

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA INFORMATICA Y DE  
SISTEMAS**



**Sistema informático web responsive de control de proyectos para la Empresa  
Cordovas Ingenieros SAC, 2021**

Tesis para optar el título profesional de ingeniero en Informática y de sistemas

**Autor:**

**Wilson Santiago Mantilla Lastra**

**Asesor:**

Código ORCID: 0000-0003-3138-9808

Wilmer P. Carrasco Alvarado

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2021**

**Palabras clave:**

---

<b>Tema</b>	Sistema Informático
<b>Especialidad</b>	Ingeniería del Software

---

**Keeyword**

---

<b>Theme</b>	Computer System
<b>Specialty</b>	Software engineering

---

**Línea de investigación**

---

<b>Línea</b>	Ingeniería de Software
<b>Área</b>	Ingeniería y Tecnología
<b>Sub área</b>	Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática
<b>Disciplina</b>	Ingeniería de sistemas y comunicaciones

---

## **Título**

Sistema informático web responsive de control de proyectos para  
la empresa Cordovas Ingenieros SAC, 2021

## **Resumen**

El presente proyecto, tuvo como propósito, el desarrollo de un sistema Informático web responsive de control de proyectos para la empresa Cordovas Ingenieros SAC, 2021 que permita llevar un adecuado control de los proyectos que maneja la empresa en las diferentes obras públicas y privadas que contrata, evitando esencialmente las pérdidas de tiempo en su búsqueda, así como en la toma oportuna de decisiones al respecto, detallando las necesidades y requerimientos de los procesos que tienen lugar cuando se administran dichos proyectos.

Por otro lado, se empleó un Tipo de Investigación Tecnológico, con diseño de tipo no experimental con corte transversal, con una Población que estuvo conformada por el personal de la empresa encargada de trabajar con los proyectos y obras. Asimismo, se aplicó la metodología Rational Unified Process (RUP) para la construcción de los modelamientos o diagramas de casos de usos que permitió un mejor análisis del software a implementar. El Gestor de base de datos utilizado fue el programa MySQL y como lenguaje de programación PHP, además de las herramientas tecnológicas Hiper Text Markup Language versión 5 (HTML5), Java Script, Cascade Style Sheets versión 3 (CSS3), Ajax, entre otros.

Como resultados esperados en el presente proyecto, se logró mejorar el proceso de control de los proyectos, administrándolos en forma automática, logrando brindar una atención satisfactoria a los mismos usuarios del sistema, a sus clientes, así como a la empresa que ahora tiene integrados sus proyectos en un solo sistema y una base de datos, superando las barreras de tiempo, de espacio y de gestión de los proyectos en las áreas que trabaja la empresa.

## **Abstract**

The purpose of this project was to develop a responsive web computer system for project control for the company Cordovas Ingenieros SAC, 2021 that allows adequate control of the projects that the company manages in the different public and private works that it contracts, essentially avoiding wasted time in its search, as well as in the timely making of decisions in this regard, detailing the needs and requirements of the processes that take place when those projects are managed.

On the other hand, a Type of Technological Research was used, with a non-experimental type design with a cross-section, with a Population that was made up of the personnel of the company in charge of working with the projects and works. Likewise, the Rational Unified Process (RUP) methodology was applied for the construction of the use case models or diagrams that allowed a better analysis of the software to be implemented. The database manager used was the MySQL program and PHP as a programming language, in addition to the technological tools Hiper Text Markup Language version 5 (HTML5), Java Script, Cascade Style Sheets version 3 (CSS3), Ajax, among others.

As expected results in this project, it was possible to improve the control process of the projects, managing them automatically, managing to provide satisfactory service to the users of the system, their clients, as well as the company that now has integrated its projects in a single system and a database, overcoming barriers of time, space and project management in the areas that the company works.

## Índice

Palabras clave:.....	i
Título .....	ii
Resumen.....	iii
Abstract .....	iv
Introducción .....	1
Metodología.....	12
Resultados .....	14
Análisis y discusión.....	52
Dedicatoria .....	55
Agradecimiento.....	56
Referencias bibliográficas .....	57

## Introducción

Se revisaron trabajos que se relacionan directamente con el trabajo realizado por el autor; entre los que destacan:

Martí Bellmunt, G. (2019). Desarrollo de una aplicación web responsive HTML5 para formación de equipos de trabajo eficientes mediante algoritmo ADNe, desarrollada para la Universidad Politécnica de Valencia.

El algoritmo ADN emocional (ADNe) es el algoritmo desarrollado por Elías Azulay basado en el análisis transaccional. Teniendo como base los trabajos de prestigiosos psiquiatras, científicos y genetistas, este algoritmo ha ayudado a muchas empresas a reclutar a los trabajadores más idóneos ya que se basa en calcular la máxima afinidad entre el comportamiento emocional del candidato, la empresa y las funciones a realizar en ella. En este proyecto, se pretende usar las virtudes del algoritmo ADNe para realizar el diseño y la implementación de una aplicación web adaptativa a dispositivos móviles, siendo su principal objetivo formar grupos de trabajo óptimos entre los alumnos de cualquier asignatura, dando prioridad a la afinidad de todos los integrantes de los grupos y la usabilidad de la aplicación web, empleando metodología RUP, lenguaje para programar PHP y MySQL para la gestión de la base de datos.

Figueroa (2012), en su trabajo realizado para la constructora Jonac Contratistas, se propuso diagnosticar la efectividad de las prácticas organizacionales que tienen lugar en dicha empresa en materia de control de gestión y control de costos para la implementación de un sistema de control que ayude al registro y análisis de los costos de las obras, buscando su reducción de éstos en la medida que se pueda durante el proceso de construcción de viviendas. Para ello, utilizó una metodología propia, la misma que constó de cinco fases: recopilación de la información, resumen y análisis de información, revisión de prácticas organizacionales, comparación y selección de los sistemas de control de costos, implementación de software y análisis de la experiencia de implementación. Respecto del software, decidió utilizar uno denominado Brick Control, que entre sus características, trabaja con sistemas ERP. Como resultado, logró cumplir con sus objetivos propuestos, como el análisis de la situación

actual de la empresa, logra proponer un sistema que permite controlar sus costos a la empresa, llegando a implementar un método de control de dichos costos.

Panamito y Agila (2013), desarrollaron un sistema de gestión de proyectos en la empresa de diseño y construcción DISYCONS con el propósito de ejecutar la automatización de los procesos de administración de la información para los proyectos que se ejecutan en dicha constructora y todos los materiales y accesorios necesarios. Para ello, utilizaron una metodología para desarrollar software denominada ICONIX la misma que está formada por las fases de análisis de requerimientos, análisis y diseño preliminar, diseño detallado e implementación; y, para su ejecución, emplearon la plataforma Java EE 5 y framework JBoss. Como resultado, logró diseñar e implementar la plataforma empresarial DISYCONS con una arquitectura cliente-servidor y con patrón modelo-vista-controlador, obteniendo información de sus proyectos y clientes de manera organizada y con acceso muy fácil, registrando la mano de obra, los materiales de construcción, maquinaria, costos de cada proyecto, entre otros.

Ynga (2014), implementó un sistema gerencial web para controlar los costos y presupuestos de las obras que realiza la empresa Constructora Inmobiliaria Imperio SAC con la finalidad de brindar apoyo a la toma de decisiones automatizando y sistematizando sus procesos. Para ello, utilizó el marco metodológico de RUP con herramientas Open Source como PHP y Postgre SQL para la administración de la base de datos. Como resultados, logró demostrar que su sistema convencional produce pérdidas a la empresa por su demora y la consecuente mala toma de decisiones; sin embargo esto logró mejorar los tiempos de procesamiento de la información en las diferentes áreas, mejorando además la confiabilidad de dicha información.

Gamarra (2016), en su trabajo desarrollado para la empresa Apolo multimedia SAC, se propuso determinar el nivel de influencia de un sistema web de control de proyectos en la empresa anteriormente descrita, analizando básicamente, el índice de desempeño del cronograma y la variación de costos de los proyectos. Se trató de una investigación de tipo aplicada-experimental y se desarrolló bajo el entorno metodológico de RUP con PHP como lenguaje de programación y MySQL para la administración de la base de datos. Dentro de

sus resultados, figura una disminución en el índice de cronograma en 15% y un aumento en la variación de costo de 25%.

Carhuaricra (2018), en su trabajo de investigación, analizó, diseñó e implementó un aplicativo web para controlar los proyectos que maneja la empresa Gestión de Proyectos Informáticos y sistemas, determinando de paso, su influencia e impacto en dicha empresa; para ello, empleó a RUP como marco metodológico, con lenguaje para programar PHP y framework Bootstrap con MySQL para gestionar la base de datos. Asimismo, utilizó un tipo de investigación explicativa, aplicada, con diseño pre experimental y enfoque cuantitativo. Como resultado, se logró aumentar el índice de desempeño del cronograma en un 12% así como una variación reducida de costo en un 26,55%, concluyendo que el sistema web implementado, mejora el proceso de control de proyectos.

Los aspectos fundamentales y teóricos que respaldan el trabajo realizado, fueron:

### **Sistema informático web responsive**

Según Cerna (2013), lo refiere como el sistema que genera, procesa y distribuye la información, mediante soluciones tecnológicas que integran los procesos de los negocios buscando satisfacer los requerimientos de las empresas, permitiéndoles lograr sus objetivos y metas en forma eficaz. Estos sistemas, se transforman en software, programas y aplicativos informáticos que se alojan en un servidor o conjunto de ellos para dar servicio a quienes lo soliciten a través de navegadores web: y cuando responde el aplicativo es capaz de adaptarse a cualquier dispositivo tecnológico, adquiriendo su característica de responsive.

### **Gestión o Control de Proyectos**

Según García (2016), un proceso de control de proyectos, involucra los procedimientos útiles para realizar la supervisión, análisis y regulación del progreso y desempeño de los mismos, identificando las áreas en las que necesita ajustes o cambios. Asimismo, considera que debe existir un seguimiento que

controle dichos cambios y se recomienda un conjunto de acciones para prevenir posibles problemáticas en la base y ejecución del proyecto.

A su vez, Gómez, Cervantes y Gonzales (2012), consideran que administrar todo proyecto implica fases que representa el ciclo de vida del mismo y es necesario llevar un control a lo largo de su desarrollo; además, este control involucra acciones como vigilancia de posibles desvíos del plan, acciones de corrección, recepción y evaluación de los cambios solicitados, modificación de calendarizaciones, adaptación de recursos, volver a planear para reajustar, controlar costos, controlar la calidad, informar sobre resultados, comunicar a los involucrados e informar.

Desde el punto de vista social, el proyecto presenta relevancia, porque beneficia a los trabajadores-usuarios del sistema dentro de la empresa al permitirles la realización de sus tareas en forma sistematizada y controlada por medio de un sistema informático web responsive que se adapta a los diferentes dispositivos tecnológicos, esto quiere decir que presenta una aplicación Web para comunicación multimedia en tiempo real y compatible con dispositivos móviles, combinando varias tecnologías que son tendencia actualmente en el mundo del desarrollo y les permite además, ejercer un control y seguimiento de los proyectos que tienen lugar; asimismo, se beneficia a los clientes como personas jurídicas y empresas que contratan los servicios para la realización de sus proyectos al mantenerlos informados en tiempo real acerca de los avances y mejoras de los mismos; además, beneficia a la propia empresa Cordovas Ingenieros SAC pues le ha permitido superar las tomas de decisiones en los momentos oportunos, así como controlar los avances, costos, sobrecostos, cartera de clientes, entre otras actividades.

Asimismo, la presente investigación presenta relevancia científica, porque se han utilizado un conjunto de herramientas tecnológicas producto del desarrollo de conocimientos selectivos y sistematizados de la industria del software, que ha permitido explicar en forma racional los procesos de desarrollo de un sistema informático web y responsive, para la gestión y control de los proyectos que ejecuta la empresa Córdovas Ingenieros SAC, 2021; utilizando herramientas de desarrollo como PHP, HTML5, Java Script, CSS, Ajax, JQuery mobile y gestor

de base de datos SQL Server. Otra de las herramientas tecnológicas que se ha utilizado también, se encuentra enmarcada bajo el entorno RUP (Rational Unified Process) que ha dado el orden lógico y cronológico en la ejecución del proyecto, llegando a optimizar el control y seguimiento de los proyectos, con ello, también se ha logrado la satisfacción del cliente y un incremento en las utilidades de la empresa.

La empresa “Cordovas Ingenieros SAC” se dedica a la asesoría de todo tipo de obras, licitaciones y contratos, ejecución, supervisión, maquinarias, en áreas de trabajo como como construcción de edificaciones, fabricación de estructuras, obras de saneamiento, servicios profesionales y técnicos de ingeniería, gerenciamiento de la construcción, supervisión e inspección de obras; sin embargo, se ha detectado un deficiente control de los proyectos que realiza y que de paso, no les permite ser la mejor opción en edificaciones habitacionales comerciales, industrial e institucional, tal como se lo propone en su misión, pues se ha encontrado dificultades en el control y seguimiento de los proyectos e incluso a pesar de contar con su propio portal web, no cuenta con un sistema informatizado para tal fin, lo que ocasiona que la manipulación de los documentos relacionados a cada obra se administren vía aplicación Microsoft Excel, ocasionando que los tiempos utilizados para la administración y control de los proyectos necesiten de una pronta mejora.

Otro de los aspectos encontrados como problemática en la empresa Córdovas ingenieros SAC, es la administración de los costos tanto parciales como finales de los proyectos los cuales tampoco se encuentran sistematizados en un software o aplicativo informático, generando algunas disconformidades al momento del encuadre de los gastos operativos, motivo que lleva a la gerencia a tomar decisiones equivocadas a veces; pues, también son trabajados en Microsoft Excel y en algunas oportunidades se utiliza software S10.

Asimismo, la empresa necesita de ejecutar seguimientos a los proyectos que emprende y este seguimiento se hace en forma manual lo que implica incurrir a veces en error en los pareceres y resultados de los seguimientos, puesto que se anotan en un libro de avance de obra cuya letra a veces es ininteligible lo que ocasiona demoras al momento de informar a los clientes sobre el avance y costos

de los proyectos que se van ejecutando, teniendo que esperar un lapso de tiempo regular para responder a un requerimiento al respecto por parte del cliente.

En tal sentido, se hacía necesario, la implementación de un sistema informático que permita realizar las tareas anteriormente mencionadas en forma integral a través de un aplicativo que incluso sea capaz de adaptarse a los diferentes dispositivos de los que dispone la empresa como pc de escritorio, laptop, tabletas, celulares; que además proporcione los reportes necesarios y oportunos para una adecuada toma de decisiones. Para dar solución al problema descrito anteriormente, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cómo desarrollar un sistema informático web responsive para la empresa “Córdovas Ingenieros SAC, 2021”?

Por otro lado, respecto de la conceptualización y operacionalización de las variables que sustentan el trabajo realizado, tenemos:

### **Sistema Informático web (SIW)**

Para García (2000), estos sistemas informáticos web responsive comprende programas informáticos que se dividen en programas que administra los recursos del propio sistema, simplificando la programación; y las aplicaciones como ayuda directa al cliente para realizar su tarea; los equipos informáticos como ordenadores personales, mainframes y microordenadores; las telecomunicaciones como medio de transporte de la información a grandes distancias conectando los equipos informáticos a través de redes LAN y WAN para que los usuarios tengan acceso a los recursos informáticos de las empresas; las bases de datos como agrupación de datos organizados según atributos comunes y administrados por gestores de base de datos; los recursos humanos que comprende desde especialistas en sistemas informáticos, analistas, programadores, operadores, hasta clientes finales y los procedimientos como políticas y métodos que deben seguirse para la utilización, operación y mantenimiento de todo sistema de información.

El concepto de sistema informático más simple sería el formado por un equipo con su usuario y el manual de instrucciones. No obstante, un SI puede

crecer indefinidamente e incluso abarcar o interactuar con otros sistemas informáticos. (Gallego, 2006).

### **Control de proyectos**

Según PMBOOK (2013), todo proyecto debe ser monitoreado y controlado, haciéndole un seguimiento, revisiones, así como dar información de los avances con la finalidad de verificar el normal cumplimiento de los propósitos de la planificación, establecidos por la alta dirección. Con esto, se garantiza una contextualización del estado actual, así como las medidas establecidas a manera de previsiones para los presupuestos, cronogramas y alcances.

A decir de Gbenedji (2017), considera que en todo proyecto se debe realizar un control integral de los cambios; es decir, una revisión de los requerimientos de modificaciones, su aprobación y la gestión de los mismos, influyendo directamente sobre los factores que evitan los cambios, ejecutando solamente los aprobados, revisando, analizando y aprobándolos rápidamente, gestionándolos, manteniendo su integridad en la línea base y documentando los impactos que todo esto genere.

Por su parte, Serpell y Alarcón (2015), considera que se debe validar el alcance de todo proyecto asegurando solo los procedimientos necesarios y suficientes para su realización tomando en cuenta el análisis del producto, su relación costo-beneficio entre sus elementos y el todo, identificando alternativas con información concreta y objetiva. Además, este alcance, se debe monitorear buscando mantener la línea base durante la ejecución del proyecto.

Para PMBOK (2013), también se debe hacer un control del cronograma actualizando los avances y gestionando los posibles cambios a la línea base del cronograma con el propósito de cumplir con el plan, con la finalidad de detectar las posibles desviaciones para el establecimiento de las acciones correctivas y preventivas que ayuden a reducir los riesgos. Es necesario conocer el avance real por fecha y todo cambio debe ser aprobado; verificando el avance real con lo programado revisando y corrigiendo para mejorar procesos en caso sea

necesario, priorizando los pendientes: midiendo, analizando y comparando el desempeño del cronograma.

Este mismo, PMBOK (2013), considera que además de lo ya descrito, se debe controlar los costos, monitoreando su estado y gestionando los posibles cambios proporcionando los medios para la detección de variaciones de los mismos para tomar las correcciones oportunas minimizando los riesgos. Con los costos reales en las fechas establecidas se determina un buen control de costos.

Otro de los aspectos a controlar a decir de Gbegenedji (2017), es la calidad, para establecer si el producto cumple o no con las normas de calidad establecidas buscando eliminar las causas que puedan generar insatisfacciones de los clientes; aspecto que debe evaluarse a lo largo de todo el proyecto, comunicando los resultados del mismo a lo largo también de todo el proyecto asegurando un flujo óptimo de información. También se hace necesario controlar las adquisiciones para comprobar y verificar que todas las acciones de compra y venta de los servicios van acorde a los términos legales.

