



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

TÍTULO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

Análisis y diseño de un sistema Informático para la gestión de los procesos de apoyo de la ECOING NO.12 de Cienfuegos

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero Informático

Autor(es):

José Edson Baptista

Tutor(es):

Ing. Yuniet Rodríguez Suárez

**Cienfuegos, Cuba
Curso 2017 - 2018**

Declaración de autoría

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la ECOIN NO. 12 de Cienfuegos y al Departamento de Informática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cienfuegos sede Carlos Rafael Rodríguez, para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del _____.

Firma Autor: José Edson Baptista

Firma Tutor: Ing. Yuniet Rodríguez
Suárez

Firma 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 Tutor

Firma ICT

Firma Vicedecano

Opinión del usuario

El Trabajo de Diploma, titulado <Análisis y diseño de un sistema informático para la gestión de los procesos de apoyo de la ECOING NO. 12 de Cienfuegos>, fue realizado en nuestra entidad <Nombre de la Entidad que utilizará el sistema>. Se considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado nos satisface:

- ☐ Totalmente
- ☐ Parcialmente en un ____ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a nuestra entidad los beneficios siguientes (cuantificar):

Como resultado de la implantación de este trabajo se reporta un efecto económico que asciende a <valor> MN y/o <valor> CUC. (Este valor debe ser REAL, no indica lo que se reportará, sino lo que reporta a la entidad. Puede desglosarse por conceptos, tales como: cuánto cuesta un software análogo en el mercado internacional, valor de los materiales que se ahorran por la existencia del software, valor anual del (de los) salario(s) equivalente al tiempo que se ahorra por la existencia del software).

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

Nombre del representante de la entidad

Cargo

Firma

Cuño

Opinión del tutor

Título: <Análisis y diseño de un sistema informático para la gestión de los procesos de apoyo de la ECOING NO. 12 de Cienfuegos>

Autor(es): <José Edson Baptista>

El(Los) tutor(es) del presente Trabajo de Diploma considera(mos) que durante su ejecución el(los) estudiante(s) mostró(aron) 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: 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 ____ días del mes de _____ del año ____.

(Si procede)

Nombre completo del primer tutor

<Grado científico, Categoría docente
y/o investigativa>

Nombre completo del segundo tutor

<Grado científico, Categoría docente
y/o investigativa>

Fecha: _____

Pensamiento

La única forma de hacer un gran trabajo es amar lo que haces.

Steve Jobs

Agradecimientos

- ❖ *Agradezco primeramente a Dios Padre todo poderoso el que es el dueño y creador del mundo en que vivimos.*
- ❖ *A mis padres, que han sido la luz que ha guiado este sendero para convertirme en lo que soy hoy.*
- ❖ *A mis hermanos y primos que siempre me motivaron a ser un digno ejemplo para ellos.*
- ❖ *A mi familia por siempre creer en mí y no dudar ni un segundo que podía llegar al final.*
- ❖ *A mis compañeras de cuarto por soportarme bajo estrés y darme todo el apoyo que necesitaba, Especialmente a Francisco.*
- ❖ *A mis amigos en general, especialmente a mi Tocaya Edna Alexandre Miluca Perestrelos, mis compadres Flavio Tiopi Miguel, Josenildes Ndembele e Silva, a mi Tía Marisa Rui, Aurea Nunes, Dulce Francos, Virgínea José, Nadir Julia, a mi colega Isabel Nissandra, Clarice Freitas.*
- ❖ *A Lazara Clementes Pérez (Lachi) por el cariño y el apoyo que me has brindado durante todo mi percurso en la universidad*
- ❖ *A todos mis compañeros del grupo 2017-2018,*
- ❖ *A mi tutor Yuniet Rodríguez Suárez por estar siempre que lo necesité y por ser conmigo como un alumno más.*
- ❖ *A todos los profesores que en el transcurso de la carrera contribuyeron en mi formación como profesional.*

- ❖ *A los trabajadores de la ECOING NO. 12 de Cienfuegos en especial a Yudith y Nairovi (Los especialistas de Metrología y Desarrollo Tecnológico), que no dudaron nunca en atenderme sin importar su carga de trabajo.*
- ❖ *A todas las personas que de una forma u otra pusieron su granito de arena.*
- ❖ *A todos, Muchas Gracia!*

Dedicatoria

A mis padres.

A mis hermanos y primos.

A toda mi Familia.

Especialmente a Altino Chilemba.

Luis Carlos Nunes.

A mis Abuelos “José y Laureta”.

Resumen

Resumen

El presente trabajo de diploma propone el análisis y diseño detallado de un sistema informático para los procesos de apoyo del sistema de gestión integrado (SIG) de la ECOING no.12 de Cienfuegos, que una vez implementado, permitirá mejorar el flujo de información de estos procesos. Por la importancia de entender a detalle el trabajo en estos procesos y sentar las bases para una correcta implementación se realizó un estudio preliminar que permitió entender el negocio en la entidad.

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizó la metodología RUP (Proceso Unificado de Desarrollo de Software) como metodología de desarrollo de software, Visual Paradigm para UML como herramienta CASE (Ingeniería de Software Asistida por Computación), ER/Studio como herramienta especializada en el modelado de bases de datos, el Axure RP como herramienta para diseñar wireframes y prototipos, y otras herramientas importantes citadas en el documento.

Esta investigación tiene gran actualidad debido a que la mayoría de las empresas del país están optando por lograr implantar un sistema integrado de gestión.

Trazándose como objetivo diseñar un sistema informático para la gestión de los procesos de Apoyo para mejorar el flujo de la información en la ECOING no.12 de Cienfuegos, obteniéndose como resultados más importantes todos los artefactos generados hasta los prototipos de interfaz.

Palabras clave: sistema informático, gestión de los procesos, sistema de gestión integrado.

Summary

Abstract

The present diploma work proposes the analysis and detailed design of a computer system for the support processes of the integrated management system (GIS) of ECOING no.12 of Cienfuegos, which once implemented, will improve the information flow of these processes. Due to the importance of understanding in detail the work in these processes and laying the foundations for a correct implementation, a preliminary study was carried out to understand the business in the entity.

For the development of this work we used the methodology RUP (Unified Process of Software Development) as software development methodology, Visual Paradigm for UML as tool CASE (Computer Assisted Software Engineering), ER / Studio as a specialized tool in the Database modeling, Axure RP as a tool to design wireframes and prototypes, and other important tools cited in the document.

This research is very topical because most of the companies in the country are opting to implement an integrated management system.

The objective was to design a computer system for the management of Support processes to improve the flow of information in ECOING no. 12 of Cienfuegos, obtaining as the most important results all the artifacts generated up to the interface prototypes.

Keywords: computer system, process management, integrated management system.

Índice de contenido

Índice de contenido

Introducción	1
Capítulo 1 – Fundamentos teóricos	6
1.1 – Introducción	6
1.2 – Descripción del dominio del problema	6
1.3 – Descripción del objeto de estudio	8
1.3.1 - Objetivos estratégicos de la organización	8
1.3.2 - Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la Organización	10
1.4 – Descripción de los sistemas existentes	11
1.5 – Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales	13
1.6 – Herramientas utilizadas	18
1.7 – Conclusiones	19
2 – Análisis y diseño de la propuesta de solución	20
2.1 – Introducción	20
2.2- Modelo del negocio	20
2.2.1 – Descripción del modelo de negocio	20
2.2.2 – Reglas del negocio a considerar	21
2.2.3 – Modelo de casos de uso del negocio	22
2.2.4 – Actores del negocio	22
2.2.5 – Diagramas de casos de uso del negocio	24
2.2.6 – Trabajadores del negocio	24
2.2.7 – Descripción de los casos de uso del negocio	27
2.2.8 – Diagramas de actividades del negocio	48
2.2.9 – Modelo de objetos del negocio	64
2.3 – Requisitos	68
2.3.1 – Requerimientos funcionales	68
2.3.2 – Requerimientos no funcionales	73
2.3.3 – Modelo de casos de uso del sistema	76
2.3.4 – Actores del sistema	76
2.3.5 – Diagramas de casos de uso del sistema	79
2.3.6 – Descripción de los casos de uso del sistema	79
2.4 – Construcción de la solución propuesta	81
2.4.1 – Diagrama de clases del diseño	81
2.4.2 – Diseño de la base de datos	81
2.5 – Conclusiones del capítulo	81
3 – Estudio de factibilidad	82
3.1 – Introducción	82
3.2. Estimación del producto de software	82
3.2.1. Cálculo de los puntos de casos de uso sin ajustar	82
3.2.2. Cálculo de los puntos de casos de uso ajustados	87
3.2.3. De los puntos de casos de uso a la estimación del esfuerzo	90
3.3. Cálculo de tiempo y costo	91
3.3.1. Cálculo de tiempo	91
3.3.2. Cálculo de costo	91
3.4. Beneficios tangibles e intangibles	92

Índice de contenido

3.5- Validación de la solución.....	92
3.6- Conclusiones.....	94
Conclusiones	95
Recomendaciones	96
Referencias bibliográficas.....	97
Glosario de términos.....	100
Anexos	

Índice de tablas

Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio	23
Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio	27
Tabla 3. Descripción del caso de uso del negocio <Realizar Plan de Suministro>	29
Tabla 4. Descripción del caso de uso del negocio <Reparar Equipo>	31
Tabla 5. Descripción del caso de uso del negocio <Comprar Piezas>	33
Tabla 6. Descripción del caso de uso del negocio <Elaborar Plan de Verificación calibración de los medios de medición de metrología>	34
Tabla 7. Descripción del caso de uso del negocio < Verificar, calibrar y reparar medios de medición >	35
Tabla 8. Descripción del caso de uso del negocio < Chequear cumplimiento trimestral de plan de Metrología >	37
Tabla 9. Descripción del caso de uso del negocio <Elaborar plan de ciencia y técnica>	38
Tabla 10. Descripción del caso de uso del negocio <Ejecutar plan de ciencia y técnica>	40
Tabla 11. Descripción del caso de uso del negocio < Chequear cumplimiento trimestral del plan de ciencia y técnica >	41
Tabla 12. Descripción del caso de uso del negocio< Realizar Plan de Capacitación >	42
Tabla 13. Descripción del caso de uso del negocio<Realizar Salarios>	43
Tabla 14. Descripción del caso de uso de negocio. <Reclutar Personal>	44
Tabla 15. Descripción del caso de uso del negocio <Realizar Compras>	46
Tabla 16. Descripción del caso de uso del negocio <Realizar documentación de contabilidad>	47
Tabla 17. Descripción del caso de uso del negocio <Solicitar Compra>	48
Tabla 18. Definición de actores del sistema a automatizar	78
Tabla 19. Descripción de los casos de uso del sistema	81
Tabla 20. Factor de peso de los actores de los actores del sistema	83
Tabla 21. Clasificación de los actores atendiendo el factor de peso	84
Tabla 22. Factor de peso de los casos de usos del sistema	85
Tabla 23. Cálculo del factor de peso de los casos de uso	86
Tabla 24. Significado, peso y valor de cada factor de complejidad técnica	88

Índice de figuras

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de caso de uso del negocio	24
Figura 2. Diagramas de actividades del caso de uso Realizar Plan de suministro.....	49
Figura 3. Diagramas de actividades del caso de uso Plan de Verificación.....	50
Figura 4. Diagramas de actividades del caso de uso Verificar, calibrar y reparar medios de medición.....	51
Figura 5. Diagramas de actividades del caso de uso Chequear cumplimiento trimestral.....	52
Figura 6. Diagramas de actividades del caso de uso Elaborar plan de ciencia y técnica ...	53
Figura 7. Diagramas de actividades del caso de uso Ejecutar plan de ciencia y técnica	54
Figura 8. Diagramas de actividades del caso de uso Chequear cumplimiento trimestral del plan de ciencia y técnica	55
Figura 9. Diagramas de actividades del caso de uso Repara equipo	56
Figura 10. Diagramas de actividades del caso de uso Comprar Piezas	57
Figura 11. Diagrama de actividades caso de uso del negocio Realizar Plan de Capacitación	58
Figura 12. Diagrama de actividades caso de uso de negocio Realizar Salarios.....	59
Figura 13. Diagrama de actividades caso de uso del negocio Reclutar Personal	60
Figura 14. Diagrama de actividades del caso de uso del negocio Solicitar Compras.....	61
Figura 15. Diagrama de actividades del caso de uso del negocio Solicitar Ventas.....	62
Figura 16. Diagrama de actividades del caso de uso de negocio Realizar Registros Contables.	63
Figura 17. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio	64
Figura 18. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio	65
Figura 19. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio	66
Figura 20. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio	67
Figura 21. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio	68
Figura 22. Diagrama del caso de uso de Sistema.....	79

Introducción

El primer paso para transformar el mundo es entenderlo; conocer cuáles son las principales dinámicas del sistema internacional, sus actores, sus problemáticas y sus posibilidades de evolución es un reto permanente y un compromiso que todos debemos asumir.

Las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) se hacen cada día más importantes en diversas áreas del quehacer humano, debido a su rapidez para analizar, procesar y comunicar grandes cantidades de información. Su avance a lo largo de la historia ha logrado importantes transformaciones sociales, económicas y culturales en la humanidad, a tal punto que la informatización de la sociedad, a escala mundial, es algo que ya se ha hecho imprescindible.[1]

Teniendo en cuenta que los grandes cambios que caracterizan esencialmente esta nueva sociedad son: la generalización del uso de las tecnologías, las redes de comunicación, el rápido desenvolvimiento tecnológico y científico y la globalización de la información y que en Cuba se trabaja con vista a informatizar la sociedad es necesario el uso de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones).[1]

Conceptualmente, la Informatización de la Sociedad se define en Cuba como el proceso de utilización ordenada y masiva de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para satisfacer las necesidades de información y conocimiento de todas las personas y esferas de la sociedad.[1]

La Empresa Constructora de Obras de Ingeniería (ECOING NO. 12) es una de las empresas certificadas en Cienfuegos por calidad. En su estructura organizacional la entidad está dividida en 3 macro-procesos fundamentales: los estratégicos, los claves y los de apoyo. De los cuales solo se hará referencia en el trabajo a este último, proceso. Con el objetivo de incrementar el desempeño de la empresa, asegurando confianza a los clientes en cuanto a la calidad de los servicios que se ejecutan, la seguridad, el cuidado de la salud de los trabajadores y la conservación del medio ambiente, se ha modificado el diseño del Sistema Integrado de Gestión (SIG) después de la

Introducción

incorporación de las normas NC-ISO 9001:2015 de Gestión de Calidad, la NC-ISO 14001:2015 Sistema de Gestión Ambiental y la NC 18001:2015 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo al sistema de integrado de gestión (SIG). Trayendo consigo la necesidad de mejorar los procesos que se desarrollan en la misma. No existe integración entre los procesos que se gestionan, la gran mayoría de la documentación en formato Word y Excel lo que trae falta de integridad de la información porque los diferentes especialistas ponen la misma información de distintas maneras ya que el Word y Excel no les estas generando la información, provocando así el gran cúmulo de información, los atrasos a la hora de la toma de decisiones, demora en la gestión y respuesta a reportes e informes pedidos por la dirección con datos reales para tomar acciones o medidas en la empresa. Por otra parte, como son documentos que están en cualquier máquina y cualquiera los tiene, no hay un control cierto de ellos y puede perderse la información, otra información ni siquiera está en digitales y están solo en copia dura y es difícil trabajar con ellas para poder realizar cálculos. Por esta razón la empresa necesita de un sistema informático que se encargue de unificar estos procesos y que provea a sus usuarios de las herramientas necesarias para lograr niveles altos de productividad, facilitando la gestión de la información y la seguridad de la misma.

Según lo anterior expuesto se obtiene el siguiente problema a resolver:

¿Cómo mejorar el flujo de información referente al control del SIG de los procesos de apoyo en la de ECOING no. 12?

Se identifica entonces como **objeto de estudio**: la gestión de los procesos de apoyo del sistema integrado de gestión en la ECOING no. 12 de Cienfuegos y como **campo de acción** la gestión del flujo de la información referente a los procesos de apoyo en la ECOING no.12 de Cienfuegos.

Se define como **idea a defender es**:

Introducción

“Con el análisis y diseño de un sistema informático para la gestión del flujo de la información referente a los procesos de apoyo en la ECOING no.12 de Cienfuegos, mejorará y agilizará dicho proceso al lograr una mayor confiabilidad en la información que se gestiona y servirá de ayuda para la toma de decisiones”.

Con el fin de aportar una solución a la problemática planteada se define como **objetivo general**: Diseñar un sistema informático para la gestión del flujo de la información referente a los procesos de apoyo de la ECOING no.12 de Cienfuegos.

Para el cumplimiento del objetivo general se proponen los siguientes **objetivos específicos**:

- Analizar el funcionamiento de los procesos y subprocesos dentro de la empresa
- Diseñar un sistema que gestione la información referente al control de la producción y que permita solucionar las deficiencias encontradas en la etapa de análisis.

Tareas a desarrollar:

- Entrevista a los trabajadores que manejan la información de los procesos y subprocesos de la empresa.
- Análisis de los sistemas similares nacionales e internacionales.
- Diagnóstico de las tendencias actuales, tomando posición al respecto del problema a resolver.
- Estudio de la documentación completa de la empresa.
- Modelación de la BD para almacenar la información.
- Modelación del Negocio.
- Determinación de la factibilidad del proyecto.

Introducción

El **aporte práctico** de esta investigación está dado por un el prototipo del sistema informático para la gestión del flujo de la información referente a los procesos de apoyo en la ECOING NO.12 de Cienfuegos.

La puesta en acción de esta propuesta permitirá a la empresa lograr el mejoramiento y control la de información de los procesos, evitando la demora y ocurrencia de errores en la confección de reportes, además de facilitar el trabajo de sus trabajadores. Agilizará considerablemente el tiempo empleado para el procesamiento de la información y se adaptará a las condiciones de trabajo de la entidad; lo cual logrará una mayor comodidad y satisfacción por parte de los usuarios.

El desarrollo de las tareas antes mencionadas se logrará con el uso de los siguientes **métodos científicos**:

Métodos teóricos:

Análisis y síntesis: El análisis nos posibilita estudiar cada proceso de apoyo por separado para descubrir posibles deficiencias, mientras que la síntesis permite conocer la relación existente entre dichos procesos y resumir la información verdaderamente útil para el desarrollo de la presente investigación.

Modelación: La modelación permite crear una representación o modelo para investigar la realidad. Se emplea al determinar, representar y explicar las etapas de los procesos referentes al negocio, así como los fundamentos en que se sustenta una correcta implementación del sistema informático.

Métodos empíricos:

Entrevista: La entrevista es un método que consiste en una conversación profesional de carácter planificado entre el entrevistador y el o los entrevistados. Se utilizó este método para obtener información confiable del funcionamiento de los procesos de apoyo en la ECOING NO.12 de Cienfuegos.

Observación: El uso de la observación nos permite obtener conocimiento acerca del comportamiento de los procesos de apoyo en la ECOING NO.12 de Cienfuegos, así

Introducción

como acceder a información directa e inmediata sobre el funcionamiento de dichos procesos.

La presente investigación se compone de tres capítulos como se detalla a continuación:

Capítulo 1: Fundamentación teórica

En este capítulo se explica la fundamentación teórica del tema y los conceptos asociados al dominio del problema; el problema a resolver el objeto de estudio y el campo de acción donde se desarrolla. Se realiza además una búsqueda de algunos sistemas existentes nacional e internacionalmente vinculados al proceso de gestión empresarial.

Se analizan las diferentes metodologías, tecnologías y herramientas existentes, determinando en qué medida contribuyen a la solución del problema, permitiendo la selección de las adecuadas para su desarrollo teniendo en cuenta las tendencias actuales.

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

En este capítulo se describe y analizan todos los artefactos que se generan en el modelo del negocio para lograr un entendimiento común entre el cliente y el equipo de desarrollo sobre el funcionamiento de los procesos de apoyo. Se generan diagramas como: el diagrama de casos de uso de negocio, diagramas de actividades y el modelo objeto del negocio, se define los requerimientos funcionales y no funcionales y describe el modelo de casos de uso de sistema.

Capítulo 3: Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta

Este capítulo utiliza una planificación basada en caso de uso (CU) para realizar la estimación, logrando con esto, determinar la factibilidad del producto de software que se desarrolla. También se determina el tiempo necesario para el desarrollo del sistema, así como los costos vinculados al mismo.

Capítulo 1 – Fundamentación teórica

1.1 – Introducción

En el presente capítulo se brinda la base teórica y conceptual para el desarrollo del sistema de gestión de los procesos de apoyo y el flujo de información de la ECOING NO.12 de Cienfuegos. Como aspecto esencial los principales conceptos relacionados con el dominio del problema y el campo de acción, los antecedentes existentes de sistemas similares tanto a nivel nacional como internacional.

Se realiza un estudio sobre las metodologías, tecnologías, lenguajes y herramientas que se pueden emplear para la solución del mismo, seleccionando las más adecuadas.

1.2 – Descripción del dominio del problema

Para lograr un correcto entendimiento del problema resulta necesario conocer algunos conceptos cómo los que se muestran a continuación:

Empresa

Una empresa es una unidad económico-social, integrada por elementos humanos, materiales y técnicos, que tiene el objetivo de obtener utilidades a través de su participación en el mercado de bienes y servicios. Para esto, hace uso de los factores productivos (trabajo, tierra y capital).[2]

Gestión Contable y Financiera

La gestión contable es un mecanismo útil para el control de los movimientos comerciales y financieros de las organizaciones, obteniendo de esta manera un incremento en la productividad y un mejor aprovechamiento de los recursos de la organización.

Para las empresas la gestión es la herramienta que les permite llevar un registro y un control de las operaciones financieras que se llevan a cabo en la organización.

Se trata de un modelo básico que es complementado con un sistema de información que ofrece compatibilidad, control y flexibilidad, acompañado con una correcta relación de coste y beneficio.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

La Gestión Contable se lleva a cabo en tres etapas:

- ❖ Registrar la actividad económica de la empresa, en donde se lleva un registro de las actividades comerciales de la organización.
- ❖ Clasificar la información en diferentes categorías, en donde se procederá a la agrupación de las transacciones que reciben dinero y las que lo emiten.
- ❖ Realizar un resumen de la información para poder ser empleada por las personas que se encargan de tomar las decisiones dentro de la organización.[3]

Gestión del Capital Humano

Podemos entender por gestión del capital humano a la gestión de los procesos humanos y organizacionales que contribuyan a mejorar el desempeño y la satisfacción de las personas de modo tal de crear valor para los agentes externos e internos al sistema.

En las organizaciones los procesos humanos se inscriben en el ámbito del comportamiento de las personas y se consideran claves para obtener resultados y formar culturas específicas.

Recursos Humanos es el conjunto de actividades de administración y planificación relacionadas con el impulso de un desempeño productivo y satisfactorio por parte del personal de una organización, este desempeño debe estar alineado con los valores de la empresa y 100% orientado a sus objetivos. La gestión del capital humano debe tener los siguientes objetivos:

- ❖ Proveer de personal: aportar a la organización el personal más adecuado para sus necesidades.
- ❖ Motivación: hacer los objetivos de la empresa atractivos para los empleados a fin de mantener su motivación
- ❖ Satisfacción: crear las condiciones y el ambiente necesario para tener un equipo satisfecho.
- ❖ Eficiencia: combinar, integrar y optimizar lo anterior con los objetivos y responsabilidades de la empresa.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Esto se traduce en la definición de una política de recursos humanos que incluya estos objetivos y un plan de recursos humanos con las acciones a realizar para conseguirlos.[4]

Desarrollo Tecnológico

Desarrollo Tecnológico es el uso sistemático del conocimiento y la investigación, dirigidos hacia la producción de materiales, dispositivos, sistemas o métodos incluyendo el diseño, desarrollo, mejora de prototipos, procesos, productos, servicios o modelos organizativos.[5]

Gestión de Compras y Suministros

Los profesionales de negocios responsables de compras, generalmente se encargan de las compras de materias primas, suministro y servicios. La administración de la cadena de suministros comprende la negociación de contratos necesario para apoyar la producción de una compañía de productos y servicios.[6]

Gestión de Transporte

Transporte es por excelencia uno de los procesos fundamentales de la estrategia de logística de una empresa, este componente es de atención prioritaria en el diseño y la gestión del sistema lógico de una compañía, dado que suele ser el elemento individual con mayor ponderación en el consolidado de los costos logísticos de la mayoría de las empresas.

El responsable a cargo de las decisiones estratégicas y tácticas a respecto a la gestión del transporte en cada compañía debe conocer claramente todos los factores que incluyen en el transporte, así como los medios existentes, los costos asociados y la metodología idónea para su elección.[3]

1.3 – Descripción del objeto de estudio

1.3.1 - Objetivos estratégicos de la organización

La ECOING No.12, fue constituida en enero de 1999 por Resolución No. 385 del Ministerio de la Construcción, la entidad se desarrolla según los programas de trabajo

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

pactados con los clientes, mediante el presupuesto y la oferta de servicios de ingeniería basada y ejecutada según los proyectos, que luego del análisis técnico y profesional, se realiza la actividad contractual con los requisitos que requiere para el cumplimiento de acuerdo con los intereses del cliente y de las legislaciones vigentes para ejecutar los proyectos de construcción.[7]

Misión:

“Ser líder en la producción y colocación de hormigones asfálticos calientes, construcciones de obras de ingeniería y construcción civil de complejidad media, alcanzando altos índices de eficiencia constructiva y logrando la satisfacción de los clientes y las partes interesadas pertinentes.[7]

Visión:

“Ser la empresa escogida por los clientes para la construcción de obras de ingeniería y la producción y colocación de hormigón asfáltico caliente en el país, contando con trabajadores de probada experiencia que desarrollan los procesos a partir de un sistema integrado de gestión certificado”.[7]

Para el desarrollo de sus actividades la ECOING No.12 cuenta con un capital humano calificado, de experiencia en las Construcciones de Obras de todo tipo y con Equipamientos preparados para dar respuestas a las exigencias de los clientes. Cuenta con 541 trabajadores, de estos son 67 mujeres y 474 hombres, 343 operarios, 298 obreros calificados, 115 técnicos de nivel medio, servicios 32 y 48 profesionales.

En esta empresa se explota el sistema de contabilidad Alimatic y el Sistema de Presupuesto PRESWIN que soporta el sistema PRECONS II-2005 y el SICTEC, además posee una red local.

Entre las fortalezas del ECOING No. 12, se encuentra la continuidad en la prestación de servicios como resultado del activo suministro de insumos y materiales para el logro de sus objetivos y metas.

Cuenta con un Sistema Integrado de Gestión que se aplica a todos los procesos de la

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

empresa relacionados con la prestación de los servicios de movimiento de tierra y de pavimentación (elaboración y colocación de hormigón asfáltico caliente). Estos están divididos en tres macro procesos que se describen a continuación:

El proceso estratégico tiene dos subprocesos: Dirigir la empresa (D) “y Medir, analizar y mejorar los procesos y sistemas (MAM), estos tienen el propósito de establecer políticas, objetivos, metas, documentos mandatorios y prioridades de recursos; comunicar, controlar su ejecución, así como la eficacia y eficiencia del sistema empresarial para mejorar continuamente el desempeño de la empresa, minimizando los riesgos que se puedan presentar en el cumplimiento de los objetivos.

El proceso clave tiene gran importancia sobre las expectativas de los clientes y las partes interesadas pertinentes pues constituyen el conjunto de las actividades relacionadas con la prestación de servicios. Está formado por los sub/procesos: Preparación técnica de obras (PT), Contratación (C), Ejecución de Obras (EO) y Elaboración de Hormigón Asfáltico Caliente. (HAC)

El proceso de apoyo soporta la ejecución del proceso clave de la organización, facilitando y complementando el buen funcionamiento del mismo, también está formado por los sub/procesos: Gestión del capital humano (CH), Gestión de Compras (GC) Desarrollo tecnológico (DT), Gestión del Transporte, equipos y servicios internos (E) y Gestión contable /financiera (GCF).

1.3.2 - Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la Organización

A continuación, se mencionarán los procesos de apoyo y su objetivo fundamental:

- ❖ **Transporte, Equipos y Servicios Internos:** Garantizar la disponibilidad técnica del transporte, los equipos, servicios internos y el ahorro de portadores energéticos.
- ❖ **Gestión de Compras:** Garantizar las materias primas, insumos, equipamiento y herramientas para asegurar la estabilidad en el proceso productivo.
- ❖ **Desarrollo Tecnológico:** Planificar, asesorar y controlar el desarrollo tecnológico de la empresa, gestionando la calidad de las mediciones, las inversiones e innovaciones requeridas, controlando los proyectos de ciencia y técnica y asegurando los servicios informáticos.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- ❖ **Gestión del Capital Humano:** Garantizar el personal con las competencias requeridas para el desarrollo de los procesos y actividades de la empresa, proporcionándole seguridad y bienestar en el trabajo.
- ❖ **Gestión Contable Financiera:** Garantizar el control de los recursos financieros existentes en la empresa y su disponibilidad de acuerdo a los presupuestos y pagos acordados. Asegurar la información contable financiera para la toma de decisiones en la empresa, garantizando su razonabilidad y oportunidad.

La empresa está certificada bajo las normas de calidad, contando con procesos bien definidos y una correcta estructura de organización en el trabajo por lo que es de gran importancia para el correcto entendimiento de la investigación.

1.4 – Descripción de los sistemas existentes

A lo largo de esta última década, se han ido desarrollando y perfeccionando diferentes herramientas tecnológicas para dar soporte a los sistemas de gestión y facilitar y mejorar los procesos implicados en la gestión empresarial, como la planificación, la obtención y gestión de información, la comunicación, la administración y distribución de tareas y recursos o el seguimiento y control de los procesos.

Algunos programas ERP más utilizados en el mundo

Este recurso informático, que reciben el nombre de ERP (Enterprise Resource Planning), integra, en la misma herramienta software, diferentes funcionalidades o aplicaciones modulares, cada una de ellas relacionadas con un área de la empresa, de tal forma que permite obtener una visión global de la situación de la empresa. Además, esta herramienta permite automatizar los principales procesos, lo que permite un mejor aprovechamiento del tiempo y una mayor eficacia.[8]

SAP: Es el ERP más utilizado a nivel mundial y pionero en este mundo. Un 24% de los usuarios de sistemas ERP apuestan por este programa de gestión integral. Esta herramienta, que se suministra bajo demanda, por lo que se paga por lo que se usa, está diseñada para todo tipo de compañías, en especial para pequeñas y medianas empresas. La aplicación tiene funciones para la gestión de clientes (CRM), la gestión

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

del capital humano o la gestión financiera, entre otros. Además, se dispone de servicio cloud, para poder conectarse donde se desee y a través de cualquier dispositivo. Esta herramienta utiliza una tecnología muy eficaz que permite una comunicación eficaz y a tiempo real.[8]

ERP empresas Obras y Reformas: Software creado para la gestión de Obras y Reformas. Dirigido a empresas constructoras, promotoras y autónomos de la construcción. Orientado al seguimiento de la obra en ejecución, control de costes. Incluye gestión documental por cada uno de los procesos.

Quonext: ofrece un software de gestión de obras y reformas especialmente diseñado sobre Microsoft Dynamics y sirve para cubrir las necesidades en gestión de proyectos. Esta solución les permite organizar y optimizar sus recursos con la máxima eficiencia y eficacia, llevando un estricto control económico de sus obras (pública, privada, civil...) y siguiendo el mismo esquema que se utiliza en mediciones y presupuestos.

ProjectWise es un sistema informático desarrollado por Bentley System ubicados en Exton, Pennsylvania, USA, es un sistema de colaboración para equipos de proyectos de ingeniería que se utiliza para ayudar a los equipos a mejorar la calidad, reducir la necesidad de repetir el trabajo y cumplir las fechas de entrega de los proyectos. Está optimizado para la colaboración en tiempo real entre equipos distribuidos, y se puede implantar in situ en la oficina o en línea como solución gestionada alojada.[8]

Descripción de los sistemas existentes en Cuba

APPEM (Automatización del Proceso de Producción Empresarial): es una aplicación informática desarrollada en Cuba, esta aplicación informática constituye un sistema compuesto por varios módulos que permiten: llevar un registro de los contratos realizados y en negociación; controlar las producciones relacionadas con estos

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

contratos hasta su venta; analizar el cumplimiento de los planes de producción; y organizar de manera más efectiva la fuerza de trabajo necesaria.[9]

Después de la investigación realizada se ha podido evidenciar que los sistemas informáticos mencionados anteriormente no cumplen con los módulos suficientes para satisfacer las necesidades en la empresa, particularidades que les permite mantener un control más estricto sobre los mismos. Algunos de estos sistemas mencionados son propietarios, por lo que no cumplen con las políticas del país con respecto al software libre.

1.5 – Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales

Una metodología de desarrollo de software, consiste principalmente en hacer uso de diversas herramientas, técnicas, métodos y modelos para el desarrollo. Regularmente este tipo de metodología tienen la necesidad de venir documentadas para que los programadores que estarán dentro de la planeación del proyecto comprendan perfectamente la metodología y en algunos casos el ciclo de vida del software que se pretende seguir.

El uso de las metodologías de software aporta una garantía de calidad, así como una forma de estimar y controlar los costos de desarrollo de un determinado proyecto. Al ser un proceso estructurado también organiza la forma en la que el proyecto va a ser realizado, obligando a revisar que los resultados sean los correctos antes de proseguir y marcando metas intermedias para controlar el avance del proyecto. Así pues, se logra una mayor eficiencia de recursos, es decir, se invierte lo mínimo para obtener lo máximo a cambio.[10]

Existen dos tipos principales de metodologías, las ágiles (también llamadas ligeras) y las tradicionales (también conocidas como robustas).

Metodologías ágiles

Las metodologías ágiles ofrecen una solución casi a medida para una gran cantidad de proyectos que poseen características como las siguientes:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- Especialmente preparados para cambios durante el proyecto.
- Proceso menos controlado, con pocos principios.
- No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible.
- El cliente es parte del equipo de desarrollo.
- Grupos pequeños (menos de 10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio.
- Pocos roles.
- Menos énfasis en la arquitectura del software.

Las metodologías ágiles son extremadamente prácticas ya que generalmente obvian gran parte de la documentación y están más preparadas para utilizarse en proyectos cuyos requisitos son imprecisos y cambian constantemente durante todo el proceso. Ejemplos de algunas metodologías ligeras podrían ser eXtreme Programming (XP), SCRUM y Crystal Methodologies.[10]

Metodologías tradicionales

Históricamente, las metodologías tradicionales han intentado abordar la mayor cantidad de situaciones de contexto del proyecto, exigiendo un esfuerzo considerable para ser adaptadas, sobretodo en proyectos pequeños y con requisitos muy cambiantes, pero son especialmente recomendadas en proyectos con las siguientes características:

- Cierta resistencia a los cambios.
- Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas o normas.
- Existe un contrato prefijado con el cliente.
- El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones.
- Grupos grandes y posiblemente distribuidos.
- Muchos roles.
- La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos.

En las metodologías tradicionales todo está mucho más controlado y se genera muchísima documentación antes de proceder a implementar el proyecto, con mucho

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

mayor peso del análisis y el diseño sobre el proyecto. Entre las principales metodologías de este tipo están Rational Unified Process (RUP), ICONIX y Métrica 3. Ambos tipos de metodologías tienen sus ventajas y desventajas, pero el uso de las mismas está vinculado al contexto del proyecto (recursos técnicos y humanos, tiempo de desarrollo, tipo de sistema, etc.). Después de analizar las ventajas de cada tipo y las particularidades del producto que se desarrolla, se concluye que es recomendable el uso de una metodología tradicional y por las características que se detallan a continuación fue seleccionado el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP).[10]

Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP)

RUP unifica a todo el equipo de desarrollo de software y optimiza la productividad de cada miembro del equipo, brindándoles la experiencia de los líderes de la industria y las lecciones aprendidas de miles de proyectos. Proporciona una guía detallada y práctica a través de todas las fases del ciclo de vida del desarrollo de software, pero no es inflexible. RUP puede adaptarse para utilizarse en una gran variedad de proyectos y organizaciones.

El Proceso Unificado usa el Lenguaje de Modelado Unificado (UML) en la preparación de todos los planos del sistema. Los aspectos distintivos del Proceso Unificado están capturados en tres conceptos clave:

- Dirigido por casos de uso.
- Centrado en la arquitectura.
- Iterativo e incremental.[11]

Tecnologías y lenguajes

Después de realizar un estudio de las principales tecnologías y lenguajes utilizados en la actualidad se exponen las características de las que se pretenden utilizar.

Arquitectura del sistema

Arquitectura cliente-servidor

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

TCP es un protocolo orientado a conexiones donde las aplicaciones utilizan un modelo cliente-servidor en las comunicaciones. Un servidor es una aplicación que ofrece un servicio a usuarios de internet; un cliente es el que pide ese servicio. Una aplicación consta de una parte de servidor y una de cliente, que se pueden ejecutar en el mismo o en diferentes sistemas.

En la actualidad diversas aplicaciones se ejecutan en un entorno cliente-servidor. Esto significa que los equipos clientes (equipos que forman parte de una red) se contactan a un servidor, un equipo generalmente muy potente en materia de capacidad de entrada-salida, que proporciona servicios a los equipos clientes.

El modelo cliente-servidor se recomienda, en particular, para redes que requieran un alto grado de fiabilidad. Las principales ventajas de este tipo de arquitectura son:

- Recursos centralizados.
- Seguridad mejorada.
- Administración al nivel del servidor.
- Red escalable.[13]

Lenguajes

UML

El Lenguaje de Modelado Unificado de Object Management Group (OMG) ayuda a especificar, visualizar y documentar modelos de sistemas de software, incluyendo su estructura y diseño (también se puede utilizar UML para modelar otros sistemas que no sean de software). Utilizando cualquiera de las numerosas herramientas basadas en UML, se pueden analizar los requisitos de su aplicación futura y diseñar una solución que los satisfaga.

UML es un lenguaje para hacer modelos y es independiente de los métodos de análisis y diseño. Los principales beneficios de UML son:

- Mejores tiempos totales de desarrollo (de 50 % o más).
- Modelar sistemas utilizando conceptos orientados a objetos.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- Mejor soporte a la planeación y al control de proyectos.
- Alta reutilización y minimización de costos.[15]

HTML

El Lenguaje de Marcas de Hipertexto se utiliza para crear documentos electrónicos (denominados páginas). Cada página contiene una serie de conexiones a otras páginas llamadas hipervínculos.

