



Proyecto de tesis: Análisis y desarrollo de Modulo informático destinado al apoyo de los procesos de valorización de propiedades en el área de ingeniería civil.

ESTUDIANTES

Jofré Godoy, Roberto Nicolas
Neira Cruz, Alexis Eduardo
Rivera Shipley, Claudio Andrés
Sepúlveda Rozas, Felipe Augusto

CARRERA

Ingeniería en Ejecución Informática
Mención Desarrollo de Sistemas

SEDE

Barrio Universitario, Abdón Cifuentes

PROFESOR GUIA

Sebastián Rubilar

JEFE DE CARRERA

Alejandra Aguirre

SANTIAGO, Noviembre, 2018

Índice General	
Índice de figuras	5
3. Índice de tablas.....	6
4. Resumen español.....	7
5. Resumen inglés	8
6. Introducción	9
7. Objetivos.....	10
7.1. Objetivo General	10
7.2. Objetivos Específicos	10
8. Alcance.....	11
8.1. Inclusiones	11
8.2. Exclusiones	11
8.3. Supuestos	11
8.4. Restricciones	12
9. Marco Teórico.....	13
10. Descripción del Cliente	24
10.1 Identificación del Cliente.	24
10.2 Características	24
10.3 Segmentación de Clientes	25
10.4 Estudio de mercado	25
11. Antecedentes Generales del Proyecto	29
11.1. Situación Actual	29
11.2 Definición del Problema	31
11.3 Diagrama CPC (Causas / Problemática / Consecuencias)	33
11.4 Delimitación del Problema	34
11.5 FODA	35
11.6 CANVAS	36

11.7 Propuesta Solución	36
11.8 Plan de Riesgo	38
11.8.1. Identificación de riesgo:	38
11.8.2. Matriz de riesgo	39
11.8.3 Fichas de riesgo.....	39
12. Definición de requerimiento	42
12.1 Requerimientos funcionales	42
12.2 Requerimientos no funcionales	49
13. Estudio de factibilidad	52
13.1 Factibilidad técnica.	52
Hardware	52
Software	52
RRHH	53
13.2 Factibilidad Operacional	53
Plan de implementación.....	53
Plan de capacitación.....	54
Realización	54
13.3 Factibilidad Legal (24)	55
Ley N°19.223: Tipifica figuras penales relativas a la informática.....	55
Ley N°17.336 Propiedad Intelectual.....	56
Convenio Budapest.	57
13.4 Factibilidad Económica	59
13.4.1 Inversión inicial	59
13.4.2 Gastos Fijos.....	60
13.4.3 Ingresos.....	61
13.4.4 Flujos de caja.....	61
13.4.5 Resultados.....	62

14.1.1 Ciclo de vida	64
14.1.2 Etapas de Proyecto.....	64
14.1.3 Planificación.....	65
14.2.1 Justificación de la metodología	6
14.2.1 Herramientas de desarrollo	8

Índice de figuras

Figura 1: Datos SII.....	24
Figura 2: Interface GoolZoom.....	25
Figura 3: Diagrama de flujo.....	26
Figura 4: Diagrama CPC.....	29
Figura 5: Diagrama FODA.....	35
Figura 6: Canvas, Modelo de negocios.....	32

3. Índice de tablas

Tabla 1: Matriz de riesgo.....	34
Tabla 2: Requerimientos Funcionales.....	37
Tabla 3: Requerimientos no funcionales.....	39

4. Resumen español

5. Resumen inglés

6. Introducción

El deseo de adjudicar a valor los elementos que forman parte del patrimonio de cada ser humano ha sido una necesidad primordial desde la invención de las primeras formas de comercio rudimentario, con esto, los primeros intercambios por valor entre los interesados dieron paso a lo que hoy es la base de nuestra economía, no es de sorprender entonces que, la evolución y subsecuente especialización de herramientas y métodos asociados a la asignación de valor haya congregado a grupos de especialistas, cuyos estudios relacionados con las obras civiles y dominio de ciencias básicas, los posiciona actualmente en un lugar que concentra la confianza de la comunidad a la hora de valorizar un bien. Las oficinas de tasaciones son dichas instituciones que, una vez inscritas, se encuentran facultadas para realizar peritajes y evaluaciones ingenieriles que, a su término, reducen las distintas cualidades de los bienes en cuestión de valor útil para cualquier ente que busque traducir obras de ingeniería a moneda para transacciones comerciales. Muchas de las escuelas mejor posicionadas, en cuyos métodos y fórmulas residen cientos de valorizaciones, también sufren del inexorable paso del tiempo, lo que trae con ello, un inherente dejamiento por parte de las tecnologías emergentes, el presente documento pretende detallar una solución informática que permita fusionar las estrategias vigentes de los especialistas con las nuevas tecnologías, optimizando procesos y concediendo a los equipos de valorización una herramienta que les permita mantenerse comunicados, ahorrar tiempo, mejorar la precisión y contar con una plataforma cómoda de trabajo que centralice los esfuerzos de todos los miembros.

7. Objetivos

7.1. Objetivo General

Reducir el tiempo que conlleva realizar el ciclo completo de una tasación, implementando un sistema que unifica procesos que hoy se llevan a cabo con diferentes herramientas, para la empresa Acota Ingeniería.

7.2. Objetivos Específicos

- Estudiar el proceso y las herramientas que se utilizan en una tasación actualmente.
- Definir junto al cliente que procesos pueden ser reestructurados y unir los pasos que puedan ser unificados.
- Desarrollar el Software que cumple con las necesidades del cliente.
- Implementar la nueva herramienta para el proceso de Tasaciones.
- Capacitar al personal de la empresa para el uso del software.

8. Alcance

La solución propuesta contempla el desarrollo de un servicio web, en el lenguaje Ruby bajo el framework On Rails, para ser utilizado en los siguientes navegadores de internet, Mozilla Firefox y Google Chrome.

8.1. Inclusiones

- El módulo de Formulario tasación, la cual permitirá la recopilación de datos por el tasador.
- Realización de respaldos automáticos en servidor local de cliente.
- Búsquedas mediante filtros por estados de tasación, Clientes, fecha, rol de propiedad.
- Generación de reportería correspondiente para cada tipo cliente y tasación.
- Módulo de valorización de propiedades.

8.2. Exclusiones

- Funcionalidad que permite utilización offline.
- Servicio de optimización para obtención de requerimientos bancarios.
- Ningún tipo de optimización o apoyo al tasador en terreno en lo concerniente a la movilización, como pudiere ser mejores rutas o alertas relacionadas.

8.3. Supuestos

- Cliente cooperará con entrevistas de avance cuando se le requiera.
- Cliente proveerá todos los datos, sistemas actuales, ejemplos que se estén utilizando hoy para realizar el desarrollo del servicio web.

8.4. Restricciones

- La entrega debe realizarse en 4 meses.
- Debe mantener el formato de ingreso de datos de la plantilla actual.
- Se necesita conexión a internet permanentemente.

9. Marco Teórico

Depreciación

Es la pérdida de valor de la edificación usada o no nueva respecto a una nueva, debido a la disminución parcial o total de su capacidad para producir el servicio requerido, cualquiera sea la causa (deterioro o desgaste físico, obsolescencia funcional o pérdida de utilidad, inadecuación económica o caída en desuso). Se produce principalmente por el simple transcurso del tiempo y, por consiguiente, cualquier unidad, aunque se la conserve cuidadosamente y sin funcionar, está sujeta a depreciación. (**AUTOR, AÑO**)

Tasación

Cada propiedad constituye una mercadería única. El tasador debe establecer las características o atributos que influyen en su valor considerando tanto su parte edificada y el terreno, como también aquellas condiciones que la diferencian de otras propiedades, tanto propias del inmueble como del sector en que se sitúa a partir, principalmente, de la información obtenida en: a) La inspección física a la propiedad y al sector; b) El análisis de la documentación legal y técnica de la propiedad y restricciones legales a su uso (servidumbres de tránsito, vista, acequias, servicios, concesiones, arriendos a largo plazo, etc.). Deberá, en consecuencia, tener a la vista las certificaciones de: • Antecedentes Previos, en que conste la exclusión de la propiedad de planes de remodelación urbana, o de estar sujeta a expropiaciones. • Aceptabilidad en caso de vivienda usada • Excepción de Orden de Demolición, o Clausura por Insalubridad. • Permiso de Edificación, Certificado de Recepción Final o Certificado de Regularización. • Certificados de No Expropiación de los organismos competentes. c) el conocimiento de las disposiciones normativas del Plan Regulador y dotación de servicios públicos que potencian o restringen el uso y/o constructibilidad del inmueble. (**AUTOR, AÑO**)

MOP

El Ministerio de Obras Públicas es la secretaría de Estado que está a cargo de planear, estudiar, proyectar, construir, ampliar, reparar, conservar y explotar la infraestructura pública de carácter fiscal, que esté bajo su tuición, a lo largo del país. Entre las obras que tiene a cargo se incluyen caminos, autopistas, puentes, túneles, aeropuertos y aeródromos, además de embalses de riego, defensas fluviales, colectores de agua lluvia y agua potable rural. Su misión también considera lo referido a la nueva edificación pública y la puesta en valor de las construcciones ya existentes que tienen un carácter patrimonial. Dentro de sus facultades legales, el MOP es responsable de la aplicación de la Ley de Concesiones y del Código de Aguas. Puede actuar por mandato, como responsable del estudio, la proyección, construcción, ampliación y reparación de obras que le encarguen los Ministerios que por ley tengan facultad para construir obras. Esto incluye a las instituciones o empresas del Estado, las sociedades en que el Estado tenga participación, los Gobiernos Regionales y las Municipalidades. (AUTOR, AÑO)

Análisis FODA

El análisis FODA es una de las herramientas esenciales que provee de los insumos necesarios al proceso de planeación estratégica, proporcionando la información necesaria para la implementación de acciones, medidas correctivas y la generación de nuevos o mejores proyectos de mejora.

En el proceso del análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (análisis FODA), se consideran los factores económicos, políticos, sociales y culturales que representan las influencias del ámbito externo que inciden sobre su quehacer interno, ya que potencialmente pueden favorecer o poner en riesgo el cumplimiento de la misión

institucional. La previsión de esas oportunidades y amenazas posibilita la construcción de escenarios anticipados que permitan reorientar el rumbo de las empresas.

El análisis FODA es un instrumento que se utiliza para ligar el proceso de la selección de estrategias y conjuntar la investigación con la práctica, además permite obtener una perspectiva de la situación actual de la empresa.

“Las estrategias exitosas surgen de una situación compresiva y necesaria de auditoria que incluya los factores de plantación para una evaluación sistemática tanto interna como externa con el objetivo de maximizar el ajuste entre capacidades y futuras oportunidades”
(AUTOR, AÑO)

CANVAS

Plantilla de gestión estratégica para el desarrollo de nuevos modelos de negocio o documentar los ya existentes, propuesto inicialmente por Alexander Osterwalder sobre la base de su trabajo anterior sobre la ontología de los modelos de negocio. Desde la publicación de la obra de Osterwalderen 2009, han aparecido nuevos lienzos para nichos específicos, como el Lienzo Lean el cual no será aplicado en el desarrollo del proyecto actual.

Sostiene 4 divisiones estructurales, Cliente, Infraestructura, Oferta, Finanzas, en las que podemos emplazar las 9 separaciones que configuran el tablero CANVAS. (Andrade, Sebastián, 2012 (AUTOR, AÑO)

EDT

“Descomposición jerárquica del trabajo orientada al entregable, que es ejecutada por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto, y crear los entregables requeridos. Organiza y define el alcance total del proyecto”. (6)

Carta Gantt

La carta Gantt consiste en elaborar un cronograma donde se fijan tareas, metas y objetivos a cumplir de acuerdo con tiempos establecidos por el propio empresario, quien deberá evaluar y constatar el cumplimiento de ellos en función de lo programado.

Sirve para calendarizar tareas. Es esencialmente una gráfica en donde las barras representan cada tarea o actividad. La longitud de cada barra representa la relatividad de la tarea. (7) esencialmente una gráfica en donde las barras representan cada tarea o actividad. La longitud de cada barra representa la relatividad de la tarea. (AUTOR, AÑO)

PERT

El método o diagrama PERT es una técnica que permite dirigir la programación de un proyecto. Consiste en la representación gráfica de una red de tareas, que, cuando se colocan en una cadena, permiten alcanzar los objetivos de un proyecto.

Fue diseñada por la marina de los Estados Unidos para permitir la coordinación del trabajo de miles de personas que tenían que construir misiles con cabezas nucleares POLARIS.

En su etapa preliminar, el método PERT incluye lo siguiente: el desglose preciso del proyecto en tareas, el cálculo de la duración de cada tarea, la designación de un director del proyecto que se encargue de asegurar la supervisión de dicho proyecto, de informar, en caso de ser necesario, y de tomar decisiones en caso de que existan variaciones de las proyecciones. (AUTOR, AÑO)

CPM

El método se utiliza normalmente para el desarrollo y control de proyectos. Su objetivo principal es determinar la duración del proyecto, a medida que se van realizan las secuencias de las actividades

El método CPM o Ruta Crítica (equivalente a la sigla en inglés Critical Path Method) es frecuentemente utilizado en el desarrollo y control de proyectos. El objetivo principal es determinar la duración de un proyecto, entendiendo éste como una secuencia de actividades relacionadas entre sí, donde cada una de las actividades tiene una duración estimada.

En este sentido el principal supuesto de CPM es que las actividades y sus tiempos de duración son conocidos, es decir, no existe incertidumbre. Este supuesto simplificador hace que esta metodología sea fácil de utilizar y en la medida que se quiera ver el impacto de la incertidumbre en la duración de un proyecto, se puede utilizar un método complementario como lo es PERT.