## **PHP**

Welling y Thomson (2017), lo considera como conjunto ordenado de comandos estructurados como un lenguaje de programación exclusivamente para el desarrollo web; y cada vez que se accede a una página web, se ejecuta un código PHP incrustado dentro de dicha página, el cual es interpretado en un servidor web generando código HTML junto a los otros contenidos que el usuario accederá. Es de código abierto lo que permite a un desarrollador poderlo utilizar, modificar y redistribuir en forma gratuita. PHP significa Pre-Procesador de Hipertexto. Entre sus ventajas figuran su alto rendimiento, interfaces para bases de datos distintas, incorporación de bibliotecas para tareas repetitivas, costo bajo, fácil de aprender y usar, portable y de fácil acceso al código. Además, es apropiado para trabajar con sistemas de bases de datos como MySQL.

## MySQL

Welling y Thomson (2017), consideran a MySQL como un Sistema que permite administrar en forma rápida y consistente, una base de datos relacional (RDBMS), donde se almacenan, buscan, ordenan y recuperan datos eficientemente; es precisamente el servidor MySQL, quien hace el control de acceso múltiple de usuarios a los mismos datos incluso garantizando que solamente accedan las personas o usuarios con autorización; por ello se le conoce como servidor multiusuario con subprocesamiento múltiple. Presenta entre sus ventajas: Su alto rendimiento, costo bajo, fácil de configurar y aprender, portable y acceso a los códigos fuente.

## Html5, CSS3 y Java script

Según Diego (2012), se trata de nueva conceptualización para construir un sitio web con aplicaciones que ejecutan desde un dispositivo móvil, en la misma nube, así como en las redes de computadoras; y, ante la falta de integración de aplicaciones y documentos en los lenguajes que fueron apareciendo para desarrollar web, apareció una combinación de Java script, HTML y CSS3 como lo más conveniente para desarrollar web, siendo el nexo o el pegamento que los une, HTML5. Éste, propone normas para diferentes aspectos de la web y objetivos claros para cada tecnología integrada; siendo los aportes de cada uno los siguientes:

- **HTML5** aporta los elementos estructurales e indica claramente el camino.
- **CSS3** se encarga de convertir esa estructura en útil y atractiva para la vista, mientras que
- **Java script** concentra toda la potencia necesaria para brindar esa dinámica en la construcción de aplicativos web útiles y funcionales;

HTML5, CSS3 y Java script juntos, están convirtiendo a internet, en la plataforma líder de desarrollo.

## **JQuery mobile**

Durante el desarrollo de sitios web con JQuery mobile, es necesario contar con un editor de texto como HTML, CSS3 y Java script; un navegador web, la librería JQuery mobile y un servidor web como apache con PHP y MySQL; por tanto, JQuery mobile es una biblioteca que simplifica el trabajo de programación pues facilita la interacción con la documentación HTML, manipulación del árbol DOM, manejo de eventos, desarrollo de animaciones, así como carga de interacciones con técnicas AJAX en las páginas web.

## **Ajax**

Ajax proviene de la integración de Java script asíncrono con XML y está conformado por un conglomerado de técnicas para el desarrollo web que hacen que los aplicativos funcionen de forma asíncrona, ejecutando toda solicitud en segundo plano en el servidor. Java script, gestiona el dinamismo del contenido de un sitio web y le permite al usuario su interacción dinámica.

Por su parte, XML es una variante de HTML que permite el contenido y el transporte de datos, funcionando como Ajax; permiten que cualquier aplicación web pueda enviar y recuperar datos desde el servidor sin necesidad de volver a cargar toda la página.

## **RUP**

Significa Rational Unified Process y se encarga de disciplinar la asignación de tareas y responsabilidades, es decir, quién hace qué, cómo y qué; y para ello, hace uso de diagramas de casos de uso como esquemas para representar una vista del sistema del mundo real, con un objetivo establecido, detallando cuál es el comportamiento de cada actor y su interacción con el sistema. Dichos diagramas, permiten hacer un análisis del proyecto, identificando y dividiendo las funcionalidades del negocio. RUP, basa su arquitectura en las seis mejores prácticas de la industria del software como:

- El desarrollo incremental.
- La administración de requisitos.
- El uso de arquitecturas basadas en componentes.

- El modelamiento visual.
- La verificación continua de la calidad.
- El control de cambios.

RUP, a su vez, comprende las fases de concepción, como la especificación de la visión del producto final y su caso de negocio definiendo el alcance del proyecto; la fase de elaboración, que permite planificar las actividades y recursos necesarios así como especificaciones de las características y el diseño de la arquitectura; la tercera fase es construcción, del producto así como la evolución de la visión, la arquitectura y los planos, hasta que el producto esté listo para su entrega a la comunidad de usuarios; culminando con la fase de transición, o el traspaso del producto a los usuarios, que implica manufactura, entrega, entrenamiento, soporte y mantenimiento del producto hasta lograr la satisfacción de los usuarios.

La hipótesis, planteada en la investigación: El sistema informático web responsive de control de proyectos, mejoraría la administración de los mismos en la empresa Córdovas Ingenieros SAC.

Para la elaboración de la propuesta, considerando ser un estudio tecnológico: Desarrollar un sistema informático web responsive de control de proyectos para la empresa "Córdovas Ingenieros SAC". Así mismo, los objetivos específicos:

- a) Describir los procesos del control de proyectos de obras en la empresa Córdovas Ingenieros SAC, con el fin de establecer los requerimientos.
- b) Utilizar la metodología de desarrollo de software RUP para el análisis y diseño de la arquitectura del software.
- c) Construir el sistema informático web responsive utilizando el lenguaje de programación PHP y MySQL para la administración de la base de datos.

## Metodología

Respecto del tipo de investigación utilizado, el presente trabajo, tuvo componente investigativo de tipo tecnológico, que culminó con la implementación de un sistema informático web responsive para el control de proyectos y como toda investigación tecnológica, produciendo un bien, un servicio o un proceso. Asimismo, según el diseño de la investigación, no se buscó demostrar ninguna hipótesis ni mucho menos establecer una relación o correlación entre las variables; es decir se trató de una investigación No experimental y de corte transversal, puesto que la información fue recolectada y procesada en un tiempo establecido.

La población a utilizar para la aplicación del instrumento de recolección de datos, para el desarrollo del sistema informático web responsive de control de proyectos, estuvo conformada por 08 personas relacionadas directamente con los proyectos cuyas actividades pasan desde la planificación de los mismos hasta la entrega de las obras. En tal sentido no hay muestra, se tomó toda la población para la aplicación del instrumento de recolección de datos, para el desarrollo del sistema informático web responsive de control de proyectos.

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se emplearon para el presente *proyecto de investigación* fueron:

Tabla 01

### *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
<b>Entrevistas</b>	Guía de entrevista a personal especializado.
<b>Encuestas</b>	Cuestionarios.
<b>Análisis documental</b>	Textos, tesis, revistas y estudios previos.

Asimismo, se estructuraron preguntas abiertas y cerradas que brindaron información muy certera y directa en cuanto a los objetivos específicos planteados, que permitieron obtener mayor información y reforzaron el tema de investigación.

Además para la ejecución del sistema informático web responsive, la metodología aplicada fue RUP, caracterizada porque está dirigida por los casos de uso, centrado en la arquitectura con desarrollo iterativo e incremental; y además, comprendió:

- La fase de inicio, enfocada en la comprensión del problema y las tecnologías, delimitando la amplitud del proyecto, minimización de los riesgos críticos así como el establecimiento de la línea base de la arquitectura.
- Una segunda fase, denominada de elaboración, donde cada iteración se orienta al desarrollo de la línea de base de la arquitectura, abarcando el flujo de trabajo del requerimiento, refinando el modelo de negocio así como el respectivo análisis y diseño con una porción de implementación sobre la línea de base de la arquitectura.
- Luego, la fase de construcción, con el resultado de las iteraciones en un producto, con los respectivos casos de uso refinando el análisis, diseño e implementando con sus respectivas pruebas, realizando una cascada para cada ciclo con tantas iteraciones hasta que se termine la implementación del nuevo producto.
- Terminando con la fase de transición, que garantiza que el producto realizado esta listo para ser entregado.

## Resultados

Luego de aplicar la metodología, se obtuvieron los siguientes resultados:

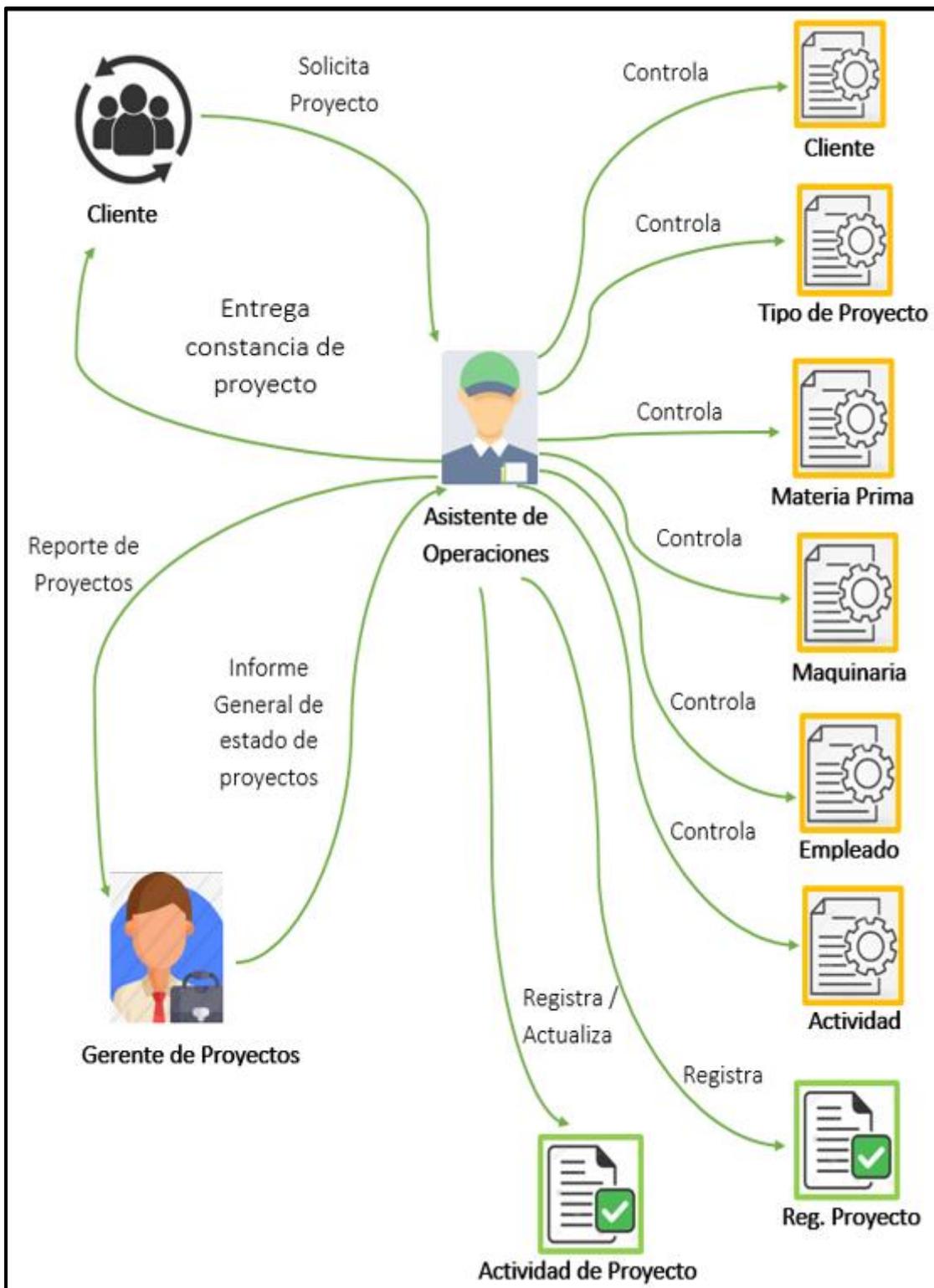


Figura 1. *Pictograma del sistema de proyectos.*

Para un buen análisis del sistema, se hizo uso de la disciplina de Modelamiento de Negocio aplicando la metodología RUP, la cual permite mostrar de forma ordenada, los procesos, los actores y, el funcionamiento del sistema.

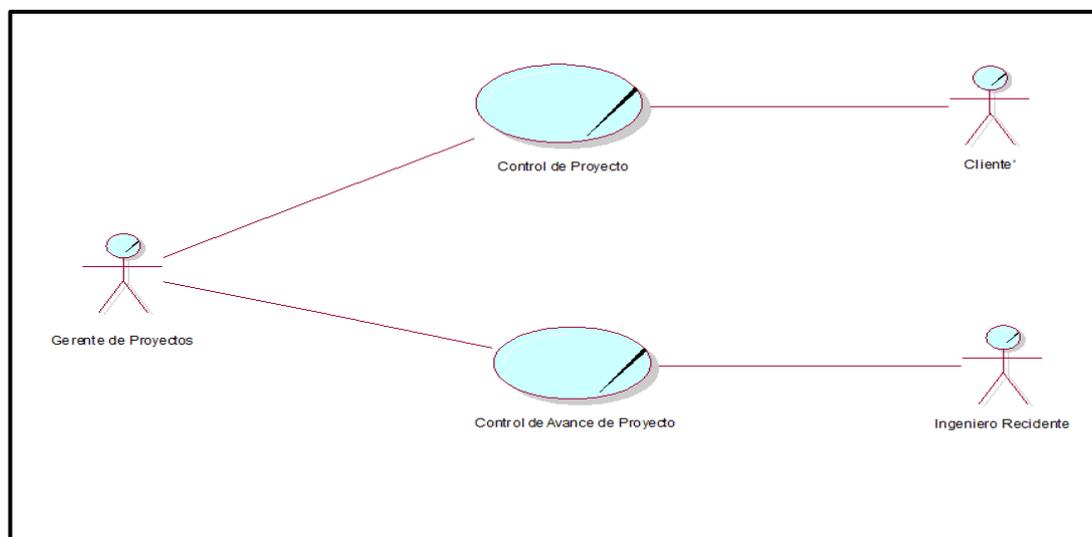


Figura 2. *Diagrama de casos de uso de negocio.*

Tabla 2

*Lista de actores*

Nombre	Descripción
<b>Gerente de Proyectos</b>	Es la persona que lleva el control general en cuanto a los proyectos que se lleven a cabo y los recursos necesarios para su desarrollo.
<b>Ingeniero Residente</b>	Es el encargado de monitorear el avance del proyecto.
<b>Cliente</b>	Es la empresa, la cual solicita o requiere de dichos proyectos.