El código HTML asegura el formato adecuado del texto y las imágenes para que el navegador pueda mostrarlas tal como están destinadas a verse. Sin HTML, un navegador no sabría cómo mostrar texto o cargar imágenes u otros elementos. HTML también proporciona una estructura básica de la página, sobre la cual las hojas de estilo en cascada se superponen para cambiar su apariencia.[16]

Axure RP

Axure RP: es una herramienta para diseñar wireframes y prototipos, el programa tiene por defecto una amplia gama de widgets con los cuales se pueden diseñar fácil y rápidamente interfaces para proyectos de sitios web o de aplicaciones móviles. Igualmente, el arquitecto de información puede crear otros widgets personalizados y reutilizables, los cuales pueden simular funcionalidades o módulos que se pueden necesitar para describir mejor un proceso, interacción o contenido. Además, gracias a que la comunidad de diseñadores UX y arquitectos de información que usan Axure cada vez es más grande, se pueden encontrar en internet diversas librerías de gadgets, módulos, íconos, grillas y demás elementos de diseño que le pueden aportar muchos elementos a tu propio proyecto.

Otra de las características a resaltar de Axure es la posibilidad de crear documentos maestros, los cuales son muy útiles pues son reutilizables en todas las interfaces que se diseñen, y los cambios que se apliquen a estos se ven reflejados en todas las páginas en las que se estén utilizando. Son ideales para el diseño de headers, footers, templates o módulos.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Otra de sus fortalezas tiene que ver con los procesos de documentación. El arquitecto de información puede exportar el prototipo en HTML (ideal para documentar funcionamiento y para realizar pruebas de usuario), o en un documento Word que recoge, además de las interfaces diseñadas, todas las anotaciones que se hagan sobre el funcionamiento de cada página, módulo o componente.[18]

1.6 – Herramientas utilizadas

Visual Paradigm para UML

Visual Paradigm para UML es una herramienta para desarrollo de aplicaciones utilizando modelado UML ideal para Ingenieros de Software, Analistas de Sistemas y Arquitectos de Sistemas que están interesados en construcción de sistemas a gran escala y necesitan confiabilidad y estabilidad en el desarrollo orientado a objetos.

Visual Paradigm también ofrece:

- Navegación intuitiva entre la escritura del código y su visualización.
- Potente generador de informes en formato PDF/HTML.
- Documentación automática Ad-hoc.
- Ambiente visualmente superior de modelado.
- Sofisticado diagramador automáticamente de layout.

Esta poderosa herramienta ofrece a los desarrolladores de software la plataforma de desarrollo de vanguardia para construir aplicaciones de calidad en el menor tiempo posible.[25]

ER/Studio

ER/Studio es una herramienta especializada en el modelado de bases de datos que ofrece integración nativa con MySQL, Oracle, Sysbase, DB2 y para conectarse a otras bases de datos, puede utilizar Open DataBase Connectivity (ODBC).

ER/Studio ofrece muchas funcionalidades tales como: ingeniería inversa, sincronización, soporte de almacenamiento de datos, y la completa gestión de bases de datos.[26]

1.7 – Conclusiones

Durante el desarrollo de este capítulo se definieron los principales conceptos asociados al dominio del problema para lograr un mayor entendimiento del mismo. También se realizó una búsqueda de algunos sistemas informáticos existentes relacionados con la gestión de la información referente al funcionamiento de una empresa, concluyendo que ninguno de los sistemas encontrados en el ámbito internacional cumple con las especificaciones requeridas.

Además, se analizaron las metodologías, tecnologías, lenguajes y herramientas necesarias para el desarrollo del sistema propuesto, concluyendo utilizar RUP como metodología de desarrollo del software, UML como lenguaje de modelado, Visual Paradigm y el Axure para el diseño del prototipo de la aplicación.

2 – Análisis y diseño de la propuesta de solución

2.1 – Introducción

En este capítulo se describen todos los artefactos que se generan con la modelación del negocio, requerimientos, análisis y diseño aplicando como metodología a RUP apoyado en UML como lenguaje de modelado; lo cual permitirá obtener una descripción lo más exacta posible de las actividades que se desarrollan en algunos departamentos de la Empresa ECOING no 12 de Cienfuegos.

2.2- Modelo del negocio

El modelo del negocio describe el curso de los procesos que serán objeto de automatización, y establece una buena comunicación entre los desarrolladores, los clientes y el usuario final. Entre los pasos del modelo del negocio se encuentran: capturar y definir los procesos de negocio de la organización, realizar el modelo de casos de uso del negocio que identifique los actores y casos de uso asociados y el modelo de objetos del negocio compuesto por trabajadores y entidades de este.[27]

2.2.1 – Descripción del modelo de negocio

La empresa ECOING no. 12 es una de las empresas certificadas en Cienfuegos por calidad. Con el objetivo de incrementar el desempeño de la empresa, asegurando confianza a los clientes en cuanto a la calidad de los servicios que se ejecutan, la seguridad, el cuidado de la salud de los trabajadores y la conservación del medio ambiente, se ha modificado el diseño del Sistema Integrado de Gestión (SIG) incorporando las normas NC-ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos, la NC-ISO 14001:2015 Sistema de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso y la NC 18001:2015 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Trayendo consigo la necesidad de mejorar los procesos que se desarrollan en la misma. Algunos de los procesos se gestionan de forma aislada, y en documentos Word y Excel lo que trae falta de integridad de la información porque los diferentes especialistas ponen la misma información de distintas maneras ya que el Word y Excel no les estas generando la información, provocando así el gran cúmulo de información,matrasos a la hora de la toma de decisiones, demora en la gestión y respuesta a reportes e informes pedidos por la dirección con datos reales para tomar

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

acciones o medidas en la empresa. Por otra parte, como son documentos que están en cualquier máquina y cualquiera los tiene y no hay un control cierto de ellos puede perderse la información, otra información ni siquiera está en digitales y está solo en copia dura y es difícil trabajar con ellas para poder realizar cálculos. Por esta razón la empresa necesita de un sistema informático que se encargue de unificar estos procesos y que provea a sus usuarios de las herramientas necesarias para lograr niveles altos de productividad, facilitando la gestión de la información y la seguridad de la misma.

2.2.2 – Reglas del negocio a considerar

- ❖ Los planes de verificación de los medios de medición siempre deben ser enviados a la OSDE para su conocimiento.
- ❖ El técnico de metrología es el encargado de añadir al plan los medios que tienen que verificarse y repararse en el año.
- ❖ El director técnico es el que aprueba y firma el plan de verificación, de lo contrario tiene que volverse a realizar.
- ❖ El Técnico de Metrología es el único encargado de llevar los medios de medición a la empresa verificadora y recoger sus resultados.
- ❖ Los planes de ciencia y técnica son siempre elaborados por el especialista de desarrollo tecnológico.
- ❖ Las compras de piezas de repuesto se hacen solo cuando se rompe un equipo que no tiene solución de arreglo.
- ❖ El director de la empresa es el único que tiene acceso a la información de todos los procesos que se gestionan dentro de la empresa.
- ❖ El material de la empresa se compra solo a los proveedores que tienen contrato con la empresa.
- ❖ Las fichas técnicas solo se realizan por el Director de Contabilidad y Finanzas.
- ❖ La Especialista de Seguridad y Salud es la única que puede distribuir las tarjetas de instrucciones.
- ❖ Los registros contables, pre balance y las nóminas se realizan solamente en el área de economía.
- ❖ El Técnico de Obra de Ingeniería es el único que hace la certificación de Obras.

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

- ❖ El Especialista de Contabilidad es el único que realiza la documentación de registros contables y el balance de comprobación.
- ❖ Las pre nóminas, ingresos monetarios, acta de certificación, plan de capacitación, registro de capacitación y certificación de competencia laboral son únicamente realizadas por el Departamento de Recursos Humanos.
- ❖ El Departamento de Economía es el único responsable por la disponibilidad de presupuesto.

2.2.3 – Modelo de casos de uso del negocio

El modelo de casos de uso del negocio describe los procesos de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El modelo de casos de uso presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor qué valor proporciona el negocio a sus actores.[28]

2.2.4 – Actores del negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados.[27]

Los actores de este negocio se muestran a continuación:

Nombre del actor	Descripción
Empresa	Es el organismo principal donde se planifican y se ejecutan todas las actividades programadas anualmente para su buen funcionamiento.
Técnico de metrología	Es el encargado de llevar a cabo la verificación, calibración y reparación a los medios de medición que les corresponden en el año.
Técnico de	Es el encargado de desarrollar los proyectos de ciencia

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Desarrollo tecnológico	y técnica e innovación por la empresa.
Operador	Es el que utiliza el equipo y el encargado de llevarlo al taller en caso de presentar una avería.
Jefe de Brigada	Es el encargado de informar las necesidades de cursos de capacitación del personal de su brigada. Y a su vez es el beneficiado de los resultados de dichos procesos.
Especialista de Recursos Humanos de la Brigada	Es el encargado de realizar los reportes mensuales de asistencia de los trabajadores. Es el que se beneficia del resultado del proceso.
Persona	Es el encargado de ir a la empresa a solicitar trabajo. Es el que se beneficia del resultado del proceso.
Cliente	El cliente es el que inicia las acciones que dan comienzo a los procesos del negocio. Es el encargado de solicitar la compra de algún producto de la empresa. Y a su vez es el que se beneficia de los resultados de dichos procesos.
Director de Área	El Director de Área es el que inicia las acciones que dan comienzo a los procesos de negocio. Es el encargado de solicitar la documentación que tributa en su área y las compras de un producto para el interés de su área. Y a su vez es el beneficiado de los resultados de dichos procesos.

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio

2.2.5 – Diagramas de casos de uso del negocio

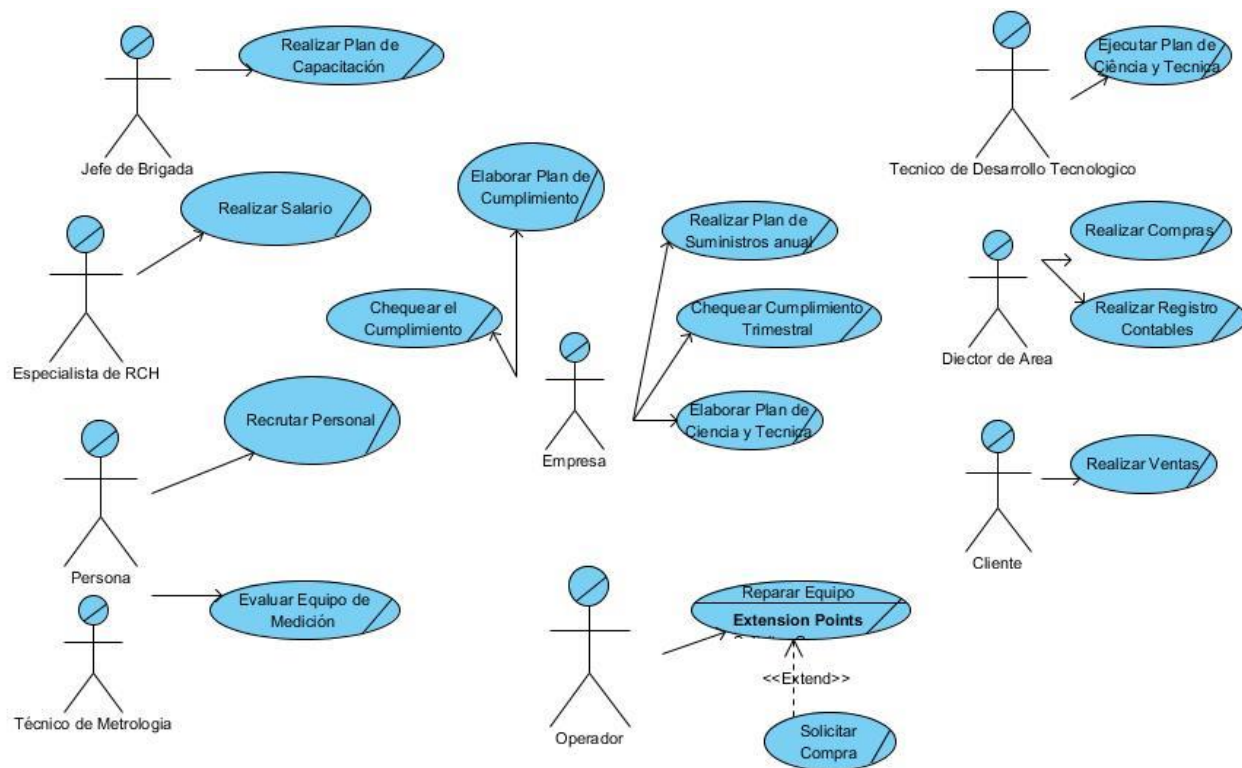


Figura 1. Diagrama de caso de uso del negocio

2.2.6 – Trabajadores del negocio

Un trabajador del negocio representa a un individuo, software o hardware que desempeña un rol dentro de las realizaciones de los casos de uso del negocio. Los trabajadores de este negocio se muestran a continuación:

Nombre del trabajador	Descripción
Jefe técnico	Es el encargado de gestionar los recursos necesarios y el tiempo de ejecución de cada obra realizada por la empresa. Gestiona las actividades técnicas en la empresa haciendo cumplir las normas y regulaciones dentro de la empresa.
Jefe de Equipo	Es el que elabora el plan de asignación mensual y semanal de asfalto y aseguramiento del capital de trabajo de la

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

	empresa.
Especialista de la base	Lleva el control de los equipos y máquinas que entran en la empresa y el control de los productos que solicitan las bases de producción de la empresa.
Técnico del taller de brigada	Es el encargado de recibir el equipo y realizar una orden de trabajo donde se reflejan las características generales del desperfecto que muestra. Gestiona todos los equipos que son solicitados por cada Brigada (solicitud de transportes, equipos).
Mecánico	Es el encargado de diagnosticar el equipo y le informa al jefe de taller los recursos que se necesitan para su reparación.
Jefe de taller	Es el encargado de reflejar los recursos necesarios para la reparación de equipo en la orden de trabajo. Este elabora una solicitud de materiales para el almacén de la brigada.
Almacén de brigada	Es donde se busca si existe la pieza necesaria.
Almacén Central	Es el encargado de buscar las ofertas de los productos solicitados y presenta las ofertas de productos a la comisión de divisa de la Empresa.
OSDE	Es el organismo superior encargado de la dirección empresarial.
Empresa Verificadora	Es la Entidad que se encarga de verificar si los equipos están aptos para que sean reparados
Empresa Reparadora	Es la Entidad que se encarga de reparar los equipos dañados de la empresa.
Comisión de Divisas de la Empresa	Es la encargada de aprobar o no las ofertas presentadas por la Base Logística para la compra de los productos necesarios.
Departamento de Economía	Es el encargado de elaborar el expediente para la compra de las piezas y emite los cheques en pesos convertibles

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

	(CUC) y moneda nacional (MN).
Financista del GECC	Es la encargada de reunirse con la Comisión de Divisa del GECC para analizar y aprobar ofertas, y en caso de aprobarse transfiere el dinero a la cuenta de la Empresa.
Comisión de Divisas del GECC	Es el encargado de analizar y aprobar las ofertas de compra presentadas por la financista del GECC.
Balancista	Es el encargado de ejecutar la compra de las piezas y de llevarlas a la Base Logística.
Especialista de metrología	Es el que elabora el plan de calibración y verificación de los equipos, chequea su cumplimiento y acude a las oficinas de verificación con los equipos de la empresa.
Especialista de Desarrollo tecnológico	Es el que elabora la planificación de los proyectos de ciencia, técnica e innovación de al año para la empresa. Llevando consigo la responsabilidad de buscar contrato con empresas prestadoras de servicios para la ejecución de los proyectos que serán realizados.
Director de la Empresa	Es el encargado de asegurar el cumplimiento de los planes de producción, la satisfacción de los clientes, la seguridad y el cuidado de la salud de los trabajadores y el medio ambiente.
Especialista de Recursos Laborales	Es el encargado de realizar el informe de ausentismo de los trabajadores de la empresa, además se entrevista con las personas que solicitan trabajo en dicha entidad, le solicita todos los datos necesarios, le realiza el expediente laboral, los contratos de periodo a prueba y el movimiento de nóminas.
Especialista de Seguridad y Salud	Es el encargado enseñar el personal que se va a contratar, dando las instrucciones generales para llenar las tarjetas de instrucciones y registrarlo.
Director de Recursos Humanos.	Es el encargado de elaborar el plan de capacitación, registro de capacitación, el acta de certificación del tribunal

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

	examinador, los certificados de competencia laboral, certificados de avalado, también realiza la actualización e información de las matriculas en los diferentes cursos, además realiza el ingreso monetario, las pre nóminas y llevarlos al comité de pago.
Económica	Es la encargada de realizar el pre balance para llevarlo al comité de pago y luego hacer las nóminas.
Comité de Pago	Es el encargado de revisar el ingreso monetario, pre balance, las pre nóminas y entregárselos a la Económica para que realice las nóminas.
Técnico de obra de Ingeniería	Es el encargado de realizar la certificación de las obras y las facturas.
Área de Economía	Es la encargada de realizar el registro contable de las facturas y realizar el cobro de las mismas.
Especialista de Contabilidad	Es la encargada de recibir la documentación de cada área, registrarla en el registro contable, revisar todas las contabilizaciones y realizar el balance de comprobación.
Comité de Producción	Es el encargado de realizar las demandas de compras.
Comité de Aprobación Financiera	Es el encargado de revisar y aprobar las demandas de compras.

Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio

2.2.7 – Descripción de los casos de uso del negocio

Caso de Uso del Negocio	Realizar Plan de Suministros.
Actores	Empresa (Inicia)
Propósito	Gestionar el plan de suministro anual de manera que se pueda cumplir las demandas de cada brigada de

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

	producción.
Resumen Este caso de uso (CU) se refleja en la forma en que se elabora el plan de suministros anual de la empresa. El CU inicia cuando la empresa aprueba el plan de suministros anual. El Director de Equipo elabora el plan de suministro o sea capital de trabajo Anual para atender las demandas de las actividades realizadas en la empresa, este plan es revisado por el departamento técnico y por el consejo de dirección y después es firmado por el director general para poder enviárselo a la OSDE y el MICONS donde será analizado y posteriormente mandar el presupuesto requerido por la empresa	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos.	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1. Empresa aprueba el plan de suministro anual.	2. El plan es revisado por el departamento técnico y por el consejo de dirección. 3. Si el plan es aprobado es firmado por el director de la empresa. 4. El director de equipo envía a los almacenes de cada brigada el suministro mensual que corresponde a las demandas de producción de cada brigada. 5. El Almacén recibe el suministro mensual. 6. Verifica el suministro entrante y es almacenado, esperando que los responsables de cada taller de brigada soliciten algún producto para

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

	la producción elaboración y fabricación o ejecución de obras. 7. Elabora un informe para confirmar la recepción de la asignación que les corresponde y enviárselo al director de equipos. 8. El director de equipos recibe el informe de confirmación y archiva el documento.
Curso Alternativo de los eventos	
En la actividad 2 si el plan no es aprobado se le entrega al Director de Equipo para que lo reajuste según lo analizado.	
Prioridad	Alta
Mejoras	Se podrá mejorar el funcionamiento del proceso de manera más organizada, automatizada y permitiendo obtener múltiples reportes y datos que son de vital importancia para el desarrollo de las actividades dentro de la empresa.

Tabla 3. Descripción del caso de uso del negocio <Realizar Plan de Suministro>

Caso de Uso del Negocio	Reparar Equipo
Actores	Operador (Inicia)
Propósito	Poner en marcha los equipos rotos de la empresa.
Resumen El caso de uso inicia con la entrada del equipo al taller de la brigada, llevado por el operador o chofer. Este equipo es recibido por el técnico del taller de la brigada, quien emite una orden de trabajo donde se reflejan las características generales del	

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

desperfecto que muestra el equipo. Con esta orden el equipo debe ser llevado hacia el interior del taller donde es analizado por un mecánico y el CU termina cuando se soluciona la rotura.	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1. El operador lleva el equipo que quiere reparar al taller de brigada.	2. Este equipo es recibido por el técnico del taller de la brigada. 3. El técnico de taller realiza una orden de trabajo donde se reflejan las características generales del desperfecto que muestra el equipo. 4. Es llevado al interior del taller y analizado por un mecánico. 5. El mecánico diagnostica el equipo y le informa al jefe de taller los recursos que se necesitan para su reparación. 6. El jefe de taller refleja esto en la orden de trabajo. 7. El jefe de taller elabora una solicitud de materiales para el almacén de la brigada. 8. En el almacén de brigada se busca si existe la pieza necesaria. 9. Se entrega la pieza al mecánico para que resuelva la rotura. 10. Se entrega el equipo arreglado al operador.
11. El operador recoge el equipo.	
Curso Alternativo de los eventos.	
En la actividad 8 en caso de que no exista alguna pieza en el almacén de la	

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

brigada se presenta dicha solicitud a la Base Logística para revisar en sus inventarios. En caso de existir disponibilidad se realiza el despacho o transferencia para el almacén de la brigada y se soluciona la rotura.	
Prioridad	Alta
Mejoras	Se logrará de forma rápida la entrega y recibo de documentos agilizando así la reparación del equipo.

Tabla 4. Descripción del caso de uso del negocio <Reparar Equipo>

Caso de Uso del Negocio	Comprar Piezas
Actores	Operador(Inicia)
Propósito	Realizar la compra de productos necesarios para la reparación de los equipos.
Resumen Este caso de uso (CU) inicia cuando se refleja la forma en que sucede el proceso de compras en la empresa. Cuando se necesita una pieza de repuesto y la misma no exista en el almacén. La base logística realiza una evaluación de las piezas necesarias y de los posibles proveedores para buscar las ofertas de los productos solicitadas por el taller. Las ofertas serán presentadas a la Comisión de Divisa de la empresa por el Director de la Base Logística para su aprobación. En caso de ser aprobadas las ofertas el departamento económico prepara el expediente para entregar al GECC.	
Casos de uso asociados	Reparar equipo(extend)
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1. El Operador Solicita Compra	2. La base logística busca las ofertas de los productos solicitados y presenta las ofertas de productos a la comisión

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

	de divisa de la Empresa. 3. La Comisión de Divisa de la Empresa aprueba las ofertas. 4. El departamento económico elabora el expediente. 5. El departamento económico entrega el expediente a la financista del GECC. 6. La financista del GECC se reúne con la Comisión de Divisa del mismo para analizar y aprobar las ofertas. 7. La financista del GECC transfiere el dinero de las ofertas que fueron aprobadas a la cuenta de la Empresa y devuelve el expediente. 8. El departamento de economía emite los cheques en pesos convertibles (CUC) y moneda nacional (MN). 9. El balancista ejecuta la compra. 10. Los productos comprados son trasladados a la Base Logística. 11. La Base Logística recibe los productos.
Curso Alternativo de los eventos.	
En la actividad 8 si los productos ofertados a la hora de hacer la compra ya no existen porque hayan sido vendidos a otra persona, se procederá a la cancelación de los cheques. En la actividad 2 si la Comisión de divisa de la empresa no aprueba las ofertas, se desechan las ofertas y se elimina el expediente. Se vuelven a buscar nuevos proveedores. En la actividad 5 si la Comisión de Divisa del GECC no aprueba las ofertas, se desechan las ofertas y se elimina el expediente. Se vuelven a buscar nuevos	

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

proveedores.	
Prioridad	Alta
Mejoras	Se logrará un eficaz flujo de la información lo que permitirá agilizar el proceso de compras de la empresa

Tabla 5. Descripción del caso de uso del negocio <Comprar Piezas>

Caso de Uso del Negocio	Elaborar Plan de Verificación
Actores	Director Técnico(inicia)
Propósito	Elaborar el plan de verificación y calibración de los medios de medición.
Resumen Este caso de uso (CU) inicia cuando se necesita chequear los medios de medición que vencen su certificado de verificación, el departamento técnico indica al especialista de metrología revisar los medios de medición que vencen su certificado de verificación en el próximo año.	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1. El director técnico indica la realización del plan de metrología.	2. El técnico de metrología revisa los medios de medición que vencen su certificado y los incluye en el plan de verificación del próximo año.
	3. El plan es enviado al director técnico para su aprobación.
4. El director técnico aprueba y firma el plan de metrología.	5. El plan es enviado por correo para la OSDE
	6. Se deja evidencia del plan firmado en

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

	la empresa.
Curso Alternativo de los eventos.	
Prioridad	Alta
Mejoras	Se logrará una mayor rapidez y efectividad en la elaboración del plan. Permitirá llevar un mejor control de la información.

Tabla 6. Descripción del caso de uso del negocio <Elaborar Plan de Verificación calibración de los medios de medición de metrología>

Caso de Uso del Negocio	Evaluar medios de medición
Actores	Técnico de Metrología(inicia)
Propósito	Llevar a cabo la verificación, calibración y reparación a los medios de medición que les corresponden en el año.
Resumen Este caso de uso (CU) inicia cuando se lleva a la empresa verificadora los medios de medición que vencen su certificado de verificación. En dicha empresa se le realizan pruebas de laboratorio a los medios de medición para comprobar los requisitos exigidos por las normas.	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1. El técnico de metrología evalúa los medios de medición y los lleva a la empresa encargada de verificación y calibración.	2. La empresa verificadora recibe los medios de medición. 3. La empresa verificadora realiza pruebas de laboratorio para comprobar los requisitos exigidos por las normas. 4. La empresa verificadora realiza un certificado de verificación y calibración de los medios de medición con una

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

6. El técnico de metrología recoge los resultados de las pruebas. 7. El técnico de metrología toma los medios de medición y los lleva a la empresa encargada de reparación. 12. El técnico de metrología recoge los resultados.	nueva fecha de vencimiento. 5. La empresa verificadora entrega los medios de medición y certificados. 8. La empresa reparadora recibe los medios de medición. 9. La empresa reparadora realiza un dictamen de reparación o no reparación. 10. La empresa reparadora repara los medios de medición posibles. 11. Entrega los medios de medición y los dictámenes al técnico de metrología.
Curso Alternativo de los eventos.	
En la actividad 4 si el medio de medición no cumple con las normas, es catalogado como no apto para el trabajo y entregado al técnico de metrología, para ser posteriormente llevado a reparar. En la actividad 12 Los medios que fueron reparados se llevan a la empresa de verificación y calibración para comprobar que cumplen con las normas. Los que no fueron reparados son dados de baja.	
Prioridad	Alta
Mejoras	Se logrará una mejor gestión de la información y facilitará el control de los medios verificados y reparados.

Tabla 7. Descripción del caso de uso del negocio < Verificar, calibrar y reparar medios de medición >

Caso de Uso del Negocio	Chequear cumplimiento trimestral de
--------------------------------	-------------------------------------

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

	plan de Metrología
Actores	Empresa (inicia)
Propósito	Chequear el cumplimiento del plan cada tres meses y compararlo con el real ejecutado.
Resumen Este caso de uso (CU) inicia cuando el director técnico indica al técnico de metrología chequear el cumplimiento del plan en el trimestre, comparando el plan con el real ejecutado, que va amparado por los nuevos certificados de verificación y calibración.	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1. La empresa indica chequear el cumplimiento del plan trimestral.	2. El técnico de metrología llena el plan de verificación de los medios de medición con los datos reales de los medios que fueron calibrados y reparados. 3. Es enviado al jefe técnico para su aprobación. 4. El jefe técnico aprueba y firma el chequeo del plan 5. Es enviado por correo para la OSDE. 6. Se deja evidencia del plan firmado en la empresa.
Curso Alternativo de los eventos.	
Prioridad	Media
Mejoras	Se logrará una mayor rapidez y efectividad en el chequeo del cumplimiento del plan. Permitirá llevar un

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

	mejor control de la información.
--	----------------------------------

Tabla 8. Descripción del caso de uso del negocio < Chequear cumplimiento trimestral de plan de Metrología >

Caso de Uso del Negocio	Elaborar plan de ciencia y técnica.
Actores	Empresa (inicia)
Propósito	Planificar la realización de proyectos de ciencia y tecnología e innovación en la empresa.
Resumen El caso de uso inicia cuando la empresa determina que se deben incluir en el plan de ciencia y técnica diferentes proyectos, siendo orientado al técnico de desarrollo tecnológico que es el encargado de la confección de dicho plan. El técnico de desarrollo tecnológico contacta con las empresas prestadoras de servicios y estas responden con la entrega de una ficha técnica del proyecto requerido, la cual es firmada por el director de contabilidad y finanzas y por el jefe técnico.	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1. La empresa indica los proyectos a llevar a cabo en el plan de ciencia y técnica.	2. El técnico de desarrollo tecnológico contacta con las empresas prestadoras de servicios. 3. La empresa prestadora del servicio entrega una ficha técnica del proyecto. 4. Se envía la ficha técnica al director de contabilidad y finanzas y el jefe técnico para su aprobación y firma. 5. El técnico de desarrollo tecnológico distribuye los proyectos por las brigadas. 6. El técnico de desarrollo tecnológico elabora un informe del proyecto.

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

	7. Se envía para la aprobación y firma del director técnico, el director de contabilidad y finanzas y el ejecutor (jefe de brigada). 8. El director de la empresa recibe, aprueba y firma el informe del proyecto. 9. El técnico de desarrollo tecnológico realiza el plan de ciencia y técnica. 10. Se envía el plan de ciencia y técnica al director de la empresa. 11. El director de la empresa recibe, aprueba y firma el plan de ciencia y técnica. 12. Se envía a la OSDE para su aprobación.
Curso Alternativo de los eventos.	
En la actividad 4 Si el director de contabilidad y finanzas o el director técnico no están de acuerdo con lo plasmado en la ficha técnica no se ejecuta el proyecto.	
Prioridad	Alta
Mejoras	Se logrará una mayor rapidez y efectividad en la elaboración del plan, además que permitirá de forma eficaz el flujo de información en el envío de los documentos de la empresa.

Tabla 9. Descripción del caso de uso del negocio <Elaborar plan de ciencia y técnica>

Caso de Uso del Negocio	Ejecutar plan de ciencia y técnica.
Actores	Técnico de Desarrollo Tecnológico (inicia)

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Propósito	Desarrollar los proyectos de ciencia y tecnología e innovación en la empresa.
Resumen El caso de uso inicia cuando el departamento técnico indica al técnico de desarrollo tecnológico que contacte con la empresa prestadora del servicio para pedir la realización del contrato del proyecto establecido en el plan, ellos elaboran el contrato, el cual es firmado por ambas partes (empresa prestadora del servicio y el director de la empresa).	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1. El técnico de desarrollo tecnológico contacta con la empresa prestadora del servicio, para pedir la realización del contrato.	2. La empresa prestadora de servicio elabora el contrato del proyecto. 3. La empresa prestadora de servicio envía el contrato a la empresa. 4. Se aprueba y se firma por ellos y por el director general. 5. La empresa prestadora de servicio envía factura al jefe de brigada para su firma. 6. El jefe de brigada envía la factura a Economía para su pago. 7. Economía lo descuenta del presupuesto establecido en el plan.
Curso Alternativo de los eventos.	
En la actividad 7 si el presupuesto establecido en el plan de ciencia y técnica se agota, se cancela el proyecto.	
Prioridad	Alta
Mejoras	Se logrará una mayor rapidez y efectividad en la ejecución del proyecto, además que permitirá de forma eficaz el

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

	flujo de información en el envío de los documentos a la empresa.
--	--

Tabla 10. Descripción del caso de uso del negocio <Ejecutar plan de ciencia y técnica>

Caso de Uso del Negocio	Chequear cumplimiento trimestral del plan de ciencia y técnica.
Actores	Empresa(inicia)
Propósito	Verificar y controlar el cumplimiento del plan.
Resumen El caso de uso inicia cuando la empresa indica al técnico de desarrollo tecnológico chequear el cumplimiento del plan en el trimestre, comparando el plan con el real ejecutado, siendo firmado por el director de la empresa además de enviarlo a la OSDE, finalizando así el caso de uso.	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1. La empresa indica chequear el cumplimiento del plan de ciencia y técnica.	2. El técnico de desarrollo tecnológico llena el plan con el real ejecutado hasta el momento. 3. Se envía al director de la empresa para su aprobación. 4. El director de la empresa aprueba y firma el chequeo. 5. Se envía a la OSDE para su conocimiento y aprobación.
Curso Alternativo de los eventos.	
Prioridad	Alta
Mejoras	Se logrará una mayor rapidez y

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

	efectividad en el chequeo del plan, además que permitirá de forma eficaz el flujo de información en el envío de los documentos a la empresa.
--	--

Tabla 11. Descripción del caso de uso del negocio < Chequear cumplimiento trimestral del plan de ciencia y técnica >

Nombre del Caso de Uso	Realizar Plan de Capacitación.
Actores	Jefe de Brigada(inicia)
Propósito	El propósito de este caso de uso es que se realicen los planes de capacitación anual de la Empresa.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Jefe de alguna Brigada informa la necesidad de cursos de aprendizajes para los trabajadores de su entidad, el Director de Recursos Humanos recibe la información y comienza a elaborar el plan y los registros de capacitación, realiza la actualización e información de la matrícula de los diferentes cursos. Terminando así el caso de uso.
Curso Normal de los eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio
1. El Jefe de Brigada informa la necesidad de curso de aprendizajes.	2. El Director de Recursos Humanos recibe la información. 3. Elabora el plan de capacitación anual. 4. Realiza la actualización e información de las matrículas en los diferentes cursos. 5. Elabora el registro de capacitación. 6. Elabora el acta de certificación del tribunal examinador y el certificado de competencia laboral para los cursos a pie de obra. 7. Realiza el certificado de avalado para el resto de los cursos.

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Prioridad	Alta
Mejoras	Optimizar el tiempo de realización del Plan de Capacitación.

Tabla 12. Descripción del caso de uso del negocio< Realizar Plan de Capacitación >

Nombre del Caso de Uso	Realizar Salarios.
Actores	Especialista de Recursos Humanos de la Brigada (inicia).
Propósito	El propósito de este caso de uso es la gestión del salario en la empresa.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Especialista de Recursos Humanos de la Brigada realiza el reporte mensual de la asistencia de los trabajadores que es entregado al Especialista de Recursos Laborales en la Empresa el cual realiza el informe de ausentismo, la Director de Recursos Humanos realiza el ingreso monetario y las pre nóminas, la Económica realiza el pre balance, luego se lleva al Comité de Pago el ingreso monetario, las pre nóminas y el pre balance los cuales son revisados por el mismo. Al ser revisado se le entrega las pre nóminas a la Económica y para que realice las nóminas, son entregadas al Especialista de Recursos humanos de la Brigada y realiza el pago de su entidad. Terminando así el caso de uso.
Curso Normal de los eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

1. El Especialista de Recursos Humanos de la Brigada realiza el reporte mensual de la asistencia de los trabajadores. 2. Entrega el reporte mensual de la asistencia de los trabajadores al Especialista de Recursos Laborales. 9. El Especialista de Recursos Humanos de la Brigada realiza el pago a los trabajadores de su entidad.	3. El Especialista de Recursos Laborales realiza el informe de ausentismo. 4. El Director de Recursos Humanos realiza el ingreso monetario y las pre nóminas. 5. La Económica realiza el pre balance. 6.El Comité de Pago revisa el ingreso monetario, las pre nóminas y el pre balance. 7. Se le entregan las pre nóminas a la Económica. 8. La Económica realiza las nóminas y las entrega al Especialista de Recursos Humanos de la Brigada.
Prioridad	Alta
Mejoras	Optimizar la gestión del salario en la Empresa.

Tabla 13. Descripción del caso de uso del negocio<Realizar Salarios>

Nombre del Caso de Uso	Reclutar Personal.
Actores	Persona (inicia)
Propósito	El propósito de caso de uso es emplear personas en la Empresa.
Resumen	El caso de uso inicia cuando una persona solicita trabajo en la empresa, esta persona se entrevista con el Especialista de Recursos Laborales el cual le solicita los datos necesarios seguidamente le realiza el expediente laboral, luego la Especialista de Seguridad y Salud le realiza la instrucción general, le llena la tarjeta de instrucciones, lo registra en el registro de

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

	instrucciones. Seguido de estas actividades el Especialista de Recursos Laborales le realiza el contrato de periodo a prueba y el movimiento de nóminas que son entregadas a la Brigada donde va a trabajar. La brigada informa a la persona que ya puede empezar a trabajar, la Persona recibe la información y comienza a trabajar.
Curso Normal de los eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio
1. Una Persona solicita trabajo en la Empresa.	2. Se entrevista con el Especialista de Recursos Laborales. 3. El Especialista de Recursos Laborales le solicita los datos necesarios. 4. Le realiza el expediente laboral. 5. El Especialista de Seguridad y Salud le realiza la instrucción inicial general. 6. Le llena la tarjeta de instrucciones. 7. Lo registra en el registro de instrucciones. 8. Seguido el Especialista de Recursos Laborales le realiza el contrato de periodo a prueba. 9. Le realiza el movimiento de nóminas el cual es entregado a la Brigada en la cual va a trabajar. 10. La Brigada recibe el movimiento de nóminas. 11. Informa a la Persona que ya puede empezar a trabajar.
12. Recibe la información y comienza a trabajar.	
Prioridad	Alta
Mejoras	Optimizar el reclutamiento del personal en la Empresa.

Tabla 14. Descripción del caso de uso de negocio. <Reclutar Personal>

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Caso de Uso del Negocio	Realizar Compra.
Actores	Director de Área Contabilidad y Finanzas (inicia)
Propósito	Realizar Compras para cumplir con las demandas de la empresa.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Director de Área de Contabilidad y Finanzas necesita comprar algún producto para el área de economía. El Director le dice al Comprador lo que necesita, este presenta el contrato de la empresa donde se va a comprar lo que se necesita. El contrato es llenado con las especificaciones necesarias. Luego es entregado al Comité de Contratación para su revisión y posterior aprobación, el director lo firma y se le entrega al proveedor para que lo firme y comience el servicio, culminando de esta forma el caso de uso.	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1. El Director de Área de Contabilidad y Finanzas solicita la compra de un producto, le dice al Comprador de la Empresa que busque qué Empresa puede tener los productos necesarios.	2. El Comprador busca el contrato en la Empresa donde va a realizar las compras. 3. El Comprador presenta el contrato en su Empresa. 4. El Comprador llena el contrato. 5. El Comprador entrega el contrato al Comité de Contratación. 6. El Comité de Contratación recibe el contrato. 7. El Comité de Contratación revisa y aprueba el contrato. 8. El Comité de Contratación entrega el contrato al Director. 9. El Director firma el contrato.

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

	10. El Director entrega el contrato al Comprador. 11. El Comprador entrega el contrato a la Empresa donde va a realizar las compras para que lo firme. 12. El Comprador comienza las compras.
Curso Alternativo de los eventos.	
Prioridad	Alta
Mejoras	Optimizar el tiempo que demora revisar y aprobar el contrato por cada trabajador del negocio.