Una ruta es una trayectoria desde el inicio hasta el final de un proyecto. En este sentido, la longitud de la ruta crítica es igual a la trayectoria más grande del proyecto. Cabe destacar que la duración de un proyecto es igual a la ruta crítica. (AUTOR, AÑO)

Una ruta es una trayectoria desde el inicio hasta el final de un proyecto. En este sentido, la longitud de la ruta crítica es igual a la trayectoria más grande del proyecto. Cabe destacar que la duración de un proyecto es igual a la ruta crítica. (AUTOR, AÑO)

Diagrama de caso de uso

“Un caso de uso captura un contrato [que] describe el comportamiento del sistema en diferentes condiciones mientras este responde a la petición de uno de sus usuarios”
(AUTOR, AÑO)

Diagrama de secuencia

Es un tipo de representación de comportamiento en UML, indica cómo los eventos causan transiciones de objeto a objeto. Una vez que se han identificado los eventos al examinar un caso de uso. El modelador crea un diagrama de secuencia: una representación de cómo los eventos causan un flujo de un evento a otro como una función del tiempo. En esencia, el diagrama de secuencia es una versión abreviada del caso de uso. Representa clases clave y eventos que causan que el comportamiento fluya de clase a clase. (AUTOR, AÑO)

Diagrama de actividades

Diagrama que complementa el caso de uso al proporcionar una representación gráfica del flujo de interacción dentro de un escenario específico. De manera similar al diagrama de flujo, un diagrama de actividad utiliza rectángulos redondeados para indicar una función específica del sistema, flechas para representar el flujo a través del sistema, rombos de decisión para mostrar una ramificación por decisión (cada flecha que sale del rombo se etiqueta), y líneas horizontales sólidas para indicar que ocurren actividades paralelas

Base de Datos

“Una base de datos es una estructura de datos que almacena información de manera ordenada. Muchas bases de datos contienen múltiples tablas, que a su vez pueden contener múltiples campos” (AUTOR, AÑO)

Plan de Prueba

“Hay una de dos maneras de probar cualquier producto construido (y casi cualquier cosa): 1) si se conoce la función específica para la que se diseñó el producto, se aplican pruebas, que demuestre que cada función es plenamente operacional, mientras que buscan los errores de cada función; 2) si se conoce el funcionamiento interno del producto, se aplican pruebas para asegurarse de que “todas las piezas encajan”; es decir, que las operaciones internas se realizan de acuerdo con las especificaciones y que se han probado todos los componentes internos de manera adecuada. Al primer enfoque de prueba se le denomina prueba de caja negra; al segundo, prueba de caja blanca” (AUTOR, AÑO)

“Hay una de dos maneras de probar cualquier producto construido (y casi cualquier cosa):

- 1) Si se conoce la función específica para la que se diseñó el producto, se aplican pruebas, que demuestre que cada función es plenamente operacional, mientras que buscan los errores de cada función.
- 2) Si se conoce el funcionamiento interno del producto, se aplican pruebas para asegurarse de que “todas las piezas encajan”; es decir, que las operaciones internas se realizan de acuerdo con las especificaciones y que se han probado todos los componentes internos de manera adecuada. Al primer enfoque de prueba se le denomina prueba de caja negra; al segundo, prueba de caja blanca” (AUTOR, AÑO)

Sistema informático

Un sistema es un “Conjunto de reglas o principios sobre una materia racionalmente enlazados entre sí.” **(RAE)⁽¹⁷⁾** Aunque aplicando este concepto a los sistemas informático podremos obtener una definición más acabada, la cual resulta en que un sistema informático corresponde a un conjunto de reglas que permiten tanto el almacenamiento de información como el tratamiento de la misma, capaz de entregar un resultado como consecuencia de haber ingresado una entrada. Para llevar a cabo el proceso anteriormente mencionado es necesario que un sistema informático cuente con dos aspectos muy importantes Hardware y Software.

Metodología de Desarrollo

La metodología para el desarrollo de software es un modo sistemático de realizar, gestionar y administrar un proyecto para llevarlo a cabo con altas posibilidades de éxito. Esta sistematización nos indica como dividiremos un gran proyecto en módulos más pequeños llamados etapas, y las acciones que corresponden en cada una de ellas, nos ayuda a definir entradas y salidas para cada una de las etapas y, sobre todo, normaliza el modo en que administraremos el proyecto. Entonces, una metodología para el desarrollo de software son los procesos por seguir sistemáticamente para idear, implementar y mantener un producto software desde que surge la necesidad del producto hasta que cumplimos el objetivo por el cual fue creado. **(18)**

Una metodología de desarrollo de software se refiere a un framework (entorno o marco de trabajo) que es usado para estructurar, planear y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información.

A lo largo del tiempo, una gran cantidad de métodos han sido desarrollados diferenciándose por su fortaleza y debilidad. El framework para metodología de desarrollo de software consiste en:

Una filosofía de desarrollo de programas de computación con el enfoque del proceso de desarrollo de software, herramientas, modelos y métodos para asistir al proceso de desarrollo de software.

Estos frameworks son a menudo vinculados a algún tipo de organización, que además desarrolla, apoya el uso y promueve la metodología. ⁽¹⁹⁾

Ciclo de vida

Los diferentes modelos del ciclo de vida, al reflejar diferentes filosofías para crear el producto de Software, incorporan diferentes tipos de procesos y productos. Los métodos, herramientas y procedimientos que, aplicados correctamente, conducen a la construcción de un producto de software con una perspectiva de ingeniería. ⁽²⁰⁾

El proceso de desarrollo de un nuevo producto de software también se conoce como SDLC - ciclo de vida del desarrollo de software- (siglas en inglés de software development life cycle) y puede considerarse una subcategoría del ciclo de vida de desarrollo de sistemas. Existen varios modelos de SDLCs y se pueden estandarizar bajo la ISO/IEC 12207, la cual enumera todas las tareas que deben formar parte del desarrollo y mantenimiento de software.

Las fases del ciclo de vida del desarrollo de software son:

1. La fase de planificación y análisis

El proceso del desarrollo de software comienza con una fase inicial de planificación, que incluye un análisis de requisitos. Los clientes pueden tener una idea general del tipo de

producto que necesitan, pero esta información no nos aporta nada de cómo debe ser la aplicación en realidad. Por ello los profesionales del software se fijan en los requisitos que piden los clientes para estudiar qué requisitos están incompletos, cuales son ambiguos y cuales son simplemente contradictorios. Para prevenir que los requisitos que sean incorrectos, es útil hacer demostraciones prácticas de cómo funcionaría la aplicación con frecuencia. La siguiente fase sería fijar el alcance del proyecto de desarrollo y ponerlo por escrito en un documento de forma clara y concisa.

2. Fases de implementación, pruebas y documentación del código

Tras lo expuesto arriba, vendrían las fases de implementación, pruebas y documentación. La implementación consiste en el desarrollo y programación del código. Esto lo hacen los ingenieros del software. La prueba o testeo del software es una parte fundamental en el proceso de desarrollo del software, porque asegura que los errores sean detectados en fases muy tempranas y sobre todo que puedan ser corregidos lo antes posible. La documentación interna del diseño del software se realiza durante todo el proceso de programación del código de la aplicación. Esto ayudará mucho a mantener y mejorar el programa en el futuro. El desarrollo de un interfaz de programación de la aplicación o una API también puede formar parte del proceso de documentación. El equipo de desarrollo elige el proceso de ingeniería del software y sus fases. También acordarán cuanta documentación interna se necesita.

3. Fases de despliegue y mantenimiento del software

Las siguientes fases son la de despliegue y mantenimiento. Despliegue implica instalación, personalización, testeo y en ocasiones un periodo de evaluación del rendimiento de este. Estas fases solo se dan cuando el software ya ha sido testado internamente de manera exhaustiva y esté ya disponible en el mercado. A mayores, es recomendable incluir formación y soporte, porque el software es efectivo cuando se usa de forma apropiada. El mantenimiento y mejora de los productos de software es crucial para poder corregir defectos que vayan surgiendo o para poder atender a los requisitos del software. Esto podría tomar

siglos, ya que en ocasiones hay que volver a empezar a diseñar y programar el software desde cero. (21)

Estudio de mercado

En esta sección se deben investigar aspectos importantes como el tamaño del mercado, las tendencias actuales, los clientes potenciales, sus necesidades, lo que prefieren y los hábitos de consumo, entre otros.

Una vez que el empresario ha definido a que clientes se dirige, que necesidades satisface y de qué modo lo hace (Kotler, 1989) debe describir a sus clientes en su mercado objetivo, esta descripción de clientes potenciales, suelen llamarse perfil de consumidor. La información del estudio de mercado, juntos con los datos secundarios y primarios pueden usarse para elaborar el perfil previamente mencionado. Además, debe incluirse un análisis detallado de los beneficios principales que el nuevo servicio proporcionara a los clientes (22)

10. Descripción del Cliente

10.1 Identificación del Cliente.

La propuesta de solución será enfocada a los clientes que tengan problemas al momento de realizar tasaciones, ya sea por utilización excesiva de papel, además del uso de múltiples plataformas para procesar completamente dichas tasaciones. Servicio destinado a oficinas de tasación o ingenieros que trabajen en el ámbito de la ingeniería civil,

10.2 Características

- Giro: Servicios de Ingeniería.
- Clientes: Instituciones gubernamentales como el MOP, CChC, las principales entidades bancarias y un flujo variable de clientes particulares.
- Tasaciones promedias al año: Este valor que fluctuó entre 900 y 1100 tasaciones anuales.
- Tamaño de la empresa: Pequeña
- Número de trabajadores: Mínimo un tasador.
- Arquitectura tecnológica mínima: Dispositivos móviles capaces de acceder a red 4G y computadores de escritorio con capacidad de acceder a internet (conexión mínima de 2 Mb/s).
- 1 servidor ubicado dentro de la oficina.
- Computadores de escritorio ensamblados acorde a las necesidades de la empresa .
- Celulares Moto G6 en adelante, destinados al personal de terreno para la recolección de datos, consistentes en registros fotográficos del bien a valorizar junto con su documentación correspondiente.
- 1 computador de escritorio destinado a pruebas y respaldos, 2 TB para estos fines.

10.3 Segmentación de Clientes

Las pequeñas empresas del giro de ingeniería, que realicen en promedio 1000 tasaciones al año y, que cuenten con mínimo 1 tasador, además de servicios de conexión a internet mediante dispositivos móviles y sistemas de almacenamiento de información en oficina. Serán los primeros clientes potenciales de la propuesta solución.

Siendo el primer cliente potencial, la empresa tasadora denominada Acota Ingeniería y Tasaciones ubicada en la sexta región, en la comuna de Rancagua dirigida por Sergio Andrés Shipley Rubio.

La cual se dedica a valoración de activos, análisis de riesgo, asesoría legal y comercial en el área inmobiliaria, a nivel nacional e internacional.

Esta empresa presta sus servicios a instituciones bancarias y gubernamentales, dentro de sus clientes encontramos:

- Banco Chile
- Banco Crédito e Inversiones
- Banco Estado
- Banco Security
- Banco Bice
- Municipalidad de Rancagua
- Coocretal Cooperativa de Ahorro y Crédito
- Ministerio de obras Publicas de Chile
- Servicio de vivienda y urbanismo de Chile

10.4 Estudio de mercado

Según el Servicio de Impuestos Internos, en Chile, existe un total de 1817 tasadores inscritos, los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 1: Segmentación de tasadores inscritos en el SII

CALIDAD JURÍDICA	TOTAL
PERSONA NATURAL	1520
SOCIEDAD RESPONSABILIDAD LIMITADA	168
SOCIEDAD POR ACCIONES	15
SOCIEDAD EN COMANDITA POR ACCIONES	2
EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	52
OTROS TIPOS DE SOCIEDADES O PERSONAS JURÍDICAS	41
SOCIEDAD ANÓNIMA ABIERTA	1
SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	11
AGENCIA EN CHILE DE EMPRESAS EX	3

Fuente: Elaboración propia

De estos tasadores, 68 se encuentran distribuidos en empresas o como personas naturales que realizan trabajos relacionados a tasaciones inmobiliarias, ingeniería o construcción en la sexta región, y 22 de ellos realizan sus operaciones en la comuna de Rancagua, y dado que los parámetros y procesos que constituyen la totalidad de una valorización varían únicamente en las ecuaciones de valor asignado a las distintas calidades de material del bien en cuestión, se determina un desarrollo que permita incorporar los procesos internos que permiten valorizar de manera distinta a cada oficina de tasaciones, preservando de esta manera los cálculos que realiza cada tasador para llegar al valor final, aportando con esta herramienta en la centralización de la información, que se traduce en una mejora sustancial a los procesos que han sido percibidos en terreno por los miembros del equipo, los cuales actualmente se componen de múltiples softwares además de información impresa.

Figura N°1: Tasadores en Chile



Figura 1: Elaboración propia, datos extraídos de SII (23)

Debido a un aumento considerable de las solicitudes de créditos hipotecarios, como indica Propital en su sitio Web www.propital.com, también han aumentado el número de tasaciones realizadas, ya sea para dichos créditos o para bienes similares. En 2017 se solicitaron un total de 1,5 millones de créditos hipotecarios, 74 mil más que el año 2016. Esto deja en evidencia, que cada vez son más las tasaciones que requieren realizar aquellos que trabajan en el rubro, siendo cada vez más necesario realizar visitas más cortas y con información más detallada.

Gracias al gran mercado que existe hoy en día en las empresas que prestan servicio de Hosting, los valores de estos han ido disminuyendo con el tiempo, además de ir mejorando los servicios de manera exponencial, como nuestra propuesta contempla el desarrollo web, deberemos contratar una empresa que aloje nuestra solución.

Principal Competencia

Al 31 de agosto el mayor competidor es GoolZoom, una herramienta compleja que ofrece múltiples vistas de terrenos, a nivel geográficos, planos, rutas entre otros, pero a pesar de que tiene presencia en varios países, Chile no es uno de ellos, por lo que la oferta de la herramienta que se encuentra en desarrollo por el equipo actualmente no posee competencia directa, aunque se reconoce la amenaza de la entrada de productos de grandes compañías.