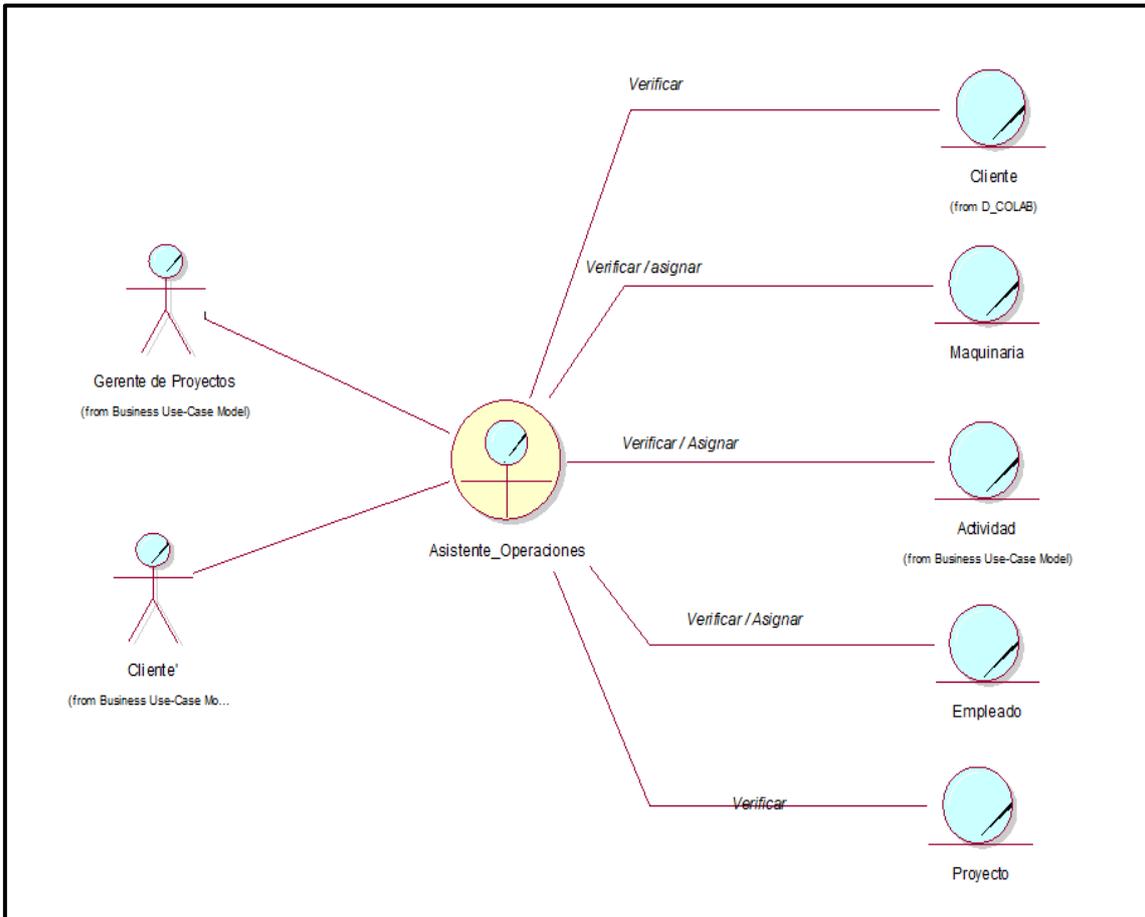


Figura 3. *Modelo de Objetos de Negocio: Control de Proyectos.*

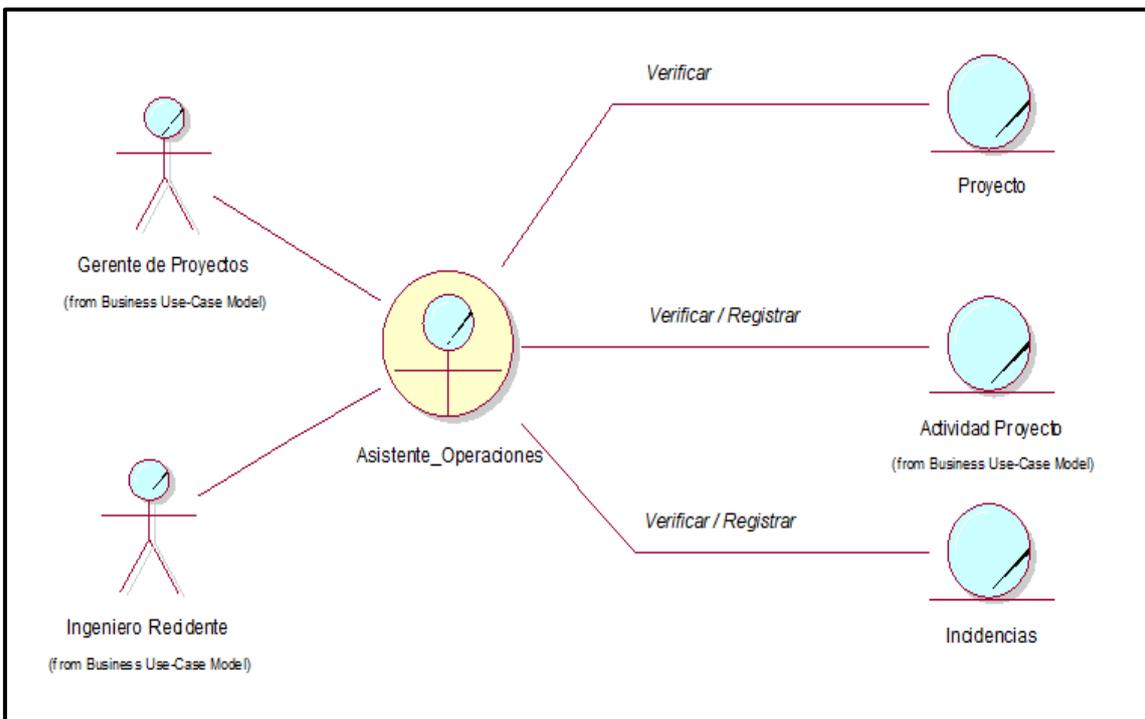


Figura 4. *Modelo de Objetos de Negocio: Control de Avance de Proyectos.*

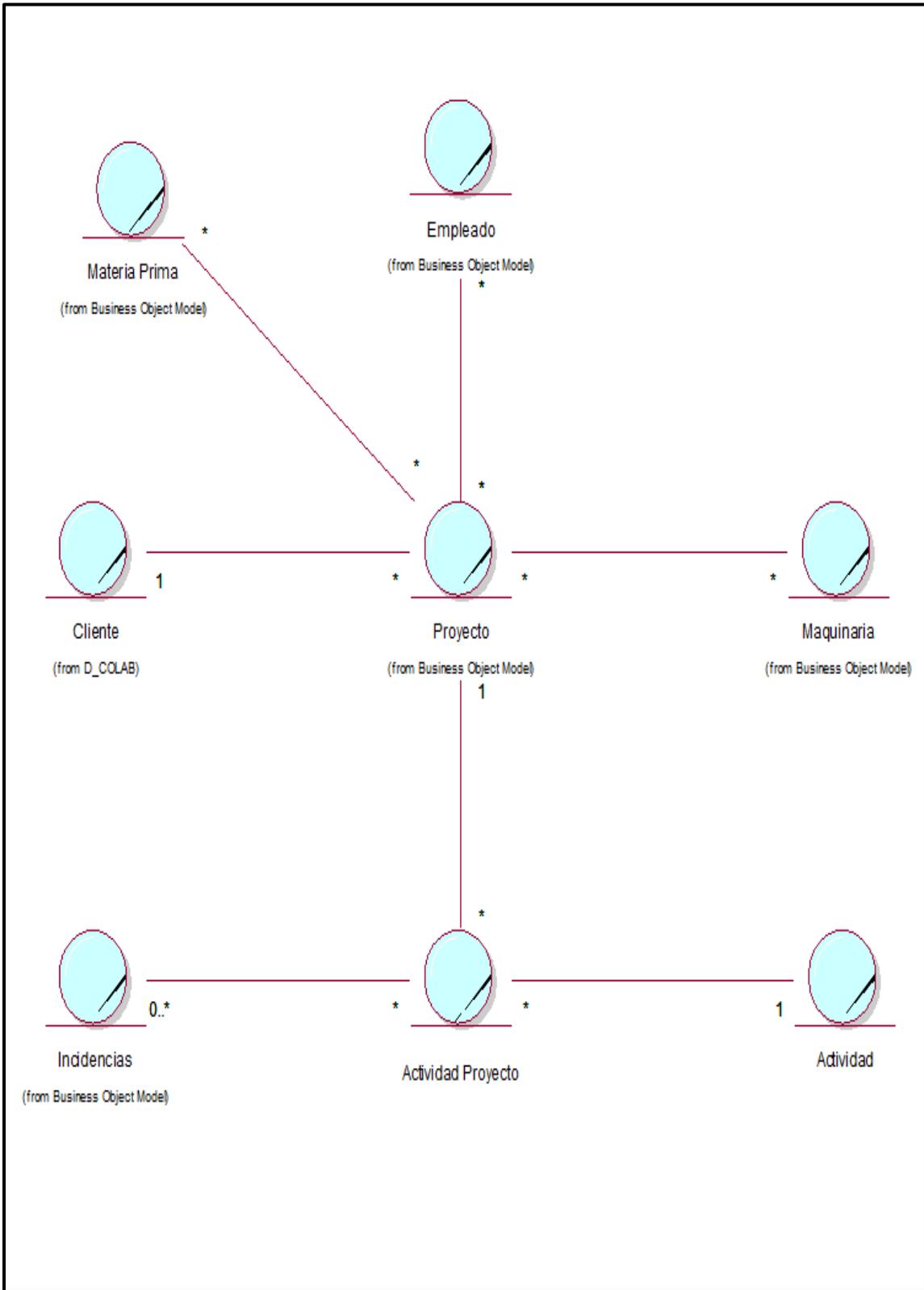


Figura 5. *Modelo del Dominio.*

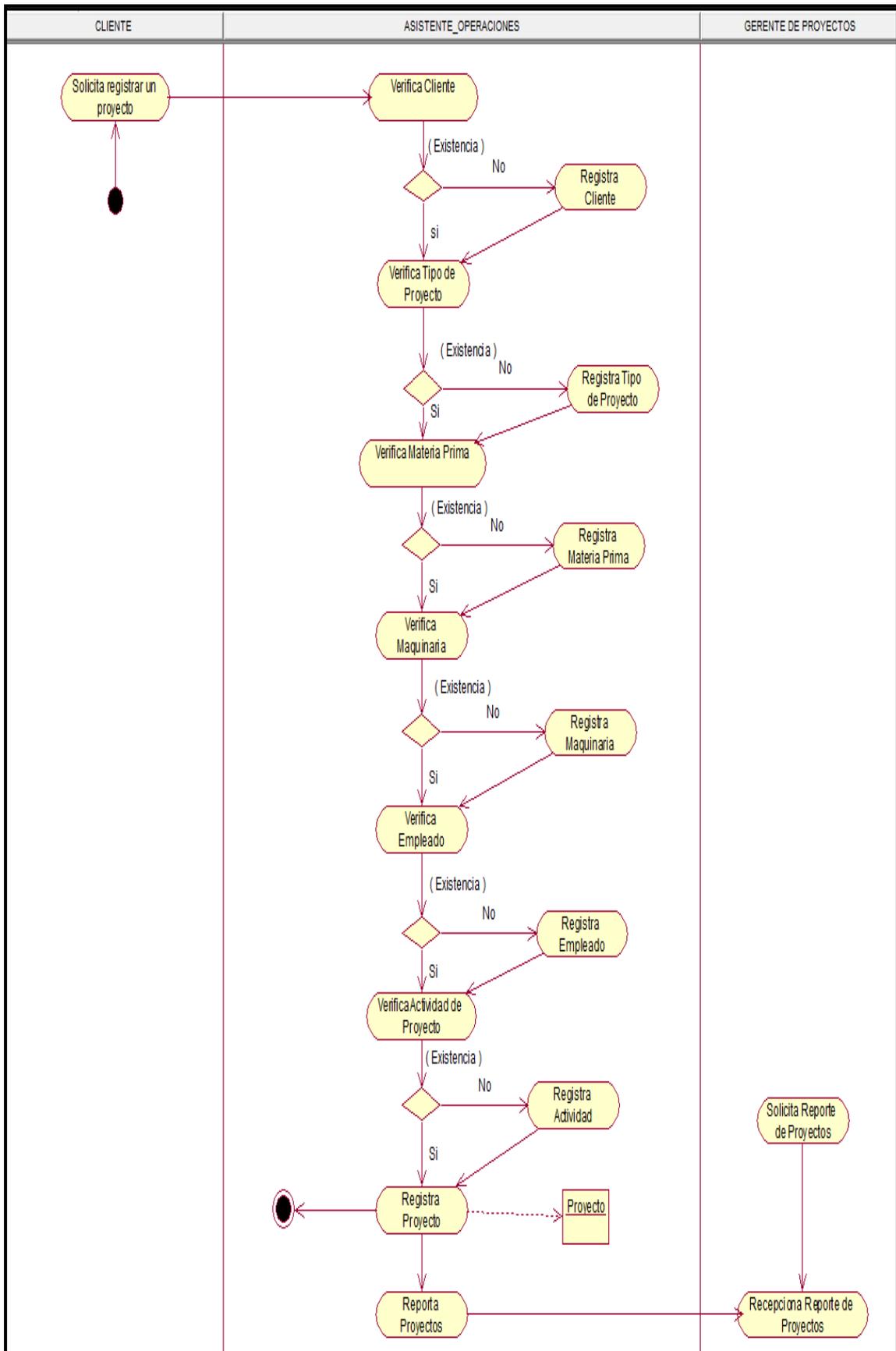


Figura 6. *Diagrama de Actividad: Control de Proyectos.*

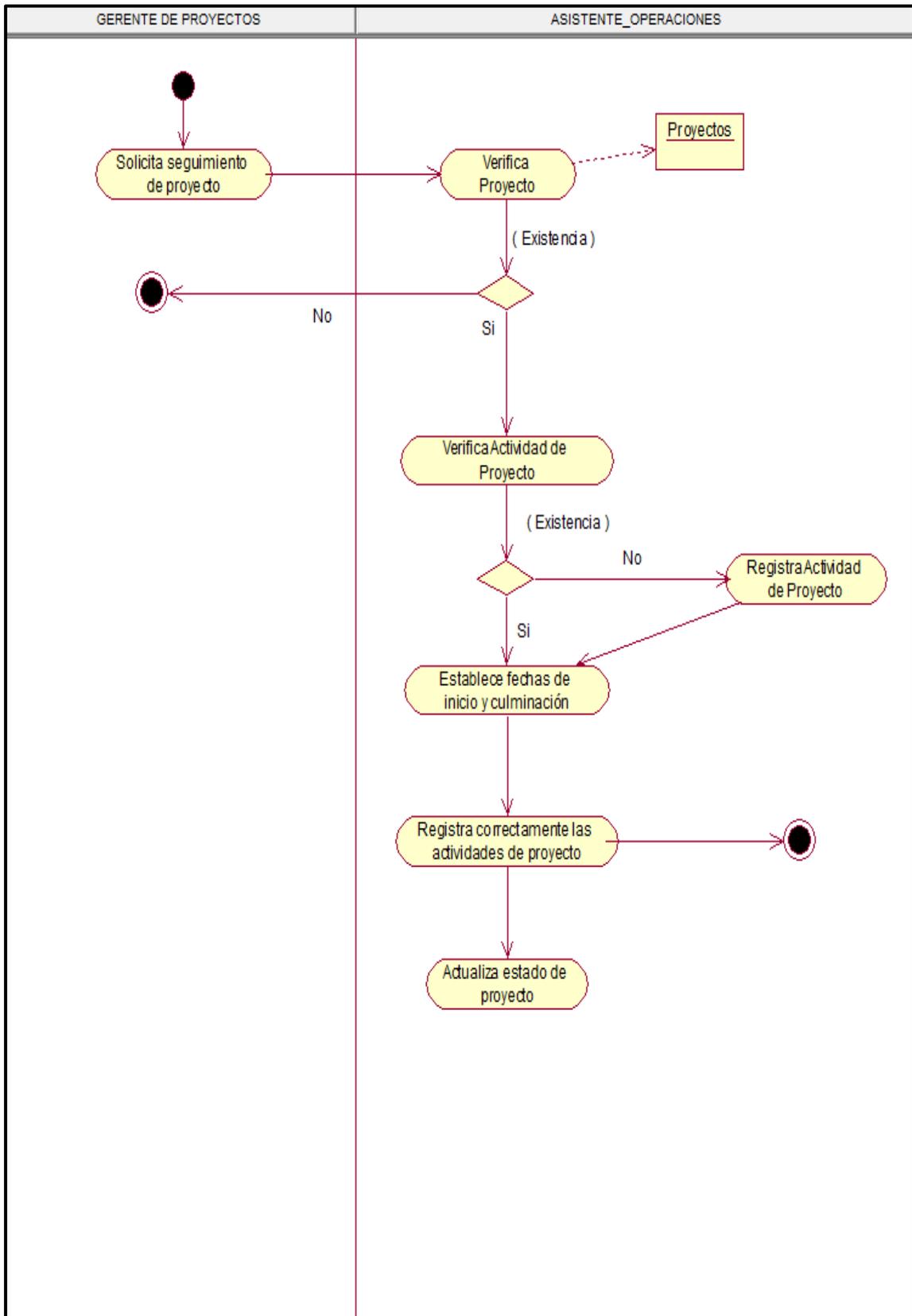


Figura 7. *Diagrama de Actividad: Control de Avance de Proyectos.*

Tabla 3

*Especificación del Caso de uso de negocio: Control de Proyectos.*

<b>Caso de uso</b>																			
<b>Negocio</b>																			
<b>Control de Proyectos</b>																			
<b>Descripción</b>	Acción en la cual el asistente de operaciones puede registrar los proyectos basado en una secuencia de actividades que se realizan para los clientes que lo soliciten. Para ello, se tiene en cuenta en primera instancia, al cliente, los recursos y las actividades.																		
<b>Actor</b>	Gerente de Proyectos, Asistente de Operaciones, Cliente.																		
<b>Precondición</b>	Acceder al sistema.																		
<b>Flujo de Eventos Básicos</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Paso</b></th> <th><b>Acción</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Verifica cliente.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Verifica tipo de proyecto.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Verifica Materia Prima.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Verifica Maquinaria.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Verifica Empleado.</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Verifica Actividad.</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Registra Proyecto.</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Realiza reportes de los proyectos.</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	1	Verifica cliente.	2	Verifica tipo de proyecto.	3	Verifica Materia Prima.	4	Verifica Maquinaria.	5	Verifica Empleado.	6	Verifica Actividad.	7	Registra Proyecto.	8	Realiza reportes de los proyectos.
	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>																	
	1	Verifica cliente.																	
	2	Verifica tipo de proyecto.																	
	3	Verifica Materia Prima.																	
	4	Verifica Maquinaria.																	
	5	Verifica Empleado.																	
	6	Verifica Actividad.																	
	7	Registra Proyecto.																	
8	Realiza reportes de los proyectos.																		
<b>Post condición</b>	El proyecto se registró correctamente.																		
<b>Flujo de Eventos Alternativos</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Paso</b></th> <th><b>Acción</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Si el cliente no está registrado, el sistema permite registrar el cliente en ese instante.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Si el empleado está asignado a otro proyecto, se emite un mensaje para informar que el empleado no está disponible.</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	1	Si el cliente no está registrado, el sistema permite registrar el cliente en ese instante.	2	Si el empleado está asignado a otro proyecto, se emite un mensaje para informar que el empleado no está disponible.												
	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>																	
1	Si el cliente no está registrado, el sistema permite registrar el cliente en ese instante.																		
2	Si el empleado está asignado a otro proyecto, se emite un mensaje para informar que el empleado no está disponible.																		

Tabla 4

*Especificación del caso de uso de negocio: Control de Avance de Proyectos.*

<b>Caso de uso</b>											
<b>Negocio</b>											
<b>Control de Avance de Proyectos</b>											
<b>Descripción</b>	Acción en la cual el asistente de operaciones es el encargado de dar inicio al proyecto, definir las fechas de las actividades del proyecto y monitorear el avance del mismo.										
<b>Actor</b>	Gerente de Proyectos, Asistente de Operaciones.										
<b>Precondición</b>	Acceder al sistema.										
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;"><b>Paso</b></th> <th><b>Acción</b></th> </tr> </thead> </table>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>								
<b>Paso</b>	<b>Acción</b>										
<b>Flujo de Eventos Básicos</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;"><b>1</b></td> <td>Verifica existencia de Proyecto.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>2</b></td> <td>Verifica actividad de Proyecto.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>3</b></td> <td>Inicia y establece fechas de actividades del proyecto.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>4</b></td> <td>Registra actividad de proyectos.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>5</b></td> <td>Actualiza estado de proyecto.</td> </tr> </tbody> </table>	<b>1</b>	Verifica existencia de Proyecto.	<b>2</b>	Verifica actividad de Proyecto.	<b>3</b>	Inicia y establece fechas de actividades del proyecto.	<b>4</b>	Registra actividad de proyectos.	<b>5</b>	Actualiza estado de proyecto.
<b>1</b>	Verifica existencia de Proyecto.										
<b>2</b>	Verifica actividad de Proyecto.										
<b>3</b>	Inicia y establece fechas de actividades del proyecto.										
<b>4</b>	Registra actividad de proyectos.										
<b>5</b>	Actualiza estado de proyecto.										
<b>Post condición</b>	Las actividades de proyecto se registraron correctamente.										
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;"><b>Paso</b></th> <th><b>Acción</b></th> </tr> </thead> </table>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>								
<b>Paso</b>	<b>Acción</b>										
<b>Flujo de Eventos Alternativos</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;"><b>1</b></td> <td>Si el proyecto no es válido, se emite un mensaje de error indicando que el proyecto no existe o ya fue anulado.</td> </tr> </tbody> </table>	<b>1</b>	Si el proyecto no es válido, se emite un mensaje de error indicando que el proyecto no existe o ya fue anulado.								
<b>1</b>	Si el proyecto no es válido, se emite un mensaje de error indicando que el proyecto no existe o ya fue anulado.										

Para poder establecer y/o definir los requerimientos funcionales del sistema se hizo uso de la disciplina de requerimiento basado en la metodología RUP, en la cual, podemos visualizar tanto los casos de uso como los actores del sistema.