Tabla 15. Descripción del caso de uso del negocio <Realizar Compras>

Caso de Uso del Negocio	Realizar Documentación de contabilidad.
Actores	Director de Área de Contabilidad y Finanzas(inicia)
Propósito	Realizar las solicitudes de las compras de la empresa.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Director de Área Contabilidad y Finanzas solicita al especialista del área de contabilidad la documentación de su área. El especialista de Contabilidad registra la documentación en el registro contable del departamento, revisa todas contabilizaciones y posteriormente realiza el balance de comprobación de todos los registros realizados. Finalizando así el caso de uso	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

1. El Director del Área de Contabilidad y Finanzas solicita la realización de la documentación de los registros contables realizados en el mes.	2. El Especialista de Contabilidad registra la documentación en el registro contable del departamento. 3. El especialista de Contabilidad revisa todas contabilizaciones realizadas en el mes. 4. El Especialista realiza el balance de comprobación de todos los registros contables del mes.
Curso Alternativo de los eventos.	
Prioridad	Alta
Mejoras	Optimizar el tiempo que demora revisar la documentación del área de contabilidad.

Tabla 16. Descripción del caso de uso del negocio <Realizar documentación de contabilidad>

Caso de Uso del Negocio	Solicitar Compra a la empresa.
Actores	Cliente (inicia)
Propósito	Realizar la compra de un determinado producto de su interés.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Cliente necesita comprar algún producto en la ECOING no.12 de Cienfuegos, la Económica le dice al Técnico de Obra de Ingeniería para que confeccione las facturas y la certificación de obra, se le envía al Cliente las facturas para que firme la certificación de obra, envía para el área de economía para que realice el registro contable de las facturas y realiza el cobro.	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

1. El Cliente solicita la compra de un producto. 4. El Cliente firmar las facturas y la certificación de obra para posteriormente enviársela en el Área de Economía.	2. El Técnico de Obra de Ingeniería confecciona la certificación de obra. 3. El Técnico de Obra de Ingeniería realiza las facturas y se lo envía al cliente. 5. El Área de Economía realiza el registro contable de las facturas. 7. El Área de Economía realiza el cobro.
Curso Alternativo de los eventos.	
Prioridad	Alta
Mejoras	Optimizar el tiempo que demora en la solicitud de una determinada compra.

Tabla 17. Descripción del caso de uso del negocio <Solicitar Compra>

2.2.8 – Diagramas de actividades del negocio

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Caso de uso: Plan de Suministro.

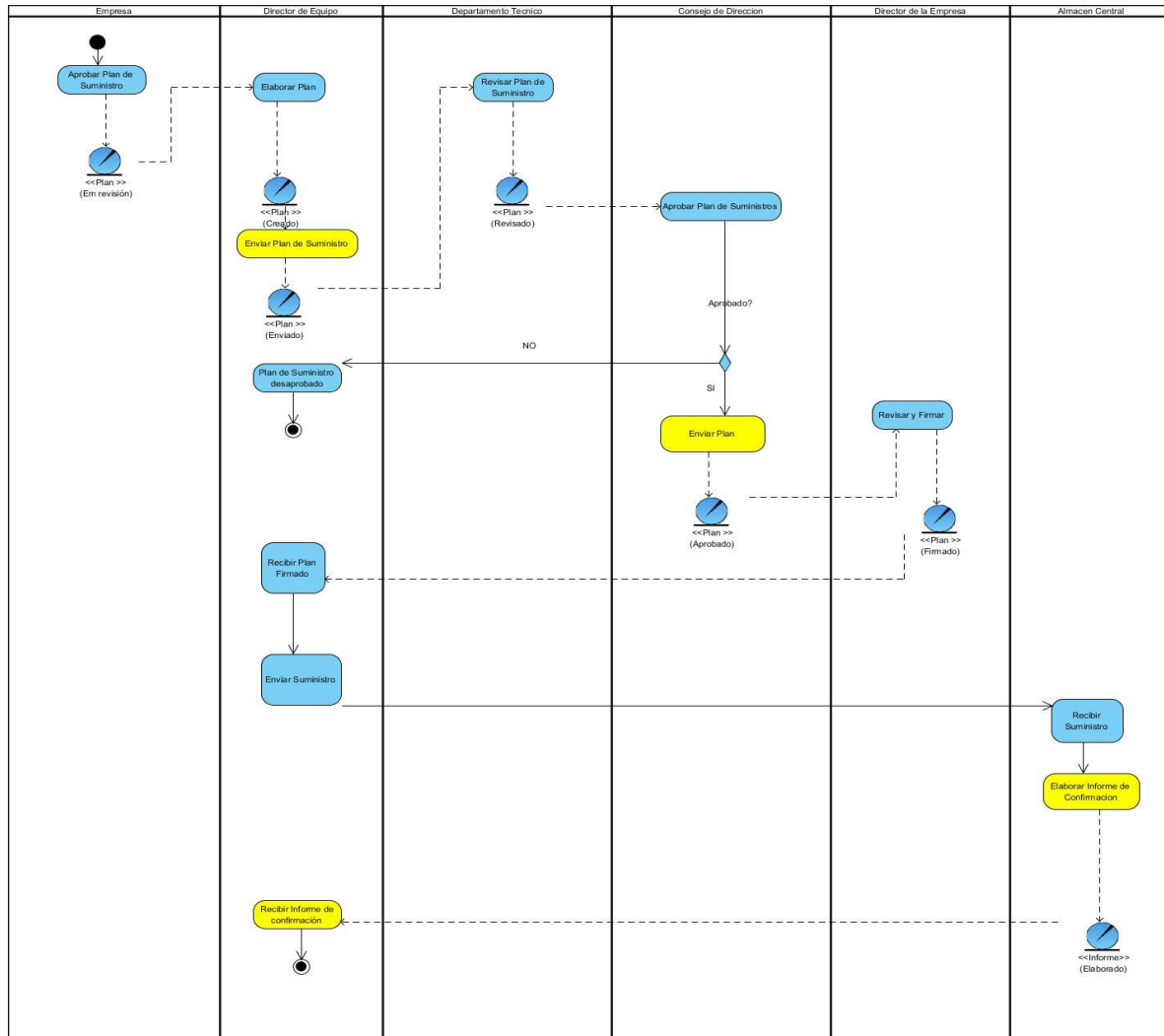


Figura 2. Diagramas de actividades del caso de uso Realizar Plan de suministro

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Caso de uso: Elaborar plan de verificación

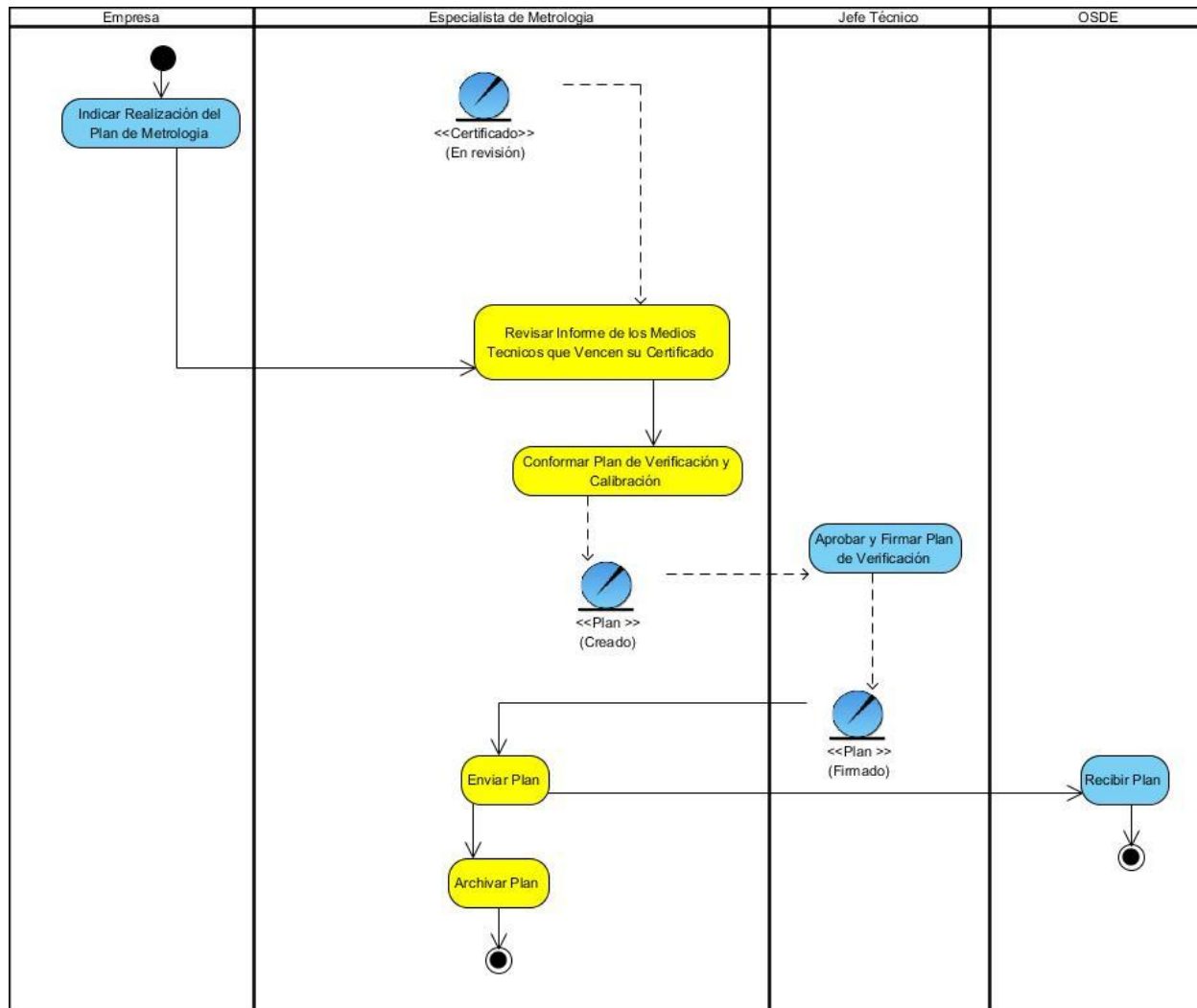


Figura 3. Diagramas de actividades del caso de uso Plan de Verificación

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Caso de uso: Verificar, calibrar y reparar medios de medición.

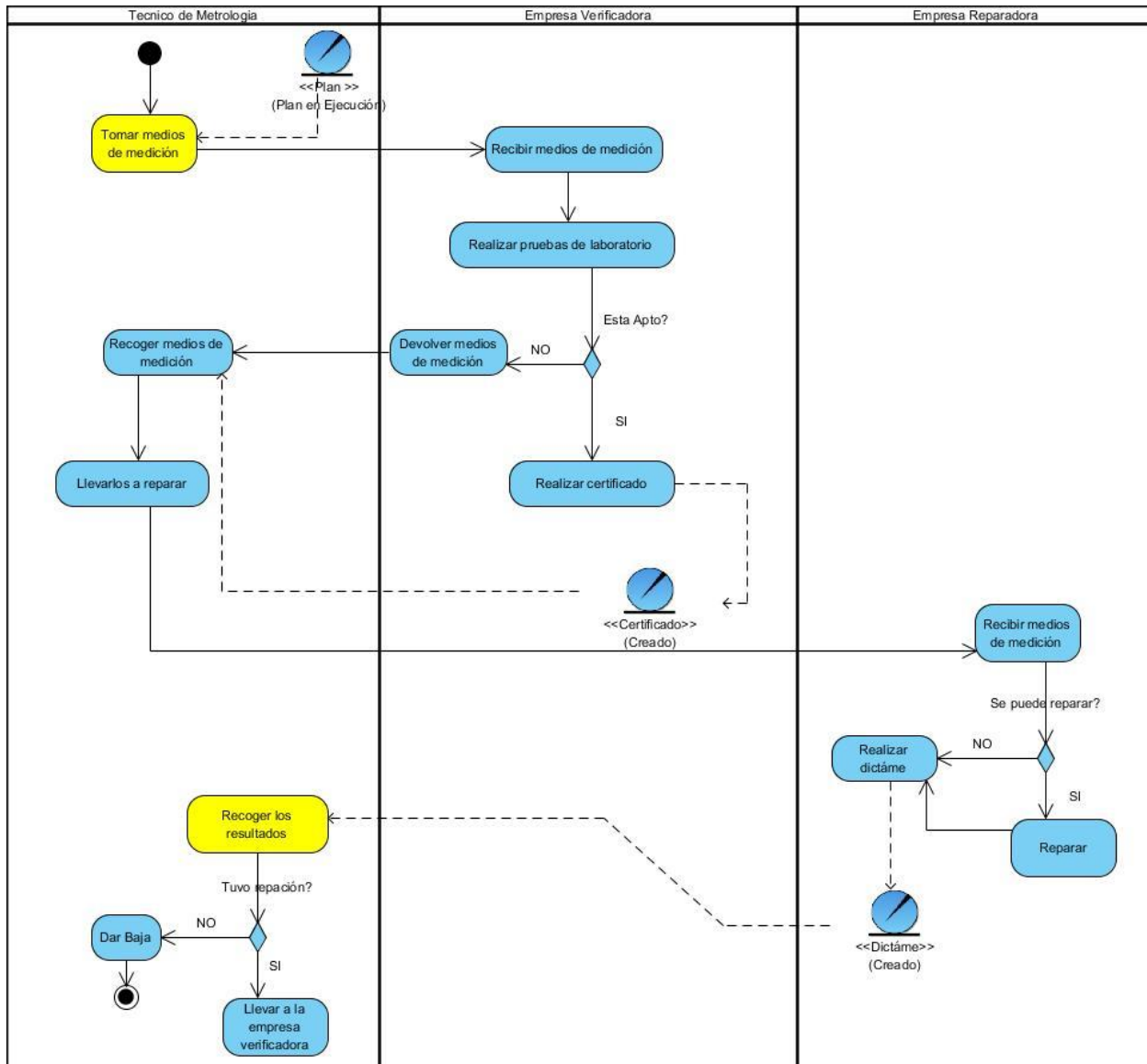


Figura 4. Diagramas de actividades del caso de uso Verificar, calibrar y reparar medios de medición

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Caso de uso: Chequear cumplimiento trimestral.

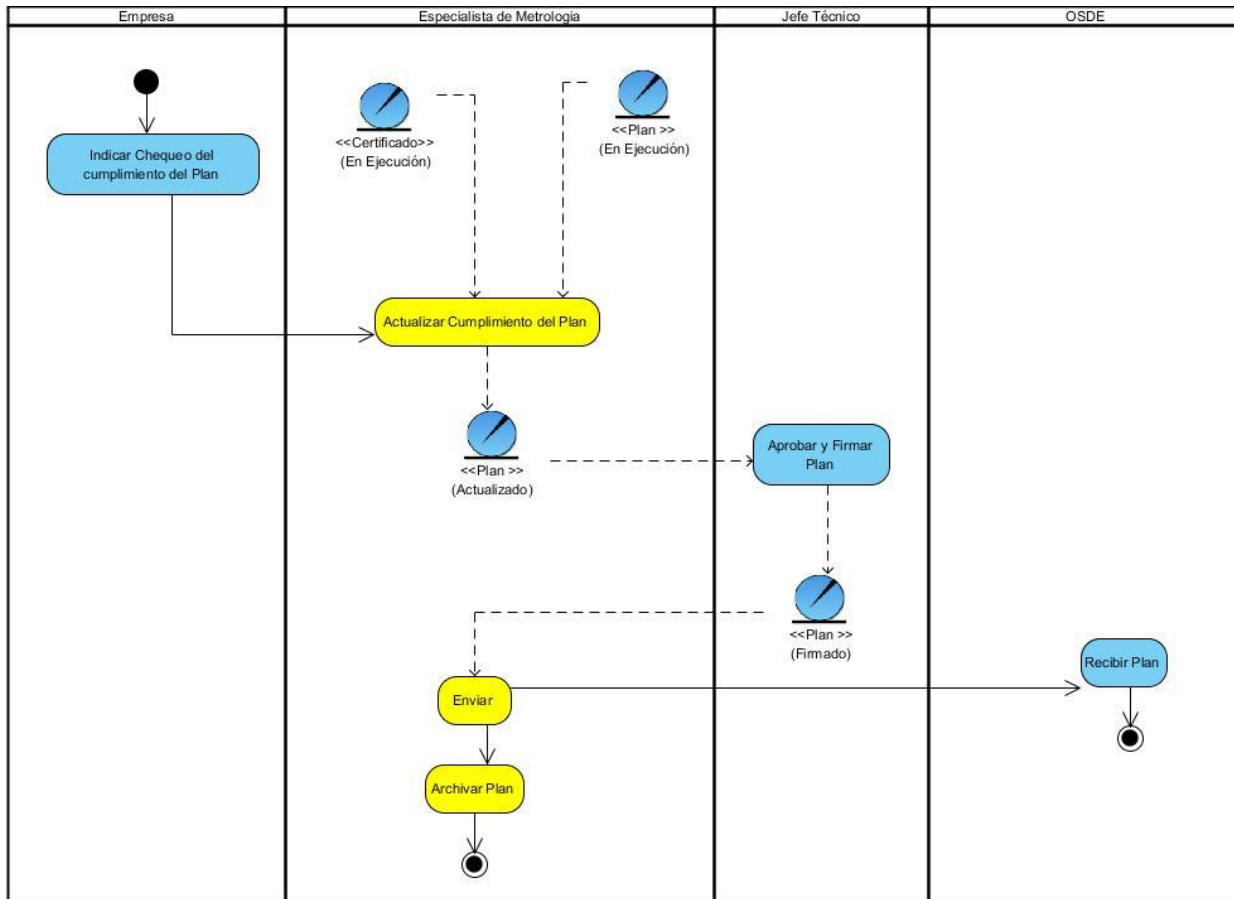


Figura 5. Diagramas de actividades del caso de uso Chequear cumplimiento trimestral

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Caso de Uso: Elaborar plan de ciencia y técnica

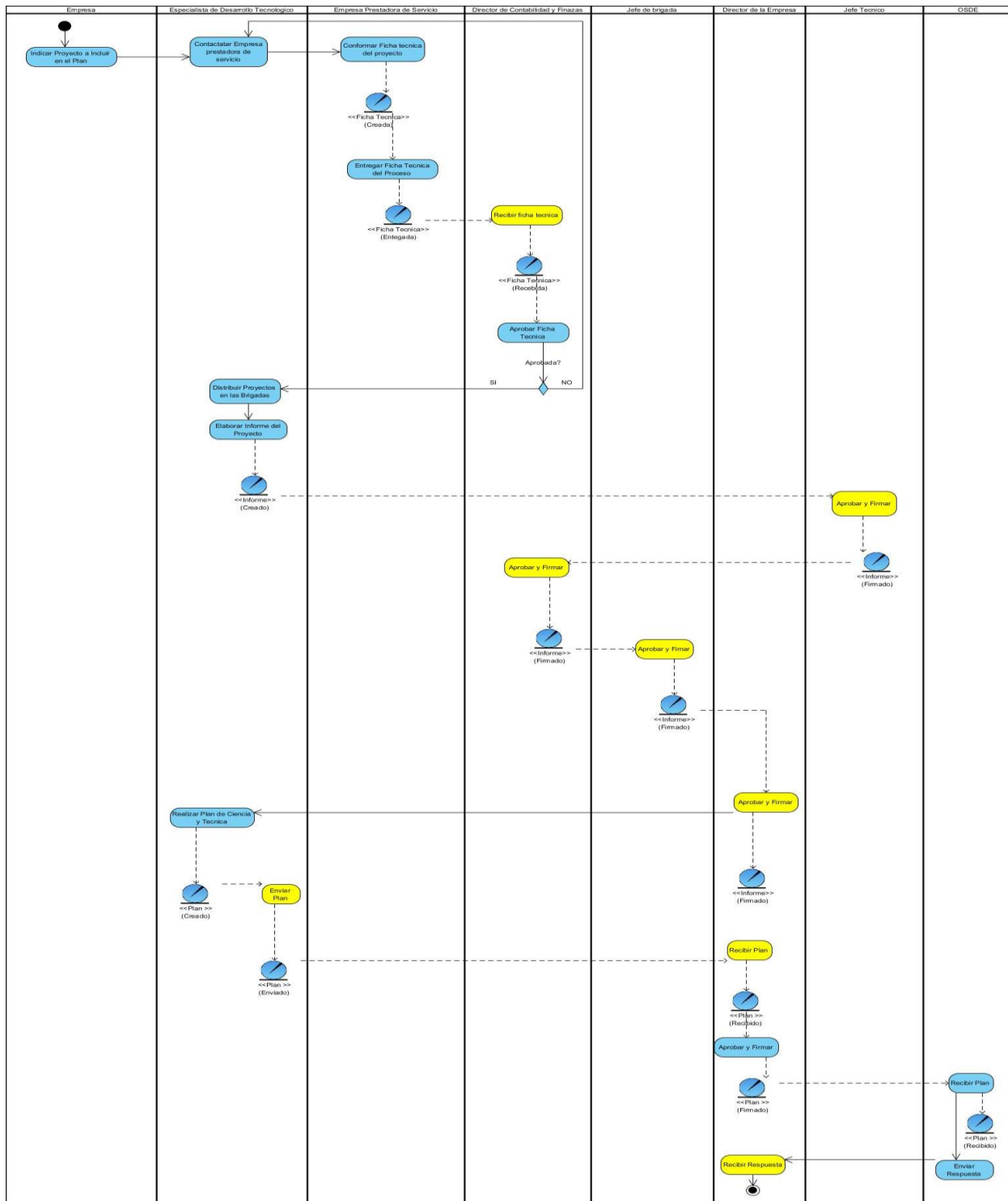


Figura 6. Diagramas de actividades del caso de uso Elaborar plan de ciencia y técnica

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Caso de Uso: Ejecutar plan de ciencia y técnica

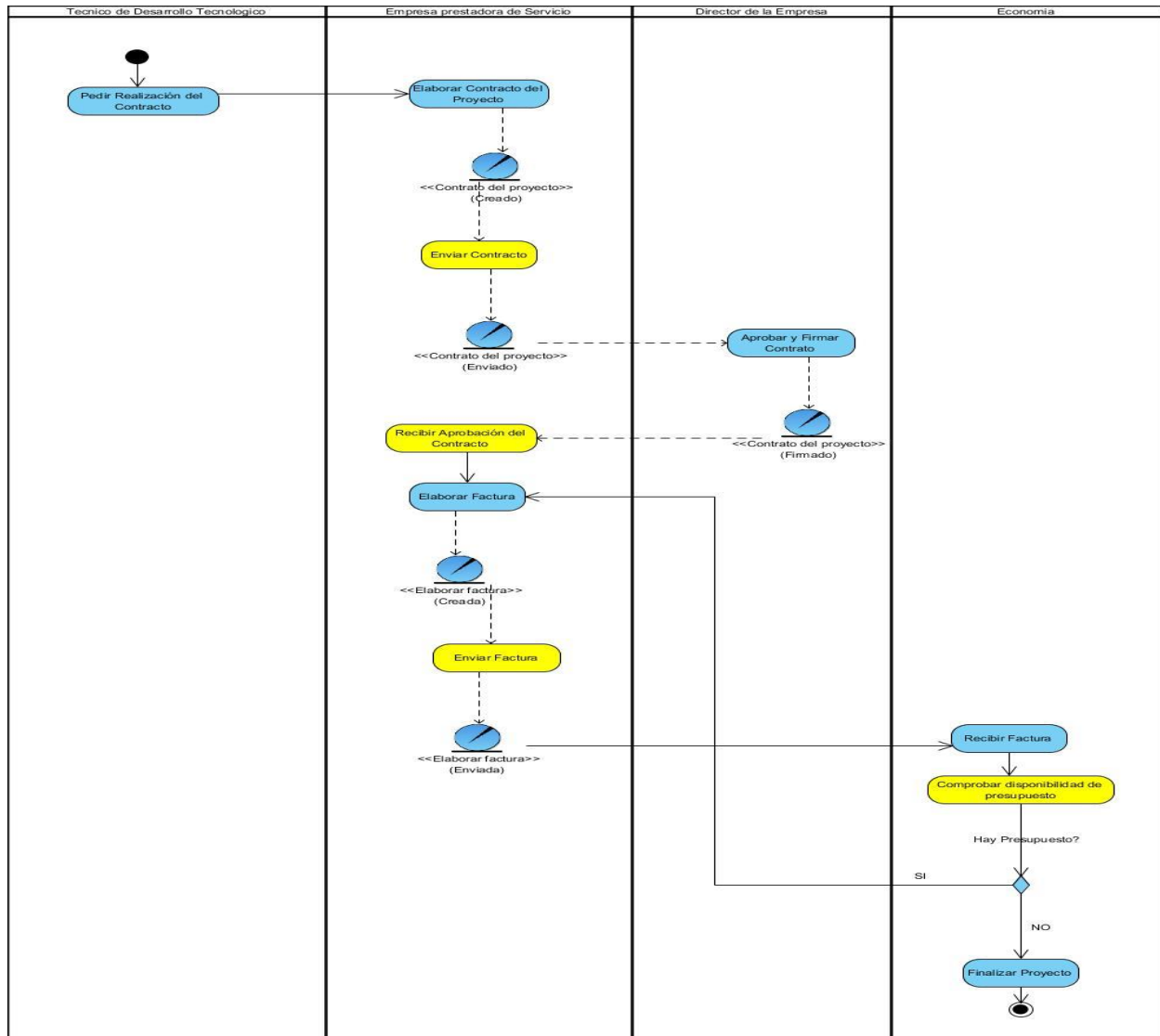


Figura 7. Diagramas de actividades del caso de uso Ejecutar plan de ciencia y técnica

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Caso de Uso: Chequear cumplimiento trimestral del plan de ciencia y técnica.

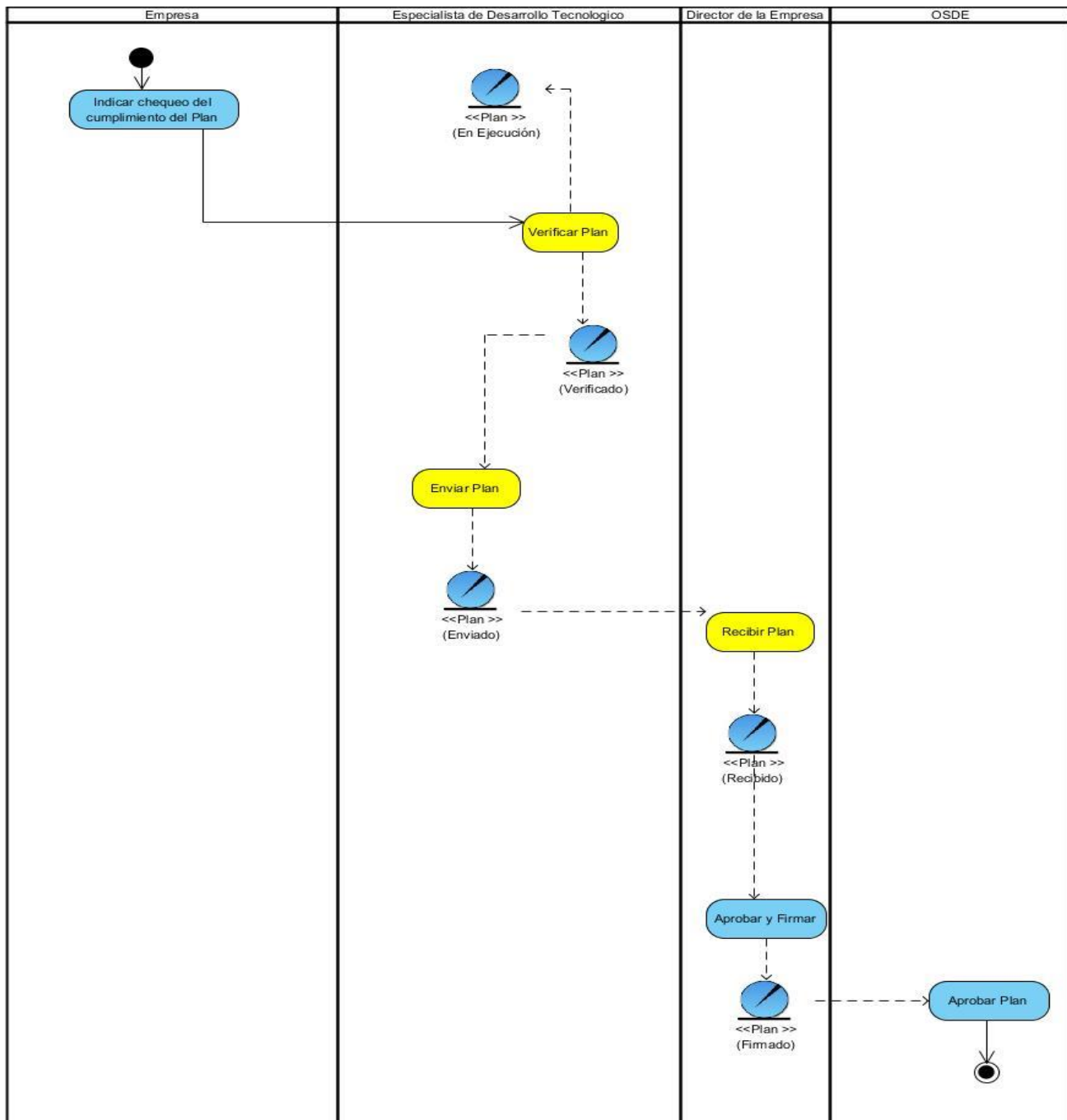


Figura 8. Diagramas de actividades del caso de uso Chequear cumplimiento trimestral del plan de ciencia y técnica

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Caso de Uso: Reparar equipo

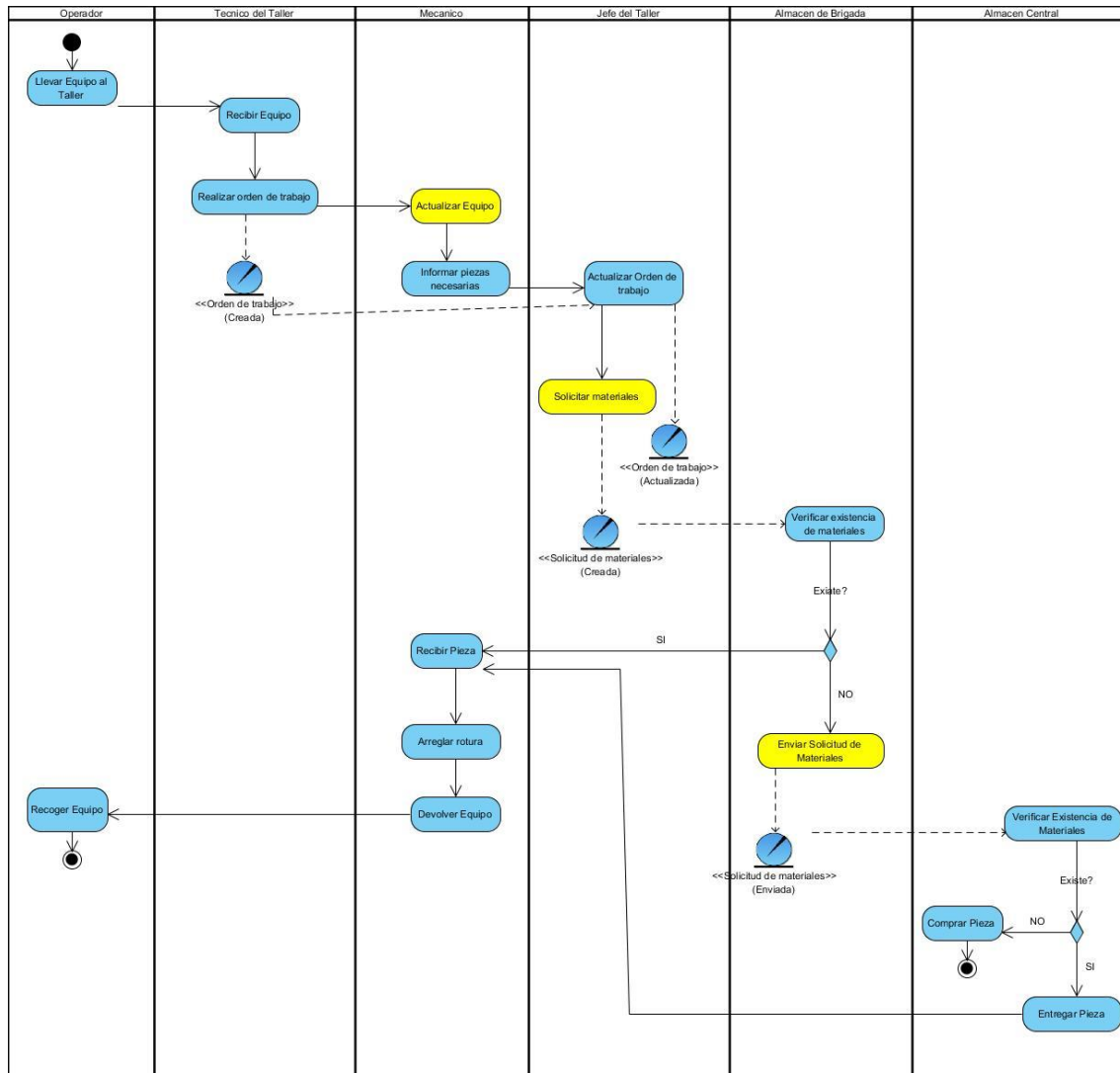


Figura 9. Diagramas de actividades del caso de uso Reparar equipo

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Caso de Uso: Comprar piezas

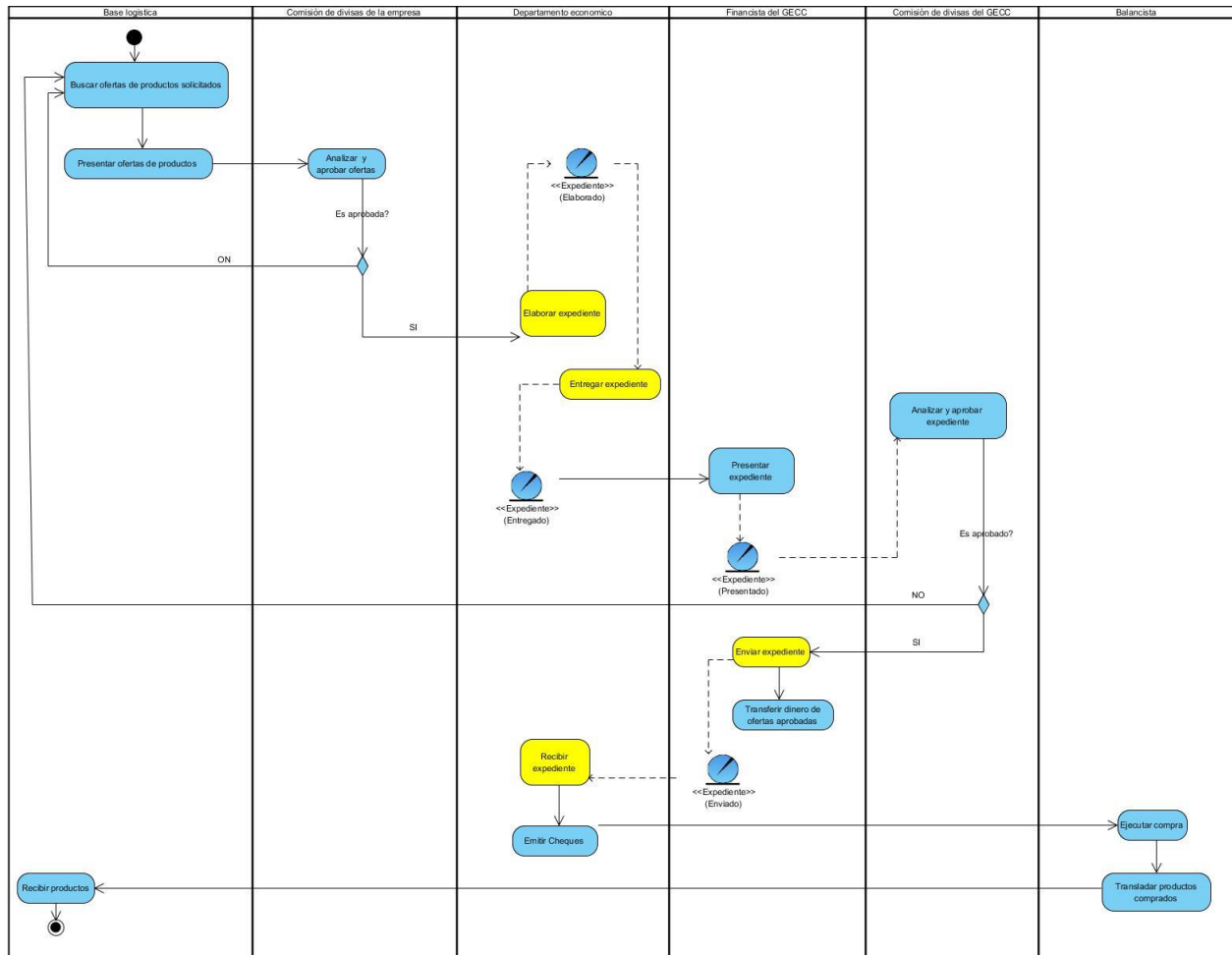


Figura 10. Diagramas de actividades del caso de uso Comprar Piezas

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Caso de Uso: Plan de capacitación.

