

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA
INFORMATICA Y DE SISTEMAS



Sistema informático web de gestión de obras para la empresa
Contratistas Generales Rumi Wasi Construction SAC, 2021

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

Autor

Maycol Efran Lugo de la Cruz

Asesor

Código Orcid: 0002-0741-5458

Javier Martínez Carrión

HUARAZ – PERÚ

2021

Palabras clave:

Tema	Sistema Informático
Especialidad	Ingeniería del Software

Keeyword

Theme	Computer System
Specialty	Software engineering

Línea de investigación

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

Título

Sistema informático web de gestión de obras para la empresa Contratistas
Generales Rumi Wasi Construction SAC, 2021

Resumen

El presente estudio, tuvo como objetivo, desarrollar un sistema Informático web de gestión de obras para la empresa Contratistas Generales Rumi Wasi Construction S.A.C. que permita llevar un adecuado control de las obras y proyectos que contrata y ejecuta, evitando las pérdidas de tiempo y dinero en su administración o búsqueda, con una oportuna toma de decisiones.

Asimismo, la investigación realizada, tuvo un carácter tecnológico y descriptivo, con diseño no experimental y de corte transversal, para una población conformada por personal de la empresa que trabaja con los proyectos y obras. Se aplicó la metodología Rational Unified Process (RUP) para los modelamientos o diagramas de casos de usos y el Gestor de base de datos MySQL, además del lenguaje de programación PHP, HTML, Java Script, CSS, Ajax.

Como resultado, se logró implementar el sistema informático web propuesto, que lleva a cabo, el control de las obras en forma ordenada, gestionándolas en forma automatizada y brindando una atención satisfactoria a los usuarios del sistema, a sus clientes, y a la empresa que ha visto integrada la gestión de las obras en un solo sistema fácil de usar complementado con una base de datos.

Abstract

The objective of this project was to develop a works management web computer system for the company General Contractors Rumi Wasi Construction S.A.C. That allows to have an adequate control of the works and projects that it contracts and executes, avoiding the loss of time and money in its administration or search, with a timely decision-making.

Likewise, the research carried out had a technological and descriptive character, with a non-experimental and cross-sectional design, for a population made up of company personnel who work with the projects and works. The Rational Unified Process (RUP) methodology was applied for the use case modeling or diagrams and the MySQL Database Manager, in addition to the programming language PHP, HTML, Java Script, CSS, Ajax.

As a result, it was possible to implement the proposed web computer system, which carries out the control of the works in an orderly manner, managing them in an automated manner and providing satisfactory attention to the users of the system, their clients, and the company that has seen integrated the management of the works in a single easy-to-use system complemented with a database.

Indice

Palabras clave	i
Título	ii
Resumen.....	iii
Abstract	iv
Introducción	1
Metodología	11
Resultados	13
Análisis y discusión.....	27
Conclusiones y recomendaciones.....	29
Referencias bibliográficas	30

Introducción

Para el desarrollo del sistema web se requiere conocer la descripción de teorías que guardan relación con el estudio, considerando la relevancia de los sistemas informáticos en los procesos que se realiza para un mejor servicio en diferentes rubros de actividad que realizan las diferentes empresas, como en el caso de proyectos de gestión de obra. Este caso se revisaron trabajos que se relacionan directamente con el trabajo realizado por el autor para sustentar y apoyar la investigación ; entre los que destacan:

Arteaga y Bravo (2017), presentaron su trabajo de aplicación web de gestión de información, control y seguimiento de obras civiles para la empresa Artaceb y tuvieron como propósito, el desarrollo y la implementación de dicha aplicación web, analizando los requerimientos, investigando las tecnologías web existentes estableciendo el control y seguimiento de las obras con la respectiva generación de informes. Utilizaron un tipo de investigación aplicada y de campo con método inductivo-deductivo, con una metodología ágil de tipo Scrum con herramientas como HTML, Xampp, Bootsatrap, Lavarel, Javascript, PHP, CSS y MySQL. Como resultado, lograron implementar la aplicación web centralizando la información, controlando y monitoreando en tiempo real los avances de las obras civiles y generando reportes de gran ayuda a la toma de decisiones.

Tixi (2017), desarrolló un sistema web para controlar los procesos de proyectos en forma gerencial en el Gad Municipal d Cantón Colta, analizando el modelo de gestión actual, estableciendo los requerimientos para el sistema. Utilizó una investigación de campo de tipo aplicada con métodos científico y analítico; mientras que, para el producto de software se utilizó la metodología de programación extrema XP acompañado de las herramientas PHP, Java y MySQL. Como resultados, logró incrementar los porcentajes de eficiencia y eficacia en el control de la ejecución de las obras evitando los retrasos de las mismas, reduciendo gastos innecesarios, gestionando, además, los tiempos de ampliación en la ejecución de las obras

Troncoso (2017), presentó su tesis desarrollo de una aplicación web para la gestión de empresas constructoras, con el propósito de desarrollar dicha aplicación para el ingreso de información de obras desde formularios que puedan ser interpretados y así evaluar el estado de las obras con sus operaciones. Utilizó una arquitectura lógica que abarcó interfaz, lógica de dominio y fuente de datos; con arquitectura física de cliente web y servidor; utilizando además como herramientas de desarrollo, para el modelado y diseño, Microsoft Visio 2013; lenguaje de programación PHP, Javascript, Codeigniter y MySQL como motor de base de datos, bajo el patrón de diseño MVC. Como resultado, se logró implementar la aplicación web para la gestión de proyectos, siendo de mucha ayuda a las empresas del mercado constructor.

Alama (2019), en su trabajo de tesis sistema web de control de costos de obra, tuvo como propósito, el desarrollo de dicho sistema en la empresa DEMEM SA, analizando los procesos que se involucran con los costos por obras. Se trató de una investigación descriptiva no experimental y la metodología utilizada fue RUP, con lenguaje de programación PHP y MySQL como gestor de base de datos. Dentro de sus resultados, se lograron sincerar los costos de las obras, así como de los servicios que brinda la empresa, actualizando en forma automática las cantidades y precios de la estructura de los presupuestos, reduciendo los índices de incertidumbre en las proyecciones del costo total de las obras.

García (2020), presentó una propuesta de implementación de un sistema informático web para la empresa de construcción HLC-Lima con el propósito de obtener mejoras en los reportes del control de los procesos y gestión de los proyectos que tienen lugar en dicha empresa de construcción. Utilizó una metodología del tipo descriptiva y cuantitativa, con diseño no experimental de tipo transversal; utilizando, además, PHP y MySQL para la plataforma web. Entre sus resultados, destaca la descripción de la situación actual de la empresa, seguida de la necesidad de implementación del sistema, el mismo que logró mejorar los reportes de control en los procesos y la administración de los proyectos.

Por otra parte, las bases teóricas y fundamentos que soportan el trabajo realizado por el autor, hacen referencia a Sistema informático web, el mismo que según Cerna (2013), nos indica que se trata de un sistema encargado de la generación, procesamiento y distribución de la información, que utiliza herramientas tecnológicas para la integración de los procesos de negocios buscando la satisfacción de los requerimientos de las empresas, conduciéndolas al logro de sus objetivos y metas en forma eficaz. Éstos sistemas, se logran transformar en software, programas y aplicativos informáticos que se alojan en un servidor o conjunto de servidores para brindar servicios a quienes lo soliciten a través de un navegador web, desde una dirección URL.

Otro de los fundamentos, se relaciona con la Gestión de obras, que a decir de Serpelt (2015), nos refiere que una obra equivale a un proceso productivo y por tanto, necesita ser administrado o gestionado; planificando, organizando, dirigiendo, coordinando y controlando el conjunto de actividades que involucra así como los recursos utilizados en el proceso productivo, transformando las entradas del sistema en un producto acabado, es decir en una obra. Dicha gestión toma el nombre de administración de operaciones de obras de construcción en donde se identifican niveles como la gerencia general, los ejecutivos, la administración del proyecto, la administración de la obra, el administrador del proyecto, el administrador de la obra, los profesionales de terreno, los jefes de obra o capataces, los maestros y los jefes de cuadrilla.

Desde el punto de vista social, el proyecto tiene relevancia, pues beneficia a los trabajadores de la empresa Contratistas generales Rumi Wasi Construction SAC al permitirles ahora, realizar sus tareas o funciones en forma sistematizada y controlada a través de un sistema informático web y les permite ejercer un control y seguimiento de las obras o proyectos que desarrolla la empresa; asimismo, se benefician los clientes como personas jurídicas y empresas que contratan los servicios para la realización de sus obras o proyectos al mantenerlos informados en tiempo real acerca de los avances y mejoras de los mismos; además, también beneficia a la propia empresa Contratistas generales Rumi Wasi Construction SAC pues le permite optimizar las tomas de decisiones en los momentos

oportunos, así como controlar los avances, costos, sobrecostos, cartera de clientes, entre otras actividades, mediante informes de los reportes respectivos.

Por otro lado, presenta relevancia científica, porque se han utilizado herramientas tecnológicas diseñadas como resultado del desarrollo de los conocimientos selectivos y sistematizados de la industria del software que han permitido explicar en forma racional los procesos de desarrollo de un sistema informático web, así como, de los fundamentos y teorías de gestión de proyectos basadas en principios de administración de proyectos, que ahora permite la gestión y el control de los proyectos que ejecuta la empresa Contratistas generales Rumi Wasi Construction SAC; utilizando además, herramientas tecnológicas de desarrollo de software y web, como PHP, HTML, Java Script, CSS, Ajax y gestor de base de datos MySQL, considerando también el marco y entorno metodológico de RUP (Rational Unified Process) que le ha proporcionado el orden lógico y cronológico en el modelamiento, análisis y diseño del sistema, llegando a optimizar el control de las obras y los proyectos; además de la satisfacción del cliente y un incremento en las utilidades de la empresa.

Respecto de la empresa “Contratistas generales Rumi Wasi Construction S.A.C.”, se dedica a las actividades propias de la arquitectura e ingeniería de la construcción y obras públicas y privadas, de todo tipo de obras, desde su licitación, contrato, ejecución, control, monitoreo, supervisión, alquiler y empleo de las maquinarias, en áreas de trabajo como diseño y construcción de edificaciones, diseño y fabricación de estructuras, diseño de obras de saneamiento, servicios profesionales y técnicos de ingeniería, gerenciamiento de la construcción, supervisión e inspección de obras, entre otras; sin embargo, se ha detectado que la empresa a la fecha, no cuenta con un control sistematizado de todo lo que realiza en una obra, lo que ha generado un deficiente control de las obras y los proyectos que se ejecutan y que dicho sea de paso, no le ha permitido diferenciarse en la administración de las edificaciones habitacionales comerciales, industrial e institucional, tal como se lo propone en sus objetivos, pues se ha encontrado dificultades en el control, monitoreo y seguimiento de las obras e incluso al no contar con su propio portal web, tampoco ha crecido ni se ha hecho conocido en la región; además al no contar con un sistema informatizado de sus procesos, pues,

la manipulación de los documentos relacionados a cada obra se realizan vía aplicación Microsoft Excel, se ha encontrado que los tiempos utilizados para la gestión de las obras proyectos, necesitaban de una urgente atención.

Otro de los aspectos encontrados como problemática en la empresa Contratistas Generales Rumi Wasi, es en lo que respecta a la administración de los costos tanto iniciales, parciales como finales de las obras, los cuales tampoco se encuentran automatizados en un sistema informático, generándose algunos problemas al momento de cuadrar los gastos operativos de las obras, motivo que lleva a la gerencia general a tomar, a veces, decisiones equívocas; puesto que, son trabajados en hojas de cálculo en Excel y en algunas oportunidades solo se anotan en un cuaderno de caja.

Asimismo, la empresa necesita de realizar el seguimiento y control de los avances a las obras que realiza y éste, se hace en forma manual lo que lleva, a veces, a incurrir en errores en dichos controles y seguimientos, puesto que solo se anotan en un libro de avance de obra cuya letra a veces es ininteligible ocasionando pérdidas de tiempo al momento de tener que brindar información tanto a la alta gerencia como cuando los clientes solicitan un informe sobre el avance y costos de la obra conforme se van ejecutando.

Por tanto, el presente proyecto plantea la necesidad de dar soporte a la empresa con la implementación de este sistema informático propuesto, que permita realizar las tareas anteriormente mencionadas en forma automática e integral a través de un aplicativo web instalada en un servidor que responda a las solicitudes tanto de los trabajadores, funcionarios y clientes; que además brinde los reportes necesarios y oportunos para una adecuada toma de decisiones.

En tal sentido, y con la finalidad de dar solución al problema descrito anteriormente, se ha planteado la siguiente interrogante: ¿Cómo desarrollar un sistema informático web de gestión de obras para la empresa “Contratistas Generales Rumi Wasi Construction S.A.C.”?

Para la propuesta es necesario ciertos conocimientos que se emplearon en el desarrollo del sistema, para este fin, el autor ha conceptualizado y operacionalizado las variables sistema informático web y gestión de obras de la siguiente manera:

Sistema Informático web

Para Torres (2014), se trata de un conjunto de elementos relacionados entre sí cuya función es la captura, el procesamiento, el almacenaje y la distribución de la información para una oportuna toma de decisiones, debido a que puede almacenar datos sobre personas, lugares, inventarios, materiales, ventas entre otras cosas que interesan a las organizaciones. Asimismo, éstos ofrecen la posibilidad de un acceso rápido y oportuno a la información, excelentes tiempos de respuesta y seguridad de la información, generación de información con sus indicadores para la toma de decisiones, evitar pérdida de información, evitar también, la pérdida de tiempo al organizar los datos, automatización para clasificarlos, optimización de su búsqueda facilidad de manejo e interacción con otros aplicativos.

Según gallego (2006), el concepto de sistema informático más simple sería el formado por un equipo con su usuario y el manual de instrucciones. No obstante, un sistema informático puede crecer indefinidamente e incluso abarcar o interactuar con otros sistemas informáticos; y se transforma en web, cuando la aplicación que lo ejecuta junto con dicho sistema, se instala o almacena en un servidor, trabaja bajo una arquitectura cliente-servidor, respondiendo a las solicitudes de los usuarios clientes, utilizando la red de redes, la internet.

Gestión de obras

A decir de Serpell (2015), existen diferentes tipos de obras como obras de edificación, obras civiles, viales, industrias o plantas de proceso; e involucran participantes con distintos intereses como el cliente, el usuario, los proyectistas, los contratistas, las autoridades y los proveedores. Asimismo, considera que toda obra pasa por etapas desde la formulación del proyecto, planificación y diseño preliminar, diseño detallado, construcción, pruebas, puesta en marcha y operación; pasando por dos procesos fundamentales, la conversión de las entradas en resultados o productos; y, el control para verificar la calidad, el costo, las pérdidas, el tiempo, entre otros factores para la toma de acciones correctivas respectivas. Asimismo, la gestión de las obras comprende una serie de procesos

como planificar, programar, dirigir, evaluar y controlar las actividades de la ejecución de las mismas; teniendo como elementos básicos: las meta, los recursos humanos y tecnológicos, el capital, el tiempo, los suministros y el producto final.

Por otro lado, las herramientas tecnológicas que han permitido el desarrollo de la presente investigación, fueron:

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, acceso a los códigos fuente.

PHP

Welling y Thomson (2017), presentan a PHP como un conjunto ordenado de comandos estructurados como lenguaje de programación para el desarrollo de aplicaciones web; y cada vez que se accede a una página web, se realiza la ejecución de un código PHP incrustado dentro de dicha página, el cual es interpretado en un servidor web generando un código HTML junto a los otros contenidos que el usuario accederá. Se trata de código abierto lo que permite a un desarrollador poder utilizarlo, modificarlo y redistribuirlo en forma gratuita. PHP significa PreProcesador de Hipertexto y entre sus ventajas, figuran su alto rendimiento, interfaces para bases de datos distintas, incorporación de bibliotecas para tareas repetitivas, bajo costo, 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.

Html 5, CSS3 y Javascript

Para 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 Javascript, HTML y CSS 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, CSS se encarga de convertir esa estructura en útil y atractiva para la vista, mientras que Javascript concentra toda la potencia necesaria para brindar esa dinámica en la construcción de aplicativos web útiles y funcionales; y juntas, están convirtiendo a internet, en la plataforma líder de desarrollo.

Ajax

Ajax proviene de la integración de Javascript asíncrono con XML y está conformado por un conglomerado de técnicas para el desarrollo web que hacen que los aplicativos funcionen de forma asincrónica, ejecutando toda solicitud en segundo plano en el servidor. Javascript, 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 y 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.

Tabla 1
Conceptualización y operacionalización de variables

Definición conceptual	Definición operacional
Sistema informático web	
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. Éstos 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.	Herramientas tecnológicas PHP MySQL Html 5, CSS3 y Javascript Ajax RUP

Control o Gestión de obras

Según Caballero (2016), un proceso de control de obras, involucra los procedimientos útiles para realizar la Meta, supervisión, análisis y regulación del Recursos humanos y progreso y desempeño de los mismos, tecnológicos, identificando las áreas en las que necesita Capital, ajustes o cambios. Asimismo, considera que Tiempo, debe existir un seguimiento que controle Suministros dichos cambios y se recomienda un Producto final. conjunto de acciones para prevenir posibles problemáticas en la base y ejecución del proyecto u obra.