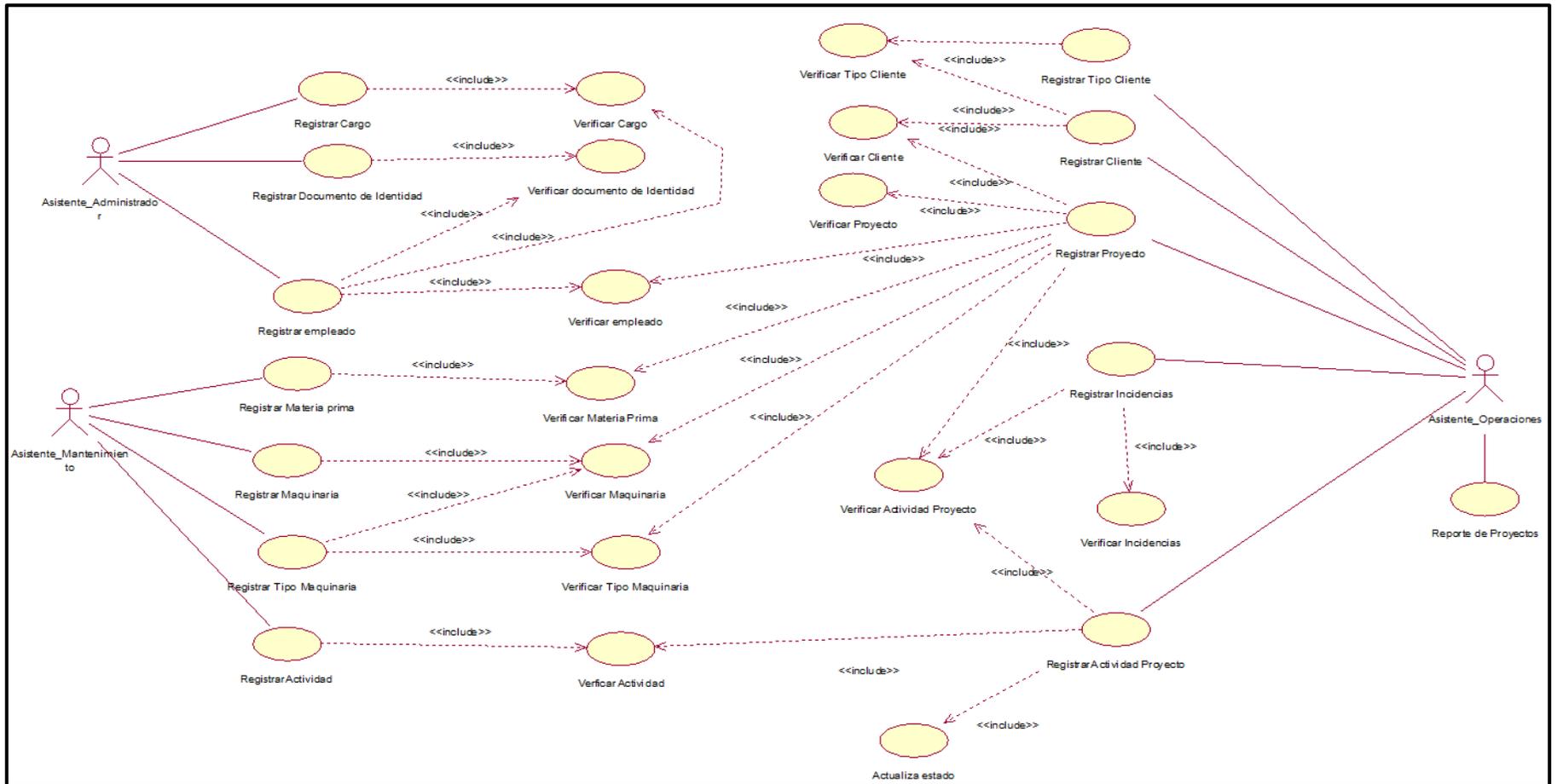


Figura 8: *Diagrama de Casos de Uso de Requerimiento Detallado (Gestión de Proyectos).*

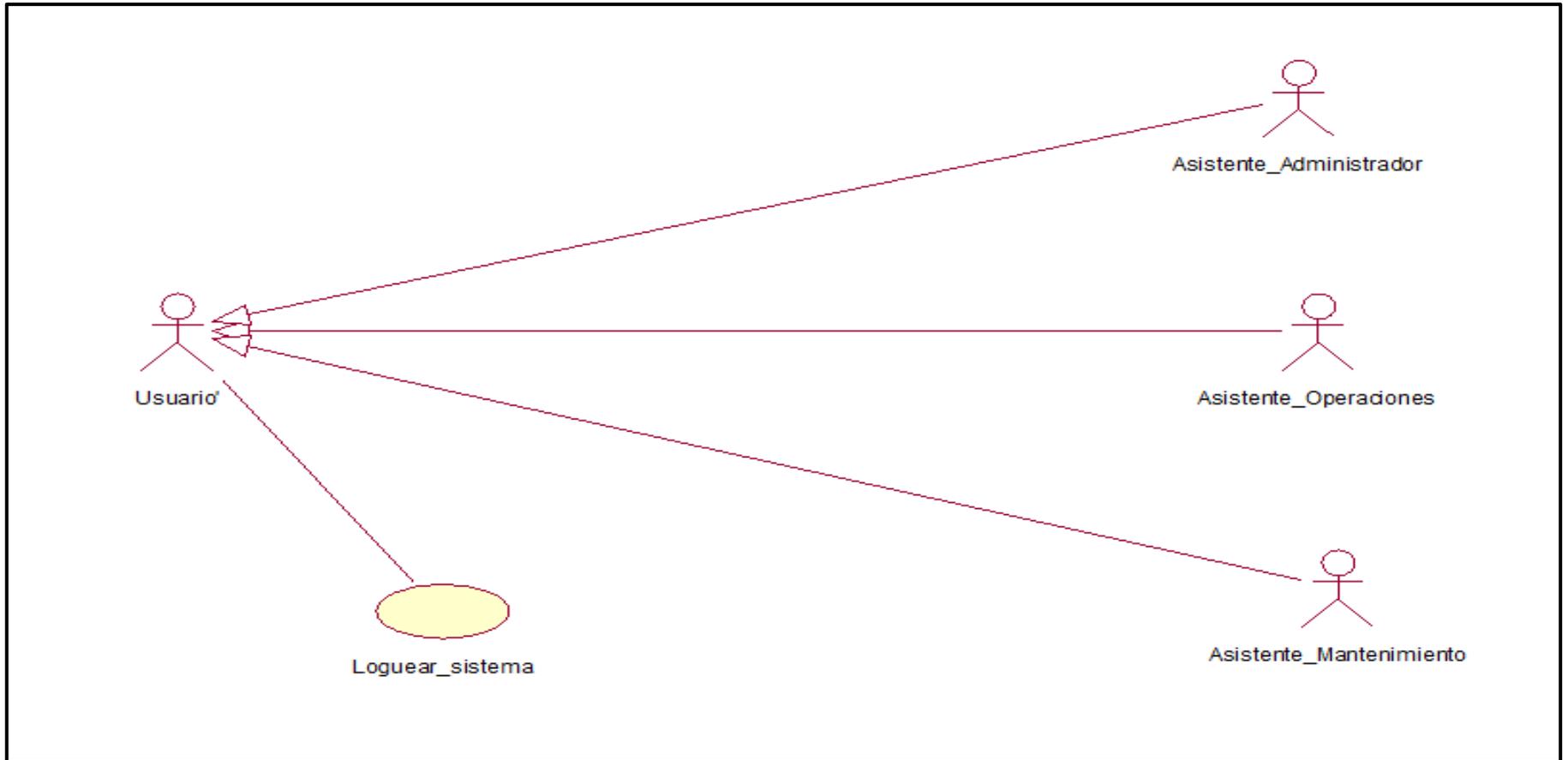


Figura 9. *Diagrama de Casos de Uso de Requerimiento Detallado (Gestión de Usuarios).*

Tabla 5

*Especificación de caso de uso registrar empleado.*

<b>Caso de uso</b>		<b>Registrar Empleado</b>	
<b>Descripción</b>	Acción en la cual la asistente de administrador podrá registrar los empleados teniendo en cuenta el cargo y el documento de identidad.		
<b>Actor</b>	Asistente de administrador		
<b>Precondición</b>	Acceder al sistema		
<b>Flujo de Eventos Básicos</b>	<b>Paso</b>		<b>Acción</b>
	1	Buscar el cargo	
	2	Buscar documento de identidad	
	3	Buscar empleado	
<b>Post condición</b>	Generar registro de empleados.		
<b>Flujo de Eventos Alternativos</b>	<b>Paso</b>		<b>Acción</b>
	1	El sistema emitirá un mensaje en caso el empleado ya este registrado.	
	2	El número del documento de identidad no puede estar registrado anteriormente.	
<b>Importancia</b>	Vital		
<b>Urgencia</b>	Inmediatamente		

Tabla 6

*Especificación de caso de uso registrar Maquinaria.*

<b>Caso de uso</b>		<b>Registrar Maquinaria</b>	
<b>Descripción</b>	Acción en la cual la asistente de mantenimiento podrá registrar las maquinarias que se necesitan para los proyectos que brinda la empresa.		
<b>Actor</b>	Asistente de mantenimiento		
<b>Precondición</b>	Acceder al sistema		
<b>Flujo de Eventos Básicos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	Buscar Tipo de Maquinaria	
	2	Buscar Maquinaria	
	3	Registrar Maquinaria	
<b>Post condición</b>	Generar registro de maquinarias.		
<b>Flujo de Eventos Alternativos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El sistema emitirá un mensaje en caso no exista stock de maquinarias para atender los proyectos que pretenda realizar la empresa.	
<b>Importancia</b>	Vital		
<b>Urgencia</b>	Inmediatamente		

Tabla 7

*Especificación de caso de uso registrar incidencia de proyectos.*

<b>Caso de uso</b>		<b>Registrar Incidencia de Proyecto</b>	
<b>Descripción</b>	Acción en la cual la asistente de operaciones podrá registrar las incidencias que se presenten en las actividades que se realicen en los proyectos.		
<b>Actor</b>	Asistente de Operaciones		
<b>Precondición</b>	Acceder al sistema		
<b>Flujo de Eventos Básicos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	Buscar actividad de proyecto	
	2	Buscar incidencia	
	3	Registrar incidencia de proyecto	
<b>Post condición</b>	Generar registro de incidencia de proyecto		
<b>Flujo de Eventos Alternativos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El sistema emitirá un mensaje en caso no exista la incidencia que se haya dado en la actividad de un proyecto.	
<b>Importancia</b>	Vital		
<b>Urgencia</b>	Inmediatamente		

Tabla 8

*Especificación de caso de uso registrar cliente.*

<b>Caso de uso</b>		<b>Registrar Cliente</b>	
<b>Descripción</b>	Acción en la cual la asistente de operaciones podrá registrar los clientes que requieran los proyectos que realiza la empresa. Para ello, se debe tener en cuenta, el tipo de cliente.		
<b>Actor</b>	Asistente de operaciones		
<b>Precondición</b>	Acceder al sistema		
<b>Flujo de Eventos Básicos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	Buscar Tipo de Cliente	
	2	Buscar Cliente	
	3	Registrar Cliente	
<b>Post condición</b>	Generar registro de Clientes.		
<b>Flujo de Eventos Alternativos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El sistema permitirá activar al cliente en caso, ya haya estado registrado anteriormente.	
	2	El sistema emitirá un mensaje en caso el cliente ya este registrado.	
<b>Importancia</b>	Vital		
<b>Urgencia</b>	Inmediatamente		

Tabla 9

*Especificación de caso de uso registrar contrato.*

<b>Caso de uso</b>		<b>Registrar Proyecto</b>	
<b>Descripción</b>	Acción en la cual la asistente de operaciones podrá registrar los proyectos para los clientes que soliciten o requieran. Para ello, se tiene que tener en cuenta las maquinarias, materia prima, los empleados que lo implementen, al cliente que se le preste el servicio y en el transcurso de su implementación, las incidencias que pueden ocurrir.		
<b>Actor</b>	Asistente de operaciones		
<b>Precondición</b>	Acceder al sistema		
<b>Flujo de Eventos Básicos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	Buscar cliente	
	2	Buscar maquinaria	
	3	Buscar empleado	
	4	Buscar materia prima	
	5	Buscar actividad	
	6	Buscar proyecto	
	7	Registrar proyecto	
<b>Post condición</b>	Generar registro de Proyectos.		
<b>Flujo de Eventos Alternativos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El sistema permitirá realizar la anulación de los proyectos siempre y cuando, no se haya iniciado.	
	2	En caso el proyecto esté en estado pendiente y pasan más de 2 días registrar el inicio, se anula automáticamente.	
<b>Importancia</b>	Vital		
<b>Urgencia</b>	Inmediatamente		

Tabla 10

*Especificación de caso de uso registrar actividad de proyecto.*

<b>Caso de uso</b>		<b>Registrar Actividad de Proyecto</b>	
<b>Descripción</b>	Acción en la cual la asistente de operaciones podrá registrar las actividades de proyecto, dando inicio al mismo y estableciendo las fechas para cada actividad.		
<b>Actor</b>	Asistente de operaciones		
<b>Precondición</b>			
<b>Flujo de Eventos Básicos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	<b>1</b>	Buscar proyecto.	
	<b>2</b>	Buscar actividad de proyecto.	
	<b>3</b>	Registrar actividad de proyecto	
<b>Post condición</b>	Generar registro de Actividades de Proyecto.		
<b>Flujo de Eventos Alternativos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	<b>1</b>	El sistema permitirá anular la actividad del proyecto en caso no haya iniciado el proyecto.	
<b>Importancia</b>	Vital		
<b>Urgencia</b>	Inmediatamente		

Los diagramas de comunicación muestran la iteración de los objetos de cada caso de uso.