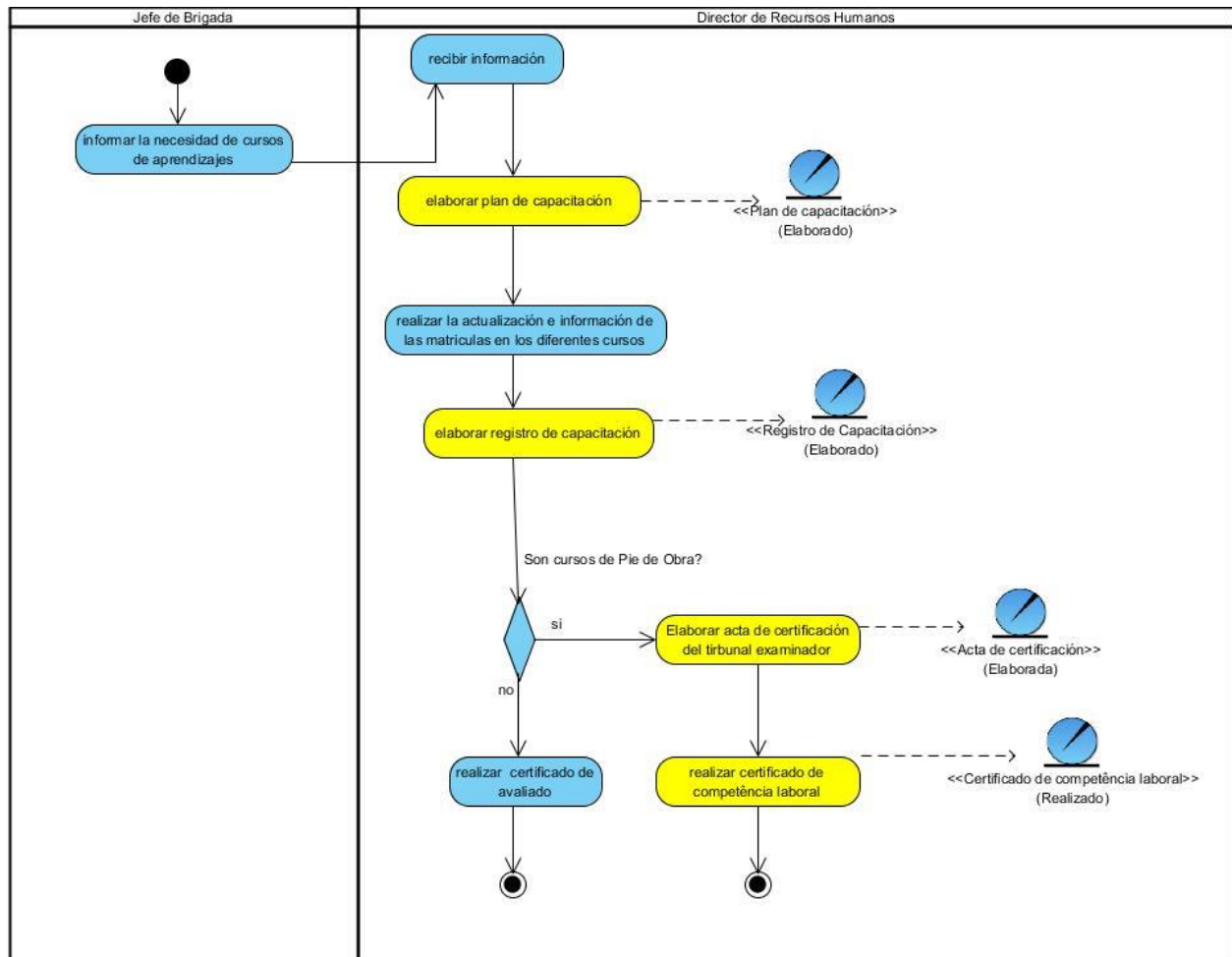


Figura 11. Diagrama de actividades caso de uso del negocio Realizar Plan de Capacitación

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Caso de Uso: Realizar Salarios.

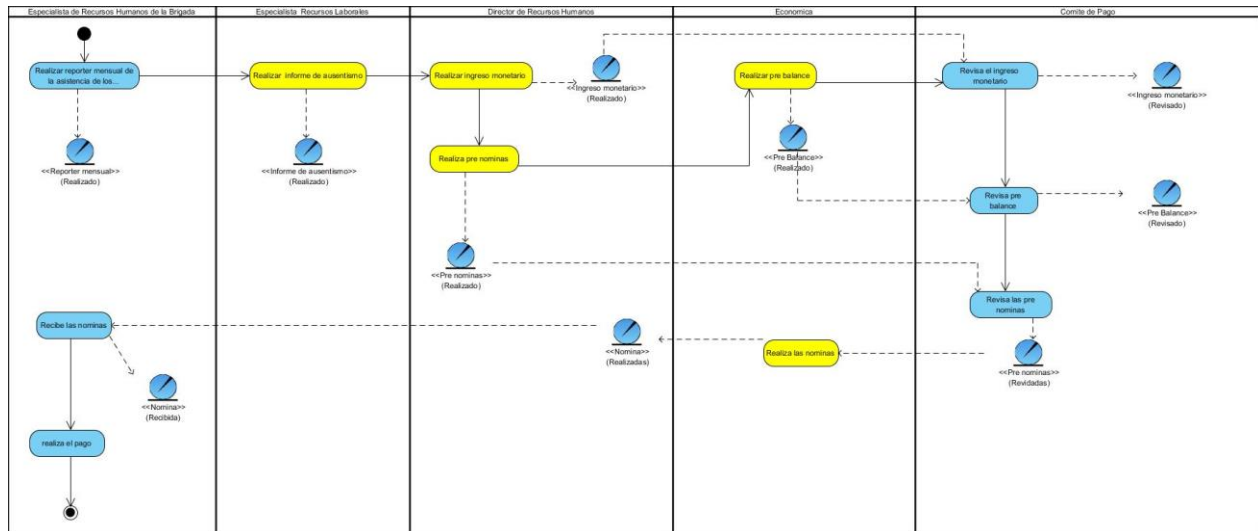


Figura 12. Diagrama de actividades caso de uso de negocio Realizar Salarios

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Caso de Uso: Reclutar Personal.

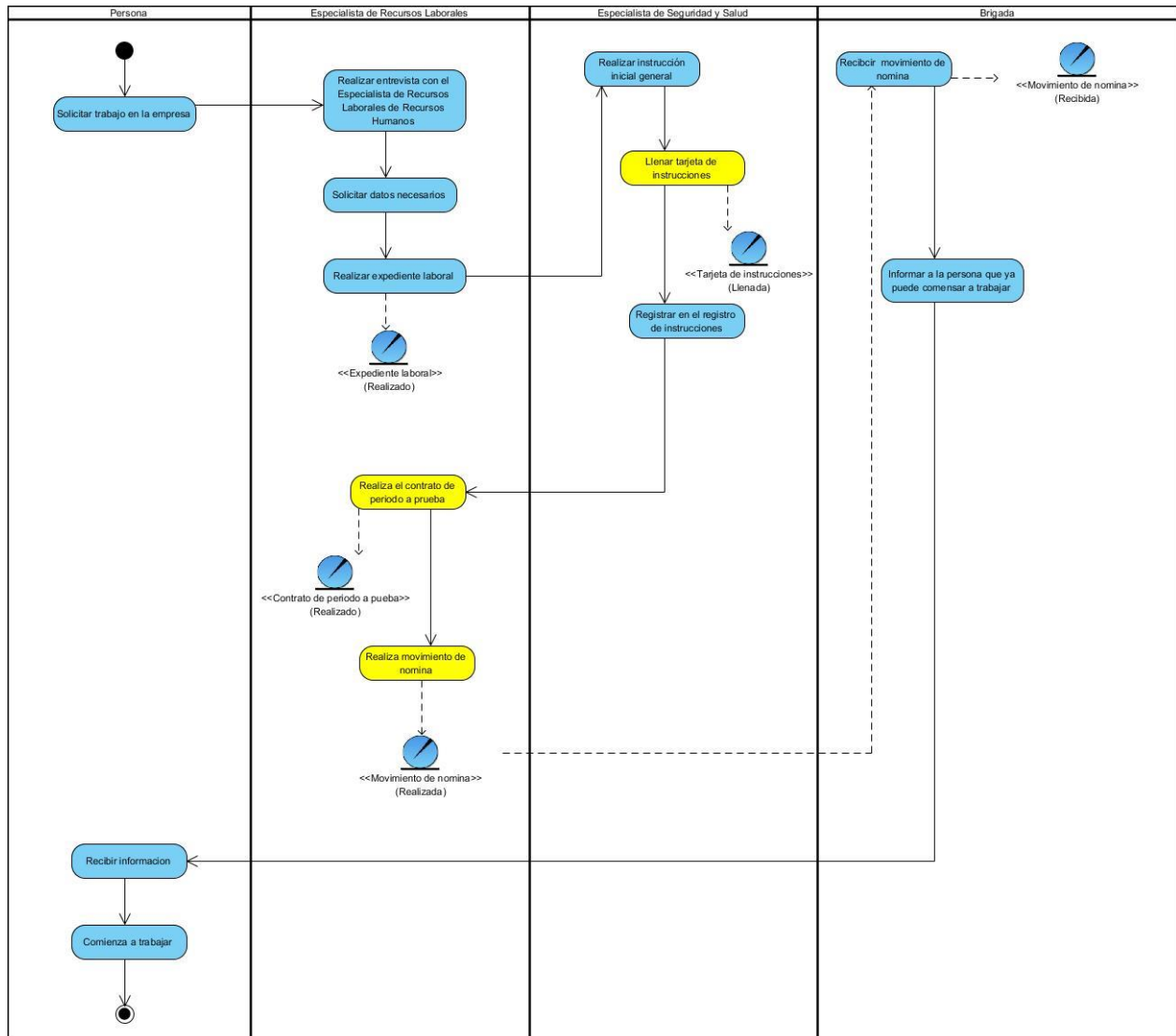


Figura 13. Diagrama de actividades caso de uso del negocio Reclutar Personal

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Caso de Uso: Solicitar Compras.

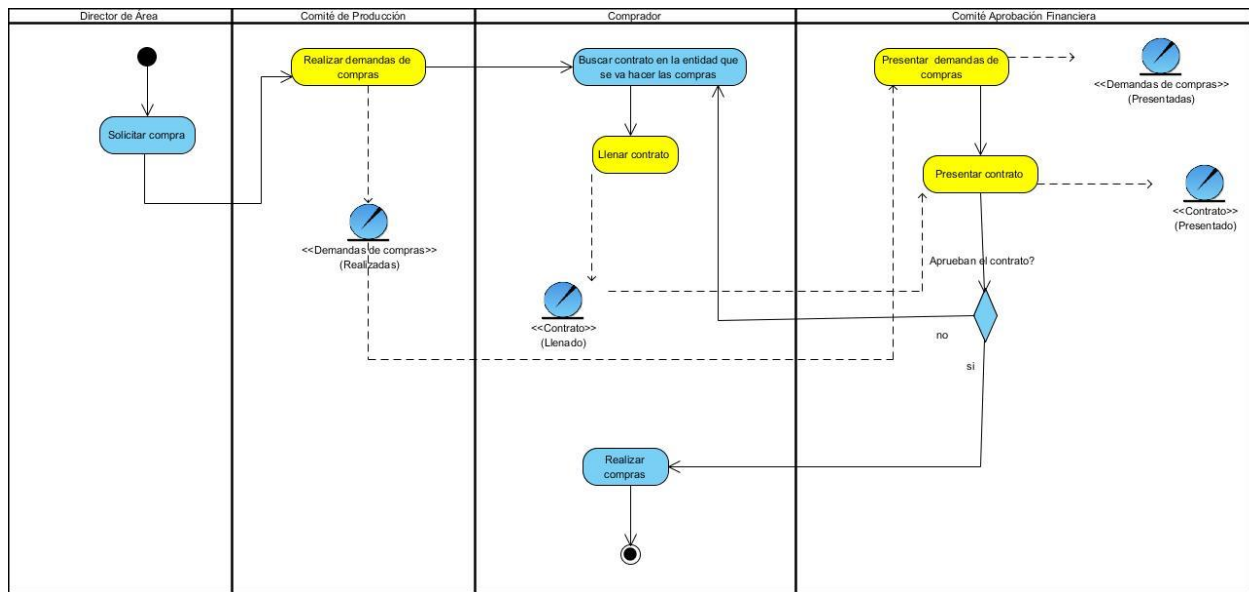


Figura 14. Diagrama de actividades del caso de uso del negocio Solicitar Compras

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Caso de Uso: Solicitar compra.

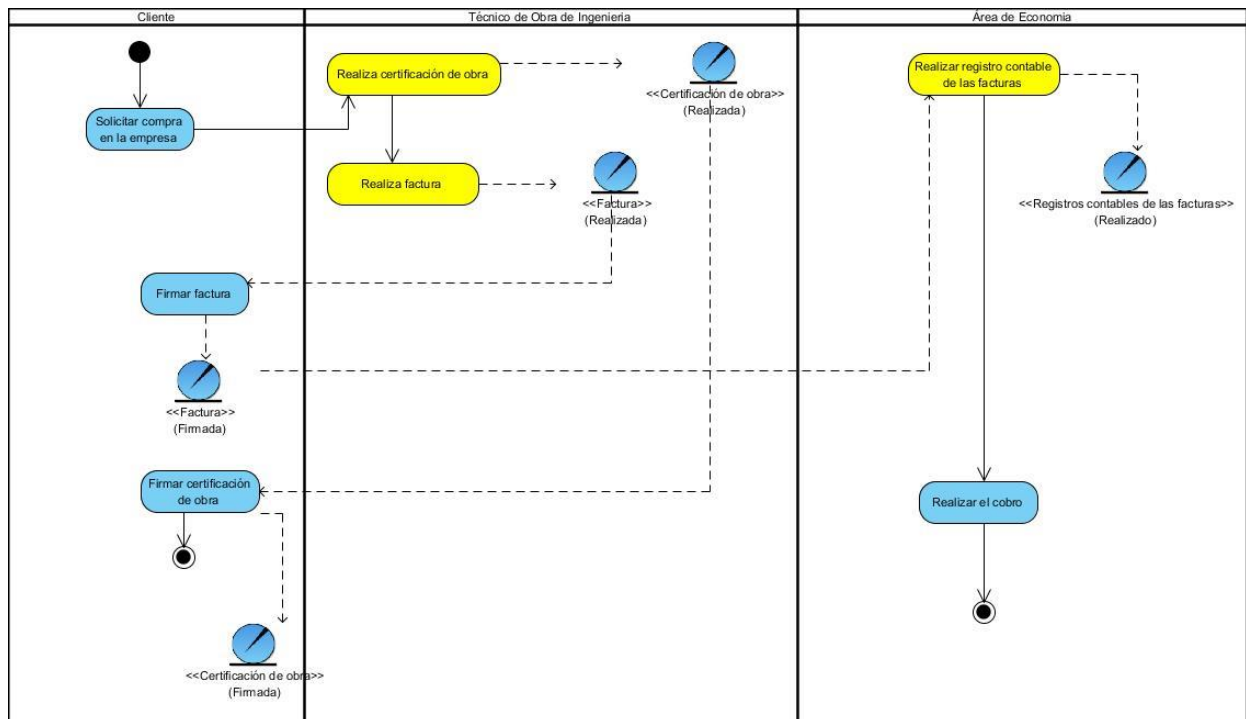


Figura 15. Diagrama de actividades del caso de uso del negocio Solicitar Ventas.

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Caso de Uso: Realizar Registros Contables.

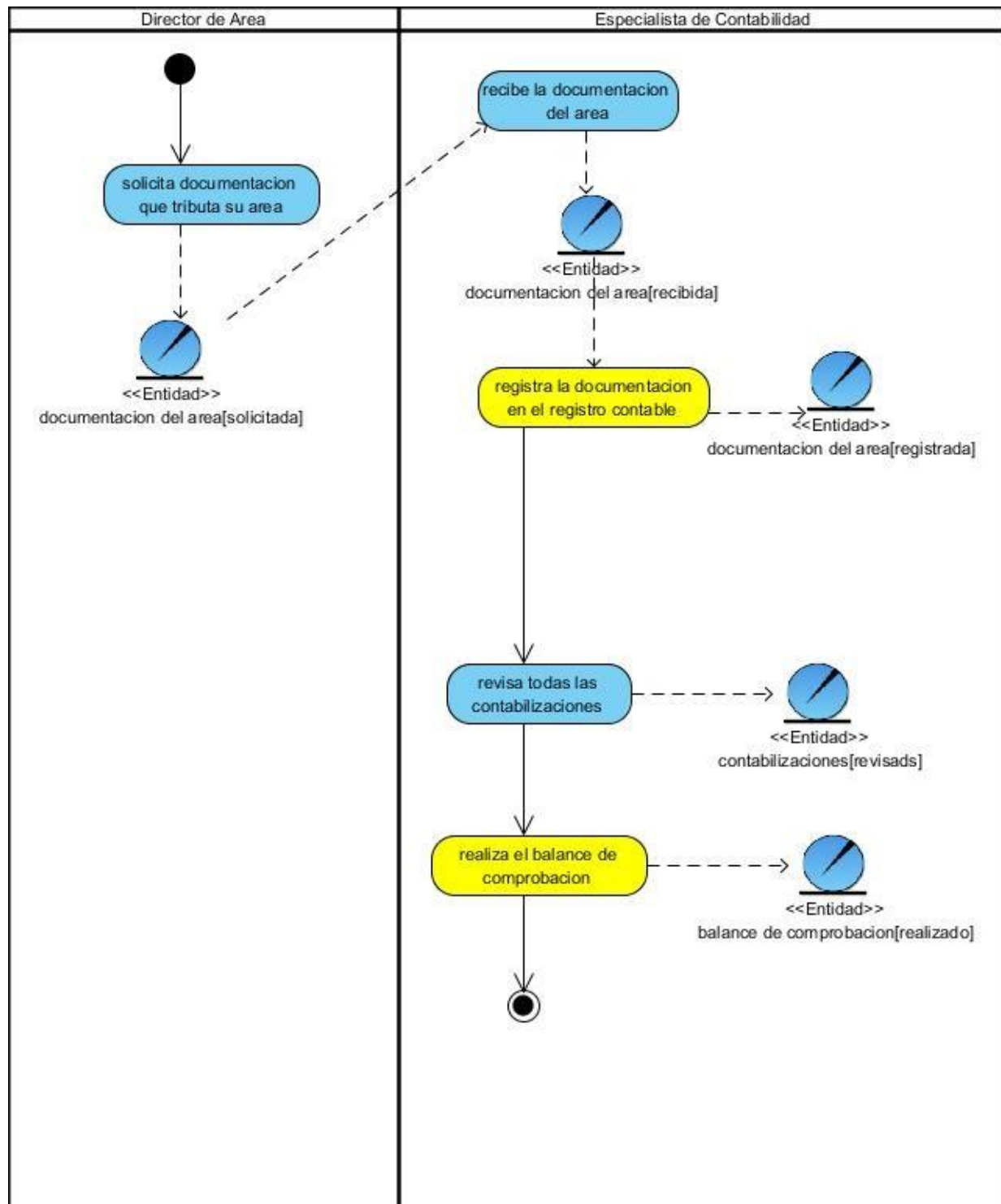


Figura 16. Diagrama de actividades del caso de uso de negocio Realizar Registros Contables

2.2.9 – Modelo de objetos del negocio

Representación gráfica del diagrama.

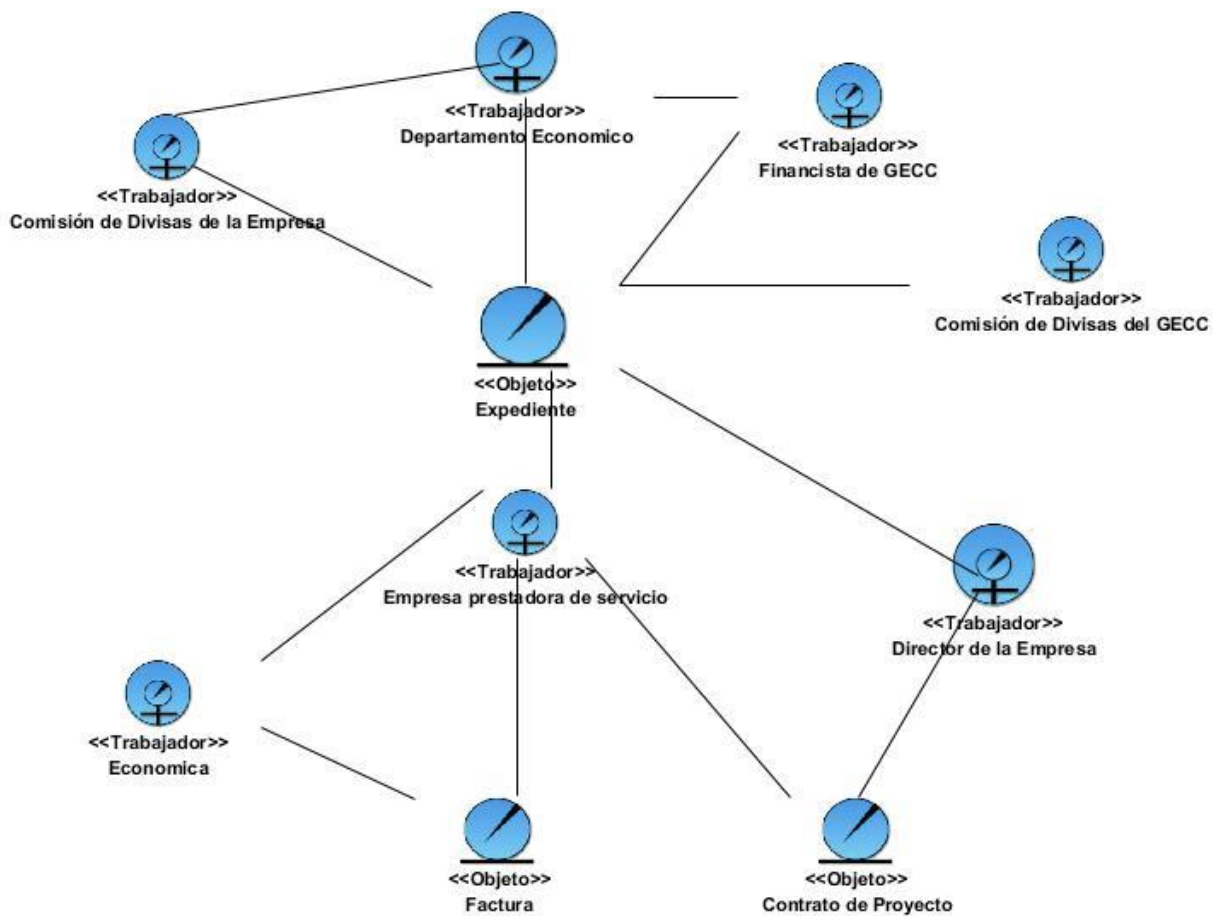


Figura 17. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

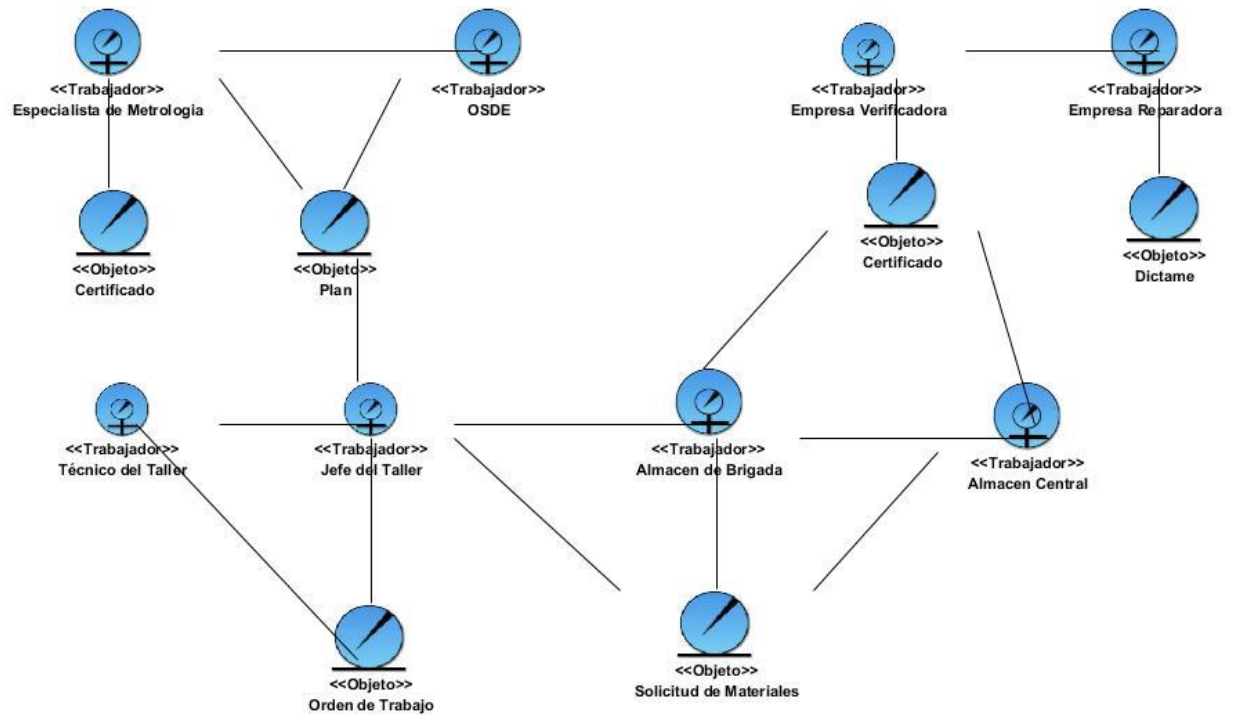


Figura 18. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

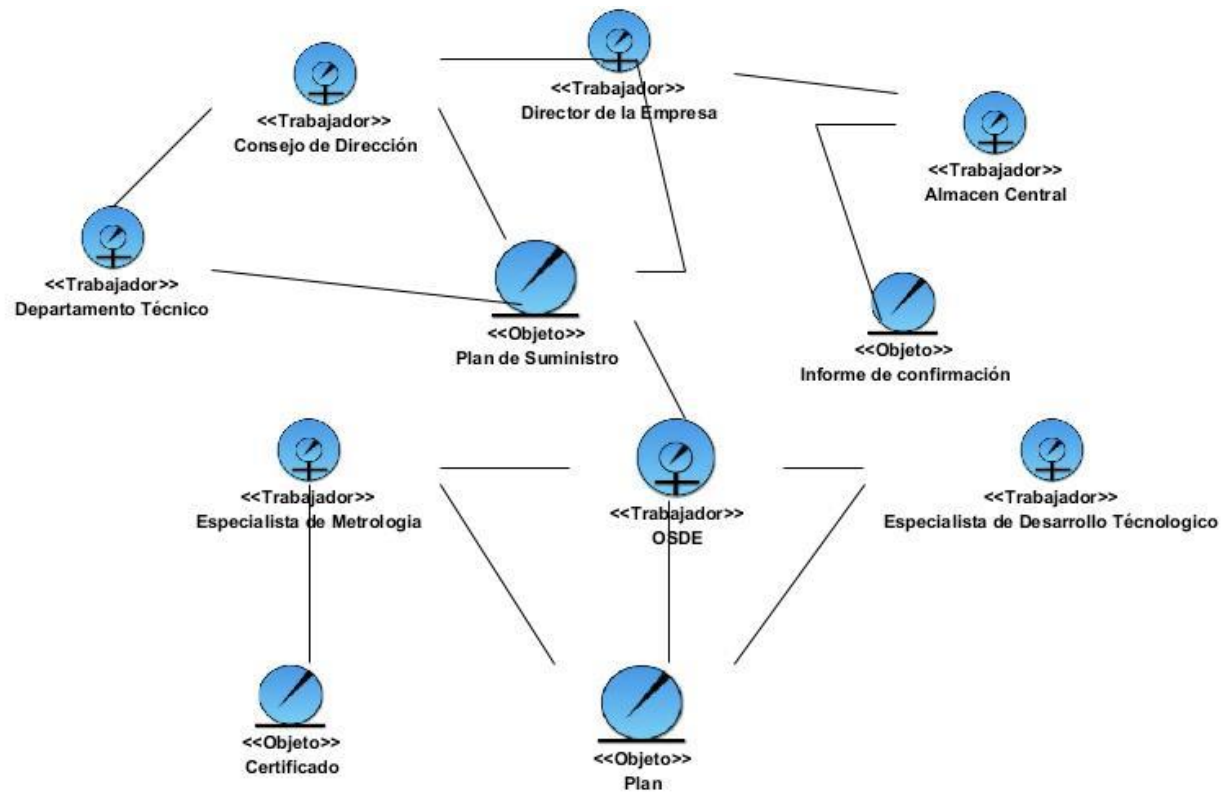


Figura 19. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

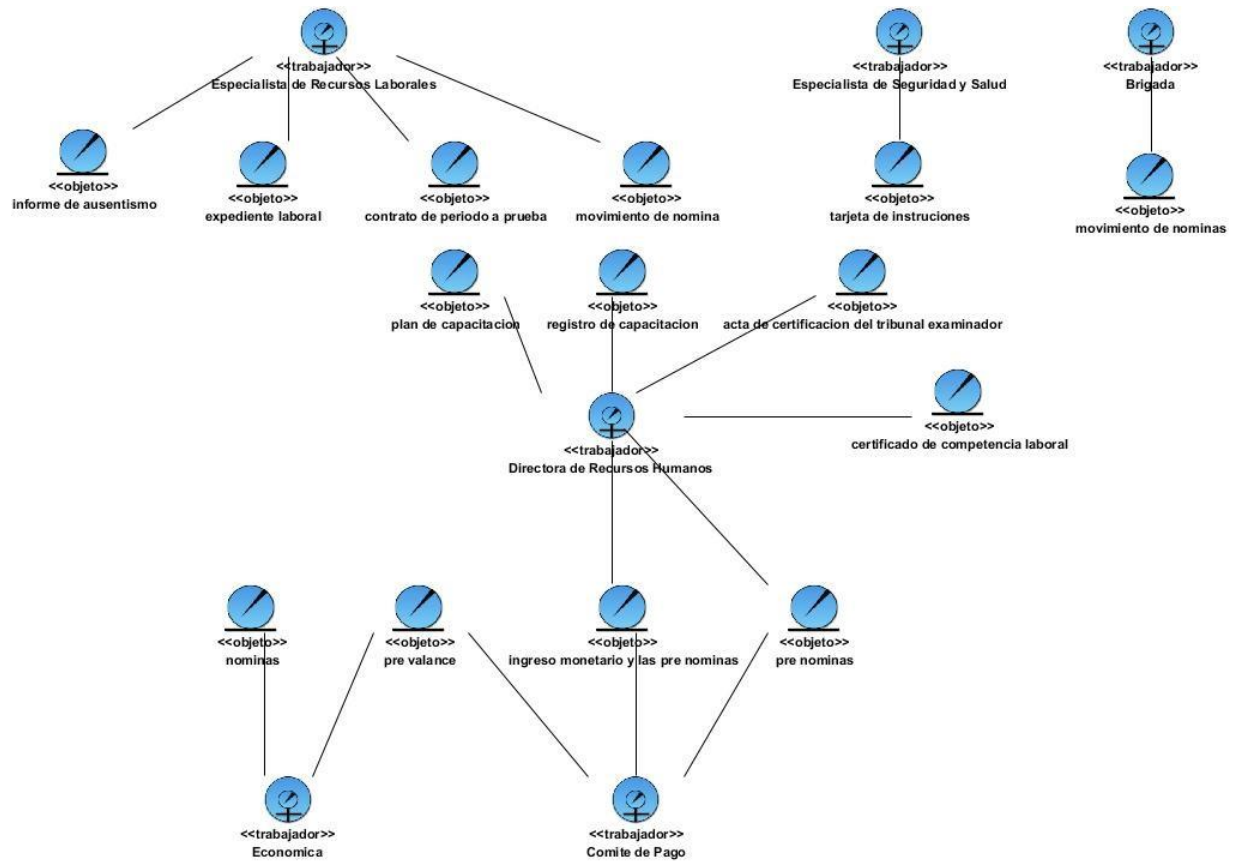


Figura 20. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

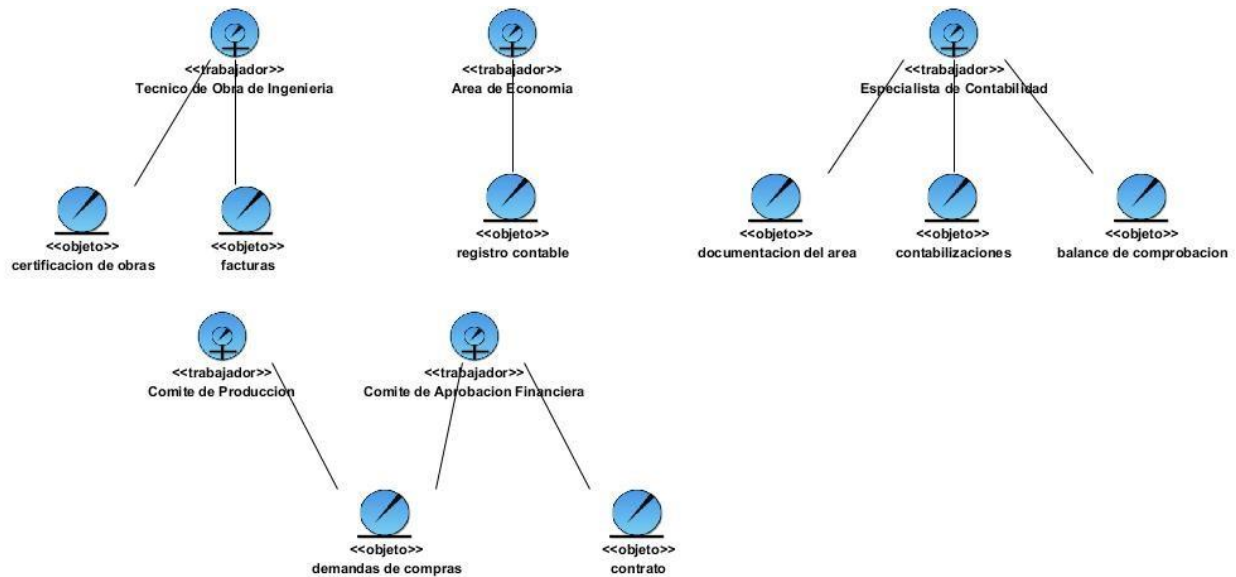


Figura 21. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio

2.3 – Requisitos

2.3.1 – Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios o funciones que proveerá el sistema, de la manera en que éste reaccionará a entradas particulares.[28]

Se presenta a continuación los requerimientos funcionales siguientes.

- R1. Autenticarse.
- R2. Cerrar sesión.
- R3. Adicionar rol.
- R4. Eliminar rol.
- R5. Adicionar usuario.
- R6. Eliminar usuario.
- R7. Modificar usuario.
- R8. Listar usuario.
- R9. Realizar orden de trabajo.
- R10. Modificar orden de trabajo.

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

- R11. Eliminar orden de trabajo.
- R12. Visualizar orden de trabajo.
- R13. Realizar solicitud de materiales.
- R14. Modificar solicitud de materiales.
- R15. Eliminar solicitud de materiales.
- R16. Visualizar solicitud de materiales.
- R17. Realizar expediente.
- R18. Modificar expediente.
- R19. Eliminar expediente.
- R20. Visualizar expediente.
- R21. Realizar cheque.
- R22. Modificar cheque.
- R23. Eliminar cheque.
- R24. Visualizar cheque.
- R25. Realizar plan de verificación y calibración de equipos de metrología.
- R26. Modificar plan de verificación y calibración de equipos de metrología.
- R27. Eliminar plan de verificación y calibración de equipos de metrología.
- R28. Elaborar plan de verificación y calibración de equipos de metrología.
- R29. Realizar informe de proyecto.
- R30. Modificar informe de proyecto.
- R31. Eliminar informe de proyecto.
- R32. Visualizar informe de proyecto.
- R33. Realizar plan de ciencia y técnica.
- R34. Modificar plan de ciencia y técnica.
- R35. Eliminar plan de ciencia y técnica.
- R36. Visualizar plan de ciencia y técnica.
- R37. Realizar contrato de proyecto.
- R38. Modificar contrato de proyecto.
- R39. Eliminar contrato de proyecto.
- R40. Visualizar contrato de proyecto.
- R41. Realizar factura.

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

- R42. Modificar factura.
- R43. Eliminar factura.
- R44. Visualizar factura.
- R45. Realizar ingreso monetario.
- R46. Modificar ingreso monetario.
- R47. Eliminar ingreso monetario.
- R48. Visualizar ingreso monetario.
- R49. Realizar pre nóminas.
- R50. Modificar pre nóminas.
- R51. Eliminar pre nóminas.
- R52. Visualizar pre nóminas.
- R53. Realizar pre balance.
- R54. Modificar pre balance.
- R55. Eliminar pre balance.
- R56. Visualizar pre balance.
- R57. Realizar nóminas.
- R58. Modificar nóminas.
- R59. Eliminar nóminas.
- R60. Visualizar nóminas.
- R61. Realizar expediente laboral.
- R62. Modificar expediente laboral.
- R63. Eliminar expediente laboral.
- R64. Visualizar expediente laboral.
- R65. Realizar tarjeta de instrucciones.
- R66. Llenar tarjeta de instrucciones.
- R67. Modificar tarjeta de instrucciones.
- R68. Eliminar tarjeta de instrucciones.
- R69. Visualizar tarjeta de instrucciones.
- R70. Realizar movimiento de nómina.
- R71. Modificar movimiento de nómina.
- R72. Eliminar movimiento de nómina.

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

- R73. Visualizar movimiento de nómina.
- R74. Elaborar plan de capacitación.
- R75. Modificar plan de capacitación.
- R76. Eliminar plan de capacitación.
- R77. Visualizar plan de capacitación.
- R78. Elaborar registro de capacitación.
- R79. Modificar registro de capacitación.
- R80. Eliminar registro de capacitación.
- R81. Visualizar registro de capacitación.
- R82. Elaborar acta de certificación del tribunal examinador.
- R83. Modificar acta de certificación del tribunal examinador.
- R84. Eliminar acta de certificación del tribunal examinador.
- R85. Visualizar acta de certificación del tribunal examinador.
- R86. Realizar certificado de competencia laboral.
- R87. Modificar certificado de competencia laboral.
- R88. Eliminar certificado de competencia laboral.
- R89. Visualizar certificado de competencia laboral.
- R90. Realizar la certificación de obras.
- R91. Modificar la certificación de obras.
- R92. Eliminar la certificación de obras.
- R93. Visualizar la certificación de obras.
- R94. Realizar informe de ausentismo.
- R95. Modificar informe de ausentismo.
- R96. Eliminar informe de ausentismo.
- R97. Visualizar informe de ausentismo.
- R98. Realizar registro contable de las facturas.
- R99. Registrar documentación en el registro contable.
- R100. Modificar documentación de registros contable.
- R101. Eliminar documentación de registros contables.
- R102. Visualizar documentación de registros contables.
- R103. Modificar registro contable de las facturas.

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

- R104. Eliminar registro contable de las facturas.
- R105. Visualizar registro contable de las facturas.
- R106. Realizar las demandas de las compras.
- R107. Modificar las demandas de compras.
- R108. Eliminar las demandas de las compras.
- R109. Visualiza las demandas de las compras.
- R110. Realiza el balance de comprobación.
- R111. Modificar balance de comprobación.
- R112. Eliminar balance de comprobación.
- R113. Visualizar balance de comprobación.
- R114. Insertar equipo.
- R115. Modificar equipo.
- R116. Eliminar equipo.
- R117. Visualizar equipo.
- R118. Realizar plan de suministro.
- R119. Modificar plan de suministro.
- R120. Eliminar plan de suministro.
- R121. Visualizar plan de suministro.
- R12. Realizar informe de confirmación.
- R123. Modificar informe de confirmación.
- R124. Eliminar informe de confirmación.
- R125. Visualizar informe de confirmación.
- R126. Realizar contrato de periodo a prueba.
- R127. Modificar contrato de periodo a prueba.
- R128. Eliminar contrato de periodo a prueba.
- R129. Visualizar contrato de periodo a prueba.
- R130. Realizar fichas técnicas.
- R131. Modificar fichas técnicas.
- R132. Eliminar fichas técnicas.
- R133. Visualizar fichas técnicas.
- R134. Revisar disponibilidad de presupuesto.