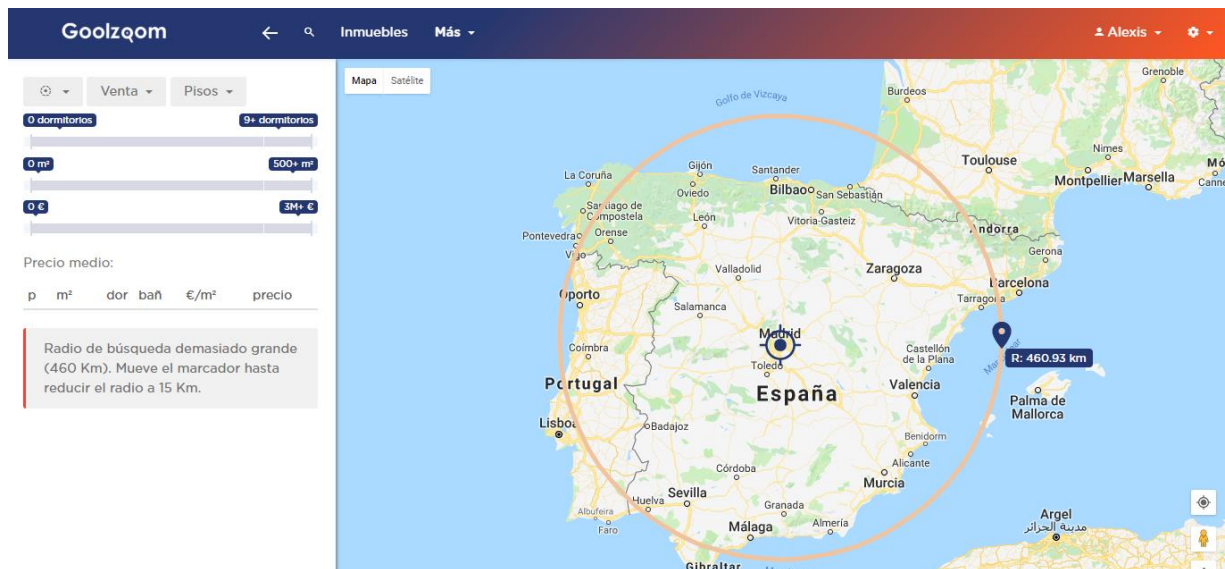


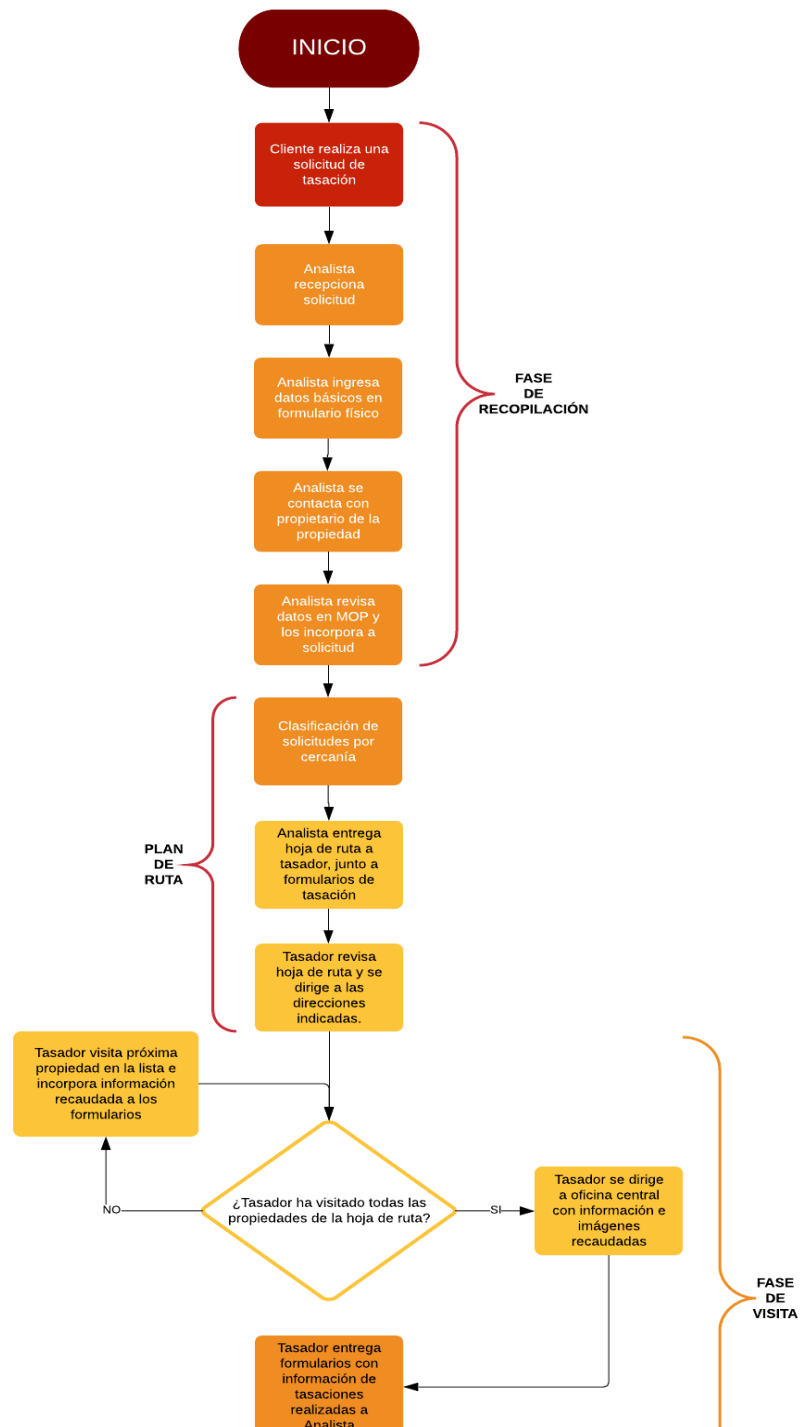
Figura 2: Interface Goolzoom.com

11. Antecedentes Generales del Proyecto

11.1. Situación Actual

Flujo de trabajo - Proceso de tasación

WhiteHat | Octubre, 2018



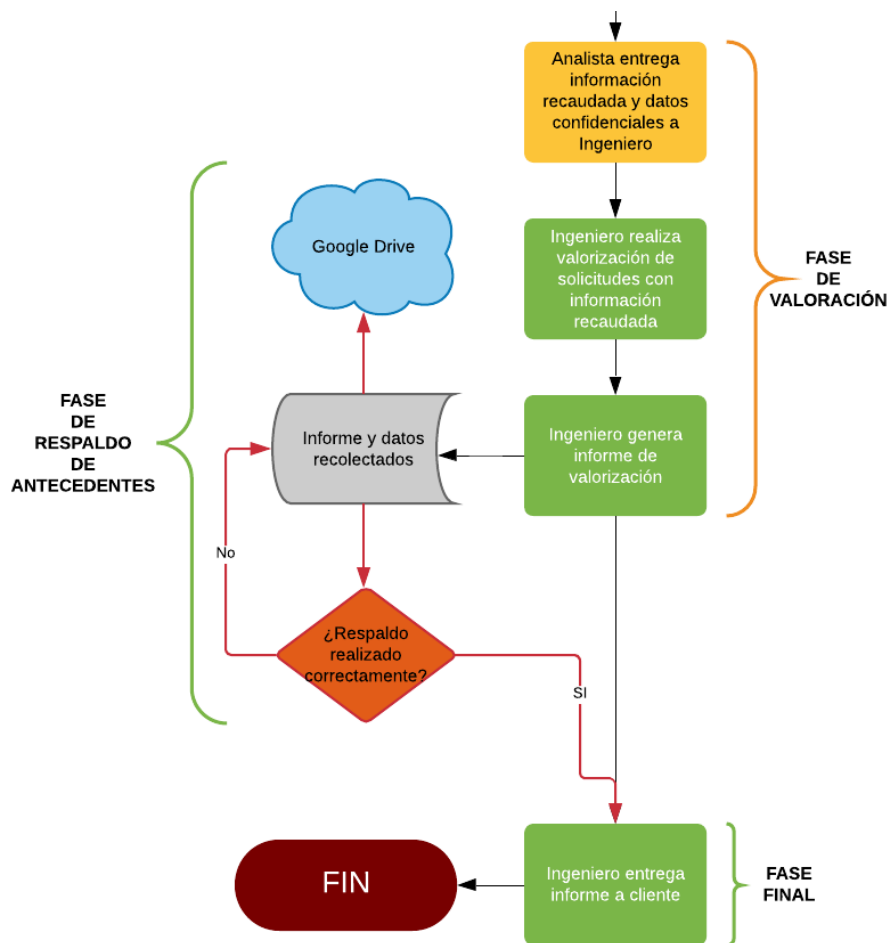


Figura 3: Diagrama de flujo, procesos de la empresa

Actualmente la empresa Acota Ingeniería trabaja con formularios de papel que completa el tasador en terreno, el cual no llega a la oficina hasta que el tasador termine las tasaciones pendientes; Para agilizar este proceso, el tasador en terreno envía fotografías de los formularios, para que en la oficina no tengan que esperar a su regreso para empezar a procesar y reestructurar la información a un informe más organizado.

El tasador en terreno también debe tomar fotografías de la propiedad en evaluación, las cuales se almacenan en Google Photos, donde deben buscarlas por carpeta, debido a que no hay nada que enlace las imágenes directamente con la tasación que se está realizando.

Este sistema es funcional, pero les significa una pérdida sostenida de tiempo las cuales pueden variar entre 3 horas, hasta un día completo de trabajo, cuando han de buscar tasaciones históricas, o fotografías específicas, dado que deben buscarlas de manera local en cada uno de los discos duros, y además buscar el complemento fotográfico en la galería de Google.

Los formularios en papel los llevan a un sistema informático de tasación propio que no permite ver estados de la situación completa o en qué estado se encuentra dicha tasación por lo cual deben revisar constantemente de manera manual que tasaciones faltan por completar, que aún no se les incorpora las fotografías o simplemente no está el plano de la propiedad adjuntado al informe de tasación.

11.2 Definición del Problema

En base al flujo descrito anteriormente, detectamos problemas en la realización de los siguientes puntos:

Analista ingresa datos básicos en formulario físico: En este punto, se detecta el primer problema del flujo, donde el analista captura los datos proporcionados en un formulario físico, impidiendo una distribución ágil y eficaz, debido a que cualquier trabajador que quiera acceder al documento para trabajar sobre él, deberá buscarlo entre la documentación o solicitarlo a la persona encargada.

Analista revisa datos en MOP y los incorpora a solicitud: Analistas fotografían los registros existentes para luego subirlos a Google Photos, y así, puedan ser descargadas en la oficina, se evidencia en este punto la considerable pérdida de tiempo sostenida en este proceso, por lo que se determina que todo registro fotográfico ha de ser subido mediante el servicio web para evitar redundar.

Tasador se dirige a oficina central con información e imágenes recaudadas: La información que posee el tasador no es procesada debido a que no hay un proceso de digitalización de esta, por lo cual no se agiliza el proceso de realizar un informe de tasación, junto con el hecho de que la información no puede ser catalogada porque solo la posee el tasador, hasta que llega a las dependencias de la empresa y es entregada a los analistas.

Analista realiza la integración de datos recaudados por tasador al sistema: Este proceso requiere mucho tiempo, ya que se debe pasar cada informe de tasación en papel a formato digital con su respectivo número de tasación interno que el cual se debe crear.

En base a lo presentado anteriormente el problema recae en lo siguiente: Pérdida de tiempos considerables en las diferentes fases del proceso, debido a una falta de comunicación directa entre las diferentes áreas de la empresa.

11.3 Diagrama CPC (Causas / Problemática / Consecuencias)

OJO CON EL FORMATO DE CPC

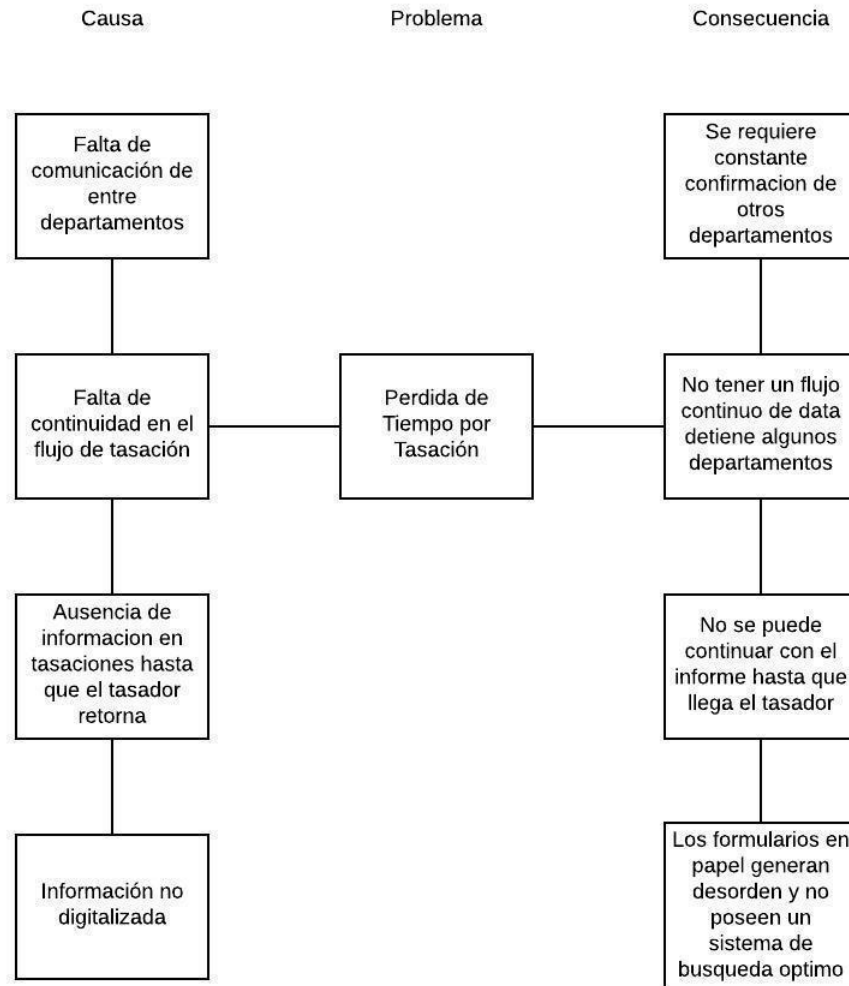


Figura 4: Diagrama CPC

El diagrama CPC nos muestra ampliamente las fallas y carencias que tiene el sistema actual en el proceso de las tasaciones, luego del análisis se llegó a la conclusión que lo más afectado es el tiempo en que se requiere emplear para la confección de un informe de tasación desde su inicio, hasta la entrega final del informe junto a la información anexada solicitada por el cliente.

Los puntos más críticos en donde el tiempo es más desperdiciado son cuando no hay información de la tasación tomada por los tasadores, ya que esto no se digitaliza y no se puede procesar hasta la llegada de todos los informes que se realizaron durante el día.

11.4 Delimitación del Problema

EN LA DELIMITACION DEL PROBLEMA DEBE DESARROLLAR LAS CAUSAS DEL CPC QUE ATACARÁ LA SOLUCION

Si bien son considerables las falencias que presenta el sistema actual del cliente, nuestra propuesta de solución solo se encargara de los siguientes:

Considerando los puntos 2, 6.2, 6.3 y 7 de la definición del problema.

- Se digitalizará planilla actual que posee la empresa, con la cual el tasador se encarga de tomar los datos inherentes a cada tasación, la información obtenida de dicha planilla digitalizada viajará a la central desde el momento que el tasador concluye con la visita, permitiendo a los trabajadores de oficina comenzar a trabajar con dichos datos sin la necesidad de esperar a la llegada de las planillas.