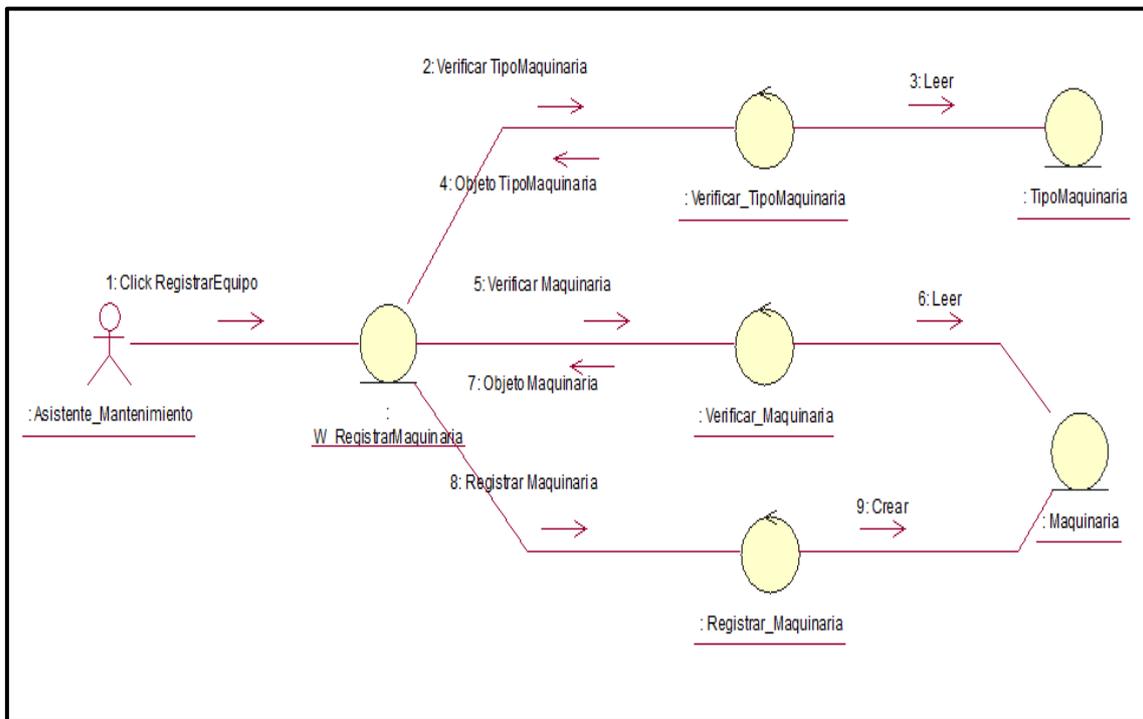


Figura 10. *Diagrama Comunicación Registrar Maquinaria.*

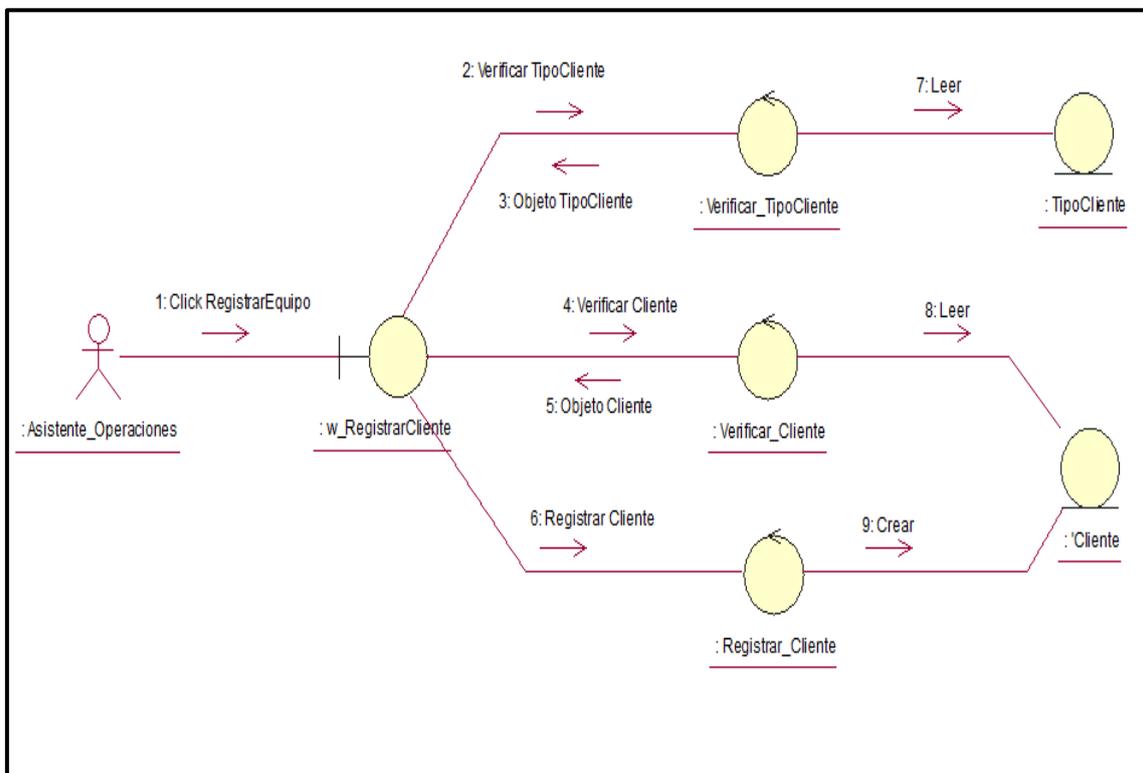


Figura 11. *Diagrama Comunicación registrar Cliente.*

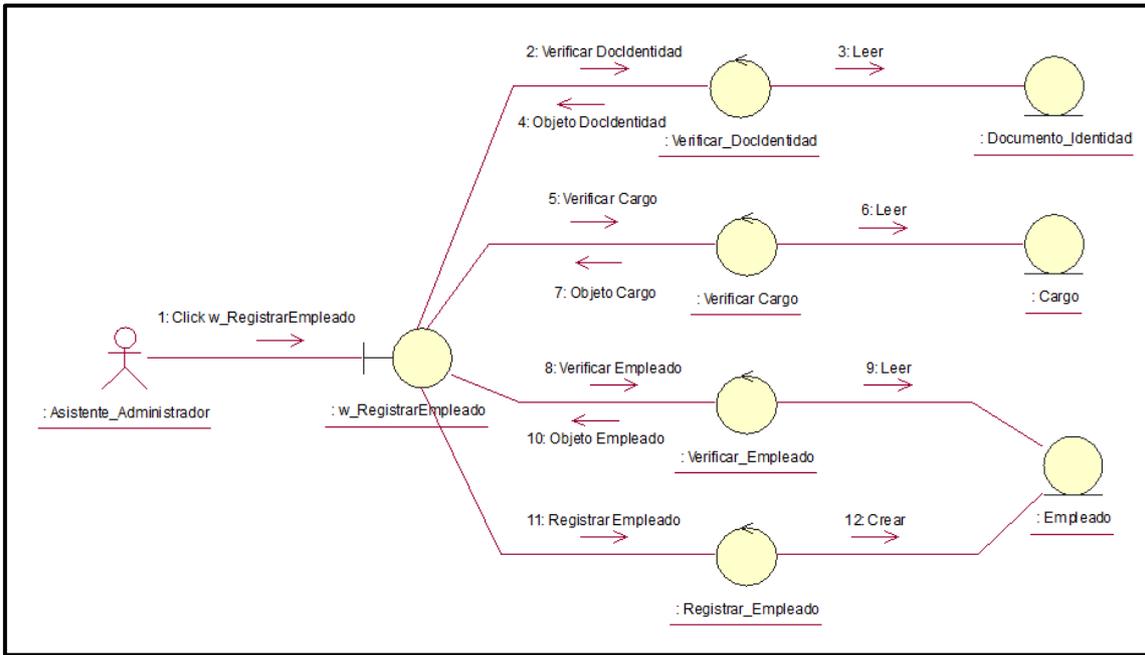


Figura 12. *Diagrama Comunicación Registrar Empleado.*

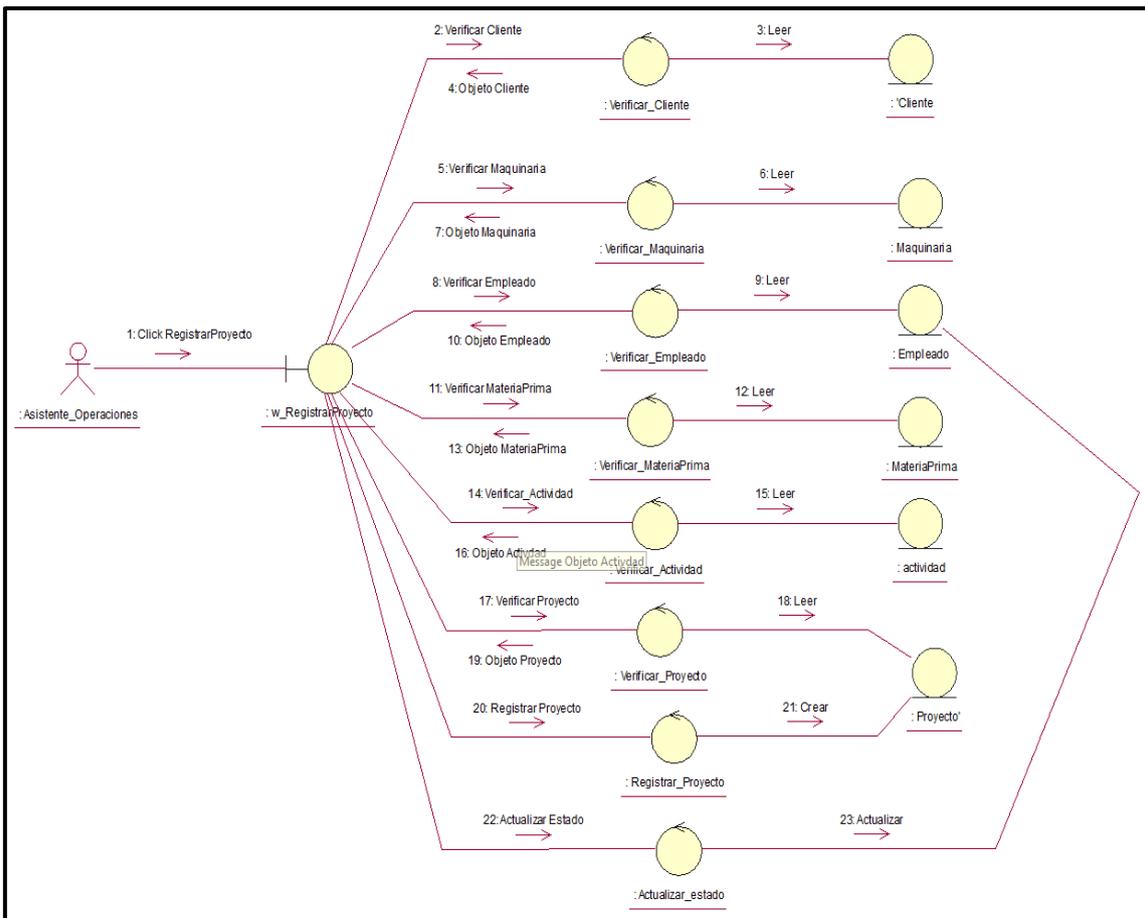


Figura 13. *Diagrama Comunicación Registrar Proyecto.*

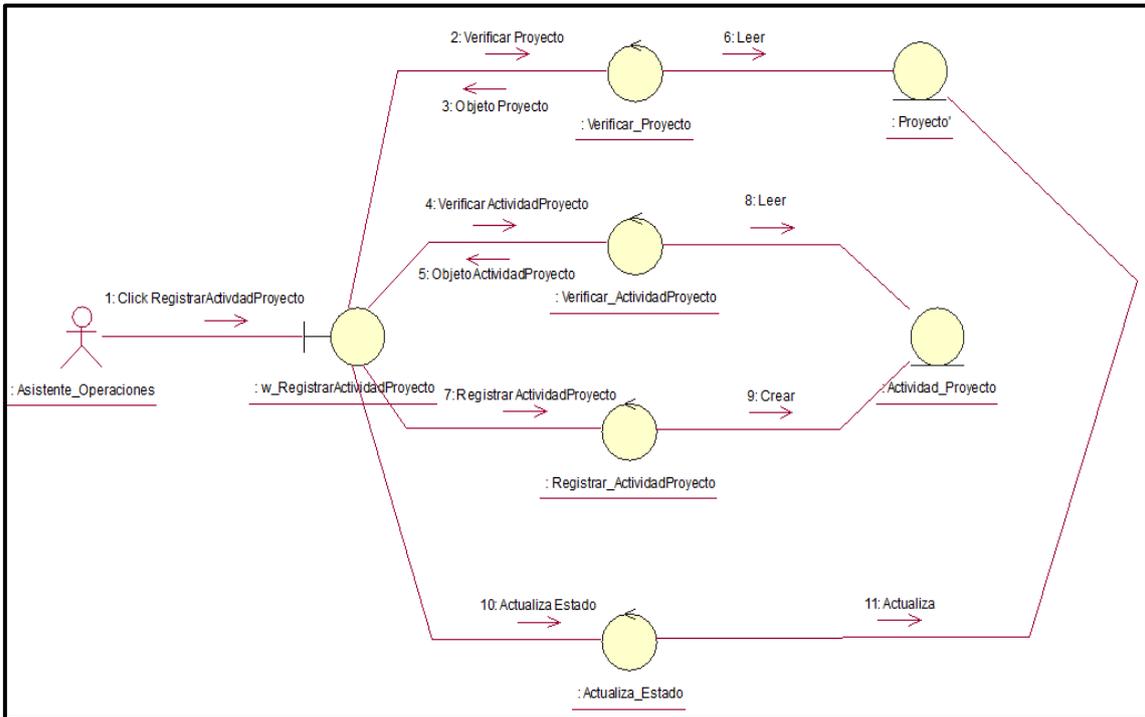


Figura 14. *Diagrama Comunicación Registrar Actividad de Proyecto.*

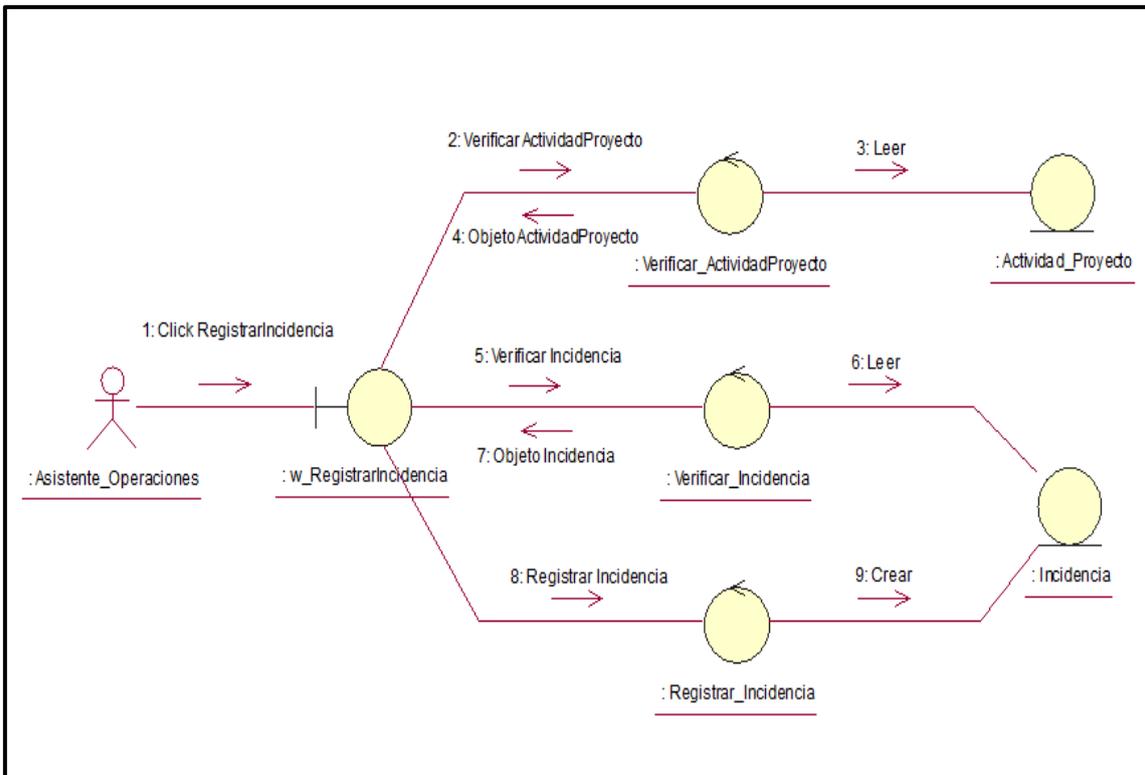


Figura 15. *Diagrama Comunicación Registrar Incidencia.*

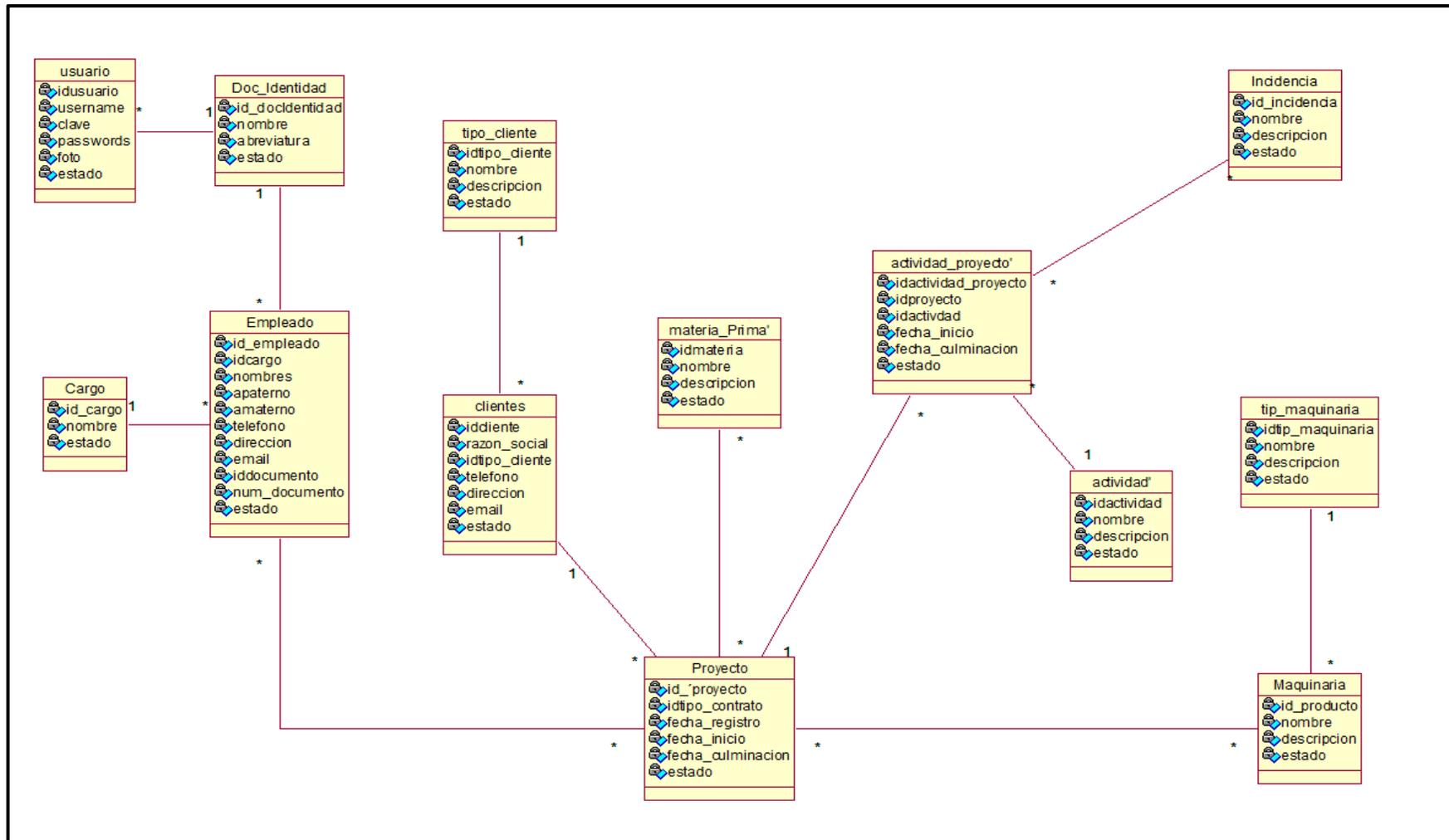


Figura 16. *Diagrama de clases de análisis.*

En el diagrama de secuencia de diseño, se visualiza y/o define de forma ordenada, el funcionamiento de cada una de las ventanas del sistema.

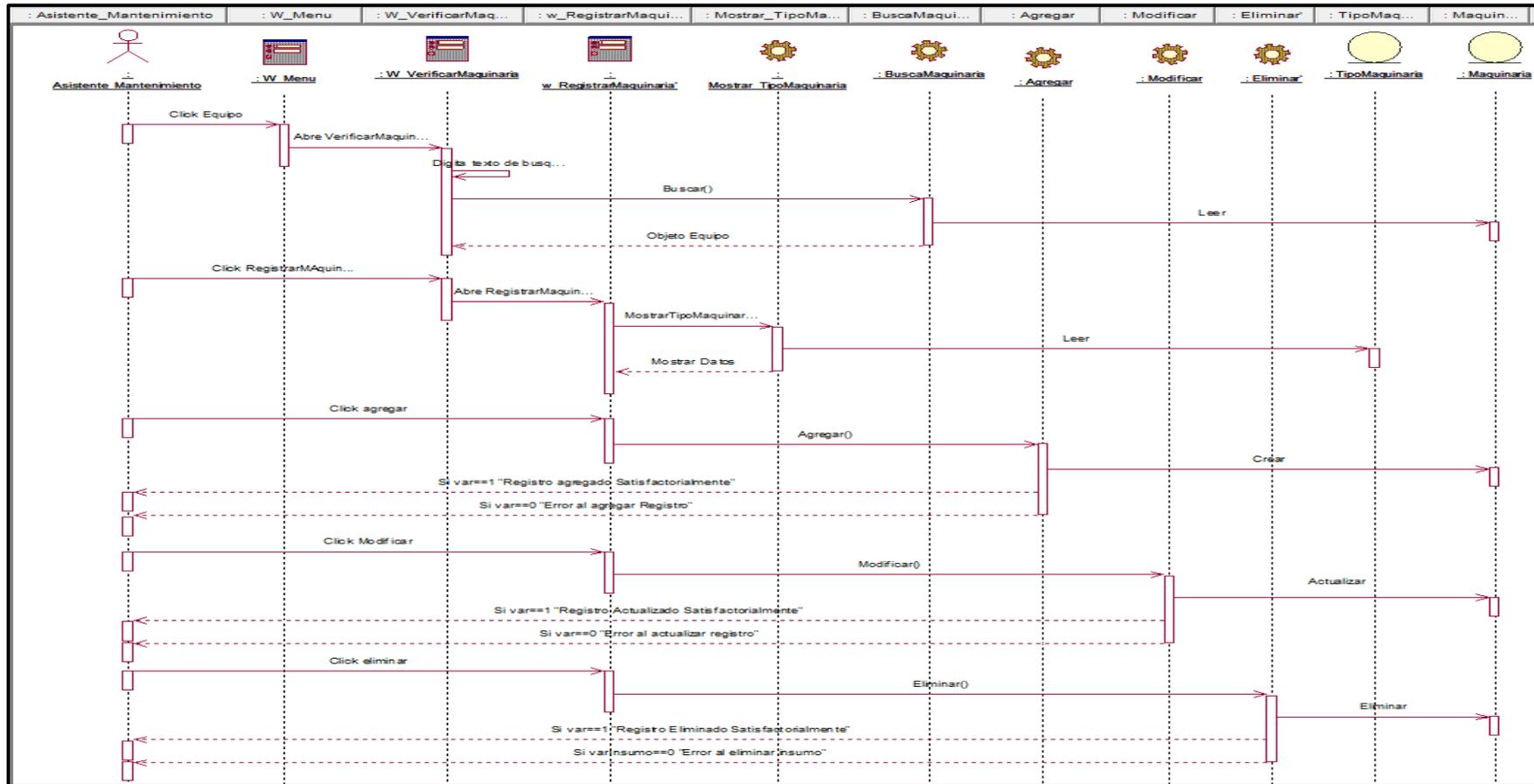


Figura 17. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Maquinaria.