R135. Modificar disponibilidad de presupuesto.

R136. Visualizar disponibilidad de presupuesto.

2.3.2 – Requerimientos no funcionales

Los requisitos no funcionales especifican los criterios que se deben usar para juzgar el funcionamiento de un sistema, en lugar de un comportamiento específico. En general, los requisitos funcionales definen lo que el sistema debería hacer, mientras que los no funcionales verifican cómo un sistema debería de ser. Una buena definición de requerimientos no funcionales es tan importante como los funcionales. Deben de ser apropiadamente definidos, analizados y trazados. Los requisitos no funcionales pueden marcar la diferencia entre un producto bien aceptado y uno con poca aceptación.

Existen múltiples categorías para clasificar a los requerimientos no funcionales, siendo las siguientes representativas de un conjunto de aspectos que se deben tener en cuenta.

Apariencia o interfaz externa.

- La interfaz del sistema debe ser a través de una página Web dinámica, personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda al sistema.
- El prototipo tiene que tener una interfaz amigable de fácil comprensión, que muestre las funcionalidades, descripción y datos que necesite el cliente para poder hacer uso de estos.
- Toda la interfaz gráfica, y los mensajes de la aplicación tienen que estar en el idioma español, predominará el color azul, blanco y se mostrará el logo de la Entidad.
- Deben utilizarse plantillas con un mismo estilo.

Usabilidad.

El prototipo puede ser utilizado por personas que no tengan experiencia, razón por la cual el diseño debe ser claro y fácil de usar. Se debe lograr una web interactiva en la cual los usuarios tengan la capacidad de poder aprender a medida que usen el sistema. Garantizar que el sistema tenga una secuencia

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

lógica para una fácil navegación. La información debe estar de un modo claro y legible.

Rendimiento.

- El sistema debe permitir el acceso simultáneo de sus usuarios.
- El sistema será creado con la arquitectura en tres capas MVC.
- El sistema debe tener una gran estabilidad, así como los usuarios deben ser capaces de navegar con rapidez por el sitio.
- El funcionamiento de los servicios disponibles ha de ser estable y seguro. Además, el rendimiento del sistema no se debe ver afectado por desperfectos o inestabilidades de funcionamiento de los servidores (Web y de bases de datos) que lo soporten.

Soporte.

- Los servicios de instalación y mantenimiento del sistema deberán realizarse por personal calificado, teniendo en cuenta las configuraciones necesarias para su correcto funcionamiento.

El sistema dispondrá de una arquitectura de diseño flexible que facilite su perfeccionamiento, así como la incorporación de funcionalidades y módulos que aumenten las potencialidades del mismo.

Portabilidad.

- El sistema será lo más independiente posible del sistema operativo para permitir su instalación bajo la mayor cantidad de plataformas de software.

Políticos-culturales.

- La aplicación debe cumplir con lineamientos, políticos y/o regulaciones del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones.

Legales.

- El sistema propuesto responderá a los intereses de la ECOING No.12.

Este sistema estará fuera del alcance de los fines comerciales pues fue diseñado con fines específicos de la entidad.

Confiabilidad.

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

- Se ha de garantizar el funcionamiento constante del sistema, logrando satisfacer las expectativas de los usuarios, evitando caídas en los servidores o desperfectos en su funcionamiento.

En caso de fallos el sistema debe garantizar que la pérdida de información sea mínima.

Ayuda y documentación en línea.

La ayuda del sistema se ofrecerá por medio de un manual de usuario, con ejemplos ilustrativos de cada funcionalidad, accesible desde la aplicación y una ayuda rápida en cada componente del subsistema.

Software.

- Un sistema operativo con interfaz gráfica instalado y funcional.
- El sistema que se propone debe contar como sistema gestor de Base de Datos SQL Server.

Hardware.

El servidor tiene que tener una capacidad de memoria RAM no menor de 1GB, capacidad de almacenamiento con no menos de 20GB.

Seguridad

El sistema estará capacitado para la autenticación del usuario, controlando la entrada por personas no autorizadas.

Para mayor seguridad, las contraseñas de acceso de los usuarios registrados serán encriptadas en la base de datos en MD5, esto brinda una mayor seguridad impidiendo que personas ajenas al sistema tengan acceso a las contraseñas de los usuarios ya registrados.

Además, se definirá una política de usuarios con roles y privilegios diferentes que garantice que la información pueda ser consultada de acuerdo al nivel de privilegios que puedan tener determinados grupos de usuarios.

La información almacenada deberá ser consistente, y se minimizará la entrada de datos irreales mediante la utilización de validaciones.

La información deberá estar disponible a los usuarios en todo momento, limitada solamente por las restricciones que estos tengan de acuerdo a la política de seguridad del sistema.

Fiabilidad

El sistema deberá estar disponible 24 horas durante los 365 días del año, excepto el tiempo imprescindible para dar mantenimiento a las aplicaciones desplegadas.

Rendimiento

El sistema deberá procesar las transacciones en el menor tiempo posible, además de ejecutar de manera exitosa las operaciones que impliquen un elevado nivel de procesamiento y retornen una cantidad elevada de datos.

2.3.3 – Modelo de casos de uso del sistema

El modelo 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. Consiste en actores (que representan usuarios y otros sistemas que interactúan con el software) y casos de uso (que representan el comportamiento del sistema, los escenarios que el sistema atraviesa en respuesta a un estímulo desde un actor).[27]

2.3.4 – 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.

Los actores del sistema propuesto se definen a continuación.

Nombre del actor	Descripción
Usuario	Actor genérico que representa cualquier persona con acceso al sistema independientemente del rol que posea.
Administrador	Responsable de la gestión de todos los usuarios del sistema.
Jefe técnico	Es el encargado de gestionar los recursos necesarios y el tiempo de ejecución de cada obra realizada por la empresa. Gestiona las actividades técnicas en la empresa haciendo

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

	cumplir las normas y regulaciones dentro de la empresa.
Jefe de Equipo	Es el que elabora el plan de asignación mensual y semanal de asfalto y aseguramiento del capital de trabajo de la empresa.
Mecánico	Es el encargado de diagnosticar el equipo y le informa al jefe de taller los recursos que se necesitan para su reparación.
Jefe de taller	Es el encargado de reflejar los recursos necesarios para la reparación de equipo en la orden de trabajo. Este elabora una solicitud de materiales para el almacén de la brigada.
Almacén Central	Es el encargado de buscar las ofertas de los productos solicitados y presenta las ofertas de productos a la Comisión de Divisas de la Empresa.
Comisión de Divisas de la Empresa	Es la encargada de aprobar o no las ofertas presentadas por la Base Logística para la compra de los productos necesarios.
Especialista de metrología	Es el que elabora el plan de calibración y verificación de los equipos, chequea su cumplimiento y acude a las oficinas de verificación con los equipos de la empresa.
Especialista de Desarrollo tecnológico	Es el que elabora el plan de ciencia, técnica e innovación, distribuye a los responsables de la ejecución de los proyectos, y chequea la ejecución del mismo.
Director de la Empresa	Es el encargado de asegurar el cumplimiento de los planes de producción, la satisfacción de los clientes, la seguridad y el cuidado de la salud de los trabajadores y el medio ambiente.
Especialista de Recursos Laborales	Es el encargado de realizar el informe de ausentismo de los trabajadores de la empresa, además se entrevista con las personas que solicitan trabajo en dicha entidad, le solicita todos

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

	los datos necesarios, le realiza el expediente laboral, los contratos de periodo a prueba y el movimiento de nóminas.
Especialista de Seguridad y Salud	Es el encargado realizar a la persona que se van a contratar las instrucciones iniciales generales, llenarle la tarjeta de instrucciones y registrarlo en el registro de instrucciones.
Director de Recursos Humanos.	Es el encargado de elaborar el plan de capacitación, registro de capacitación, el acta de certificación del tribunal examinador, los certificados de competencia laboral, certificados de avalado, también realiza la actualización e información de las matriculas en los diferentes cursos, además realiza el ingreso monetario, las pre nóminas y llevarlos al comité de pago.
Económica	Es la encargada de realizar el pre balance para llevarlo al Comité de Pago y luego hacer las nóminas.
Comité de Pago	Es el encargado de revisar el ingreso monetario, pre balance, las pre nóminas y entregárselos a la Económica para que realice las nóminas.
Técnico de obra de Ingeniería	Es el encargado de realizar la certificación de las obras y las facturas.
Área de Economía	Es la encargada de realizar el registro contable de las facturas y realizar el cobro de las mismas.
Especialista de Contabilidad	Es la encargada de recibir la documentación de cada área, registrarla en el registro contable, revisar todas las contabilizaciones y realizar el balance de comprobación.
Comité de Producción	Es el encargados de realizar las demandas de compras.

Tabla 18. Definición de actores del sistema a automatizar

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

2.3.5 – Diagramas de casos de uso del sistema

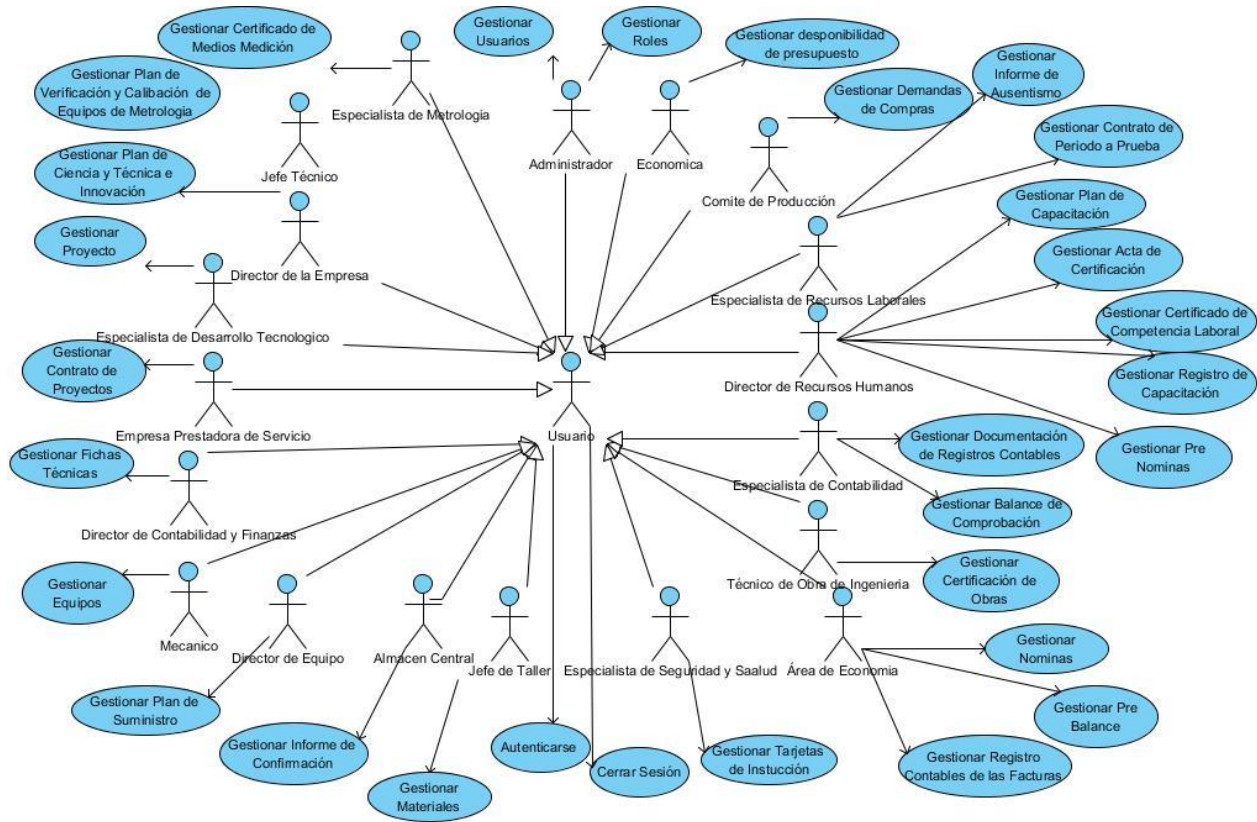


Figura 22. Diagrama del caso de uso de Sistema

2.3.6 – Descripción de los casos de uso del sistema

Caso de uso del sistema	Descripción
Gestionar sesión.	Anexo 2.1.
Gestionar Roles.	Anexo 2.2.
Gestionar usuarios.	Anexo 2.3.
Autenticarse.	Anexo 2.4.

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Gestionar plan de Verificación y Calibración de Metrología.	Anexo 2.5.
Gestionar Certificado de los Medios de Medición.	Anexo 2.6.
Gestionar Plan de Ciencia y Técnica.	Anexo 2.7.
Gestionar Contrato.	Anexo 2.8.
Gestionar Fichas Técnicas.	Anexo 2.9.
Gestionar Equipos.	Anexo 2.10.
Gestionar Plan de Suministro.	Anexo 2.11.
Gestionar Informe de Confirmación.	Anexo 2.12.
Gestionar Materiales.	Anexo 2.13.
Gestionar Tarjetas de Instrucción.	Anexo 2.14.
Gestionar Registros Contables de las Facturas	Anexo 2.15.
Gestionar Pre Balance	Anexo 2.16.
Gestionar Nominas	Anexo 2. 17.
Gestionar Certificación de Obra	Anexo 2. 19.
Gestionar Balance de Comprobación	Anexo 2. 20.
Gestionar Documentación de Registros Contables	Anexo 2. 21.
Gestionar Ingresos Monetarios	Anexo 2. 22.
Gestionar Certificado de Competencia Laboral	Anexo 2. 23.
Gestionar Acta de Certificación	Anexo 2. 24.
Gestionar Plan de Capacitación	Anexo 2. 25.

Capítulo 2: Análisis y diseño de la propuesta de solución

Gestionar Registro de Capacitación	Anexo 2. 26.
Gestionar Contrato de Periodo a Prueba	Anexo 2. 27.
Gestionar Informe de Ausentismo	Anexo 2. 28.
Gestionar Demandas de Compras	Anexo 2. 29.
Gestionar Disponibilidad de Presupuesto	Anexo 2. 30

Tabla 19. Descripción de los casos de uso del sistema.

2.4 – Construcción de la solución propuesta

2.4.1 – Diagrama de clases del diseño

Los diagramas de clases del diseño se realizaron con el Visual Paradigm (ver Anexos 3.1).

2.4.2 – Diseño de la base de datos

La representación gráfica del diagrama del modelo lógico y físico de datos (ver Anexos 4.1 y 4.2).

2.5 – Conclusiones del capítulo.

En este capítulo se analizó el flujo de información que se gestiona en los procesos de apoyo de la ECOING NO.12 de Cienfuegos, con el fin de mejorar y facilitar el trabajo dentro de la empresa. Se identificaron los principales actores y trabajadores que interactúan con el negocio y se elaboraron los modelos de casos de usos correspondientes, lo cual posibilitó una comprensión más clara con respecto al problema a resolver, dando paso al modelado del sistema.

Una vez definido los requerimientos funcionales y no funcionales, se identificaron y describieron los actores del sistema, así como los casos de usos a implementar.

Se realizaron los diagramas de clases, el diagrama de modelo físico y lógico de datos.

3 – Estudio de factibilidad.

3.1 – Introducción

En este capítulo se utiliza la planificación basada en casos de uso para realizar la estimación del esfuerzo humano y el tiempo de desarrollo que se requieren para su elaboración, así como los costos del mismo. Se elabora un análisis entre costos y beneficios; con el objetivo de concluir si es o no factible su desarrollo.

3.2. Estimación del producto de software

La especificación de los requerimientos mediante casos de uso ha probado ser uno de los métodos más efectivos para capturar las funcionalidades de un sistema. Si bien los casos de uso permiten especificar la funcionalidad de un sistema bajo análisis, no permiten por sí mismos efectuar una estimación del tamaño que tendrá el sistema o del esfuerzo que tomaría implementarlo.

Existen varios métodos para la estimación del esfuerzo en proyectos basados en casos de uso, dentro de los que se destacan análisis de puntos de función, COCOMO II y una variante más reciente de COCOMO II denominada análisis de puntos de casos de uso; siendo esta última la que se pretende utilizar para realizar la estimación al producto de software que se propone. Análisis de puntos de casos de uso se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.

A continuación, se detallan los pasos a seguir para la aplicación de éste método.[27]

3.2.1. Cálculo de los puntos de casos de uso sin ajustar

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

UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar.

UAW: Factor de peso de los actores.

UUCW: Factor de peso de los casos de uso.

Factor de peso de los actores

Capítulo 3: Estudio de Factibilidad

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los actores se establece teniendo en cuenta en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema, en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema. Los criterios se muestran en la siguiente tabla.

Tipo	Descripción	Peso
Simple.	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación. (API, Application Programming Interface).	1
Medio.	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2
Complejo.	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3

Tabla 20. Factor de peso de los actores de los actores del sistema

Actor	Tipo de actor	Factor de peso
Usuario.	Complejo.	3
Administrador.	Complejo.	3
Especialista de Metrología	Complejo.	3
Director Técnico	Complejo.	3
Director de la Empresa	Complejo.	3
Especialista de Desarrollo Tecnológico	Complejo.	3
Empresa Prestadora de Servicio	Complejo	3
Director de Contabilidad y Finanzas	Complejo	3

Capítulo 3: Estudio de Factibilidad

Mecánico	Complejo	3
Director de Equipo	Complejo	3
Almacén Central	Complejo	3
Jefe de Taller	Complejo	3
Especialista de Seguridad y Salud	Complejo	3
Área de Economía	Complejo	3
Técnico de Obra de Ingeniería	Complejo	3
Especialista de Contabilidad	Complejo	3
Director de Recursos Humanos	Complejo	3
Especialista de Recursos Laborales	Complejo	3
Comité de Producción Económica	Complejo	3

Tabla 21. Clasificación de los actores atendiendo el factor de peso

Como se describe en la tabla anterior existen en el sistema veinte actores de tipo complejo, debido a que interactúan con el sistema mediante una interfaz gráfica.

Multiplicando la cantidad de actores de cada tipo por el peso correspondiente se obtiene:

$$\mathbf{UAW} = \Sigma (\text{Actor} * \text{Factor de peso}) = 60.$$

Factor de peso de los casos de uso

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de casos de uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los casos de uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica, es

Capítulo 3: Estudio de Factibilidad

decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia. Los criterios se muestran en la siguiente tabla.

Tipo	Descripción	Peso
Simple.	El Caso de Uso contiene de 1 a 3 transacciones.	5
Medio.	El Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones.	10
Complejo.	El Caso de Uso contiene 8 o más transacciones.	15

Tabla 22. Factor de peso de los casos de usos del sistema

Caso de uso	Transacciones	Clasificación
Gestionar sesión.	3	Simple.
Gestionar perfil.	4	Medio.
Gestionar usuarios.	8	Complejo.
Gestionar plan de verificación y calibración de equipos de metrología.	10	Complejo.
Gestionar certificado de los medios de medición.	8	Complejo.
Gestionar expediente.	3	Simple.
Gestionar plan de ciencia y técnica.	10	Complejo.
Gestionar contrato.	8	Simple.
Gestionar fichas técnicas.	3	Simple.
Gestionar equipos.	6	Simple.
Gestionar plan de suministros.	10	Complejo.
Gestionar informe de confirmación.	3	Simple.
Gestionar tarjetas de instrucción.	3	Simple.
Gestionar registros contables de las facturas	3	Simples

Capítulo 3: Estudio de Factibilidad

Gestionar pre balance	6	Simple
Gestionar nominas	4	Medio
Gestionar certificación de obras	6	Medio
Gestionar balance de comprobación	8	Complejo
Gestionar documentación de registros contables	8	Complejo
Gestionar pre nominas	3	Simple
Gestionar ingresos monetarios	8	Complejo
Gestionar certificado de competencia laboral	4	Medio
Gestionar acta de certificación	4	Medio
Gestionar registro de capacitación	10	Complejo
Gestionar plan de capacitación	10	Complejo
Gestionar contrato de periodo de prueba	6	Medio
Gestionar expediente laboral	3	Simple
Gestionar informe de ausentismo	3	Simple
Gestionar demandas de compras	8	Complejo
Gestionar disponibilidad de presupuesto	7	Complejo

Tabla 23. Cálculo del factor de peso de los casos de uso

Como puede verse en la tabla de clasificación anterior el sistema está conformado por 30 casos de uso, de ellos 12 simples, 6 medios y 12 complejos.

De ahí que el factor de peso de los casos de uso sin ajustar puede calcularse como:

$$\text{UUCW} = (3 * 9) + (4 * 4) + (6 * 4) + (7 * 1) + (8 * 7) + (10 * 5) = 180.$$

Por tanto:

$$\text{UUCP} = \text{UAW} + \text{UUCW} = 60 + 191 = 240.$$

3.2.2. Cálculo de los puntos de casos de uso ajustados

Una vez que se tienen los puntos de casos de uso sin ajustar, se debe ajustar este valor mediante la siguiente ecuación:

$$UCP = UUCP * TCF * EF.$$

UCP = Puntos de casos de uso ajustados.

UUCP = Puntos de casos de uso sin ajustar.

TCF = Factor de complejidad técnica.

EF = Factor de ambiente.

Factor de complejidad técnica

Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de estos factores se cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante. En la siguiente tabla se muestra el significado, el peso de cada uno, el valor asignado y el total.

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentario	Peso _i *Valor _i
T1	Sistema distribuido.	3	3	El sistema es distribuido.	9
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta.	2	2	Velocidad limitada por las entradas provistas por el usuario.	4
T3	Eficiencia del usuario final.	2	1	Escasas restricciones de eficiencia.	2
T4	Procesamiento interno complejo.	2	3	Hay cálculos complejos en varias ocasiones.	6
T5	Código reutilizable.	1	3	El código es reutilizables casi en su totalidad.	3
T6	Facilidad de instalación.	3	3	Es fácil de instalar.	9
T7	Facilidad de uso.	3	4	Es relativamente fácil de usar.	12

Capítulo 3: Estudio de Factibilidad

T8	Portabilidad.	4	5	El sistema es portable.	20
T9	Facilidad de cambio	2	3	Se requiere un costo moderado de mantenimiento.	6
T10	Concurrencia.	1	0	No hay concurrencia.	0
T11	Objetivos especiales de seguridad.	2	3	Posee un control estricto de seguridad.	6
T12	Acceso directo a terceras partes.	1	0	No hay accesos directos a terceras partes.	0
T13	Entrenamiento a los usuarios.	1	1	Sistema fácil de usar.	1
Total					$\Sigma(\text{Peso}_i * \text{Valor}_i)$ = 78

Tabla 24. Significado, peso y valor de cada factor de complejidad técnica

El factor de complejidad técnica se calcula mediante la siguiente ecuación.

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i) = 0.6 + 0.01 * 78 = 1.38.$$

Factor ambiente

Las habilidades y el entrenamiento de los involucrados en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del factor de ambiente. El cálculo del mismo es similar al cálculo del factor de complejidad técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5. En la siguiente tabla se muestra el significado y el peso de cada uno de éstos factores.

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentario	$\text{Peso}_i * \text{Valor}_i$
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	2	3	Existe familiarización con el modelo.	6

Capítulo 3: Estudio de Factibilidad

E2	Experiencia en la aplicación.	2	3	Existe experiencia debido a que se han utilizado las mismas herramientas en momentos anteriores.	6
E3	Experiencia en orientación a objetos.	2	2	Existe experiencia en programación orientado a objetos.	4
E4	Capacidad del analista líder.	2	3	El analista líder está capacitado.	6
E5	Motivación.	3	4	Existe motivación.	12
E6	Estabilidad de los requerimientos.	3	2	Requerimientos estables casi en su totalidad.	6
E7	Personal part-time.	-1	0	El equipo es full-time.	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación.	-1	3	Se usará lenguaje PHP del cual se tiene un nivel medio.	-3
Total					$\Sigma (P_i * V_i) = 37$

Tabla 25. Significado, peso y valor de cada factor ambiente

Capítulo 3: Estudio de Factibilidad

El factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación.

$$EF = 1.4 - 0.03 * \sum (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i) = 1.4 - 0.03 * 37 = 0.29.$$

Por tanto:

$$UUCP = 105.$$

$$TCF = 1.38.$$

$$EF = 0.29.$$

$$UCP = UUCP * TCF * EF = 240 * 1.38 * 0.29 = 100.4502.$$

3.2.3. De los puntos de casos de uso a la estimación del esfuerzo

$$E = UCP * CF.$$

E: Esfuerzo estimado en horas hombres.

CF: Factor de conversión.

- Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al factor de ambiente están por debajo del valor medio (3), para los factores E1 a E6.
- Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al factor de ambiente están por encima del valor medio (3), para los factores E7 y E8.
- Si el total es 2 o menos, se utiliza el factor de conversión 20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 20 horas-hombre.
- Si el total es 3 o 4, se utiliza el factor de conversión 28 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 28 horas hombre.
- Si el total es mayor o igual que 5, se recomienda efectuar cambios en el proyecto, ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto.

En este proyecto si se analizan los valores tabulados anteriormente, es posible percatarse de que el total es 2, por lo que:

$$CF = 20 \text{ horas-hombre/punto de caso de uso.}$$

$$E = UCP * CF.$$

$$E = 96.048 * 20 \text{ horas/hombre.}$$

$$E = 1921 \text{ horas/hombre.}$$

Capítulo 3: Estudio de Factibilidad

Actividad	Esfuerzo (%)	Valor (horas/hombre)
Análisis.	40	768
Diseño.	40	768
Sobrecarga (otras actividades).	20	384
Total.	100	1921

Tabla 26. Cálculo el esfuerzo para cada actividad

3.3. Cálculo de tiempo y costo

Luego de haber obtenido el esfuerzo total necesario para el desarrollo del sistema se puede calcular a partir del valor obtenido el tiempo necesario y a partir de este el costo asociado por concepto de salario, así como los beneficios tangibles e intangibles que se obtienen con el desarrollo del sistema.

3.3.1. Cálculo de tiempo

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

Duración (días) = Total de horas/hombre entre 8 horas diarias = $1921 / 8 = 240,125 \approx 240$.

Duración (meses) = Total de días / 25 días al mes = $240 / 25 = 9.6 \approx 10$.

Por tanto:

Se concluye que el proyecto requiere de aproximadamente 10 meses.

3.3.2. Cálculo de costo

Tomando como salario promedio mensual \$400.00 MN.

Costo CUP = 10 meses * \$400.00.

Costo CUP = \$4000.00.

Costo CUC = \$160.00.

Por tanto:

Se concluye que el proyecto tiene un costo asociado de \$4000.00 CUP (equivalente a \$160.00 CUC).

3.4. Beneficios tangibles e intangibles

Los principales beneficios tangibles que reporta la elaboración del software son:

- Mejora en la productividad de los procesos y del personal.
- Reducción del tiempo de almacenamiento y búsqueda de información.

Los principales beneficios intangibles que reporta la elaboración del software son:

- Aumento de la transparencia organizativa y responsabilidad.
- Más controles lo que reduce el riesgo de mala utilización de los recursos.
- Facilita la planificación estratégica.

3.5- Validación de la solución

Para la validación de la solución propuesta se utilizó la técnica de encuestas para elegir especialistas, donde se encuestaron a 8 profesores de los que seleccionaron a 3 de ellos por ser idóneos (ver Anexo 6).

En la segunda pregunta el 100% de los especialistas señalaron tener un alto nivel de análisis teórico.

El 100% de los especialistas señalaron tener un alto nivel de experiencia propia.

El 100% de los especialistas señalaron tener un alto nivel en el trabajo de actores nacionales.

El 100% de los especialistas señalaron tener un alto nivel en el trabajo de actores en el extranjero.

El 100% de los especialistas señalaron tener un alto nivel su conocimiento del estado del problema en el extranjero.

El 100% del especialista señalaron tener un alto nivel de su intuición.

Rafaela C. Leal León. Trabaja en la actividad informática desde 1985 en el análisis y diseño de sistemas y en general la implementación de los mismos, realizando software para la gestión informativa de los diferentes procesos que se realizan en entidades productivas referentes tanto a recursos humanos, contabilidad y finanzas, comercial, calidad y producción. Profesora de Informática desde 2003 hasta la actualidad.

La investigación que se presenta es adecuada y relevante tributando al logro de los objetivos propuestos.

Capítulo 3: Estudio de Factibilidad

Se resalta la importancia de los diferentes aspectos y funcionalidades que presenta el prototipo creado, siendo el sistema que se diseña necesario, abarcador cumpliendo con los requisitos expresados por el cliente.

Los prototipos están correctamente elaborado, organizado y estructurado tanto desde la perspectiva del diseño como de la visualidad que el mismo debe presentar.

Daimarelys Acevedo Cardoso, graduada de ingeniería informática en el 2004 en la CUJAE, máster en 2007, 13 años de experiencia en el área de la ingeniería de software.

El tema de investigación abordado posee actualidad y es de vital importancia para la gestión de los procesos principales de la ECOING No 12. El diseño presentado cumple con los requisitos establecidos por el usuario. Los prototipos creados están correctamente estructurados permitiendo el flujo continuo de información entre los diferentes usuarios.

En las encuestas realizadas a los especialistas se considera muy adecuado para desarrollar un software de mediana o alta complejidad, seguir una metodología de desarrollo, con un correcto análisis y diseño del sistema se contribuye a la calidad final del mismo, con los prototipos de interfaz el cliente logra tener una mayor visión y entendimiento del sistema, la metodología RUP se considera adecuada para el análisis y diseño de la propuesta (ver Anexo 7).

Dailyn Sosa López máster en MIC profesora auxiliar en la disciplina de ingeniería y gestión de software con 14 años de experiencia.

La investigación que se presenta es adecuada y relevante tributando al logro de los objetivos propuestos.

El tema de investigación abordado es de vital importancia para la gestión de los procesos principales de la ECOING No 12. El diseño presentado cumple con los requisitos establecidos por el usuario. Los prototipos creados están correctamente estructurados permitiendo el flujo continuo de información entre los diferentes usuarios.

Capítulo 3: Estudio de Factibilidad

Para realizar la validación de los prototipos diseñados con la revisión y supervisión de los especialistas seleccionados se realiza una entrevista mediante el cual los clientes expresarán su aceptación o valoración en relación a la organización y estructura de la información de los procesos definidos (ver Anexo 8).

3.6- Conclusiones

La realización del cálculo de factibilidad es económica para el sistema informático propuesto, estimo un tiempo de 10 meses para su desarrollo y un costo de \$. 4000.00 Cup aproximadamente. Se definieron los beneficios que traerá consigo la implementación del sistema para la entidad, concluyendo de esta forma que es factible su desarrollo.

Conclusiones

Conclusiones

Después de realizado un análisis del estado del arte y transitándose por las diferentes etapas del desarrollo del software se llega a las siguientes conclusiones:

Se cumplieron los objetivos trazados identificándose sus etapas y pasos, llegando a desarrollar el análisis y diseño del sistema informático para la gestión de los procesos de apoyo del sistema integrado de gestión de la ECOING no. 12.

Con el análisis y diseño se comenzó a dar los primeros pasos para la implementación del sistema, donde aplicando a RUP como metodología de desarrollo se transitó por las fases hasta generar los prototipos de interfaz, de forma general se concluye que se logró y aportó a la organización y estructura de la información de los procesos que brinda la empresa.

Con la aprobación y aceptación por parte del cliente y realizando un análisis de la información obtenida con el cuestionario aplicado se demuestra la mejora en cuanto a los beneficios que trae haber aplicado la metodología RUP para su desarrollo.

Con el resultado de la elaboración del prototipo se logra que esté organizada y estructurada la información de los procesos de la ECOING no. 12 con vista al futuro sistema. La presentación de la información sobre los diferentes procesos se realizará de forma más rápida y cómoda mejorando la calidad en que se propone esta información, brindando una adecuada accesibilidad y navegabilidad a los usuarios.

Recomendaciones

Recomendaciones

A pesar de que la presente investigación cumplió con los objetivos trazados con la realización de este trabajo fueron cumplidos, los analistas del mismo sugieren tomar esta propuesta solo con la primera fase de una propuesta mucho más ambiciosa y continuar esta investigación se recomienda:

1. Continuar el estudio de los procesos de apoyo en la ECOING no.12 de Cienfuegos, así como profundizar en los aspectos tratados con mayor detalle.
2. Implementar el sistema informático propuesto.
3. La unificación de todos los procesos de todos los procesos de la ECOING no.12 de Cienfuegos.

Referencias bibliográficas

- [1] CUBAMINREX, «Informatización de la sociedad TIC», 2017. [En línea]. Disponible en: http://www.cubaminrex.cu/sociedad_informacion/cuba_si/informatizacion.htm. [Accedido: 25-mar-2018].
- [2] Julián Pérez Porto, «Definición de empresa», 2016. .
- [3] Grupo Gestión de Proveedores Empresariales, «Gestión de Compras y Suministros», 2016. [En línea]. Disponible en: <http://interaction.topgroup.com.ar/>. [Accedido: 20-mar-2018].
- [4] Jaime Torres, «Gestión del Capital Humano». 2018.
- [5] Manual de Oslo- Empresa de Base Tecnológica, «Desarrollo Tecnológico». 2017.
- [6] Grupo Gestión de Proveedores Empresariales, «Gestión de Compras y Suministros», 2016. [En línea]. Disponible en: <http://interaction.topgroup.com.ar/>. [Accedido: 20-mar-2018].
- [7] Sergio Venture, «La Gestión Contable Financiera». 2015.
- [8] Manual del Sistema Integrado de Gestión (SIG) ECOING NO. 12, «Información Relacionada con la Organización». 2018.
- [9] Empresas de desarrollo de Software, «Sistemas Informáticos Usados a Nivel Internacional», 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.eaeprogramas.es/empresa-familiar/5-sofware-de-sistemas-de-gestion-que-debes-conocer>. [Accedido: 20-abr-2018].
- [10] Empresa de Servicios Ingenieros, «Sistemas Informáticos A nivel Nacional», 2017. .
- [11] Linda Luna Tellez, «Metodologías ágiles vs tradicionales», *Scribd*, 2012. [En línea]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/91676941/Metodologias-agiles-vs-tradicionales>. [Accedido: 20-feb-2017].
- [12] «El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP)», 30-may-2017. [En línea]. Disponible en: <http://yaqui.mx/la.uabc.mx/~molguin/as/RUP.htm>. [Accedido: 30-may-2017].

Referencias bibliográficas

- [13] «cliente-servidor», 20-feb-2017. [En línea]. Disponible en: <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/aplicacion/cliente-servidor.html>. [Accedido: 20-feb-2017].
- [14] «Metodologías del Desarrollo de Software», *OK HOSTING | Hospedaje Web, Dominios, Desarrollo de Software, Marketing Online, SEO*, 18-oct-2016. .
- [15] «Modelo Vista Controlador - MVC», 30-mar-2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.valoresweb.com/modelo-vista-controlador-mvc/>. [Accedido: 30-mar-2017].
- [16] Craig Larman, *UML y Patrones*. 1999.
- [17] «HTML», 30-mar-2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.hipertexto.info/documentos/html.htm>. [Accedido: 30-mar-2017].
- [18] Juan Diego Gauchat, *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*. 2012.
- [19] Mauricio Candamil, «Herramienta para diseñar wireframes y prototipos», 2012. [En línea]. Disponible en: <http://www.mauriciocandamil.com/axure-rp-una-gran-herramienta-para-disenar-wireframes-y-prototipos/>. [Accedido: 20-may-2018].
- [20] «AJAX | MDN», 30-mar-2017. [En línea]. Disponible en: <https://developer.mozilla.org/es/docs/AJAX>. [Accedido: 30-mar-2017].
- [21] «PHP: ¿Qué es PHP? - Manual», 30-mar-2017. [En línea]. Disponible en: <http://php.net/manual/es/intro-what-is.php>. [Accedido: 30-mar-2017].
- [22] «Intro yii - Yii2 Framework», 30-mar-2017. [En línea]. Disponible en: <https://yii2-framework.readthedocs.io/en/stable/guide-es/intro-yii/>. [Accedido: 30-mar-2017].
- [23] «¿Qué es Bootstrap y cómo funciona en el diseño web? | Chucherías», 30-mar-2018. [En línea]. Disponible en: <http://www.arweb.com/chucherias/editorial/%C2%BFque-es-bootstrap-y-como-funciona-en-el-diseno-web.htm>. [Accedido: 30-mar-2018].
- [24] Jorge Sánchez, «Diseño Conceptual de Bases de Datos guía de aprendizaje», 2004.
- [25] «PhpMyAdmin - EcuRed», 31-mar-2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.ecured.cu/PhpMyAdmin>. [Accedido: 31-mar-2017].
- [26] «Visual Paradigm para UML», 31-mar-2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.software.com.ar/p/visual-paradigm-para-uml>. [Accedido: 31-mar-2017].

Referencias bibliográficas

- [27] «ER/Studio - Danysoft», 31-mar-2017. [En línea]. Disponible en: <http://shop.danysoft.com/Embarcadero-ER/Studio>. [Accedido: 31-mar-2017].
- [28] Roger S. Pressman, *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico*. .
- [29] Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, *Dictionary. Software Engineering Terms*. 1990.

Glosario de términos

BD (Base de Datos): Banco de información que contiene diversos datos categorizados de distinta manera, pero que comparten entre sí algún tipo de vínculo o relación que busca ordenarlos y clasificarlos en conjunto.

CU (Caso de Uso): Secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema.

Framework: Estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos concretos de software, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software.

ISO (Organización Internacional de Normalización): Organización para la creación de estándares internacionales compuesto por diversas organizaciones nacionales de estandarización.

SQL (Lenguaje de Consulta Estructurado): Lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellas.

TCP/IP: El conjunto TCP/IP tiene un grado muy elevado de fiabilidad, es adecuado para redes grandes y medianas, así como en redes empresariales. Se utiliza a nivel mundial para conectarse a Internet y a los servidores web.

CNV de CIENFUEGOS: Centro Provincial de Validación de Cienfuegos.

Comunales MCPAL CIENFUEGOS: Dirección de Servicios Comunales de Cienfuegos.

EDIFRE CFGOS: Empresa Desarrolladora de Inversiones en Fuentes Renovables de Energía.

DE: Dirigir Empresa.

MAN: Medir, Analizar y Mejorar.

PT: Preparación Técnica.

C: Contratación.

Glosario de términos

EO: Ejecución de Obras.

HAC: Elaboración de Hormigón Asfáltico Caliente.

CH: Gestión del Capital Humano.

GC: Gestión de Compras.

DT: Desarrollo Tecnológico.

GTESI: Gestión del Transporte, Equipo y Servicios Internos.

GCF: Gestión Contable y Financiera.

SST: Seguridad y Salud en el Trabajo.

ERP: Enterprise Resource Planning.

