



Universidad
Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos. Nuevas Ideas

Facultad de Ingeniería de Sistemas, Cómputo y Telecomunicaciones

Sistema de Información para la optimización del proceso de control de planos arquitectónicos en la empresa Diseños Mendoza

Tesis para optar el Título de Ingeniero de Sistemas y Cómputo

Alessandro Pinto Lezama

Asesor

MSc. Jorge Christian Almóguer Martínez

Lima – Perú
Diciembre 2019

Este trabajo está dedicado a mi familia,
que me apoya en todo lo que realizo.
Sin ellos no sería posible lograr mis
metas.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
RESUMEN	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1 Situación Problemática	12
1.2 Formulación del Problema	16
1.2.1 General:.....	16
1.2.2 Específicos:	16
1.3 Objetivos	16
1.3.1 General:.....	17
1.3.2 Específicos:	17
1.4 Justificación	17
1.5 Alcance	17
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	19
2.1 Antecedentes de la investigación	19
2.2 Bases teóricas.....	21
2.2.1 Sistema de información.....	21
2.2.2 Gestión Documental.....	23
2.2.3 Optimización.....	24
2.2.4 Planos arquitectónicos.....	25
2.2.5 Automatización de procesos	26
2.2.6 RUP (Rational Unified Process)	27
2.3 Marco conceptual	30

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	32
3.1. Adaptación de la metodología RUP.....	32
3.2. Programación.....	36
CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA.....	38
4.1. Fase de inicio	38
4.1.1. Modelo de Negocio.....	38
4.1.2. Requerimientos	47
4.2. Fase de elaboración.....	51
4.2.1 Modelo de casos de uso.....	51
4.2.2. Especificaciones de los casos de uso.....	51
4.3. Fase de construcción	53
4.3.1. Modelo de datos	75
4.3.2. Diagrama de componentes	77
4.3.3. Diagrama de despliegue	77
CAPÍTULO V: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA.....	78
CONCLUSIONES.....	85
RECOMENDACIONES.....	86
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> Tipos de planos.....	14
<i>Figura 2</i> Proceso de registro de solicitud de desarrollo de planos.....	16
<i>Figura 3</i> Proceso de atención de solicitud de desarrollo de planos.....	16
<i>Figura 4.</i> Proceso de consulta de solicitud de desarrollo de planos.....	16
<i>Figura 5.</i> Sistema de Información.	23
<i>Figura 6.</i> Plano de una casa..	25
<i>Figura 7.</i> Proceso del negocio.....	39
<i>Figura 8.</i> Realizaciones del caso de uso del negocio.....	41
<i>Figura 9.</i> Diagrama de actividades del proceso de registro de solicitud de desarrollo de planos..	42
<i>Figura 10.</i> Diagrama de actividades del proceso atención de solicitud de desarrollo de planos..	43
<i>Figura 11.</i> Diagrama de actividades del proceso de consulta de solicitud de desarrollo de planos.....	44
<i>Figura 12.</i> Diagrama de actividades del proceso de generación de resumen de pago.	44
<i>Figura 13.</i> Modelo de casos de uso del sistema de control de planos.....	49
<i>Figura 14.</i> Interface para Generar la solicitud de servicio.	51
<i>Figura 15.</i> Interface para Generar solicitud de planos de clientes nuevos.....	52
<i>Figura 16.</i> Interface para Generar ticket de registro..	54
<i>Figura 17.</i> Interface Verificar solicitud.....	56
<i>Figura 18.</i> Interface Eliminar solicitud de desarrollo de planos..	58
<i>Figura 19.</i> Interface Procesar solicitud de desarrollo de planos..	60
<i>Figura 20.</i> Interface Registrar estado de desarrollo de planos..	62
<i>Figura 21.</i> Interface Visualizar planos.....	64
<i>Figura 22.</i> Interface Generar factura.....	66
<i>Figura 23.</i> Interface Ingresar al sistema.....	68
<i>Figura 24.</i> Interface Mantener datos del usuario..	69
<i>Figura 25.</i> Interface Asignar Privilegios.....	71
<i>Figura 26</i> Interface Generar reportes de atención a clientes.....	73
<i>Figura 27.</i> Interface Generar reportes de generación de tickets.....	75

<i>Figura 28.</i> Modelo físico de la base de datos del sistema de control de planos.....	76
<i>Figura 29.</i> Diagrama de componentes del sistema de control de planos.. ..	77
<i>Figura 30.</i> Diagrama de despliegue del sistema de control de planos.. ..	77
<i>Figura 31.</i> Interface de ingreso al sistema.. ..	78
<i>Figura 32.</i> Interface Generar solicitud de desarrollo de plano.....	79
<i>Figura 33.</i> Interface Generar solicitud de servicio.....	80
<i>Figura 34.</i> Interface de Generar tickets.....	80
<i>Figura 35.</i> Interface de procesar solicitud de desarrollo de plano.. ..	81
<i>Figura 36.</i> Interface procesar solicitud de desarrollo de plano.. ..	82
<i>Figura 37.</i> Interface registrar estado de desarrollo de plano.....	82
<i>Figura 38.</i> Interface de Generar reportes de atención al clientes.....	83
<i>Figura 39.</i> Interface de Generar reportes de generación de tickets.....	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Artefactos utilizados según fases del ciclo de vida RUP..	31
Tabla 2. Artefactos del flujo de modelado del negocio.	33
Tabla 3. Artefactos del flujo de requerimientos..	33
Tabla 4. Artefactos del flujo de elaboración..	34
Tabla 5. Artefactos del flujo de construcción.....	34
Tabla 6. Actor del negocio del proyecto. .	36
Tabla 7. Casos de uso del negocio del proyecto.....	37
Tabla 8. Metas del negocio del proyecto.....	38
Tabla 9. Trabajadores del negocio del proyecto.....	40
Tabla 10. Entidades del negocio del proyecto.....	40
Tabla 11. Matriz de proceso y funcionalidades.....	46
Tabla 12. Matriz de requerimientos adicionales.....	46
Tabla 13. Matriz de requerimientos no funcionales del sistema	47
Tabla 14. Especificación de Caso de Uso 01 - Generar la solicitud de servicio	51
Tabla 15. Especificación de Caso de Uso 02 - Generar ticket de registro.....	53
Tabla 16. Especificación Caso de Uso 03 - Verificar solicitud.....	55
Tabla 17. Especificación Caso de Uso 04 - Eliminar solicitud de desarrollo de plano.....	57
Tabla 18. Especificación Caso de Uso 05 - Procesar solicitud de desarrollo de planos.....	59
Tabla 19. Especificación Caso de Uso 06 - Registrar estado de desarrollo de planos.	61
Tabla 20. Especificación Caso de Uso 07 - Visualizar planos..	63
Tabla 21. Especificación Caso de Uso 08 – Generar facturas.....	65
Tabla 22. Especificación Caso de Uso 09 – Ingresar al sistema..	67
Tabla 23. Especificación Caso de Uso 10 – Mantener datos del usuario.....	69
Tabla 24. Especificación Caso de Uso 11 – Asignar privilegios.....	70

Tabla 25. Especificación Caso de Uso 12 – Generar reportes de atención a clientes..	72
Tabla 26. Especificación Caso de Uso 13 – Generar reportes de generación de tickets. .	74

RESUMEN

El propósito de este trabajo de investigación es realizar un sistema informático para la optimización del control de planos arquitectónicos de la empresa Diseños Mendoza. Se empleó la metodología (RUP). La cual busca como objetivo garantizar que el desarrollo del software sea de alta calidad y cubra los requerimientos de la empresa, se cuenta con abundante información respecto a la variedad de artefactos y actividades que se pueden elegir y adaptar para el desarrollo del software, tener la capacidad de detectar algún riesgo durante el proceso gracias a su característica iterativa e incremental aprovechando los casos de uso de manera visual como guía durante el proceso de adaptarse a los cambios, los resultados obtenidos gracias a las validaciones evidenciaron que el sistema propuesto satisface los objetivos trazados inicialmente, se realizó la construcción y puesta en producción de la solución tecnológica que brinda la solución a los problemas presentados ya que de esta manera el control de planos se optimiza.

Palabras claves: sistema de información, optimización, proceso, control de planos, planos arquitectónicos.

ABSTRACT

The purpose of this research work is to carry out a computer system for the optimization of the control of architectural plans of the company Diseños Mendoza. The methodology (RUP) was used. Which seeks to ensure that the development of the software is of high quality and meets the requirements of the company, there is abundant information regarding the variety of artifacts and activities that can be chosen and adapted for the development of the software, have the ability to detect any risk during the process thanks to its iterative and incremental characteristic, taking advantage of the use cases visually as a guide during the process of adapting to the changes, the results obtained thanks to the validations showed that the proposed system satisfies the objectives set Initially, the construction and commissioning of the technological solution that provided the solution to the problems presented was carried out since in this way the control of plans is optimized.

Keywords: information system, optimization, process, control of plans, architectural plans.

INTRODUCCIÓN

La empresa Diseños Mendoza se dedica a la impresión de planos, elaboración de planos a pedido del cliente y asesoría en todo lo relacionado a los planos de construcción civil de obras que pueden ir desde la construcción de un puente hasta la construcción de un colegio.

Esta tesis tuvo por objetivo desarrollar un sistema que permita al personal de la empresa Diseños Mendoza realizar sus labores cotidianas en forma automatizada y con tiempos óptimos de tal manera que el cliente se vea satisfecho en los servicios que brinda la empresa. Los trabajadores realizan sus labores en forma manual, si bien sus clientes se han incrementado, la empresa no ha modernizado su gestión de planos, que incluye la elaboración, almacenamiento y consulta. Los planos se archivan en desorden, lo que dificulta su búsqueda en tiempos oportunos. Los registros de los clientes se realizan en forma manual usando cuadernos de apuntes u hojas de cálculo, lo mismo pasa con el cobro de los servicios. Es una forma muy primaria de trabajar, lo cual genera en determinados momentos cuellos de botella. Teniendo en cuenta todos estos antecedentes se propone construir el sistema para control de planos de la empresa Diseños Mendoza.

El presente trabajo presenta los siguientes capítulos:

- **Capítulo I: Planteamiento del problema,** Se describe la situación problemática, el problema general, los problemas específicos, objetivo general y objetivos específicos.
- **Capítulo II: Marco teórico,** Se describe el marco teórico, que incluye los antecedentes, las bases teóricas, el glosario, metodología a desarrollar.
- **Capítulo III: Metodología de la investigación,** Descripción de la metodología de desarrollo.
- **Capítulo IV: Desarrollo de la Solución Tecnológica,** Se describe la solución tecnológica, que abarca la realización de una serie de artefactos de la metodología de desarrollo.
- **Capítulo V: Validación de la Solución Tecnológica,** Se describen los resultados obtenidos.

Finalizando, con las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Este capítulo explica la problemática por la que atraviesa la empresa Diseños Mendoza además de que se identificó los objetivos, se detalló la importación del desarrollo de software y los alcances que se lograron.

1.1 Situación Problemática

A lo largo de la vida de las personas se genera una gran cantidad de documentos, estos soportes marcan la pauta en la realización de las actividades cotidianas, ya que por la información que se encuentra cumplen una función específica como es el caso de los planos. El arquitecto es el profesional que a través de los planos muestra la belleza y la naturaleza de una edificación ya sea natural o sofisticada.

Los planos son los documentos que más se emplean en los proyectos, y por esta razón tienen que ser íntegros, concisos y suficientes. Estos deben contener toda la información que es necesaria para llevar a cabo la obra que es objeto del proyecto, de la manera más fundamentada posible y sin proporcionar datos e información que resulte inútil, innecesaria o perjudicial para la ejecución de la obra. Todo plano se caracteriza por tener un aspecto que lo vincula en los reclamos jurídicos de todo contrato de construcción o edificación de una obra. Los planos conforman la parte de la documentación técnica y contractual del proyecto. Estos deben desarrollarse con mucho cuidado, de cometerse errores de cálculo en el diseño del plano pueden acarrear repercusiones muy graves y nefastas en un proyecto de construcción. (Matellan, 2016).

Los planos son las herramientas, según Matellan (2016) que cumplen las siguientes funciones:

- Recopilar los antecedentes que puedan existir antes de que se realice la obra.
- Determinar de manera única, precisa e integral cada uno de los elementos del proyecto, tanto en los aspectos de formas como dimensiones y las características esenciales que hacen único el proyecto.
- Hacer la representación de la funcionalidad de los elementos y combinaciones de los elementos que conforman el proyecto. Los planos son medios a través de los cuales se refleja la información de elementos y su relación entre estos, pero nunca se da esta relación dentro de los elementos.
- Señalar la capacidad de adaptarse de las soluciones admitidas y sus posibilidades de ser ampliadas.
- Evidenciar como influye la modificación sobre el área adyacente.

Los planos tienen la siguiente clasificación:

- Los planos o diseños preliminares, los cuales pueden ser como esquemas, esbozos, croquis o son dibujos, estos sirven de base para realizar planos más completos y permiten mostrar la idea general del

proyectista, es decir, brindan una concepción abreviada de los procesos e instalaciones, como también de su funcionalidad

- Desde el punto de vista de la ejecución los planos se definen como el grupo de dibujos realizados por cualquier proyecto. Los planos son dibujados a escala, muestran los detalles que se necesitan.

Los planos se subdividen en: – Planos generales que muestran una visión general del proyecto. – Planos de componentes que muestran las especificaciones de cada una de las partes de la obra. Se puede apreciar la figura 1 que permite entender mejor la clasificación de planos.

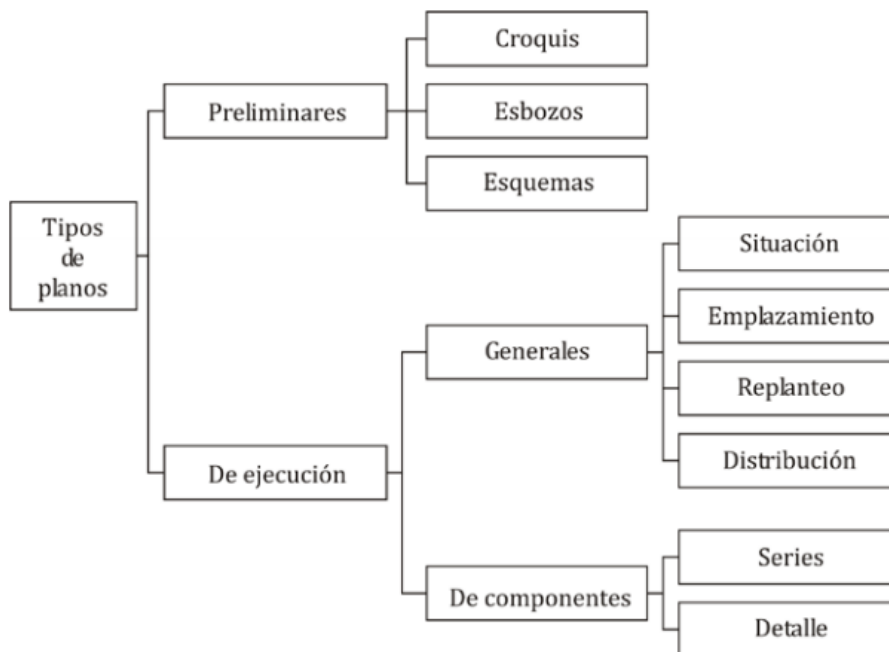


Figura 1 Tipos de planos. (Fuente: Matellan, 2016.)

Una manera de guardar los planos es a través de las planotecas, los cuales son medios seguros para almacenarlos. Existen de 2 tipos: vertical y horizontal. La planoteca es un lugar específico en una biblioteca diseñado exclusivamente para el almacenamiento de planos arquitectónicos, proyectos de obras a construir, ejecutar o ejecutados, tanto impresos como digitales. Una propiedad de las planotecas es que son dependientes o están vinculadas a unidades más amplias, tales como: bibliotecas, archivos y museos. Como consecuencia, la planoteca de un archivo tiene materiales que forman parte de documentos más grandes, los cuales requieren de alguna ilustración gráfica. Ilustración que puede mantenerse en su expediente o liberarse de él a fin de conservarlo mejor, esto se llama colecciones cartográficas.

Diseños Mendoza es una empresa mediana dedicada a la elaboración e impresión de planos arquitectónicos y diseño lineal de Vivienda Familiar, Locales Comerciales y Urbanización de Terrenos con varios años en el mercado, todos a pedido del cliente. Se dedica a la asesoría a los planos de construcción civil de obras que pueden ir desde la construcción de un colegio.

Con el crecimiento del sector construcción, la empresa ha visto crecer sus actividades exponencialmente, aumentando considerablemente la demanda de elaboración de planos que está relacionada con la problemática de control de planos. Si bien sus clientes han aumentado, la empresa no ha optimizado el control de planos. Los planos se crean en Autocad, pero no están organizados de tal manera que se le pueda ubicar rápidamente y tener un control eficiente sobre los planos. Los trabajadores de la Empresa Diseños Mendoza llevan el control de planos en forma manual es decir tienen que entrar a la computadora y empezar a buscar los planos, perdiendo tiempo. Lo cual trae como consecuencia un perjuicio económico por la pérdida de clientes y desprestigio de la empresa.

Esta problemática está ligada a los procesos de control de planos:

- El proceso de control de planos (almacenamiento y resguardo de los planos) se relaciona con el proceso de gestión de planos (elaboración e impresión de planos desde el momento en que el servicio de elaboración de sus planos es solicitado por el cliente y estos pasan por una cadena larga de trabajo hasta llegar al producto final que es la impresión de los planos).
- Todas las actividades de gestión sobre el control de planos son ejecutadas por los trabajadores en forma manual a través de dos medios, por ejemplo, los registros de clientes y la facturación se realizan en hojas de cálculo, pero también muchas veces se usan cuadernos en los cuales se apuntan los datos de los clientes y su pedido generándosele la boleta o factura en forma manual por los servicios prestados. Se genera duplicidad de datos causando confusión, desorden que a la larga hace que no se tome buenas decisiones en materia de gestión del negocio.
- Al realizar estas actividades laborales de esta forma los trabajadores pierden tiempo, generan duplicidad de información, los tiempos de respuesta son muy lentos y también hay casos en que se pierde la información.
- Como consecuencia se llega a un estado de desorden, caos, pérdida de tiempo, gasto en papelería, facturación precaria, decisiones equivocadas ante los clientes.
- Toda la información es creada por los trabajadores de la empresa Diseños Mendoza, desde la recepcionista que recibe del cliente el pedido del servicio de elaboración e impresión de planos, luego pasa al área de ejecución de la impresión del plano, una vez impreso se entrega al cliente, pasando por la facturación.

Luego, se muestran los diagramas que ilustran los procesos de negocio en los cuales radica la problemática. Estos diagramas se realizaron en el software Bizagi. Ver figura 2.

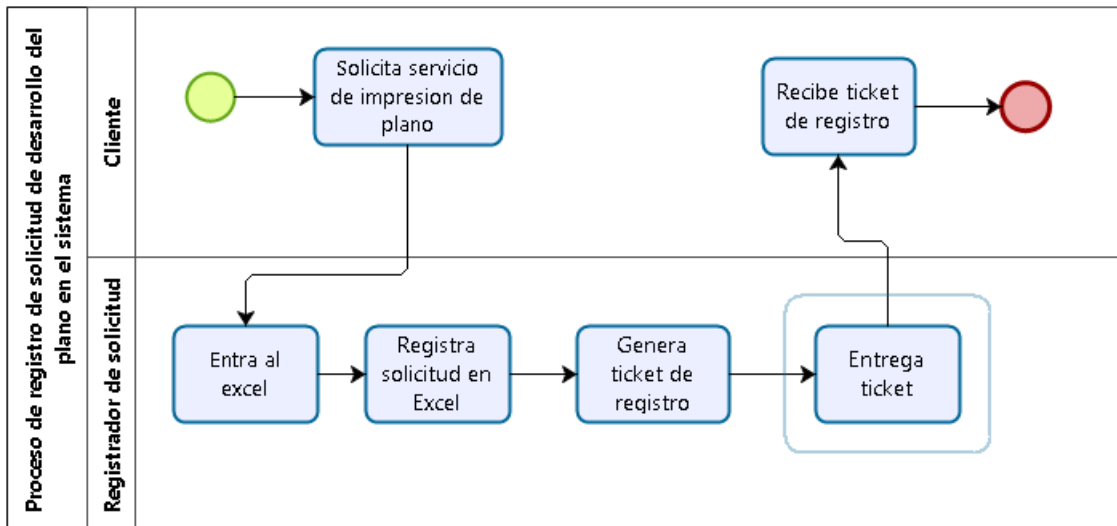


Figura 2 Proceso de registro de solicitud de desarrollo de planos. (Fuente: Elaboración propia)

En el siguiente proceso denominado proceso de atención de solicitud de desarrollo de planos se manifiesta el problema de control de planos, pues luego de ser desarrollado los planos en Autocad, se almacenan en un ordenador, pero de forma desordenada. No existe un orden riguroso que permita ubicar los archivos digitales de los planos. Ver Figura 3

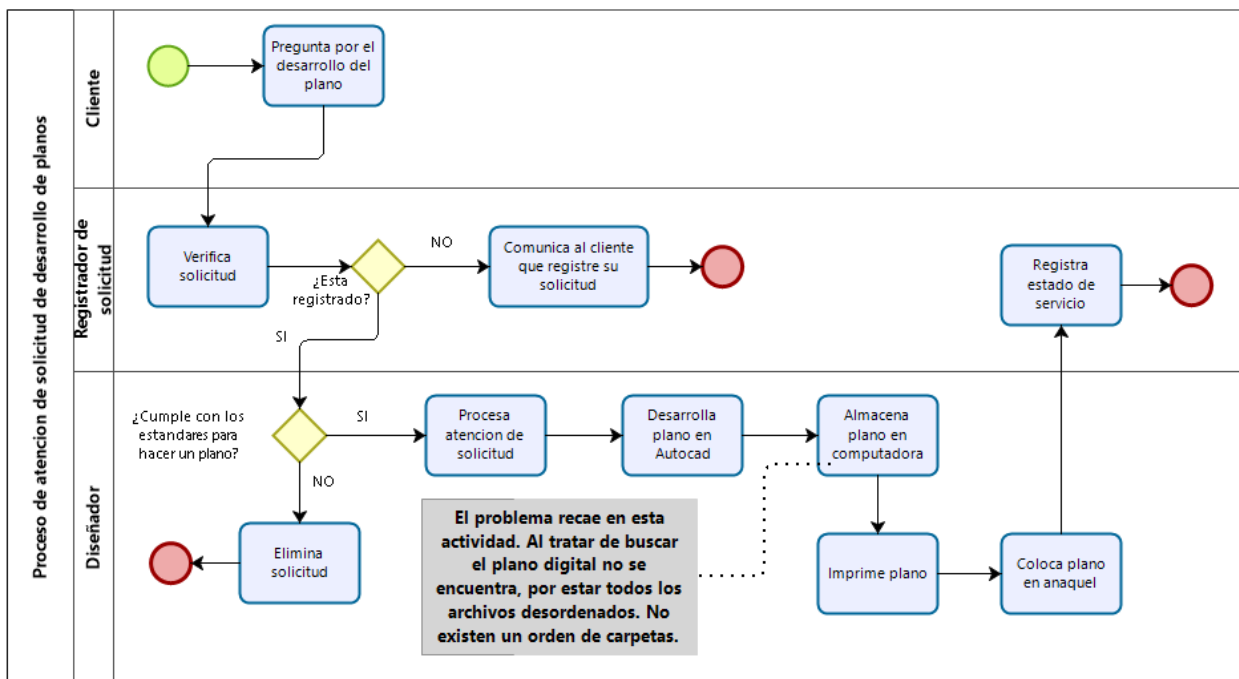


Figura 3 Proceso de atención de solicitud de desarrollo de planos. (Fuente: Elaboración propia)

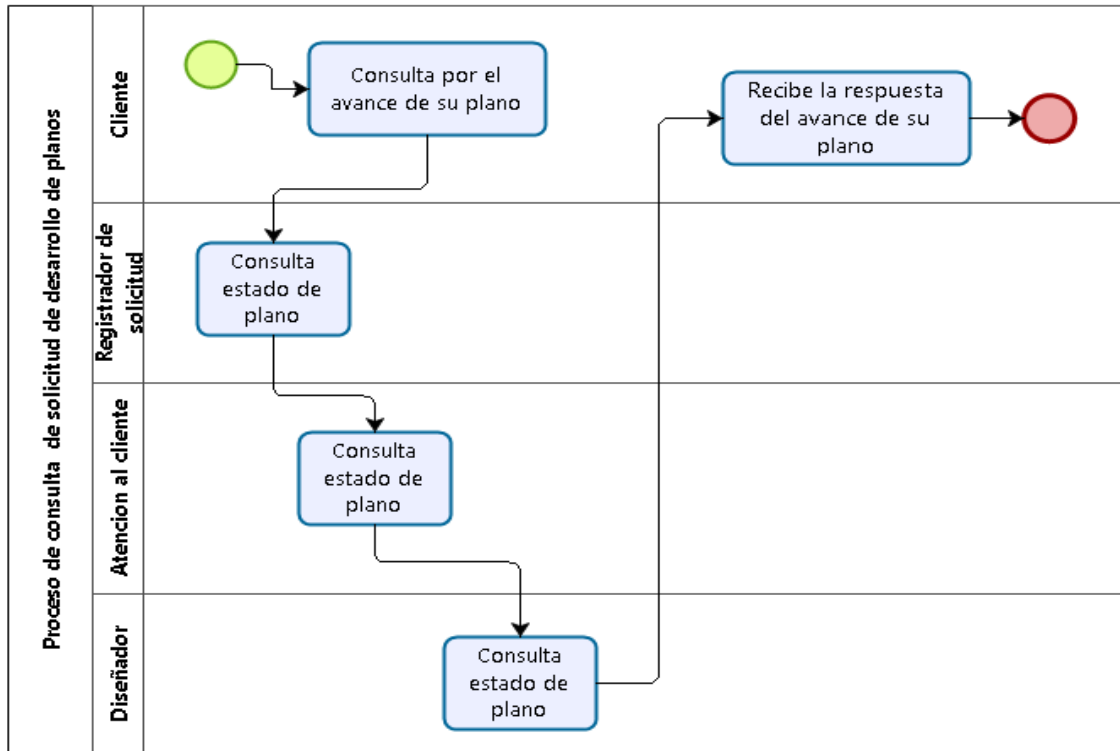


Figura 4. Proceso de consulta de solicitud de desarrollo de planos. (Fuente: Elaboración propia.)