Respecto de la hipótesis planteada en el presente trabajo, ésta tuvo un carácter implícito, pues se trató de una investigación tecnológica – descriptiva en la cual no fue necesaria la comprobación ni la demostración de la misma; solamente a partir de un conjunto de requerimiento y utilizando herramientas informáticas, se implementó el sistema informático web.

Asimismo, los objetivos planteados fueron; como objetivo general, desarrollar un sistema informático web de gestión de obras para la empresa Contratistas Generales Rumi Wasi Construction SAC.; mientras que, los objetivos específicos fueron:

- Describir los procesos de la gestión de obras en la empresa Contratistas Generales Rumi Wasi Construction SAC, para establecer los requerimientos.
- Utilizar la metodología de desarrollo de software RUP en el análisis, diseño y modelamiento de la arquitectura del software.
- Construir el sistema informático web utilizando el lenguaje de programación PHP y MySQL para la administración de la base de datos.

Metodología

La investigación realizada tuvo componente investigativo de tipo tecnológico, que se planteó culminar con la implementación del sistema informático web para la gestión de las obras que contrata y ejecuta la empresa y como toda investigación tecnológica, produce un bien, un servicio o un proceso; en este caso, un software. También tuvo un carácter descriptivo, pues en todo momento se buscó el establecimiento de la situación actual de la gestión de obras en la empresa para conocer los procesos que realiza.

Por otro lado, de acuerdo al diseño de la investigación, ésta no busca demostrar ninguna hipótesis ni mucho menos establecer una relación o correlación entre las variables; es decir se trata de una investigación no experimental, de corte transversal, puesto que la información fue recolectada y procesada en un tiempo establecido.

La población involucrada en la aplicación del instrumento de recolección de datos, como base del desarrollo del sistema informático web de gestión de obras, estuvo conformada por 06 personas que se relacionan directamente con la administración de las obras y desarrollan actividades que pasan desde la planificación de las obras hasta la entrega de éstas.

Mientras que, por tratarse de una población finita y pequeña, la muestra involucrada en la aplicación del instrumento de recolección de datos, para el desarrollo del sistema informático web de gestión de las obras, estuvo conformada también por las 06 personas de la población, cuya selección se realizó, aplicando técnicas de muestreo no probabilístico, intencional y por conveniencia.

Además, las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se emplearon para el presente proyecto de investigación fueron:

Tabla 2

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

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

Para el análisis, diseño, modelamiento y arquitectura del software, se trabajó bajo el entorno de la metodología Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) que ordena el sistema mediante una serie de ciclos de desarrollo que concluyen cada uno en una versión entregable del producto; además, cada ciclo consta de las siguientes fases:

La fase de inicio, en la cual, queda definido los alcances del proyecto, además del desarrollo de los casos de uso.

La fase de elaboración, que permite la planificación del proyecto, especificando detalles de la mayoría de los casos de uso; diseñando, además, la arquitectura del sistema.

La fase de construcción, la misma que, tiene como finalidad la construcción e implementación del producto de software.

La fase de transición, que permite la entrega de un producto en versión beta, con los problemas presentados corregidos y la incorporación de las mejoras sugeridas para convertir al producto en una nueva versión.

Resultados

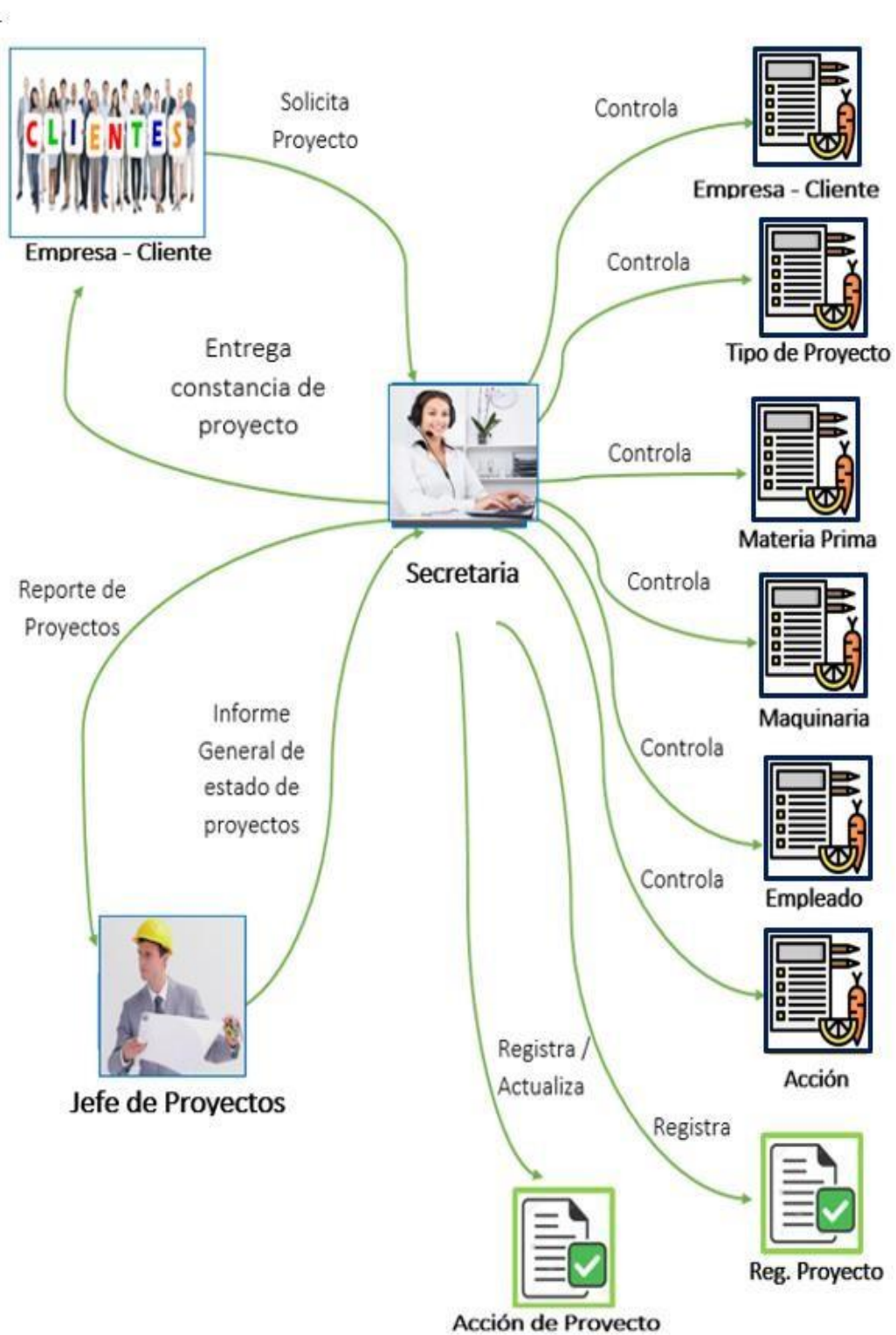


Figura 1. Pictograma del sistema de proyectos.