APPEM: Automatización del Proceso de Producción Empresarial.

RUP: Proceso Unificado de Desarrollo de Software.

UML: Lenguaje de Modelo Unificado.

MVC: Modelo Vista Controlador.

Anexos

Anexos

Anexo 1

Anexo 2. Descripción de los casos de uso del sistema.

Anexo 2.1. Gestionar sesión

Caso de uso	Autenticarse
Actores	Usuario
Propósito	Autenticarse para poder acceder a las acciones del subsistema.
El usuario inicia el caso de uso cuando desea acceder a las funcionalidades del sistema. Para esto debe enviar sus datos usuario y contraseña, si estos son correctos podrá hacer uso del sistema, de lo contrario no tendrá permiso para entrar al sistema.	
Referencias	R1
Precondiciones	El usuario tiene que estar registrado en la Base de datos con sus permisos correspondientes.
Post-condiciones	El usuario podrá acceder a las funcionalidades del sistema.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Prototipo para el caso de uso de sistema

Anexo 2.2. Gestionar Perfil

Caso de uso	Cerrar Sesión
Actores	Usuario
Propósito	Salir del sistema
El caso de uso comienza cuando selecciona salir del sistema.	
Referencias	Requisitos funcionales y caso de uso asociados y su relación
Precondiciones	El usuario debe estar previamente autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El usuario sale del sistema ,no puede acceder a las funcionalidades del sistema
Requisitos Especiales	
Prototipo	Prototipo para el caso de uso de sistema

Anexos

Anexo 2.3. Gestionar usuarios

Caso de uso	Gestionar Usuario
Actores	Administrador
Propósito	Añadir un nuevo usuario
El caso de uso comienza cuando llega un nuevo trabajador a la empresa debe insertado en el sistema, si desea modificar uno existente o si un usuario abandona el centro eliminarlo por completo	
Referencias	Requisitos funcionales y caso de uso asociados y su relación
Precondiciones	El Administrador debe estar previamente autenticado en el sistema.
Post-condiciones	Tener un control sobre los trabajadores que trabajan con el sistema.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Prototipo para el caso de uso de sistema

Anexo 2.4. Gestionar Roles.

Caso de uso	Gestionar Roles
Actores	Administrador
Propósito	Añadir un nuevo rol
El caso de uso comienza cuando a un usuario se le asigna un rol o conjunto de roles.	
Referencias	
Precondiciones	El Administrador debe estar previamente autenticado en el sistema.
Post-condiciones	Tener un control sobre los roles de los usuarios que trabajan con el sistema.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Prototipo para el caso de uso de sistema

Anexo 2.16. Gestionar Materiales.

Caso de uso	Gestionar Materiales.
Actores	Jefe de Taller
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Jefe de Taller gestione las solicitudes de los materiales.
Resumen	

Anexos

El sistema muestra una interface donde el Jefe del Taller puede seleccionar entre Realizar, modificar, eliminar y visualizar la solicitud de los materiales. En dependencia de la opción seleccionada por el Jefe del Taller efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee realizar para ello elige en el botón solicitud de materiales la opción nueva solicitud de materiales, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos de la solicitud de los materiales se elige el botón solicitud de materiales la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos de la solicitud de los materiales que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales y un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	13,14,15,16
Precondiciones	Para realizar una solicitud de materiales los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar la solicitud de los materiales la información de la misma debe de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos de la solicitud de materiales. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.5. Gestionar Plan de Verificación y Calibración de Equipos de Metrología

Caso de uso	Gestionar Plan de Verificación.
Actores	Especialista de Metrología(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que la Especialista de Metrología gestionen el plan de verificación y calibración de equipos de metrología de la Empresa.

Anexos

Resumen	
El sistema muestra una interface donde el Comprador puede seleccionar entre Realizar, modificar, eliminar y visualizar un plan. En dependencia de la opción seleccionada por la Especialista de Metrología efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee agregar para ello elige en el botón Plan de Verificación la opción nuevo Plan, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos de un Plan se elige el botón Plan de Verificación la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos del plan que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales y un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	25,26,27.28
Precondiciones	Para agregar un plan los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar un plan la información de él mismo debe de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos del plan. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.34. Gestionar Proyecto

Caso de uso	Gestionar Proyecto.
Actores	Especialista de Desarrollo Tecnológico(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Especialista de Desarrollo Tecnológico gestione los proyectos de ciencia y técnica.
Resumen	

Anexos

El sistema muestra una interface donde el Especialista de Desarrollo Tecnológico puede seleccionar entre realizar, eliminar, modificar y visualizar un proyecto. En dependencia de la opción seleccionada por el Especialista de Desarrollo Tecnológico efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee realizar para ello elige en el botón proyecto la opción realizar proyecto, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos del proyecto se elige el botón proyecto la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos del proyecto que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales y un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	29,30,31,32
Precondiciones	Para agregar un proyecto los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar un proyecto la información de él mismo debe de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos del proyecto. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.10. Gestionar Plan de Ciencia y Técnica

Caso de uso	Gestionar Plan de Ciencia y Técnica.
Actores	Director de la Empresa(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Director

Anexos

	de la Empresa gestione el plan de ciencia y técnica.
Resumen El sistema muestra una interface donde el Director de la Empresa puede seleccionar entre realizar, eliminar, modificar y visualizar el plan de ciencia y técnica. En dependencia de la opción seleccionada por el Director de la Empresa efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee realizar para ello elige en el botón plan de ciencia y técnica la opción realizar plan de ciencia y técnica, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos del plan de ciencia y técnica se elige el botón plan de ciencia y técnica la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos del plan de ciencia y técnica que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales y un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	33,34,35,36
Precondiciones	Para agregar un plan de ciencia y técnica los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar un plan de ciencia y técnica la información de él mismo debe de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos del plan de ciencia y técnica. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.11. Gestionar Contrato.

Anexos

Caso de uso	Gestionar Contrato.
Actores	Empresa Prestadora de Servicio(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que la Empresa Prestadora de Servicio gestione los contratos de reparación.
Resumen El sistema muestra una interface donde la Empresa Prestadora de Servicio puede seleccionar entre realizar, eliminar, modificar y visualizar el contrato. En dependencia de la opción seleccionada por la Empresa Prestadora de Servicio efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee realizar para ello elige en el botón contrato la opción realizar contrato, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos del contrato se elige el botón contrato la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos de contrato que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales y un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	37,38,39,40
Precondiciones	Para agregar un contrato los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar un contrato la información de la misma debe de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos de contrato. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexos

Anexo 2.13. Gestionar Equipo

Caso de uso	Gestionar Equipo.
Actores	Mecánico(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el mecánico gestione los equipos.
Resumen El sistema muestra una interface donde el Mecánico puede seleccionar entre agregar, eliminar, modificar y visualizar los equipos. En dependencia de la opción seleccionada por el Mecánico efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee realizar para ello elige en el botón equipo la opción agregar equipo, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos de los equipos se elige el botón equipos la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos de los equipos que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales y un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	111,112,113,114
Precondiciones	Para agregar un equipo los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar una carta límite la información de la misma debe de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos de los equipos. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.25. Gestionar Ingresos Monetarios

Anexos

Caso de uso	Gestionar ingresos monetarios.
Actores	Director de Recursos Humanos(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que El Director de Recursos Humanos gestione los ingresos monetarios.
Resumen El sistema muestra una interface donde el Director de Recursos Humanos puede seleccionar entre realizar, eliminar, modificar y visualizar los ingresos monetarios. En dependencia de la opción seleccionada por el Director de Recursos Humanos efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee realizar para ello elige en el botón ingresos monetarios la opción realizar ingresos monetarios, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos de los ingresos monetarios se elige el botón ingresos monetarios la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos de los ingresos monetarios que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales y un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	45,46,47,48
Precondiciones	Para realizar un ingreso monetario los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar un ingreso monetario la información del mismo debe de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos de los ingresos monetarios. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.

Anexos

Prototipo	
------------------	--

Anexo 2.24. Gestionar Pre Nóminas.

Caso de uso	Gestionar Pre Nóminas.
Actores	Director de Recursos Humanos (inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Director de Recursos Humanos gestionen las pre nóminas.
Resumen El sistema muestra una interface donde los Inspectores puede seleccionar entre agregar, listar, eliminar, modificar y visualizar las pre nóminas. En dependencia de la opción seleccionada por el Director de Recursos Humanos efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee agregar para ello elige en el botón pre nóminas la opción agregar las pre nóminas, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos de las pre nóminas se elige el botón pre nóminas la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos de las pre nóminas que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales, y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos de pre nóminas, un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	49,50,51,52
Precondiciones	Para agregar las pre nóminas los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar las pre nóminas la información del mismos deben de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos de las

Anexos

	pre nóminas. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.19. Gestionar Pre Balance

Caso de uso	Gestionar Pre Balance.
Actores	Área de Economía(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Especialista gestione las fallas en las obras.
Resumen El sistema muestra una interface donde el Área de Economía puede seleccionar entre agregar, listar, eliminar, modificar y visualizar el pre balance. En dependencia de la opción seleccionada por el Área de Economía efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee agregar para ello elige en el botón pre balance la opción agregar el pre balance, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos del pre balance se elige el botón pre balance la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos del pre balance que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales, y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos de pre balance, un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	53,54,55,56
Precondiciones	Para agregar el pre balance los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar el pre balances la información del mismos deben de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la

Anexos

	información correspondiente a los datos del pre balance. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.20. Gestionar Nominas

Caso de uso	Gestionar Nóminas.
Actores	Área de Economía(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Área de Economía gestione las nóminas.
Resumen	El sistema muestra una interface donde el Área de Economía puede seleccionar entre agregar, listar, eliminar, modificar y visualizar las nóminas. En dependencia de la opción seleccionada por el Área de Economía efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee agregar para ello elige en el botón nóminas la opción agregar nóminas, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos de las nóminas se elige el botón nóminas la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos de las nóminas que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales, y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos de las nóminas, un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencias	57,58,59,60
Precondiciones	Para agregar nóminas los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar las nóminas la información del mismos deben de haberse agregado previamente.

Anexos

Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos de las nóminas. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.18. Gestionar Registros Contables de las Facturas

Caso de uso	Gestionar Registros Contables.
Actores	Área de Economía(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Área de Economía gestione los registros contables de las facturas.
Resumen El sistema muestra una interface donde el Área de Economía puede seleccionar entre realizar, listar, eliminar, modificar y visualizar los registros contables de las facturas. En dependencia de la opción seleccionada por el Área de Economía efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee agregar para ello elige en el botón registros contables de las facturas la opción agregar registros contables de las facturas, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos de los registros contables de las facturas se elige el botón registros contables de las facturas la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos de los registros contables de las facturas que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales, y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos de registros contables de las facturas, un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	99,100,101,102
Precondiciones	Para agregar los registros contables de las

Anexos

	facturas los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar los registros contables de las facturas la información del mismos deben de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos del registro contable de las facturas. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.4. Gestionar Expediente Laboral

Caso de uso	Gestionar Expediente laboral.
Actores	Especialista de Recursos Laborales(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Especialista de recursos laborales gestione el expediente laboral.
Resumen El sistema muestra una interface donde el Especialista de recursos laborales puede seleccionar entre agregar, listar, eliminar, modificar y visualizar el expediente laboral. En dependencia de la opción seleccionada por el Especialista de recursos laborales efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee agregar para ello elige en el botón expediente laboral la opción agregar el expediente laboral, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos del expediente laboral se elige el botón expediente laboral la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos del expediente laboral que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales, y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos del expediente laboral, un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un	

Anexos

botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	61,62,63,64
Precondiciones	Para agregar el expediente laboral los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar el expediente laboral la información del mismo deben de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos del expediente laboral. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.31. Gestionar Informe de Ausentismo

Caso de uso	Gestionar Informe de Ausentismo.
Actores	Especialista de recursos laborales (inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Especialista de recursos laborales gestione los informes de ausentismos.
Resumen El sistema muestra una interface donde el Especialista de recursos laborales puede seleccionar entre realizar, eliminar, modificar y visualizar el informe de ausentismo. En dependencia de la opción seleccionada por el Especialista de recursos laborales efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee agregar para ello elige en el botón informe de ausentismo la opción agregar el informe de ausentismo se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos del informe de ausentismo se elige el botón informe de ausentismo la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos del informe de ausentismo	

Anexos

que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales, y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos del informe de ausentismos, un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	94,95,96,97
Precondiciones	Para agregar el informe de ausentismo los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar el informe de ausentismo la información del mismo deben de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos del informe de ausentismo. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.30. Gestionar Contrato de Periodo a Prueba

Caso de uso	Gestionar Contrato de Periodo a Prueba.
Actores	Especialista de recursos laborales (inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Especialista gestione los contratos de periodo a prueba.
Resumen El sistema muestra una interface donde el Especialista de recursos laborales puede seleccionar entre agregar, listar, eliminar, modificar y visualizar el contrato de periodo a prueba. En dependencia de la opción seleccionada por el Especialista de recursos laborales efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee agregar para ello elige en el botón contrato de periodo	

Anexos

a prueba la opción agregar el contrato de periodo a prueba, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos del contrato de periodo a prueba se elige el botón contrato de periodo a prueba la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos del contrato de periodo a prueba que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales, y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos de contrato de periodo a prueba, un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	134,135,136,137
Precondiciones	Para agregar el contrato de periodo a prueba los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar el contrato de periodo a prueba la información del mismos deben de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos del contrato de periodo a prueba. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.32. Gestionar Demandas de Compras

Caso de uso	Gestionar Demandas de Compras.
Actores	Comité de Producción(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Comité de Producción gestione las demandas de compras.
Resumen El sistema muestra una interface donde el Comité de Producción puede seleccionar entre agregar, listar, eliminar, modificar y visualizar las demandas	

Anexos

de compras. En dependencia de la opción seleccionada por el Comité de Producción efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee agregar para ello elige en el botón demanda de compra la opción agregar la demanda de compras, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos de la demanda de compras se elige el botón demanda de compra la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos de la demanda de compra que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales, y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos de la demanda de compra, un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	103,104,105,106
Precondiciones	Para agregar la demanda de las compras los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar la demanda de las compras la información del mismos deben de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos de la demanda de las compras. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.33. Gestionar Disponibilidad de Presupuesto

Caso de uso	Gestionar Disponibilidad de Presupuesto.
Actores	Economía(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que Economía gestione la disponibilidad de presupuesto.

Anexos

Resumen El sistema muestra una interface donde Economía puede seleccionar entre agregar, listar, eliminar, modificar y visualizar la disponibilidad del presupuesto. En dependencia de la opción seleccionada por Economía efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee agregar para ello elige en el botón Economía la opción agregar la disponibilidad del presupuesto, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos de la disponibilidad del presupuesto se elige el botón disponibilidad de presupuesto la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos de disponibilidad de presupuesto que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales, y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos de disponibilidad de presupuesto, un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	138,139,140,141
Precondiciones	Para agregar la disponibilidad de presupuesto los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar la disponibilidad de presupuesto la información del mismos deben de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos disponibilidad de presupuesto. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexos

Anexo 2.23. Gestionar Documentación de Registros Contables

Caso de uso	Gestionar Documentación de Registros Contables.
Actores	Especialista de Contabilidad(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Especialista de Contabilidad gestione la documentación de registros contables.
Resumen El sistema muestra una interface donde el Especialista de Contabilidad puede seleccionar entre agregar, listar, eliminar, modificar y visualizar la documentación de registros contables. En dependencia de la opción seleccionada por el Especialista de Contabilidad efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee agregar para ello elige en el botón documentación de registros contables la opción agregar documentación de registros contables, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos de la documentación de registros contable se elige el botón documentación de registros contables la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos de la documentación de registros contables que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales, y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos de documentación de registros contables, un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	99,100,101,102
Precondiciones	Para agregar documentación de registros contables los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar la documentación de registros contables la información del mismos deben de haberse

Anexos

	agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos de la documentación de registros contables. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.17. Gestionar Tarjetas de Instrucción

Caso de uso	Gestionar Tarjeta de Instrucción.
Actores	Especialista de Seguridad y Salud(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Especialista de Seguridad y Salud gestione las tarjeta de instrucción.
Resumen El sistema muestra una interface donde el Especialista de Seguridad y Salud puede seleccionar entre llenar, eliminar, modificar y visualizar las tarjetas de instrucción. En dependencia de la opción seleccionada por el Especialista de Seguridad y Salud efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee agregar para ello elige en el botón tarjetas de instrucción la opción agregar tarjetas de instrucción, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos de las tarjetas de instrucciones se elige el botón tarjeta de instrucción la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos de tarjeta de instrucción que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales, y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos de tarjeta de instrucción, un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	65,67,68,69.

Anexos

Precondiciones	Para agregar tarjeta de instrucción los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar tarjeta de instrucción la información del mismos deben de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos de las tarjetas de instrucción. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.21. Gestionar Nóminas

Caso de uso	Gestionar Nóminas.
Actores	Área de Economía(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Área de Economía gestione las nóminas.
Resumen El sistema muestra una interface donde el Área de Economía puede seleccionar entre agregar, listar, eliminar, modificar y visualizar las nóminas. En dependencia de la opción seleccionada por el Área de Economía efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee agregar para ello elige en el botón nóminas la opción agregar nóminas, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos de las nóminas se elige el botón nóminas la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los dato de nóminas que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales, y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos de nóminas, un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de	

Anexos

los datos.	
Referencias	70,71,72,73
Precondiciones	Para agregar las nóminas los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar nóminas la información del mismos deben de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos nóminas. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.28. Gestionar Plan de Capacitación

Caso de uso	Gestionar Plan de Capacitación.
Actores	Director de Recursos Humanos(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Director de Recursos Humanos gestione el plan de capacitación.
Resumen El sistema muestra una interface donde el Director de Recursos Humanos puede seleccionar entre elaborar, eliminar, modificar y visualizar el plan de capacitación. En dependencia de la opción seleccionada por el Director de Recursos Humanos efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee realizar para ello elige en el botón plan de capacitación la opción agregar el plan de capacitación, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos del plan de capacitación se elige el botón plan de capacitación la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos del plan de capacitación que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales, y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos del plan de capacitación, un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un	

Anexos

botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	74,75,76,78,79,80,81
Precondiciones	Para agregar el plan de capacitación los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar el plan de capacitación la información del mismos deben de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos del plan de capacitación. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.27. Gestionar Acta de Certificación del Tribunal Examinador

Caso de uso	Gestionar Acta de Certificación del Tribunal Examinador.
Actores	Director de Recursos Humanos(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Director de Recursos Humanos gestione la acta de certificación del tribunal examinador.
Resumen El sistema muestra una interface donde el Director de Recursos Humanos puede seleccionar entre agregar, listar, eliminar, modificar y visualizar el acta de certificación del tribunal examinador. En dependencia de la opción seleccionada por el Director de Recursos Humanos efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee agregar para ello elige en el botón acta de certificación del tribunal examinador la opción agregar el acta de certificación del tribunal examinador, se muestra una plantilla con los	

Anexos

diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos del acta de certificación del tribunal examinador se elige el botón acta de certificación del tribunal examinador la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos del acta de certificación del tribunal examinador que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales, y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos de acta de certificación del tribunal examinador, un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	82,83,84,85
Precondiciones	Para agregar el acta de certificación del tribunal examinador los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar el acta de certificación del tribunal examinador la información del mismos deben de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos del acta de certificación del tribunal examinador. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.26. Gestionar Certificado de Competencia Laboral

Caso de uso	Gestionar Certificado de Competencia Laboral.
Actores	Director de Recursos Humanos(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Director de Recursos Humanos gestione los certificado de competencia laboral.

Anexos

El sistema muestra una interface donde el Director de Recursos Humanos puede seleccionar entre agregar, listar, eliminar, modificar y visualizar el Certificado de competencia laboral. En dependencia de la opción seleccionada por el Director de Recursos Humanos efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee agregar para ello elige en el botón certificado de competencia laboral la opción agregar el certificado de competencia laboral, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos del certificado de competencia laboral se elige el botón certificado de competencia laboral la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos del certificado de competencia laboral que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales, y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos del certificado de competencia laboral, un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	86,87,88,89
Precondiciones	Para agregar el certificado de competencia laboral los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar el certificado de competencia laboral la información del mismos deben de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos del certificado de competencia laboral. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexos

Anexo 2.21. Gestionar Certificación de Obras

Caso de uso	Gestionar Certificación de Obras.
Actores	Técnico de Obra de Ingeniería(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Técnico de Obra de Ingeniería gestione la certificación de obras.
Resumen El sistema muestra una interface donde el Técnico de Obra de Ingeniería puede seleccionar entre agregar, listar, eliminar, modificar y visualizar la certificación de obras. En dependencia de la opción seleccionada por el Técnico de Obra de Ingeniería efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee agregar para ello elige en el botón certificación de obras la opción agregar certificación de obras, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos del pre balance se elige el botón certificación de obras la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos de la certificación de obras que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales, y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos de certificación de obras, un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	53,54,55,56
Precondiciones	Para agregar certificación de obras los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar el certificación de obras la información del mismos deben de haberse agregado previamente.
Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos de la

Anexos

	certificación de obras. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

Anexo 2.14. Gestionar Plan de Suministro

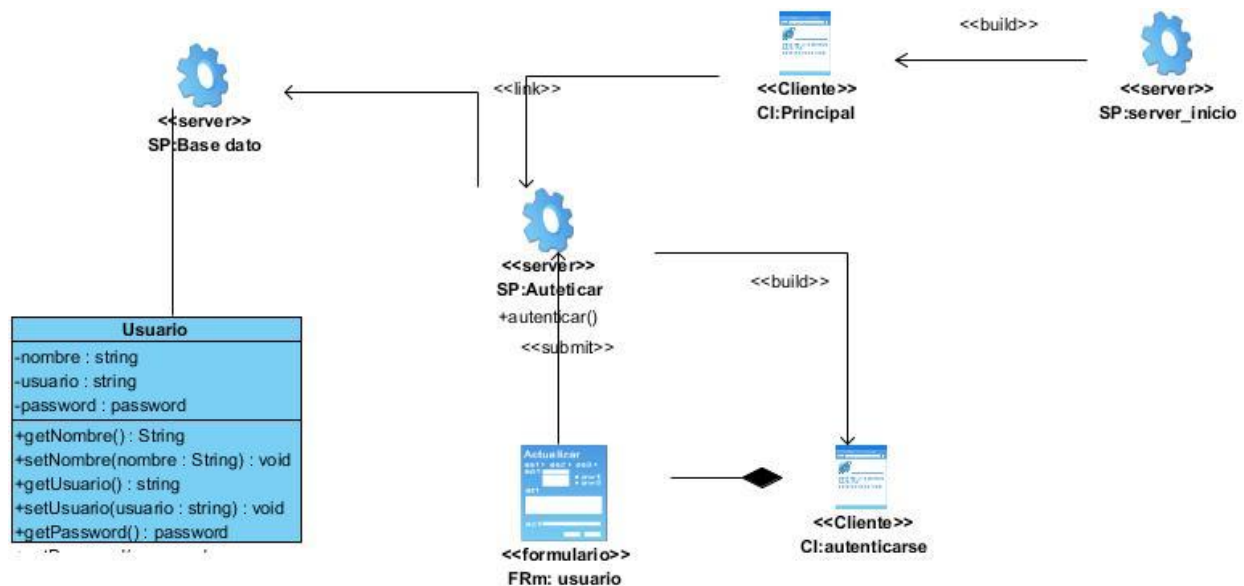
Caso de uso	Gestionar Plan de Suministro.
Actores	Director Técnico(inicia).
Propósito	El propósito del caso de uso es que el Director Técnico gestione el plan de suministro.
Resumen El sistema muestra una interface donde el Director Técnico puede seleccionar entre agregar, listar, eliminar, modificar y visualizar el plan de suministro. En dependencia de la opción seleccionada por el Director Técnico efectuará las siguientes acciones. En caso de que se desee agregar para ello elige en el botón plan de suministro la opción agregar plan de suministro, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar datos del plan de suministro se elige el botón plan de suministro la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos del plan de suministro que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales, y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos del plan de suministro, un botón de modificar, que ofrece la posibilidad de modificar los datos, se muestra un botón eliminar para eliminar los datos deseados, se muestra un botón de visualizar que muestra los datos deseados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	118,119,120
Precondiciones	Para agregar el pre balance los datos no pueden existir en la base de datos. Si lo que desea es modificar o eliminar el pre balances la información del mismos deben de haberse agregado previamente.

Anexos

Post-condiciones	Si elige la opción modificar queda actualizada la información correspondiente a los datos del pre balance. Si se elige la opción eliminar se eliminan los datos de la base de datos.
Prototipo	