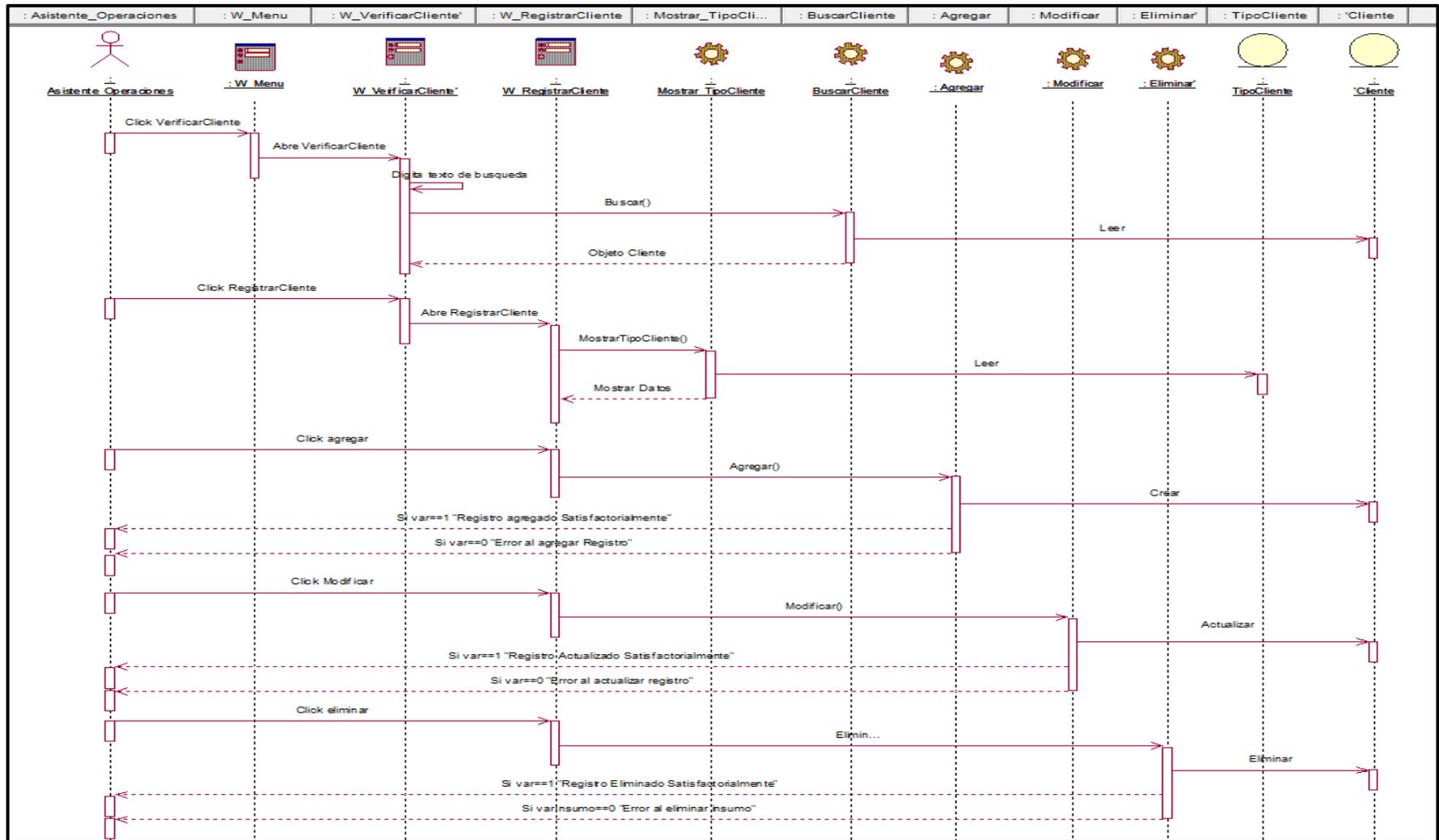


Figura 18. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Cliente.

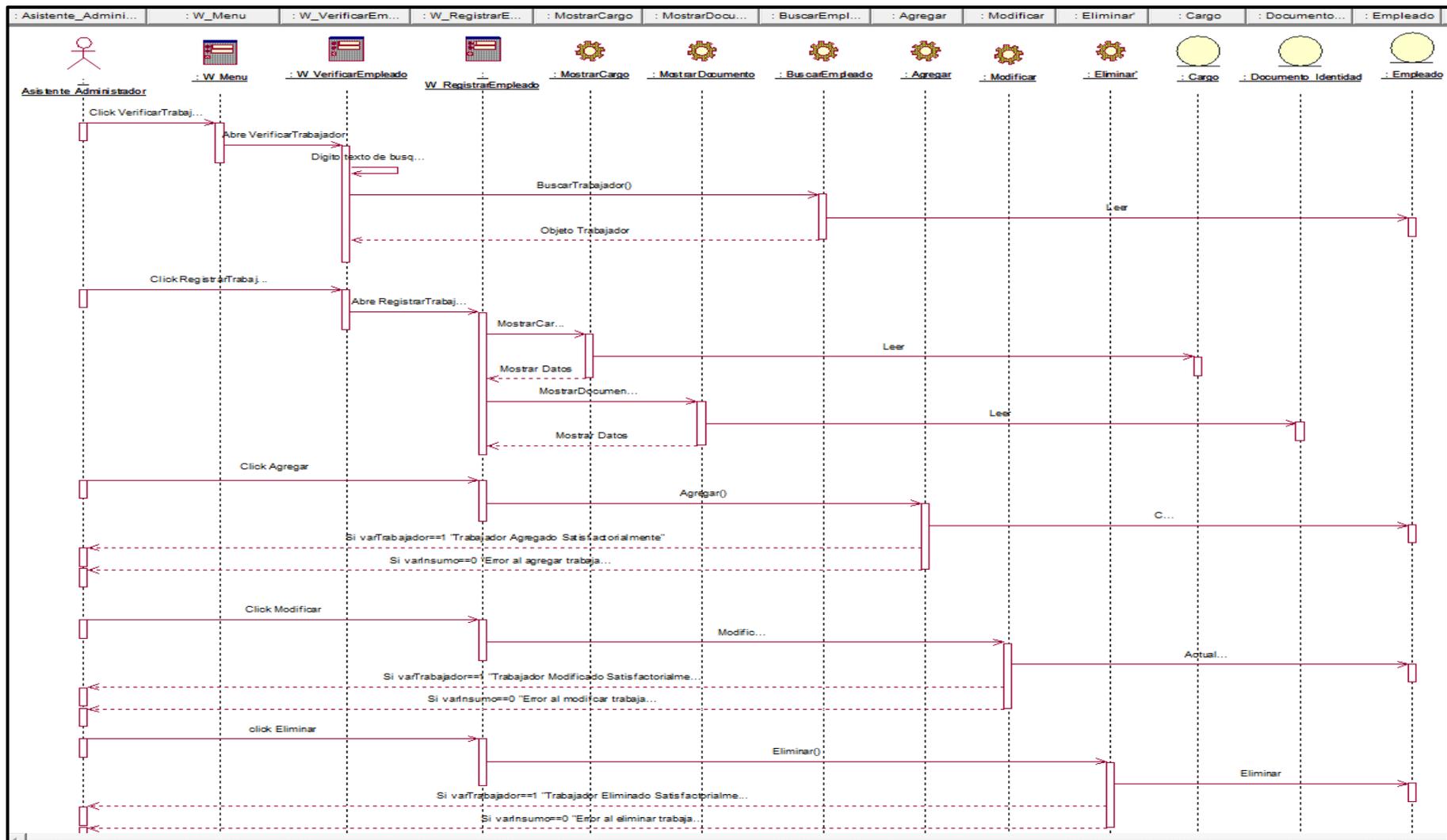


Figura 19. *Diagrama de secuencia de diseño Registrar Empleado.*

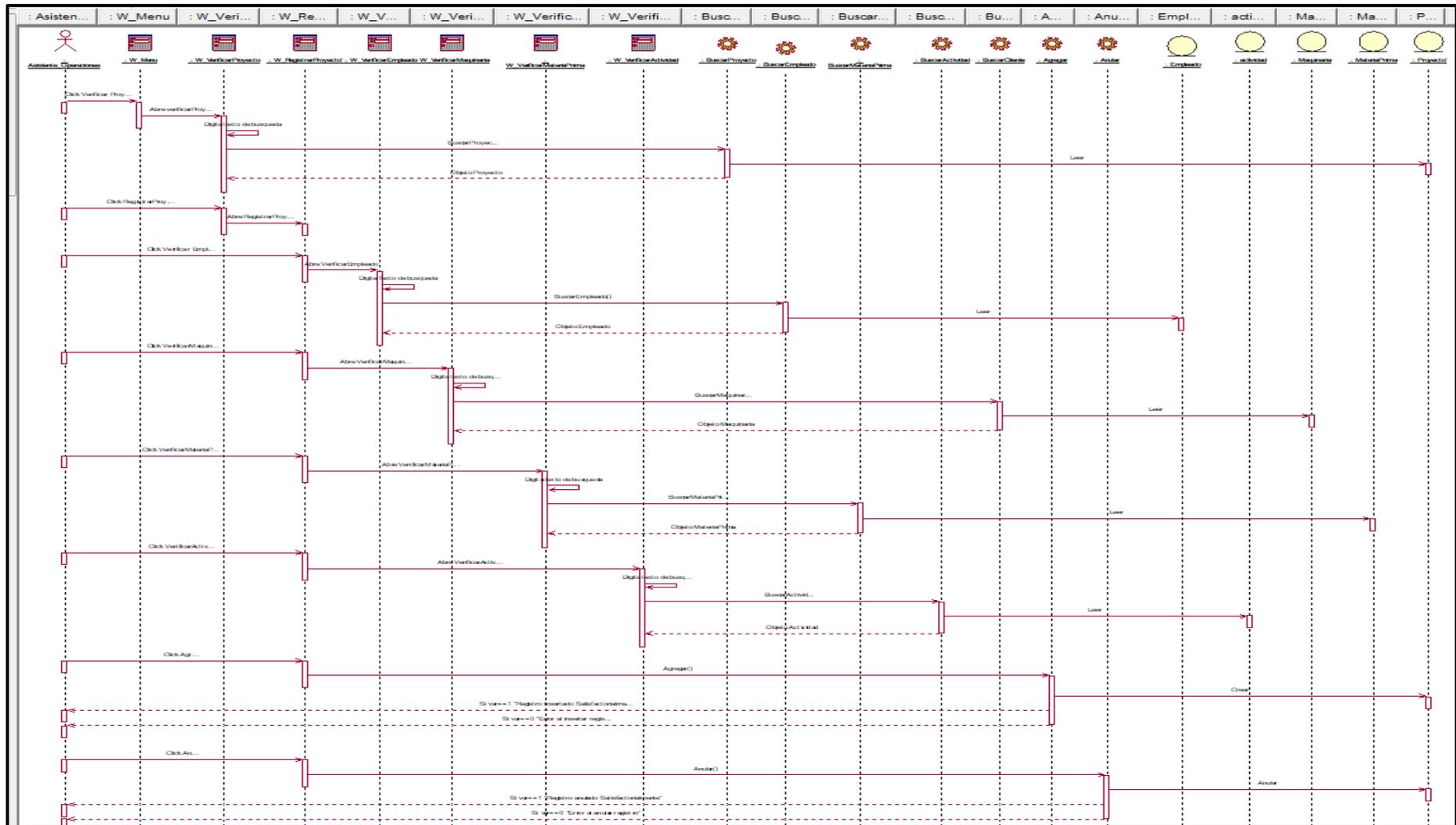


Figura 20. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Proyecto.

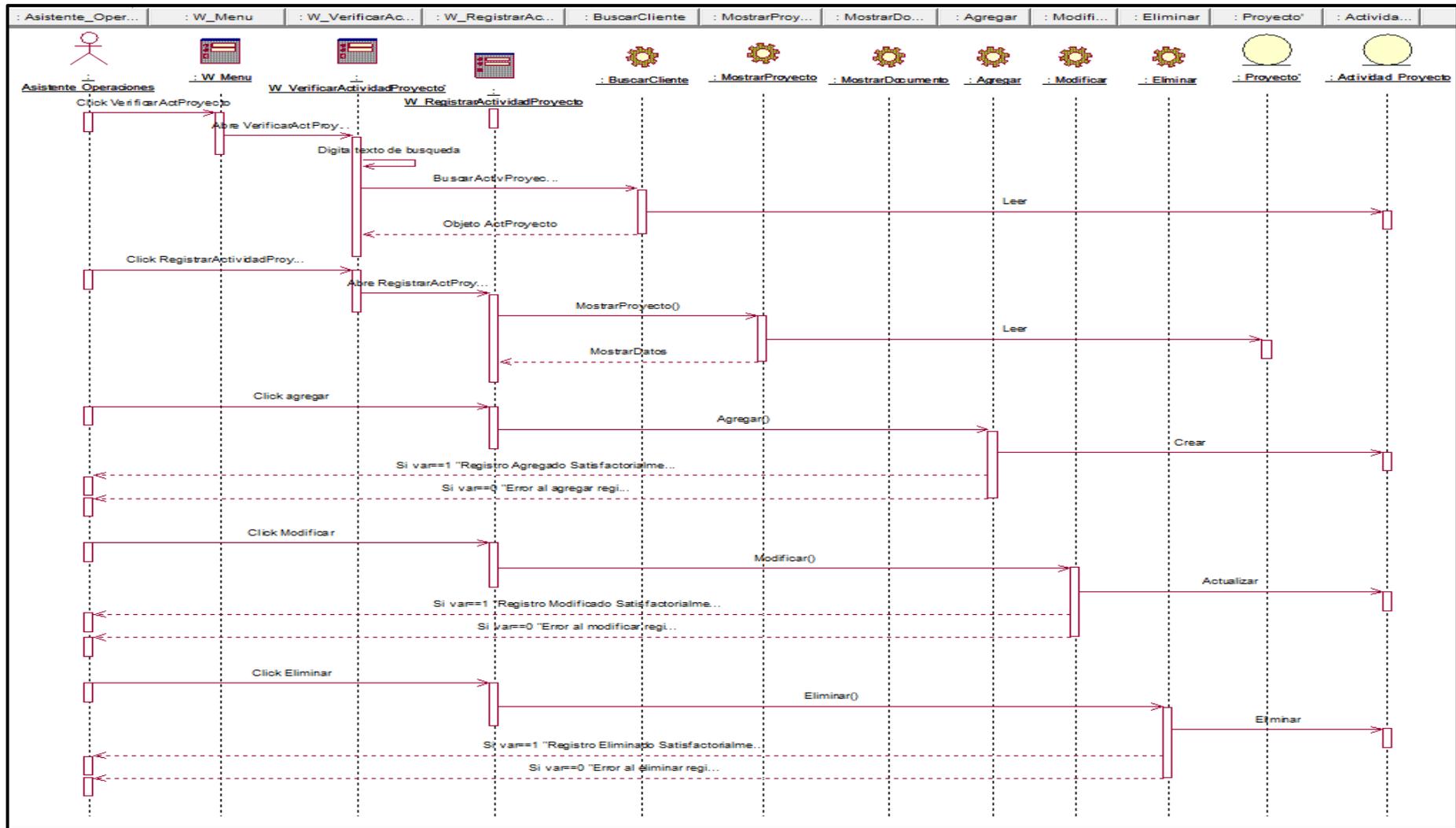


Figura 21. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Actividad de Proyecto.