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

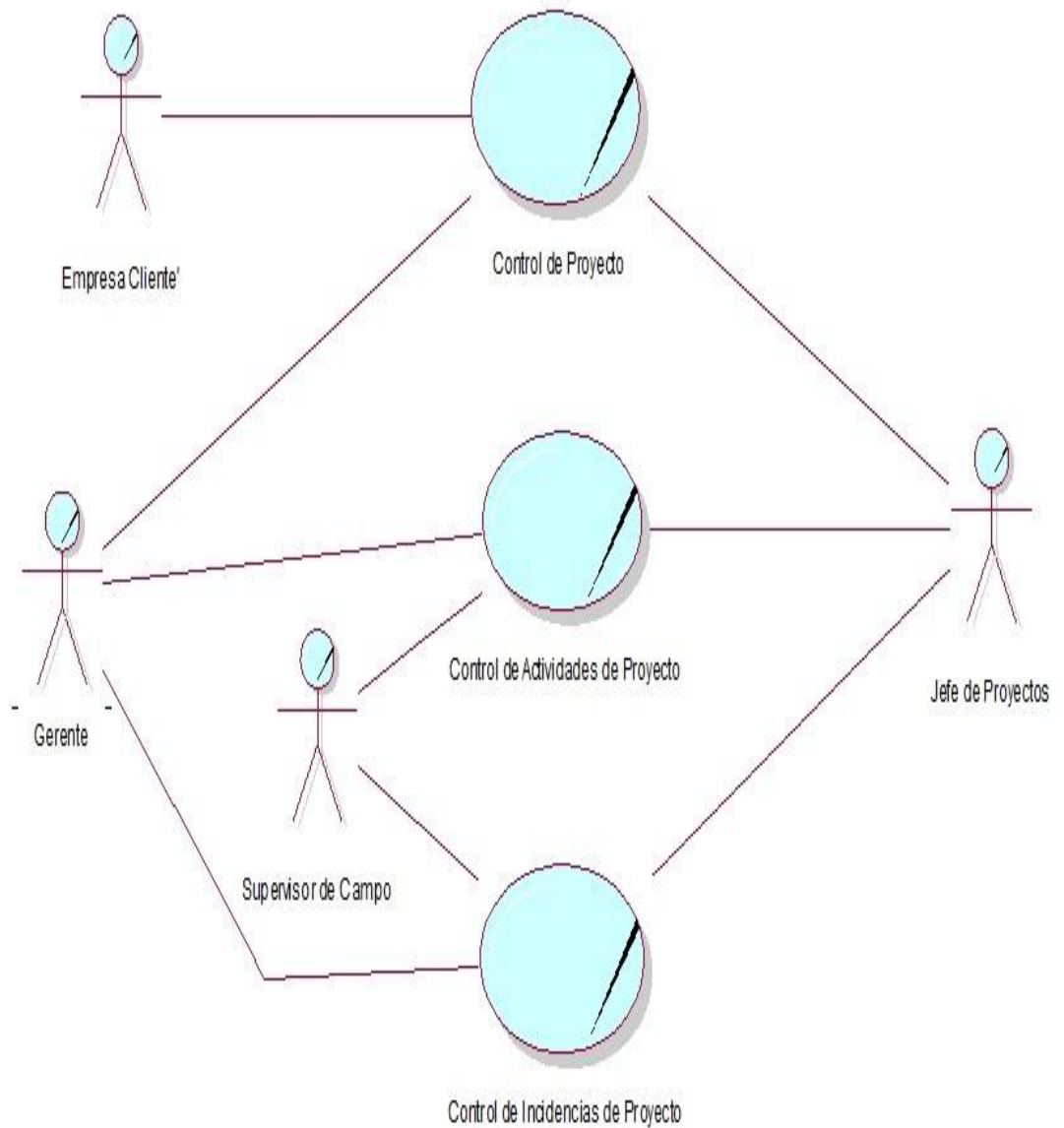


Figura 2. Diagrama de casos de uso de negocio

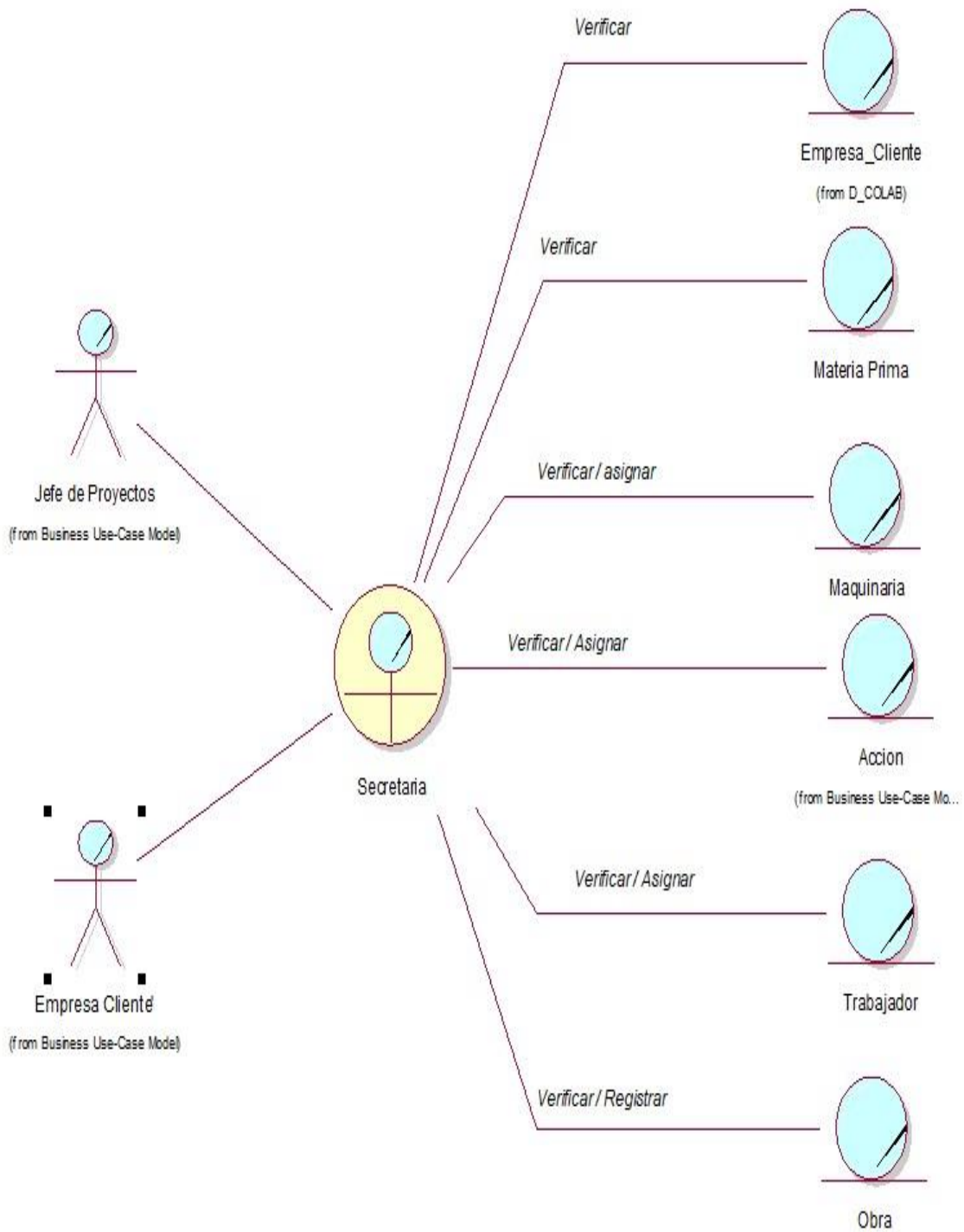


Figura 3. Modelo de Objetos de Negocio: Control de Proyectos

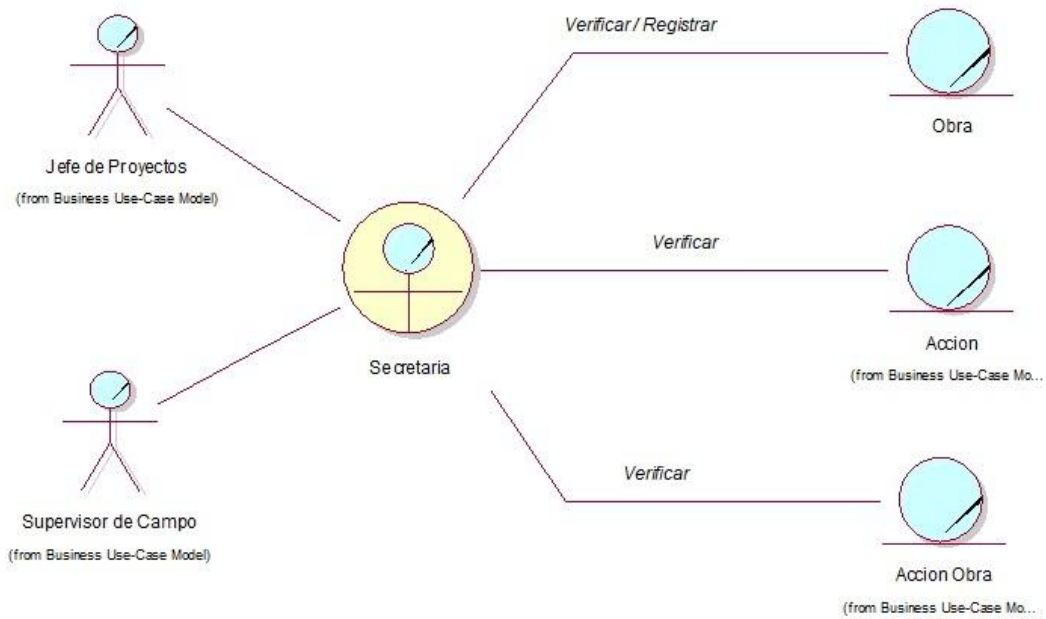


Figura 4. Modelo de Objetos de Negocio: Control de Actividades de Proyectos

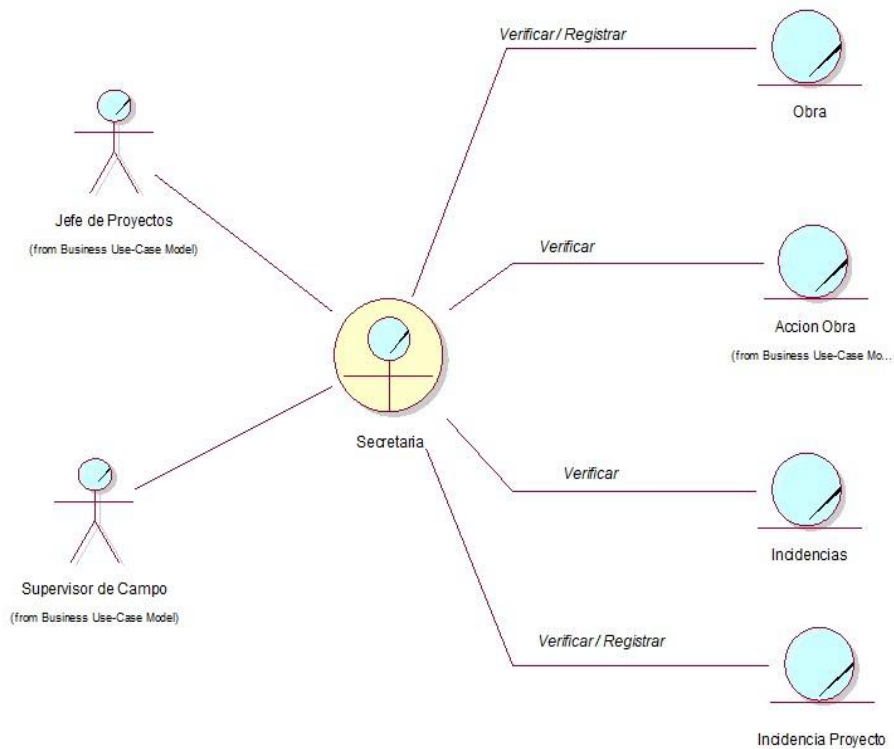


Figura 5. Modelo de Objetos de Negocio: Control de Incidencias de Proyectos

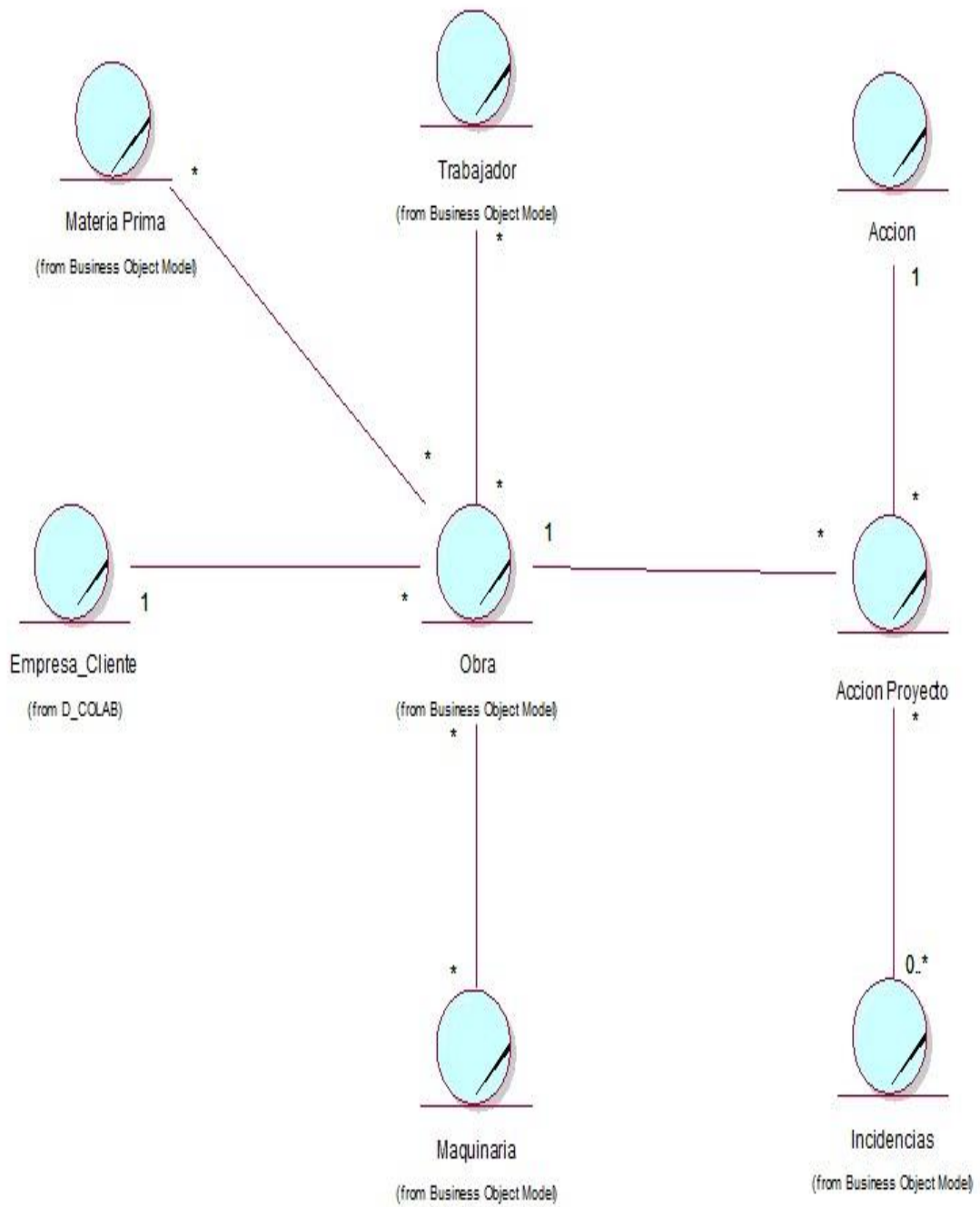


Figura 6. *Modelo del Dominio*

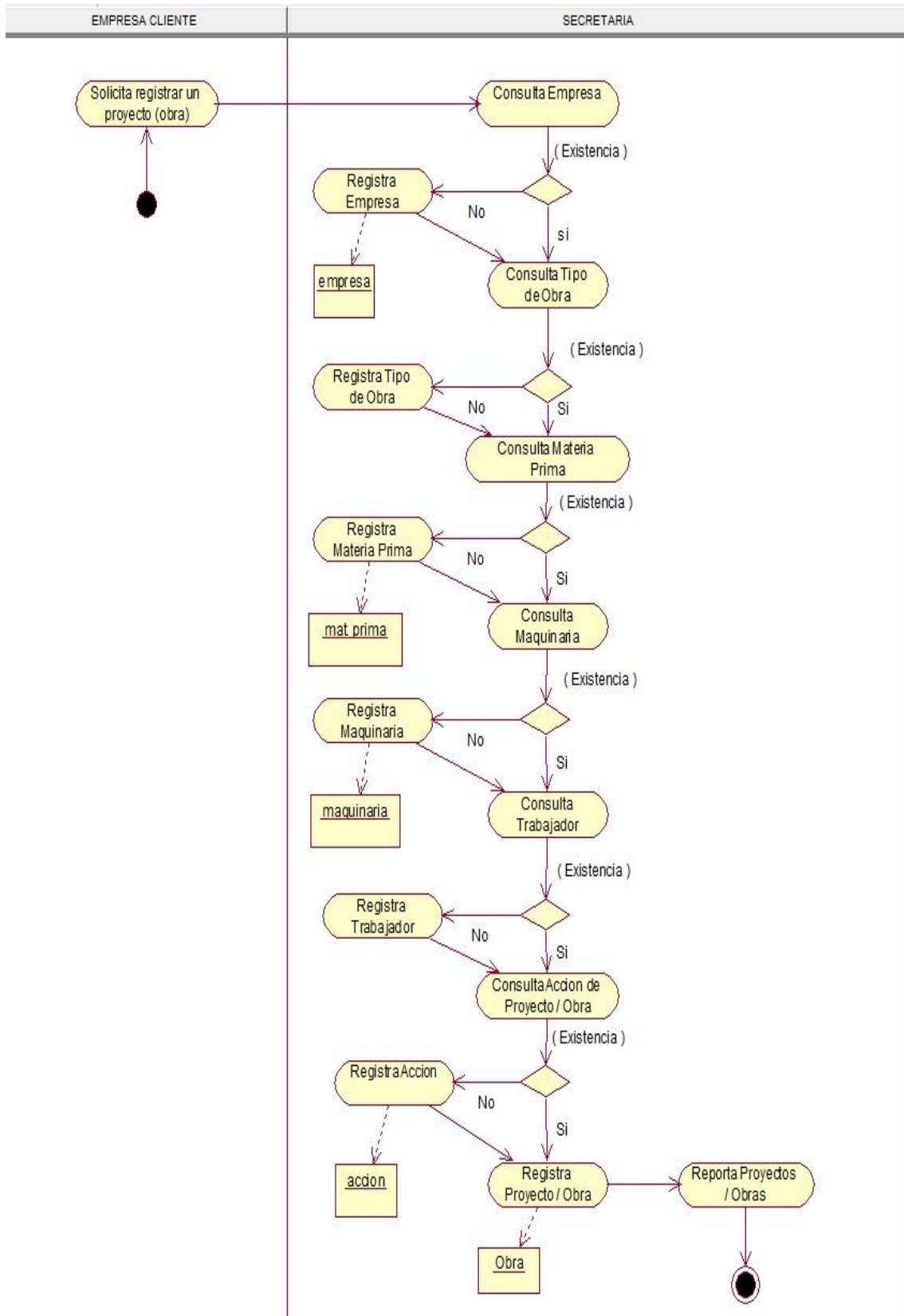


Figura 7. Diagrama de Actividad: Control de Proyectos

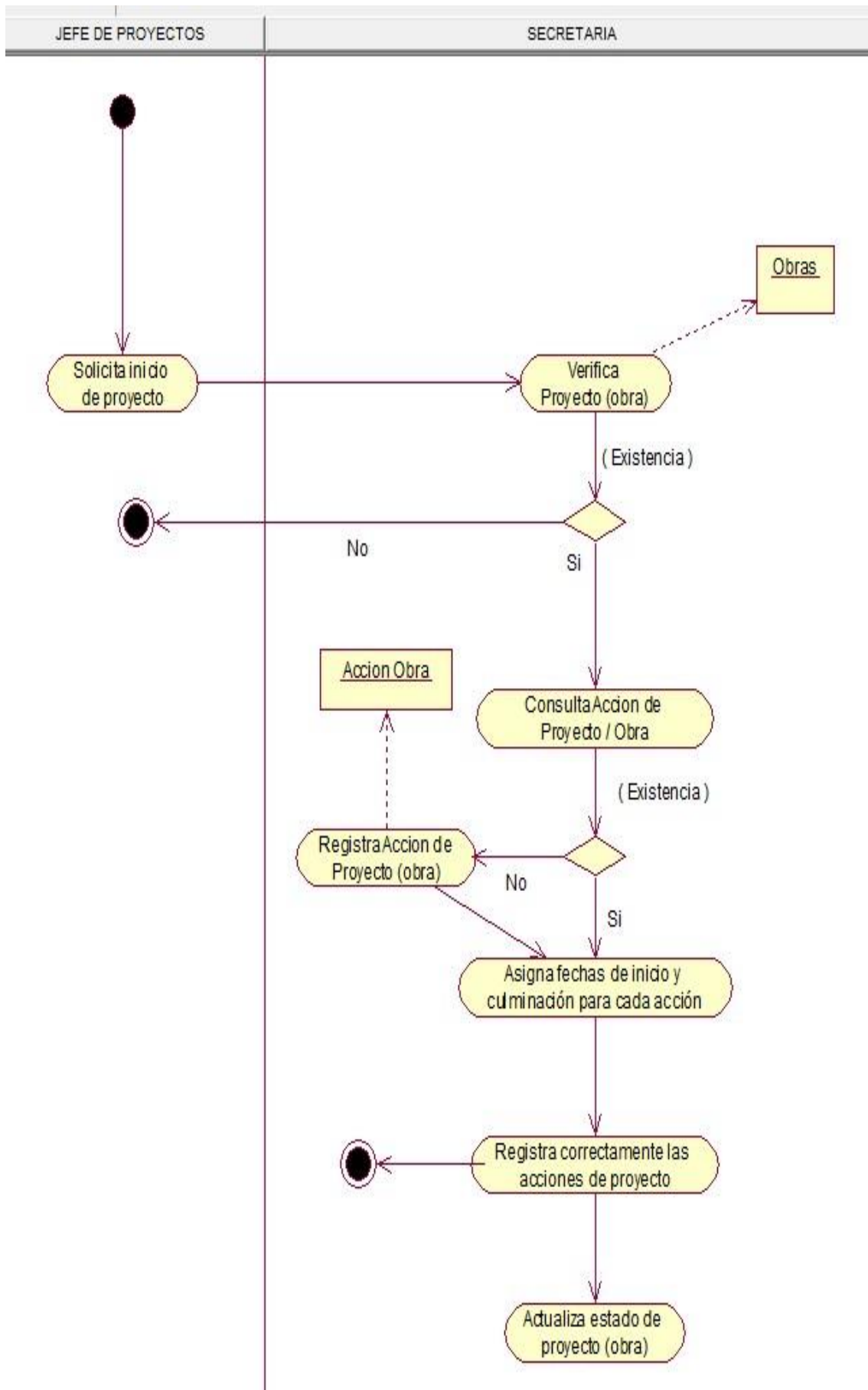


Figura 8. Diagrama de Actividad: Control de Actividades de Proyectos

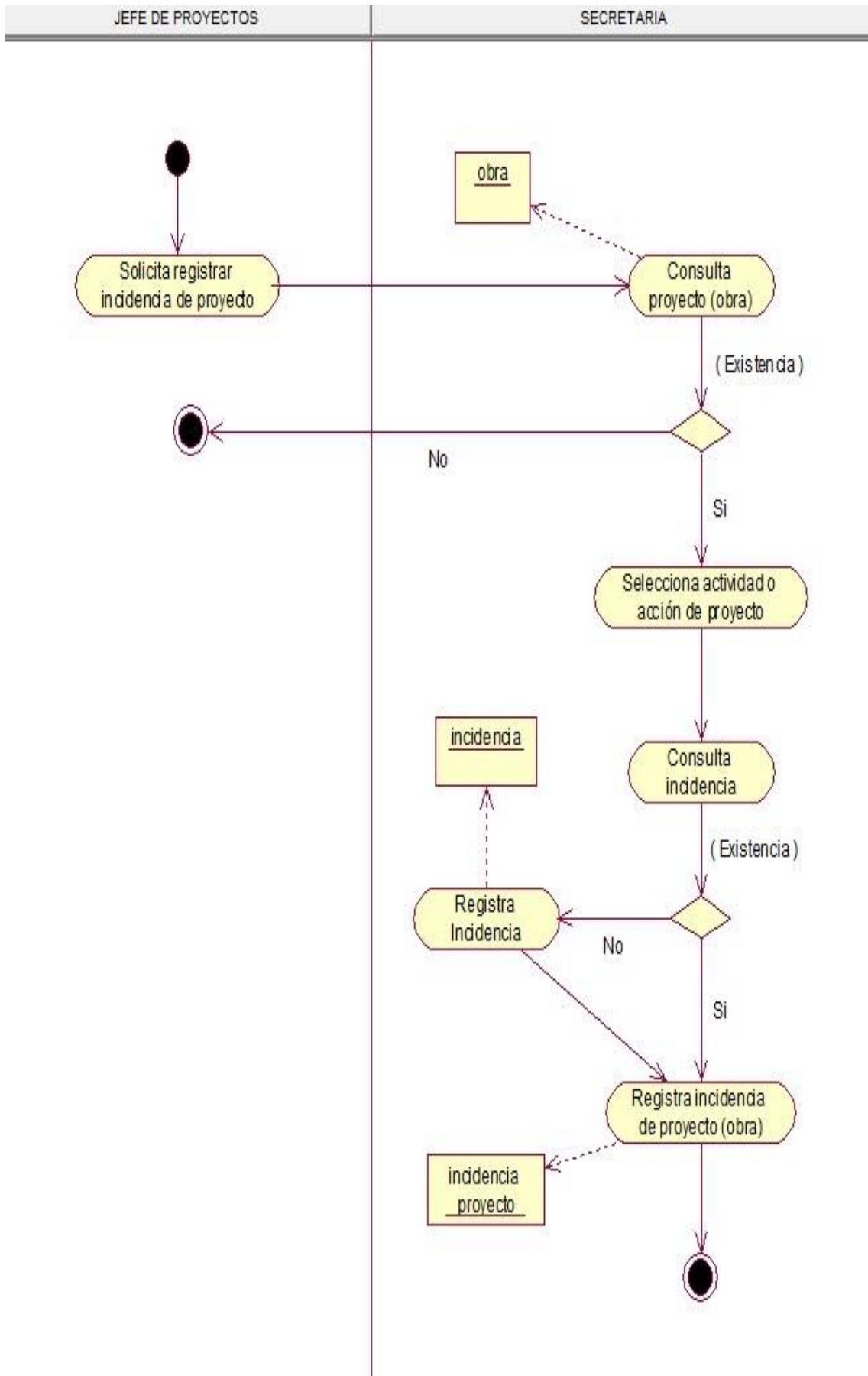


Figura 9. Diagrama de Actividad: Control de Incidencias de Proyectos

Tabla 3

Especificación del Caso de uso de negocio: Control de Proyectos

Caso de uso	Control de Proyectos	
Negocio		
Descripción	Acción en la cual la secretaria puede registrar los proyectos (obras) basado en una secuencia de acciones que se realizan para los clientes o empresas que lo soliciten. Para ello, se tiene en cuenta en primera a la empresa cliente, los recursos y las acciones.	
Actor	Gerente de Proyectos, secretaria, Empresa cliente.	
Precondición	Acceder al sistema.	
Flujo de Eventos Básicos	Paso	Acción
	1	Consulta cliente.
	2	Consulta Materia Prima.
	3	Consulta Maquinaria.
	4	Consulta Trabajador.
	5	Consulta Acción.
	6	Registra Proyecto (Obra).
	7	Realiza reportes de los proyectos (Obra).
Post condición	El proyecto se registró correctamente.	
Flujo de Eventos Alternativos	Paso	Acción
	1	Si la empresa cliente no está registrada, el sistema permite registrar la empresa en ese instante.
	2	Si el trabajador está asignado a otro proyecto, se emite un mensaje para informar que el trabajador no está disponible.