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 General:

¿En qué medida el desarrollo de un sistema de información para el control de planos arquitectónicos influye en la automatización y optimización del proceso de control de planos?

Específicos:

- ¿Cómo se realiza las actividades del proceso de gestión de control de planos arquitectónicos de la empresa Diseños Mendoza?
- ¿En qué medida el desarrollo de un sistema de información para el control de planos arquitectónicos influye en la optimización de los procesos para la empresa Diseños Mendoza?
- ¿En qué medida la gestión de reportes influye en el proceso de control de planos arquitectónicos de la empresa Diseños Mendoza?

1.3 Objetivos

1.3.1 General:

Desarrollar un sistema de información para la optimización del proceso de control de planos arquitectónicos en la empresa Diseños Mendoza.

1.3.2 Específicos:

- Desarrollar un sistema informático para el control de planos arquitectónicos de la empresa Diseños Mendoza.
- Optimizar los procesos para el control de planos arquitectónicos en la empresa Diseños Mendoza.

- Automatizar los reportes de los procesos de control de planos en la empresa Diseños Mendoza.

1.4 Justificación

El presente trabajo surge de la necesidad de tener un mejor control en la gestión de planos solicitados por los clientes. Para ello la propuesta se orienta a desarrollar un sistema de información para el control de planos arquitectónicos que permita mejorar el acceso a la información tanto de los clientes como de los planos desarrollados.

El sistema de control de planos, desde el punto de vista económico es esencial para la empresa debido a la dificultad de manejar la información sin un sistema que permita el control de planos. El problema de acceso a la información, el registro de los clientes nuevos, la duplicidad de datos por no tener un sistema que permita el control de planos arquitectónicos.

Y desde el punto de vista práctico Se logra automatizar y optimizar los procesos desarrollados manualmente por el personal de la Empresa de Diseños Mendoza permitiendo las siguientes mejoras:

- El registro de los clientes nuevos y de planos se realizará en forma automatizada.
- Evitar duplicidad de información.
- Rápido acceso a la información tanto de clientes como de planos.
- Facilitar el trabajo diario y recuperar la confianza de los clientes.

Alcance

Los alcances del estudio son las consideraciones a tomar en cuenta y hasta qué punto se va llegar en la investigación. Qué puntos comprenderá el estudio.

- Estudio del problema específico
- Estudio de metodologías para solucionar el problema.
- Adaptación de la metodología para resolver el problema específico.
- Análisis, diseño y desarrollo del sistema de información para el control de planos arquitectónicos de la empresa Diseños Mendoza.
- Diseño de la base de datos de la propuesta de investigación
- Construcción de prototipos y pruebas.
- La implementación se hará en la empresa Diseños Mendoza.

El desarrollo del sistema informático considera las siguientes opciones en su menú principal:

- Registrar solicitud de desarrollo de planos.
- Generar ticket.
- Procesar solicitud de desarrollo de plano.
- Visualizar planos.
- Eliminar solicitud de desarrollo de plano.
- Generar factura.

- Consultar estado de plano.
- Mantener datos del usuario
- Asignar privilegios
- Reporte de atención al cliente.
- Reporte de generación de tickets

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

- **Cedeño Mendoza, Tito Argenis (2016).** *Implementación de un sistema de gestión documental en la unidad de documentación y archivo de la ESPAM MFL. Tesis presentada para optar al Título de Ingeniero en Informática por la Escuela Superior Politécnica de Manabí, Ecuador.*

El problema radica en el manejo de documentos que se realiza de forma manual, se cuenta con poco personal, bajo presupuesto y una gran cantidad de documentación lo cual trae como consecuencia que los tramites sean lentos, el mal archivamiento de los documentos ocasiona que estos se dañen, se malogren. Se desarrolló un sistema que permitió que el proceso de almacenamiento que se hace actualmente se informatice, logrando con esto que se agilicé, ordene y se haga el archivamiento de una forma más rápida y eficaz; además se llevó control de cada documento evitando así la pérdida de alguno de ellos. El perfil de este proyecto se desarrolló bajo la metodología Designing and Implementing Recordkeeping Systems (DIRKS), y para el desarrollo del sistema se utilizó Java como lenguaje de programación y MYSQL como manejador de base de datos. Con la implementación de este sistema se optimiza el tiempo al momento de la espera de respuesta de los oficios que la institución recepciona. Además, hizo posible que el levantamiento de los procesos que se realizan en el GAD municipal del cantón Chone en relación a los documentos tratados se haga de una manera rápida, eficiente y confiable.

- **Castillejo Aldana, Andrés Felipe. (2015).** *Diseño de un sistema de gestión documental utilizando herramientas de software libre. Tesis presentada para optar al Título de Ingeniero de Sistemas en la Universidad de San Buenaventura, Colombia.*

En visto de que la universidad realiza la gestión de documentos en forma manual ya que no cuenta con un sistema que controle el flujo de ingreso y salida de documentos ocasionando perdida de información, tiempos de respuesta lentos a los tramites que realizan los alumnos, mal archivamiento de los documentos produciendo retrasos y descontento. Para el desarrollo de este sistema informático se utilizó la metodología RUP con el objetivo de obtener un resultado óptimo; como lenguaje de programación se usó el Java, a fin de que el sistema sea incrementado en cada iteración sin complejidad alguna; y como motor de base de datos el PostgreSQL, para evitar la pérdida de información, duplicidad de datos y seguridad de información. Como conclusiones finales se llegó a optimizar la gestión de documentos, clasificándolos eficiente lo cual trajo como mejora el rápido acceso a ellos mejorando los tiempos de repuesta a los trámites que se realicen. Por consiguiente, se da garantía y calidad de servicio al estudiante.

- **Saiz Rodrigo, Francisco Javier. (2015). Implementación de un sistema de gestión de archivos para una fundación en medicina. Tesis presentada para optar al Título de Ingeniero Informático en la Universidad Carlos III de Madrid, España**

El problema que se presentó en la fundación fue que el manejo de los archivos se realizaba de forma manual ocasionando desorden, retrasos, entrega de información errónea, todo ello repercutía negativamente en las diferentes áreas de la fundación.

Uno de los principales objetivos es el acceso a la documentación e información del Sistema Gestión de manera rápida, eficiente logrando una adecuada gestión de la información que se maneja en la fundación. La implementación del Sistema de Gestión de archivos se logró realizar de manera satisfactoria empleando la metodología RUP, utilizando los lenguajes de programación: PHP y HTML para el contenido web y MySQL para la gestión de la base de datos. Se siguió el paradigma de Orientación a Objetos y para el modelo de base de datos se empleó los principios de la normalización y lo referente a los modelos de entidad - relación. La perspectiva del trabajo realizado es mantener documentación actualizada en las unidades operativas donde se brinda el servicio, contribuir con la mejora continua del Sistema de Gestión de archivos de la fundación y facilitar el acceso a la documentación e información al personal que lo requiere. La implementación del Sistema de Gestión de archivos incidió positivamente en la disponibilidad de documentos, porque cubrió las necesidades del personal de la oficina y se determinó que la implementación del Sistema de Gestión archivos, influyo positivamente, ya que se accedía a los documentos en forma rápida y eficiente.

- **Matías Isuiza, Lillian Cintya. (2016). Efecto de la implementación de un sistema informático de trámite documentario en el control y seguimiento de expedientes y documentos en el Cuartel General de la V División del Ejército del Perú. Tesis presentada para optar al Título de Ingeniero de Sistemas e Informática en la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Perú.**

El problema consiste en que el manejo de los documentos se realiza en forma manual, lo cual trae retrasos en los trámites a realizar, gastos adicionales para la conservación de los documentos, además de mayor personal destinado al archivamientos y cuidado de los mismos. Uno de los principales objetivos a lograr es tener un adecuado registro, control, seguimiento de los diferentes documentos registrados, emitidos o derivados a las diversas oficinas, departamentos o áreas del Cuartel General de la V División del Ejército a través del desarrollo de un sistema informático de trámite documentario Esta investigación fue llevada a cabo a través de la metodología RUP (Rational Unified Process) en conjunto con el lenguaje unificado UML. Para desarrollar la aplicación se hizo uso del sistema gestor de base de datos SQL SERVER y como lenguaje de programación se usó Visual Studio.Net 2019. La conclusión principal a la que se llegó fue que con el desarrollo e implementación de un sistema informático de trámite documentario se logró disminuir el tiempo de registro y consultas de expedientes a la vez que se mejorará el control y seguimiento de los trámites en el Cuartel General de la V División del Ejército del Perú, 2016.

- **Correa Coronado, Alan. (2017). Análisis y Diseño de un Sistema para la Gestión de Archivos de la Oficina de Normalización Previsional. Tesis presentada para optar al Título de Ingeniero en Computación y Sistemas en la Universidad Peruana de las Américas, Perú.**

El problema radica en que la demora en los trámites para acceder a una pensión es deficiente en vista que muchas veces pierden la documentación por no tener equipos en buen estado, no cumplen con hacer un seguimiento entre las diferentes áreas o por tener oficinas distantes y no poder acceder a la documentación necesaria.

Este trabajo de investigación plasmó la implementación de un Sistema informático que permita administrar de forma eficiente y confiable toda la información respecto a la gestión de archivos lo cual permitió una mayor eficiencia en la atención de los trámites, logrando reducir los tiempos de ejecución de algunas actividades laborales, tiempos de consulta y análisis de la información; además de disminuir los riesgos de pérdida de información. Esta investigación fue llevada a cabo a través de la metodología RUP (Rational Unified Process) en conjunto con el lenguaje unificado UML. Para desarrollar la aplicación se hizo uso del sistema gestor de base de datos MYSQL y como lenguaje de programación PHP. La implementación de este sistema se permitió tener un mejor control sobre los requerimientos, peticiones, consultas y recepción de archivos.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Sistema de información

Los sistemas de información están conformados por la parte física (hardware) y la parte lógica (software), bases de datos, telecomunicaciones, procedimientos y recursos humanos. (Ver Figura 5).

Las computadoras que en la actualidad emplean las empresas por lo general son las laptops de última generación, ordenadores personales (PC). En lo referente a los sistemas informáticos estos se clasifican de la siguiente manera: sistemas que gestionan y administran todos los recursos del sistema de informático o de información y facilitan en forma breve la programación, es decir los sistemas operativos como Windows en sus últimas versiones, y los programas o aplicaciones que ayudan en forma directa al usuario final a hacer su labor, un ejemplo sería el uso del programa Excel para hacer cálculos o el uso del Word para procesar texto. Por otro lado, las telecomunicaciones son un canal que permite la transmisión de información en forma electrónica a grandes distancias geográficas y todo tipo de computadoras que se encuentran conectadas en redes como es el caso de internet, redes lan o wan; el recurso humano está conformado por profesionales o técnicos especialistas en sistemas de información (los cuales puede comprender ingeniero de sistemas, analistas de sistemas, desarrolladores y operadores técnicos) y los usuarios finales que son los trabajadores que laboran en una empresa u organización que emplean los sistemas de información.

Todos los sistemas de información realizan un conjunto de funciones que se pueden agrupar en: tratamiento de la información y diseminación o distribución de la información, captación de datos, almacenamiento de datos e información. Es de suma importancia tener en consideración que para todo sistema de información es necesario que este se justifique su desarrollo desde el concepto de costo/beneficio, iniciando su justificación del concepto del valor que se le atribuya a los datos y a la información dentro de la empresa, esto tiene su sustento por ejemplo en el hecho de que es muy disímil realizar un análisis comparativo entre una empresa comercial versus una organización de corte

académico que tiene como misión prestar servicios sociales, como lo es la educación pública o privada en sus diferentes niveles. (Hamidian y Ospino, 2015, p.166)

Los sistemas de información son un conjunto de elementos técnicos, humanos y económicos que interactúan de forma dinámica, organizada para cumplir un objetivo y de esta manera satisfacer las exigencias de información de un organismo para la gestión y la toma de decisiones (Ruiz, 2017).

Se puede afirmar que la información en unión con las nuevas tecnologías genera un nuevo factor productivo y estratégico. Además, son importantes como un fundamento estratégico con el cual se plantea mejorar, competir y alcanzar objetivos.

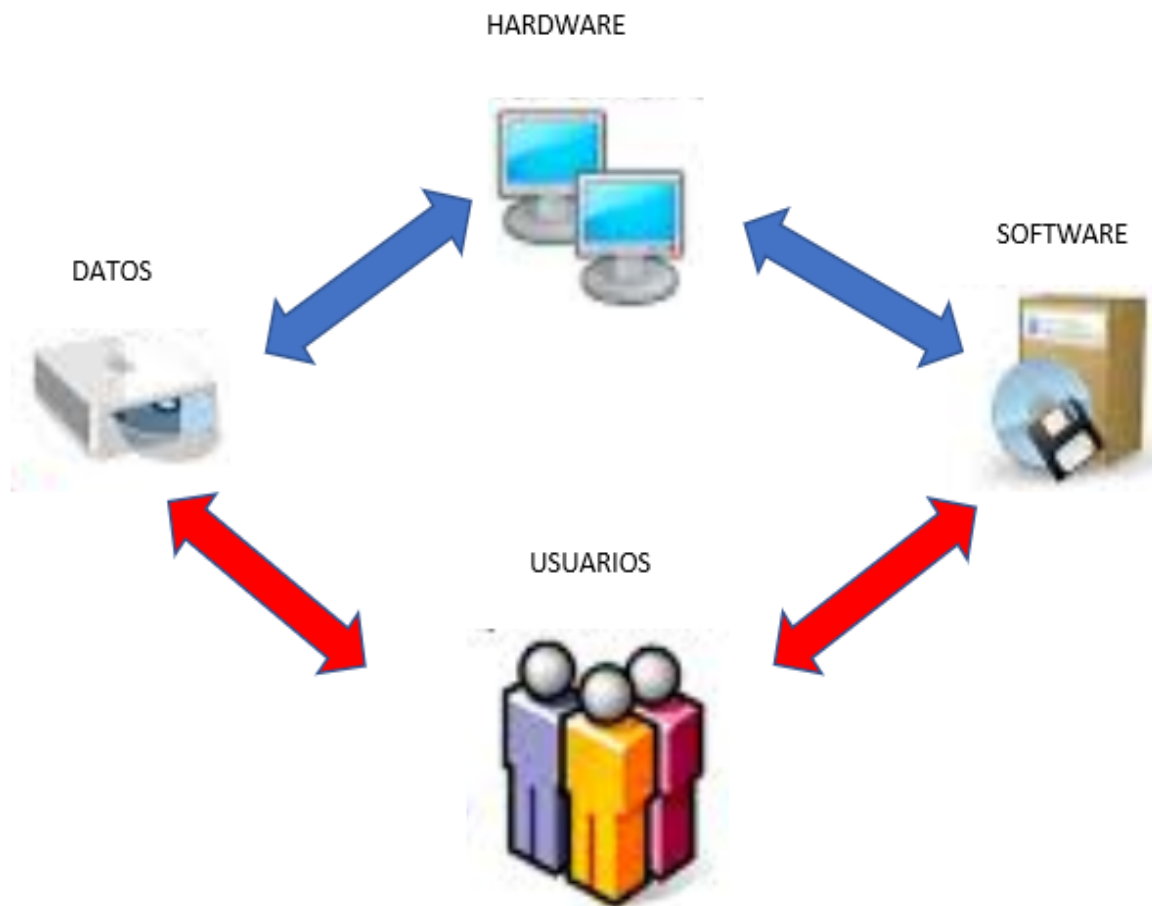


Figura 5. Sistema de Información. (Fuente: Definición de sistemas de información)

2.2.2 Gestión Documental

En los años 30 en Estado Unidos se origina la gestión documental mediante la creación del Sistema Archivístico Nacional.

No se halló una definición en español, por bastante tiempo se empleó el término en inglés record management, las posibles traducciones usadas son: documentos administrativos, registros, documentos de archivos. En un sentido general un documento es información registrada que se puede consultar.

López Figueredo (2014) afirma:

Que la gestión documental es un desarrollo técnico archivístico que trata en reconocer, analizar y establecer los caracteres internos y externos de los documentos con el fin de crear los auxiliares internos y externos de los documentos con el objeto que los instrumentos descriptivos (catálogos, guías, inventarios) o auxiliares que faciliten conocer, controlar y localizar los fondos documentales de cada entidad. (p.15)

El cimiento de toda gestión documental, son todos los documentos de los que se dispone, ya que, de no contar con ellos, existiría la misma por lo cual es importante mencionar que en la organización de los documentos nos referimos tanto a los documentos tradicionales como electrónicos que explicaremos a continuación.

Documento de archivo

Un documento de archivo “es considerado auténtico cuando se prueba, que ha sido creado y/o remitido por la persona que se afirma que lo ha creado y/o enviado y que fue generado o enviado en el momento que se afirma. Las organizaciones y empresas para poder garantizar la veracidad de los documentos, deben determinar y establecer políticas, normas y procedimientos con el fin de controlar la creación, transmisión, recepción, mantenimiento y ubicación de los documentos de archivo de tal forma que se tenga la seguridad de que los creadores de estos documentos se encuentren debidamente autorizados y adecuadamente identificados, para que los documentos estén salvaguardados frente a cualquier modificación, supresión, adición, ocultación o uso que no estén autorizadas”. (Font, 2013, p.14)

Los documentos de archivos “son fiables cuando los contenidos pueden ser considerados como una representación precisa y completa de las operaciones, los hechos o las actividades de los que da fe y al que se puede acudir en el lapso de posteriores actividades u operaciones. Los documentos de archivo deben de ser creados en el momento oportuno e idóneo, poco después, en que se suscita la operación, tarea o actividad que demuestran el conocimiento directo de los individuos que dispongan de las habilidades y destrezas para plasmar los eventos en forma automática a través de los instrumentos que se empleen habitualmente para desarrollar las operaciones”. (Font, 2013, p.15).

Un documento es íntegro “cuando se refiere a que muestra un carácter íntegro e inalterable. Es de suma necesidad que todo documento se encuentre protegido contra todo tipo de modificaciones que desvirtúen su naturaleza. Por lo general los documentos son desvirtuados por personas no autorizadas. Todas las políticas y procedimientos de cómo gestionar los documentos deberían detallar qué anotaciones o adiciones se pueden realizar en un documento después de haberse creado, en qué contextos se pueden autorizar las mencionadas adiciones o anotaciones y que persona es la responsable o tiene la autorización para ejecutarlas. Sea cualquiera la adición, anotación o supresión que haya sido autorizada y que se efectuó en un documento deberá expresarse de forma clara, explícita y dejar una apariencia adecuada”. (Font, 2013, p.15).

Un documento de archivo “se encuentra disponible cuando puede ser rescatado, ubicado, presentado y explicado. Su presentación debería mostrar la actividad u operación que lo produjo. Las pautas sobre el entorno de los documentos de archivo deben contener los datos y la información que sea de suma necesidad para el entendimiento de los procedimientos que los crearon y emplearon. Debe ser factible el entendimiento de un documento en el ambiente amplio de las funciones y actividades de la organización. Por otro lado, se deben perdurar las relaciones que existen entre los documentos de archivo que muestran una secuencia de actividades”. (Font, 2013, p.15).

Documento electrónico

Un documento electrónico es un documento cuyo apoyo material es algún tipo de artefacto electrónico o magnético, y dentro del cual el contenido está cifrado a través de algún tipo de código digital, puede ser leído, traducido, o multiplicado, por medio del empleo de detectores de magnetización. Incluyen datos de tipo texto o gráficos producidos por medio de una computadora a través de un software. Al archivo se le da un nombre y al momento de guardarlo el documento electrónico se graba con un formato o extensión de archivo. Luego se puede acceder al contenido del archivo las veces que desee la persona o usuario, y puede ser modificado, impreso, copiado, eliminado, etc. (Bustos, 2018, p.10).

2.2.3 Optimización de procesos

Alva (2016, p1) sostiene que hoy en día son varias las compañías que desarrollan varios proyectos que buscan como propósito mejorar u optimizar sus procesos y lograr la automatización de estos, con la finalidad de obtener niveles óptimos de eficiencia y efectividad con el menor costo en el que se pueda incurrir. Esto les permitiría ser rentables, competitivos y de esta manera diferenciarse de la competencia. La diferencia estaría en la calidad de procesos y servicios que se les brinda a los clientes. Por otro lado, el enfoque y concepto de la optimización de procesos tiene como fin en ayudar a la empresa a rediseñar sus procesos de negocio con el objetivo de disminuir costos y optimizar la eficiencia, logrando de esta manera el mayor beneficio, empleando los instrumentos de la forma adecuada y cuya utilización es primordial para obtener resultados en forma efectiva. Todo proceso que tiene defectos crea sobrecostos y si este es un proceso fundamental y de núcleo de la empresa, esto le quita competitividad y afecta su rentabilidad. Optimizar procesos en las empresas, guarda relación con uno o más de las siguientes características:

- Aminorar los tiempos en procesos, mejorando el tiempo de entrega de un producto o servicio al cliente final.
- Suprimir la duplicidad de los procesos y disminución de procesos críticos. Por otro lado, aminorar o eliminar las fallas, errores y defectos del producto y/o servicio. Como también tomar en cuenta para eliminar las tareas o actividades que no crean valor.
- Crear valor para el cliente para que este obtenga experiencias únicas.
- Optimizar la calidad del servicio para aumentar la satisfacción del cliente.
- Optimizar la productividad y eficiencia de los trabajadores en sus tareas cotidianas.
- Procesos debidamente documentados y eficientemente organizados.
- Mejorar los costos en que se incurren en la ejecución de un proceso y aumentar la rentabilidad.

2.2.4 Planos arquitectónicos

Se llama planos a las imágenes de un edificio, de una localidad o de una zona geográfica. Se establece que su precedente más antiguo es el mapa, los planos según su especialización se usaban para guiarse en terrenos desconocidos. A pesar de ello, estos mapas emplean un procedimiento que busca representar un espacio curvo en una plana; la dificultad estriba en representar enormes superficies de terrenos y como la Tierra tiene una forma esférica, representarla en dos dimensiones representa gran trabajo.

En el caso de los planos, las distancias que se van a graficar son reducidas por lo tanto la desviación de la Tierra no tiene repercusión alguna. (Ver Figura 6). La principal prioridad es netamente técnica, bien a manera de un medio de comunicación para lograr su difusión en el sector de la edificación, igualmente como un modelo que permita guiarnos para la realización del proyecto. Un ejemplo sería el proyecto de construcción de edificios. El objetivo en este caso sería mostrar como una representación real de uno o varios edificios. Estos son realizados por expertos en el sector, los cuales son los ingenieros civiles y arquitectos. (Matellan, 2016, p.3).