Considerando el punto 4 de la delimitación del problema

- La entrega de las imágenes, como bien se explicó en los puntos anteriores, lleva una pérdida de tiempo el estar subiendo y descargando las imágenes que el tasador toma en terreno a Google Photos, para una agilización en este punto se trabajarán las imágenes del mismo modo que se trabajarán los datos capturados en planilla, permitiendo a los trabajadores de oficina contar con dichas imágenes desde el momento que concluye la tasación.
- Se realizará una entrega de reportes relacionados a cada tasación además de un conjunto de estas, además de un estimativo de la tasación.

Todos los datos e imágenes que recopilan los tasadores serán almacenados en un servidor propio, esto quiere decir que la empresa no necesitara adquirir ningún tipo de maquinaria para la instalación del sistema.

11.5 FODA

Fortalezas	Debilidad
<ul style="list-style-type: none"> - Accesibilidad desde cualquier dispositivo con acceso a internet. - Sistema alojado en un servidor externo. - Filtro de búsquedas avanzados. - Hecha en base a lo que el cliente necesita con posibilidad de escalar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere conexión a internet permanentemente. - Cambio de sistema obliga a capacitar al personal en el uso de dispositivos móviles (Tablet). - Equipo inexperto en el uso de la plataforma, por lo que se esperan contingencias. - Dependencias de un hosting externo del servicio web.
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de mercado objeto. - Falta de sistemas similares en el mercado. - Ahorro de costos en el hosting de servicio web. - Suben los precios de créditos hipotecarios con cada tasación realizada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo por parte de empresa con más fondos. - Competidor principal puede llegar a Chile. - Aumento de costo en hosting de servicio. - Internalización de tasaciones por parte de los bancos.

Figura 5: Diagrama FODA

OJO CON EL PLANTEAMIENTO DE LA OPORTUNIDAD 1, EN EL ESTUDIO DE MERCADO NO SE DESARROLLA UN AUMENTO EN EL MERCADO, PARA

FUNDAMENTARLO DEBEN AGREGAR AL ESTUDIO DE MERCADO UN GRAFICO CON LOS TASADORES POR AÑO Y DEBE IR EN AUMENTO.

11.6 CANVAS

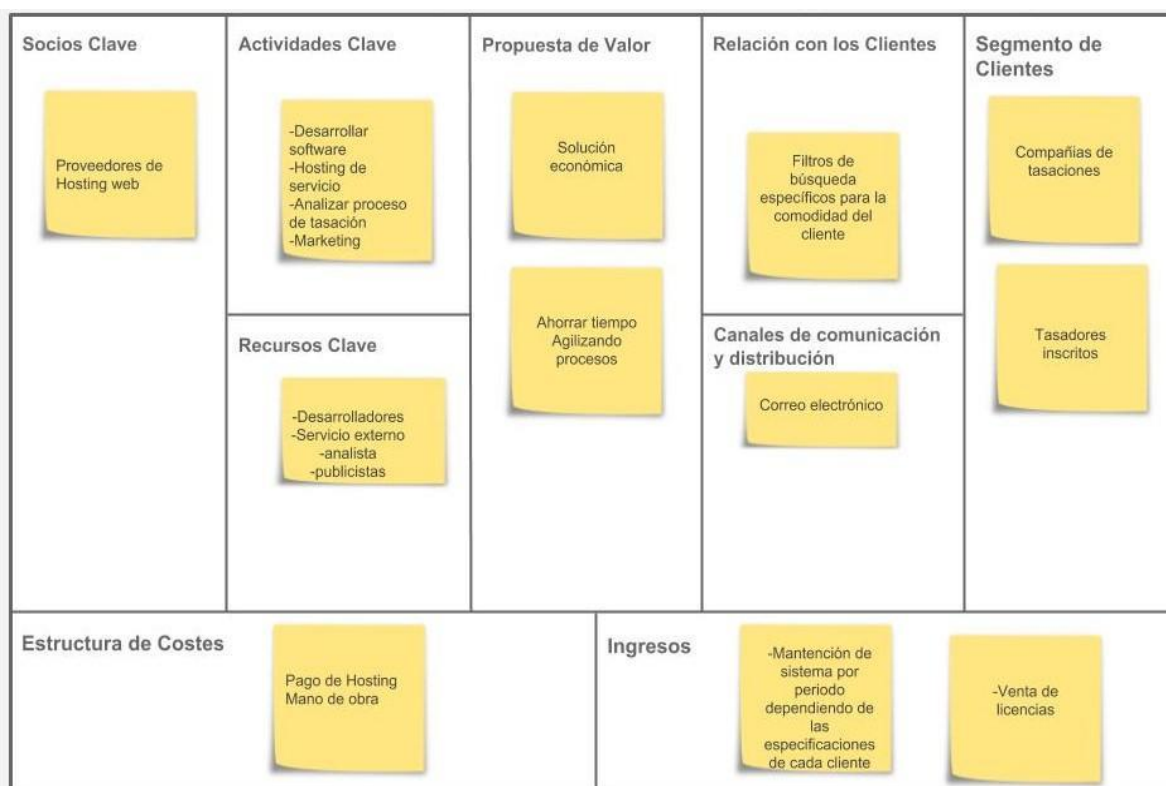


Figura 6: Canvas, modelo de negocios de WhiteHat

11.7 Propuesta Solución

En base a lo mencionado en el punto 11.1 “*Situación actual*” y en el punto 11.2 “*Definición del problema*”, White Hat propone la creación e implementación de una aplicación web que apoye los procesos de almacenaje, modificación, distribución y visualización de los datos con los que trabaja Acota Ingeniería.

Cuando un cliente bancario o particular emita una orden de tasación a Acota Ing., el analista a cargo creará una nueva tasación en el sistema, ingresando los datos básicos del contacto, como la dirección y teléfonos de contacto, una vez creada la orden de tasación, se la identificará internamente mediante un id único, con el que se asegura que todos los datos o archivos que la tasación pueda contener quedarán relacionados única y exclusivamente a la tasación en cuestión, permitiendo un flujo de información ordenado y uniforme que además de facilitar el indexado de los elementos para posteriores referencias, permite ordenar los métodos de recaudación de información, la nueva tasación quedará inmediatamente disponible para la visualización y modificación por los usuarios que tengan los permisos adecuados.

Al crear una nueva tasación, se creará un sistema de subcarpetas almacenadas dentro de la tasación en cuestión, estas subcarpetas almacenarán los diferentes datos que pueda contener la tasación, como el formulario digital que utiliza el tasador en terreno, las imágenes correspondientes y todo fichero que la empresa necesite incluir para apoyar la valorización.

Módulo 1 Listado de tasaciones disponibles

El tasador en terreno tendrá disponible un listado con las tasaciones nuevas y en progreso, aquel listado ya contará con la información base incluida durante la fase de creación, por lo que el especialista solo debe introducir los datos pertenecientes a cada propiedad dentro de un formulario electrónico, diseñado tomando en cuenta el orden de los pasos que se aplican para la recaudación de elementos de valorización, además de la disposición de un enlace directo a la cámara del dispositivo que permanece visible durante todo el relleno del formulario y, cuyo fin es adjuntar los registros fotográficos a cada tasación.

Módulo 2 Envío de formulario y fotografías

Al finalizar la captura de datos en terreno, el tasador podrá cambiar el estado actual de la tasación, comunicando inmediatamente a los usuarios encargados de realizar la valorización de la propiedad, que tendrán acceso a la tasación con todos los datos disponibles para que se empiece el proceso final de valorización, el cual incluye adosar registros adicionales, sean planos, registros de observaciones en el plano regulador vigente.

Módulo 3 Cambio de estados de Tasaciones

El sistema categoriza las tasaciones según estado, lo que facilita el desarrollo de las distintas actividades desplegando únicamente lo que se necesita, minimizando errores humanos.

La última etapa del proceso es la valorización, en la cual el sistema, según las escalas definidas por la empresa y sus propias fórmulas matemáticas, permitirá entregar al usuario un estimativo del valor de la propiedad, según las escalas determinadas por el tasador en vista de la información recaudada en la visita a terreno.

11.8 Plan de Riesgo

11.8.1. Identificación de riesgo:

- R01: Pérdida de internet móvil.
- R02: Aumento de costos en servicios de hosting
- R03: Ingreso de competencia a un mercado no explotado

- R04: Ingreso de competencia internacional
- R05: Caída de servicios por parte de proveedor externo
- R06: Proveedor externo concluya servicio de imprevisto
- R07: Bancos e instituciones de crédito diseñen su propio sistema de tasación

11.8.2. Matriz de riesgo

		Impacto				
		1	2	3	4	5
Probabilidad	1		R01	R02	R07	R04 / R06
	2					R05 / R03
	3					
	4					
	5					

Tabla 1: Matriz de riesgo

11.8.3 Fichas de riesgo

ID: R01	Hoja de control de riesgo
Prioridad: Alta	Descripción: Perdida de internet móvil
Probabilidad:1	
Impacto: 2	
Plan de mitigación: Investigar y migrar a la compañía móvil con mejor cobertura nacional	
Plan de contingencia: Usar ficha tasación física, para luego digitalizarla al tener conexión	
Gatillado por: Falta de cobertura.	

ID: R02	Hoja de control de riesgo
Prioridad: Media	Descripción: Aumento en el costo de hosting para aplicación web service
Probabilidad:1	
Impacto:3	
Plan de mitigación: Contratación de servicio con una tasa fija o por un periodo de tiempo a largo plazo (anual).	
Plan de contingencia: Cambio de hosting que cumpla las características similares.	
Gatillado por: Los costos para el propietario del servicio están al alza.	

ID: R03	Hoja de control de riesgo
Prioridad: Media	Descripción: Ingreso de competencia a un mercado no explotado en la rama de las tasaciones.
Probabilidad: 2	
Impacto: 5	
Plan de mitigación: Abarcar la mayor cantidad de clientes posibles.	
Plan de contingencia: Actualizar el sistema con nuevas funcionalidades atractivas para los clientes	
Gatillado por: Las compañías tasadoras desean automatizar sus procesos	

ID: R04	Hoja de control de riesgo
Prioridad: Media	Ingreso de competencia establecida internacionalmente.
Probabilidad: 1	
Impacto: 5	
Plan de mitigación: Desarrollo de una solución integral, obtener un pool de clientes fidelizados y satisfechos.	
Plan de continencia: Implementar funcionalidades para diferenciar el producto del de la competencia.	
Gatillado por: Mercado en expansión, con falta de competidores importantes.	

ID: R05	Hoja de control de riesgo
Prioridad: Baja	Caída de servicios por parte de proveedor externo
Probabilidad: 2	
Impacto: 5	
Plan de mitigación: Contratar servicios de hosting con un SLA por sobre el 99%.	
Plan de contingencia: Servidores de respaldo que se activen al detectar falla del primario.	
Gatillado por: Ataques de terceros, DDoS, No renovación de las licencias.	

ID: R06	Hoja de control de riesgo
Prioridad: Baja	Proveedor externo concluya servicio de impreviso
Probabilidad: 1	
Impacto: 5	
Plan de mitigación: Contratación de servicios por parte de empresas reconocidas en el rubro.	
Plan de contingencia: Estudio de costos en a lo menos 3 proveedores, y migrar de uno a otro según surja la necesidad	
Gatillado por: Faltas a EULA, empresa en quiebra	

ID: R07	Hoja de control de riesgo
Prioridad: Media	Bancos e instituciones de crédito diseñen su propio sistema de tasación
Probabilidad: 1	
Impacto: 4	
Plan de mitigación: Creación de una aplicación integral que abarque soluciones sencillas y globales.	
Plan de contingencia: Modificar la solución para buscar oportunidades como módulos de apoyo a herramientas existentes.	
Gatillado por: Los bancos e instituciones de crédito deciden internalizar su sistema de tasaciones para otorgar créditos hipotecarios	

12. Definición de requerimiento

12.1 Requerimientos funcionales (DE QUE TAMAÑO TIENEN QUE SER LOS TEXTOS)

Identificación del requerimiento:	RF01
nombre del requerimiento:	Registro de usuario
Características:	Para la utilización del sistema los usuarios deberán estar previamente registrados para acceder a este y sus funciones.
Descripción del requerimiento:	Debe registrar correo electrónico empresarial y nombre de usuario. Se generará una contraseña para el usuario, la cual será comunicada en el momento de la creación de este, se asignará un Rol a cada usuario registrado.
Prioridad del requerimiento:	ALTA

Identificación del requerimiento:	RF02
nombre del requerimiento:	Registro de cliente

Características:	Los clientes deben registrarse con sus respectivos datos, para la correcta inscripción de tasaciones.
Descripción del requerimiento:	Se debe registrar los nuevos clientes al sistema, solicitando datos mínimos como nombre, contacto y entidad a la que representa en caso de corresponder.
Prioridad del requerimiento:	BAJA

Identificación del requerimiento:	RF03
nombre del requerimiento:	Ingresar nueva tasación
Características:	La solicitud de una tasación será asignada al cliente y respectivamente tomada por un tasador
Descripción del requerimiento:	Al momento de recibir una nueva solicitud de tasación por un cliente, el usuario debe crear una nueva tasación en el sistema, ingresando los datos básicos otorgados por el solicitante.
Prioridad del requerimiento:	ALTA

Identificación del requerimiento:	RF04
nombre del requerimiento:	Coordinación de visita
Características:	Crear ruta de visitas, para optimizar tiempo

Descripción del requerimiento:	Se debe contactar al cliente o propietario del inmueble y agendar una visita, dejando registro de la fecha y la hora acordada por ambas partes.
Prioridad del requerimiento:	BAJA

Identificación del requerimiento:	RF05
nombre del requerimiento:	Ingreso al sistema web por el tasador
Características:	El acceso a la plataforma permitirá al tasador ver las tasaciones disponibles
Descripción del requerimiento:	El tasador podrá ingresar al sistema web, utilizando para ello un sistema simple de usuario y contraseña. mostrándole los módulos habilitados para tasadores en terreno
Prioridad del requerimiento:	MEDIA

Identificación del requerimiento:	RF06
nombre del requerimiento:	Selección de tasación
Características:	El tasador podrá seleccionar cualquier tasación disponible

Descripción del requerimiento:	Habiendo ingresado al sistema, el tasador podrá visualizar o buscar las tasaciones que tiene disponible y pendientes. desplegando la sección inicial del formulario.
Prioridad del requerimiento:	MEDIA