Tabla 4

Especificación del caso de uso de negocio: Control de Actividades de Proyectos

Caso de uso													
Negocio	Control de Actividades de Proyectos												
Descripción	Acción en la cual la secretaria es la designada de dar inicio al proyecto, definir las fechas de las acciones que se realizaran en el proyecto y monitorear el avance del mismo.												
Actor	Gerente de Proyectos, Secretaria.												
Precondición	Acceder al sistema.												
Flujo de Eventos Básicos	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Consulta existencia de Proyecto.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Consulta acción de Proyecto.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Inicia y establece fechas de las acciones del proyecto.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Registra acción de proyectos (obras).</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Actualiza estado de proyecto.</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	Consulta existencia de Proyecto.	2	Consulta acción de Proyecto.	3	Inicia y establece fechas de las acciones del proyecto.	4	Registra acción de proyectos (obras).	5	Actualiza estado de proyecto.
Paso	Acción												
1	Consulta existencia de Proyecto.												
2	Consulta acción de Proyecto.												
3	Inicia y establece fechas de las acciones del proyecto.												
4	Registra acción de proyectos (obras).												
5	Actualiza estado de proyecto.												
Post condición	Las acciones de proyecto se registraron correctamente.												
Flujo de Eventos Alternativos	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Si el proyecto (obra) no es válido, se emite un mensaje de error indicando que el proyecto no existe o ya fue anulado.</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	Si el proyecto (obra) no es válido, se emite un mensaje de error indicando que el proyecto no existe o ya fue anulado.								
Paso	Acción												
1	Si el proyecto (obra) no es válido, se emite un mensaje de error indicando que el proyecto no existe o ya fue anulado.												

Tabla 5

Especificación del caso de uso de negocio: Control de Incidencias de Proyectos

Caso de uso	Control de Incidencias de Proyectos	
Negocio		
Descripción	Acción en la cual la secretaria se encarga de monitorear el proyecto con respecto a su secuencia de acciones. Por tal, si surge alguna incidencia, puede registrarlo dentro del sistema.	
Actor	Gerente de Proyectos, secretaria.	
Precondición	Acceder al sistema.	
Flujo de Eventos Básicos	Paso	Acción
	1	Consulta existencia de Proyecto.
	2	Selecciona actividad o acción de proyecto.
	3	Consulta incidencia.
	4	Registra incidencia de proyecto.
Post condición	Las incidencias de proyecto se registraron correctamente.	
Flujo de Eventos Alternativos	Paso	Acción
	1	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.

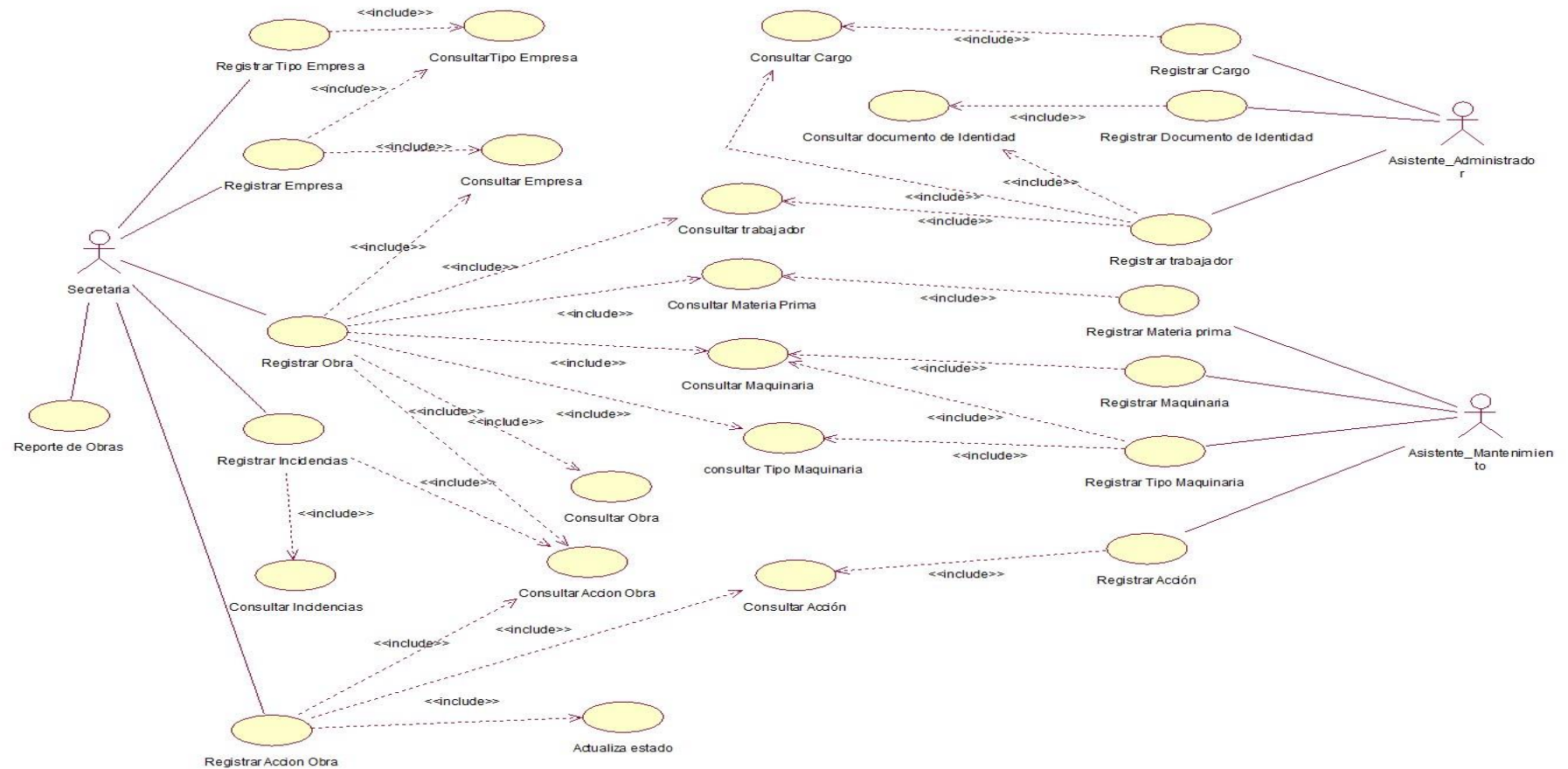


Figura 10. Diagrama de Casos de Uso de Requerimiento Detallado (Gestión de Proyectos)

Tabla 6

Especificación de caso de uso registrar trabajador

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

Tabla 7

Especificación de caso de uso registrar Maquinaria

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

Tabla 8

Especificación de caso de uso registrar incidencia de obras.

Caso de uso		Registrar Incidencia de Obras	
Descripción	Acción en la cual la secretaria podrá registrar las incidencias que se presenten en las acciones que se realicen en las obras.		
Actor	Secretaria		
Precondición	Acceder al sistema		
Flujo de Eventos Básicos	Paso	Acción	
	1	Consultar acción de obra	
	2	Consultar incidencia	
	3	Registrar incidencia de obra	
Post condición	Generar registro de incidencia de obra.		
Flujo de Eventos Alternativos	Paso	Acción	
	1	El sistema emitirá un mensaje en caso no exista la incidencia que se haya dado en la acción de una obra.	
Importancia	Vital		
Urgencia	Inmediatamente		

Tabla 9

Especificación de caso de uso registrar empresa.

Caso de uso		Registrar Empresa	
Descripción	Acción en la cual la secretaria podrá registrar las empresas que requieran las obras que se realizan. Para ello, se debe tener en cuenta, el tipo de empresa.		
Actor	Secretaria		
Precondición	Acceder al sistema		
	Paso	Acción	
Flujo de Eventos Básicos	1	Consultar Tipo de Empresa	
	2	Consultar Empresa	
	3	Registrar Empresa	
Post condición	Generar registro de Empresas.		
	Paso	Acción	
Flujo de Eventos Alternativos	1	El sistema permitirá activar a la empresa en caso, ya haya estado registrado anteriormente.	
	2	El sistema emitirá un mensaje en caso la empresa ya este registrado.	
Importancia	Vital		
Urgencia	Inmediatamente		

Tabla 10

Especificación de caso de uso registrar obra.

Caso de uso		Registrar Obra	
Descripción	Acción en la cual la secretaria podrá registrar las obras para las empresas clientes que soliciten o requieran. Para ello, se tiene que tener en cuenta las maquinarias, materia prima, los trabajadores que lo desarrollen, al cliente que se le preste el servicio y en el transcurso de su implementación, las incidencias que pueden ocurrir.		
Actor	Secretaria		
Precondición	Acceder al sistema		
	Paso	Acción	
Flujo de Eventos Básicos	1	Consultar empresa	
	2	Consultar maquinaria	
	3	Consultar trabajador	
	4	Consultar materia prima	
	5	Consultar acción	
	6	Consultar obra	
	7	Registrar obra	
Post condición	Generar registro de Obras.		
	Paso	Acción	
Flujo de Eventos Alternativos	1	El sistema permitirá realizar la anulación de las obras siempre y cuando, no se haya iniciado.	
	2	En caso la obra esté en estado pendiente y pasan más de 5 días registrar el inicio, se anula automáticamente.	
Importancia	Vital		
Urgencia	Inmediatamente		

Tabla 11

Especificación de caso de uso registrar acción de obra.

Caso de uso		Registrar Acción de Obra	
Descripción	Acción en la cual la secretaria podrá registrar las acciones de obra, dando inicio al mismo y estableciendo las fechas para cada acción.		
Actor	Secretaria		
Precondición			
	Paso	Acción	
Flujo de Eventos Básicos	1	Consultar obra.	
	2	Consultar acción de obra.	
	3	Registrar acción de obra	
Post condición	Generar registro de Acciones de obra.		
Flujo de Eventos Alternativos	Paso	Acción	
	1	El sistema permitirá anular la acción de la obra en caso no haya iniciado la obra.	
Importancia	Vital		
Urgencia	Inmediatamente		