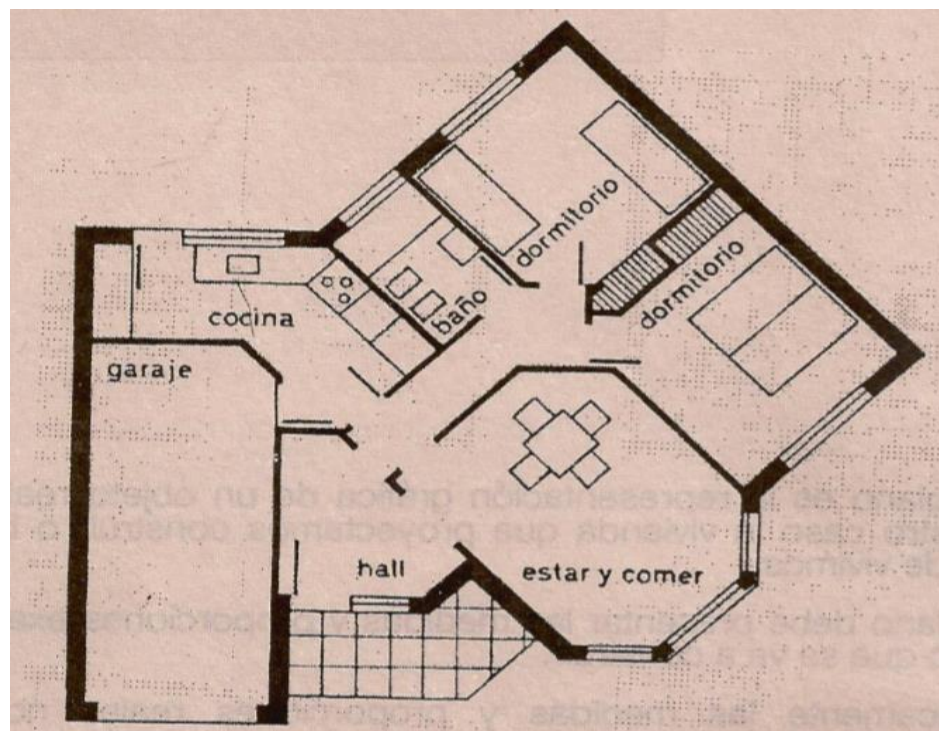


Figura 6. Plano de una casa. (Fuente: Interpretación de planos, manual auto informativo.)

Para que las representaciones de los planos tengan sentido, estos suelen emplear una medición que representa a otra medición de mayor tamaño en el mundo real. Como es siguiente caso en donde un **plano** de una medida puede representar veinte veces su tamaño real. Esta forma de representación que permite establecer una relación de distancias entre lo mostrado en el papel y lo que se muestra en el mundo real se llama escala. La escala se muestra en el **plano** para mostrar cómo se verá en finalmente. Se visualiza con la distancia en el **plano** en primer lugar, “dos puntos” y la distancia representada. En este

ejemplo, la escala que quiera mostrar en el **plano** cincuenta metros por cada centímetro se representaría así: 5:1.000. (Matellan, 2016, p.4).

2.2.5 Automatización de procesos

Toda gestión de los procesos se apoya en la documentación. El eje central de los procesos en los tiempos actuales es la tecnología de la información (TI). Esta garantiza que los procesos empresariales cuenten con las aplicaciones y datos que requieren para funcionar. Es importante mencionar que los modelos de negocio de los diversos sectores comerciales cambian constantemente. Es por este motivo que es preciso modificar de manera constante los procesos existentes, ya sea para mejorarlos en forma gradual y en forma sostenida o para crear unos nuevos. Esto significa que la documentación presenta cambios a través del tiempo y que las aplicaciones de TI existentes también se deben o pueden modificar de acuerdo a las necesidades existentes de cada empresa. Lo importante es lograr que la organización se mantenga ágil y competitiva. En este punto es donde aparecen importantes mecanismos como las Business Process Management Suites (bpms). Esta plataforma permite la automatización de los modelos de negocio (procesos) de las empresas. En la actualidad, las empresas están migrando cada vez más hacia el uso de tecnologías de información con el fin de buscar eficiencia y efectividad en sus procesos. (López, 2015, p.134-135).

2.2.6 RUP (Rational Unified Process)

Berna (2015) afirma: La metodología RUP es una de las metodologías más generales que existe, está enfocado a cualquier tipo de proyecto así no sea de software, se basa en la documentación generada en cada uno de sus cuatro fases: Inicio (puesta en marcha), Elaboración (definición, análisis y diseño), Construcción (implementación) y Transición (fin del proyecto y puesta en producción) en las cuales se ejecutarán varias iteraciones (según el tamaño del proyecto). RUP se basa en casos de uso para describir lo que se tiene y lo que se espera del software, está muy orientado a la arquitectura del sistema a implementarse, documentándose de la mejor manera, basándose en UML (Unified Modeling Language - Lenguaje de Modelado Unificado). Para poder usar RUP antes hay que adaptarlo a las características de la empresa, y medir de manera exacta el tiempo, costos y todos los demás recursos involucrados en el proceso.

FASES DE RUP

Fase de inicio

Se desarrolla un plan de fases, que permite reconocer cuales son los más importantes casos de uso y se señalan los riesgos. Se plasma la idea, la visión del producto, como se ajusta todo esto a las necesidades de la empresa, el objetivo del proyecto. Lo que se busca en esta etapa es identificar la visión del proyecto.

Modelado del negocio

En esta fase lo que se busca es conocer detalladamente el funcionamiento de la empresa, que permitan conocer los procesos.

- Comprender la estructura y la dinámica del negocio para el que se desarrolla el sistema.
- Conocer la situación actual en el negocio que permita identificar posibles mejoras.
- Garantizar que clientes, usuarios finales y desarrolladores cuenten con una comprensión completa de la organización objetivo.

Requisitos

Los requisitos vienen a ser lo que se debe cumplir en el contrato, lo que permite que los usuarios finales comprendan y acepten todo lo que se especifica.

- Identificar y mantener un entendimiento entre clientes y otras personas interesadas sobre lo que realiza el sistema
- Brindar a los programadores una mejor comprensión de los requisitos del sistema.
- Fijar el entorno del sistema.
- Brindar una base para calcular costos y tiempo de elaboración del sistema.
- Determinar una interfaz de usuarios para el sistema, orientada a las necesidades y metas del usuario

Fase de elaboración

Se desarrollo el plan de proyecto, en el que completa los casos de uso y se reducen los riesgos. Fijar las actividades necesarias y los recursos a utilizar, expresando las características y el diseño de la arquitectura. En esta fase el objetivo es fijar la arquitectura idónea.

Análisis y Diseño

En esta actividad se identifican cuáles son los requerimientos y se explica detalladamente la manera de hacerlos funcionar en el sistema.

- Convertir los requisitos al boceto del sistema.
- Elaborar la arquitectura del sistema.
- Acondicionar el diseño para que sea apropiado al ambiente de implementación.

Fase de construcción

Consiste en el desarrollo de un producto que funcione perfectamente y en la construcción de la guía del usuario. Desarrollar el producto, la arquitectura y los planos, hasta tener el producto terminado para poder ser entregado a la comunidad de usuarios. El objetivo es conseguir la operatividad inicial necesaria.

Implementación

Se lleva a cabo las clases y objetos en ficheros fuente, binarios, ejecutables y demás, logrando tener un sistema ejecutable. Se cumple el siguiente orden:

- Fijar qué subsistemas son puestos en funcionamiento cumpliendo un orden para ser integrados y de esta manera realizar el Plan de Integración.
- Cada miembro del plan de integración decide la secuencia para implementar los elementos del subsistema.
- Si identifican fallas de diseño, los notifican.
- Se unifica el sistema cumpliendo el plan.

Pruebas

Esta secuencia de trabajo tiene como rol realizar una evaluación sobre la calidad del producto que se está diseñando, lo cual busca que al final del desarrollo del sistema, este se integre sin problemas a todo el ciclo de vida.

- Hallar y documentar fallas en el funcionamiento del software.
- Brinda asesoramiento sobre la calidad del software.
- Concede la validación de lo realizado en el diseño y especificación de requisitos a través de demostraciones concretas.

- Asegurar el correcto funcionamiento del producto de software según lo diseñado.
- Comprobar que los requisitos vayan de acuerdo a lo definido en su implementación.

Etapas de transición

Lo que se busca en esta etapa es el release del proyecto. Se cumple a través de la instalación del producto en el cliente y luego se desarrolla la capacitación de todo el personal que participa en el sistema. Llevar a cabo la transición del producto a los usuarios, esto comprende lo siguiente: manufactura, envío, capacitación, soporte y mantenimiento del producto, hasta que se cumplan todo lo establecido para el cliente, encontrando que en esta fase suelen ocurrir modificaciones.

Despliegue

En el despliegue se busca producir con éxito la comercialización del producto y entregarlo a los usuarios.

Las actividades implicadas incluyen:

- Desarrollar una prueba del producto en su ambiente de ejecución final.
- Guardar el software para su reparto.
- Comercializar el software.
- Asegurar el correcto funcionamiento del software.
- Brindar asistencia técnica a los usuarios.
- Capacitar a los usuarios y al cuerpo de ventas.
- Implementar el software desarrollado o convertir bases de datos. (p.27-30)

2.3 Marco conceptual

- **Costo/Beneficio** es una herramienta financiera que mide la relación que existe entre los costos y beneficios asociados a un proyecto de inversión, tal como la creación de una nueva empresa o el lanzamiento de un nuevo producto, con el fin de conocer su rentabilidad, las contribuciones de elementos permiten tomar las acciones adecuadas a partir del análisis de los costos y los beneficios relacionados a las diversas opciones o cursos de acción a tomar. Un elemento imprescindible para llevar a cabo este objetivo es el análisis del costo/beneficio. La persona responsable de cumplir esta labor tiene que familiarizarse con todo el procedimiento de la toma de decisiones, enfocarse totalmente en los motivos de la decisión, los métodos de predicción, los modelos de decisión y los resultados alternos. (Aguilera, 2017, p1).
- **Planos Topográficos** Son aquellos que representan en forma precisa tanto a nivel de planimetría como altimetría por lo que dichos planos dichos planos son usados para desarrollo de proyectos arquitectónicos

(realización de viviendas, edificios, piscinas, terrazas, movimiento de tierras y sus cubicaciones) o en proyectos de ingeniería (trazado de viales, autovías, paseos, puentes, urbanizaciones, movimientos de tierras y sus rasantes) (Hernández, 2015, p.3).

- **Planos de componentes** Los planos de componentes vienen a ser ilustraciones que nos permiten ver los más importantes rasgos físicos del terreno, tales como edificios, cercas, caminos, ríos, lagos y bosques, así como las variaciones de altura que hay entre los accidentes de la tierra tales como valles y colinas (llamadas también relieves verticales). Este tipo de plano toman como referencia la información que se obtiene durante las operaciones que se realizan para trazar el plano de un terreno. (Granizo, 2018, p.13).
- **Gestión Documental** la gestión documental se ha transformado en un término bastante usado en la Sociedad de Información, debido al creciente desarrollo exponencial de la información y la generación de contenidos que esto conlleva y su impacto en las organizaciones que la emplean diariamente. En este nuevo contexto los profesionales de la Información, son los llamados a conocer cuáles son sus diferencias e implicancias, para asistir y organizar esta vastedad de contenidos, conocimientos e información insertos en los documentos. (Nayar, 2015, p.2).
- **Planos de emplazamiento** Es aquel que nos enseña la situación y las medidas de un edificio que se vaya a edificar, de igual manera las medidas, los pasos de acceso y otras señas representativas significativas del solar. (Velarde, 2016, p.3).
- **Contrato de obra** es aquel en el cual se entrega la dirección del proyecto a un responsable. En primer lugar, se debe comprender que la realización de una obra, entendida de esa forma, será establecida en un contrato de obra, pero también lo es el encargo que se hace a un profesional de un proyecto, cuyo desarrollo también será incluido un acuerdo formal y escrito. Cabe señalar, lo primordial que es establecer claramente lo que involucra esta figura contractual en nuestra legislación actual respetando todos los estamentos establecido por la ley y definiendo los diferentes contratos de obra que se establecen, diferenciándolos de imágenes tangenciales o similares que permiten por lo general que en muchos casos su aclaración sea compleja o difusa. (Velarde, 2016, p.2).
- **Planos o diseños preliminares** planos o diseños preliminares: Son aquellos que se realizan en primer lugar en el cual se especifica el detalle a través de percepción visual y la organización interior de una construcción. Estos planos permiten mostrar dibujos arquitectónicos tales como implantaciones, proyecciones de una vivienda, muros, cortes, detalles y perspectivas. (Modenese, 2018, p.56).
- **Planos de ejecución** es la imagen a través de la cual se muestra una obra a ejecutar, sus medidas, organización y los elementos que la componen, la compatibilidad de los planos es fundamental y debe ser de compatibilidad entre los planos de la misma especialidad y compatibilidad entre los planos de diferentes especialidades. (Cayaca, 2017, p.15).
- **Planos generales** Un plano general es mostrar a través de imágenes como va quedar la obra a realizar. Un proyecto del sector construcción dependiendo de su complejidad puede contener una gran cantidad de planos, no se puede determinar una cantidad precisa de planos porque cada proyecto es diferente. De

acuerdo a lo indicado, los planos son la guía que permiten realizar la construcción como se establece desde un inicio de la obra, permitiendo cumplir con el mínimo detalle establecido inicialmente. En los planos se pueden mostrar elementos que se usan en forma diaria como camas, muebles, cocina, o establecer la distribución de todo el inmobiliario como también definir el lugar en el que se colocara el futuro mobiliario a adquirir y establecer ubicaciones de la vivienda o edificio a construir. Se desmenuzan completamente las características de instalaciones y etapas constructivas que se emplearan para la adecuada realización de la obra. (Santivañez, 2016, p.25).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El proceso de control de planos es una actividad importante dentro de la empresa, porque permite lograr la satisfacción de los clientes con nuestro servicio el cual va desde la creación hasta la impresión de los planos. Se propone el desarrollo de un sistema informático para optimizar el proceso de control de planos arquitectónicos, considerando los procesos que se realizan para atender los solicitudes de los clientes se optó por la metodología Rational Unified Process, por ser una plataforma adaptable de procesos de desarrollo de software, que ayuda ofreciendo manuales completos y detallados en cuanto a los procesos, además, permite tener una perspectiva clara del sistema completo mediante el cual se tiene como objetivo tener una aplicación de calidad. La metodología descrita será adaptada según las necesidades para la ejecución del sistema informático para la optimización del proceso de control de planos.

3.1. Adaptación de la metodología RUP

A continuación, presenta la tabla 1 donde se evidencia las actividades y artefactos que han sido adaptadas para el presente proyecto a través del uso del RUP

Actividad	Artefactos	Técnica	Herramientas
Modelo de negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de casos de uso del negocio <ul style="list-style-type: none"> ○ Actor externo ○ Meta ○ Caso de uso del negocio 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista a personal del área de atención al cliente y de diseño • Análisis de la documentación 	Rational Rose
	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de Análisis del negocio • Trabajador del negocio • Entidad del negocio • Realizaciones • Diagrama de actividades 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista a personal del área de atención al cliente y de diseño • Análisis de la documentación 	Rational Rose
Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de procesos y funcionalidades. • Matriz de requerimientos adicionales • Matriz de requerimientos no funcionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista a personal del área de atención al cliente y de diseño. • Análisis de la documentación 	Excel
		<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista a personal del área de atención al cliente y de diseño. • Análisis de la documentación 	Microsoft Word
Modelado de caso de uso del sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de casos de uso del sistema • Especificaciones de casos de uso del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista a personal del área de atención al cliente y de diseño 	Rational rose

Modelado de datos	<ul style="list-style-type: none"> Modelo de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> Entrevistas a personal del área de atención al cliente y de diseño. Modelado de datos 	Rational rose
Diseño de arquitectura	<ul style="list-style-type: none"> Arquitectura Diagrama de componentes Diagrama de despliegue 	<ul style="list-style-type: none"> Entrevista a personal del área de atención al cliente y de diseño. Diseño de arquitectura 	<ul style="list-style-type: none"> Rational rose Visio Word
Producto "código"	<ul style="list-style-type: none"> Fuentes 	<ul style="list-style-type: none"> Entrevista a personal del área de atención al cliente y de diseño. 	<ul style="list-style-type: none"> .NET

Tabla 1. Artefactos utilizados según fases del ciclo de vida RUP. (Fuente: Elaboración propia)



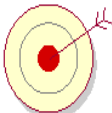
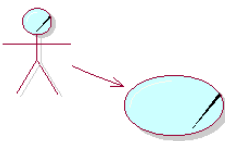
Por otro lado, se presenta la adaptación de las fases de la metodología RUP con sus respectivos modelos como propuesta de adaptación

a. Fase de inicio

En esta fase se procederá con la presentación de los artefactos que se utilizará para el desarrollo del proyecto.

- Modelado del negocio**

Los artefactos para el modelo de negocio se muestran en la Tabla 2

Modelo de casos de uso del negocio	
Artefacto	Descripción
	Actor del negocio: son las personas o entidades que participan en un diagrama de casos de uso
 <p>Proceso de llenado de la referencia</p>	Casos de uso del negocio: también es considerado como la descripción de una serie de acciones o actividades dentro del negocio para lograr realizar un proceso del negocio.
 <p>Llenado correcto de la referencia</p>	Metas del negocio: Es una técnica para entender los procesos de negocio de una organización.
	Diagrama de casos de uso del negocio: se verá la interacción entre los actores de negocio y los casos de uso de negocio.

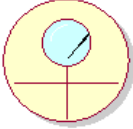

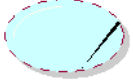
Modelo de análisis del negocio	
	Trabajadores del negocio: muestra el rol que desempeña una persona que se encuentra dentro del negocio y que realiza una actividad específica dentro del proyecto y que ejecuta un caso de uso del negocio.
	Entidades del negocio: representa un rol que se encuentra desempeñado por una persona que se encuentra dentro del negocio y que realiza una actividad dentro del flujo del proyecto y que ejecuta un caso de uso del negocio.
	Realizaciones: permite mostrar la relación entre trabajadores, entidades y eventos para poder crear un caso de uso del negocio.

Tabla 2. Artefactos del flujo de modelado del negocio. (Fuente: Elaboración propia)

- **Requerimientos**

Los artefactos para los requerimientos se muestran en la Tabla 3.




	Matriz de procesos y funcionalidades: es una tabla detallada de los procesos, servicios, requerimientos identificados en el negocio tomando como punto de referencia los casos de uso de negocio. También comprende la Matriz de requerimientos adicionales y la Matriz de requerimientos no funcionales.
---	--

Tabla 3. Artefactos del flujo de requerimientos. (Fuente: Elaboración propia)

b. Elaboración

En esta fase se procederá con la presentación de los artefactos que se utilizará para el modelado de sistema propuesto. Los artefactos se muestran en la Tabla 4.

Artefactos	Descripción
	Actores: Son los roles o personas que desempeñan una responsabilidad en la organización. Interactúan con los casos de uso del sistema.
	Casos de uso: son artefactos que representan un trozo de funcionalidad del sistema. Se relacionan con otros casos de uso a través de las líneas de relaciones de asociación, include o extend.


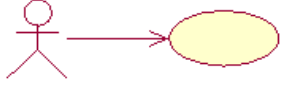

	<p>Especificaciones de casos de uso: Es el documento donde se detalla la relación entre los actores y el caso de uso del sistema. Es una narrativa ordenada que muestra la interacción del usuario con el caso de uso. Esta conformadas por pasos que son ejecutados para lograr la realización del caso de uso.</p>
	<p>Modelo de casos de uso del sistema: es la representación gráfica donde se muestra el conjunto de actores y casos de uso que participan en el sistema. Los actores interactúan con los casos de uso a través de líneas o flechas.</p>
	<p>Modelo de datos: es un modelo que permite describir las estructuras, restricciones de integridad y las operaciones de manipulación de datos. Comprende el modelo de datos lógico y físico.</p>

Tabla 4. Artefactos del flujo de elaboración. (Fuente: Elaboración propia)

c. Fase de construcción

En esta fase se describe la construcción de la solución tecnológica, además se presentan los siguientes artefactos que se muestran en la Tabla 5.


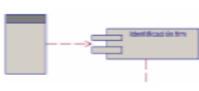
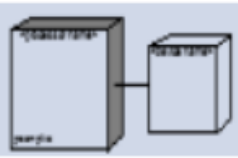

Artefacto	Descripción
	<p>Arquitectura: es la representación del sistema implementado</p>
	<p>Diagrama de componentes: representa como los elementos de un sistema son divididas en componentes y muestra la relación entre los componentes del sistema.</p>
	<p>Diagrama de despliegue: representa la arquitectura del sistema durante la ejecución. Muestra la distribución física de los artefactos que componen el sistema, los cuales están unidos por conexiones de comunicación.</p>
	<p>Producto (Código Fuente): es lo que se obtiene con el desarrollo del sistema, lo cual es el objetivo final para alcanzar las metas que se indicaron al inicio del proyecto y cumplir con las expectativas del usuario final.</p>

Tabla 5. Artefactos del flujo de construcción. (Fuente: Elaboración propia)

3.2 Programación

3.2.1 Visual Studio .NET 2019.- Es un ambiente de desarrollo integrado (Integrated Development Environment IDE) que brinda un apoyo para diseñar, desarrollar, depurar e implementar con eficacia respuestas basadas en el marco de trabajo de .NET. Desde aquí se pueden crear soluciones y proyectos que tendrán los elementos necesarios para una aplicación, conexiones de datos, carpetas y archivos fundamentales para desarrollar sistemas informáticos, apps de consola, apps móviles entre otros. (De los Santos, 2017, p.6).

3.2.2 SQL Server. - Microsoft SQL Server es un sistema de gestión de base de datos relacional que pertenece a Microsoft. Como un gestor de base de datos, es un producto cuya tarea fundamental es almacenar y recuperar datos según lo solicitado por otras aplicaciones de software que pueden funcionar ya sea en el mismo ordenador o en otro ordenador a través de una red (incluyendo el Internet). (RevistaDigital, 2016, p.1).

Si vamos al campo empresarial Microsoft SQL Server innova el concepto de Base de datos para la Empresa. Junta en un sólo producto la potencia necesaria para cualquier aplicación empresarial crítica, unido a otras herramientas de gestión que disminuyen al mínimo el costo de propiedad. Entre sus características más importantes tenemos las siguientes:

- Soporte de operaciones.
- Escalabilidad, soporte y garantía.
- Permite procedimientos reservados.
- Contiene a su vez un eficaz ambiente gráfico de administración, que autoriza el empleo de comandos DDL y DML gráficamente.
- Posibilita trabajar en ambiente cliente-servidor, donde la información y datos se guardan en el servidor y los terminales o usuarios son los que tienen acceso a la red.
- Permite manejar la información de diversos servidores de datos. (Ecured, 2017, p1).

3.2.3 Microsoft Windows Server 2016.- Windows Server es un elemento de la familia Microsoft para el uso de servidores. Está implementado a través del lenguaje de programación C++ y Asembler. Es un sistema multiproceso y multiusuario el cual es usado por millones de compañías alrededor del mundo gracias a las características y beneficios que brinda. Se sugiere el uso de Windows Server por dos motivos. El primero, que el servidor o hosting corporativo sea usado para el desarrollo de tecnologías definidas como ASP.Net y/o que la empresa tenga las bases de datos con SQL Server o Access. (Microsoft, 2017, p.1).

CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA

En el presente capítulo se presenta el desarrollo de la solución tecnológica siguiendo la propuesta presentada en el capítulo 3 de la metodología.

4.1. Fase de inicio

La fase de inicio denominada también inepción marca el comienzo del desarrollo de la solución tecnológica tomando como marco de referencia el RUP.

4.1.1 Modelo de Negocio

- Modelo de casos de uso del negocio

En el flujo de modelo de negocio se analizó, como se está realizando actualmente los procesos de negocio en la Empresa Diseños Mendoza, desde el punto de vista interno de la organización. Se identificaron los artefactos involucrados para luego crear el diagrama de caso de uso del negocio.

Actores del negocio

Para este proyecto los actores del negocio se describen en la Tabla 6.

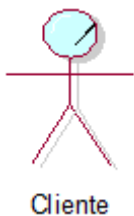
Actor del negocio	Descripción
 Cliente	actor externo que solicita los servicios de elaboración e impresión de planos arquitectónicos y de construcción. el negocio en los procesos de registro de solicitud de desarrollo del plano en el sistema, atención de solicitud de desarrollo de planos, consulta de solicitud de desarrollo de planos y generación de resumen de pagos.

