

Facultad de Ciencias Empresariales
Depto. de Cs. de la Computación y Tecnologías de la Información
Ingeniería Civil en Informática



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

“Sistema de Cometidos para Servicio de Vivienda y
Urbanismo de Ñuble”

Rodrigo Andres G. Trautmann

Profesor Guía:

Gilberto Antonio Gutiérrez Retamal

Profesor Informate:

Sylvia Marcela Pinto Fernández

Memoria para optar al título de Ingeniería Civil Informática

Chillán, 27 de enero 2022

Agradecimientos

Quiero dar muchas gracias a mi familia, en especial a mi madre quien a dado la vida por mi y mis hermanos, siempre motivándome a estudiar y ser alguien en la vida, sin ella no se dónde estaría el día de hoy, estoy eternamente agradecido, por todo el apoyo brindado, despertándome por las mañanas y comprendiéndome cuando reprobaba los ramos, no tengo palabras en estos momentos para expresar todo lo que siento.

También quiero mencionar a unos de los grandes pilares que he tenido, mi abuelo que siempre estuvo en los tiempos de crisis apoyando a mi madre, si estas dos personas en mi vida la obtención de este título no hubiera sido posible, así que muchas gracias espero que estes muy orgulloso mi querido abuelo Guido.

De igual forma dar las gracias, mis amigos y compañeros que siempre han estado, como dice el dicho “hoy por ti mañana por mí”, siempre dispuesto a ayudar y a trabajar en equipo.

Finalmente agradecerles a los profesores de la carrera por la guía que me han dado durante estos 6 años formación académica.



Resumen

Este proyecto se presenta para dar conformidad a los requisitos exigidos por la Universidad de Bío-Bío en el proceso de titulación para a la carrera de Ingeniería Civil en Informática. El proyecto se titula “Sistema de cometidos para Servicio de Vivienda y Urbanismo (Serviu) de Ñuble”.

Serviu Ñuble es una institución autónoma del Estado de Chile, enmarcada dentro de los servicios públicos ubicada en la región de Ñuble”. La problemática asociada es que, actualmente, tienen que realizar cometidos (solicitudes de vehículos para realizar acciones en terreno) en papel o vía correo electrónico, por lo que la creación de un software a medida ayudará de sobremanera la realización de estas labores. Tal software se basará en la aplicación que se usaba hasta antes de la creación de la región de Ñuble. Esta decisión garantiza que la adopción del nuevo sistema por parte de los funcionarios del Serviu no presentará resistencia.

El sistema se desarrolló utilizando la metodología en cascada y se implementó usando el lenguaje PHP mediante el framework Yii2 y HTML con CSS para el front-end.

Dicho software, cumple con todos los objetivos planteados en el proyecto. Además, se agregaron extensiones (no establecidas en los objetivos iniciales) que amplían las capacidades del sistema. Por ejemplo, se agregó un módulo de estadísticas que permiten apoyar la gestión de los cometidos. Esto se logró gracias al apoyo brindado por los trabajadores de Serviu Ñuble.



Abstract

This project is presented to comply with the requirements demanded by the University of Bío-Bío in the qualification process for the career of Civil Engineering in Computer Science. The project is titled "System of tasks for the Housing and Urban Planning Service (Servicio de Vivienda y Urbanismo, Serviu) of Ñuble".

Serviu Ñuble is an autonomous institution of the State of Chile, framed within the public services located in the Ñuble Region". The associated problem is that currently, they have to carry out tasks (requests for vehicles to carry out actions in the field) by paper or per email, so the creation of custom software will greatly help the performance of these tasks. Such software will be based on the application that was used before the creation of the Ñuble Region. This decision guarantees that the adoption of the new system by Serviu officials will not present resistance of the employed.

The system was developed using the cascade methodology and was implemented using the PHP language through the Yii2 framework and HTML with CSS for the front-end.

This software serves at all the objectives set out in the project. In addition, extensions were added (not established in the initial objectives) that expand the capacities of the system.

For example, a statistics module was added to support the management of tasks. This was achieved thanks to the support provided by Serviu Ñuble workers.