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

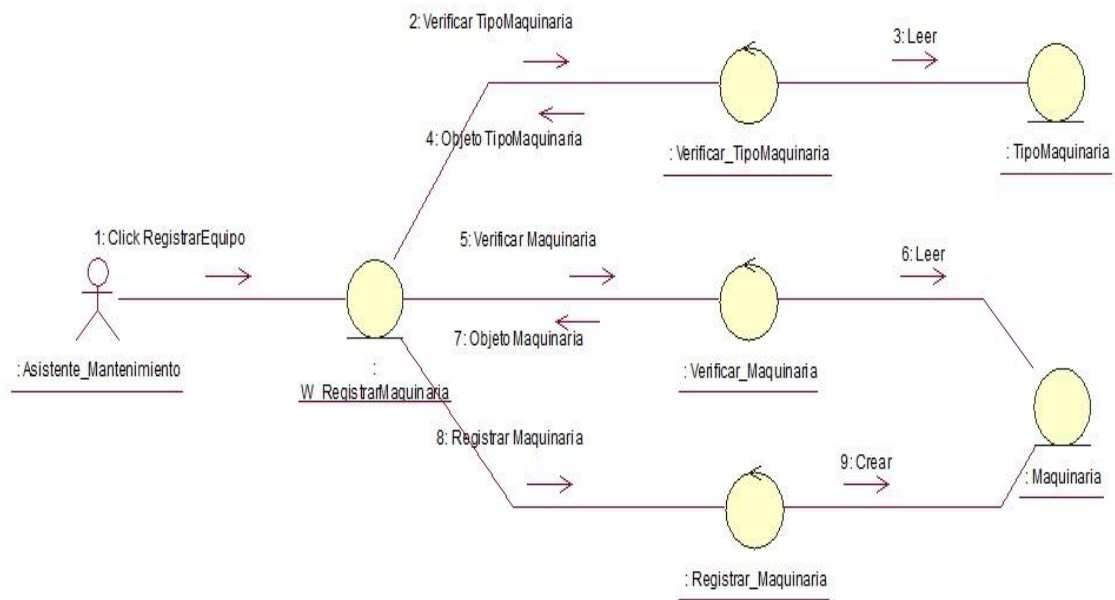


Figura 12. Diagrama Comunicación Registrar Maquinaria

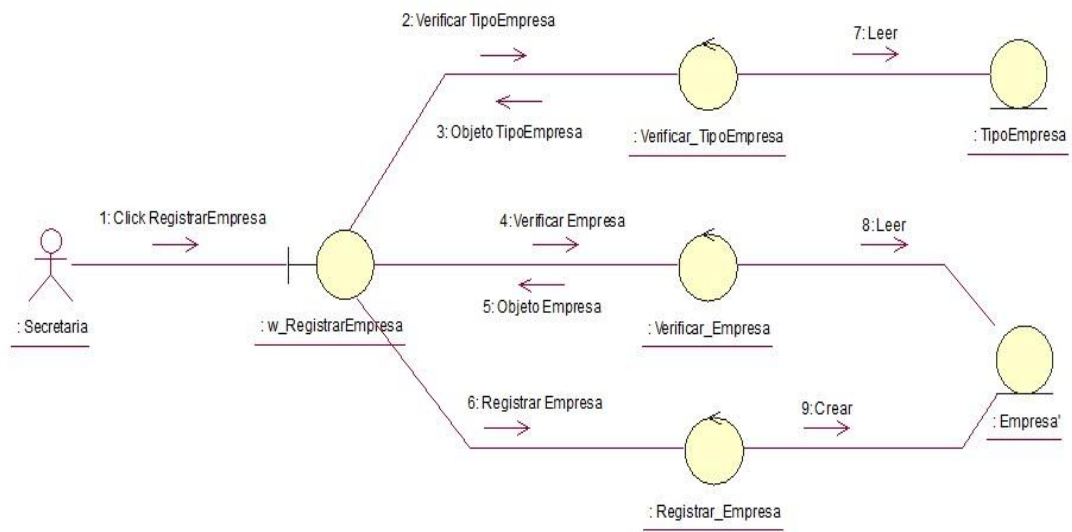


Figura 13. Diagrama Comunicación registrar Empresa

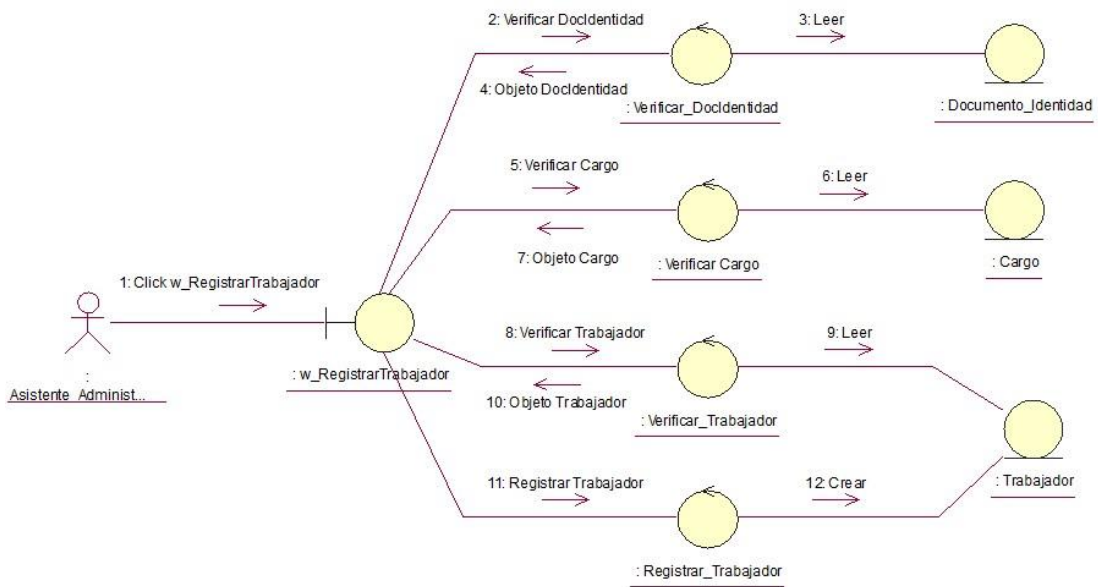


Figura 14. Diagrama Comunicación Registrar Trabajador

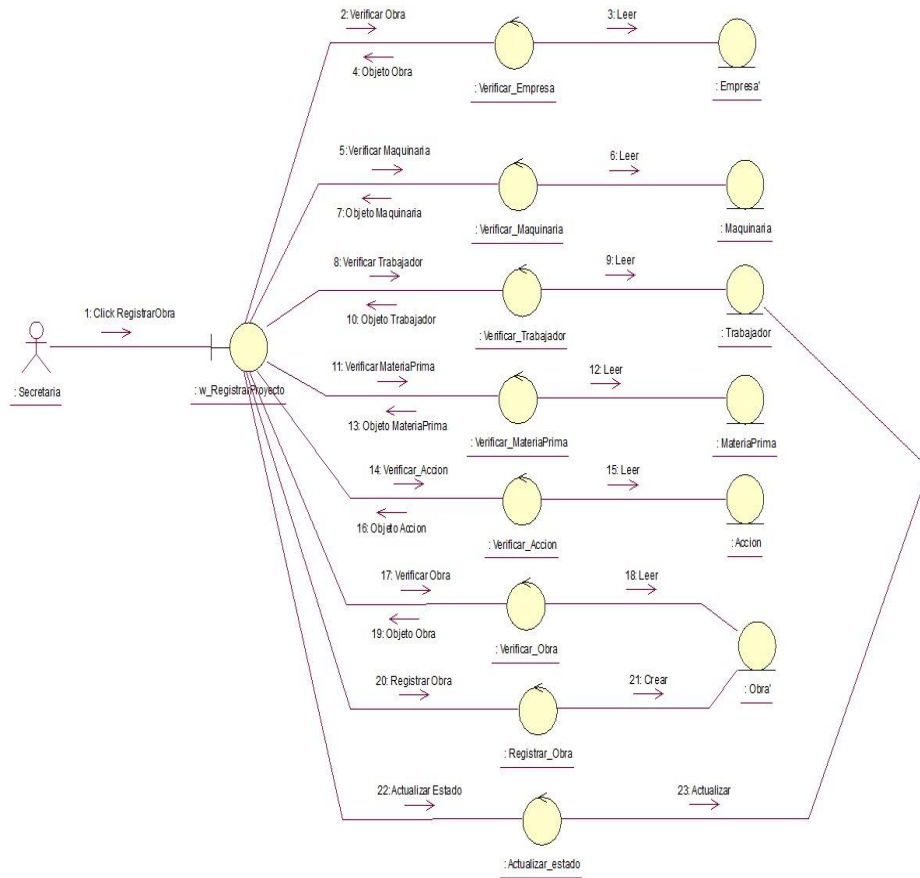


Figura 15. Diagrama Comunicación Registrar Obra

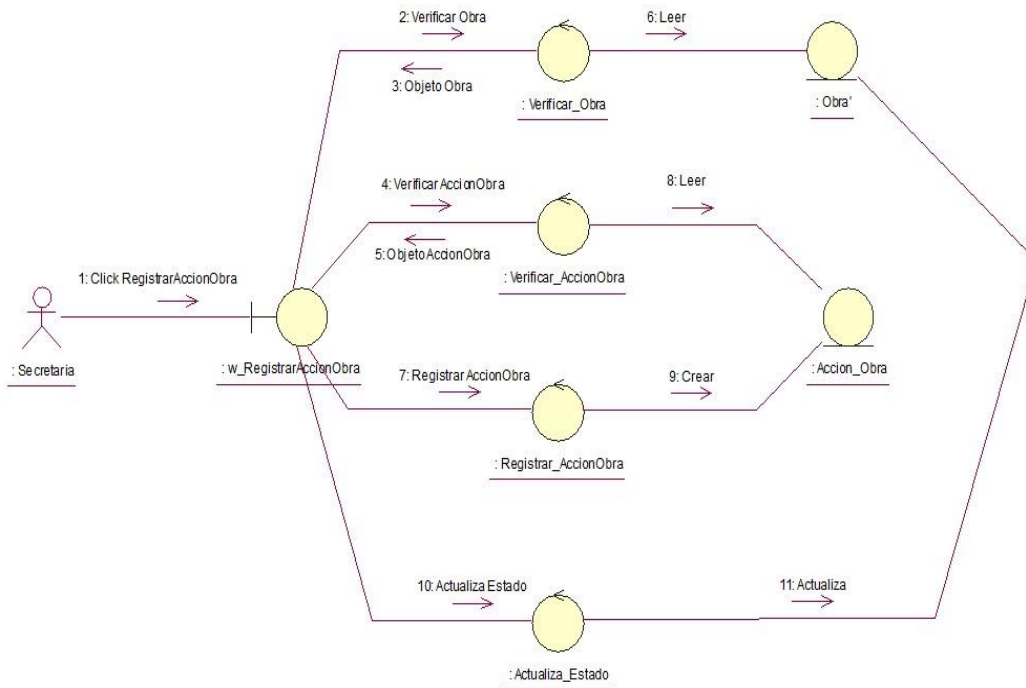


Figura 16. Diagrama Comunicación Registrar Acción de Obra

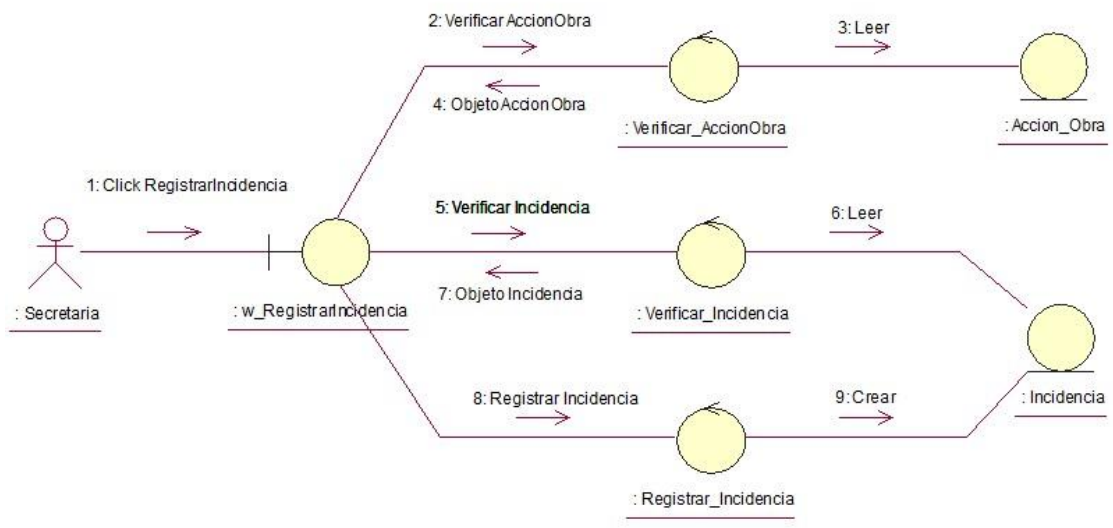


Figura 17. Diagrama Comunicación Registrar Incidencia de proyecto

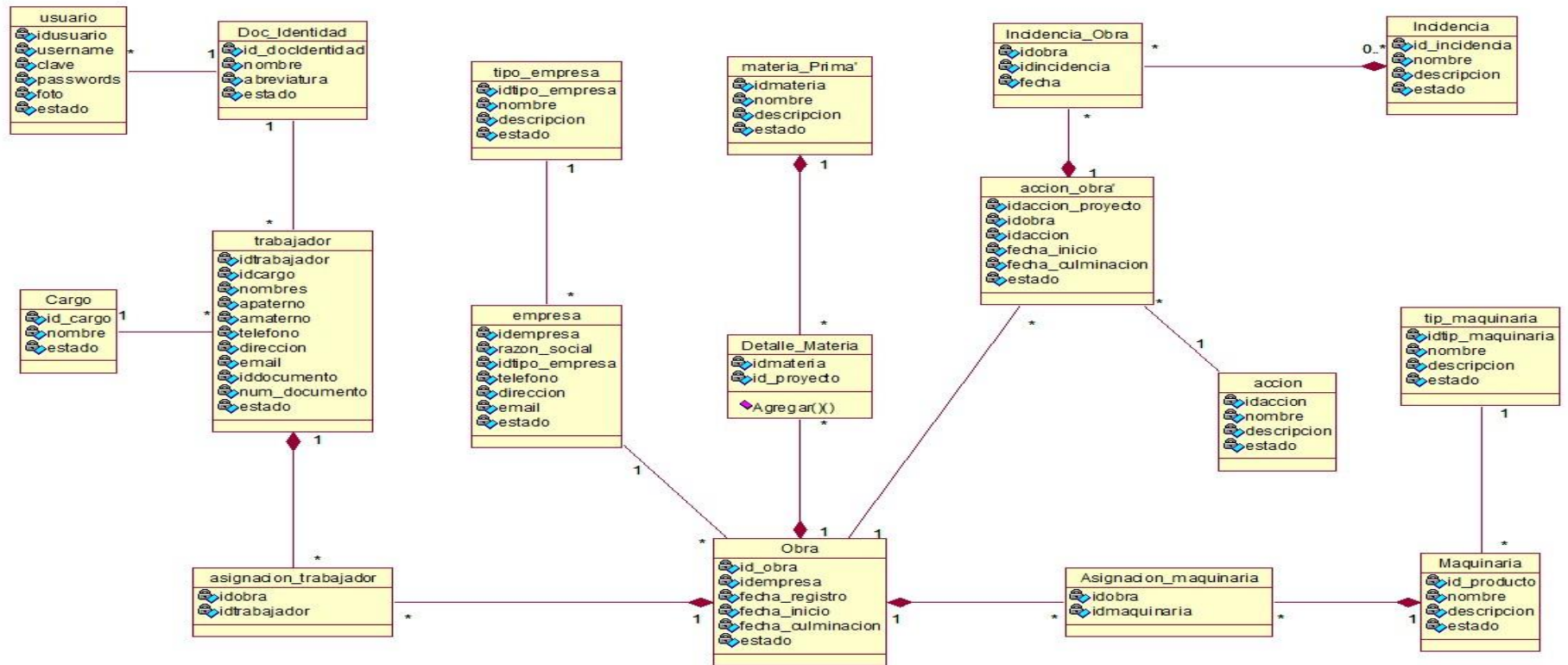


Figura 18. Diagrama de clases de análisis

Nota: 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.