Tabla 6. Actor del negocio del proyecto. (Fuente: Elaboración propia)

Casos de uso del negocio

Para el proyecto los casos de uso del negocio se describen en la Tabla 7

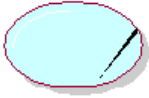

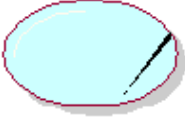

Caso de uso del negocio	Descripción
 <p>CUN01:Proceso de registro de solicitud de desarrollo de planos</p>	<p>proceso que se da cuando el cliente se apersona a la empresa Diseños Mendoza y es atendido por el registrador de solicitud, quien le solicita sus datos y llena solicitud. El cliente da sus datos y solicita el servicio de desarrollo de planos. La recepcionista genera el ticket y se lo entrega al cliente y el proceso termina.</p>
 <p>CUN02:Proceso de atención de solicitud de desarrollo de planos</p>	<p>proceso que se da cuando el cliente pregunta por el servicio solicitado al área de servicio de atención al cliente, quienes verifican si su solicitud procede, de ser así se ejecuta el desarrollo del plano y se imprime. El cliente luego de esperar el tiempo necesario recibe el plano.</p>
 <p>CUN03:Proceso de consulta de solicitud de desarrollo de planos</p>	<p>proceso se da cuando el cliente pregunta por el avance de su plano, y es atendido por el registrador de solicitud quien a su vez pregunta a sus compañeros por el avance del desarrollo del plano, dándole la respuesta correspondiente al cliente.</p>
 <p>CUN04:Proceso de generación de resumen de pago</p>	<p>proceso se da cuando el cliente solicita al área de atención al cliente la generación de resumen de pago, para recibir la factura por los servicios prestados por la empresa y pagarlo.</p>

Tabla 7. Casos de uso del negocio del proyecto. (Fuente: Elaboración propia)

Metas del negocio

Para el proyecto las metas del negocio se describen en la Tabla 8.








Casos de uso del negocio	Metas del negocio	Descripción
 CUN01:Proceso de registro de solicitud de desarrollo de planos	 Correcto registro de solicitud de desarrollo de planos	Se tiene como meta que la solicitud de desarrollo de planos tenga un correcto registro de datos.
 CUN02:Proceso de atención de solicitud de desarrollo de planos	 Respuesta correcta a las consultas realizadas	Se tiene como meta que las consultas realizadas por los clientes con respecto a los servicios solicitados por estos sean respondidas de manera satisfactoria
 CUN03:Proceso de consulta de solicitud de desarrollo de planos		
 CUN04:Proceso de generación de resumen de pago	 Correcta generacion de resumen de pago	Se tiene como meta que cuando los clientes soliciten la generación de resumen de pago, estos se realicen en forma correcta

Tabla 8. Metas del negocio del proyecto. (Fuente: Elaboración propia)

Diagrama de casos de uso del negocio

Para el proyecto el modelo de casos de uso del negocio se describe en la Figura 7.

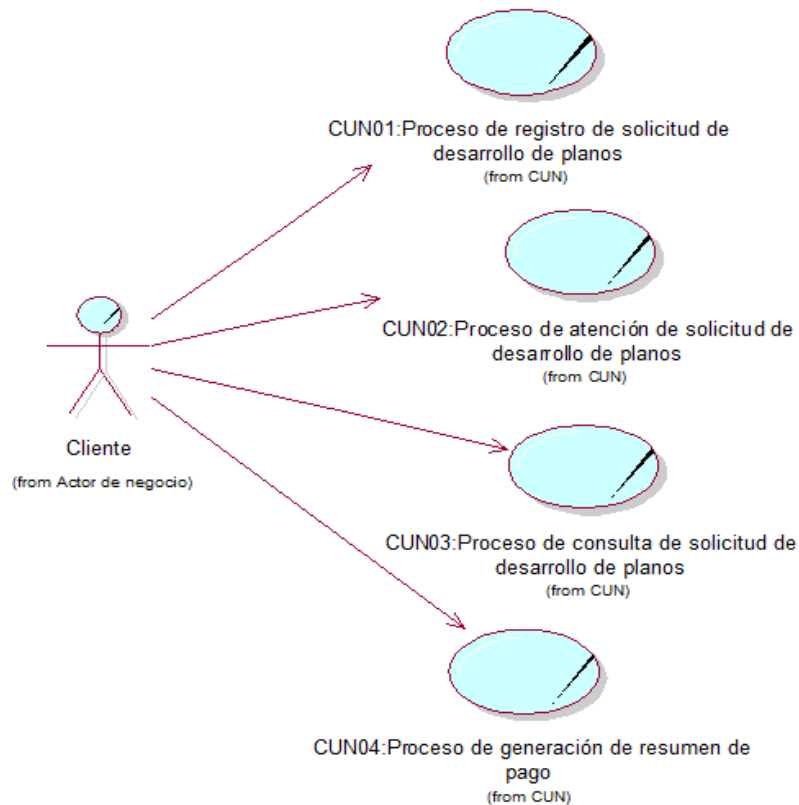


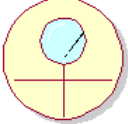
Figura 7. Proceso del negocio. (Fuente: Elaboración propia)

• Modelo de análisis del negocio

Es un modelo interno del negocio, en el cual se detalla como los casos de uso del negocio son implementados internamente. Incluye los trabajadores del negocio, las entidades del negocio, que manipula y como es realizado cada caso de uso del negocio. A continuación, se muestran los artefactos que están comprendidos.

Trabajadores del negocio

Para el proyecto los trabajadores del negocio se describen en la Tabla 9.

Trabajadores del negocio	Descripción
 <p data-bbox="456 1794 647 1816">Registrador de solicitud</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es el trabajador del negocio que atiende al cliente, registrando su solicitud de servicio de elaboración de planos. • Trabajador del negocio que participa en el proceso de registro de solicitud de desarrollo del plano en el sistema y consulta de solicitud de desarrollo de planos.

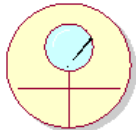
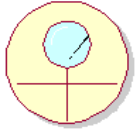
 <p>Trabajador de atención al cliente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es el trabajador del negocio que se encarga de verificar las solicitudes de servicio, así como comunicar al cliente que registre su solicitud de no haberlo hecho. También consulta el estado de la elaboración del plano y genera la factura para que sea pagada por el cliente. • Trabajador del negocio que participa en el proceso de atención de solicitud de desarrollo de planos, consulta de solicitud de desarrollo de planos y generación de resumen de pago.
 <p>Diseñador</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es el trabajador del negocio que se encarga de procesar la atención de las solicitudes, desarrollar planos, almacenar planos, imprimir planos y registrar el estado del servicio de desarrollo de planos. También Puede consultar el estado del plano. • Trabajador del negocio que participa en el proceso de atención de solicitud de desarrollo de planos y consulta de solicitud de desarrollo de planos.

Tabla 9. Trabajadores del negocio del proyecto. (Fuente: Elaboración propia)

Entidades del negocio

Para el proyecto las entidades del negocio se describen en la Tabla 10.





Entidades del negocio	Descripción
 <p>Solicitud de servicio</p>	<p>documento que permite ingresar los datos y la información del cliente que solicita, así como el detalle del servicio de elaboración de planos.</p>
 <p>Ticket de registro</p>	<p>comprobante de que el cliente ha sido registrado en forma correcta para que pueda ser atendido a la brevedad posible y se puede ejecutar el servicio.</p>
 <p>Plano</p>	<p>el documento que representa la impresión de un plano que puede ser del tipo arquitectónico o de construcción. Los planos pueden ser impresos en diferentes tamaños y contienen información detallada y a escala de edificaciones, terrenos, etc.</p>
 <p>Factura</p>	<p>documento que se genera cuando el cliente ha efectuado el pago por los servicios solicitados. En la factura figuran los datos del cliente y el detalle del servicio, con precios y totales, incluido IGV.</p>

Tabla10. Entidades del negocio del proyecto (Fuente: Elaboración propia)

Realizaciones

Para el proyecto las realizaciones se describen en la Tabla 11.

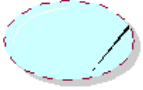
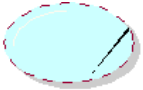
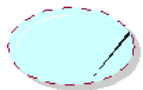
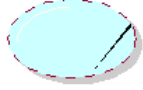
Entidades del negocio	Descripción
 RCUN01:Proceso de registro de solicitud de desarrollo de planos	En esta realización se muestra la relación entre los trabajadores, entidades y eventos entre los que realizan el proceso de registro de solicitud de desarrollo de planos.
 RCUN02:Proceso de atención de solicitud de desarrollo de planos	En esta realización se muestra la relación entre los trabajadores, entidades y eventos entre los que realizan el proceso de atención de solicitud de desarrollo de planos.
 RCUN03:Proceso de consulta de solicitud de desarrollo de planos	En esta realización se muestra la relación entre los trabajadores, entidades y eventos entre los que realizan el proceso de consulta de solicitud de desarrollo de planos.
 RCUN04:Proceso de generación de resumen de pago	En esta realización se muestra la relación entre los trabajadores, entidades y eventos entre los que realizan el proceso de generación de resumen de pagos.

Tabla 11. Entidades del negocio del proyecto. (Fuente: Elaboración propia).

Realizaciones del caso de uso del negocio

La realización del caso de uso del negocio para el proyecto se puede visualizar en la Figura 8.

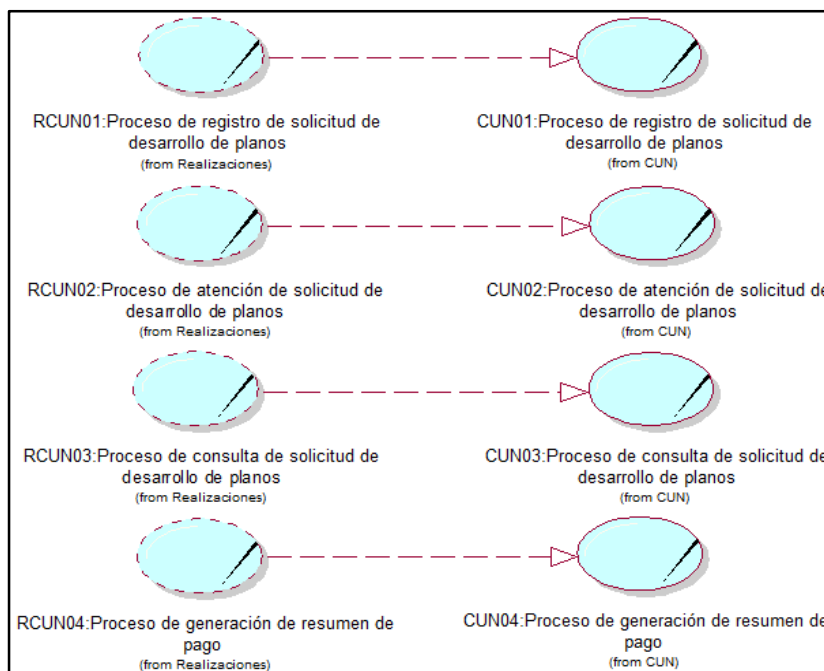


Figura 8. Realizaciones del caso de uso del negocio. (Fuente: Elaboración propia).

Dentro de cada realización se elabora el diagrama de actividades de cada proceso de negocio. En este diagrama se muestran todas las actividades que realizan los trabajadores de negocio para darle un producto o resultado de valor al cliente.

- Diagrama de actividades – Proceso de registro de solicitud de desarrollo de planos.

En la Figura 9 se detalla el diagrama de actividades del proceso de registro de solicitud de desarrollo de planos.

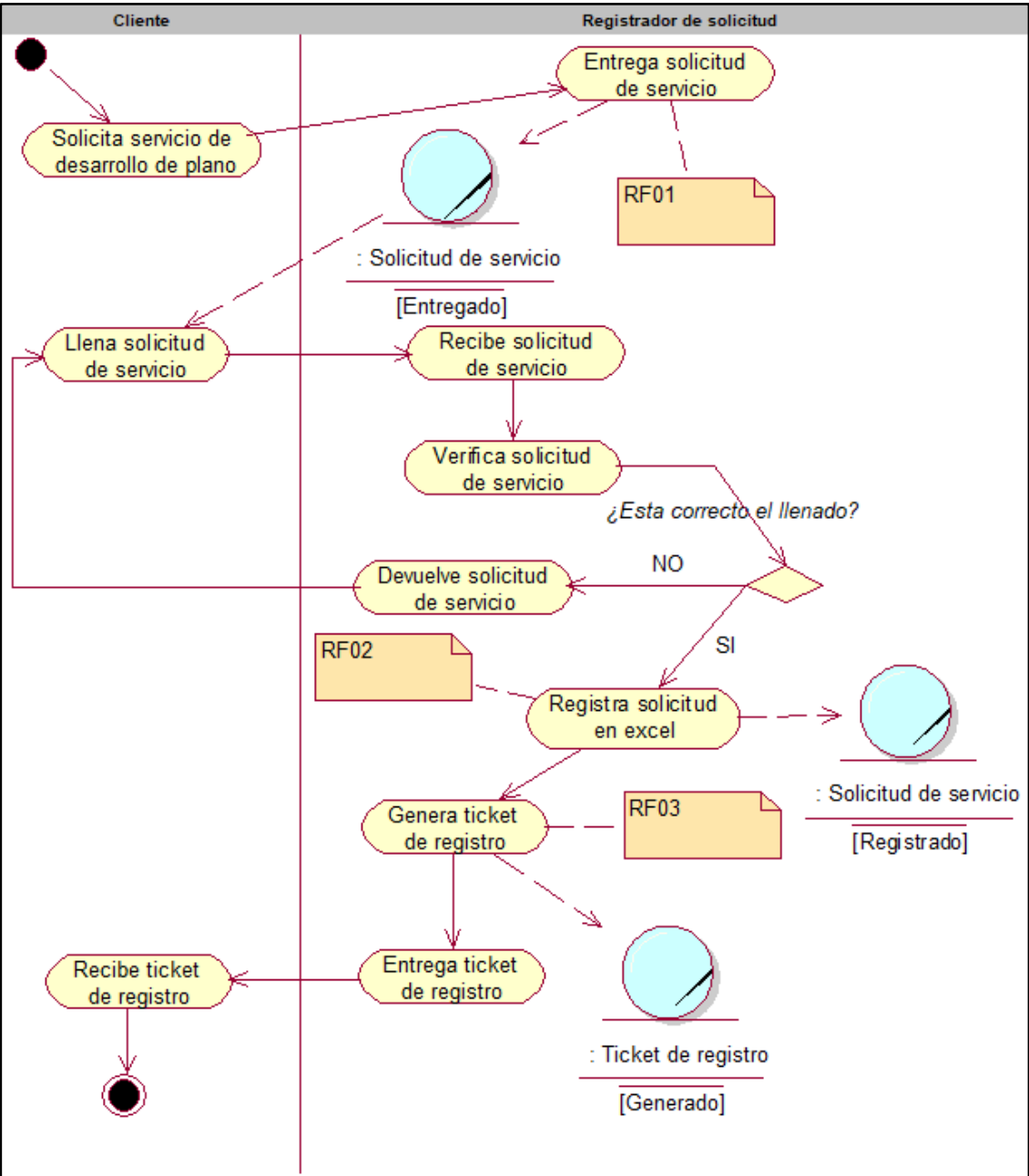


Figura 9. Diagrama de actividades del proceso de registro de solicitud de desarrollo de planos. (Fuente: Elaboración propia).

- **Diagrama de actividades – Proceso de atención de solicitud de desarrollo de planos.**

En la Figura 10 se detalla el diagrama de actividades del proceso de atención de solicitud de desarrollo de planos.

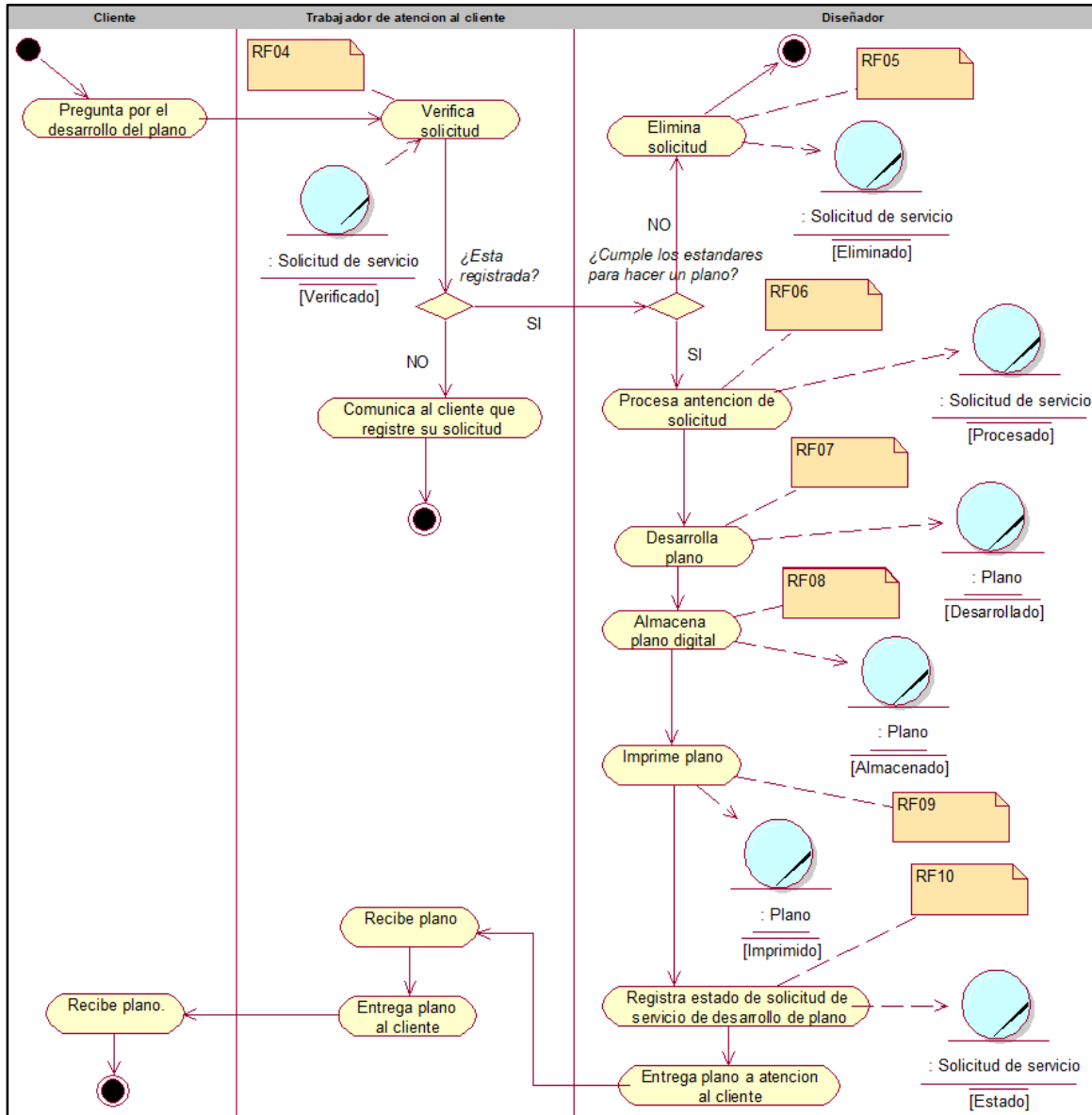


Figura 10. Diagrama de actividades del proceso atención de solicitud de desarrollo de planos. (Fuente: Elaboración propia).

- **Diagrama de actividades – Proceso de consulta de solicitud de desarrollo de planos**

En la Figura 11 se detalla el diagrama de actividades del proceso de consulta de solicitud de desarrollo de planos.

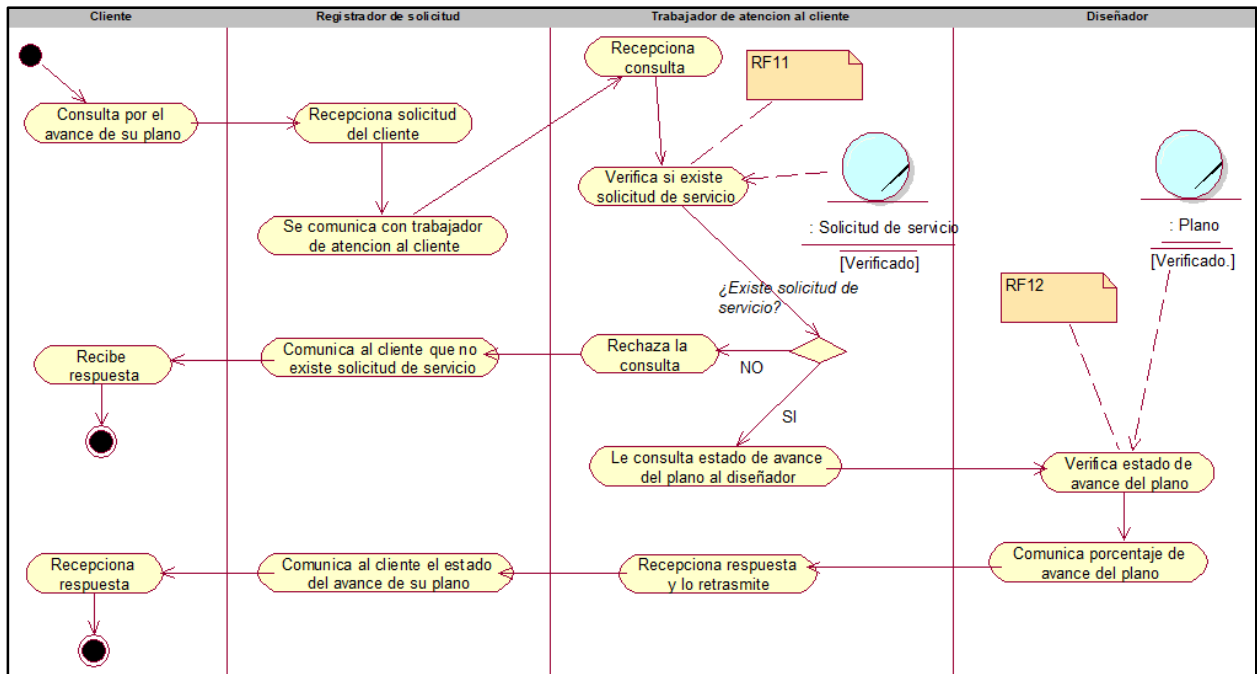


Figura 11. Diagrama de actividades del proceso de consulta de solicitud de desarrollo de planos. (Fuente: Elaboración propia).

- **Diagrama de actividades – Proceso de generación de resumen de pago**

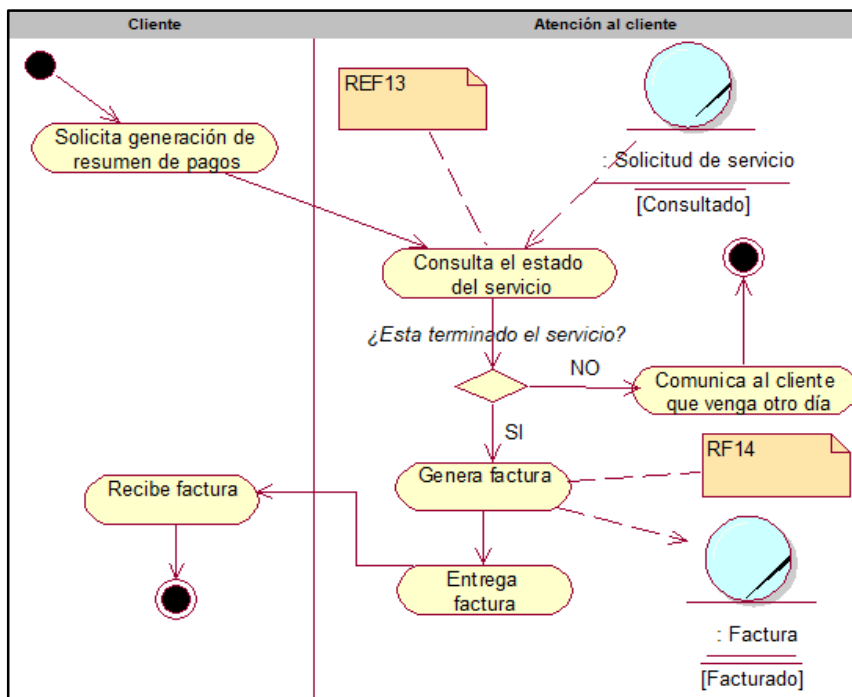


Figura 12. Diagrama de actividades del proceso de generación de resumen de pago. (Fuente: Elaboración propia).