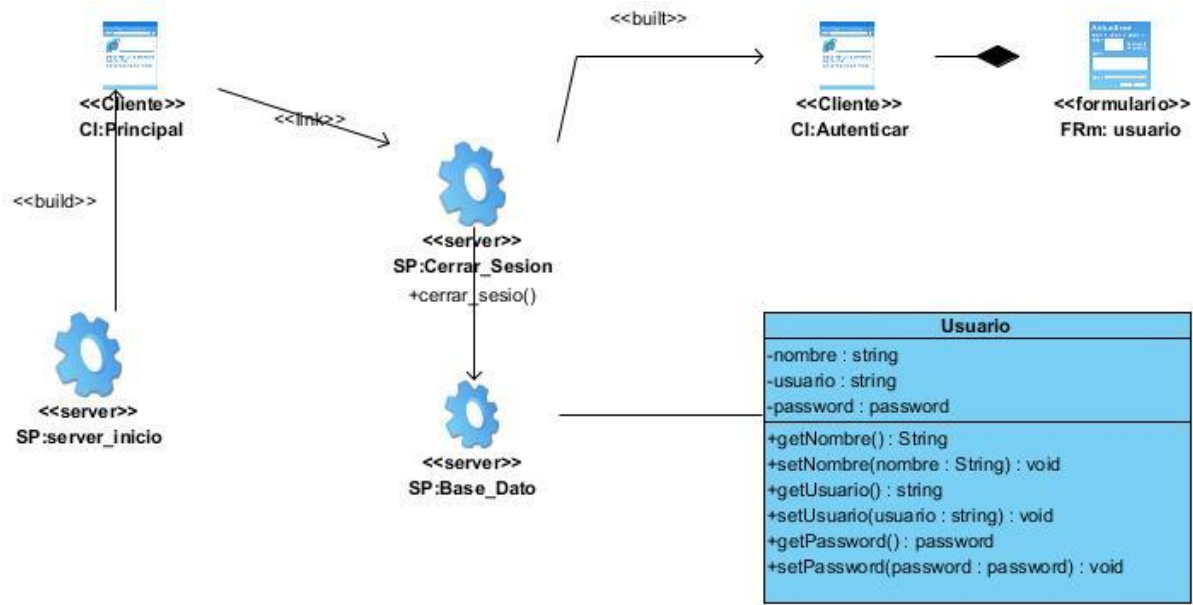
Anexo 3. Diagramas de clases del diseño

Anexo 3.1. Gestionar sesión

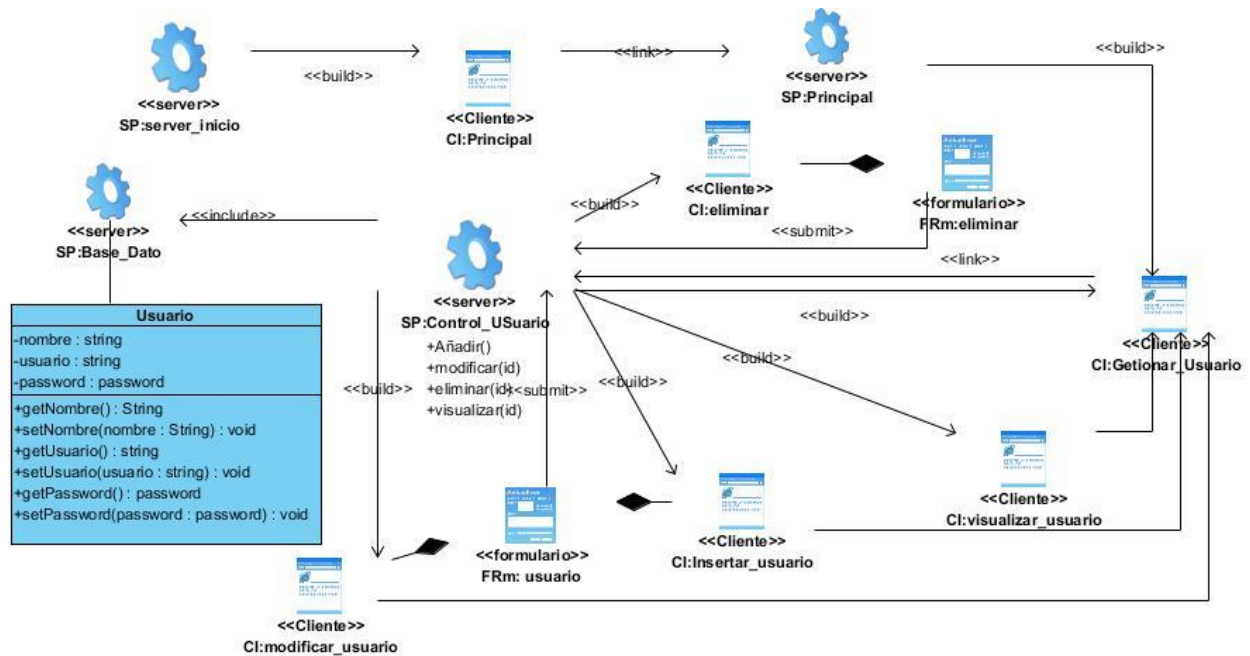


Anexo 3.2. Cerrar sesión

Anexos

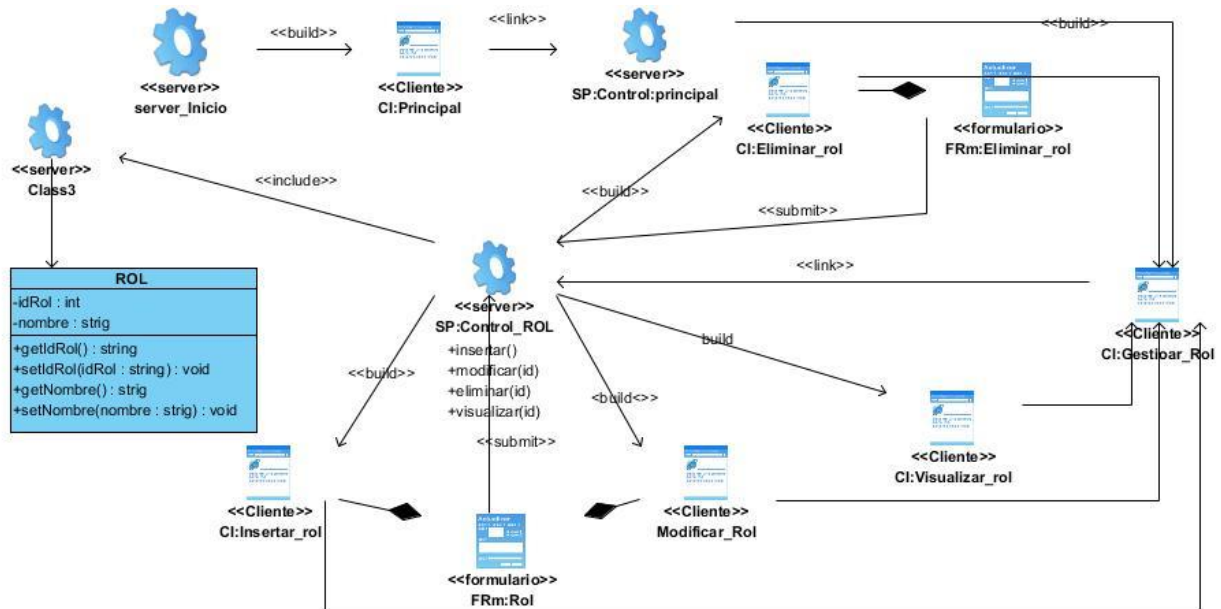


Anexo 3.3. Gestionar Usuario

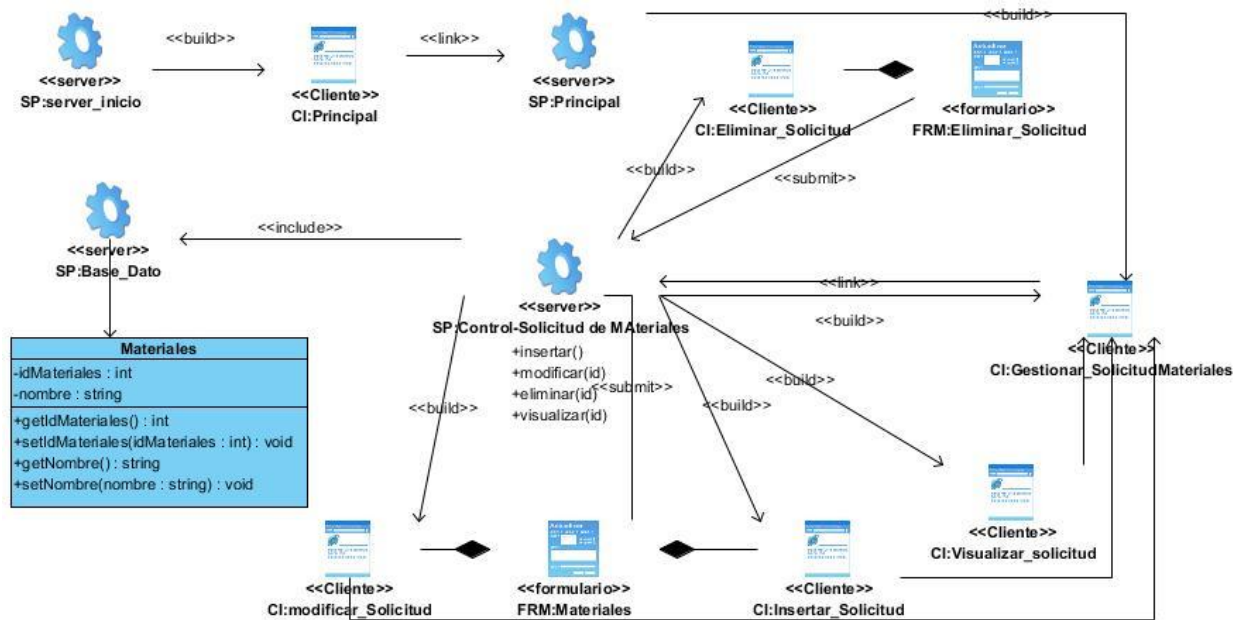


Anexo 3.4. Gestionar Rol

Anexos

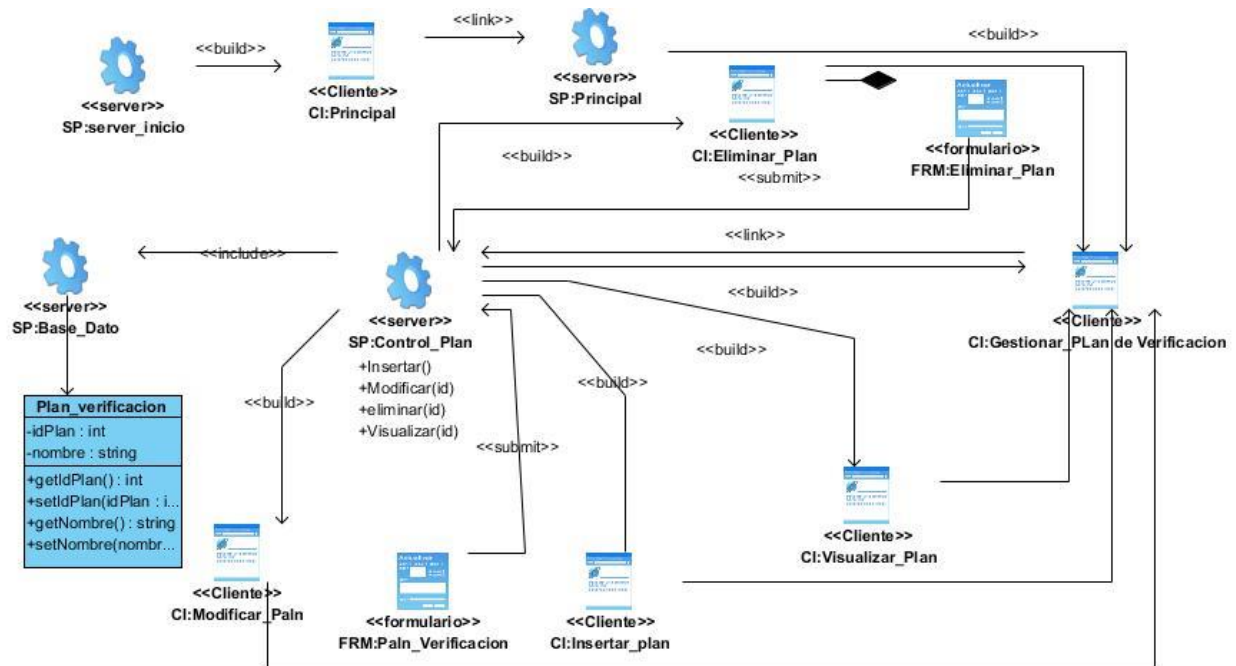


Anexo 3.5. Gestionar solicitud de los materiales

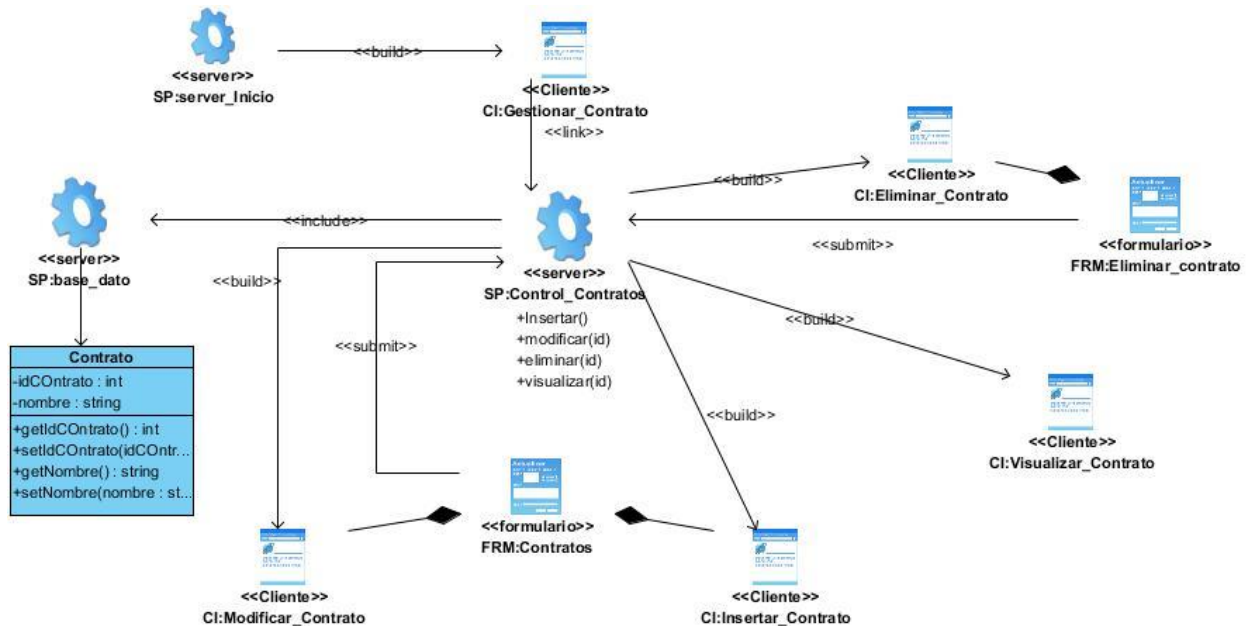


Anexo 3.6. Gestionar plan de verificación y calibración de equipos de metrología

Anexos

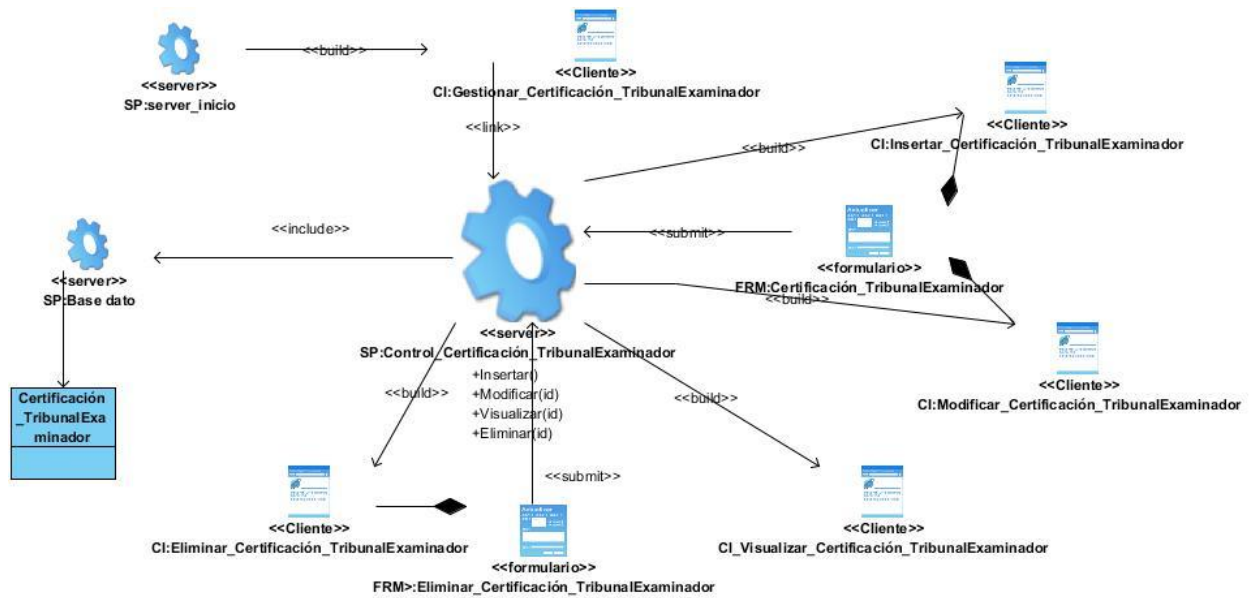


Anexo 3.7. Gestionar contrato de proyecto

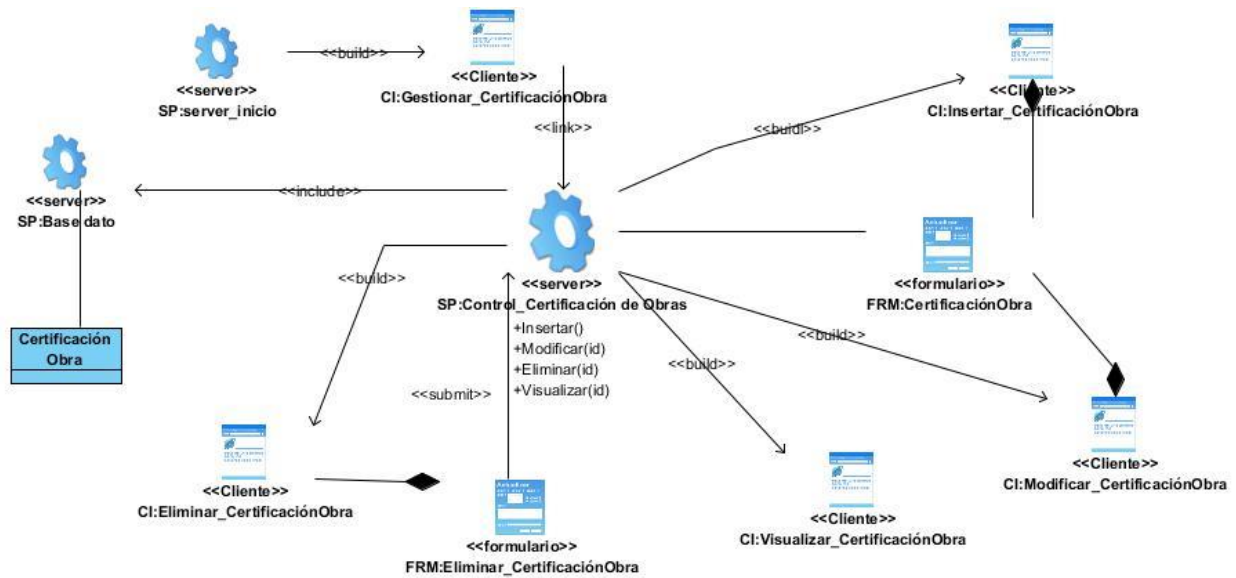


Anexo 3.8. Gestionar certificación del tribunal examinador

Anexos

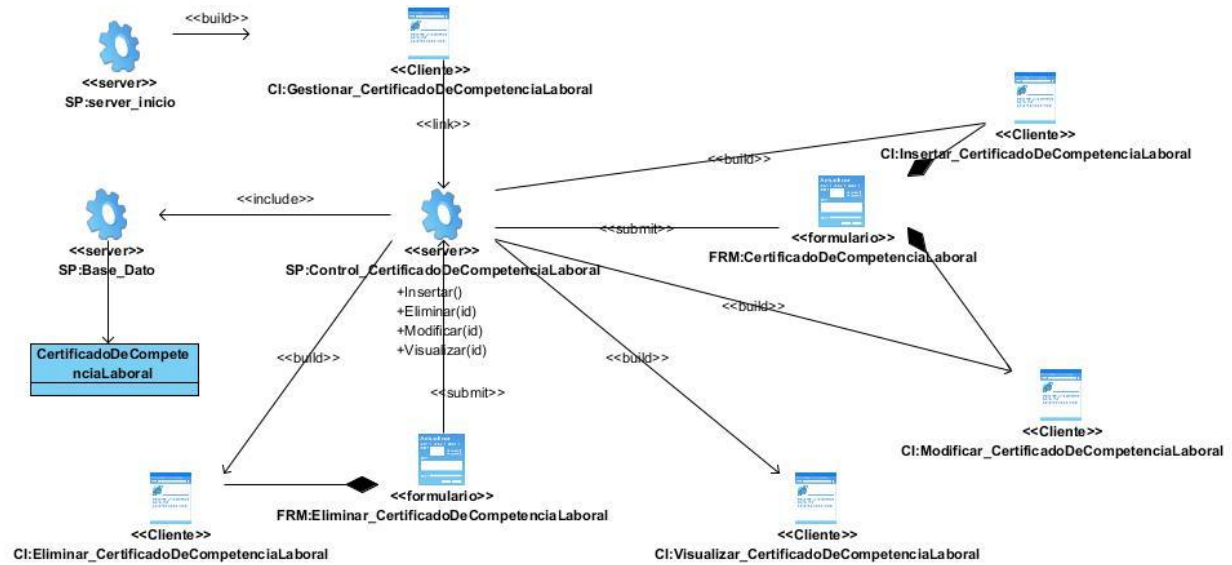


Anexo 3.9. Gestionar certificación de obras

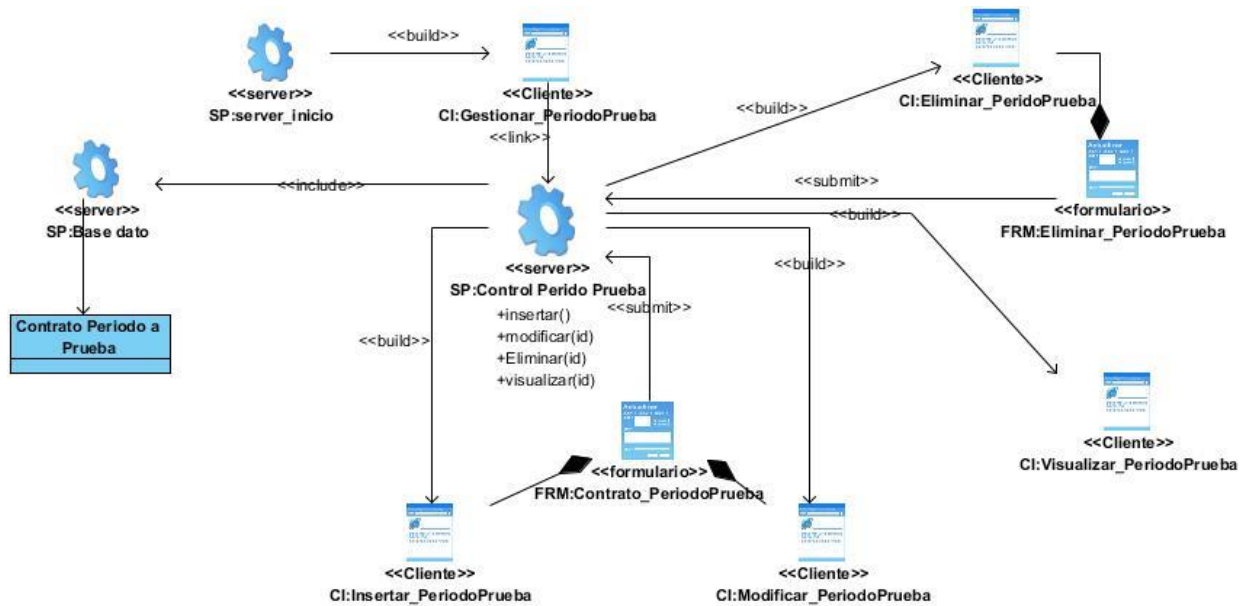


Anexo 3.10. Gestionar certificado de competencia laboral

Anexos

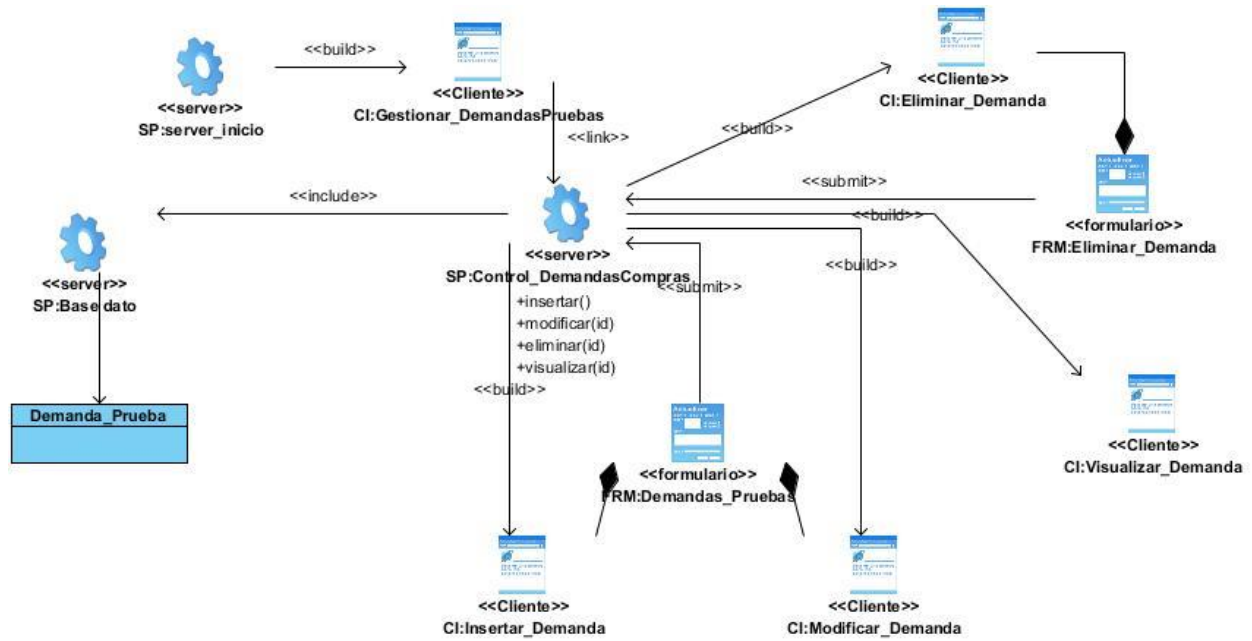


Anexo 3.11. Gestionar contrato de periodo prueba

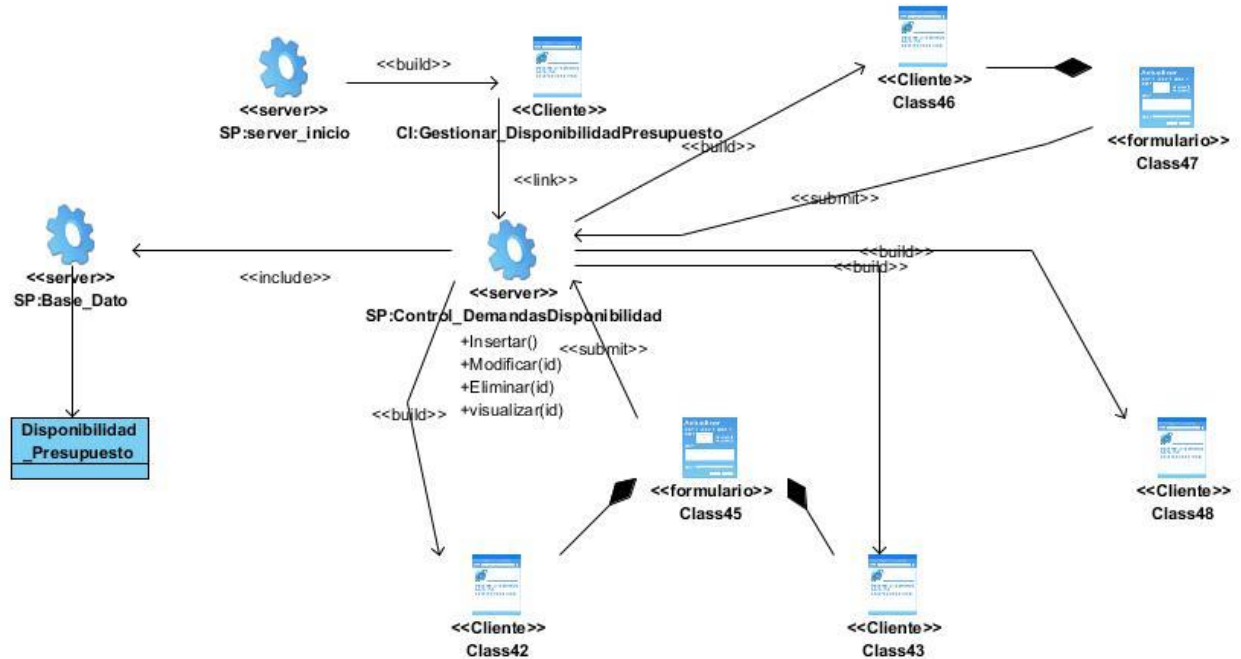


Anexo 3.12. Gestionar demandas de compras

Anexos

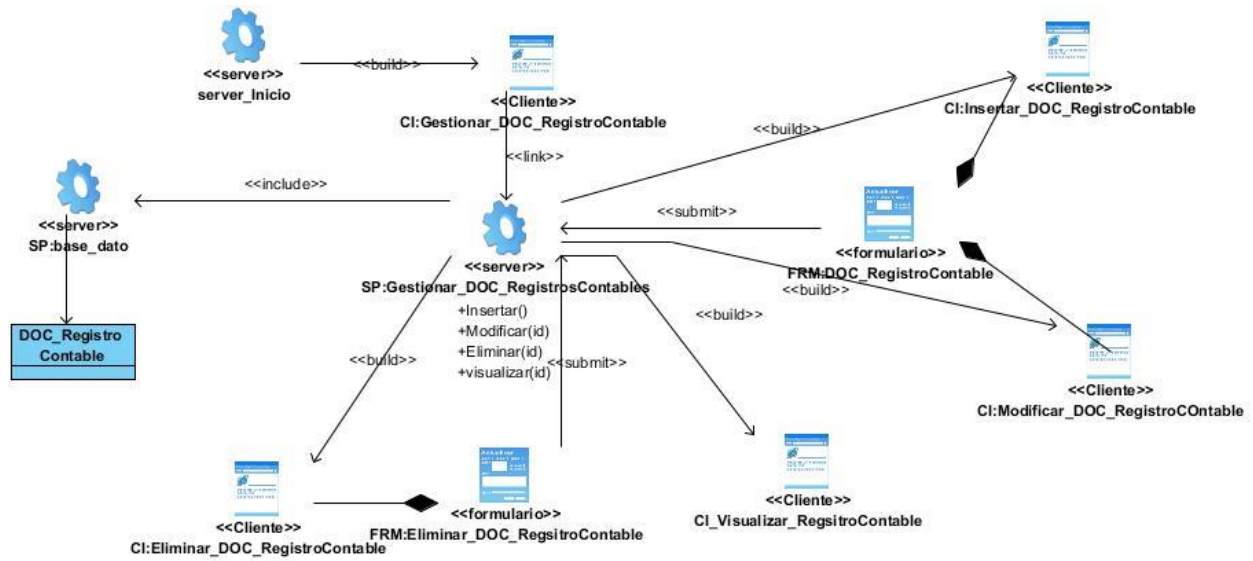


Anexo 3.13. Gestionar disponibilidad de presupuesto

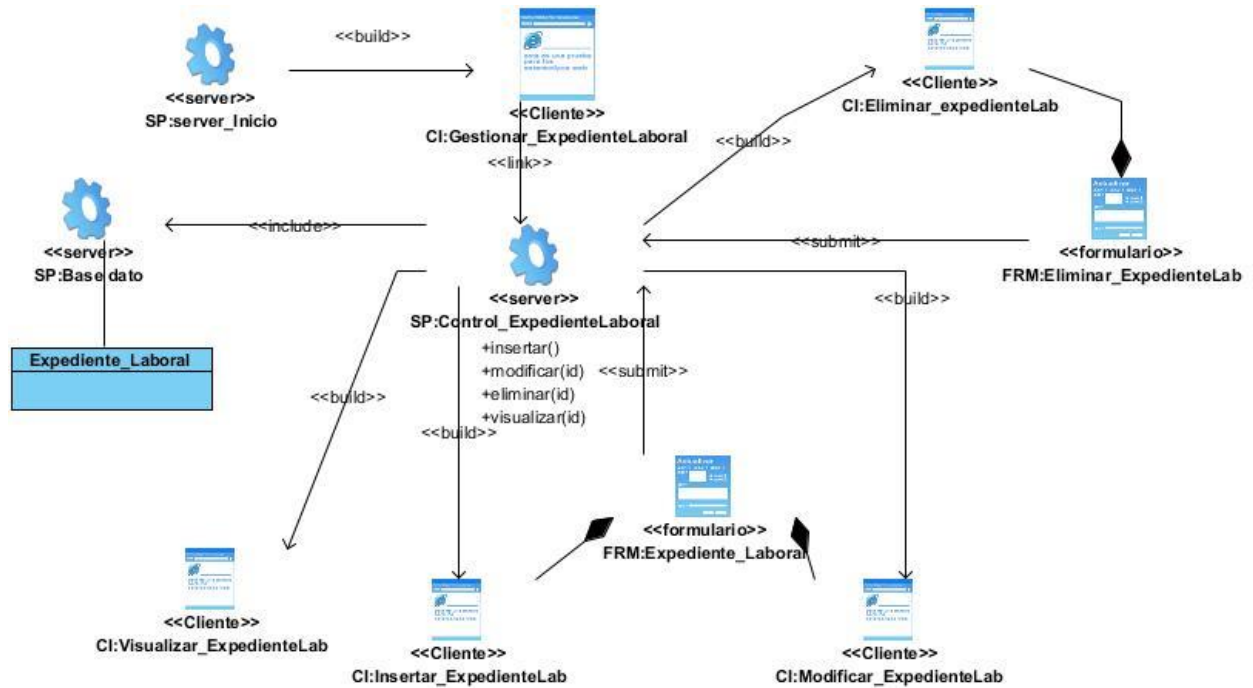


Anexo 3.14. Gestionar registros contables

Anexos

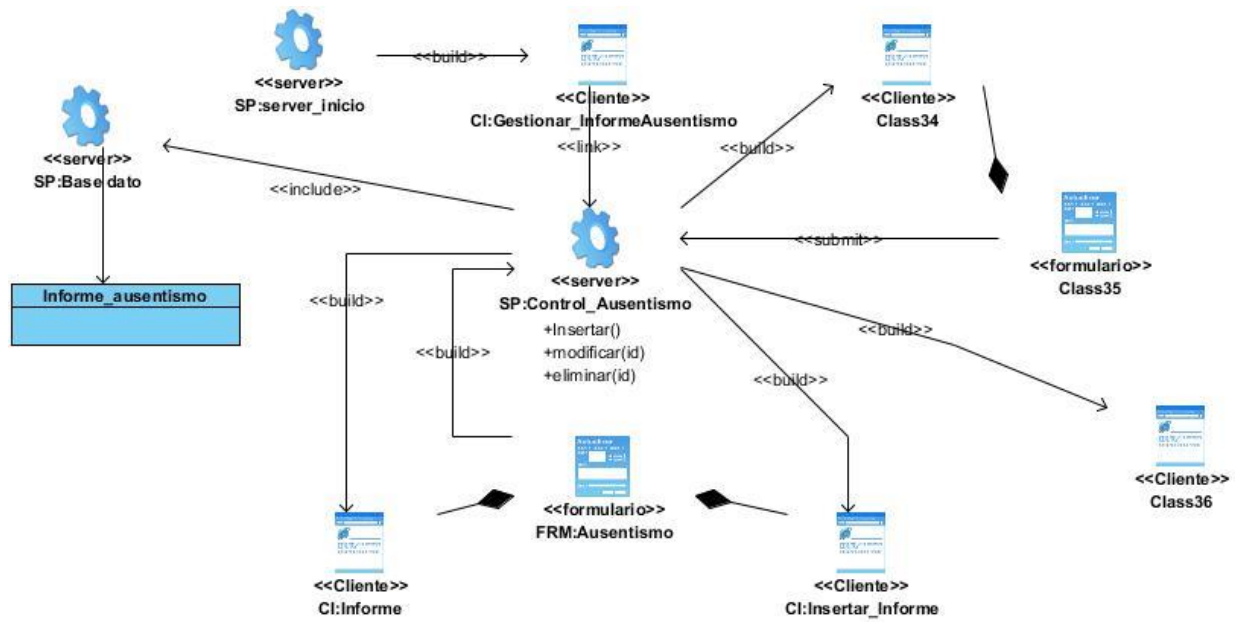


Anexo 3.15. Gestionar expedientes laborales

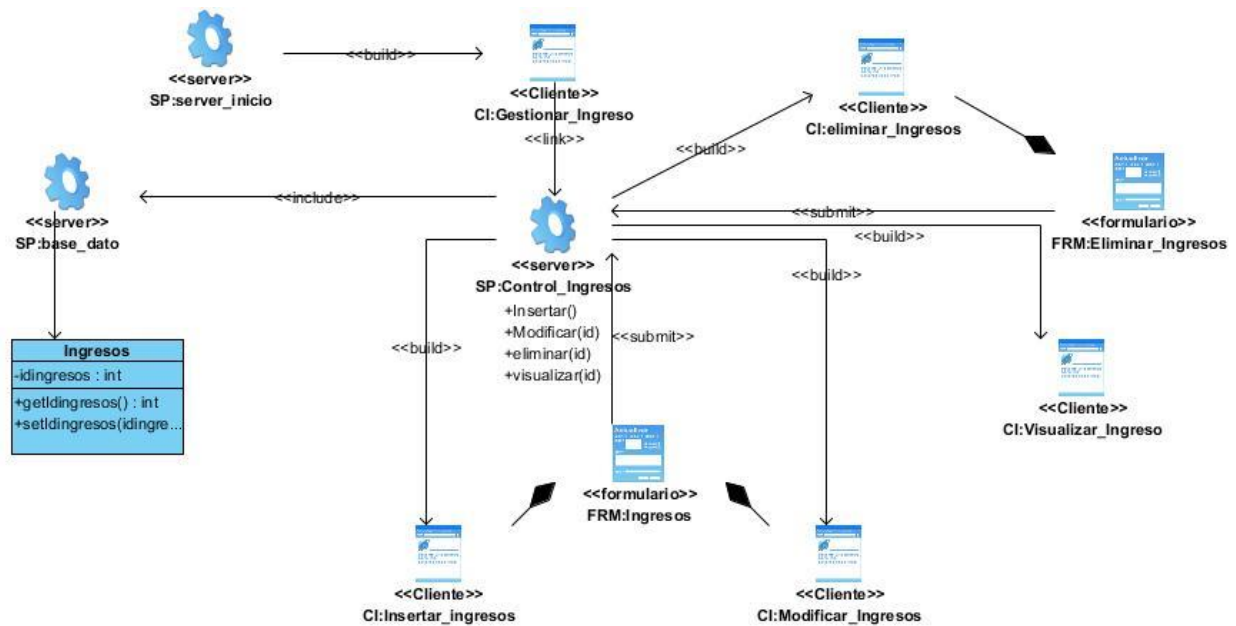


Anexo 3.16. Gestionar informe de ausentismo

Anexos

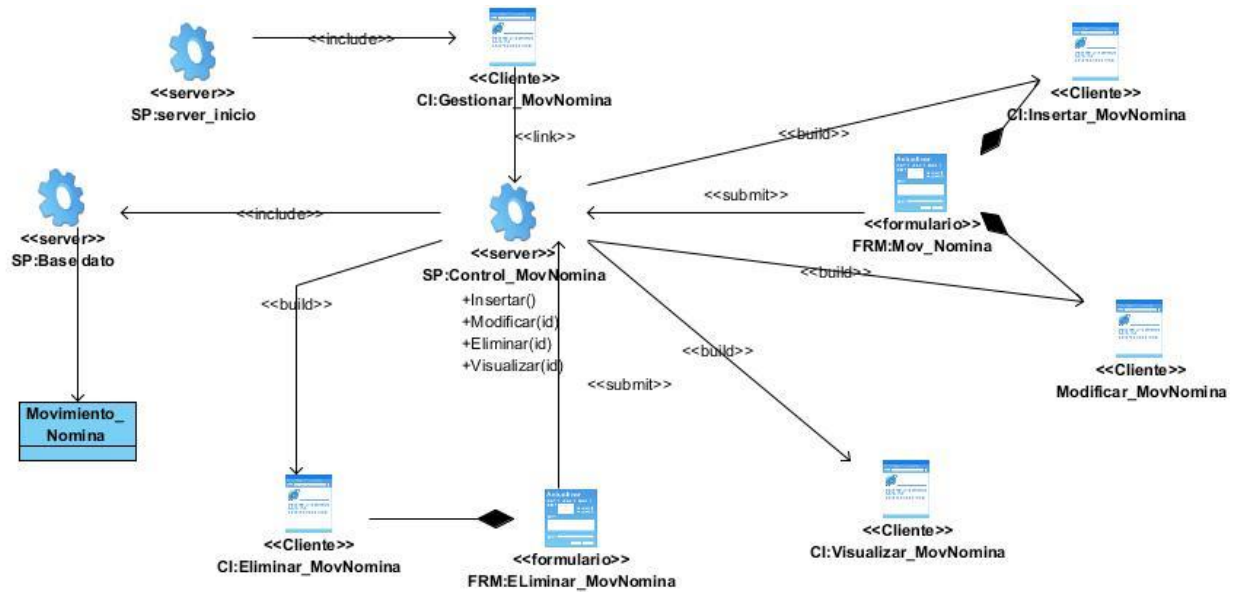


Anexo 3.18. Gestionar ingresos monetarios

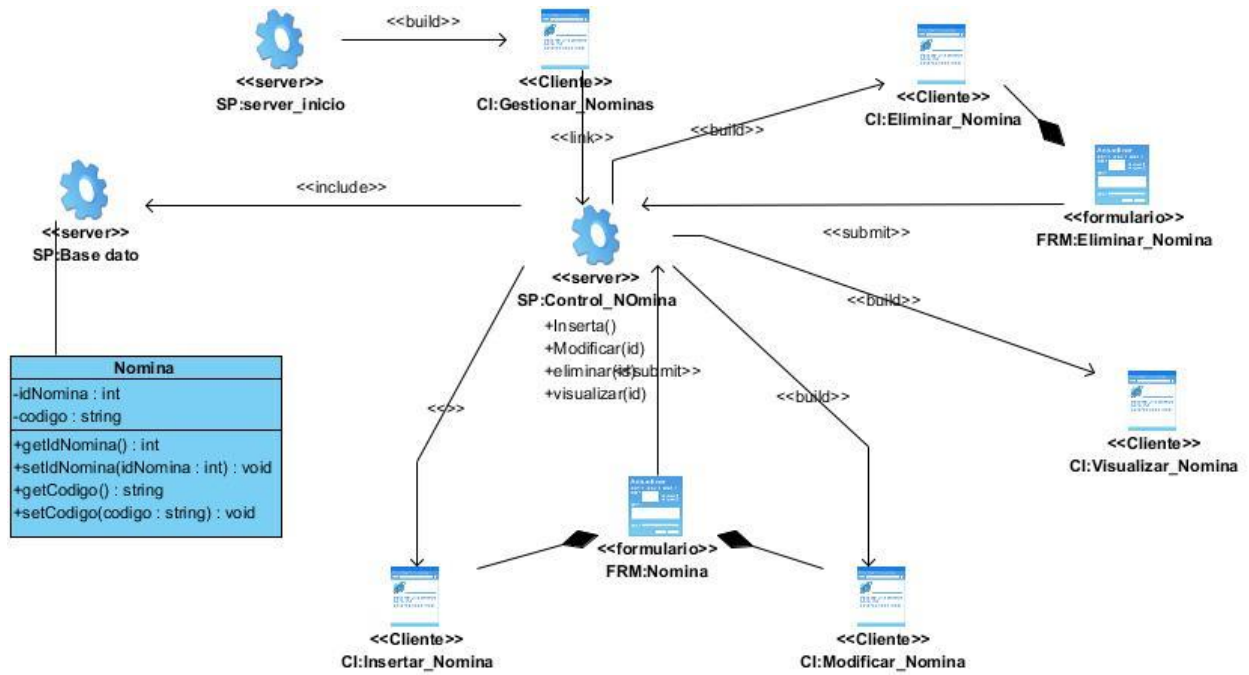


Anexo 3.19. Gestionar movimiento de nominas

Anexos

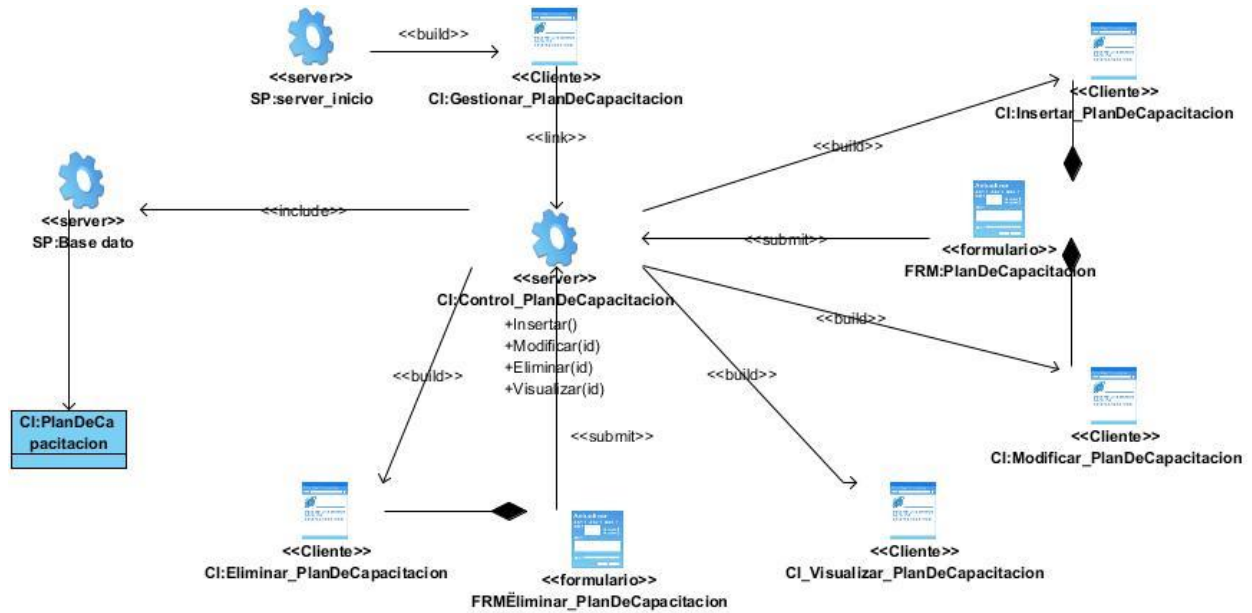


Anexo 3.20. Gestionar nominas

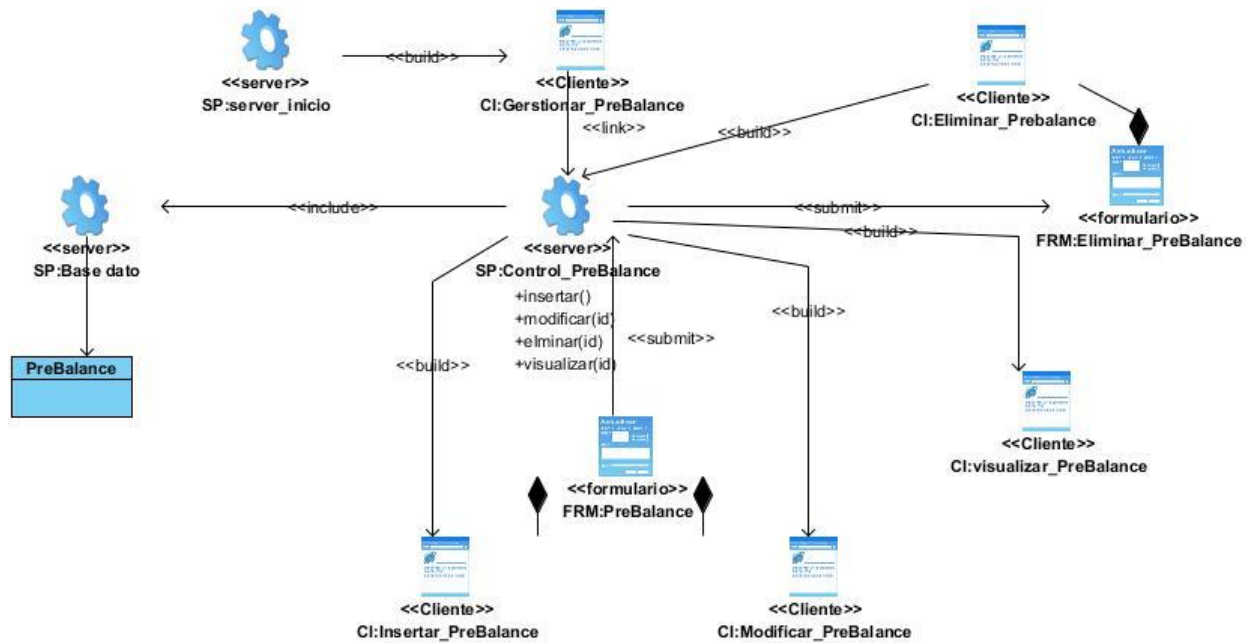


Anexo 3.21. Gestionar plan de capacitación

Anexos

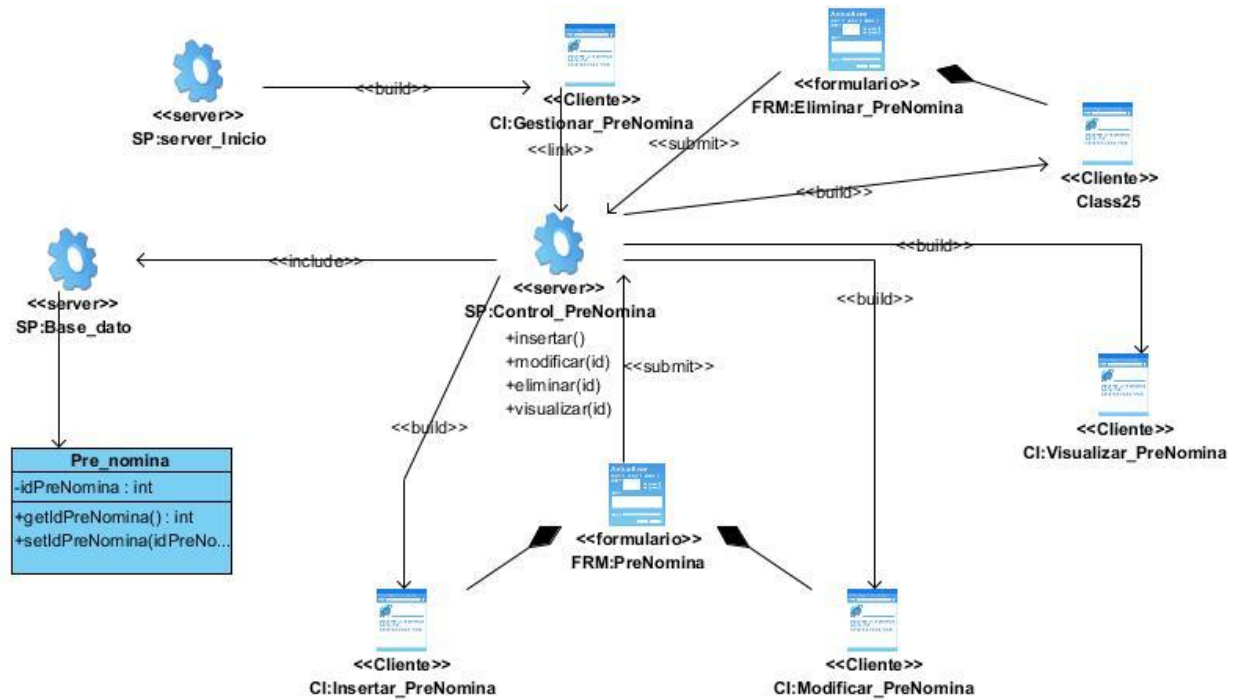


Anexo 3.22. Gestionar pre balance

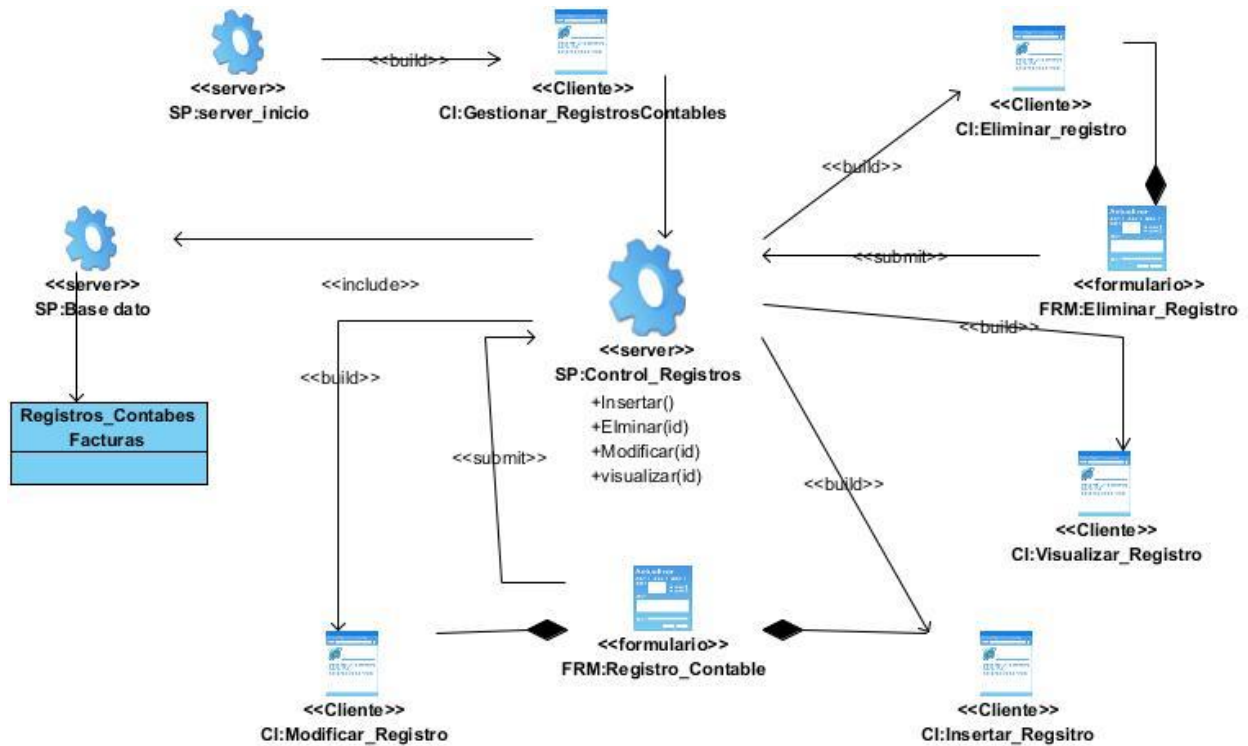


Anexo 3.23. Gestionar pre nominas

Anexos

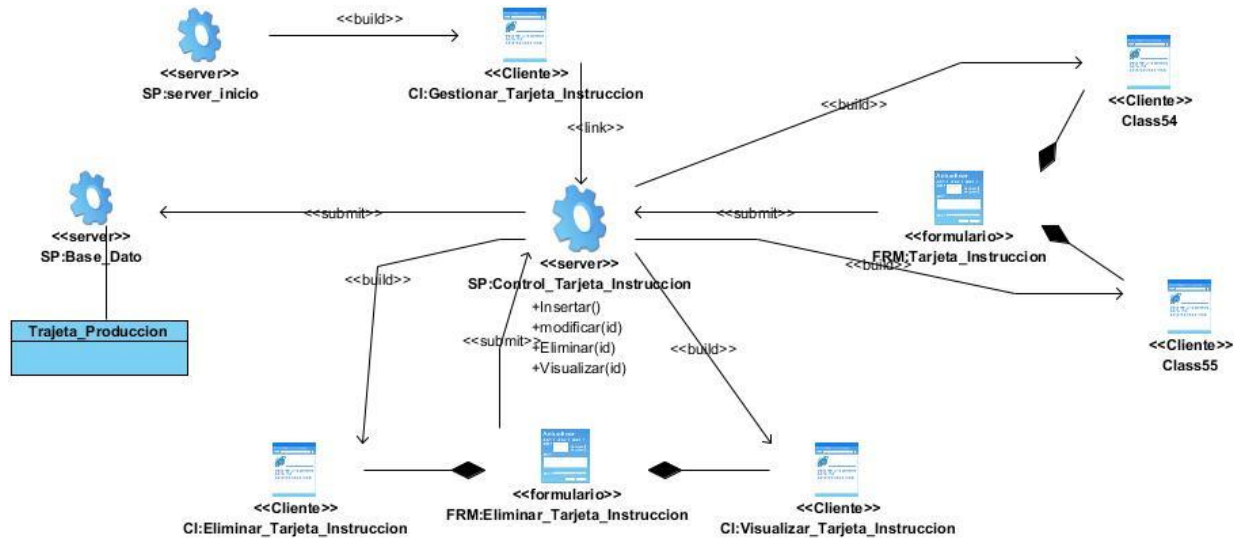


Anexo 3.24. Gestionar registros contables de las facturas

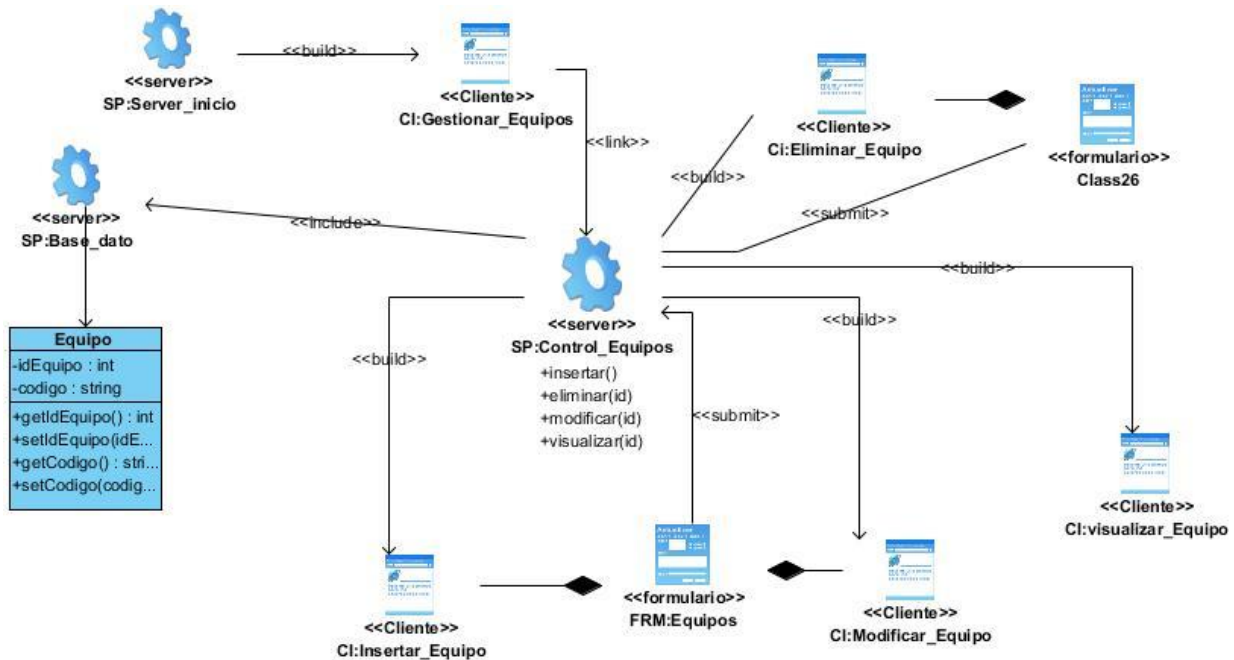


Anexo 3.25. Gestionar tarjeta de instrucción

Anexos

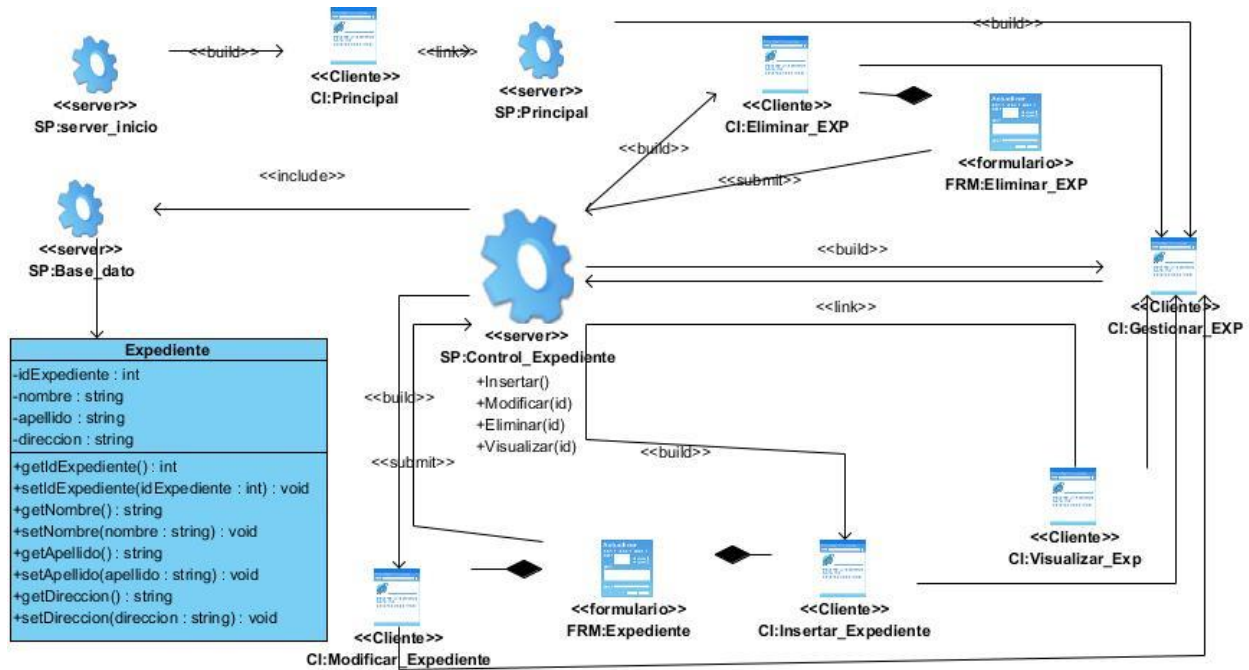


Anexo 3.26. Gestionar Equipo

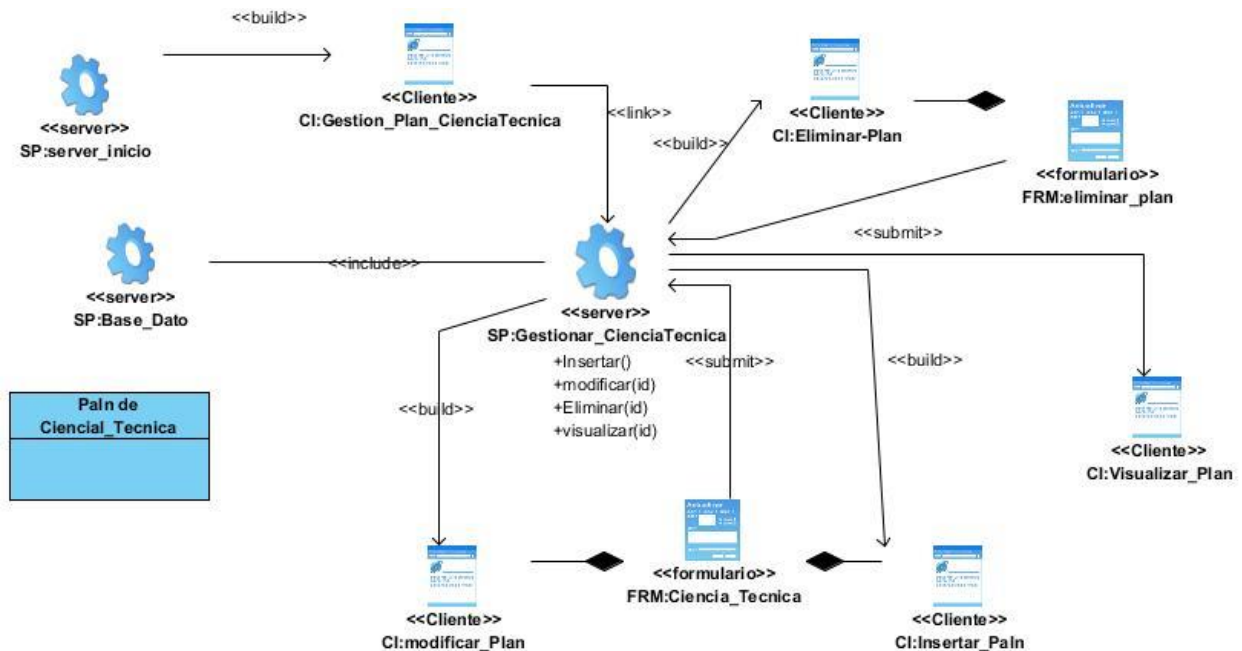


Anexo 3.27. Gestionar expediente

Anexos

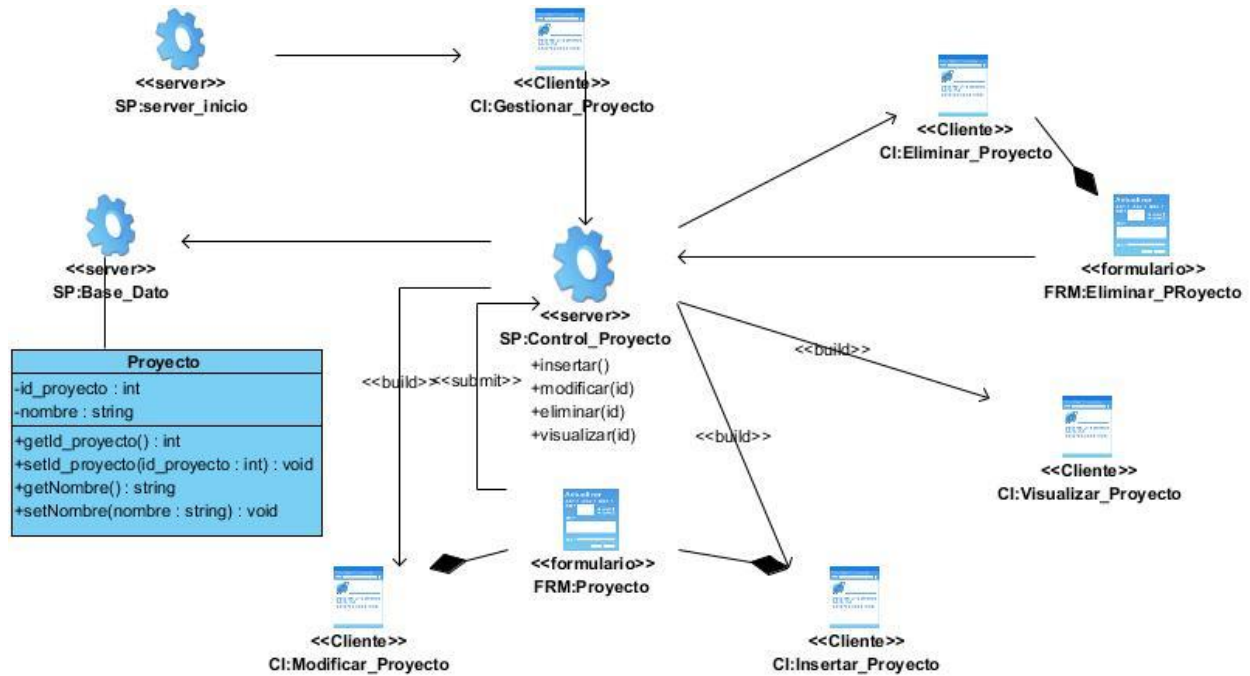


Anexo 3.28. Gestionar plan de ciencia y técnica

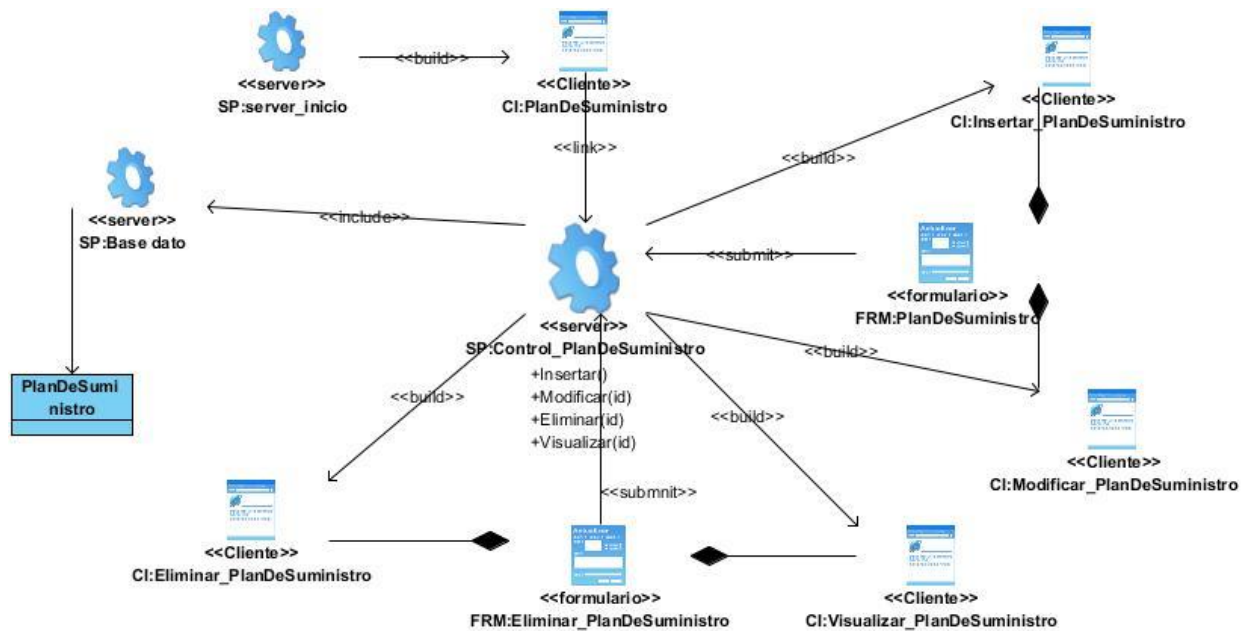


Anexo 3.29. Gestionar proyecto

Anexos



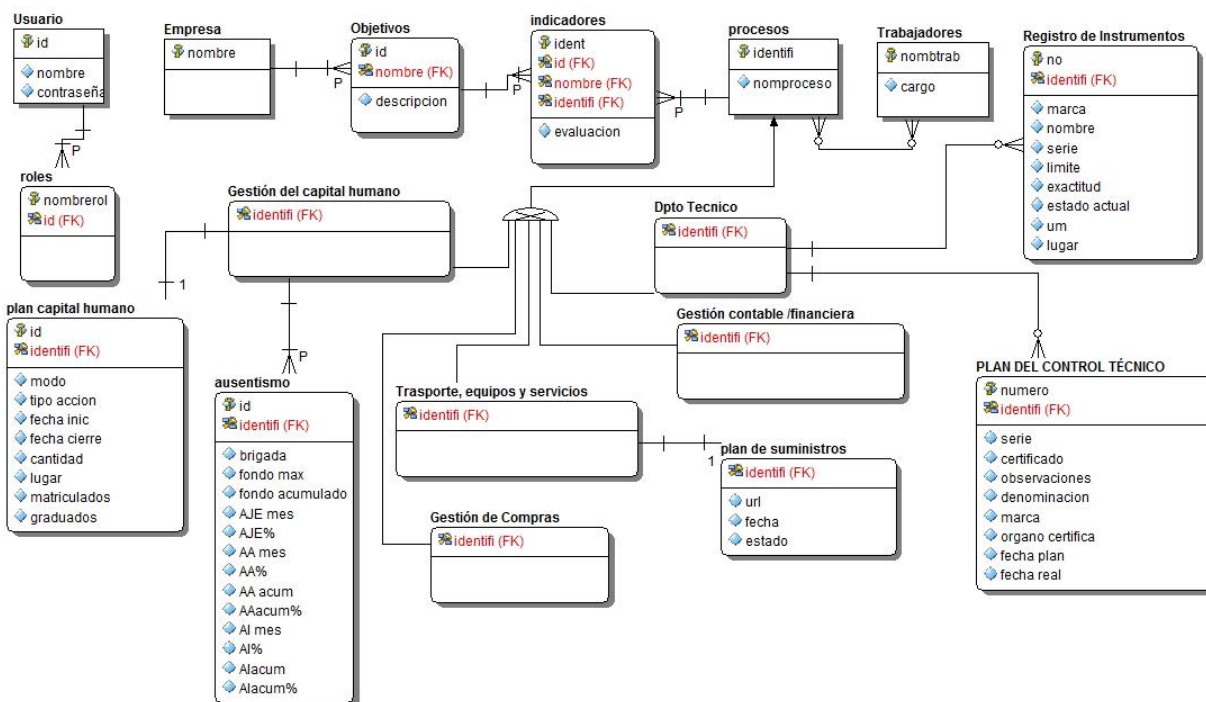
Anexo 3.30. Gestionar plan de suministro



Anexos

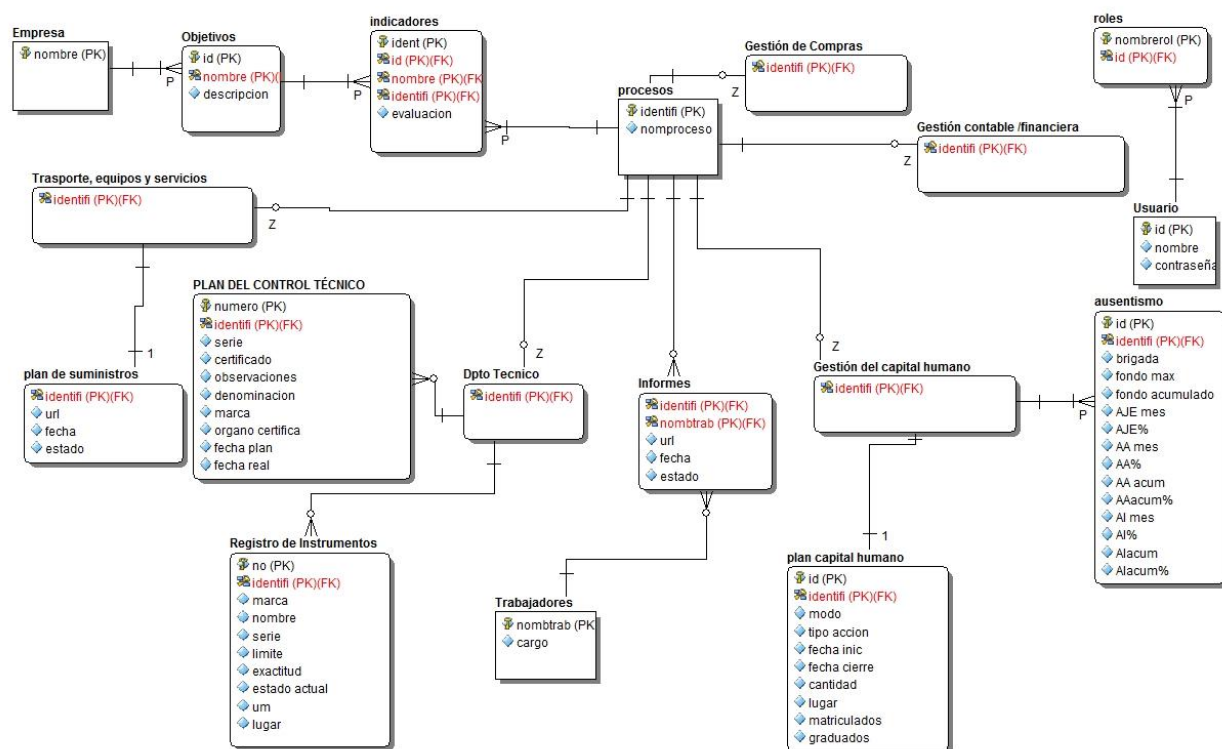
Anexo 4

Anexo 4.1. Modelo Lógico



Anexos

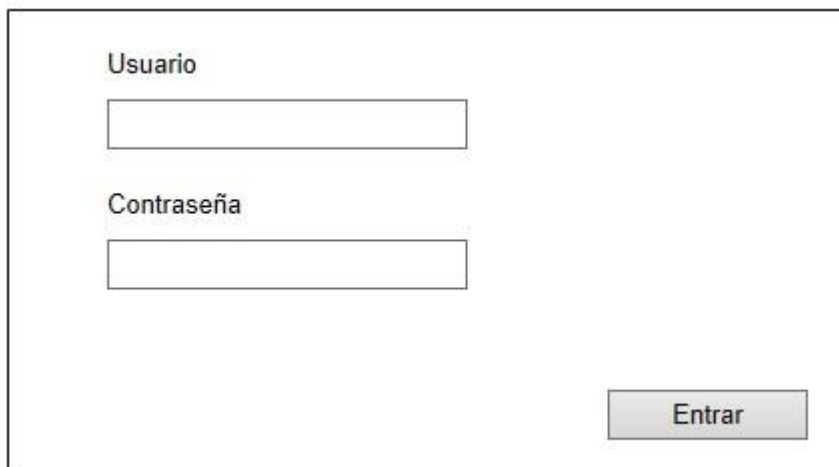
Anexo 4.2. Modelo físico



Anexos

Anexo 5

Anexo 5.1 Gestionar Sesión



A login form with a light gray background and a black border. It contains two text input fields and one button. The first field is labeled 'Usuario' and the second is labeled 'Contraseña'. Both labels are in a bold, black, sans-serif font. The input fields are rectangular with thin black borders. The button is located at the bottom right, has a gray gradient, and is labeled 'Entrar' in a bold, black, sans-serif font.

Usuario

Contraseña

Entrar

Anexos

Anexo 5.2. Gestionar usuario



The screenshot shows the 'SIG Sistema Integrado de Gestión' interface. At the top, there is a header bar with the 'ECOING12' logo on the left, a central graphic of a red circle with a green checkmark, and the 'SIG' logo on the right. Below the header, there are two tabs: 'Gestionar Usuario' (selected) and 'Gestionar Roles'. On the right side of the header, it says 'Bienvenido: User' and 'Cerrar Sesión'.

The main content area is titled 'Adicionar Usuario'. It contains the following elements:

- A label 'Entre Nombre' above a text input field.
- A dropdown menu labeled 'Seleccione Opción' with a downward arrow.
- A list box labeled 'Seleccione Roles' containing the numbers 1, 2, 3, 4, and 5.
- An empty rectangular box, likely for a password or confirmation field.
- An 'Aceptar' button at the bottom right.

Anexos

Anexo 5.2.1. Gestionar rol

ECOING12 **SIG** Sistema Integrado de Gestión

Bienvenido: User Cerrar Sesión

Gestionar Usuario Gestionar Roles

Agregar nuevo Rol Eliminar Rol

Adicionar Usuario

Seleccione Opción

Entre Nombre

Seleccione Roles

1
2
3
4
5

Aceptar

Anexo 5.3. Gestionar plan de verificación y medición

ECOING12 **SIG** Sistema Integrado de Gestión

Bienvenido: User Cerrar Sesión

Plan de metrología Registro de instrumentos

PLAN DEL CONTROL TÉCNICO DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

No. Denominación del instrumento Fecha de verificación o calibración

de serie Marca o modelo

de certificado Organo que certifica

Observación

Agregar

Aceptar Cancelar

Anexos

Anexo 5.3.1. plan de verificación y medición



MODIFICAR PLAN DEL CONTROL TÉCNICO DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

No.	Denominación del instrumento	# de serie	Marca o modelo	Fecha de verif o calibración		# de certificado	Organo que certifica	Observación
				Plan	Real			



Aceptar

Anexo 5.3.2. plan de verificación y medición

Anexos



Adicionar Registro de Instrumentos

No.	Lugar, sitio y uso	Clase de exactitud
Nombre del Instrumento	Marca y modelo	Límite de medición
No. de serie	U/M	Estado Actual/Observación

Instrucciones de Llenado:

- (1) Número de orden.
- (2) Denominación del instrumento de medición.
- (3) Sitio específico donde se encuentra el instrumento de medición y el uso que tiene.
- (4) Marca o modelo que tiene el instrumento de medición.
- (5) Número de serie que aparece en el instrumento o el número que se le adopte.
- (6) Unidad en la que se expresa la magnitud de la medición que realiza el instrumento o medio de medición.
- (7) Clase de exactitud o menor valor de división de la escala.
- (8) Límite mínimo y máximo del instrumento de medición.
- (9) Cualquier anotación que se estime necesario señalar o aclarar y el estado en el cual se encuentra el instrumento.

Agregar

Aceptar

Cancelar

Anexo 5.4. Gestionar de capacitación

Anexos



Elaborar Plan de capacitación

Modo de formación

Tipo de acción a realizar

Fecha Inicio

Fecha Fin

Cantidad de participantes

Lugar

Matriculados

Graduados

Agregar al plan

Modo de formación	Tipo de acción a realizar	Fecha Inicio	Fecha Fin	Cantidad de participantes	Lugar	Matriculados	Graduados

Aceptar

Anexos

Anexo 5.5. Gestionar pre-nominas

Elaborar Plan de capacitación

Tipo de acción a realizar:
 Fecha Inicio:
 Fecha Fin:

Cantidad de participantes:
 Lugar:
 Matriculados:
 Graduados:

Modo de formación	Tipo de acción a realizar	Fecha Inicio	Fecha Fin	Cantidad de participantes	Lugar	Matriculados	Graduados

Anexo 5.6. Gestionar ingresos monetarios

Elaborar Plan de capacitación

Tipo de acción a realizar:
 Fecha Inicio:
 Fecha Fin:

Cantidad de participantes:
 Lugar:
 Matriculados:
 Graduados:

Modo de formación	Tipo de acción a realizar	Fecha Inicio	Fecha Fin	Cantidad de participantes	Lugar	Matriculados	Graduados

Anexos

Anexo 5.7. Gestionar pre-balance



Adicionar Pre Balance

Anexo 5.8. Gestionar de ausentismo



Informe de Ausentismo

Seleccione Brigada v				Total Ausencia		%					
Fondo max o utilizable				Total Ausencia acumulado		%					
enter text...											
Fondo acumulado											
enter text...											