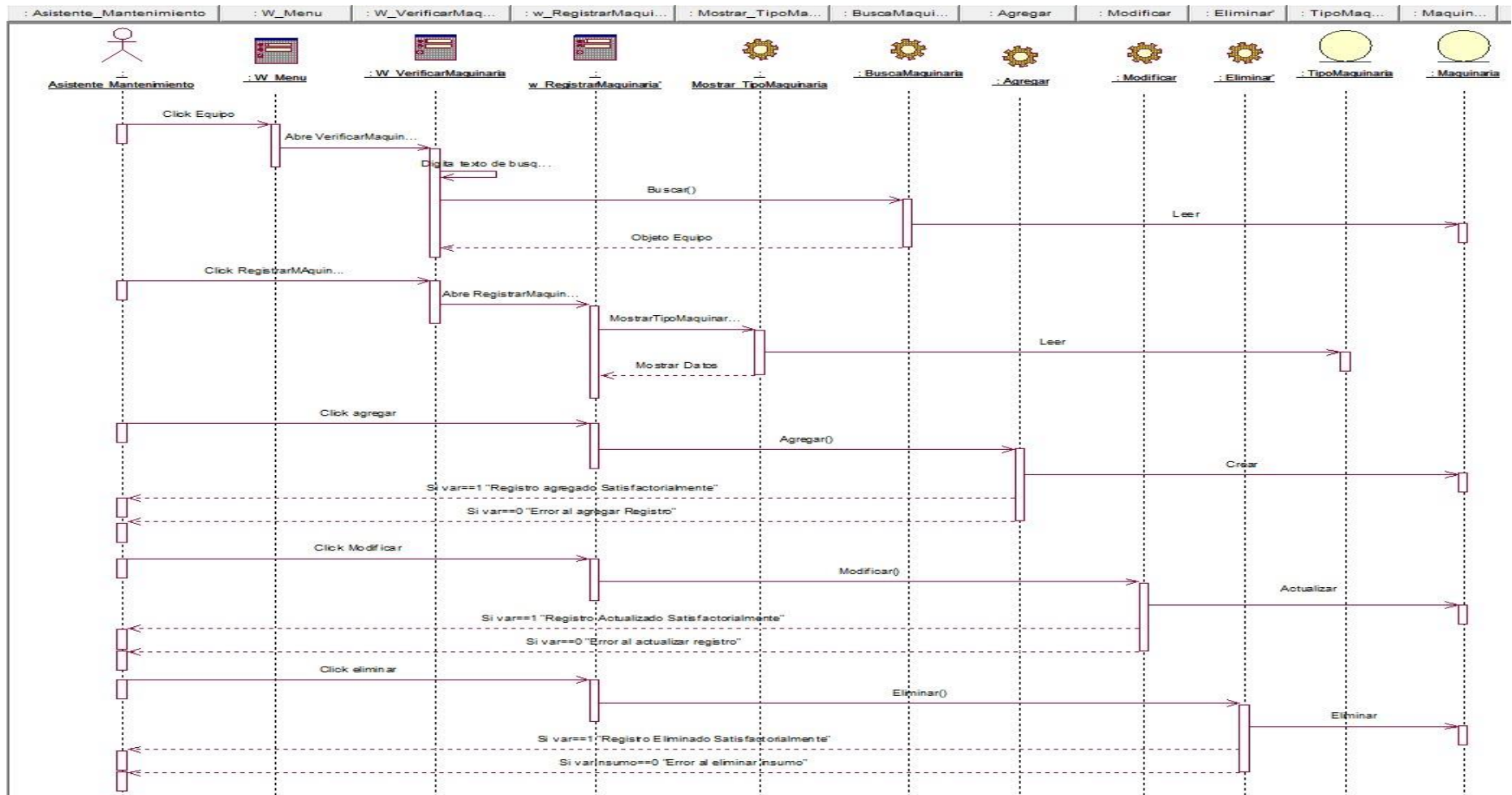


Figura 19. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Maquinaria

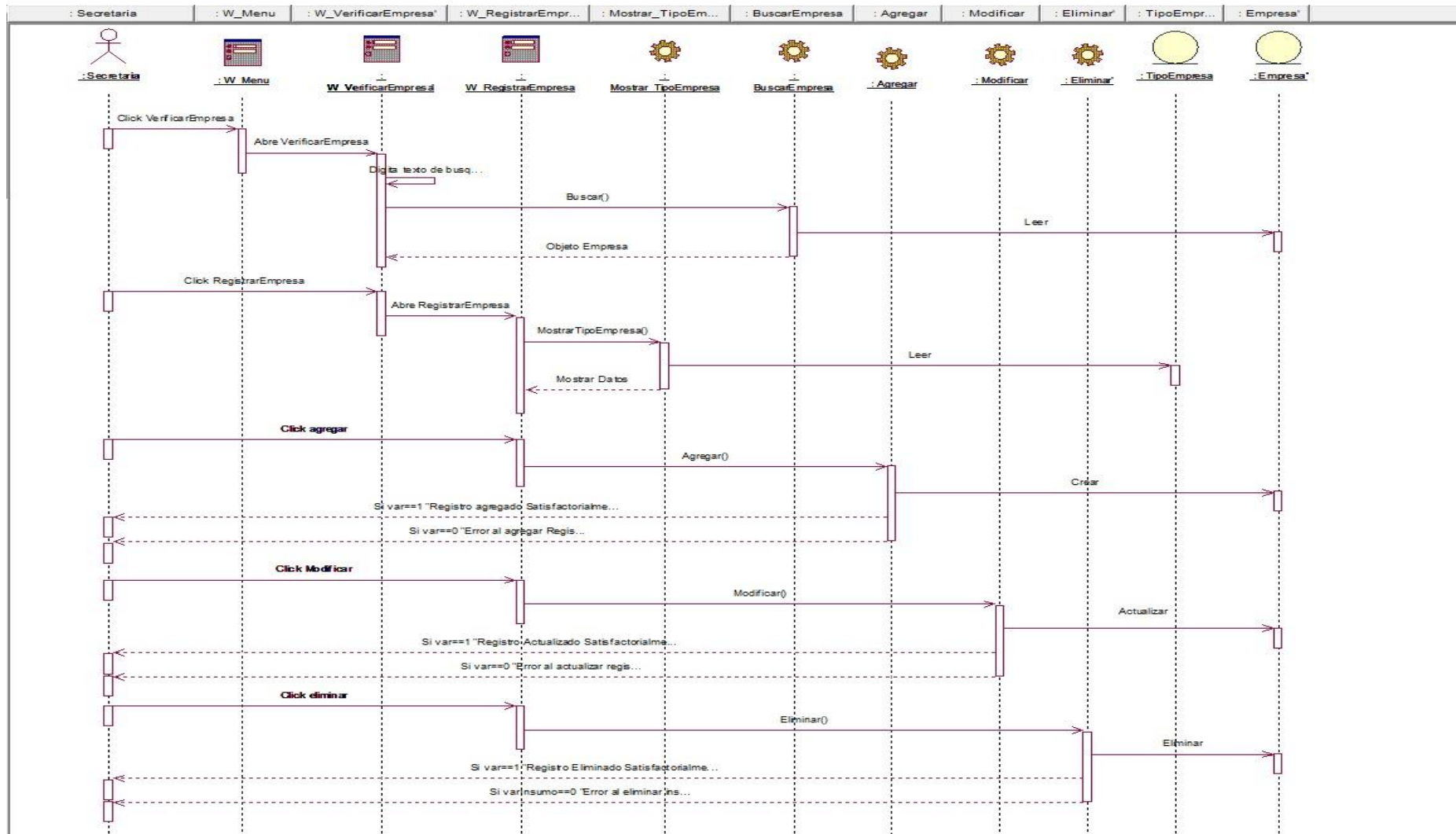


Figura 20. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Empresa

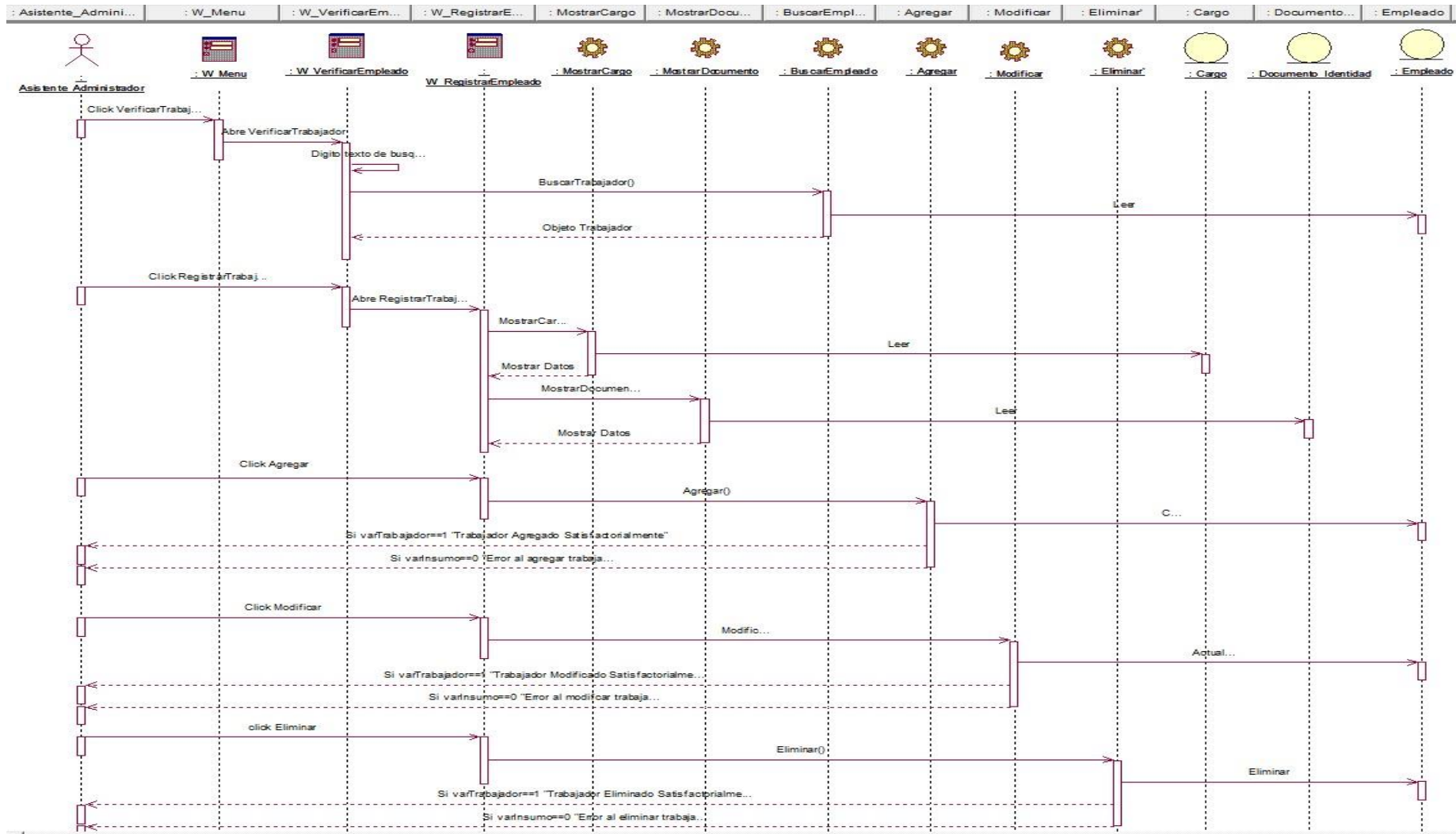


Figura 21. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Trabajador

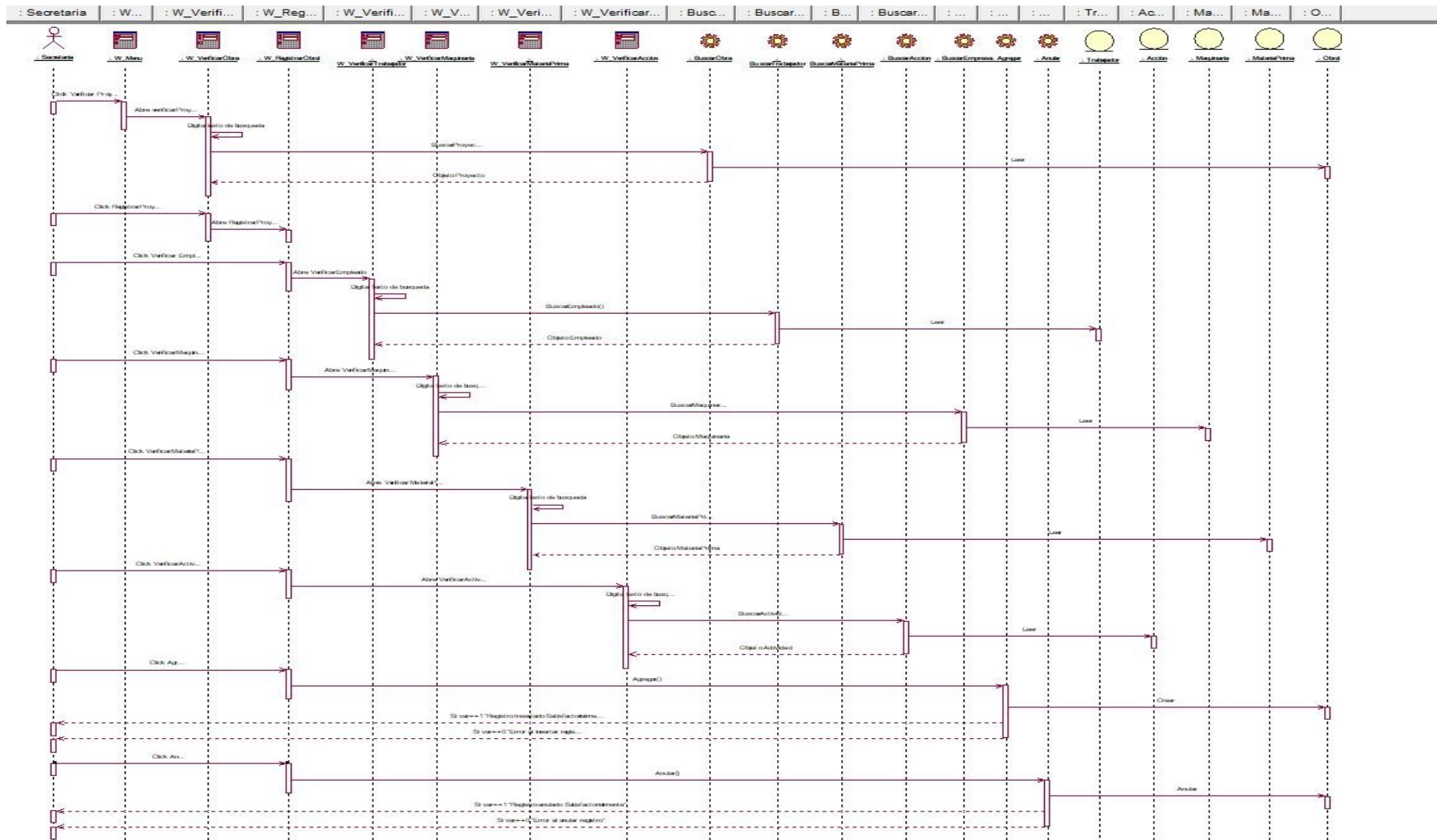


Figura 22. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Obra

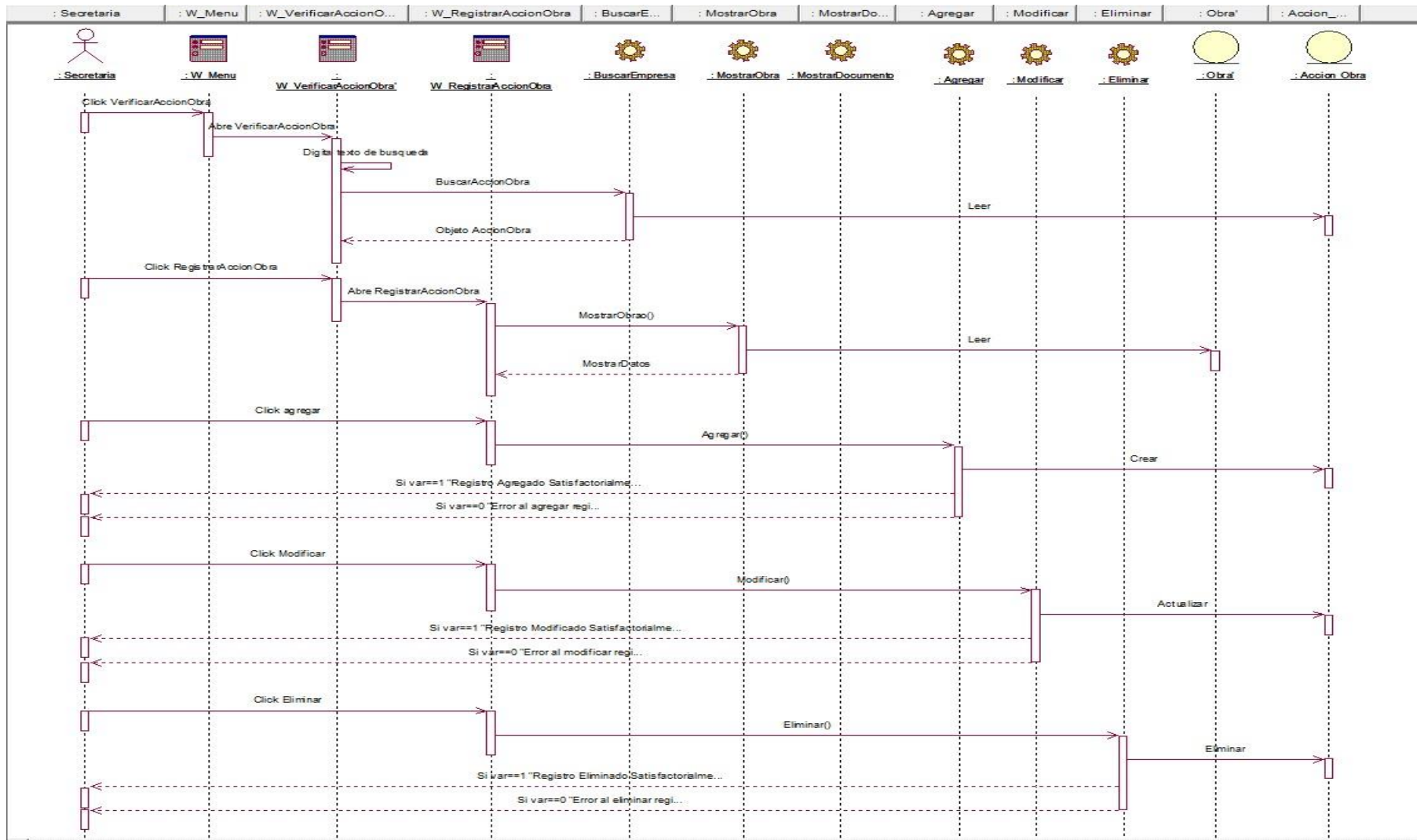


Figura 23. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Acción de Obra

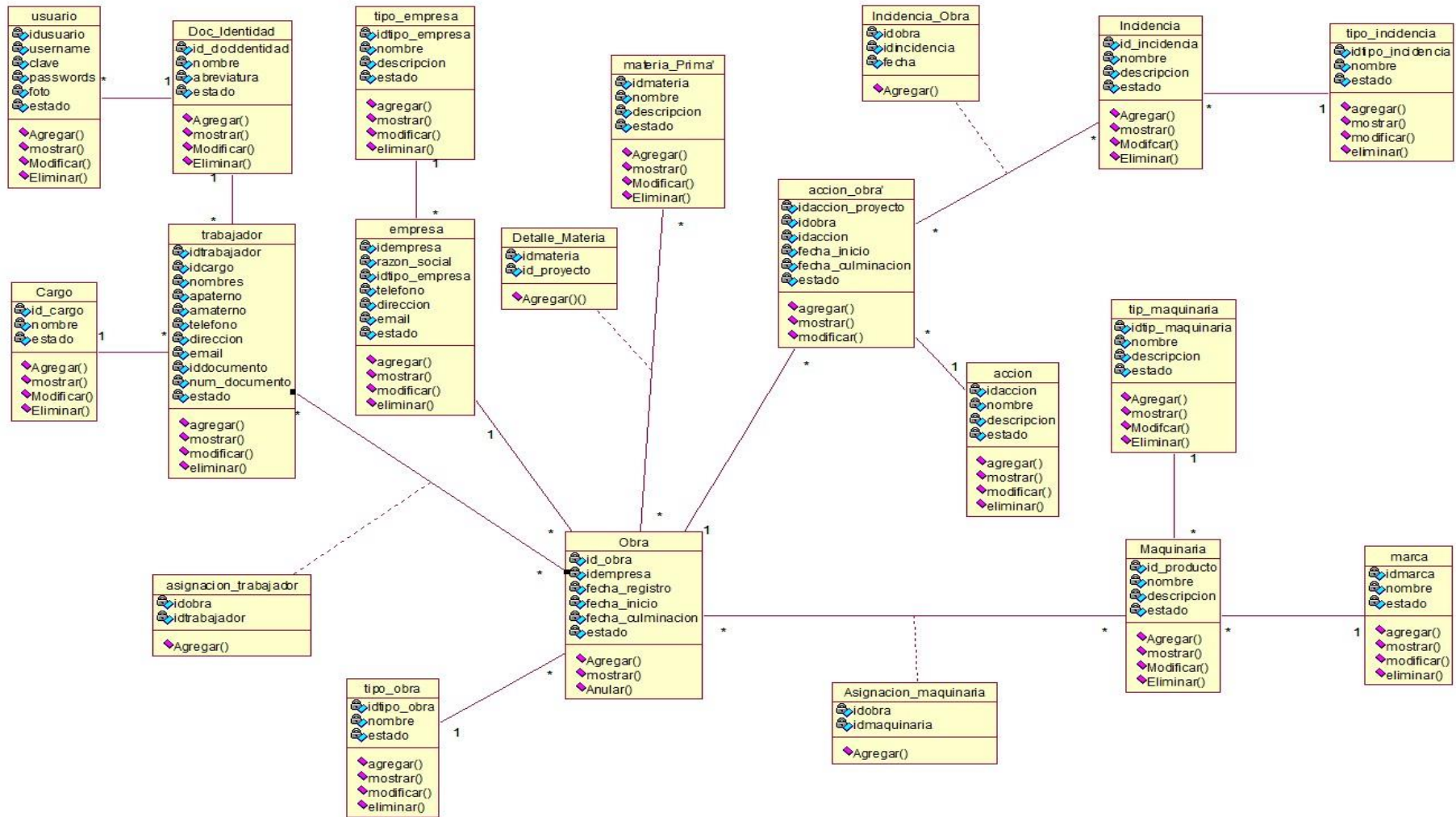


Figura 24. Diagrama de Clase de Diseño

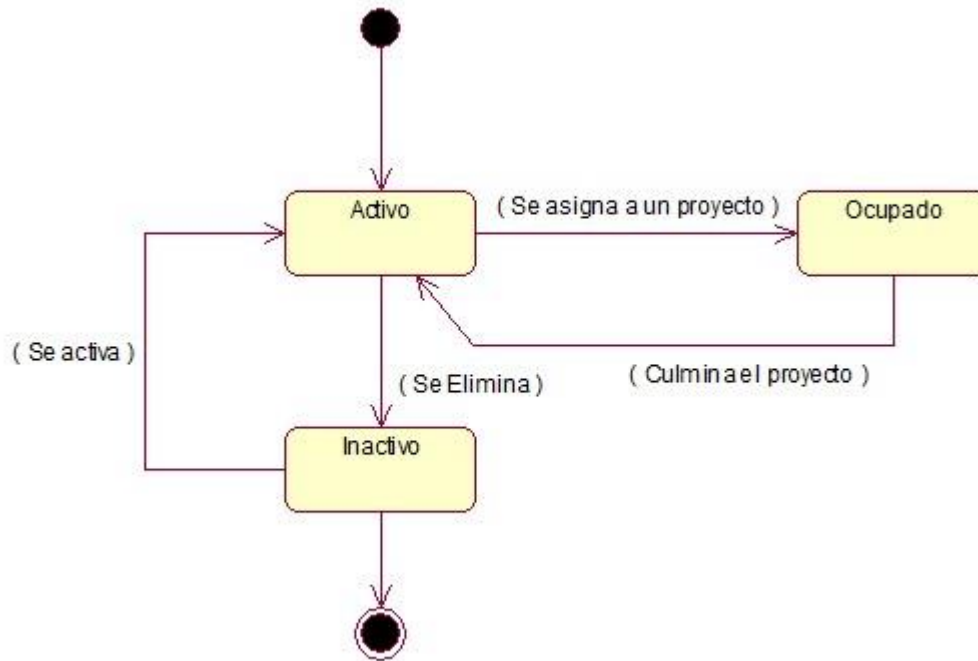


Figura 25. Diagrama de Estado de la Clase Trabajador.