4.1.2 Requerimientos

Son las necesidades de un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo, basándose este hecho a una condición primordial presente en un sistema o componente del mismo para satisfacer una especificación dada. Después de haber realizado todo el modelo de negocio del proyecto y definido los requerimientos funcionales, se presenta a continuación la matriz de proceso y funcionalidades.

A. Matriz de procesos y funcionalidades

Proceso de negocio Metas	Actividad del negocio	Actor del negocio	Requerimiento funcional		Caso de uso		Actor
			RF	Descripción	CU	Descripción	
Proceso de registro de solicitud de desarrollo de planos / Correcto registro de solicitud de desarrollo de planos	Entregar solicitud de servicio	Registrador de solicitud	RF01	El sistema debe permitir al usuario generar la solicitud de servicio de elaboración de planos.	CU01	Generar la solicitud de servicio.	Registrador de solicitud
	Registra solicitud en Excel	Registrador de solicitud	RF02	El sistema debe permitir al usuario registrar las solicitudes de servicios.			
	Genera ticket de registro	Registrador de solicitud	RF03	El sistema debe permitir al usuario generar los tickets una vez que se han registrado las solicitudes de servicios.	CU02	Generar ticket de registro	Registrador de solicitud
Proceso de atención de solicitud de desarrollo de planos / Desarrollo de planos en forma eficiente	Verifica solicitud	Trabajador de atención al cliente	RF04	El sistema debe permitir al usuario realizar las verificaciones de las solicitudes.	CU03	Verificar solicitud	Trabajador de atención al cliente
	Elimina solicitud	Diseñador	RF05	El sistema debe permitir al usuario eliminar solicitudes.	CU04	Eliminar solicitud de desarrollo de plano.	Diseñador
	Procesa de atención de solicitud	Diseñador	RF06	El sistema debe permitir al usuario ejecutar la solicitud de elaboración de planos.	CU05	Procesar solicitud de desarrollo de planos	Diseñador
	Desarrolla plano	Diseñador	RF07	El sistema debe permitir al usuario elaborar el plano.			
	Almacena plano digital	Diseñador	RF08	El sistema debe permitir al usuario grabar y almacenar los planos en orden.			
	Imprime plano	Diseñador	RF09	El sistema debe permitir al usuario imprimir los planos en diferentes tamaños.			
	Registra estado de solicitud de servicio de desarrollo de plano	Diseñador	RF10	El sistema debe permitir al usuario registrar el estado de solicitud de servicio	CU06	Registrar estado de solicitud	Diseñador
Proceso de consulta de solicitud de desarrollo de planos / Respuesta satisfactoria a las consultas realizadas	Verifica si existe solicitud de servicio	Trabajador de atención al cliente	RF11	El sistema debe permitir al usuario verificar si existe solicitudes de servicio registradas	CU07	Visualizar planos	Trabajador de atención al cliente
	Verifica estado de avance del plano	Diseñador	RF12	El sistema debe permitir al usuario verificar el estado de avance del servicio			
Proceso de generación de resumen	Consulta el estado del servicio	Trabajador de atención al cliente	RF13	El sistema debe permitir al usuario verificar el estado en que se encuentra el servicio.			

de pago / Correcta generación de resumen de pago	Genera factura	Trabajador de atención al cliente	RF14	El sistema debe permitir al usuario generar la factura una vez que el cliente ha cancelado el servicio de elaboración de planos.	CU08	Generar factura	Trabajador de atención al cliente
---	----------------	---	------	--	------	--------------------	--

Tabla 12. Matriz de proceso y funcionalidades. (Fuente: Elaboración propia)

B. Matriz de requerimientos adicionales

En la Tabla 13 se describe la Matriz de requerimientos adicionales

Requerimiento funcional		Caso de uso		Actor
RF15	El sistema debe permitir autenticarse a los usuarios.	CU09	Ingresar al sistema	Usuarios del sistema.
RF16	El sistema debe permitir al administrador del sistema actualizar los datos de los usuarios.	CU10	Mantener datos de usuario	Administrador del sistema.
RF17	El sistema debe permitir al administrador del sistema asignar privilegios a los usuarios	CU11	Asignar privilegios	Administrador del sistema.
RF18	El sistema debe permitir generar reportes de la cantidad de servicios atendidos por un rango de fechas.	CU12	Generar reportes de atención a clientes	Trabajador de atención al cliente
RF19	El sistema debe permitir generar reportes de generación de tickets de atención de solicitud de desarrollo de planos.	CU13	Generar reportes de generación de tickets	Registrador de solicitud

Tabla 13. Matriz de requerimientos adicionales. (Fuente: Elaboración propia)

C. Matriz de requerimientos no funcionales del Sistema de información de control de planos

COD	Requerimientos no funcionales del sistema
RNF1	El sistema debe ser fácil de usar, con interfaces intuitivas y amigables.
RNF2	El sistema debe tener un buen diseño entendible para el usuario.
RNF3	El Sistema debe estar disponible desde las 8 am hasta las 9pm de lunes a sábados.
RNF4	El sistema debe tener una alta disponibilidad durante los horarios de trabajo en todas las oficinas de la empresa, generando backups cada 4 horas para evitar contingencias.
RNF5	El sistema debe soportar a lo mucho un acceso de 12 usuarios concurrentes.
RNF6	El sistema no debe demorar más de 60 segundos en las transacciones realizadas.
RNF7	El sistema deberá soportar un crecimiento anual de 15 Gb en su documentación asociada a los procesos de negocios sin disminuir su rendimiento.

RNF8	El sistema soportará los navegadores Microsoft Internet Explorer 11 o superior y Chrome 2019.
RNF9	El motor de base de datos será SQL server 2016.
RNF10	Compatibilidad con Windows 2010 o superior: El sistema deberá ser compatible con estaciones de trabajo Windows 2010 o superior de 64 bits.
RNF11	El sistema deberá tener interfaces de usuario con menús y ventanas que le brinde tanto comodidad, como eficiencia al usuario. Así mismo botones, menús desplegables y mensajes de error.
RNF12	No se usarán controles ActiveX dentro del desarrollo de la solución.
RNF13	El sistema deberá funcionar en una red física con protocolo de comunicación TCP/IP.
RNF14	Separación física entre capas: debe existir separación física entre cada una de las capas
RNF15	Arquitectura lógica del sistema: La arquitectura lógica deberá considerarse en tres capas.

Tabla 14. Matriz de no funcionales del sistema. (Fuente: Elaboración propia)

4.2 Fase de elaboración

En esta etapa se describirá el modelo de casos de uso del sistema y las especificaciones del caso de uso.

4.2.1 Modelo de casos de uso

El modelo de casos de uso representa la funcionalidad del sistema de control de planos en la empresa Diseños Mendoza. En el modelo de casos de uso se puede apreciar cómo interactúan los actores con los casos de uso del sistema. En la figura 13 se aprecia el mencionado diagrama.

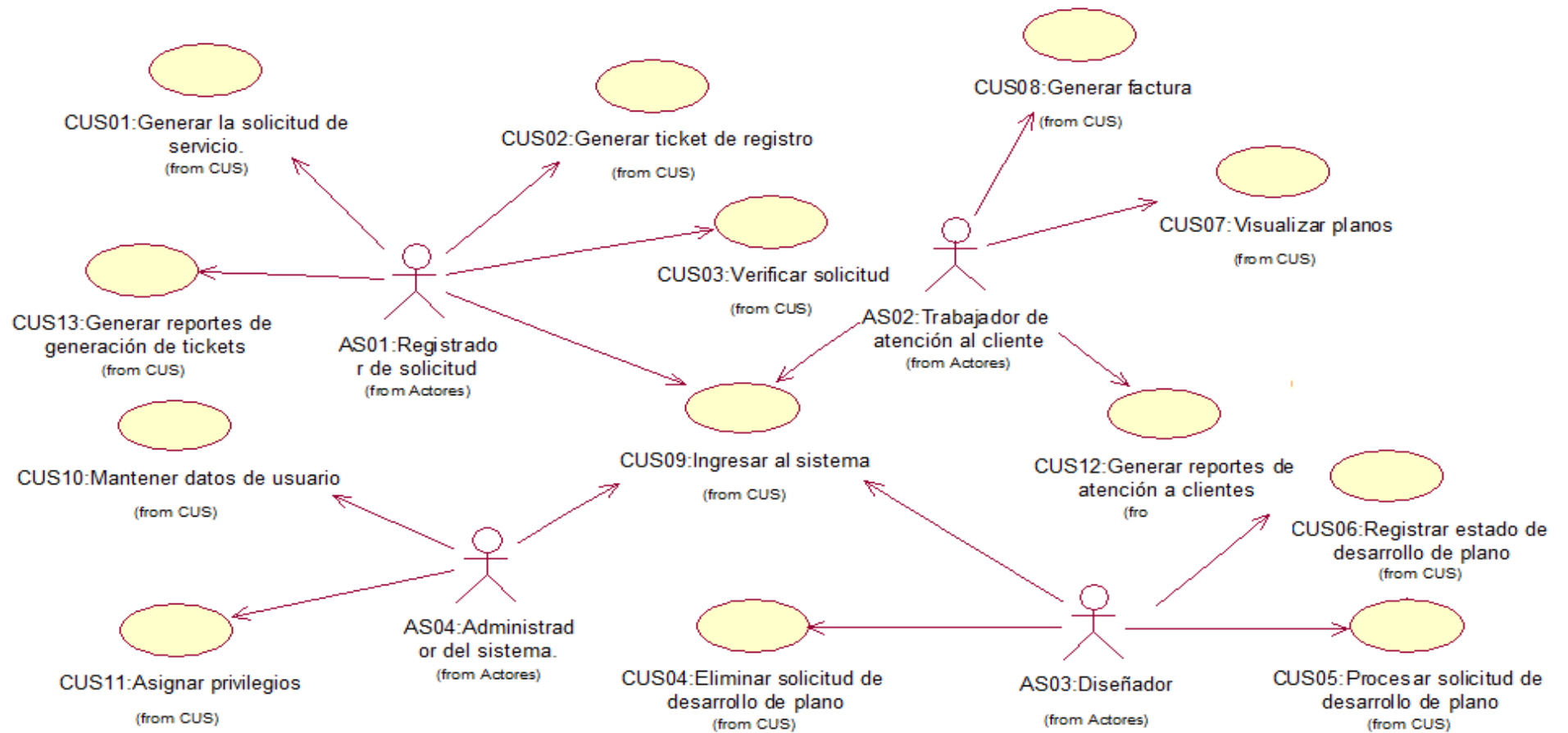


Figura 12. Modelo de casos de uso del sistema de control de planos. (Fuente: Elaboración propia).

4.2.2 Especificaciones de los casos de uso

En esta parte se procederá con desarrollar las especificaciones de los casos de uso del sistema

En la Tabla 15 se describe la especificación del caso de uso 01 – Generar la solicitud de servicio.

a). Especificación de Caso de Uso 01 – Generar la solicitud de servicio.

Caso de uso	Generar la solicitud de servicio
Actor	Registrador de solicitud
Breve descripción	El propósito de este caso de uso es permitir al registrador de solicitudes poder registrar a los clientes que se acercan a la empresa a solicitar servicios de desarrollo de planos.
Evento disparador	El caso de uso comienza cuando el Registrador de solicitud selecciona la opción Registrar solicitud del menú principal del sistema.
Precondición	El Usuario ha ingresado al sistema con el rol de Registrador de solicitud.
Poscondicion	Se ha registrado en el sistema de control de planos la solicitud de servicio de atención al cliente, para la elaboración de planos.
Flujo básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la interface registrar solicitud de plano. Carga por defecto el número de registro de solicitud, la fecha y la hora del sistema. Esta interface tiene las opciones: buscar, grabar, editar, cancelar y salir. 2. El Registrador de solicitud ingresa la razón social del cliente y selecciona la opción buscar. 3. El sistema muestra el mensaje de alerta: cliente existe, ingrese detalle de servicio. 4. El Registrador de solicitud ingresa al mínimo detalle la solicitud de servicio del cliente, los datos ingresados son tipo de plano, diseño de plano o impresión, número de copias, si es en blanco y negro o a colores. Escala de impresión (cm, mm). Tamaño de papel: A1, A2, entre otros detalles técnicos. Por último, selecciona la opción grabar, 5. El sistema muestra mensaje de conformidad. 6. Si en el paso 3 de este flujo el sistema muestra el mensaje: cliente no existe, ir al sub flujo ingresar datos de cliente nuevo. 7. Si el registrador de solicitud selecciona la opción editar ir al sub flujo editar. 8. Si el registrador de solicitud selecciona la opción cancelar ir al sub flujo cancelar. 9. Si el registrador de solicitud selecciona la opción salir se cierra la interface y termina el caso de uso. 	
Sub Flujo Ingresar datos de cliente nuevo	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El registrador de solicitudes ingresa datos del cliente: código de cliente, razón social, ruc, nombre de representante, apellido de representante, dni, dirección, distrito, teléfono mail. Enseguida ingresa los detalles del servicio que son tipo de plano, diseño de plano o impresión, número de copias, si es en blanco y negro o a colores. Escala de impresión (cm, mm). Tamaño de papel: A1, A2. Por último, selecciona la opción grabar. 2. El sistema graba y muestra mensaje de conformidad. 	
Sub Flujo Editar	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El registrador de solicitudes ingresa el nombre de la razón social del cliente y selecciona la opción buscar. 2. El sistema busca la data del cliente y la muestra. 3. El registrador de solicitud selecciona la opción editar. 	

4. El sistema pone todos los campos de la interface en un estado de edición para que puedan ser cambiados o actualizados.
Sub Flujo Cancelar
1. El registrador de solicitudes selecciona la opción cancelar. 2. El sistema limpia todos los campos con datos y cancela la operación.
Flujo alternativo
<p><<Detalle de servicio no ingresado>> En el punto 4 del flujo básico, si el registrador de solicitud no ingresa en forma correcta el detalle del servicio solicitado por el cliente y selecciona la opción grabar el sistema muestra un mensaje de advertencia: Debe ingresar el detalle del servicio en forma completa.</p> <p><<Datos de cliente nuevo no ingresado>> Si en el paso 1 del Sub flujo ingresar datos de cliente nuevo el registrador de solicitud no ingresa alguno de los datos del cliente el sistema muestra un mensaje de advertencia: Debe ingresar todos los campos de la interface.</p>

Tabla 15. Caso Especificación de Caso de Uso 01 - Generar la solicitud de servicio. (Fuente: Elaboración propia)

En la Figura 14 se muestra la interfaz asociada al caso de uso 01 – Generar la solicitud de servicio, donde se muestran todos los campos de entrada y salida de datos, así como los botones de la interface. La fecha y la hora de la interface son cargadas en forma automática por el sistema.

Figura 13. Interface para Generar la solicitud de servicio. (Fuente: Elaboración propia).

Si el cliente no existe en la bd es decir es cliente nuevo se muestra esta interface. Figura 15.

Registrar solicitud de plano

No Solicitud	125-145	Fecha	29/10/2019	Hora	19:16:44
--------------	---------	-------	------------	------	----------

Razon social: Panamericana Constructora EIRL

Detalle: Alerta: Cliente No Existe, ingrese sus datos y detalle de servicio
Solicita impresion de planos para colegio en la molina. Adjunta CD en el cual contiene el plano digitalizado con autocad. Formato A1, a colores, escala: cm.

Registro de Cliente Nuevo

Codigo Cliente: 1238 Razon Social: Panamericana Constructora EIRL

RUC: 11547896305 Nombres Representante: Juan Alberto Apellidos Representante: Camilo Fernandez

DNI: 08541259

Direccion: Calle la prosa 150. Dpto 203 Distrito: Miraflores

Telefono: 974582361 Email: panamconst@construct.com

Figura 15 Interface para generar solicitud de planos para cliente nuevos. (Fuente: Elaboración propia).

b. Especificación de Caso de Uso 02 – Generar ticket de registro

Caso de uso	Generar ticket de registro
Actor	Registrador de solicitud
Breve descripción	El propósito de este caso de uso es permitir al registrador de solicitud poder generar los tickets de atención una vez que las solicitudes de los clientes han sido registradas. La generación de este ticket es importante por que posteriormente será canjeado por la factura por los servicios prestados.
Evento disparador	El caso de uso comienza cuando el Registrador de solicitud selecciona la opción Generar tickets del menú principal del sistema.
Precondición	El Usuario ha ingresado al sistema con el rol de Registrador de solicitud.
Poscondición	Se ha registrado en el sistema de control de planos todos los tickets generados los cuales quedarán almacenados en la base de datos del sistema.
Flujo básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la interface generar tickets. Esta interface carga por defecto la fecha y hora del sistema. Esta interface tiene el campo de entrada de dato: N° de solicitud y los campos de salida de datos cliente, detalle, total, encargado, N° de Ticket. Tiene las opciones de: buscar, generar, imprimir, cancelar y salir. 2. El Registrador de solicitudes ingresa el N° de solicitud y selecciona la opción buscar. 3. El sistema muestra los datos consultados como: nombre del cliente; detalle de la solicitud del servicio, monto total del servicio en moneda de soles, encargado de generar el ticket, número de ticket en automático. 4. El Registrador de solicitudes selecciona la opción generar. 5. El sistema muestra el mensaje de conformidad: ticket generado en forma satisfactoria. 6. El Registrador de solicitudes selecciona la opción imprimir. 7. El sistema imprime el ticket. 8. Si el Registrador de solicitudes selecciona la opción cancelar ir al sub flujo cancelar. 9. Si el registrador de solicitudes selecciona la opción salir se cierra la interface y termina el caso de uso. 	
Sub Flujo Cancelar	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El registrador de solicitud selecciona la opción cancelar 2. El sistema blanquea los campos de la interface y cancela la operación ubicando el cursor en el campo N° de solicitud. 	
Flujo alternativo	
<p><<Número de solicitud no ingresado>> En el punto 2 del flujo básico, si el registrador de solicitud no ingresa el número de solicitud y realiza la consulta el sistema lanza un mensaje de advertencia: Ingrese número de solicitud.</p> <p><<Número de solicitud mal ingresado>> Si en el paso 2 Sub flujo básico el registrador de solicitud ingresa en forma errada el número de solicitud el sistema lanza un sistema de alerta: Corrija el N° de solicitud no existe.</p>	

Tabla 16. Caso Especificación de Caso de Uso 02 - Generar ticket de registro

En la Figura 16 se muestra la interfaz asociada al caso de uso 02 – Generar ticket de registro, donde se muestran los campos de entrada de datos relacionados con la interface.

Generar Ticket

GENERAR TICKETS

Fecha: 29/10/2019 Hora: 1:50:14

Nº de solicitud:

Cliente:

Detalle:

Total:

Encargado:

Nº Ticket:

Figura 16. Interface para Generar ticket de registro. (Fuente: Elaboración propia).

c). Especificación de Caso de Uso 03 – Verificar solicitud

Caso de uso	Verificar solicitud
Actor	Registrador de solicitud
Breve descripción	El propósito de este caso de uso es permitir al registrador de solicitud poder verificar el detalle muy resumido de los servicios solicitados por el cliente para efectos de conocimiento y hacer seguimiento.
Evento disparador	El caso de uso comienza cuando el Registrador de solicitud selecciona la opción Verificar solicitud del menú principal del sistema.
Precondición	El Usuario ha ingresado al sistema con el rol de Registrador de solicitud.
Poscondición	Se ha registrado en el sistema de control de planos todas las solicitudes de los clientes que deberán ser atendidas.
Flujo básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la interface Verificar solicitud. Esta interface tiene el campo de ingreso de dato Razón social o Nombre de cliente. Muestra los campos de salida de datos: fecha y hora. Por otro lado, cuenta con un área de texto donde se detalla lo que el cliente desea que se le elabore en materia de planos. Esta interface cuenta con las opciones buscar y salir. 2. El Registrador de solicitud ingresa el nombre de la razón social de la empresa o persona natural y selecciona la opción buscar. 3. El sistema muestra los datos consultados como: razón social o nombre del cliente; muestra la fecha y hora en que se registró la solicitud de servicio de elaboración de planos, así como también el detalle del servicio con sus costos respectivos. 4. Si el Registrador de solicitudes selecciona la opción salir se cierra la interface y termina el caso de uso. 	
Flujo alternativo	
<p><<Razón social no ingresada o nombre de persona natural>></p> <p>En el punto 2 del flujo básico, si el registrador de solicitud no ingresa la razón social o nombre de la persona natural y realiza la consulta el sistema lanza un mensaje de advertencia: Ingrese nombre de la razón social o de la persona natural.</p>	

Tabla 17. Caso de Caso de Uso 03 - Verificar solicitud. (Fuente: Elaboración propia)

En la Figura 17 se muestra la interfaz asociada al caso de uso 03 – Verificar solicitud, donde se muestra un breve detalle de la solicitud de servicio registrada y que debe ser atendida.

Razon Social	CONSORCIO CONSTRUCTOR SAC	Buscar
Fecha	29/10/2019	
Hora	1:23 PM	
Detalle de Solicitud		
DOS PLANOS DE ESTRUCTURAS TOTAL S/.100.00		
DOS PLANOS DE COLEGIO TOTAL S/.140.00		
Salir		

Figura 17. Interface Verificar solicitud. (Fuente: Elaboración propia).

d). Especificación de Caso de Uso 04 – Eliminar solicitud de desarrollo de plano

Caso de uso	Eliminar solicitud de desarrollo de plano
Actor	Diseñador
Breve descripción	El propósito de este caso de uso es permitir al diseñador poder eliminar las solicitudes de desarrollo de plano que no cumplen con los requisitos para ser impresos o diseñados, pero también a petición del cliente con una anticipación de 48 horas.
Evento disparador	El caso de uso comienza cuando el Diseñador selecciona la opción Eliminar solicitud de desarrollo de planos del menú principal del sistema.
Precondición	El Usuario ha ingresado al sistema con el rol de Diseñador.
Poscondición	Todas las solicitudes eliminadas por el Diseñador serán borradas de la base de datos del sistema.
Flujo básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la interface Eliminar solicitud de desarrollo de planos. Esta interface tiene el campo de entrada de dato número de solicitud, motivo de la anulación y autorizado por (Diseñador). Comprende los campos de salida de datos: solicitud que comprende el detalle de la solicitud, el campo por quien fue registrada la solicitud. Al final de la interface se aprecia el apartado Datos presupuestales que comprende los campos de salida de datos: unidad (área de la empresa) y monto comprometido a ser revertido a favor del cliente. Tiene las opciones: Buscar, eliminar y salir. 2. El Diseñador ingresa el número de solicitud y selecciona la opción Buscar 3. El sistema busca la solicitud y la muestra en el detalle. Este detalle muestra: Fecha de registro, Hora de registro, Detalle de solicitud y cliente. 4. El Diseñador ingresa el motivo de anulación: pudiendo ser por criterio del diseñador debido a que el plano no cumple con los requisitos mínimos para ser impreso o está mal configurado y el otro motivo es a pedido del cliente. 5. El sistema muestra en el campo registrado por: el nombre del empleado que registró la solicitud de desarrollo de planos. 6. El Diseñador ingresa su nombre en el campo Autorizado por. 7. El sistema en el apartado Datos presupuestados muestra: la unidad o área que presupuestó la solicitud del servicio y el monto comprometido a ser revertido. 8. El Diseñador selecciona la opción Eliminar. 9. El sistema elimina la solicitud de desarrollo de planos 10. Si el Diseñador selecciona la opción salir se cierra la interface y termina el caso de uso. 	
Flujo alternativo	
<p><<Número de solicitud no ingresado>> En el punto 2 del flujo básico, si el Diseñador no ingresa el número de solicitud y realiza la consulta el sistema lanza un mensaje de advertencia: Ingrese número de solicitud.</p> <p><<Número de solicitud mal ingresado>> Si en el paso 2 Sub flujo básico el registrador de solicitud ingresa en forma errada el número de solicitud el sistema lanza un mensaje de alerta: Corrija el N° de solicitud no existe.</p>	

Tabla 18. Caso de Caso de Uso 04 - Eliminar solicitud de desarrollo de plano. (Fuente: Elaboración propia)

En la Figura 18 se muestra la interfaz asociada al caso de uso 04 – Eliminar solicitud de desarrollo de plano, donde se muestra un breve detalle de la solicitud de servicio registrada y que debe ser anulada por no cumplir con los criterios de la elaboración de un plano de construcción y/o arquitectónico. La eliminación de un plano es realizada por el diseñador, pero es supervisada y autorizada por el jefe de área de producción de planos.