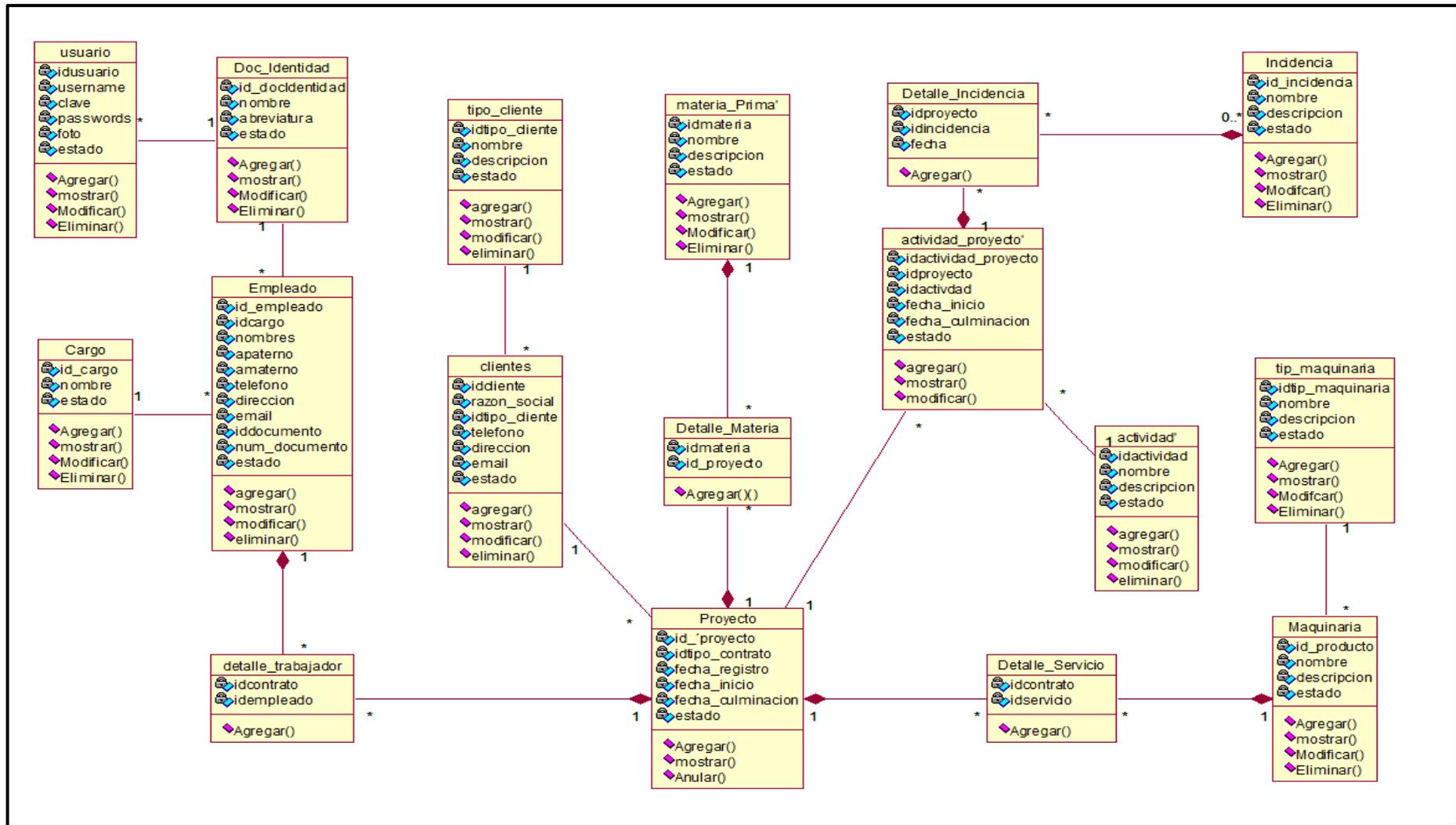


Figura 22. Diagrama de Clase de Diseño.

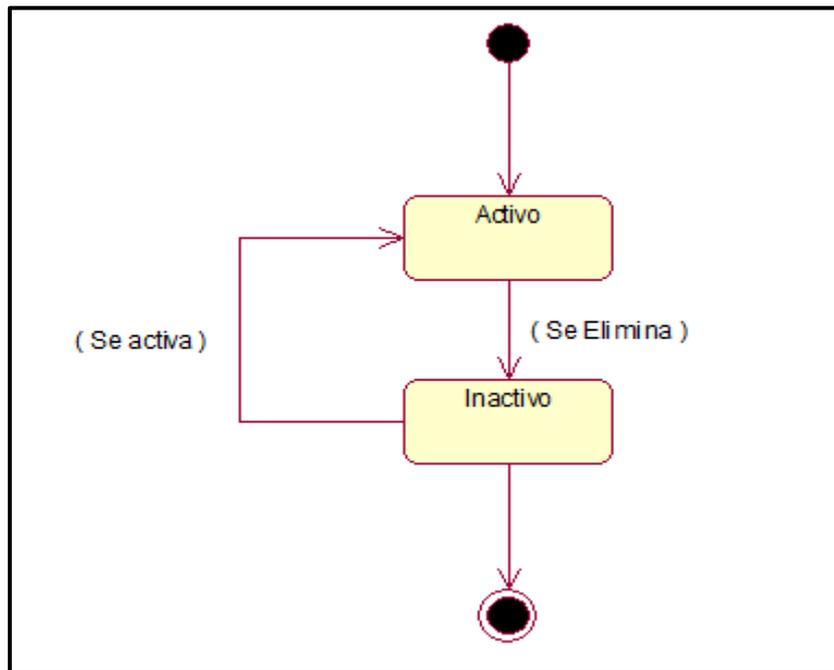


Figura 23. *Diagrama de Estado de la Clase Maquinaria.*

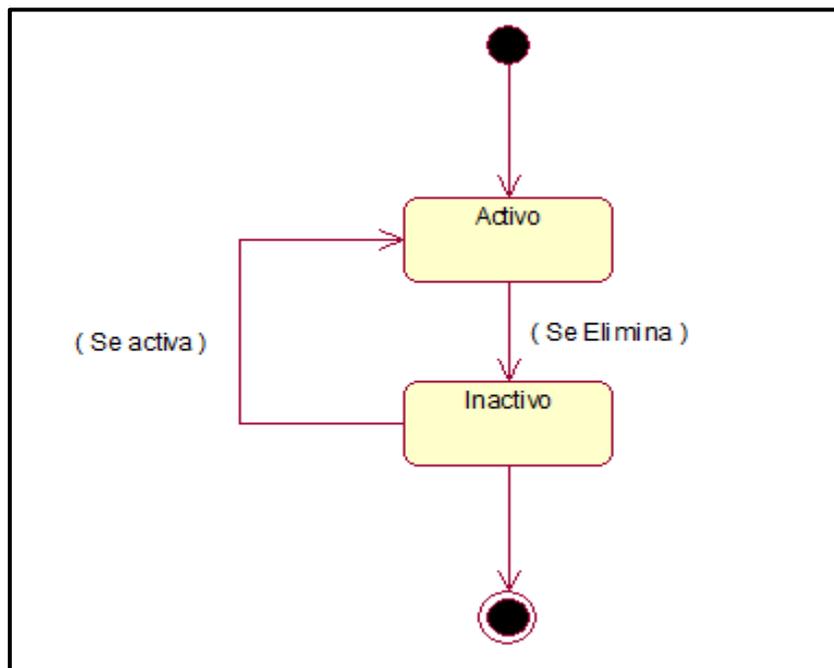


Figura 24. *Diagrama de Estado de la Clase Cliente.*

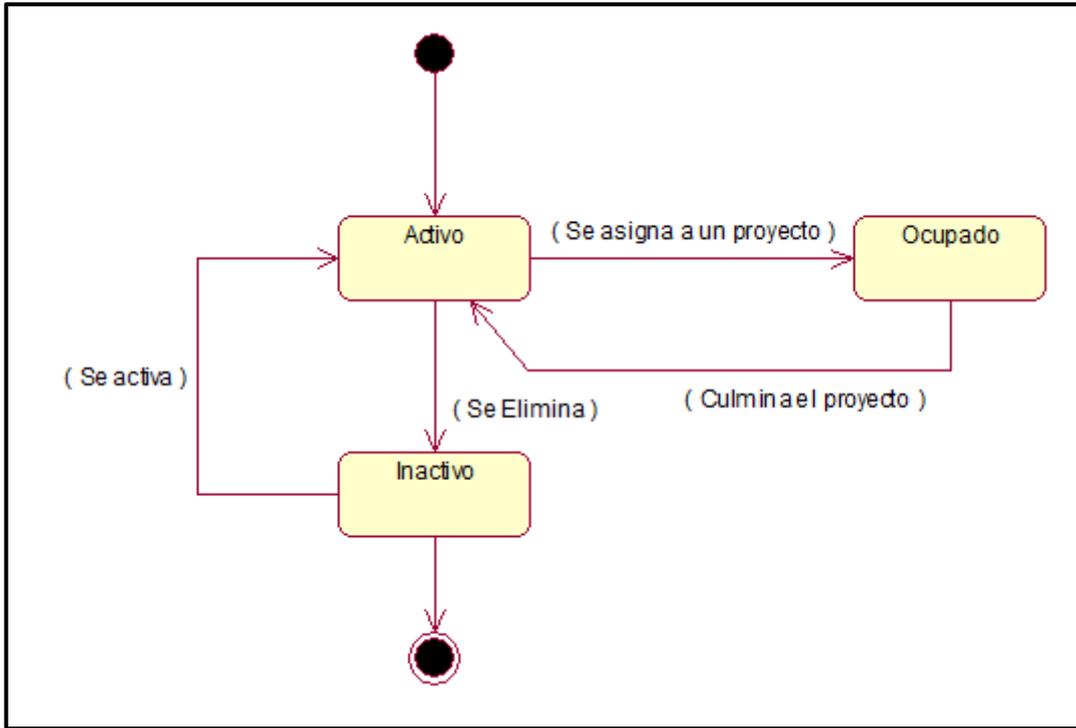


Figura 25. *Diagrama de Estado de la Clase Empleado.*

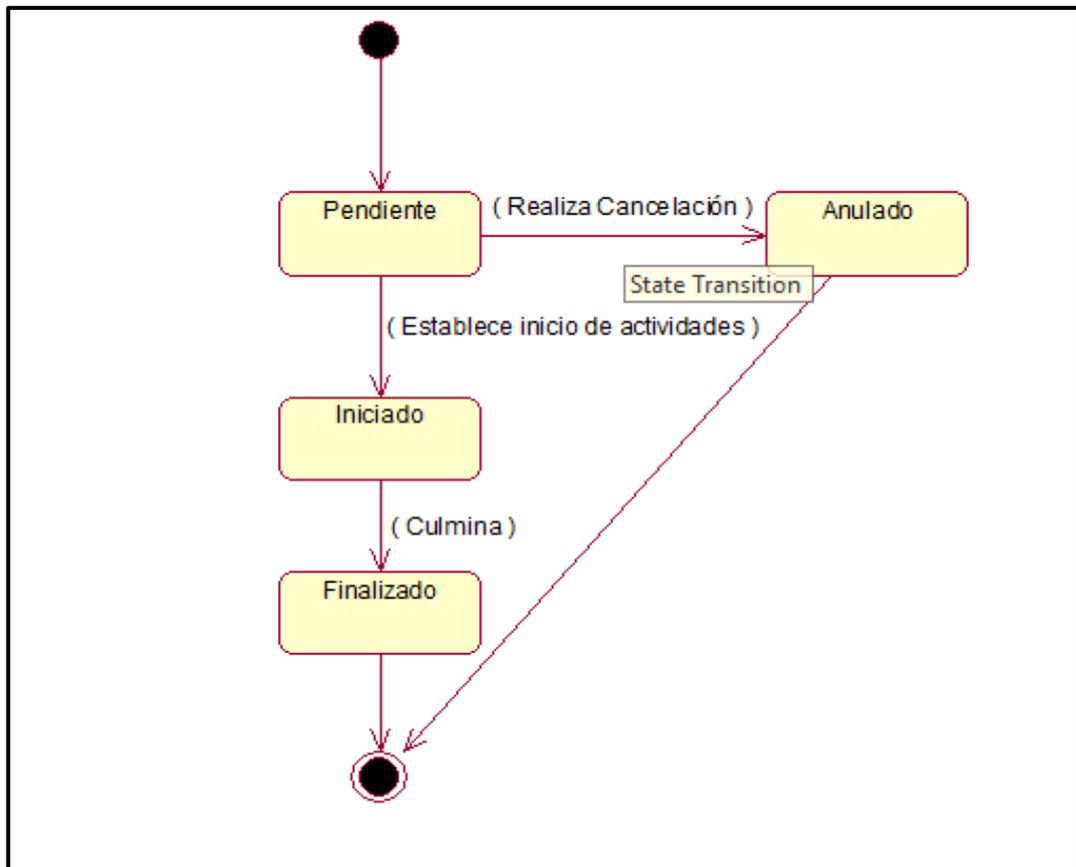


Figura 26. *Diagrama de Estado de la Clase Proyecto.*

El diagrama de componentes nos permite visualizar los componentes de software y así, tener conocimiento de cómo se distribuye el sistema informático.

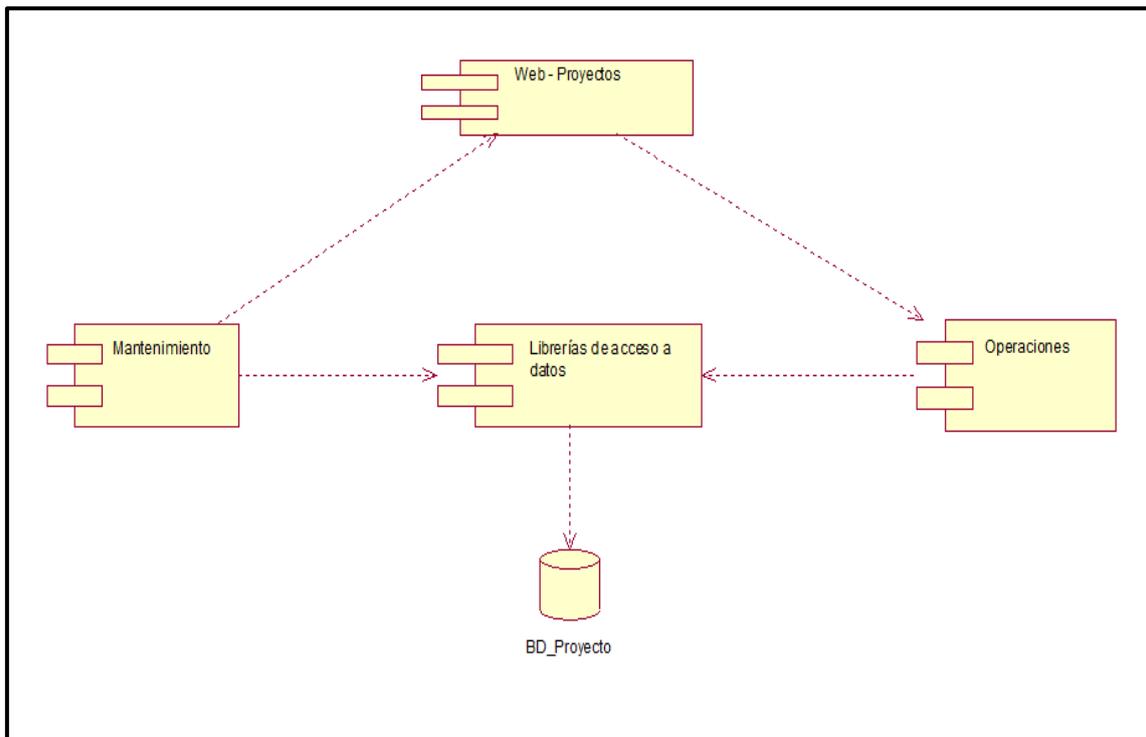


Figura 27. *Diagrama de Componentes.*

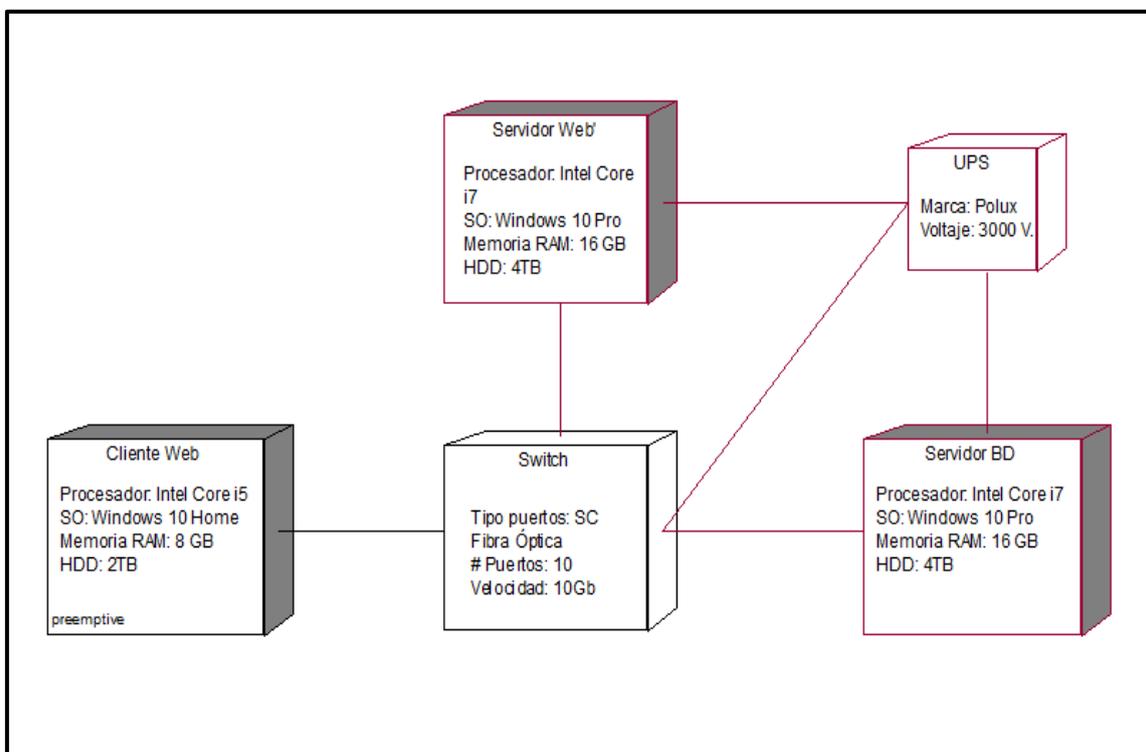


Figura 28. *Diagrama de Despliegue.*

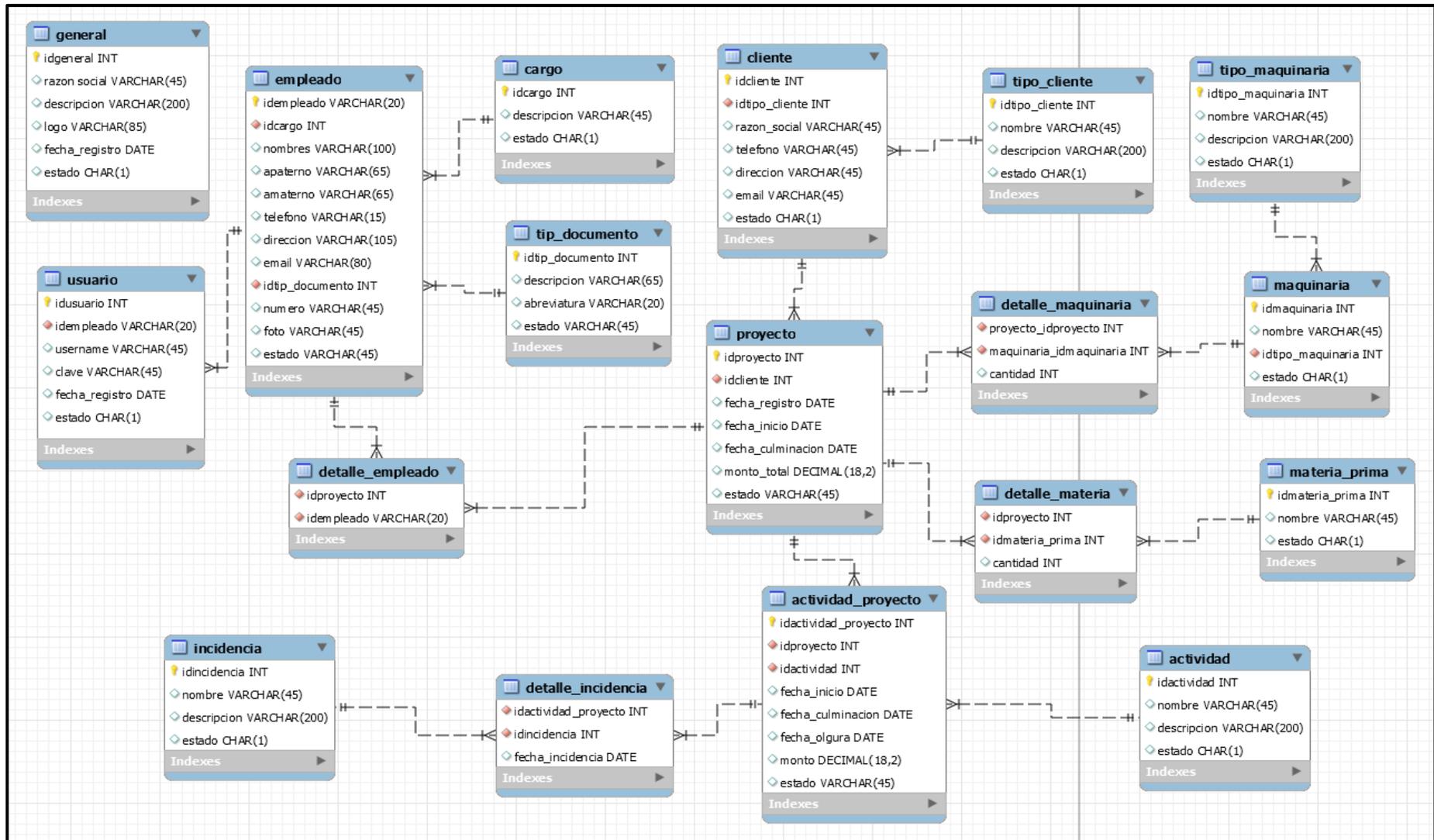


Figura 29. *Base de Datos.*

## INFORMACIÓN GENERAL DE EMPLEADOS

REGISTRAR EMPLEADO

CANCELAR

Nombre(s) \*

Ingrese nombre...