Identificación del requerimiento:	RF07
nombre del requerimiento:	Recorrido del sector
Características:	Registrar aspectos importantes del entorno a la propiedad
Descripción del requerimiento:	El tasador podrá hacer el ingreso de la información relacionada a los aspectos más importantes que rodean dicha propiedad, por ejemplo: Estación de metro, escuelas, hospitales, etc. además de la distancia de los elementos con respecto a la propiedad.
Prioridad del requerimiento:	MEDIA

Identificación del requerimiento:	RF08
nombre del requerimiento:	Recorrido de la propiedad
Características:	Registrar aspectos importantes dentro de la propiedad

Descripción del requerimiento:	El tasador podrá ingresar la información de la propiedad por secciones de dicha propiedad, cambiando entre dichas secciones a medida que lo necesite, y dependiendo de la estructura de la propiedad, por ejemplo: terminaciones interiores, techumbre, ventanas, tabiques, piscina, etc.
Prioridad del requerimiento:	MEDIA

Identificación del requerimiento:	RF09
nombre del requerimiento:	Captura de imágenes
Características:	El sistema desplegará la galería de imágenes del dispositivo
Descripción del requerimiento:	El tasador deberá seleccionar las imágenes correspondientes a dicha a tasación para enviarlas al servidor central.
Prioridad del requerimiento:	ALTA

Identificación del requerimiento:	RF10
nombre del requerimiento:	Valorización final
Características:	Valorizar propiedad según la información y características

Descripción del requerimiento:	El ingeniero encargado de valorizar la propiedad deberá ingresar al número de tasación deseada y tomar los datos que fueron capturados en la Visita Cliente, con los que realizará la valorización de manera interna, la cual deberá cargar a la aplicación en la tasación correspondiente y enviarla al cliente mediante correo electrónico empresarial.
Prioridad del requerimiento:	ALTA

Identificación del requerimiento:	RF11
nombre del requerimiento:	"Dashboard"
Características:	Filtros de información
Descripción del requerimiento:	<p>"Debe desplegar Porcentaje de variación de tasaciones versus el mes/año anterior</p> <p>Debe presentar filtros de fecha en su rango mínimo y máximo</p> <p>Debe mostrar la fecha de hoy</p> <p>Debe mostrar el último número de tasación emitido</p> <p>Debe mostrar tasaciones activas</p> <p>Debe mostrar tasaciones próximas a vencer</p> <p>Debe mostrar tasaciones con reparos u observaciones"</p>
Prioridad del requerimiento:	ALTA

Identificación del requerimiento:	RF08
nombre del requerimiento:	Tiempo limite
Características:	Las tasaciones tomadas no pueden superar 3 días en el listado de los tasadores
Descripción del requerimiento:	Las tasaciones con estado "tomadas" no pueden superar el límite de tiempo, de lo contrario cambiaran a estado "disponible"
Prioridad del requerimiento:	BAJA

Identificación del requerimiento:	RN03
nombre del requerimiento:	Ingreso al sistema
Características:	Control de acceso a web service
Descripción del requerimiento:	Los usuarios deberán ser registrados por el administrador con sus respectivas credenciales para autorizar al acceso y uso del sistema.
Prioridad del requerimiento:	ALTA

Identificación del requerimiento:	RN04
--	-------------

nombre del requerimiento:	Control por roles
Características:	Acceso a determinadas vistas y funciones
Descripción del requerimiento:	El administrador podrá otorgar, modificar o eliminar permisos a las vistas, características y funcionalidades del sistema dependiendo del rol de los usuarios
Prioridad del requerimiento:	ALTA

12.2 Requerimientos no funcionales

Identificación del requerimiento:	RN01
nombre del requerimiento:	Formato
Características:	Mantener formato de formulario físico en el nuevo formulario digital
Descripción del requerimiento:	La distribución de la información debe ser similar al formulario físico utilizado actualmente por el tasador
Prioridad del requerimiento:	ALTA

Identificación de requerimiento:	RN02
---	-------------

nombre del requerimiento:	Formato
Características:	Agrupación de datos
Descripción del requerimiento:	El formulario tasación deberá seguir un orden de ingreso de datos según sus características
Prioridad del requerimiento:	MEDIA

Identificación del requerimiento:	RN05
nombre del requerimiento:	Multiplataforma
Características:	visualización de servicio
Descripción del requerimiento:	El diseño visual sobre el web service debe ser responsivo lo cual permitirá que pueda ser visualizado desde cualquier dispositivo
Prioridad del requerimiento:	BAJA

Identificación del requerimiento:	RN06
nombre del requerimiento:	Usabilidad
Características:	Acceso a galería de fotografías

Descripción del requerimiento:	El sistema deberá acceder a la galería de fotografías del dispositivo para anexar las fotografías tomadas de la propiedad
Prioridad del requerimiento:	MEDIA

Identificación del requerimiento:	RN07
nombre del requerimiento:	Rendimiento
Características:	Envío de información a central
Descripción del requerimiento:	La información recolectada por el tasador en el formulario tasación no deberá demorarse más de 15 segundos en enviarse a la Base de ratos
Prioridad del requerimiento:	ALTA

13. Estudio de factibilidad

13.1 Factibilidad técnica.

Hardware

- Equipos de trabajo (4 notebook)
 - Sistema operativo Linux 18.04 LTS
 - 8 GB de RAM DDR3 o superior
 - Procesador Intel I3 de tercera generación o superior o AMD Ryzen 3 serie 1000 o superior.
 - 128 GB de almacenamiento o superior
- Conexión a internet del cliente.

Software

El sistema se realizará con software libre cumpliendo con las siguientes especificaciones:

- Sistema operativo Linux Ubuntu 16.04 o superior
- Cualquiera de los siguientes IDE's:
 - Sublime Text
 - Visual Studio Code
 - Atom
- PostgreSQL 10.5 o superior
- Ruby versión 2.4 o superior
- Ruby on Rails versión 5.2.1 o superior
- Github licencia estudiante
- AWS (Amazon Web Service).

RRHH

El personal utilizado cumple las siguientes características:

- Jefe de proyecto: Coordinador de equipo, Ingeniero informática mención desarrollo de sistema, experiencia en metodologías de desarrollo.
- Desarrollador Front-End : Diseñador de interfaces, certificado en Front-End, experiencia en uso de bootstrap y CSS.
- Desarrollador Back-End: Programador en Ruby on Rails, certificado en Back-End , experiencia con gemas ruby, models y controllers.
- Encargado de mantención: Programador en Ruby on Rails, certificado en Back-End, experiencia con gemas ruby, models y controllers.

13.2 Factibilidad Operacional

La compañía de tasación que decida implementar este sistema y mejorar sus procesos, deberá capacitar y orientar a su personal al correcto uso del software. Para esto se implementará un Manual de usuario junto a capacitaciones organizadas entre el personal de la compañía y los capacitadores de White Hat.

Plan de implementación

El nuevo sistema que se implementará cubrirá aproximadamente 70 % del proceso actual de los informes de tasación, desde el registro de la nueva tasación, hasta la entrega del informe procesado. Debido a esto se debe contemplar las siguientes actividades para llevar a cabo la implementación exitosa de la solución propuesta.

- Firma del contrato
- Instalación y configuración del software
- Capacitación de personal
- Pruebas de funcionalidad
- Puesta en marcha
- Periodo de seguimiento

Plan de capacitación

La implementación del nuevo Software no requiere gran conocimiento en el área de informática, pero para asegurar un standard de funcionamiento se capacitará al personal de ingeniería, analistas, tasadores y todo el personal que el cliente estime necesario.

Realización

Se invitará al personal involucrado que utilizará software a dos capacitaciones guiadas por un instructor, el cual instruirá con el contenido de dichas capacitaciones, la cuales constan de:

- introducción del software
- Descripción del software
- Demostración de sus características
- Demostración de su funcionamiento
- Guía paso a paso.
- Preguntas hechas por el personal
- Entrega del manual de usuario

Esta actividad se hará en los grupos que el cliente estime pertinente, facilitando una lista de todos los que estarán involucrados.

13.3 Factibilidad Legal (24)

Los delitos informáticos se encuentran regulados en Chile por tres leyes de las cuales usaremos dos para regularizar el uso del sistema:

Ley N°19.223: Tipifica figuras penales relativas a la informática.

- Delitos de sabotaje informático.
 - Atentados contra un sistema de tratamiento de información o de sus partes competente
 - Atentados contra el funcionamiento de un sistema de tratamiento de información
 - Atentado contra los datos contenidos en un sistema automatizado de tratamiento de la información
- Delitos de espionaje informático.
 - Delitos de apoderamiento, uso o conocimiento indebido de la información contenida en un sistema automatizado de tratamiento de la información
 - Delitos de revelación indebida y difusión de datos contenidos en un sistema de tratamiento de información
- Delitos de piratería de programa.
 - Copia indebida de programas u obras por medios informáticas sancionadas en el artículo 79 y 80, en relación al 81, de la Ley N° 17.336 de Propiedad Intelectual
- Delitos de Hacking.
 - Acceso no autorizado o indebido a sistemas.

Ley N°17.336 Propiedad Intelectual

Artículo 1:

La creación de una obra, adquieren los dominios literarios, artísticos y científicos, cualquiera sea la forma de expresión, y los derechos conexos que ella determina.

Artículo 3, inciso 16:

“Los programas computacionales, cualquiera sea el modo o forma de expresión, como programa fuente o programa objeto, e incluso la documentación preparatoria, su descripción técnica y manuales de uso.”

Artículo 8:

Los titulares de los derechos de autor serán, los productores del programa computacional, a menos que los derechos están cedidos de manera explícita y por escrito.

Artículo 37:

Los autores de los programas computacionales podrán autorizar o prohibir el uso comercial de dichas obras que se amparen por el derecho de autor.

Artículo 76:

La inscripción en el Registro de la Propiedad Intelectual se hará previo pago de los siguientes derechos calculados en porcentajes sobre una unidad tributaria mensual:

- Proyectos de ingeniería, de arquitectura y programas computacionales, 35%

Artículo 78:

La infracción de esta ley será sancionada con multa de 5 a 50 UTM.

Artículo 79:

El uso no autorizado del programa computacional será multado en base al Artículo 78.

Artículo 80:

El que disponga, distribuya, reproduzca o reclame derechos sobre la propiedad intelectual deberá pagar una multa de 25 a 500 TM.

Convenio Budapest.

Bajo este contexto, el pasado 1 de agosto de 2017, Chile se convirtió en el primer país sudamericano en adherir al Convenio sobre la Ciberdelincuencia del Consejo de Europa, conocido como el Convenio de Budapest.

Este Convenio, es el primer instrumento internacional que versa sobre la problemática de los delitos cometidos a través de redes informáticas, y trata específicamente violaciones

cometidas en materia de derecho de autor, fraude informático, pornografía infantil, delitos de odio y violaciones de seguridad en redes informáticas.

Dentro de este convenio desglosaremos los artículos que se relacionan con nuestro software.

Artículo 2: Acceso ilícito

Infringir las medidas de seguridad del sistema, con la intención de obtener datos informáticos u otra intención delictiva, o en relación con un sistema informático conectado a otro sistema informático.

Artículo 3: Interceptación ilícita

La interceptación deliberada e ilegítima por medios técnicos, los datos informáticos en transmisiones no públicas dirigidas a un sistema informático.

Artículo 4: Ataque a la integridad de datos

Todo acto deliberado e ilegítimo que dañe, borre, deteriore, altere o suprima datos informáticos.

Artículo 5: Ataques a la integridad del sistema

La obstaculización grave, deliberada e ilegítima del funcionamiento de un sistema informático mediante la introducción, transmisión, daño, borrado, deterior, alteración o supresión de datos informáticos.

Artículo 6: Abuso de dispositivos

La producción, venta, obtención para su utilización, importación, difusión u otra forma de puesta a disposición de: una contraseña, código de acceso o datos informáticos similares que permitan acceder a todo o parte de un sistema informático.

Artículo 7: Falsificación informática

La introducción, alteración, borrado o supresión deliberado e ilegítimo de datos informáticos no auténticos con la intención de que sean tomados o utilizados a efectos legales como auténticos, con la independencia de que los datos sean legibles e intangibles directamente.

Artículo 8: Fraude Informático

Los actos deliberados e ilegítimos que causen perjuicio patrimonial a otra persona mediante:

- La introducción, alteración borrado o supresión de datos informáticos.
- Cualquier interferencia en el funcionamiento de un sistema informático, con la intención dolosa o delictiva, de obtener de forma ilegítima un beneficio económico para uno mismo u otra persona.

13.4 Factibilidad Económica

13.4.1 Inversión inicial

ITEM	COSTO
4 equipos de trabajo <ul style="list-style-type: none"> • SO Linux 18.04 LTS o superior • 8 GB de RAM DDR3 o superior • Procesador Intel I3 de tercera generación o superior o AMD ryzen 3 serie 1000 • 128 GB de almacenamiento 	\$500.000 C/U
Sub Total	\$2.000.000
Otros	-
Capacitación de 'Ruby' bajo el framework 'on Rails()	\$1.000.000 C/U
Sub Total	\$4.000.000
TOTAL	\$6.000.000

13.4.2 Gastos Fijos

ITEM	COSTO
Arriendo de oficina (8 Metros cuadrados)	\$203.758,86
Gastos comunes <ul style="list-style-type: none"> • Luz • Agua Internet	\$126.840
Sub Total (12 meses)	\$3.967.188
Arriendo de Hosting (100 USD después del primer año)	\$65.767,50

TOTAL	\$4.032.956
-------	-------------

13.4.3 Ingresos

Clientes potenciales	1817		
Mercado Objetivo a los 3 años	100		
Pagos por cliente en un año	12		
Pagos por cliente a los 3 años	360		
AÑO	1	2	3
CLIENTES	10	50	100
PAGOS POR CLIENTES	120	600	1200
pagos recibidos tras 3 años	1920		
Tasa de Interés	3%		

13.4.4 Flujos de caja

PERIODO (años)	0	1	2	3
GASTO INICIAL	\$ -6.000.000	\$ -	\$ -	\$ -
INGRESO	\$ -	\$ 1.558.080	\$ 7.790.400	\$ 15.580.800
COSTO FIJO	\$ -	\$ -4.032.956	\$ -4.153.945	\$ -4.278.563
COSTO VARIABLE	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

COSTO TOTAL	\$ -6.000.000	\$ -4.032.956	\$ -4.153.945	\$ -4.278.563
FLUJO	\$ -6.000.000	\$ -2.474.876	\$ 3.636.455	\$ 11.302.237
FLUJO PRESENTE	\$ -6.000.000	\$ -2.402.792	\$ 3.427.708	\$ 10.343.148
FLUJO PRESENTE ACUMULADO	\$ -6.000.000	\$ -8.402.792	\$ -4.975.084	\$ 5.368.064

COSTOS TOTALES DEL FLUJO	\$-18.465.464
COSTO UNITARIO	\$ 9.617
MARGEN DE GANANCIA	35%
PRECIO POR LICENCIA	\$12.984

13.4.5 Resultados

VAN	\$ 5.368.064
TIR	22%
PAYBACK	2,48 (2 años y 6 meses)
ROI	\$ 1

AGREGAR CONCLUSIONES A CADA FACTIBILIDAD

Conclusiones de Factibilidad:

Del Análisis de factibilidad de nuestro proyecto, se destaca lo siguiente en cada área:

- **Factibilidad Técnica:**

Contamos con los recursos materiales necesarios para gestionar el instrumento y personal capacitado con los conocimientos óptimos que supervisaran su funcionamiento. Además contamos con la empresa que implementara el Software como herramienta de atención al cliente.