Eliminar solicitud de desarrollo de plano

Nº de Solicitud

SOLICITUD

FECHA: 29/10/2019
HORA: 10: 00 AM

DETALLE: SERVICIO DE IMPRESION DE PLANOS A COLORES EN A1. TRES COPIAS. EN ESCALA EN cm. ARCHIVO DIGITALIZADO EN FORMATO AUTOCAD. TIPO DE PLANO: CASA DE 1 PISO. CLIENTE: STAR CONSTRUCTORA EIRL

Motivo de la anulacion

Registrado por

Autorizado por

DATOS PRESUPUESTALES

Unidad

Monto Comprometido

Figura 18. Interface Eliminar solicitud de desarrollo de planos. (Fuente: Elaboración propia).

e). Especificación de Caso de Uso 05 – Procesar solicitud de desarrollo de planos

Caso de uso	Procesar solicitud de desarrollo de planos
Actor	Diseñador
Breve descripción	El propósito de este caso de uso es permitir al diseñador procesar la solicitud de desarrollo de planos. Este caso de uso incluye al caso de uso registrar estado de desarrollo de plano.
Evento disparador	El caso de uso comienza cuando el Diseñador selecciona la opción procesar la solicitud de desarrollo de planos del menú principal del sistema.
Precondición	El Usuario ha ingresado al sistema con el rol de Diseñador.
Poscondición	Todas las solicitudes procesadas pasan a un estado de atendido, es decir que ya se diseñó, elaboro, guardo en formato digital el mapa y se imprimió.
Flujo básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la interface Procesar solicitud de desarrollo de planos. Esta interface tiene las siguientes opciones: cargar, registrar estado de desarrollo de planos (inicialmente desactivado), grabar, imprimir y salir. Así mismo cuenta con una grilla para mostrar datos. 2. El Diseñador selecciona la opción cargar. 3. El sistema carga en la grilla los siguientes datos: N° de solicitud, fecha, hora, detalle, cliente y procesar. Inicialmente el sistema no muestra nada en la columna estado pues se está cargando la data de todas las solicitudes de servicios que se registraron en un inicio cuando el cliente solicito el servicio. 4. El Diseñador marca las solicitudes que va procesar con un check y selecciona la opción grabar. 5. El sistema graba el proceso de solicitud de desarrollo de planos y desde este momento se empieza a elaborar el trabajo. 6. Si el Diseñador selecciona la opción Imprimir ir al sub flujo imprimir. 7. Si el Diseñador selecciona la opción Salir se cierra la interface y termina el caso de uso. 	
Sub Flujo Imprimir	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema imprime todo el listado de solicitudes de elaboración de planos por ser atendidas de acuerdo a la disposición que estén en la grilla. 	
Flujo alternativo	
<p><<Checkbox no seleccionado>></p> <p>En el punto 4 del flujo básico, si el Diseñador no marca el checkbox de la solicitud a ser procesada el sistema muestra un mensaje de alerta: Marque el checkbox de la(s) solicitud(es) que desea procesar.</p>	

Tabla 19. Caso de Caso de Uso 05 - Procesar solicitud de desarrollo de planos. (Fuente: Elaboración propia)

En la Figura 19 se muestra la interfaz asociada al caso de uso 05 – Procesar solicitud de desarrollo de planos, donde se muestra en una grilla todas las solicitudes de desarrollo de planos a ser procesadas y que se encuentran en cola para ser atendidas. Todas las solicitudes de elaboración de planos inicialmente se encuentran en un estado de espera esto lo coloca el sistema en forma automática. Posteriormente el Diseñador conforme vaya elaborando y realizando su trabajo ira cambiando el estado de las solicitudes y avanzando con el desarrollo de planos tanto en el formato digital, almacenamiento e impresión.

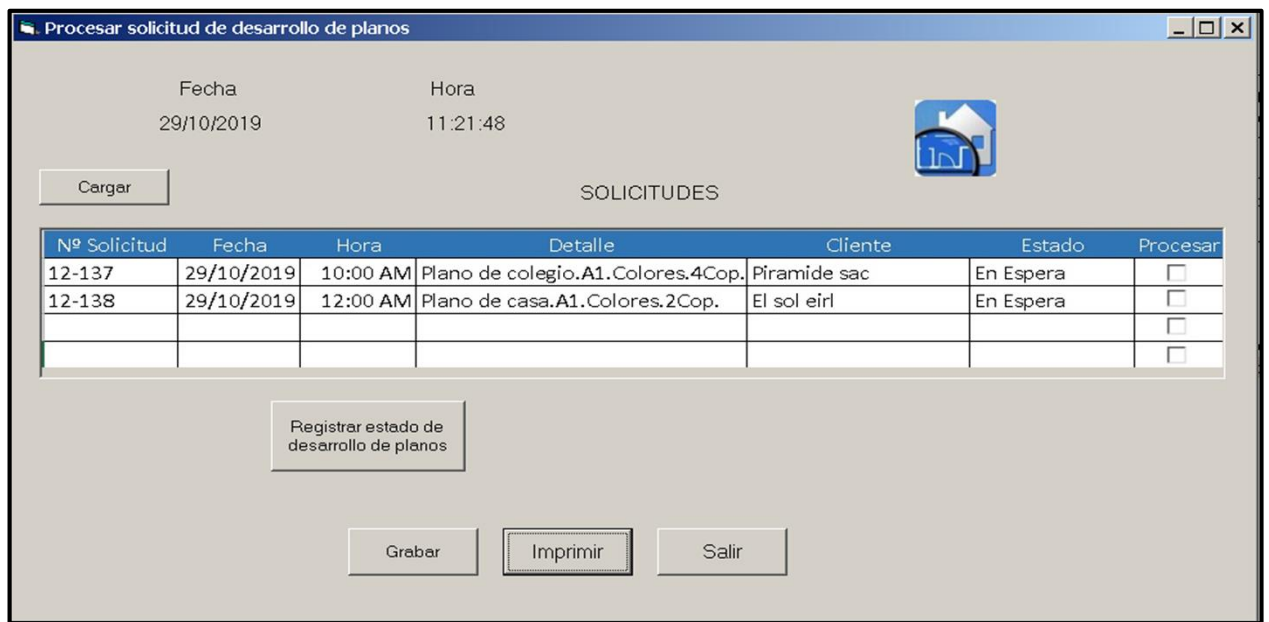


Figura 19. Interface procesar solicitud de desarrollo de planos. (Fuente: Elaboración propia).

f). Especificación de Caso de Uso 06 – Registrar estado de desarrollo de planos

Caso de uso	Registrar estado de desarrollo de planos
Actor	Diseñador
Breve descripción	El propósito de este caso de uso es permitir al diseñador ponerle el estado en que se encuentra el desarrollo de los planos que está elaborando, estos se pueden encontrar en diferentes status.
Evento disparador	El caso de uso comienza cuando el Diseñador selecciona la opción procesar la solicitud de desarrollo de planos del menú principal del sistema.
Precondición	El Usuario ha ingresado al sistema con el rol de Diseñador.
Poscondición	Todos los desarrollos de planos a través del tiempo pueden pasar por diferentes estados, pero al final el servicio de elaboración de planos debe tener un estado final que sea concluyente, esto quedara almacenado en la base de datos del sistema.
Flujo básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la interface Procesar solicitud de desarrollo de planos. Esta interface tiene las siguientes opciones: cargar, registrar estado de desarrollo de planos, grabar, imprimir y salir. Así mismo cuenta con una grilla para mostrar datos. 2. El Diseñador selecciona la opción cargar. 3. El sistema carga en la grilla los siguientes datos: N° de solicitud, fecha, hora, detalle, cliente y el estado que se encuentra (Inicialmente en Espera). Esto significa que el trabajo de elaboración de planos todavía no ha empezado. 4. El Diseñador selecciona la opción Registrar estado de desarrollo de planos. 5. El sistema muestra la interface Registrar estado de desarrollo de planos. Esta tiene los campos de entrada de datos cogido y el campo de salida del dato estado (en espera, en proceso, casi terminado, terminado, rechazado), así como una grilla de visualización previa. Esta tiene las opciones cargar, grabar, nuevo y salir. 6. El Diseñador ingresa un código y selecciona la opción cargar. 7. El sistema carga el estado invocado. 8. El Diseñador selecciona la opción grabar. 9. El sistema le asigna el estado a la solicitud de elaboración de planos y lo graba. 10. Si el Diseñador selecciona la opción nuevo ir al sub flujo nuevo. 11. Si el Diseñador selecciona la opción salir se cierra la interface y termina el caso de uso. 	
Sub Flujo Nuevo	
<ol style="list-style-type: none"> 1. La interface Registrar estado de desarrollo de planos limpia sus campos. 	
Flujo alternativo	
<p><<Estado no asignado>></p> <p>En el punto 8 del flujo básico, si el Diseñador se sale de la interface sin haber grabado el estado el sistema muestra un mensaje de alerta: grabe el estado de la solicitud de elaboración de planos.</p>	

Tabla 20. Caso de Caso de Uso 06 - Registrar estado de desarrollo de planos. (Fuente: Elaboración propia)

En la Figura 20 se muestra la interfaz asociada al caso de uso 06 – Registrar estado de desarrollo de plano. A través de esta interfaz se asocia el estado en que se encuentra la elaboración de un plano con su correspondiente solicitud.

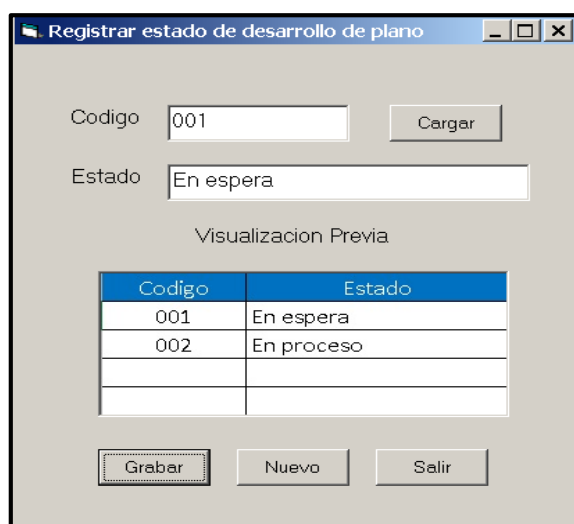


Figura 20. Interface Registrar estado de desarrollo de planos. (Fuente: Elaboración propia).

g). Especificación de Caso de Uso 07 – Visualizar planos

Caso de uso	Visualizar planos
Actor	Trabajador de atención al cliente
Breve descripción	El propósito de este caso de uso es permitir al Trabajador de atención al cliente poder verificar y consultar los planos que se encuentran en la base de datos. Así mismo el sistema estará conectado al AutoCAD para visualizar los planos que se están trabajando. En el área de producción hay dos diseñadores.
Evento disparador	El caso de uso comienza cuando el Trabajador de atención al cliente selecciona la opción visualizar planos del menú principal del sistema.
Precondición	El Usuario ha ingresado al sistema con el rol de Trabajador de atención al cliente.
Poscondición	Todos los errores de conectividad con la BD y con el AutoCAD quedarán almacenados en un archivo LOG para efectos de auditoría del sistema.
Flujo básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la interface Visualizar planos. Esta interface tiene el campo de entrada número de solicitud y los campos de salida de datos: cliente, tipo de plano, estado y el plano. Cuenta con las opciones: buscar, icono de aumentar, icono de disminuir, mover con la manito y salir. 2. El Trabajador de atención al cliente ingresa el número de solicitud y selecciona la opción buscar. 3. El sistema busca y muestra los siguientes datos: nombre del cliente, tipo de plano (plano de colegio, de universidad, de cooperativa, de casa, de edificio, etc), estado y la imagen del plano. 4. El Trabajador de atención al cliente visualiza el plano. 5. Si el Trabajador de atención al cliente selecciona la opción zoom + ir al sub flujo zoom + (Lupa). 6. Si el Trabajador de atención al cliente selecciona la opción zoom - ir al sub flujo zoom - (Lupa). 7. el mapa aumenta de tamaño y si escoge zoom - el mapa disminuye de tamaño. Por otro lado, para mover el mapa escoge la opción de la manito y puede mover el mapa. 8. Si el Trabajador de atención al cliente selecciona la opción salir se cierra la interface y termina el caso de uso. 	
Flujo zoom +	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El mapa aumenta de tamaño cada vez que se le da clicks sucesivos. 	
Sub Flujo zoom -	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El mapa disminuye de tamaño cada vez que se le da clicks sucesivos. 	

Sub Flujo Mover
1. Se puede mover el mapa con la herramienta de la manito y desplazarlo al lugar que deseemos.
Flujo alternativo
<p><<N° de solicitud no ingresado>></p> <p>En el punto 2 del flujo básico, si el Trabajador de atención al cliente no ingresa el número de solicitud el sistema muestra un aviso de alerta: Ingrese el número de solicitud.</p> <p><<Número de solicitud mal ingresado>></p> <p>Si en el paso 2 Sub flujo básico el Trabajador de atención al cliente ingresa en forma errada el número de solicitud el sistema lanza un sistema de alerta: Corrija el N° de solicitud no existe.</p> <p><<No existe conectividad con la BD>></p> <p>Si en el paso 3 del flujo básico no se establece una correcta conexión del sistema de control de planos con la BD no se apreciará el plano consultado, por lo tanto, el sistema lanzará un mensaje: Conexión rota.</p> <p><<No existe conectividad con el AutoCAD>></p> <p>Si en el paso 3 del flujo básico no se establece una correcta conexión del sistema de control de planos con el AutoCAD no se apreciará el plano que está siendo trabajado por otro diseñador por lo tanto el sistema lanzará un mensaje: Conexión rota con el AutoCAD.</p>

Tabla 21. Caso de Caso de Uso 07 - Visualizar planos. (Fuente: Elaboración propia)

En la Figura 21 se muestra la interfaz asociada al caso de uso 07 – Visualizar planos. Esta interface permite verificar, comprobar los planos trabajados por el personal de diseño y se realizan estas verificaciones para efectos de control de cumplimiento.

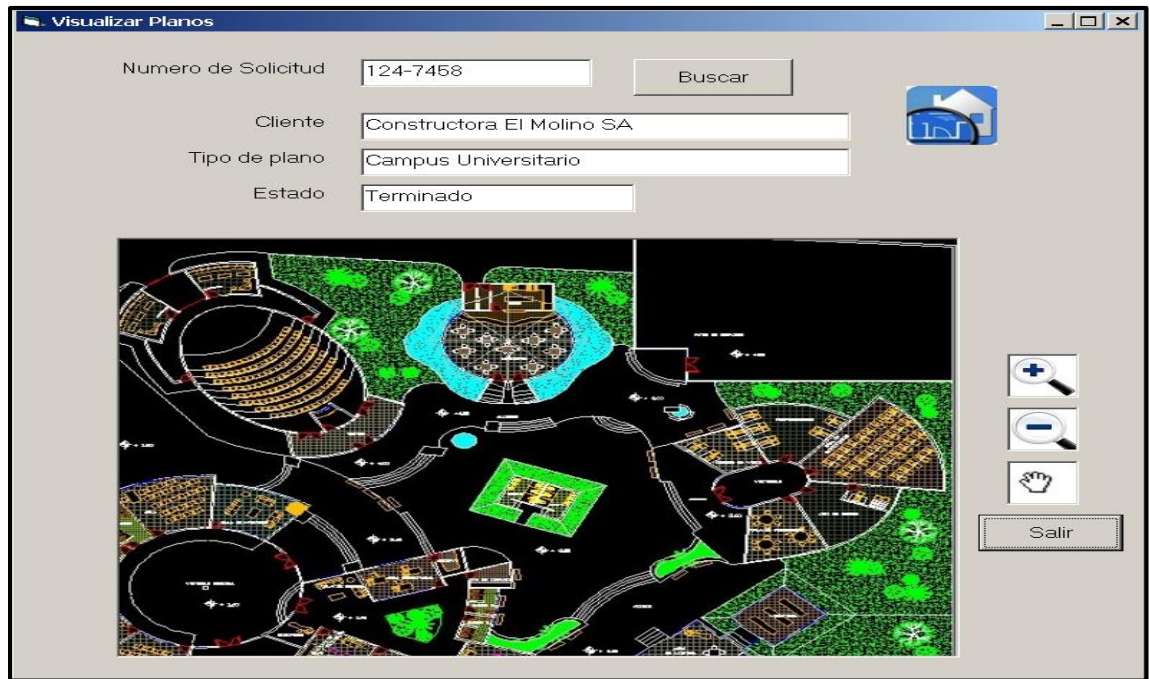


Figura 21. Interface Visualizar planos. (Fuente: Elaboración propia).

h). Especificación de Caso de Uso 08 – Generar factura

Caso de uso	Generar factura
Actor	Trabajador de atención al cliente
Breve descripción	El propósito de este caso de uso es permitir al Trabajador de atención al cliente realizar la facturación de los servicios realizados por la empresa a los clientes.
Evento disparador	El caso de uso comienza cuando el Trabajador de atención al cliente selecciona la opción generar factura del menú principal del sistema.
Precondición	El Usuario ha ingresado al sistema con el rol de Trabajador de atención al cliente. Todos los servicios de elaboración de planos deben estar concluidos. El cliente debe haber cancelado el servicio que le ha brindado la empresa. La base de datos debe contener la data de todas las actividades relacionadas con los procesos de desarrollo de planos desde un inicio.
Poscondición	Toda la facturación quedara registrada en la base de datos del sistema. Todas las facturas generadas quedaran almacenadas en la base de datos del sistema. Todo cliente recibirá la factura impresa.
Flujo básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la interface Generar factura Esta interface carga por defecto la fecha y hora del sistema. Así mismo genera el número de factura en forma correlativa. Muestra el campo de entrada razón social y tiene los campos de salida RUC, dirección, distrito y una grilla donde muestra el detalle de la factura esta contiene los datos: coddetalle, cantidad, producto, precio unitario, importe total (parcial), Vta.Netto, IGV 18% y Total. Es importante mencionar que una factura puede tener varios ítems. Cuenta también con las opciones: buscar, verificar solicitud, grabar, imprimir y salir. 2. El Trabajador de atención al cliente ingresa el nombre del cliente y selecciona la opción buscar, luego selecciona la opción verificar solicitud para confirmar la coincidencia que existe entre las solicitudes de desarrollo de planos y la factura que se está por generar. 3. El sistema carga los siguientes datos: RUC del cliente, dirección y distrito. Así misma carga en una grilla los datos: código de detalle, cantidad, producto, precio unitario, importe total parcial, venta neta, igv 18% y total. 4. El Trabajador de atención al cliente selecciona la opción grabar. 5. El sistema graba la factura y muestra un mensaje de conformidad. 6. El Trabajador de atención al cliente selecciona la opción imprimir. 7. El sistema imprime la factura. 8. Si el Trabajador de atención al cliente selecciona la opción salir se cierra la interface y termina el caso de uso. 	
Flujo alternativo	
<p><<Nombre de razón social no ingresado>> En el punto 2 del flujo básico, si Atención al cliente no ingresa el nombre de razón social y realiza la búsqueda el sistema lanza un mensaje de advertencia: Ingrese nombre de razón social.</p> <p><< Nombre de razón social mal ingresado>> Si en el paso 2 del Sub flujo básico Atención al cliente ingresa mal el nombre de la razón social del cliente el sistema muestra el mensaje: Corrija el nombre de razón social, no existe.</p>	

Tabla 22. Caso de Caso de Uso 08 – Generar facturas. (Fuente: Elaboración propia)

En la Figura 22 se muestra la interfaz asociada al caso de uso 08 – Generar factura. Esta interface permite generar la facturación a los clientes cuando se les entrega sus planos, para ello previamente ante de la entrega debe de generarse la factura, y con este documento ir a caja y cancelar

Fecha: 29/10/2019
 Hora: 0:52:53

Numero de Factura: 784-7845

Razon Social: CONSORCIO CONSTRUCTOR SAC

RUC: 20482266937

Direccion: Calle Las Amapolas 126- La Molina

Distrito: La Molina

CodDet	Cantidad	Producto	Prec.Unit.	Importe Total
01	2	Plano de estructuras	S/. 50,00	S/. 100,00
02	2	Plano de colegio	S/. 70,00	S/. 140,00
			Vta. Neto	S/. 240,00
			IGV 18%	S/. 43,20
			Total	S/. 283,20

Buttons: Grabar, Imprimir, Salir, Buscar, Verificar solicitud

Figura 22. Interface Generar factura. (Fuente: Elaboración propia).

i). Especificación de Caso de Uso 09 – Ingresar al sistema

Caso de uso	Ingresar al sistema
Actor	Usuarios del sistema: Registrador de solicitud, Trabajador de atención al cliente, Diseñador y Administrador del negocio.
Breve descripción	El propósito de este caso de uso es permitir a los usuarios del sistema autenticarse para ingresar al sistema de control de planos.
Evento disparador	El caso de uso comienza cuando los usuarios del sistema invocan al sistema a través de una URL por un navegador.
Precondición	La base de datos del sistema deberá estar actualizada Todos los usuarios del sistema deben estar registrados en la base de dato del sistema.
Poscondicion	Una vez que el usuario se haya autenticado correctamente podrá ingresar al sistema y hacer uso de este. Todos los intentos para ingresar al sistema quedarán almacenados en un archivo Log que permitirá controlar los accesos de los usuarios.
Flujo básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la interface de logueo, que tiene las opciones de aceptar y cancelar. Así mismo tiene dos campos de entrada de datos: usuario y password. 2. El usuario ingresa su cuenta de usuario y su password, y selecciona la opción aceptar. 3. El sistema valida las credenciales ingresadas. El Sistema muestra el mensaje de bienvenida. 4. Si el usuario selecciona la opción cancelar se cierra la interface y termina el caso de uso. 	
Flujo alternativo	
<p><<Credenciales no ingresadas>> ></p> <p>En el punto 2 del flujo básico si el usuario no ingresa sus credenciales es decir ya sea su cuenta de usuario o password el sistema mostrará un mensaje de advertencia: Debe ingresar su usuario y password.</p> <p>< <Credenciales mal ingresadas >></p> <p>En el punto 2 del flujo básico si el usuario ingresa en forma errada su usuario y/o password el sistema lanzara un mensaje de advertencia: Corrija su usuario y/o password</p> <p><<Intentos fallidos>></p> <p>Si el usuario se loguea hasta en 4 oportunidades en forma fallida se bloque el acceso al sistema.</p>	

Tabla 23. Caso de Caso 09 – Ingresar al sistema. (Fuente: Elaboración propia)

En la Figura 23 se muestra la interfaz asociada al caso de uso 09– Ingresar al sistema. Esta interface permite autenticarse a los usuarios que solo tienen permiso para ingresar al sistema y evitar el ingreso de intrusos o ser víctimas de ataques cibernéticos en la red.

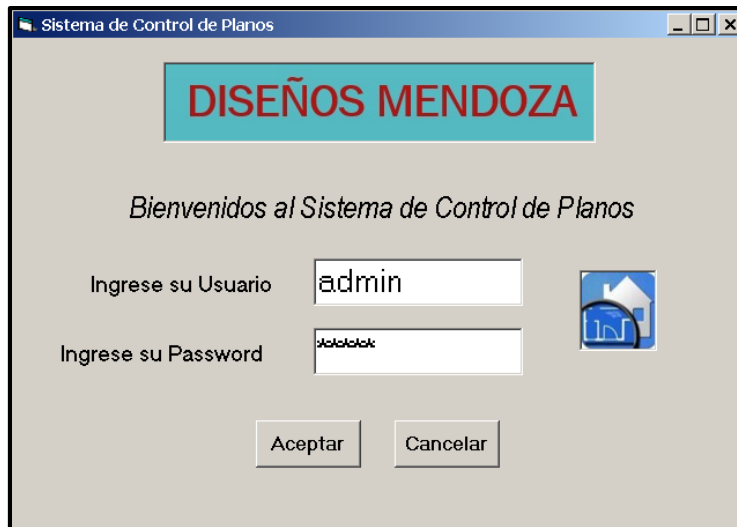


Figura 23. Interface Ingresar al sistema. (Fuente: Elaboración propia).

j). Especificación de Caso de Uso 10 – Mantener datos del usuario

Caso de uso	Mantener datos del usuario
Actor	Administrador del sistema.
Breve descripción	El propósito de este caso de uso es permitir al Administrador del sistema registrar a los usuarios del sistema, es decir las personas que usaran el sistema.
Evento disparador	El caso de uso comienza cuando el Administrador del sistema selecciona la opción “Mantener datos del usuario” del menú principal.
Precondición	La base de datos del sistema debe contener datos de los usuarios del sistema. La base de datos debe estar funcionando correctamente
Poscondicion	Los usuarios nuevos que sean registrados quedarán almacenados en la base de datos del sistema. Todas las modificaciones o eliminaciones en los datos de los usuarios se grabaran en la base de datos del sistema y en el caso de la eliminación ya habrá registro.
Flujo básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la interface de Mantener datos del usuario, que tiene los campos: DNI, nombres, apellido paterno, apellido materno, cargo, sexo, celular, teléfono, email. Así mismo cuenta con las opciones: grabar, consultar, modificar, eliminar y salir. 2. El Administrador del sistema ingresa los datos en los siguientes campos: DNI, nombres, apellido paterno, apellido materno, cargo, sexo, celular, teléfono, email y selecciona la opción grabar. 3. El sistema graba el registro del usuario. 4. Si el Administrador del sistema selecciona la opción “Consultar” ir al Sub Flujo Consultar. 5. Si el Administrador del sistema selecciona la opción “Modificar” ir al Sub Flujo Modificar. 6. Si el Administrador del sistema selecciona la opción “Eliminar” ir al Sub Flujo Eliminar. 7. Si el Administrador del sistema selecciona la opción “Salir” se cierra la interface y termina el caso de uso. 	
Flujo Consultar	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador del sistema ingresa el N° de DNI y selecciona la opción consultar. 2. El sistema muestra los datos del usuario los cuales son: DNI, nombres, apellido paterno, apellido materno, cargo, sexo, celular, teléfono, email. 	