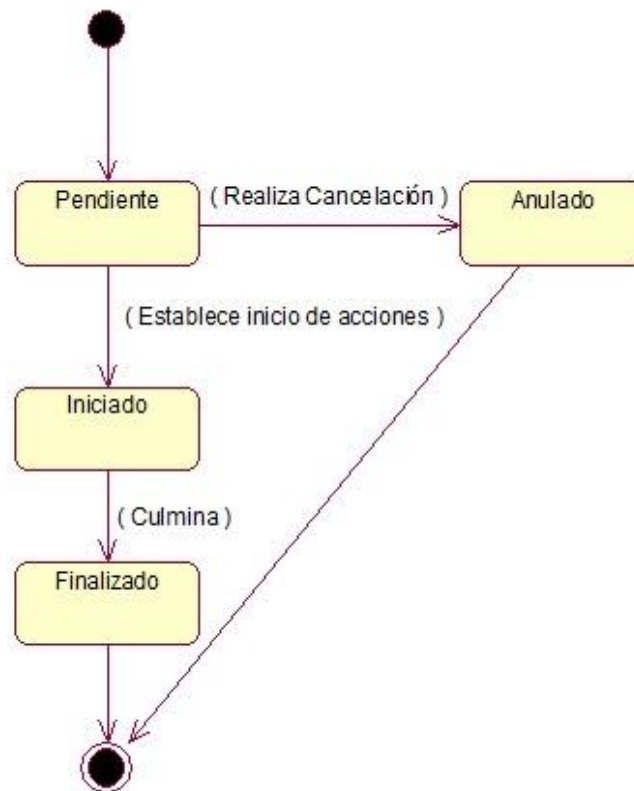


Figura 26. Diagrama de Estado de la Clase Obra.

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

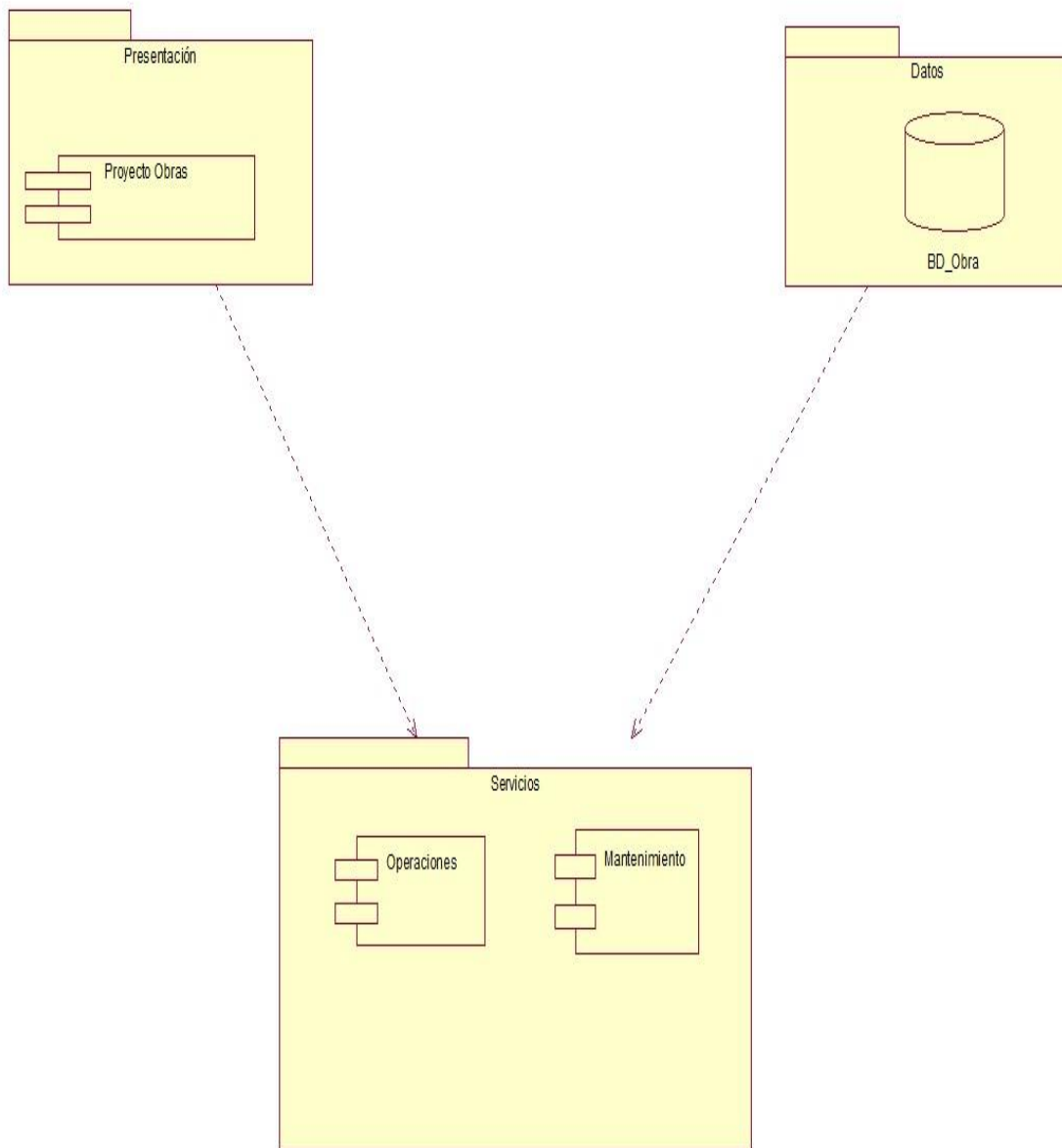


Figura 27. *Diagrama de Componentes*

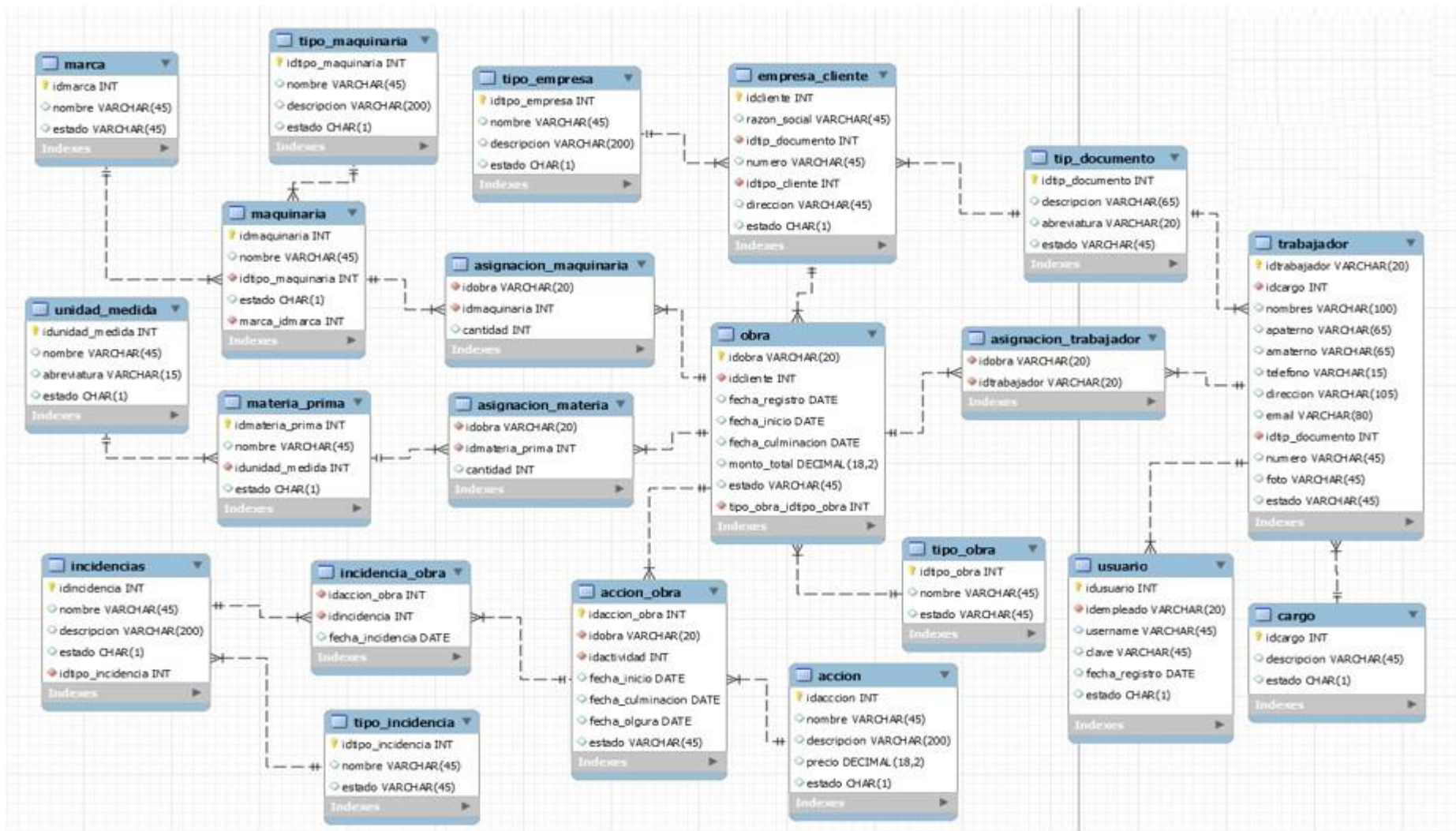


Figura 28. Base de Datos



INFORMACIÓN GENERAL DE ACCIONES DE OBRA

REGISTRAR ACCIÓN DE OBRA

Nombre *

Descripción *

Precio *

LISTADO DE ACCIONES DE OBRA

Lista General

Mostrar registros

Buscar:

Codigo	Nombre	Descripcion	Valor (Monto)	Estado	Acciones
1	Demolición	Actividad donde se realiza una demolición	230.00	Activado	<input type="button" value="✍"/> <input type="button" value="🗑"/>
2	Limpieza	Limpieza del lugar	120.00	Activado	<input type="button" value="✍"/> <input type="button" value="🗑"/>
3	Ensamblado	Ensamblado de equipos	130.00	Activado	<input type="button" value="✍"/> <input type="button" value="🗑"/>
4	Lavado	Lavado de instrumentos	1200.00	Activado	<input type="button" value="✍"/> <input type="button" value="🗑"/>

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

Anterior Siguiente

Figura 29. Ventana registrar Acciones de Obra



INFORMACIÓN GENERAL DE EMPRESAS

REGISTRAR EMPRESA (CLIENTE)

CANCELAR

Razon Social *

Ingrese nombre...

Tipo de Empresa *

Selecciona Tipo Cliente

RUC *

Numero de Documento...

Dirección *

Dirección de Empresa...

REGISTRAR INFORMACIÓN

LIMPIAR

Figura 30. Ventana registrar Empresa – Cliente



INFORMACIÓN GENERAL DE TIPO DE EMPRESAS

REGISTRAR TIPO DE EMPRESA

Nombre *

Descripción *



GUARDAR **LIMPIAR**

LISTADO DE TIPO DE EMPRESAS

Lista General

Mostrar: 10 registros

Buscar:

Código	Nombre	Descripción	Estado	Acciones
1	Particular	Cientes Particulares	Activado	 
Código	Nombre	Descripción	Estado	Acciones

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

Anterior 1 Siguiente

Figura 31. Ventana registrar Tipo de Empresa

INICIO GENERAL MANTENIMIENTO OPERACIONES ADM. CONSULTAS

ADMINISTRACIÓN DE OBRAS

1. INFORMACIÓN ACERCA DE OBRA

Numero Obra
PR2021700001

Cliente *
Codigo de Cliente... EMPRESA - CLIENTE

Nombre de Cliente...

Fecha de Registro
08/07/2021

Monto Total de Pago
0

Observaciones *
Obsevaciones...

2. REQUERIMIENTO DEL OBRA CANCELAR

Materia Prima
Maquinaria
Acciones
Trabajadores
Incidencias

Código	Nombre	Unidad Medida	Cantidad
AÑADIR MATERIA PRIMA			

Figura 32. Ventana registrar Obra

1. INFORMACIÓN ACERCA DE OBRA

Numero Obra
PR2021400007

Cliente *
1 EMPRESA - CLIE

Ramificadora Acepta

Fecha de Registro
25/04/2021

Fecha de Inicio
08/07/2021

Fecha de Culminación
08/07/2021

Monto Total de Pago
1680.00

Observaciones *
Ok

ACCIÓN DEL OBRA
✕

Nombre de Acción de Obra *

Fecha Inicio

Fecha Culminación

Días de Olgura *

CANCELAR
REGISTRAR

CANCELAR

Fecha Olgura	Estado
	Pendiente ⊙
	Pendiente
	Pendiente
	Pendiente

Figura 33. Ventana establecer fecha para acción de obra

Análisis y discusión

De los trabajos descritos en los antecedentes y que guardaban mayor relación con el sistema informático web implementado, encontramos coincidencia con lo realizado por Arteaga y Bravo (2017), en el sentido que ellos aportaron con su aplicación web de gestión de información, control y seguimiento de obras civiles para el análisis e implementación del proyecto en base a los requerimientos; incluso, utilizando una metodología Scrum, diferente de RUP, soportado por herramientas comunes como HTML, Javascript, PHP, CSS y MySQL, logrando centralizar en ambos casos, la información, controlando y monitoreando en tiempo real los avances de las obras civiles y generando reportes de gran ayuda a la toma de decisiones.

Otra de las comparaciones realizadas fue con el trabajo de Tixi (2017), analizando la situación del modelo de gestión actual, determinando los requerimientos para el sistema utilizando diferente metodología de programación XP pero con las mismas herramientas PHP, Java y MySQL, logrando además resultados similares como el incremento de la eficiencia y eficacia en el control de la ejecución de las obras superando los retrasos, reduciendo los gastos, gestionando, además, la ampliación en la ejecución de las obras.

Respecto de los resultados de Troncoso (2017), se logró también el desarrollo de una aplicación web para gestionar empresas constructoras en ambos casos de tal forma que ahora se permite el ingreso de la información de las obras desde formularios vía web y evaluar los avances según las operaciones programadas. En ambos casos, utilizando lenguaje de programación PHP y MySQL como motor de base de datos se logró implementar un software de mucha ayuda a las empresas del mercado constructor; sucediendo lo mismo con el trabajo efectuado por Alama (2019), aportando con el análisis de los procesos que se involucran con los costos directos e indirectos en las obras. logrando sincerarlos al tenerlos automatizados, así como de los servicios que se brinda en la empresa con las actualizaciones en tiempo real de los presupuestos, reduciendo los riesgos en las proyecciones del costo total de las mismas.

Por otra parte, García (2020), aportó en el tema de los reportes del control de los procesos y gestión de las obras que tienen lugar en las empresas de construcción, coincidiendo en el diseño no experimental de tipo transversal; además de las herramientas PHP y MySQL; logrando en ambos resultados, la descripción de la situación actual de las empresas, así como la necesidad de implementación del sistema informático web, seguido de los reportes de control en los procesos y la administración de la gestión de las obras o proyectos.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Se logró el establecimiento de los procesos de la gestión de proyectos de obras en la empresa Contratistas Generales Rumi Wasi Construction SAC, como control de proyectos, control de actividades y control de incidencias de los proyectos de obra.
- Se logró utilizar en todas sus fases y ciclo de vida, la metodología de desarrollo bajo el marco de RUP en el análisis, diseño y modelamiento de la arquitectura del software del sistema requerido.
- Se logró construir e implementar el sistema informático web utilizando como lenguaje de programación a PHP y MySQL, como administrador de la base de datos.