- **Factibilidad Operacional:**

La compañía de tasación está de acuerdo con implementar una capacitación y orientación al personal que se estime necesario en el manejo del software, para que se lleve a cabo un correcto uso de este y se utilice de forma eficiente, con el fin de entregarle al cliente una atención oportuna según sus requerimientos.

- **Factibilidad Legal:**

Nuestro proyecto se encuentra regulado por las leyes nacionales e internacionales en el ámbito de los delitos informáticos y/o Cibercrimen, por lo que no presenta prohibiciones en el desarrollo, uso y venta de nuestro software, garantizando a nuestros clientes un servicio seguro y confiable.

- **Factibilidad Económica**

14 metodología y Planificación

14.1 Metodología de gestión de proyecto

14.1.1 Ciclo de vida

14.1.2 Etapas de Proyecto

Módulo de Base de Datos

Esquema de base de datos.

El desarrollo de la base de datos se llevó a cabo contemplando como base la planilla física que base. La cual presenta los parámetros que se utilizan al momento de realizar una tasación y por consiguiente obtener el valorizado final, además de ello, se crearon las tablas intermedias correspondientes, permitiendo respetar hasta la tercera forma normal, evitando la duplicidad de datos innecesaria.

Implementación.

El diagrama anteriormente mencionado se llevó a la práctica utilizando el lenguaje SQL (Structured Query Language), y el Gestor de Base de Datos PostgreSQL.

Para poder acceder a la base de datos desde la aplicación, se generaron los “Controladores” que permiten el acceso de manera segura y evitando que los usuarios no autorizados ingresen o eliminen datos del sistema.

Módulo Tasación

Módulo Administración

Valorización

Dashboards

14.1.3 Planificación

EDT

RECUERDE QUE EN GENERAL LOS EDT TIENEN, EN EL PRIMER NIVEL, UN ENTREGABLE DE GESTION Y EL RESTO CORRESPONDE A CADA ETAPA DEL CICLO DE VIDA DE SU PROYECTO (REQUERIMIENTO, DISEÑO, DESARROLLO, ETC). EL EDT ES GENERAL Y DEBE SER 1 EDT QUE CONSIDERE LOS ENTREGABLES DE TODO EL PROYECTO INDEPENDIENTE DE LOS SPRINT.

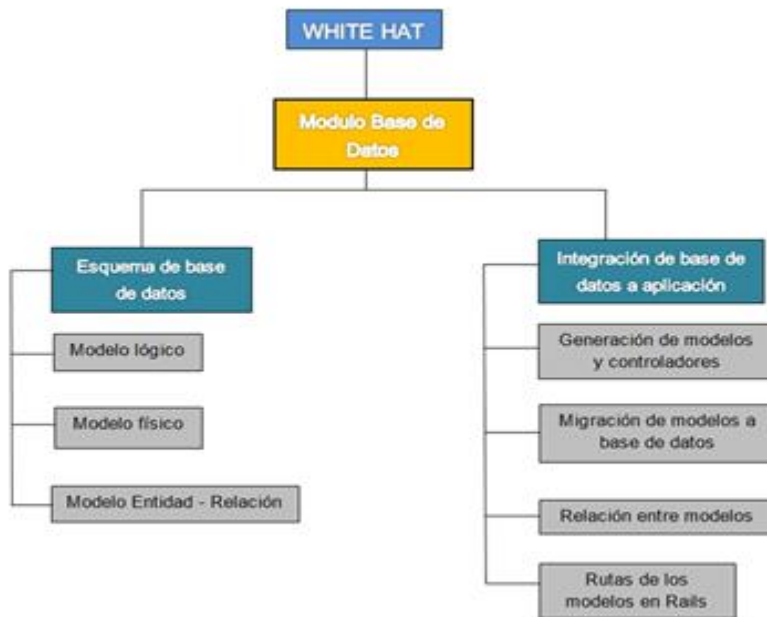


Figura 7: Diagrama EDT, Sprint 1.

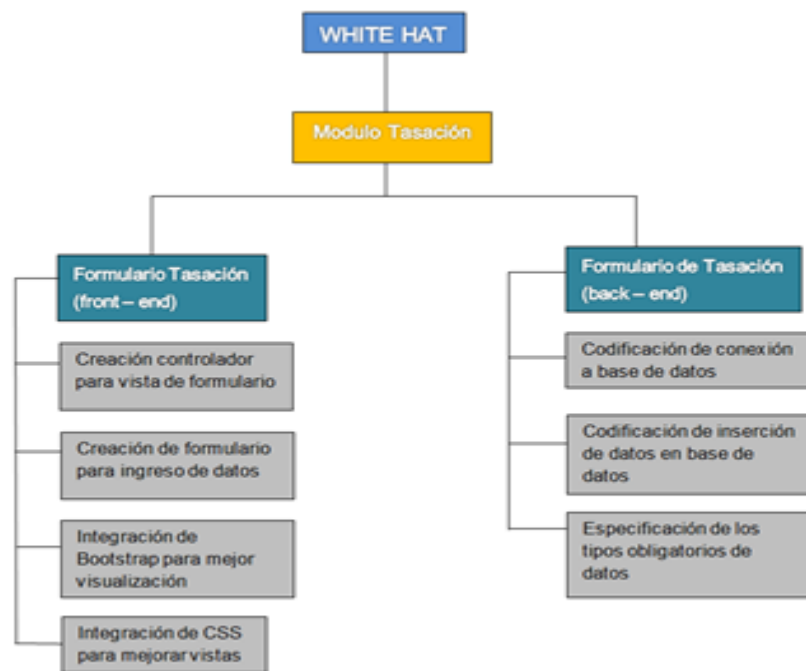


Figura 8: Diagrama EDT, Sprint 2.

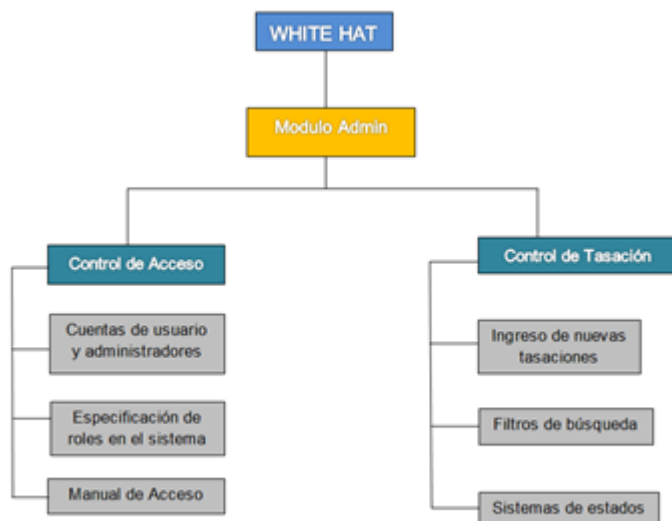


Figura 9: Diagrama EDT, Sprint 3.

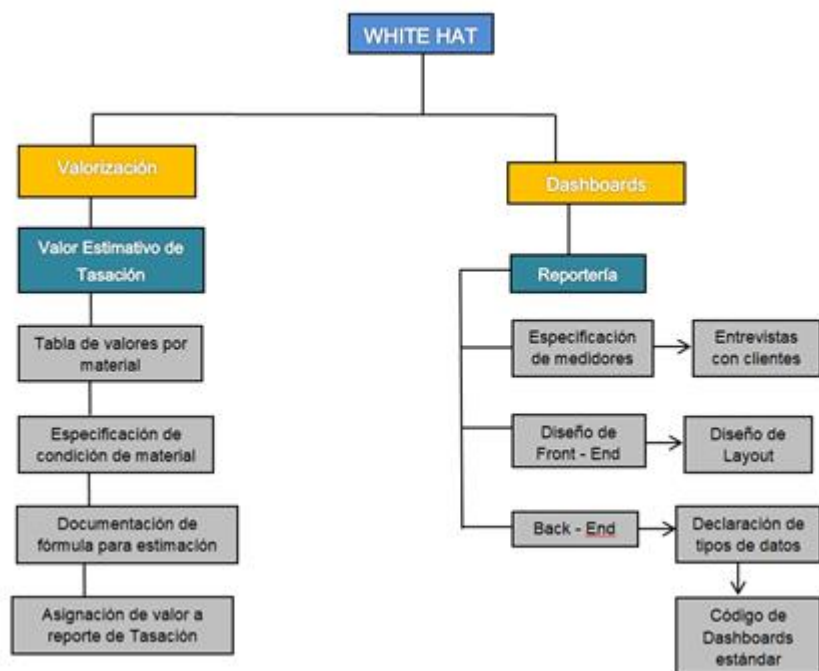


Figura 10: Diagrama EDT, Sprint 4.

GANTT

ID	Nombre	Tiempo	Inicio	Fin
1	SPRINT 1	11days	10/12/2018	10/26/2018
2	Modulo Base de datos	11days	10/12/2018	10/26/2018
3	Esquema de base de datos	1day	10/12/2018	10/12/2018
4	Creación de modelo lógico	2days	10/12/2018	10/15/2018
5	Creación Modelo físico	2days	10/15/2018	10/16/2018
6	Creación modelo Entidad-Relación	1day	10/17/2018	10/17/2018
7	Relaciones entre Modelos	2days	10/18/2018	10/19/2018
8	Generación de modelos y controladores	4days	10/19/2018	10/24/2018
9	Migraciones de modelos a base de datos	1day	10/25/2018	10/25/2018
10	Rutas de los Modelos en Rails	2days	10/25/2018	10/26/2018
11	Modulo Tasación	10days	10/12/2018	10/25/2018
12	Formulario Tasación (front-end)	1day	10/12/2018	10/12/2018
13	Creación de controlador para vista de formulario	1day	10/15/2018	10/15/2018
14	Creación de formulario para ingreso de datos	4days	10/16/2018	10/19/2018
15	Retrospectiva	4days	10/22/2018	10/25/2018

			8	8
16	SPRINT 2	11days	10/29/2018	11/12/2018
17	Formulario Tasación(back-end)	5days	10/29/2018	11/02/2018
18	Especificación de los tipos obligatorios de datos	1day	10/29/2018	10/29/2018
19	Codificación de conexión a base de datos	2days	10/29/2018	10/30/2018
20	Codificación de inserción de datos en base de datos	7days	10/31/2018	11/08/2018
21	Modulo Administrador	2days	11/09/2018	11/12/2018
22	Codificación Front-end Administrador	1day	11/09/2018	11/09/2018
23	Retrospectiva	1day	11/12/2018	11/12/2018
24	SPRINT 3	12days	11/13/2018	11/28/2018
25	Especificación de roles en el sistema	1day	11/13/2018	11/13/2018
26	Cuentas de usuario y administradores	1day	11/13/2018	11/13/2018
27	Control de Acceso (front-end/back-end)	2days	11/14/2018	11/15/2018
28	Manual de Acceso	1day	11/16/2018	11/16/2018
29	Control de Tasación	10days	11/13/2018	11/26/2018
30	Ingreso de nuevas tasaciones	2days	11/13/2018	11/14/2018

31	Filtros de búsqueda	5days	11/14/2018	11/20/2018
32	Proceso de Cerrar informe de Tasación	1day	11/21/2018	11/21/2018
33	Sistema de estados de tasación	1day	11/22/2018	11/22/2018
34	Dashboard	10days	11/13/2018	11/26/2018
35	Reportería	9days	11/16/2018	11/28/2018
36	Especificación de medidores	1day	11/16/2018	11/16/2018
37	Diseño de Front-End	3days	11/16/2018	11/20/2018
38	Diseño de Layout	2days	11/16/2018	11/19/2018
39	Codificación Back-End	5days	11/21/2018	11/27/2018
40	Retrospectiva	1day	11/28/2018	11/28/2018
41	SPRINT 4	10days	11/29/2018	12/12/2018
42	Valorización	9days	11/29/2018	12/11/2018
43	Valor Estimativo de Tasación	1day	11/29/2018	11/29/2018
44	Tabla de valores por material	1day	12/04/2018	12/04/2018
45	Especificación de condición de material	2days	12/06/2018	12/07/2018
46	Documentación de fórmula para estimación	2days	12/07/2018	12/10/2018

47	Asignación de valor a reporte de Tasación	1day	12/11/2018	12/11/2018
48	QA	3days	12/07/2018	12/11/2018
49	Integración de Bootstrap para mejor visualización	2days	12/07/2018	12/10/2018
50	Integración de CSS para mejorar vistas	1day	12/11/2018	12/11/2018
51	Retrospectiva	1day	12/12/2018	12/12/2018

PERT

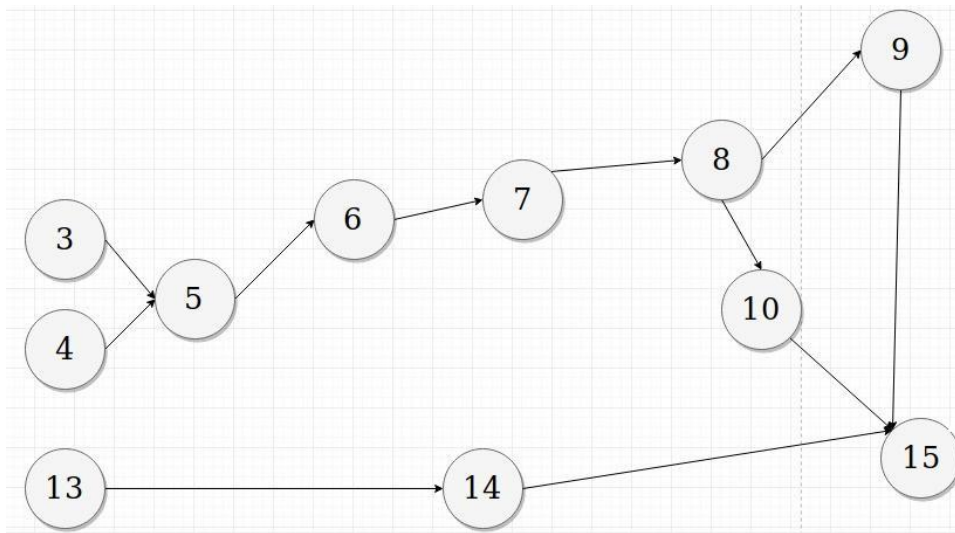


Figura 11: Diagrama PERT, Sprint 1.