Flujo Modificar
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador del sistema ingresa el N° de DNI y selecciona la opción consultar. 2. El sistema muestra los datos del usuario los cuales son: DNI, nombres, apellido paterno, apellido materno, cargo, sexo, celular, teléfono, email. 3. El Administrador del sistema realiza las modificaciones en los campos que sea necesario y selecciona la opción grabar. 4. El sistema graba las modificaciones y muestra un mensaje de conformidad.
Flujo Eliminar
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador del sistema ingresa el N° de DNI y selecciona la opción consultar. 2. El sistema muestra los datos del usuario los cuales son: DNI, nombres, apellido paterno, apellido materno, cargo, sexo, celular, teléfono, email 3. El Administrador del sistema selecciona la opción eliminar. 4. El sistema pide confirmación para borrar al usuario. 5. El Administrador del sistema acepta. 6. El sistema borra al usuario de la base de datos del sistema.
Flujo alternativo
<p><<Datos incompletos>> ></p> <p>En el punto 2 del flujo básico si el Administrador del sistema no ingresa en forma completa los datos del usuario el sistema mostrara un mensaje de alerta: Falta completar campos.</p> <p><<Datos mal ingresados>></p> <p>En el punto 2 del flujo básico si el usuario ingresa en forma errada los datos de los campos es decir pone caracteres alfanuméricos o números el sistema mostrara un mensaje de alerta: ingrese correctamente los datos.</p>

Tabla 24. Caso de Caso 10 – Mantener datos del usuario. (Fuente: Elaboración propia)

En la Figura 24 se puede apreciar cómo se pueden ingresar los datos de los usuarios del sistema. Se registran sus principales datos sin llegar a la exageración.

The screenshot shows a window titled "Mantener Datos del Usuario". The form contains the following fields and values:

- DNI: 07412035
- Nombres: Roberto Mario
- Apellido Paterno: Valdez
- Cargo: Odontologo
- Apellido Materno: Roman
- Sexo: Masculino
- Celular: 984510637
- Telefono: 3214589
- email: rovaldoman@hotmail.com

At the bottom of the form, there are five buttons: "Grabar", "Consultar", "Modificar", "Eliminar", and "Salir".

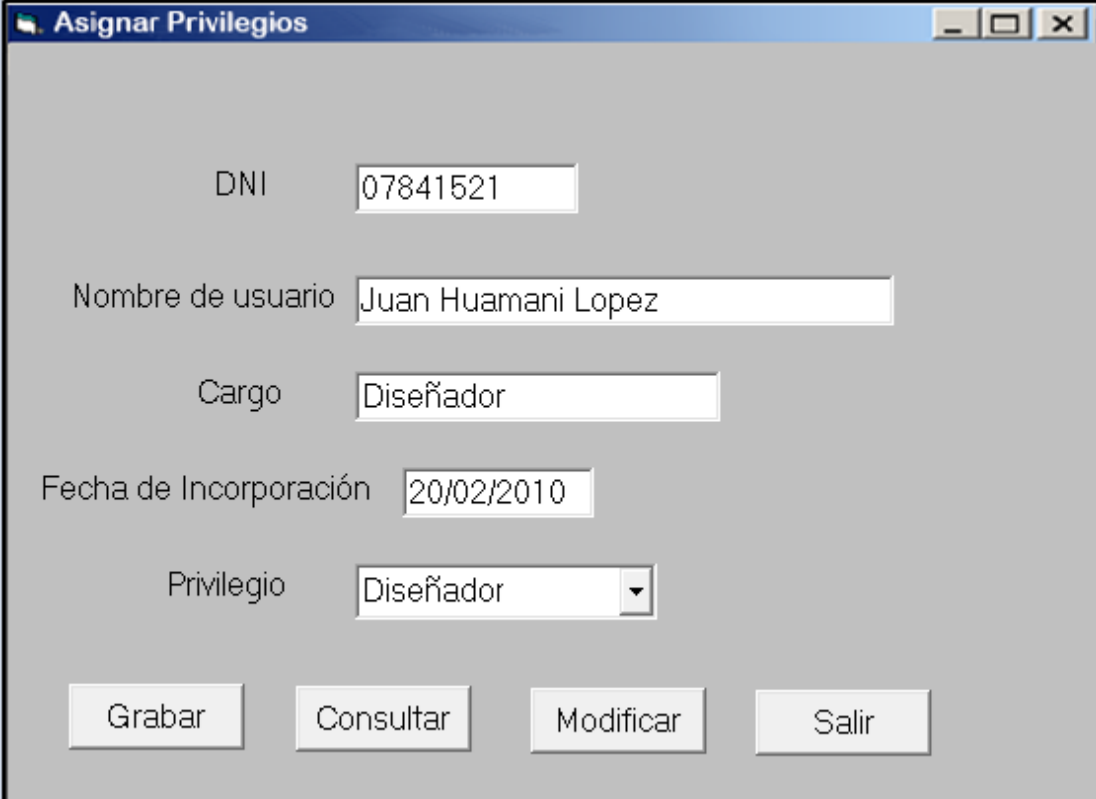
Figura 24. Interface Mantener datos del usuario. (Fuente: Elaboración propia).

k). Especificación de Caso de Uso 11 – Asignar privilegios

Caso de uso	Mantener datos del usuario
Actor	Administrador del sistema.
Breve descripción	El propósito de este caso es permitir al Administrador del sistema de asignarles privilegios a los nuevos usuarios que se hayan incorporado a la Empresa Diseños Mendoza
Evento disparador	El caso de uso comienza cuando el Administrador del sistema selecciona la opción “Asignar privilegios” del menú principal.
Precondición	Los usuarios nuevos deben haber sido registrados previamente tal como figura en el CU10 Mantener datos del usuario, pues del registro de un nuevo usuario se tendrá que asignarle un privilegio.
Poscondición	Todos los privilegios asignados a los usuarios nuevos quedaran almacenados en la base de datos del sistema.
Flujo básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la interface de Asignar privilegios. Esta tiene los campos DNI, nombre completo del usuario, cargo, fecha de incorporación a la Empresa Diseños Mendoza. Así mismo cuenta con las opciones: grabar, consultar, modificar y salir. Y tiene un listbox para seleccionar el privilegio. 2. El Administrador del sistema ingresa el número de DNI y selecciona la opción consultar. 3. El sistema muestra los datos: nombre completo del usuario, cargo, fecha de incorporación a la empresa. 4. El Administrador del sistema selecciona del listbox el privilegio que le corresponde al perfil del usuario y selecciona la opción grabar. 5. Si el Administrador del sistema selecciona la opción “Modificar” ir al Sub Flujo Modificar. 6. Si el Administrador del sistema selecciona la opción “Salir” se cierra la interface y termina el caso de uso. 	
Flujo Modificar	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador del sistema ingresa el N° de DNI y selecciona la opción consultar. 2. El sistema muestra los datos del usuario los cuales son: nombre completo del usuario, cargo, fecha de incorporación a la Empresa Diseños Mendoza. 3. El Administrador del sistema realiza las modificaciones en los campos que sea necesario y selecciona la opción grabar. 4. El sistema graba las modificaciones y muestra un mensaje de conformidad. 	
Flujo alternativo	
<p><<DNI mal ingresado>></p> <p>En el punto 2 del flujo básico si el Administrador del sistema no ingresa en forma completa o correcta el número de DNI el sistema lanza un mensaje de advertencia: Corrija el número de DNI.</p>	

Tabla 25. Caso de Caso 11 – Asignar privilegios. (Fuente: Elaboración propia)

En la Figura 25 se puede apreciar cómo se puede asignar privilegios a los usuarios del sistema de información de control de planos de la Empresa Diseños Mendoza. Basta con solo hacer una consulta con el DNI del usuario para jalar la data de la base de datos.



The screenshot shows a software window titled "Asignar Privilegios". It contains the following fields and controls:

- DNI:** 07841521
- Nombre de usuario:** Juan Huamani Lopez
- Cargo:** Diseñador
- Fecha de Incorporación:** 20/02/2010
- Privilegio:** Diseñador (dropdown menu)
- Buttons:** Grabar, Consultar, Modificar, Salir

Figura 25. Interface Asignar Privilegios. (Fuente: Elaboración propia).

1). Especificación de Caso de Uso 12 – Generar reportes de atención a clientes

Caso de uso	Generar reportes de atención a clientes
Actor	Trabajador de atención al cliente
Breve descripción	El propósito de este caso es permitir al Trabajador de atención al cliente generar reportes por rangos de fechas de los clientes atendidos y enviarlos a la administración de la Empresa Diseños Mendoza.
Evento disparador	El caso de uso comienza cuando el Trabajador de atención al cliente selecciona la opción “Generar reportes de atención a clientes” del menú principal.
Precondición	Los clientes deben haber sido atendidos
Poscondición	Todo reporte de atención de clientes será enviado a la bandeja de correo electrónico de la administración de la Empresa Diseños Mendoza.
Flujo básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la interface de Generar reportes de atención a clientes. Esta tiene los campos desde, hasta (para ingresar el rango de fechas a buscar). Así mismo cuenta con las opciones: generar reporte de atención a clientes, enviar, imprimir, limpiar y salir. 2. El Trabajador de atención al cliente ingresa el rango de fechas desde, hasta y selecciona la opción Generar reporte de atención a clientes. 3. Si el Trabajador de atención al cliente selecciona la opción “Enviar” ir al Sub Flujo Enviar. 4. Si el Trabajador de atención al cliente selecciona la opción “Imprimir” ir al Sub Flujo Imprimir. 5. Si el Trabajador de atención al cliente selecciona la opción “Limpiar” ir al Sub Flujo Limpiar. 6. Si el Trabajador de atención al cliente selecciona la opción “Salir” se cierra la interface y termina el caso de uso. 	
Flujo Enviar	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Trabajador de atención al cliente selecciona la opción enviar 2. El sistema envía el reporte de atención a clientes a la bandeja de correo electrónico del administrador de la empresa. 	
Flujo Imprimir	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Trabajador de atención al cliente selecciona la opción imprimir 2. El sistema imprime el reporte de atención a clientes. 	
Flujo Limpiar	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Trabajador de atención al cliente selecciona la opción limpiar 2. El sistema limpia los campos de la interface, para que se pueda hacer otro reporte. 	
Flujo alternativo	
<p><<Rango de fechas mal ingresadas>></p> <p>En el punto 2 del flujo básico si el Administrador del sistema no ingresa en forma completa o correcta el rango de fechas para generar el reporte, el sistema lanza un mensaje de alerta: Ingrese en forma correcta las fechas.</p>	

Tabla 26. Caso de Caso 12 – Generar reportes de atención a clientes. (Fuente: Elaboración propia)

En la Figura 26 se puede apreciar cómo se puede generar un reporte de atención a clientes por rango de fechas, es decir desde una fecha inicial hasta una fecha final. Estos tipos de reportes son muy útiles y prácticos para el análisis de un negocio y toma de decisiones de la dirección de una organización.

Reporte de Atención a Clientes

Seleccionar Rango de Fechas

Desde Hasta

Fecha	Hora	Cliente	Estado
9/10/2019	9.00 am	TOMAS MARTEL TORREZ	Atendido ^
9/10/2019	9.30 am	ERMELINDA RODRIGUEZ	Atendido
9/10/2019	9.00 am	OSCAR RAMIREZ	Atendido
9/10/2019	9.30 am	ALLIZON ARMESTO GRAZZIANI	Atendido
9/10/2019	10.00 am	MABEL MONTEALEGRE VARON	Atendido
9/10/2019	10.00 am	ESTELLA SUAREZ CORONADO	Atendido
10/10/2019	9.00 am	MILLER PEÑUELA JAIMES	Atendido
10/10/2019	9.30 am	FEDERICO BELTRAN QUIROGA	Atendido
10/10/2019	9.00 am	ANA MARIA MORENO	Atendido
10/10/2019	9.30 am	JOSE SOCARRAS QUINTERO	Atendido
10/10/2019	10.00 am	ESILDA MINDIOLA PAEZ	Atendido v

Figura 26. Interface Generar reportes de atención a clientes. (Fuente: Elaboración propia).

j). Especificación de Caso de Uso 13 – Generar reportes de generación de tickets

Caso de uso	Generar reportes de generación de tickets
Actor	Registrador de solicitud
Breve descripción	El propósito de este caso es permitir al Registrador de solicitud generar reportes por el criterio de tickets emitidos por rango de fechas
Evento disparador	El caso de uso comienza cuando el Registrador de solicitud selecciona la opción “Generar reportes de generación de tickets” del menú principal.
Precondición	Los clientes deben haber solicitado atención de elaboración de planos. El Registrador de solicitud debe haber generado tickets de atención de elaboración de planos
Poscondición	Todo reporte de generación de tickets será enviado a la bandeja de correo electrónico de la administración de la Empresa Diseños Mendoza.
Flujo básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la interface de Generar reportes de atención a clientes. Esta tiene los campos desde, hasta (para ingresar el rango de fechas a buscar). Así mismo cuenta con las opciones: generar reporte de atención a clientes, enviar, imprimir, limpiar y salir. 2. El Trabajador de atención al cliente ingresa el rango de fechas desde, hasta y selecciona la opción Generar reporte de atención a clientes. 3. Si el Trabajador de atención al cliente selecciona la opción “Enviar” ir al Sub Flujo Enviar. 4. Si el Trabajador de atención al cliente selecciona la opción “Imprimir” ir al Sub Flujo Imprimir. 5. Si el Trabajador de atención al cliente selecciona la opción “Limpiar” ir al Sub Flujo Limpiar. 6. Si el Trabajador de atención al cliente selecciona la opción “Salir” se cierra la interface y termina el caso de uso. 	
Flujo Enviar	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Trabajador de atención al cliente selecciona la opción enviar 2. El sistema envía el reporte de atención a clientes a la bandeja de correo electrónico del administrador de la Empresa Diseños Mendoza 	
Flujo Imprimir	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Trabajador de atención al cliente selecciona la opción imprimir 2. El sistema imprime el reporte de atención a clientes. 	
Flujo Limpiar	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Trabajador de atención al cliente selecciona la opción limpiar 2. El sistema limpia los campos de la interface, para que se pueda hacer otro reporte. 	
Flujo alternativo	
<p><<Rango de fechas mal ingresadas>></p> <p>En el punto 2 del flujo básico si el Administrador del sistema no ingresa en forma completa o correcta el rango de fechas para generar el reporte, el sistema lanza un mensaje de alerta: Ingrese en forma correcta las fechas.</p>	

Tabla 27. Caso de Caso 13 – Generar reportes de generación de tickets. (Fuente: Elaboración propia)

En la Figura 27 se puede apreciar cómo se puede generar un reporte de generación de tickets por atención, por rango de fechas, es decir desde una fecha inicial hasta una fecha final. Estos tipos de reportes son muy útiles y prácticos para que se haga un seguimiento y control de la cantidad de tickets generados en un día, semana, quincena o mes dependiendo del criterio de la persona que va generar el reporte.

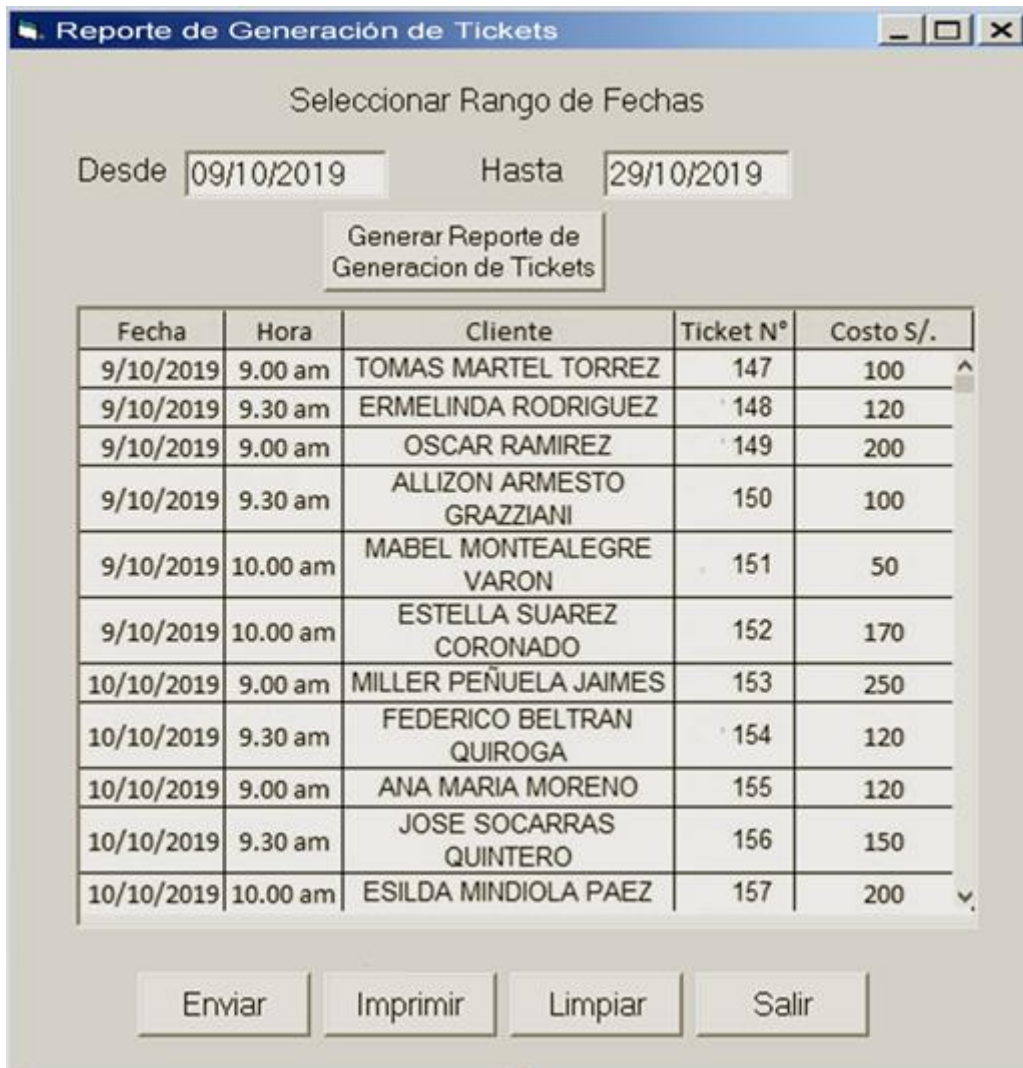


Figura 27. Interface Generar reportes de generación de tickets (Fuente: Elaboración propia).

4.3 Fase de construcción

En esta fase de construcción del sistema propuesto se desarrolló el diagrama de base de datos en la herramienta Rational Rose. La base de datos física contiene las tablas que guardan la información para hacer funcionar el sistema como se muestra en la figura 28.

4.3.1 Modelo de datos



Figura 28. Modelo físico de la base de datos del sistema de control de planos. (Fuente: Elaboración propia).

4.3.2 Diagrama de componentes

Según la Figura 29, se tienen los siguientes componentes y sus dependencias:

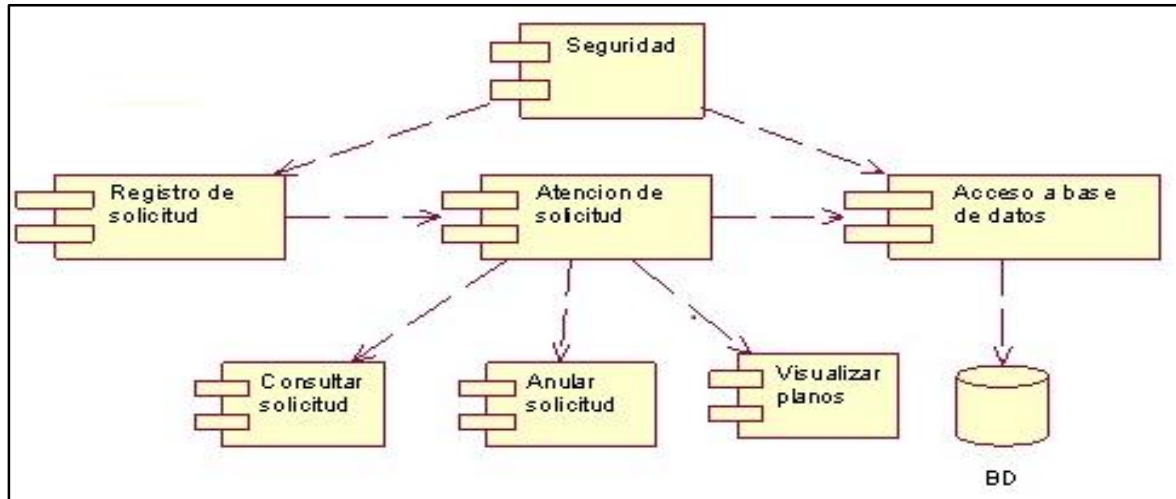


Figura 29. Diagrama de componentes del Sistema de Control de Planos. (Fuente: elaboración propia)

4.3.3 Diagrama de despliegue

Según la Figura 30, se tiene el diagrama de despliegue del sistema de control de planos.

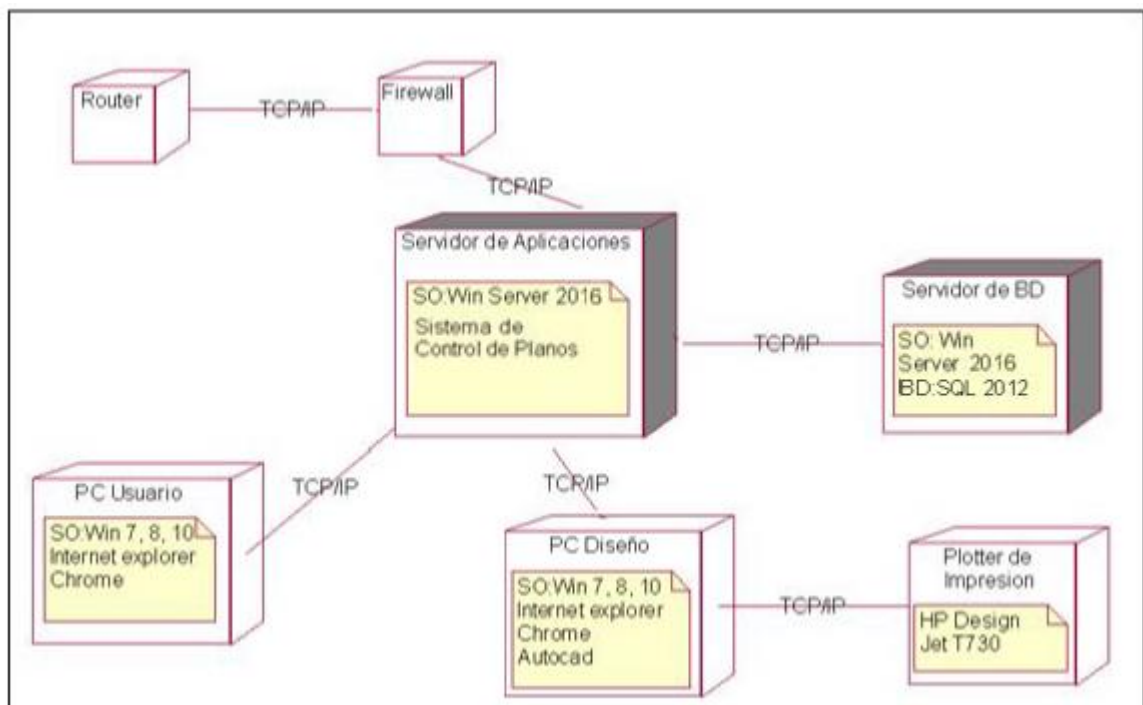


Figura 30. Diagrama de despliegue del Sistema de Control de Planos. (Fuente: elaboración propia)

CAPÍTULO V: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA

En el presente capítulo se validará la solución tecnológica teniendo en cuenta los objetivos específicos. A continuación, se desarrolla cada uno de ellos:

5.1 Desarrollar un sistema de información para la optimización del proceso de control de planos arquitectónicos en la empresa Diseños Mendoza.