Aus. Just. Enferm				Aus. Autorizada				Aus. Injustificada			
Mes	%	Acum	%	Mes	%	Acum	%	Mes	%	Acum	%

Anexos

Anexo 5.9. Gestionar informe de confirmación



Modificar Prenomina

Seleccione Mes

Nombre	Mes	Aprobado

Anexos

Anexo 5.10. Comité de Pago



Pre nomina	Descargar	Aprobado ▾	Comentarios
Pre balance	Descargar	Aprobado ▾	
Ingreso monetario	Descargar	Aprobado ▾	

Anexos

Anexo 5.12. Ver Indicadores



The screenshot shows the top header of the SIG system with the ECOING12 logo on the left and the SIG logo on the right. Below the logos are navigation links: 'Informes', 'Verificar Indicadores', and 'Comite de pago'. On the right side of the header, there are links for 'Bienvenido:' and 'Cerrar Sesión'. Below the header, the title 'Indicadores' is centered. A table with three columns is displayed: 'Criterio de medida', 'Evaluación', and 'Aprobación'. To the right of the table are icons for editing, deleting, and viewing. Below the table is an 'Aceptar' button.

Criterio de medida	Evaluación	Aprobación

Aceptar

Anexo 5.13. Plan de ciencia y técnica



The screenshot shows the top header of the SIG system with the ECOING12 logo on the left and the SIG logo on the right. Below the logos are navigation links: 'Informes' and 'Comite de pago'. On the right side of the header, there are links for 'Bienvenido:' and 'Cerrar Sesión'. Below the header, the title 'Modificar plan de la Ciencia, Tecnología y la Innovación' is centered. Below the title is a 'Descargar' button. Below the button is a text input field and an 'Agregar' button. Below the input field and button is an 'Aceptar' button.

Informes

Modificar plan de la Ciencia, Tecnología y la Innovación

Descargar

Agregar

Aceptar

Anexo 5.14. Gestionar solicitud de materiales

Anexos



Solicitud de materiales

Cod. Solicitud		☐ Orden de Despacho	☒ Solicitud de entrega de Mat.
Organismo		☐ Transferencia / Almacenes	☐ Producción Terminada
Empresa		☐ Ajuste de inventario	☐ Conduce
Entidad /Almacén		☐ Informe de Recepción	☐ Otro
Suministrador:		☐ Vale de Entrega o Devolución	

Código	Descripción	U/M	Cant

Acceptar

Anexos

Anexo 5.15. Gestionar disponibilidad de presupuesto



Anexos

Anexo 5.16. Gestionar plan de suministros



Anexo 5.17 Gestionar informe de confirmación



Anexos

Anexo 6

Encuesta para elegir especialistas.

Estimado/a Profesor/a, con la finalidad de determinar especialistas en las metodologías de desarrollo de software en especial RUP, solicitamos su colaboración evaluando su conocimiento del tema y el grado de influencia de las fuentes de argumentación, según las indicaciones que se dan a continuación. De antemano, le agradecemos su valiosa contribución.

Instrucciones:

I- Según su criterio, marque con una x, en orden creciente, el grado de conocimiento que usted tiene sobre el tema.

[illegible]

II- Entre las fuentes que le han posibilitado enriquecer su conocimiento sobre el tema, se someten a consideración algunas de ellas, para que las evalúe en las categorías de: Alto (A), Medio (M) y Bajo (B), colocando una X.

Fuentes de argumentación
las fuentes

Grado de influencia de cada una de

(bajo) A (alto) M (medio) B

Anexos

Análisis teóricos realizados por usted	A D		
Su propia experiencia	A D		
Trabajos de autores nacionales	A D		
Trabajos de autores extranjeros	D	M	
Su conocimiento del estado del problema en el extranjero	A	D	
Su intuición	A D		

Anexos

Rafaela C. Leal Leon. Trabajo en la actividad informática desde 1985 en el análisis y diseño de sistemas y en general la implementación de los mismos, realizando software para la gestión informativa de los diferentes procesos que se realizan en entidades productivas referentes tanto a recursos humanos, contabilidad y finanzas, comercial, calidad y producción. También como administradora de red de 2005 a 2012 con buenos resultados en todas las inspecciones. Profesora de Informática desde 2003 hasta la actualidad.

La investigación que se presenta es adecuada y relevante tributando al logro de los objetivos propuestos.

Se resalta la importancia de los diferentes aspectos y funcionalidades que presenta el prototipo creado, siendo el sistema que se diseña necesario, abarcador cumpliendo con los requisitos expresados por el cliente.

El Sistema está correctamente elaborado, organizado y estructurado tanto desde la perspectiva del diseño como de la visualidad que el mismo debe presentar.

Daimarelys Acevedo Cardoso, graduada de ingeniería informática en el 2004 en la CUJAE, máster en 2007, 13 años de experiencia en el área de la ingeniería de software.

El tema de investigación abordado posee actualidad y es de vital importancia para la gestión de los procesos principales de la empresa. El diseño presentado cumple con los requisitos establecidos por el usuario. Los prototipos creados están correctamente estructurados permitiendo el flujo continuo de información entre los diferentes usuarios.

Anexo 7. Encuesta a los especialistas

Anexos

Estimado/a Profesor/a, con la finalidad de someter a su consideración como especialista el análisis y diseño del sistema informático para la gestión de los procesos en la ECOING no. 12, solicitamos su colaboración valorando los mismos. De antemano, le agradecemos su valiosa contribución.

I - Marque con una X, según su opinión, respecto a los aspectos siguientes atendiendo a las siguientes categorías:

MA: Muy adecuado.

BA: Bastante adecuado.

A: Adecuado.

PA: Poco adecuado.

I: Inadecuado.

No	Aspectos a valorar	MA	BA	A	PA	I
1	Considera adecuado para desarrollar un software de mediana o alta complejidad, seguir una metodología de desarrollo.					
2	Con un correcto análisis y diseño del sistema se contribuye a la calidad final del mismo.					
3	Con un correcto prototipo de interfaz el cliente logra tener una mayor visión y entendimiento del sistema.					
4	RUP como metodología de desarrollo la considera adecuada para el análisis y diseño de la propuesta					

Anexos

Después de revisada la propuesta

Anexo 8

Para realizar la validación de los prototipos diseñados con la revisión y supervisión de los especialistas seleccionados se confecciona el cuestionario mediante el cual los clientes expresarán su aceptación o valoración en relación a la organización y estructura de la información de los procesos definidos.

1. Evalúe como han sido agrupados los procesos identificados. Argumente en caso que lo estime conveniente.

☐ Bien ☐ Regular ☐ Mal

2. ¿Cómo considera usted que fue realizada la estructura de los procesos que se definen? Argumente en caso que lo estime conveniente.

☐ Bien ☐ Regular ☐ Mal

3. ¿Cómo considera que está la información en los prototipos? Argumente en caso que lo estime conveniente.

☐ Bien ☐ Regular ☐ Mal

4. ¿Qué considera que le falta a los prototipos?

5. ¿Cómo considera que están definidos los nombres de las diferentes etiquetas que representan cada proceso? Argumente en caso que lo estime conveniente.

☐ Bien ☐ Regular ☐ Mal

Anexos

6. ¿Considera beneficioso como cliente el prototipo realizado para el sistema integrado de gestión de la empresa? Argumente en caso que lo estime conveniente.

☐ Si ☐ No

7. ¿Cómo considera los prototipos definidos para la ECOING? Argumente en caso que lo estime conveniente.

☐ Bien ☐ Regular ☐ Mal

8. ¿Cómo considera que es la accebilidad a la información? Argumente en caso que lo estime conveniente.

☐ Bien ☐ Regular ☐ Mal

9. De su opinión con respecto a los prototipos definidos para la ECOING no. 12