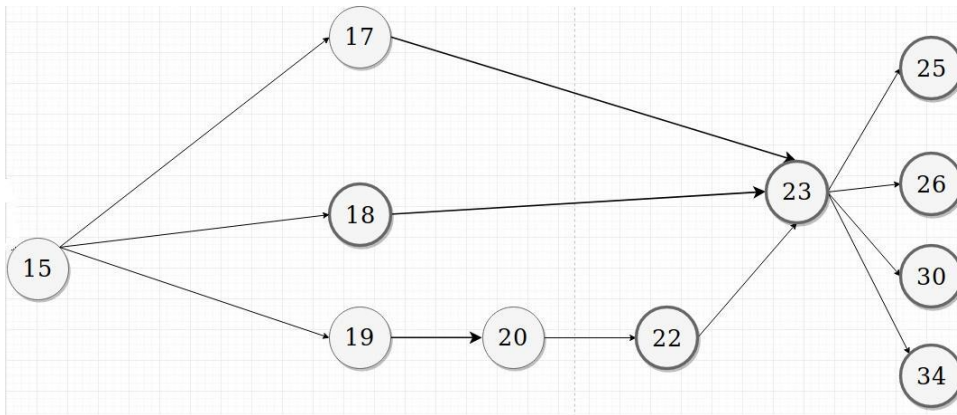


Figura 12: Diagrama PERT, Sprint 2.

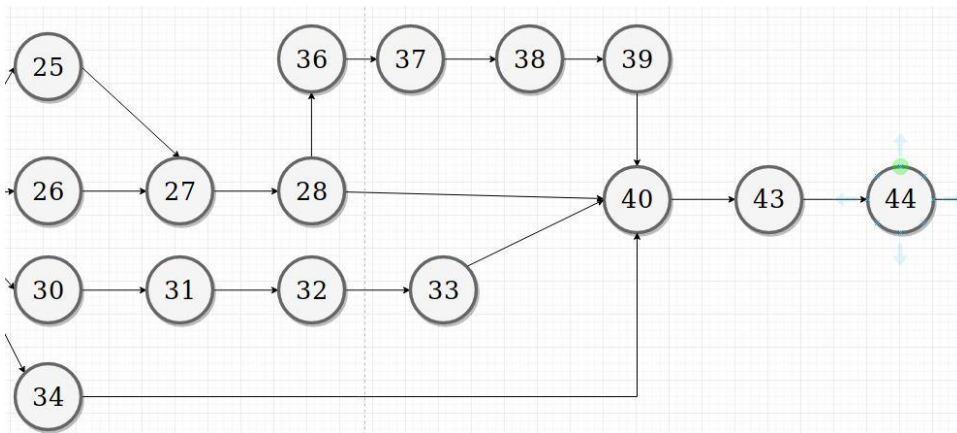


Figura 13: Diagrama PERT, Sprint 3.

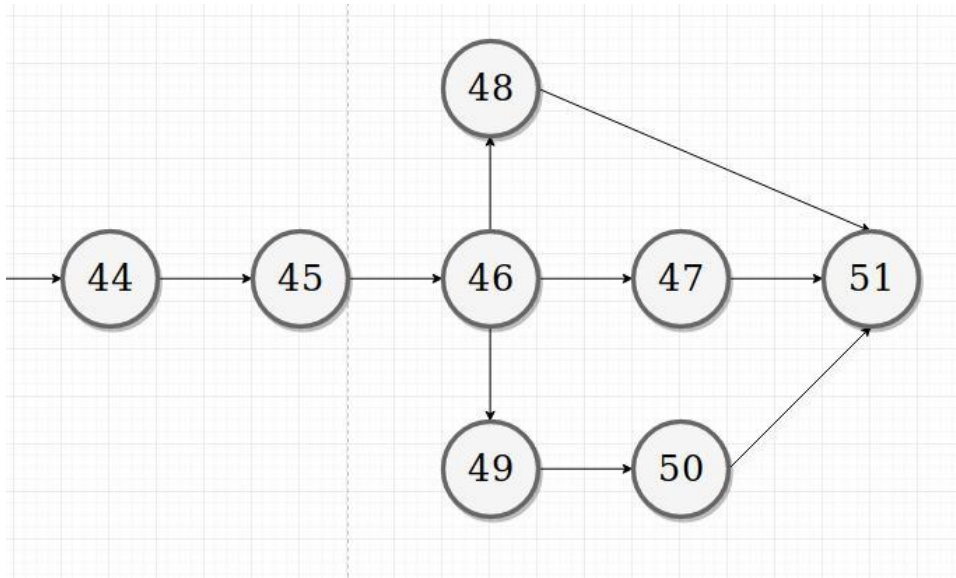


Figura 14: Diagrama PERT, Sprint 4.

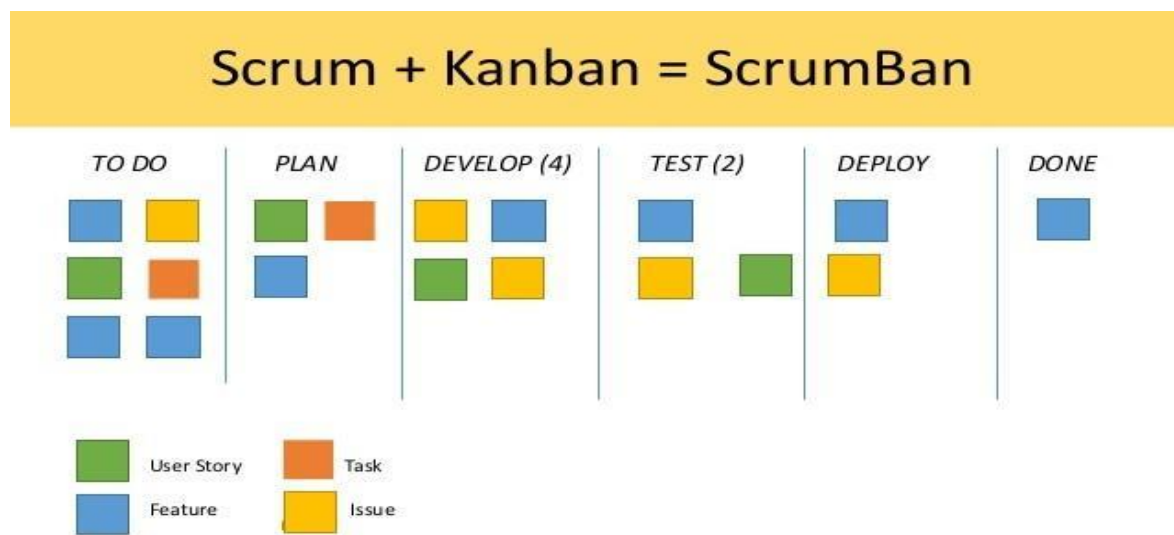
CPM

14.2 Metodología de desarrollo

14.2.1 Justificación de la metodología

Scrum y Kanban son metodologías de gestión ágil, al mezclar las características de ambos obtenemos Scrumban, permitiendo que los equipos funcionen de manera ágil y mejorar los procesos constantemente.

Todos los componentes de la metodología Scrum se integran a una tabla Kanban, lo cual permite que los equipos tengan un control visual de las tareas que se deben realizar, cuales se están realizando, cuales deben aprobarse o las historias de usuario.



El tablero Scrumban proporciona al equipo una excelente visión del flujo de trabajo de los procesos. Informa el número de cosas en las que el equipo está trabajando actualmente, así como del número de tareas ya finalizadas. Aumenta la rendición de cuentas, la responsabilidad, la comunicación y los resultados de rendimiento.

Roles Asignados en la metodología

Scrum master

Persona encargada de liderar el equipo, dividir y subdividir los procesos que contemplan el proyecto, su prioridad es guiar al equipo a seguir los procesos y reglas de la metodología.

Product Owner

Persona que representa los clientes que utilizan el software. Traslada la visión del proyecto al equipo, formaliza las prestaciones en historias a incorporar en el Product Backlog y las prioriza de forma regular.

Team

Equipo de profesionales que posee los conocimientos necesarios para el desarrollo del software. Estos equipos están asignados a procesos específicos hasta que terminen el desarrollo del sprint asignado.

14.2.1 Herramientas de desarrollo

Las siguientes herramientas utilizadas en la construcción del producto informático, Ruby, la gema on Rails y Visual Studio code, siendo la primera el lenguaje de programación, la segunda, es una gema de Ruby que no es más que un paquete de librerías para el lenguaje en cuestión y la tercera, es un IDE o Entorno Integrado de Desarrollo (IDE por sus siglas en inglés) que servirá como plataforma para realizar la codificación de los elementos, ordenar visual y jerárquicamente los ficheros necesarios.

Ruby

Este lenguaje se caracteriza por diversos motivos, siendo uno de los más destacados, su *Flexibilidad*, pudiendo adaptarse a los gustos y/o necesidades de cada uno de los usuarios, a modo de ejemplo, en Ruby se puede realizar sumas usando el símbolo “+” pero igualmente los usuarios pueden modificar la clase *Numeric* para incorporar la función “sumar” y reemplazar el símbolo “+” por la función “sumar”.

Otro punto que apoya la flexibilidad de Ruby es el desarrollo en Bloques, los cuales son, como su nombre lo indica, bloques de código, o dicho de manera más técnica “Cláusulas” que los usuarios pueden anexar a cualquier método, describiendo los pasos a seguir en dicha cláusula.

On Rails

Rails es un marco de trabajo (Framework) para el desarrollo de aplicaciones web diseñado para facilitar la programación de aplicaciones web mediante la realización de suposiciones acerca de todo lo que un desarrollador necesita para partir. Permite escribir menos código y lograr más que muchos otros lenguajes y marcos de trabajo. Desarrolladores experimentados de Rails además reportan que Rails hace que el desarrollo de aplicaciones web sea más entretenido.

Rails es un software dogmático. Supone que existe una “mejor” manera de hacer las cosas, y está diseñado para fomentar la utilización de esa manera – y en algunos casos, rechazar las alternativas. Si aprende “La manera Rails” probablemente percibirá una tremenda mejora en la productividad.

Funciona bajo 2 principales filosofías

- El principio DRY (Don't Repeat Yourself): Principio de desarrollo de software que dicta que “Toda pieza de conocimiento debe tener solamente una representación, no ambigua y autoritaria dentro del sistema”, al no escribir la misma información repetidas veces, el código es menos propenso a errores, más mantenible y más extensible.
- Convención sobre Configuración (Convention Over Configuration): Rails tiene sus opiniones propias acerca de la mejor manera de realizar múltiples cosas en una aplicación web, y convierte este set de opiniones en convenciones.

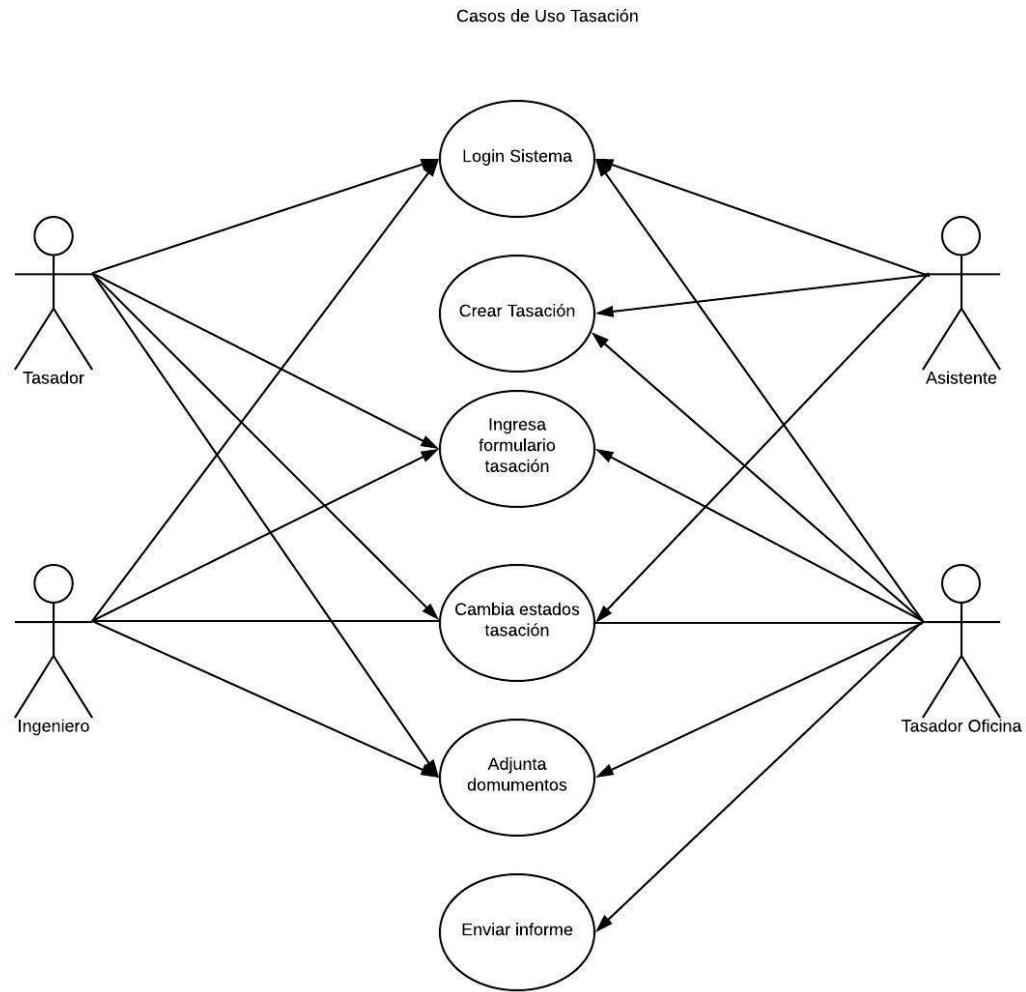
Visual Studio Code

Es un ligero, pero completo editor de código que está disponible para Windows, MacOS y Linux. Incluye soporte para depuración de código, control de versiones en GitHub, resaltado de sintaxis en caso de error o consejo de optimización. Fue desarrollado por Microsoft, gratuito y OpenSource el cual está programado en TypeScript, JavaScript y CSS.