Teléfono

1234-5678

Apellido Paterno \*

Ingrese apellido paterno...

Dirección \*

Dirección de Empleado...

Apellido Materno \*

Ingrese apellido materno...

Email \*

Ingrese email...

Documento de Identidad \*

Seleccione Documento de Identidad

Cargo \*

Selecciona Cargo

Número \*

Numero de Documento...

Foto \*

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

REGISTRAR INFORMACIÓN

LIMPIAR

Figura 30. *Ventana Registrar Empleado.*

## INFORMACIÓN GENERAL DE MAQUINARIA

### REGISTRAR MAQUINARIA

Tipo Maquinaria \*

Selecciona Tipo Maquinaria

Nombre \*

Nombre de Maquinaria

GUARDAR

LIMPIAR

### LISTADO DE MAQUINARIAS

Mostrar

10

registros

Buscar:

Codigo	Tipo Maquinaria	Nombre	Estado	Acciones
1	Maquinaria Blanda	Cortadora 3x	Activado	 
Codigo	Tipo Maquinaria	Nombre	Estado	Acciones

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior

1

Siguiente

Figura 31. *Ventana Registrar Maquinaria.*

# INFORMACIÓN GENERAL DE MATERIA PRIMA

## REGISTRAR MATERIA PRIMA

Nombre \*

Unidad Medida \*

GUARDAR 

LIMPIAR 

## LISTADO DE MATERIA PRIMA

Mostrar

10 

registros

Buscar:

Codigo	Nombre	Unidad Medida	Estado	Acciones
1	Corcho	Unidades	Activado	 
2	Madera	Unidades	Activado	 
Codigo	Nombre	Unidad Medida	Estado	Acciones

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros

Anterior 

1

 Siguiente

Figura 32. *Ventana Registrar Materia Prima.*

# INFORMACIÓN GENERAL DE ACTIVIDADES

## REGISTRAR ACTIVIDAD

Nombre \*

Descripción \*

Precio \*

GUARDAR 

LIMPIAR 

## LISTADO DE ACTIVIDADES

Mostrar

10 

registros

Buscar:

Codigo	Nombre	Descripcion	Valor (Monto)	Estado	Acciones
1	Demolición	Actividad donde se realiza una demolición	230.00	Activado	 
2	Limpieza	Limpieza del lugar	120.00	Activado	 
3	Ensamblado	Ensamblado de equipos	130.00	Activado	 
4	Lavado	Lavado de instrumentos	1200.00	Activado	 
Codigo	Nombre	Descripcion	Valor (Monto)	Estado	Acciones

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros

Anterior

1

Siguiente

Figura 33. *Ventana Registrar Actividad.*

## INFORMACIÓN GENERAL DE CLIENTES

REGISTRAR CLIENTE

CANCELAR

Razon Social \*

Ingrese nombre...

Tipo de Cliente \*

Selecciona Tipo Cliente

RUC \*

Numero de Documento...

Dirección \*

Dirección de Cliente..

REGISTRAR INFORMACIÓN

LIMPIAR

Figura 34. *Ventana Registrar Cliente.*

# ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

## 1. INFORMACIÓN ACERCA DE PROYECTO

Numero Proyecto

PR2021400007

Cliente \*

Codigo de Cliente...

CLIENTE

Nombre de Cliente...

Fecha de Registro

25/04/2021

Monto Total de Pago

0

Observaciones \*

Obsevaciones...

## 2. REQUERIMIENTO DEL PROYECTO

CANCELAR ↻

Materia Prima

Maquinaria

Actividades

Trabajadores

Incidencias

Código

Nombre

Unidad Medida

Cantidad

AÑADIR MATERIA PRIMA 📄

Figura 35. *Ventana Registrar Proyecto.*

# ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

## 1. INFORMACIÓN ACERCA DE PROYECTO

Numero Proyecto

PR2021400007

Cliente \*

1

CLIENTE

Ramificadora Aceptia

Fecha de Registro

25/04/2021

Fecha de Inicio

25/04/2021

Fecha de Culminación

25/04/2021

Monto Total de Pago

1680.00

Observaciones \*

## 2. REQUERIMIENTO DEL PROYECTO

CANCELAR

Materia Prima

Maquinaria

Actividades

Trabajadores

Incidentes

Codigo	Nombre	Monto	Fecha Inicio	Fecha Culminacion	Fecha Olgura	Estado
	Demolición	230.00				Pendiente
	Limpieza	120.00				Pendiente
	Ensamblado	130.00				Pendiente
	Lavado	1200.00				Pendiente

AÑADIR ACTIVIDAD

Figura 36. *Ventana Registrar Actividad de Proyecto.*

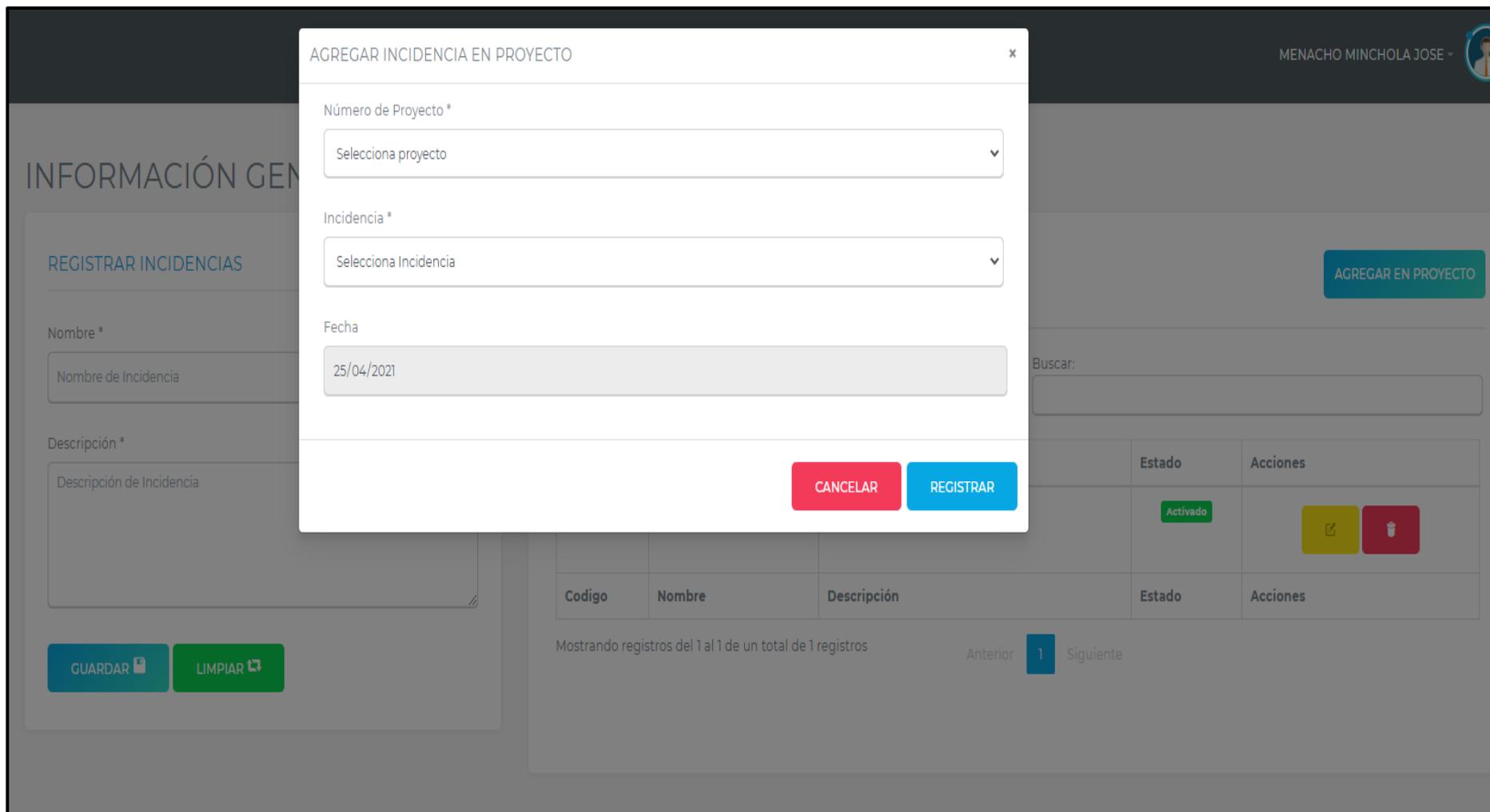


Figura 37. *Ventana Registrar Incidencia en Actividad de Proyecto.*

## **Análisis y discusión**

De los resultados obtenidos en este trabajo, se hizo una contrastación con los resultados de nuestros antecedentes, encontrando coincidencia con lo realizado por Martí Bellmunt, G. (2019), en el desarrollo de una aplicación web responsive HTML5 para formación de equipos de trabajo eficientes mediante algoritmo ADNe, desarrollada para la Universidad Politécnica de Valencia; en ambos proyectos se logro crear una aplicación web para comunicación multimedia en tiempo real y compatible con dispositivos móviles, combinando varias tecnologías y responsive es decir, compatible con todos los tamaños de pantallas.

Tambien existiaste coincidencia con el proyecto realizado por Figueroa (2012), con la implementación de un sistema de control de registro y análisis de los costos de las obras en cotizaciones y ejecuciones, logrando, con la sistematización, una reducción de dichos costos durante el proceso de construcción de viviendas y otras obras. Asimismo, en ambos trabajos, se logró cumplir con los objetivos propuestos, a partir del análisis de la situación actual de las empresas, logrando implantar un sistema que permite controlar los costos, aunque hayan sido diferentes las metodologías de diseño utilizadas.

Otra de las coincidencias de nuestros resultados es con lo realizado por Panamito y Agila (2013), pero esta vez con todo lo relacionado al control y seguimiento de los materiales y accesorios necesarios para la planeación, ejecución y puesta en marcha de los proyectos que realiza la empresa Cordovas Ingenieros SAC; coincidiendo además en el análisis de requerimientos, análisis y diseño preliminar, diseño detallado e implementación; obteniendo incluso, información en tiempo real, del estado de sus proyectos y clientes de manera organizada y con acceso muy fácil, registrando la mano de obra, los materiales de contrucción, maquinaria, costos de cada proyecto, entre otros.

A su vez, también se coincide con Ynga (2014), en el control de costos y presupuestos de las obras que realiza la empresa, coincidiendo además en el marco metodológico utilizado como RUP y las herramientas Open Source como PHP, lográndose demostrar en ambos casos, que el sistema convencional produce

pérdidas a la empresa por su demora y la consecuente mala toma de decisiones; mejorando todo ello con la implementación del sistema informático web.

Con respecto a lo trabajado por Gamarra (2016), contrasta el trabajo realizado al buscar determinar el nivel de influencia de un sistema web de control de proyectos analizando el índice de desempeño del cronograma y la variación de costos de los proyectos en una investigación de tipo aplicada – experimental; sin embargo la coincidencia radica en el entorno metodológico utilizado como RUP, PHP como lenguaje de programación y MySQL para la administración de la base de datos.

Además, al revisar lo realizado por Carhuaricra (2018), este trabajo de investigación, empleó también RUP como marco metodológico, con lenguaje para programar PHP y con MySQL para gestionar la base de datos mejorando el proceso de control de los proyectos.

## **Conclusiones**

- Se logró realizar la descripción de los procesos que tienen lugar en la empresa Córdovas Ingenieros SAC, respecto de los proyectos, estableciendo los requerimientos tanto para el control de proyectos como para el control de avances del proyecto.
- Se logró modelar, analizar y diseñar la arquitectura del software del sistema informático web responsive utilizando la metodología de desarrollo de software RUP
- Se logró la construcción e implementación del sistema informático web responsive utilizando PHP y MySQL, evidenciando resultados positivos en el control de los proyectos que contrata y ejecuta la empresa.

## **Recomendaciones**

- Se recomienda analizar los nuevos procesos que tienen lugar en la empresa Córdovas Ingenieros SAC, respecto de los proyectos, estableciendo los nuevos requerimientos para ellos.
- Se recomienda el uso de la metodología de desarrollo de software RUP para el modelamiento, análisis y diseño de nuevas arquitecturas de software en trabajos similares o distintos pero que tienen que ver con ingeniería del software.
- Se recomienda evaluar periódicamente el sistema informático web responsive implementado, actualizando las herramientas tecnológicas utilizadas para garantizar su buen funcionamiento.

## Dedicatoria

*Este proyecto está dedicado a:*

*Mi Padre, quien partió de este mundo para estar al lado del todo poderoso, gracias viejo por creer y estar siempre pendiente de mí.*

*A mi madre por todo su apoyo y amor incondicional.*

*Gracias por ser la fuente de inspiración de mi vida.*

## **Agradecimiento**

***Agradezco a:***

*Dios el todo poderoso; por darme la oportunidad de estar en esta vida y tener la familia que tengo...; de ser luz en la oscuridad y de permitir que mi padre viviera orgulloso de mi existencia.*

*Los Docentes de la Universidad Privada San Pedro; por los consejos y apoyo durante el desarrollo de mi formación profesional.*

*La Empresa Cordovas Ingenieros SAC; por la oportunidad que me dan de desarrollarme profesionalmente.*

## Referencias bibliográficas

- Cerna, E (2013). *Libro blanco de la ingeniería de software en América Latina*. Instituto Antioqueño de Investigación. Medellín. Colombia.
- Comesaña, J (2018). *Manual básico de JQuery*. [http://mundosica.github.io/tutorial\\_hispano\\_jQuery/](http://mundosica.github.io/tutorial_hispano_jQuery/)
- Dávalos, L (2017). *Efecto de un sistema web para el control y seguimiento de proyectos de tesis en la escuela académica profesional de ingeniería e informática y sistemas de la Universidad Nacional Jorge Basadre*.
- García, A (2017). *Desarrollo del sistema web para la administración de contenido, gestión de contratos y suscripciones de la empresa INNOVATE*. Repositorio del Consejo Nacional de Universidades. Nicaragua.
- Gauchat, J (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 y Java script*. Primera edición. Editorial Marcombo. Barcelona. España.
- Gbenedji, G (20167). *gladysgbenedji*. Obtenido de <https://www.gladysgbenedji.com/planificar-la-gestion-de-los-interesados/>
- Gómez, M & Cervantes, J & Gonzales, P (2012). *Administración de proyectos*. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Figuroa, C (2012). *Control de gestión para la constructora Jonac Contratistas enfocado en el control de costos e implementación de un software de gestión*. Universidad Austral. Puerto Mont. Chile.
- Gallego, J. C. (2006). *Mantenimiento de sistemas microinformaticos*. Madrid: Editex.
- Gauchat, J (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*. Primera edición. Editorial Marcombo. Barcelona. España.
- Lujan Mora, S. (2002). *Aplicaciones Web: Historia, principios básicos y clientes web*. España: Club Universitario.

- Panamito, Y y Agila, Freddy (2013). *Desarrollo e implantación de un sistema de gestión de proyectos para la constructora DISYCONS (Diseño y Construcción)*. Universidad Nacional de Loja. Ecuador.
- PMBOK (2013). *PMBOK, Control y monitoreo de proyectos. Auditores y asesores comerciales*. Ecuador.
- Rodríguez, P. M. (2007). *Mantenimiento de portales de información*. Madrid: Visión Libros.
- Serpell A., Alarcón L. (2003), *Planificación y control de proyectos*. Santiago de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile
- The jQuery Foundation. (09 de Mayo de 2014). *JQuery*. Obtenido de What is jquery?: <http://jquery.com/>
- Welling, L y Thomson, L (2017). *Programación. Desarrollo web con PHP y MySQL*. Editorial Anaya Multimedia. Pearson Education. México.
- W3Schools. (Enero de 2014). Obtenido de HTML5: [http://www.w3schools.com/html/html5\\_intro.asp](http://www.w3schools.com/html/html5_intro.asp)
- Ynga, G (2014). *Implementación de un sistema gerencial en entorno web para el control de elaboración y ejecución del presupuesto de obras públicas y privadas en la empresa constructora inmobiliaria "Imperio SAC – 2014"*. Lima Perú.