La validación del presente objetivo se demuestra al contar con la solución de la herramienta tecnológica que trae consigo los modulos necesarios para que los usuarios (los trabajadores) puedan interactuar de manera fácil y didáctica gestionando a través de ella el control de planos arquitectónicos, pueda permitirles hacer un seguimiento oportuno de todo el proceso de control de planos a través de la solución tecnológica. Por otro lado, al contar con la solución de la herramienta tecnológica puede permitirle a gerencia llevar un control de las solicitudes de planos arquitectónicos ingresadas al sistema para poder obtener los reportes requeridos.

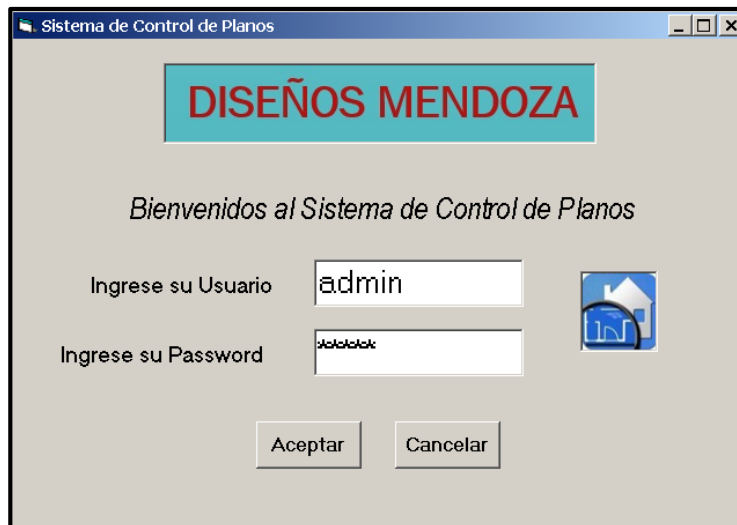


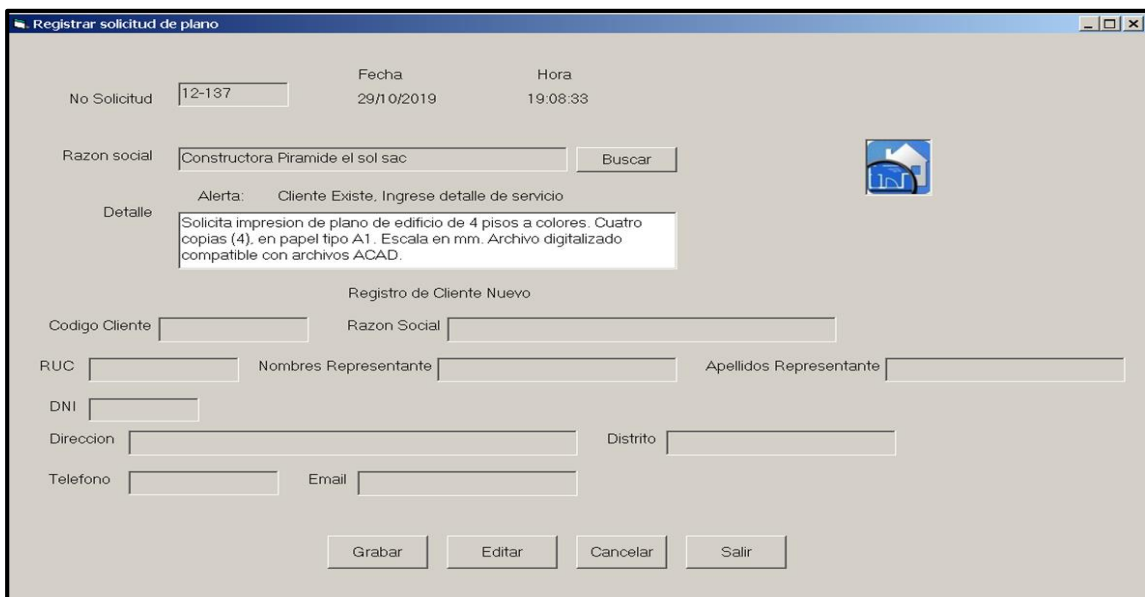
Figura 31 Interface de ingreso al sistema. (Fuente: Elaboración propia).

5.2 Desarrollar un sistema informático para el control de planos arquitectónicos de la empresa Diseños Mendoza.

Para la validación del mencionado objetivo se puede evidenciar que con la implementación de los CU01(generar la solicitud de servicio), CU02(generar ticket de registro) y CU03(verificar solicitud de desarrollo de planos) se puede aprovechar y usar los registros verificados, los cuales se registrarán en el sistema de control de planos contribuyendo en uno de los requisitos para el proceso de desarrollo de planos del área de diseño, que requiere la información de las solicitudes verificadas para evitar desarrollar planos que no cuenta con la información correcta en la solicitud de servicio. Para tal efecto el proceso empieza cuando el registrador de solicitud hace su ingreso la solicitud al sistema como se puede apreciar en la figura 31 y 32, seguidamente se genera el ticket de atención como se aprecia en la figura 33 y una vez efectuado la verificación de la solicitud como se aprecia en la figura 34, es ahí donde los registros pasan al área de diseño. En las figuras que a continuación se muestran se puede apreciar la secuencia desde el ingreso de la solicitud hasta la verificación de solicitud de planos.

Interface generar la solicitud de servicio

Si el cliente existe mostrará:



The screenshot shows a web application window titled "Registrar solicitud de plano". The interface includes the following elements:

- Metadata: No Solicitud (12-137), Fecha (29/10/2019), Hora (19:08:33).
- Search: Razon social (Constructora Piramide el sol sac) with a "Buscar" button.
- Alert: "Alerta: Cliente Existe. Ingrese detalle de servicio".
- Detail: "Detalle" box containing the text: "Solicita impresion de plano de edificio de 4 pisos a colores. Cuatro copias (4), en papel tipo A1. Escala en mm. Archivo digitalizado compatible con archivos ACAD.".
- Registration Section: "Registro de Cliente Nuevo" with fields for:
 - Codigo Cliente
 - Razon Social
 - RUC
 - Nombres Representante
 - Apellidos Representante
 - DNI
 - Direccion
 - Distrito
 - Telefono
 - Email
- Buttons: "Grabar", "Editar", "Cancelar", "Salir".

Figura 32. Interface de Generar solicitud de desarrollo de plano Fuente: Elaboración propia.

Si el cliente no existe mostrará:

Registrar solicitud de plano

No Solicitud: 125-145 Fecha: 29/10/2019 Hora: 19:16:44

Razon social: Panamericana Constructora EIRL Buscar

Alerta: Cliente No Existe, ingrese sus datos y detalle de servicio

Detalle: Solicita impresion de planos para colegio en la Molina. Adjunta CD en el cual contiene el plano digitalizado con autocad. Formato A1, a colores, escala: cm.

Registro de Cliente Nuevo.

Codigo Cliente: 1238 Razon Social: Panamericana Constructora EIRL

RUC: 11547896306 Nombres Representante: Juan Alberto Apellidos Representante: Camilo Fernandez

DNI: 08541259

Direccion: Calle la prosa 150. Dpto 203 Distrito: Miraflores

Telefono: 974582361 Email: panamconst@construct.com

Grabar Editar Cancelar Salir

Figura 33. Interface de Generar solicitud de servicio Fuente: Elaboración propia.

Interface Generar ticket

Esta interface responde al hecho de generar un ticket de atención a los clientes que solicitan el servicio de elaboración e impresión de planos. El sistema responderá con un mensaje de conformidad de generación de ticket.

Generar Ticket

GENERAR TICKETS

Fecha: 29/10/2019 Hora: 1:50:14

Nº de solicitud: 13-485 Buscar

Cliente: CONSORCIO DE CONSTRUCCIÓN DIAZ SAC

Detalle: SOLICITO 6 JUEGOS DE PLANOS A COLORES PARA PROYECTO DE CONSTRUCCION DE CARRETERAS. LOS PLANOS SON A COLORES, EN ESCALA CM, EN FORMATO DIGITALIZADO, FUE TRABAJADO CON AUTOCAD HOJA A1.

Total: S/ 600.00

Encargado: CESAR JOSE VEGA FALCONI

Nº Ticket: 142 Generar

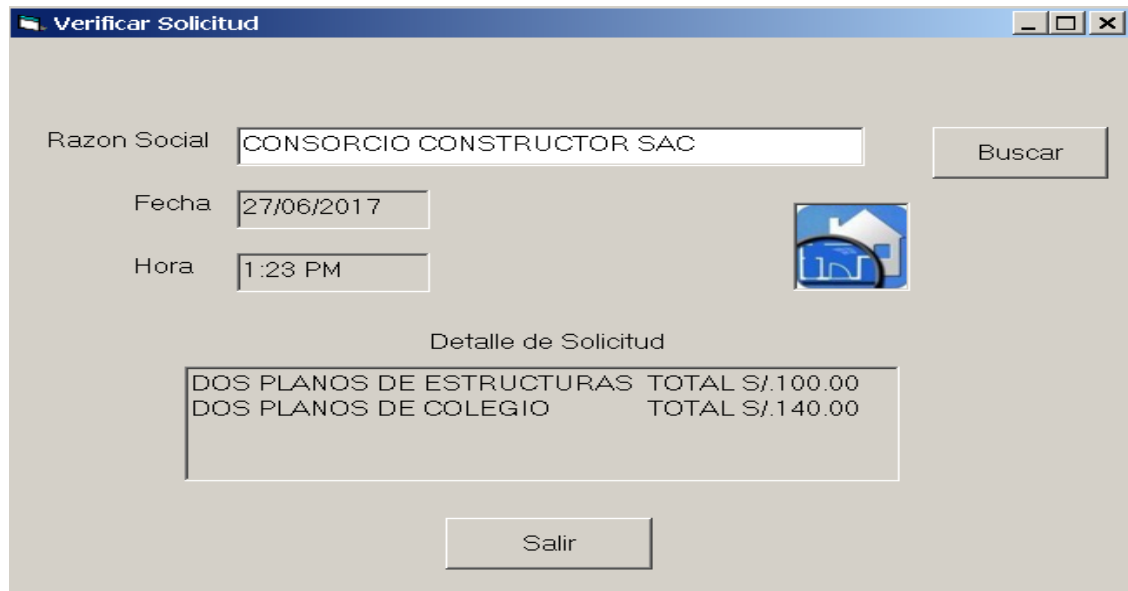
Imprimir Cancelar Salir

Ticket generado y grabado satisfactoriamente

Figura 34. Interface de Generar ticket. - Fuente: Elaboración propia

Interface de verificar solicitud de desarrollo de plano

Esta interface responde al hecho de verificar todas las solicitudes de desarrollo de planos solicitados por el cliente para efectos de conocimiento y hacer seguimiento.



The screenshot shows a software window titled "Verificar Solicitud". It contains the following elements:

- Search fields: "Razon Social" with the value "CONSORCIO CONSTRUCTOR SAC", "Fecha" with "27/06/2017", and "Hora" with "1:23 PM".
- A "Buscar" button.
- A small icon of a house with a magnifying glass.
- A section titled "Detalle de Solicitud" containing a table with two rows:

DOS PLANOS DE ESTRUCTURAS	TOTAL S/100.00
DOS PLANOS DE COLEGIO	TOTAL S/140.00
- A "Salir" button at the bottom.

Figura 35. Interface de verificar solicitud de desarrollo de plano. Fuente: Elaboración propia.

5.3 Optimizar los procesos de desarrollo de planos arquitectónicos en la empresa Diseños Mendoza

Con la finalidad de validar el presente objetivo se puede evidenciar que con la implementación de los CU05(procesar solicitud de desarrollo de planos) y CU06(registrar estado de desarrollo de planos) se lograra optimizar los procesos de desarrollo de planos arquitectónicos gestionados en la solución de la herramienta tecnológica. Además, algo muy importante de este objetivo se aprecia al poder procesar las solicitudes de desarrollo de planos a través del sistema que la convierte en una herramienta útil y de fácil acceso mejorando notablemente el procedimiento manual. En las figuras que a continuación se muestran se puede apreciar la secuencia desde procesar solicitud de desarrollo de plano y registrar el estado de desarrollo de planos evidenciando una mejora en el proceso de desarrollo de planos al procedimiento realizado en forma manual.

En las figuras que a continuación se muestran se puede apreciar los diferentes estados del desarrollo de planos. El proceso empieza cuando el diseñador ingresa a la opción de procesar la solicitud de desarrollo de planos como se aprecia en la figura 36, para posteriormente proceder con el cambio de estado de la solicitud de desarrollo de planos como se aprecia en la figura 37, cuando el estado del plano cambia a terminado se procede a imprimir el plano.

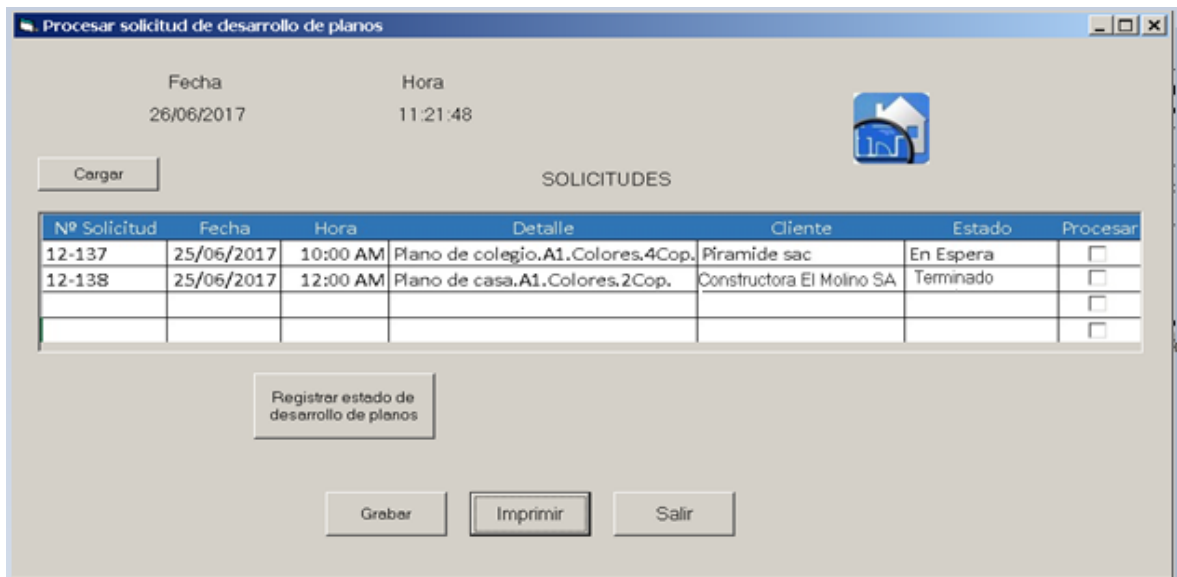


Figura 36. Interface Procesar solicitud de desarrollo de planos. (Fuente: Elaboración propia).

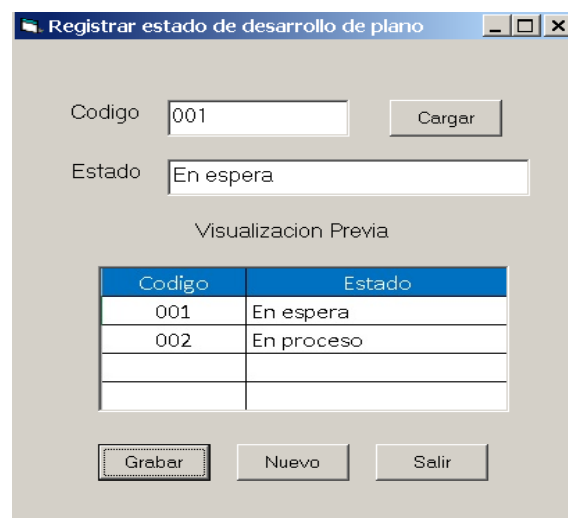


Figura 37. Interface Registrar estado de desarrollo de planos. (Fuente: Elaboración propia).

5.4 Automatizar reportes de los procesos de control de planos en la Empresa Diseños Mendoza

Con relación a este objetivo se puede señalar que se ha demostrado la funcionalidad de las interfaces y que estas muestran las data de los reportes que se generan para satisfacer de uso Generar reportes de atención a clientes y Generar reportes de generación de ticket. La interface muestra la data solicitada en un formato de grilla la cual se puede imprimir o enviar a la bandeja de correo electrónico del administrador del negocio.

Reporte de Atención a Clientes

Seleccionar Rango de Fechas

Desde Hasta

Fecha	Hora	Cliente	Estado
9/10/2019	9.00 am	TOMAS MARTEL TORREZ	Atendido ^
9/10/2019	9.30 am	ERMELINDA RODRIGUEZ	Atendido
9/10/2019	9.00 am	OSCAR RAMIREZ	Atendido
9/10/2019	9.30 am	ALLIZON ARMESTO GRAZZIANI	Atendido
9/10/2019	10.00 am	MABEL MONTEALEGRE VARON	Atendido
9/10/2019	10.00 am	ESTELLA SUAREZ CORONADO	Atendido
10/10/2019	9.00 am	MILLER PEÑUELA JAIMES	Atendido
10/10/2019	9.30 am	FEDERICO BELTRAN QUIROGA	Atendido
10/10/2019	9.00 am	ANA MARIA MORENO	Atendido
10/10/2019	9.30 am	JOSE SOCARRAS QUINTERO	Atendido
10/10/2019	10.00 am	ESILDA MINDIOLA PAEZ	Atendido v

Figura 38. Interface de Generar reporte de atención a clientes. Fuente: Elaboración propia.

Reporte de Generación de Tickets

Seleccionar Rango de Fechas

Desde Hasta

Fecha	Hora	Cliente	Ticket N°	Costo S/.
9/10/2019	9.00 am	TOMAS MARTEL TORREZ	147	100
9/10/2019	9.30 am	ERMELINDA RODRIGUEZ	148	120
9/10/2019	9.00 am	OSCAR RAMIREZ	149	200
9/10/2019	9.30 am	ALLIZON ARMESTO GRAZZIANI	150	100
9/10/2019	10.00 am	MABEL MONTEALEGRE VARON	151	50
9/10/2019	10.00 am	ESTELLA SUAREZ CORONADO	152	170
10/10/2019	9.00 am	MILLER PEÑUELA JAIMES	153	250
10/10/2019	9.30 am	FEDERICO BELTRAN QUIROGA	154	120
10/10/2019	9.00 am	ANA MARIA MORENO	155	120
10/10/2019	9.30 am	JOSE SOCARRAS QUINTERO	156	150
10/10/2019	10.00 am	ESILDA MINDIOLA PAEZ	157	200

Figura 39. Interface de Generar reporte de generación de tickets. Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- La implementación del sistema permitió optimizar el procedimiento para el control de planos arquitectónicos y tener la posibilidad de poder realizar con mayor detalle el seguimiento a las solicitudes de control de planos ingresados en el sistema, eliminando el procedimiento manual mostrándose todo ello a través de cada una de las interfaces de la solución tecnológica.
- La implementación del sistema contribuyó de gran manera en la forma del control de los planos arquitectónicos cuya información es requerida por el área de diseño como requisitos para el proceso de desarrollo de planos, llevando de esta forma un control eficiente, el cual es almacenado en medio digitales seguros.
- Con la implementación del sistema se logró generar los reportes, de tal manera que ahora cada usuario puede obtener los reportes de manera inmediata y en el momento que lo requiera, facilitando la elaboración de los reportes de atención al cliente y generación de tickets para una buena gestión del control de planos arquitectónicos en la empresa Diseños Mendoza.

RECOMENDACIONES

Una vez implementado el aplicativo es recomendable programar un plan de capacitación dentro de las instalaciones de la empresa Diseños Mendoza dirigido a todos los usuarios del sistema informático.

Orientar la siguiente versión a un entorno acorde con las tecnologías de desarrollo propias y adecuadas del momento, con la finalidad de que los usuarios puedan interactuar con el sistema de control de planos arquitectónicos desde el lugar donde se encuentre y tener mayor facilidad en el registro y control de las solicitudes desde cualquier dispositivo sin estar supeditados a un equipo de cómputo.

En una siguiente versión y como resultado de la mejora a la solución tecnológica se debe implementar la generación de reportes de solicitudes eliminadas, reporte de solicitudes aprobadas y un módulo de generación de indicadores de rendimiento y producción.

En una siguiente versión se debe dar acceso a los clientes para generar sus propias solicitudes de generación de planos y enviar los planos desarrollados a los clientes por medio del correo electrónico desde el propio modulo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilera, A. (2017). *El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Kapelusz.
- Basil, M. (2015). *Análisis de diseño de sistemas de control*. Madrid, España: Editorial Visión.
- Berna, M. (2015). *Gestión por procesos y mejora continua, puntos clave para la satisfacción del cliente*. Bogotá, Colombia: Editoriales Gamma.
- Blanco, L. (2015). *Programación en Visual Basic.Net*. Madrid, España: Editorial Eidos.
- Bustamante, D. (2014). *Metodología Actual - Metodología XP*. Barinas, Venezuela: Editorial Bolívar.
- Claeys, L. (2015). *La Información*. Londres, Inglaterra: Editora Smalltalking.
- Cornejo, J. (2019). *Introducción a .NET Framework*. Barcelona, España: Editorial UOC.
- Del Castillo, F. (2015). *Manual para el uso y aplicación del programa AutoCAD v2012*. México DF, México: Editorial Cordillera.
- Díaz, J. (2016). *Base de Datos Relacionales*. Guayaquil, Ecuador: Cediza Editorial.
- Durango, A. (2019). *Ingeniería y arquitectura de software*. Madrid, España: Punto Rojo Libros.
- Gómez, J. C. (2017). *Enfoque analítico y sistémico hacia la coordinación total de la arquitectura*. Bogotá, Colombia: Villegas Editores.
- Gonzales, F. (2015). *Fundamentos de Hardware*. Madrid, España: Editorial Anaya.
- Granolles, T. (2019). *¿Qué es el software de diseño CAD?*. Barcelona, España: Editorial UOC.

- Guerrero, H. (2019). *Sistema Gestor de Base de Datos*: Madrid, España: Edebe
- Hamidian, B. (2015). *¿Por qué los sistemas de información son esenciales?* Buenos Aires, Argentina: Editorial Sudamericana.
- López, K. (2015). *Modelo de automatización de procesos para un sistema de gestión a partir de un esquema de documentación basado en Business Process Management*. Madrid, España: Grupo Editorial Rama.
- Mijango, M. (2016). *Colección de planos, planoteca*. Quito, Ecuador: Cediza Editorial.
- Muñoz, A. (2014). *Definición de desarrollo de planos*. Barcelona, España: Editorial Reverte.
- Pérez, J. (2015). *Definición de producto terminado*. Cali, Colombia: Editorial El Tiempo.
- Ramos, D. (2016). *Gestión de productos terminados*. Valencia, España: Editorial Campus de rio.
- Romero, E. (2019). *Conozcamos las tres principales tecnologías de impresión 3D*. Lima, Perú: Editorial Futura.
- Rouse, M. (2017). *Suite de gestión de procesos de negocio (BPMS)*. Madrid, España: Grupo Editorial Rama.
- Serra, V. (2016). *Sistemas de control de gestión*. Barcelona, España: Ediciones Gestión 2000.
- Vasconcelos, J. (2015). *Definición de Tecnologías de la información*. México DF, México: Grupo Editorial Patria.
- Velarde, A. (2016). *El mundo de la construcción*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Sudamericana.