15. Analisis

15.1 Diagrama de casos de uso

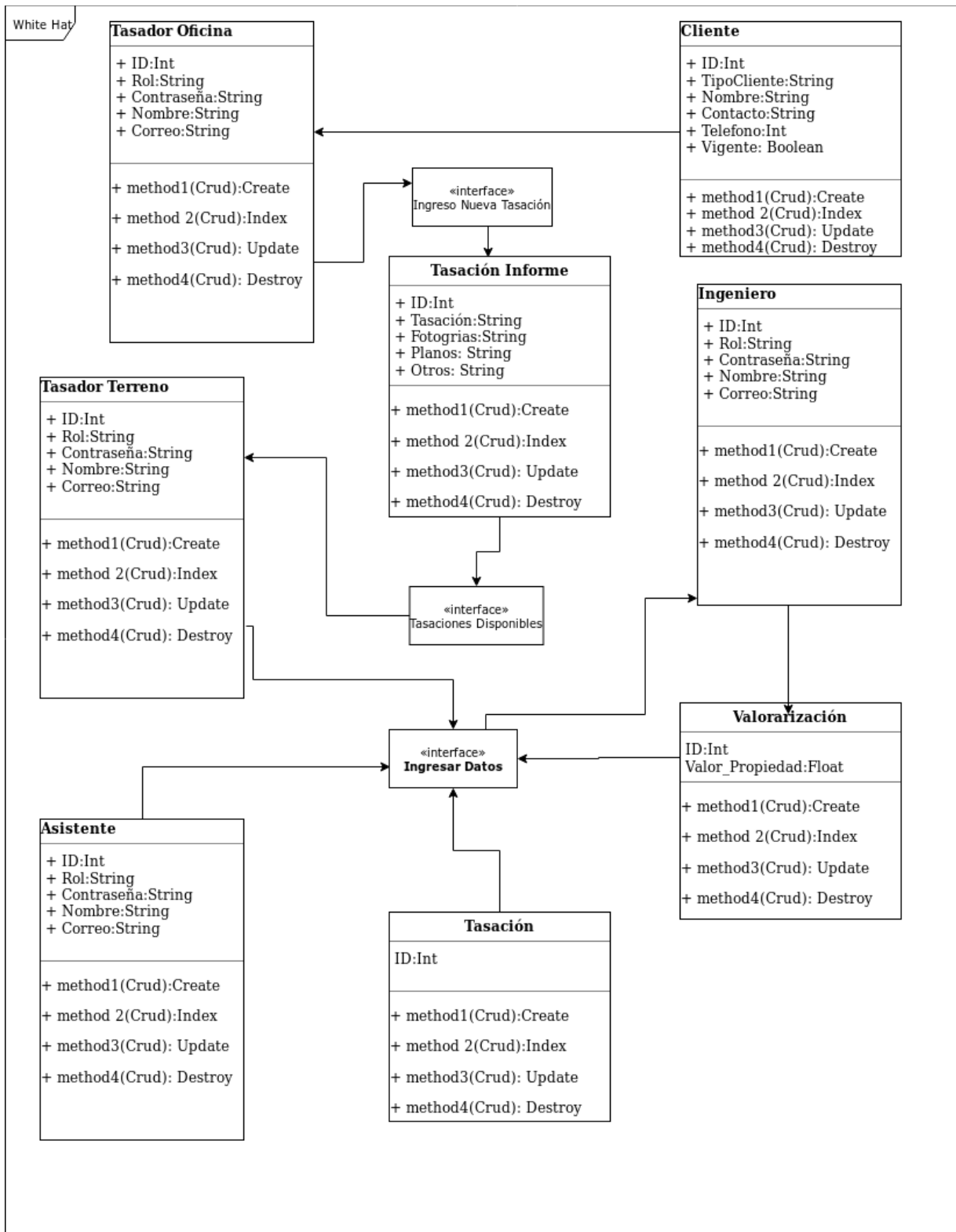
DESARROLLAR UN DIAGRAMA DE CU GENERAL Y DIVIDIR EL PROYECTO POR ESCENARIOS, POR CADA ESCENARIO SE DEBE HACER UN DIAGRAMA. LOS ESCENARIOS PUEDEN SER LOS MODULOS DEL SISTEMA.



15.2 Escenario y actores

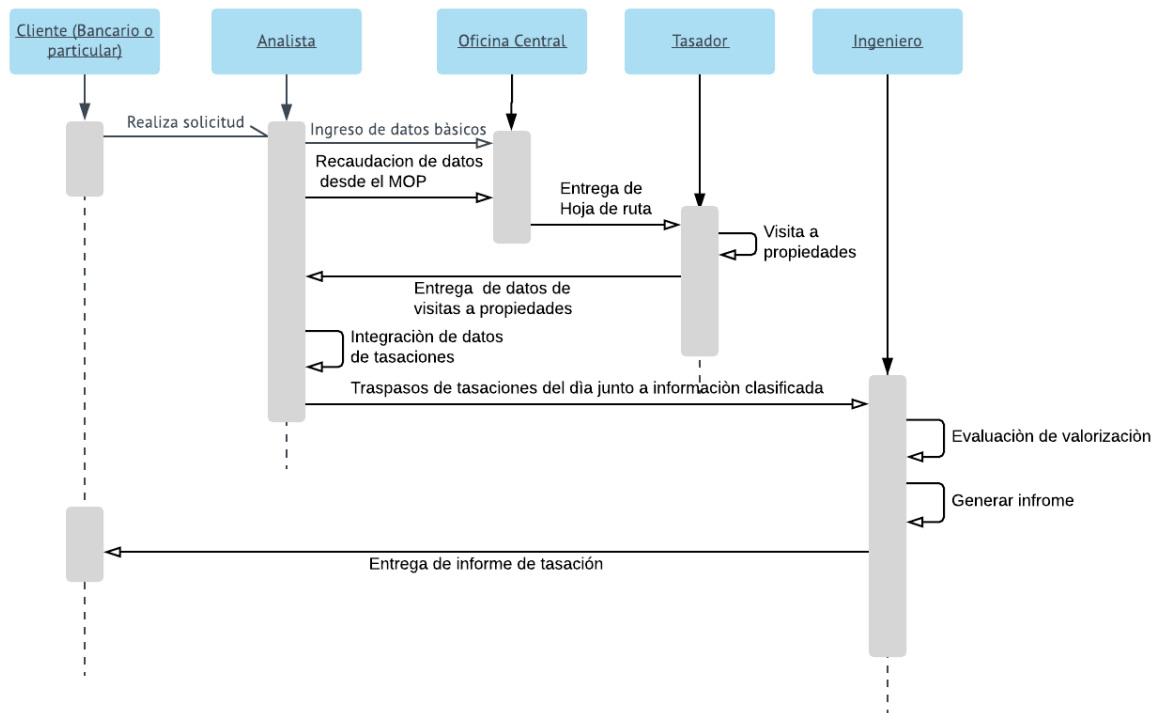
DOCUMENTACION DE LOS ESCENARIOS DESARROLLADOS EN EL PUNTO ANTERIOR.

15.3 Diagrama de clases



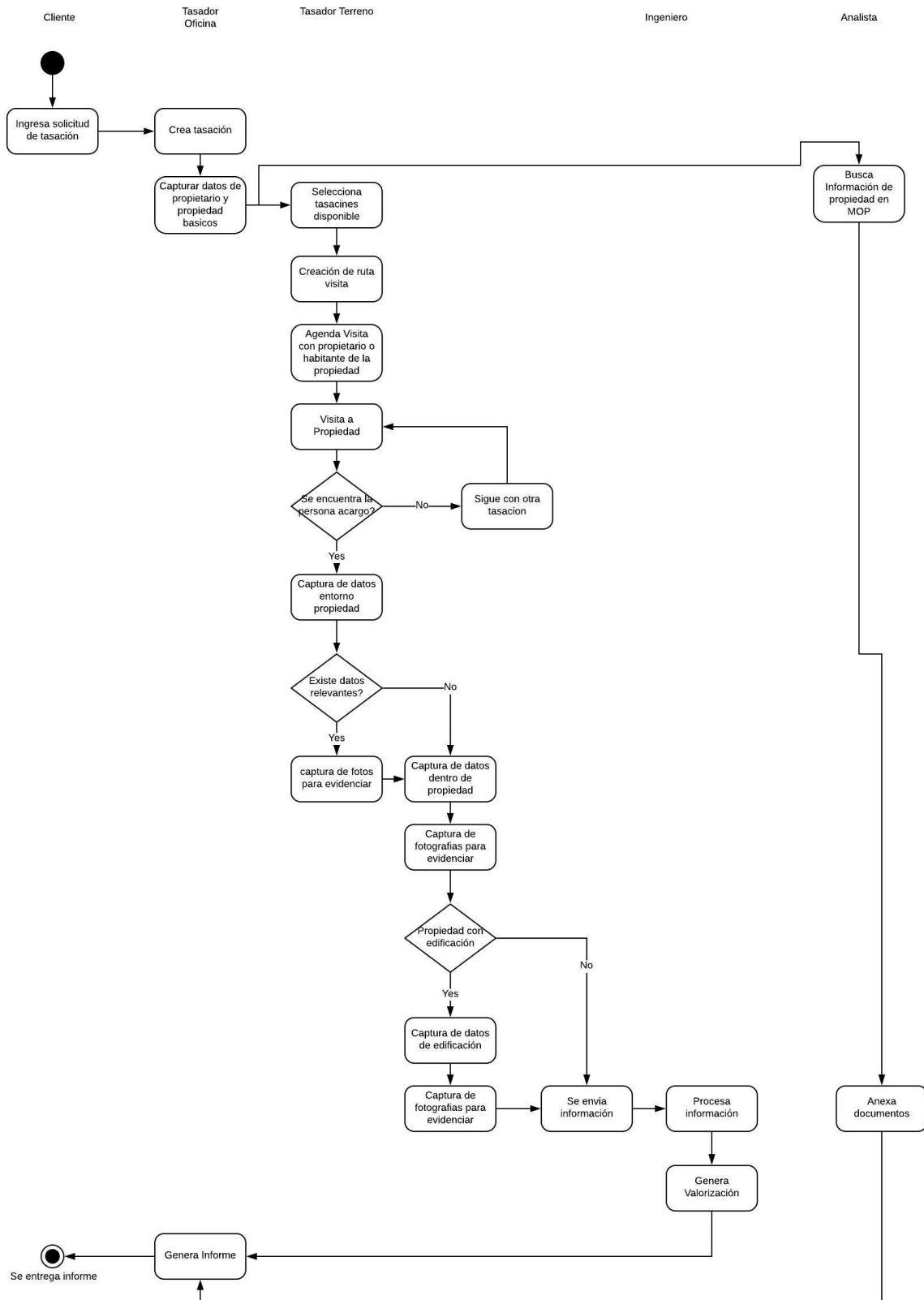
15.3 Diagrama de secuencias

DESARROLLO DE DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA CADA ESCENARIO DESARROLLADO EN EL PUNTO 15.1



15.3 Diagrama de actividades

DESARROLLO DE DIAGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CADA ESCENARIO DESARROLLADO EN EL PUNTO 15.1



15.2 Diagrama de colaboración

16. Base de datos

16.1 Diseño de base de datos

Está creada solo falta como se adjuntará **(ALEJANDRA LE DIJO A CLAUDIO COMO HACERLO)**

16.2 Diccionario de datos

En creación

16.3 Seguridad y conceptos aplicados

16.4 Identificación de los usuarios

Administrador

Usuario encargado de crear las cuentas de usuarios, brindar,editar y remover permisos al sistema.

Tasador Oficina

Usuario encargado la recepción de solicitudes de tasación por parte de los clientes, crear tasaciones y generar el informe final para el cliente.

Tasador terreno

Solo puede acceder al listado de tasaciones disponibles, se encarga de completar el formulario de tasación con la información necesaria y a su vez subir evidencia fotográfica como respaldo de sus datos.

Analista:

Su cargo es analizar los datos recabados en el informe de tasación, según la evidencia y las anotaciones de este podrá dar una valorización a la propiedad.

Asistente:

Su rol principal es recabar información en el MOP (Ministerio de Obras Públicas) o en la municipalidad de su zona, de la propiedad ya sea con documentos tales como:

- Permisos de edificación
- Expropiaciones
- Permisos de agua
- Permiso de alcantarillado
- Planos de construcción

17. Bibliografía

1. (Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile, 2007)
2. (Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile, 2007)
3. (Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile, recabado de: <https://www.mop.cl>)
4. (Miloard M. et. al. 2014)
5. (<http://www.innovacion.gob.cl>)
6. (PMBOK: A Guide to the Project Management Body of Knowledge, fourth edition, 2008)
7. (Universidad de Barcelona, 2007, recabado de: <https://www.obs-edu.com>)
8. (Barbara, M., 2012)
9. (Vialfa, Carlos, 2017,Método PERT, recabado de: <https://www.obs-edu.com>)
10. (Espinal, M., 2013, Método de Ruta Crítica – CPM (Critical Path Method), recabado de: <https://www.obs-edu.com>)
11. (Espinal, M., 2013, Método de Ruta Crítica – CPM (Critical Path Method), recabado de: <http://www.eoi.es>)
12. (Cockburn, A., Writing Effective Use-Cases, Addison-Wesley,2001)
13. (Pressman, R., Ingeniería del Software “Un enfoque práctico”, sexta edición, 2007, p.238)
14. (Jorge Daniel Anguiano Morales (2014). Recuperado: agosto 2018, Recabado de: <https://www.ibm.com>)
15. (Pressman, R., Ingeniería del Software “Un enfoque práctico”, sexta edición, 2007, p.422)
16. (Pressman, R., Ingeniería del Software “Un enfoque práctico”, sexta edición, 2007, p.422)
17. RAE
18. (Ciclo de Vida del Software, Implementación y debugging, <https://ingsw.pbworks.com>)
19. (Metodología de desarrollo de software, 2017,)
20. (Bedini, A., 2006, Gestión de Proyectos de Software, p.177)
21. (Fred, El ciclo de vida del desarrollo de software, 2014, noviembre, <https://velneo.es/el-ciclo-de-vida-del-desarrollo-de-software/>)
22. (Longenecker et. al. 2001)

23. (Servicio de Impuestos Internos, consultado en agosto de 2018)

24. LEYES

18. Anexos