Recomendaciones

- Se recomienda analizar los procesos de la gestión de proyectos de obras en la empresa Contratistas Generales Rumi Wasi Construction SAC, a fin de determinar nuevos requerimientos y necesidades.
- Se recomienda también, el uso de la metodología de desarrollo RUP para analizar, diseñar y modelar las arquitecturas de software cuando se trate de sistemas informáticos web.
- Se recomienda, el mantenimiento periódico del sistema informático web implementado con versiones actualizadas del lenguaje de programación PHP y el gestor de base de datos MySQL.

Referencias bibliográficas

- Alama, D (2019). *Sistema web de control de costos de obra para la empresa DEMEM SA*. Universidad San Pedro. Chimbote. Perú.
- Arteaga, A y Bravo, J (2017). *Aplicación web de gestión de información, control y seguimiento de obras civiles para la empresa ARTACEB*. Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí. Ecuador.
- Caballero, A (2016). *Sistema de control de proyectos de construcción de vivienda usando indicadores clave*. Universidad Politécnica de Cataluña. España.
- Cerna, E (2013). *Libro blanco de la ingeniería de software en América Latina*. Instituto Antioqueño de Investigación. Medellín. Colombia.
- Diego de Granda (2012). *Curso práctico de HTML y CSS*. Platzi.
- Figueroa, 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.
- Gamarra, J (2016), *Sistema web para el proceso de control de proyectos en la empresa Apolomultimedia SAC*. Universidad Cesar Vallejo. Lima. Perú.
- 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
- García, J (2020). *Propuesta de implementación de un sistema informático web para la empresa de construcción HLC-Lima,2020*. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Lima. Perú
- Gauchat, J (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*. Primera edición. Editorial Marcombo. Barcelona. España.
- Gómez, M & Cervantes, J & Gonzales, P (2012). *Administración de proyectos*. Universidad Autónoma Metropolitana. México
- 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.

Serpell A., Alarcón L. (2003), *Planificación y control de proyectos*. Santiago de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile

Serpelt, A (2015). *La construcción y la gestión de obras de construcción*. Academia Premiun.

Tixi, M (2015). *Desarrollo de un sistema web gerencial e implementación de un modelo de gestión para control de procesos de proyectos en un Gad Municipal*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Sede Ambato. Ecuador.

Troncoso, A (2017). *Desarrollo de una aplicación web para la gestión de empresas constructoras*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Chile.

Welling, L y Thomson, L (2017). *Programación. Desarrollo web con PHP y MySQL*. Editorial Anaya Multimedia. Pearson Education. México.

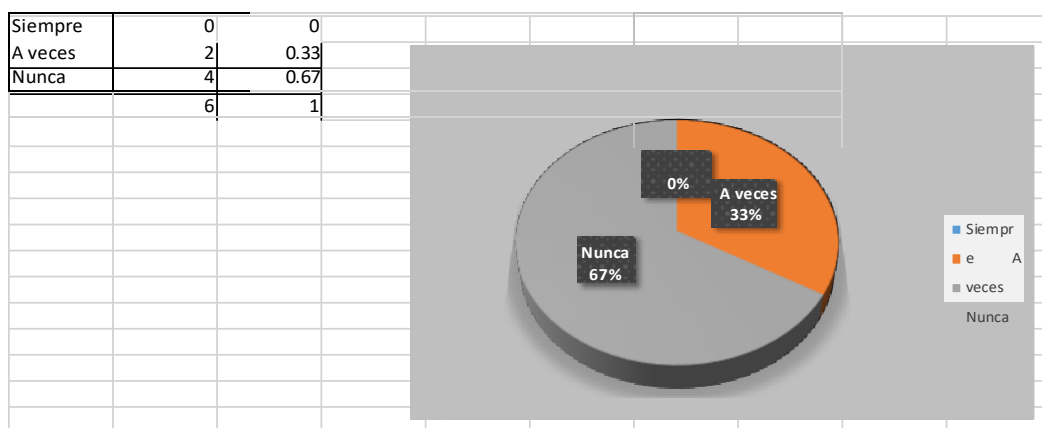
Ynga, G (2014). *Implementación de un sistema gerencial en entorno web para el control de elaboración y ejecución del presupuesto de obras públicas y privadas en la empresa constructora inmobiliaria "Imperio SAC – 2014"*. Lima Perú.

CUESTIONARIO

Estimado trabajador de la empresa Contratistas Generales Rumi Wasi Construction S.A.C., la encuesta que a continuación le presentamos, tiene por finalidad conocer el estado situacional de los procesos que tienen lugar en su empresa, por lo que se le solicita brindar una respuesta objetiva. Muchas gracias.

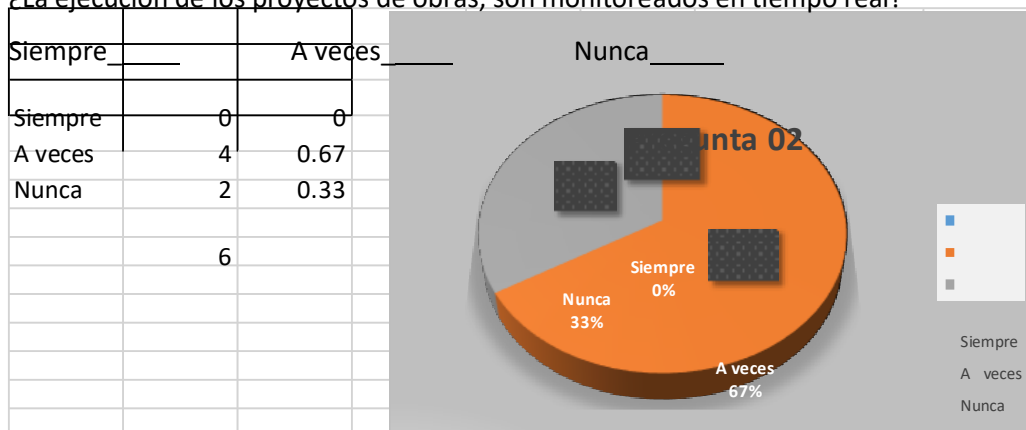
- ¿El proceso de la gestión de los proyectos de obras, es realizado con el apoyo de un sistema informático?

Siempre _____ A veces _____ Nunca _____



El 67% de los encuestados expresa que nunca se procesa la gestión de los proyectos de obras con el apoyo de un sistema informático, frente a un 33% que considera a veces.

- ¿La ejecución de los proyectos de obras, son monitoreados en tiempo real?

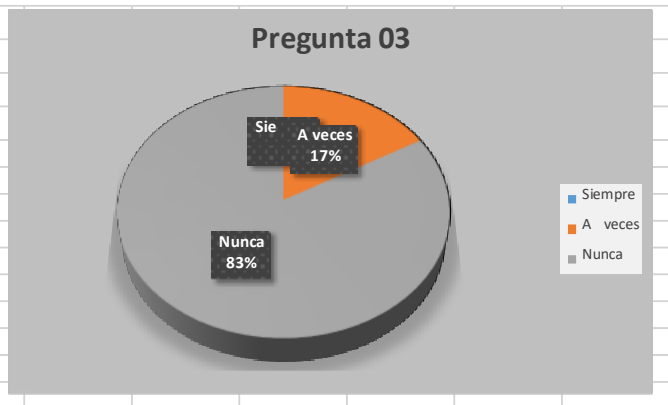


El 67 % de los encuestados, expresa que a veces, la ejecución de los proyectos de obras, son monitoreados en tiempo real, frente a un 33% que nos dice que nunca se monitorea en tiempo real sino en diferido.

3. ¿Se realizan modificaciones en los proyectos de las obras utilizando software informático?

Siempre _____ A veces _____ Nunca _____

Siempre	0	0
A veces	1	0.17
Nunca	5	0.83
	6	

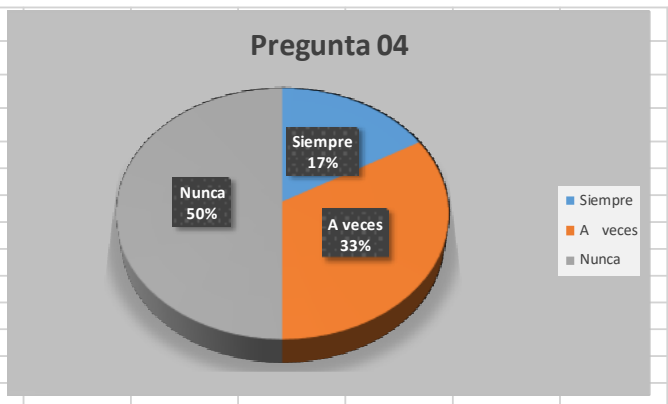


El 83% de los encuestados, refieren que nunca se realizan modificaciones en los proyectos de las obras utilizando software informático, solo aplicaciones básicas que a veces se utilizan en un 17%.

4. ¿Existen reportes en tiempo real sobre la elaboración y ejecución de los presupuestos de los proyectos de obra?

Siempre _____ A veces _____ Nunca _____

Siempre	1	0.17
A veces	2	0.33
Nunca	3	0.50
	6	

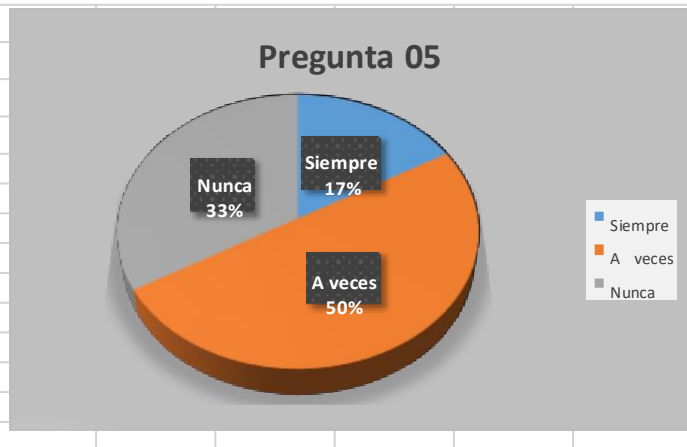


El 50% de las personas, indican que nunca se obtienen reportes en tiempo real sobre la elaboración y ejecución de los presupuestos de los proyectos de obra; mientras que un 33% dice que a veces y solo un 17% si ha tenido oportunidad de obtener reportes.

5. ¿Se tiene un control exacto de la información sobre los pagos (ingresos y egresos) realizados en las obras?

Siempre _____ A veces _____ Nunca _____

Siempre	1	0.17
A veces	3	0.50
Nunca	2	0.33
	6	

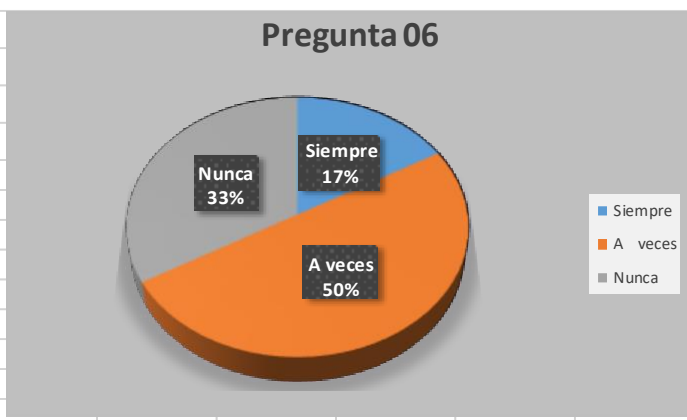


Un 50%, refiere que a veces, se tiene un control exacto de la información sobre los pagos (ingresos y egresos) realizados en las obras, mientras que un 33% nos dice que eso no existe y un 17% considera que si lo hay.

6. ¿Se lleva un control adecuado de la información y documentación del personal que labora en la empresa?

Siempre _____ A veces _____ Nunca _____

Siempre	1	0.17
A veces	3	0.50
Nunca	2	0.33
	6	



Un 50% considera que a veces se lleva un control adecuado de la información y documentación del personal que labora en la empresa, frente a un 33% que manifiesta que eso nunca se da y el 17% nos dice que si existe control.

7. ¿Se lleva un control ordenado del tipo de personal contratado para cada uno de los proyectos de obras que se realizan?

Siempre _____ A veces _____ Nunca _____

Siempre	2	0.33
A veces	2	0.33
Nunca	2	0.33
	6	

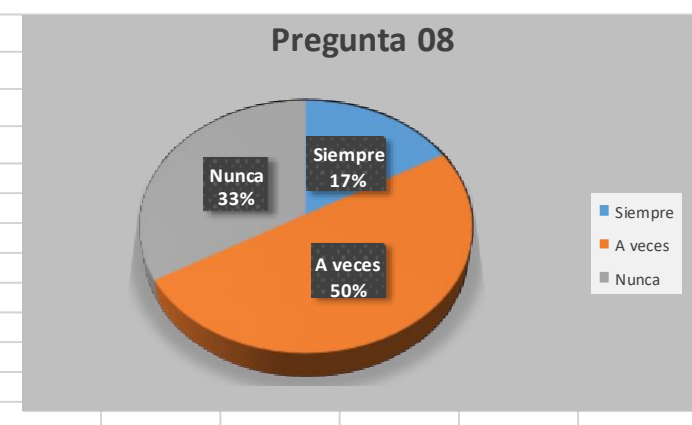


Se puede apreciar una opinión dividida entre el personal respecto a si se lleva o no un control ordenado del tipo de personal contratado para cada uno de los proyectos de obras que se realizan, pues un 33% nos dice que siempre, otro que a veces y otro 33%, que nunca.

8. ¿Se lleva un control ordenado de la distribución del personal calificado a las diferentes obras y actividades que realiza la empresa?

Siempre _____ A veces _____ Nunca _____

Siempre	1	0.17
A veces	3	0.50
Nunca	2	0.33
	6	



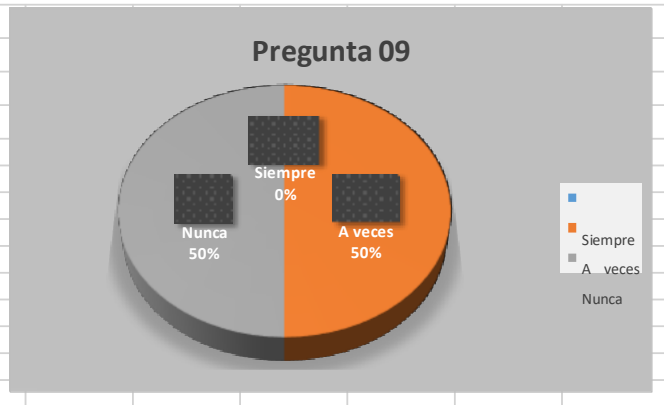
Un 50% de los encuestados, refieren que a veces se lleva un control ordenado de la distribución del personal calificado a las diferentes obras y actividades que realiza la empresa, frente a un 33% que dice que nunca se hace frente a un 17% que refiere que si existe.

9. ¿Se cuenta con una lista de requerimientos de materiales sistematizada para las obras que realiza la empresa?

Siempre _____ A veces _____ Nunca _____

Siempre	0	0.00
A veces	3	0.50
Nunca	3	0.50

6



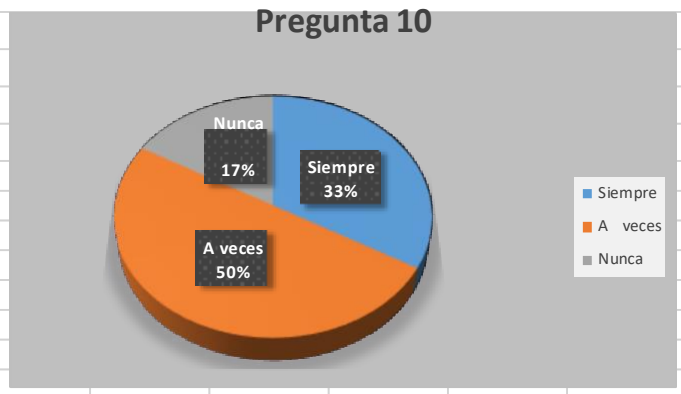
Un 50% de los encuestados nos dice que a veces se cuenta con una lista de requerimientos de materiales sistematizada para las obras que realiza la empresa, frente a un 50% que nunca lo han visto dicha lista.

10. ¿Se cuenta con un reporte en tiempo real que permita identificar el avance de obra en los diferentes proyectos?

Siempre _____ A veces _____ Nunca _____

Siempre	2	0.33
A veces	3	0.50
Nunca	1	0.17

6



Un 50% refieren que a veces, se cuenta con un reporte en tiempo real que permita identificar el avance de obra en los diferentes proyectos, mientras que el 33% dice que siempre frente a un 17% que nunca han visto el reporte.