Índice de Contenido

CAPITULO 1 Introducción General.....	1
CAPITULO 2 Definición de la Empresa o Institución.....	3
2.1 Descripción de la Empresa.....	3
2.1.1 Antecedentes Generales de la Empresa.....	3
2.1.2 Breve Historia	3
2.2 Entorno	3
2.2.1 Misión	3
2.2.2 Visión.....	3
2.2.4 Estructura Organizativa.....	4
2.3 Descripción del Área de Estudio.....	4
2.4 Descripción de la Problemática	5
CAPITULO 3 Definición del Proyecto.....	6
3.1 Objetivo del Proyecto	6
3.1.1 General:.....	6
3.1.2 Específicos:	6
3.2 Ambiente de Ingeniería de Software.....	6
3.2.1 Metodología de Desarrollo	6
3.2.2 Enfoque de desarrollo: Modelo Cascada y Prototipo.:.....	7
3.2.3 Patrón de Arquitectura de Desarrollo:	8
3.2.4 Actividades del Proyecto:.....	9
3.2.5 Técnicas y Notaciones.....	9
3.2.6 Tecnologías y Herramientas de Apoyo	10
3.3 Definiciones, Siglas y Abreviaciones	11
3.4 Solución Planteada	12
CAPITULO 4 Especificación de los Requerimientos del Software.....	13
4.1 Alcances y Limitaciones	13
4.2 Objetivo del Software	14
4.3 Descripción Global del Proyecto.....	14
4.3.1 Interfaz de Usuario.....	14
4.3.2 Interfaz De Hardware.....	15
4.3.3 Interfaz Software.....	15
4.4 Requerimientos Específicos	16
4.4.1 Requisitos Funcionales del Sistema	16



4.4.2	Requisitos No Funcionales del Sistema.....	17
4.4.3	Interfaces Externas de Entrada.....	17
4.4.4	Interfaces Externas de Salida	17
4.4.5	Atributos del Producto.....	18
CAPITULO 5 Estudio de Factibilidad		19
5.1	Factibilidad Técnica.....	19
5.1.1	Requerimientos de Software para el desarrollo:.....	19
5.1.2	Requerimientos de Hardware para el desarrollo:	19
5.1.3	Conclusión factibilidad técnica	20
5.2	Factibilidad Operativa.....	20
5.3	Factibilidad Económica.....	20
5.3.1	Costo de hardware para el desarrollo:	20
5.3.2	Costos de software para el desarrollo:	20
5.3.3	Costos del desarrollo	20
5.3.4	Costos de instalación y operación:.....	21
5.3.5	Resumen de costos anual.....	21
5.3.6	Beneficios Intangibles	21
5.3.7	Cálculo del VAN.....	22
5.4	Conclusión de la Factibilidad.....	22
CAPITULO 6 Análisis.....		23
6.1	Proceso de Negocio	23
6.2	Diagrama de Casos de Uso.....	25
6.2.1	Actores	28
6.2.2	Especificación de Casos de Uso.....	28
6.2.3	Descripción Casos de Uso.....	29
6.3	Modelo Entidad-Relación	44
6.3.1	Entidades.....	45
6.3.2	Relaciones.....	45
CAPITULO 7 Diseño.....		46
7.1	Diseño Físico de la Base de Datos.....	46
7.2	Diseño Físico y de Navegación	47
7.2.1	Diseño de Interfaz.....	47
7.2.2	Diseño del Mapa de Navegación	51
CAPITULO 8 Pruebas.....		52
8.1	Elementos de Prueba.....	52



8.2 Especificación de las Pruebas.....	53
8.2.1 Prueba del Sistema.....	53
8.2.2 Prueba de Rendimiento	54
8.2.3 Pruebas de usabilidad.....	55
8.3 Responsables de las Pruebas	56
8.4 Calendario de Pruebas.....	56
8.5 Detalle de las Pruebas	57
8.5.1 Pruebas del Sistema.....	57
8.5.2 Pruebas de Carga.....	58
8.6 Conclusiones de Prueba.....	59
CAPITULO 9 PLAN DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	60
CAPITULO 10 PLAN DE IMPLANTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....	61
CAPITULO 11 Conclusiones y trabajo futuro	62
11.1 Conclusiones.....	62
11.2 Trabajo futuro	63
Bibliografía.....	64
Anexo A - Especificaciones de las Pruebas	65
Anexo B - Capturas del Sistema WEB	73



Índice de Figuras

Figura 1: Organigrama Serviu Ñuble.....	4
Figura 2: Modelo en Cascada	7
Figura 3: Modelo de negocio de forma general	24
Figura 4: Diagrama de casos de Uso - Funcionario - Encargado Vehículo – Chofer	25
Figura 5: Diagrama de casos de Uso - Jefe – Director	26
Figura 6: Diagrama de Casos de Uso - Administrador	27
Figura 7: Modelo Entidad Relación	44
Figura 8: Diseño Físico de la Base de Datos	46
Figura 9: “Esquema de especificación de la interfaz principal”	47
Figura 10: “Diseño de interfaz -Inicio de Sesión”	48
Figura 11: “Diseño de interfaz - Crear Solicitud de Cometido”	48
Figura 12: “Diseño de interfaz - Listado de Cometidos”	49
Figura 13: “Diseño de interfaz - Detalle de Cometido”	49
Figura 14: “Diseño de interfaz - Estadísticas”	50
Figura 15: “Mapa de navegación”	51
Figura 16: Captura de pantalla - Inicio Sesión.....	73
Figura 17: Captura de pantalla - Listado de Mis Cometidos	73
Figura 18: Captura de pantalla - Crear Solicitud de Cometido	74
Figura 19: Captura de pantalla - Detalle Solicitud	74
Figura 20: Captura de pantalla - Exportación Detalle Solicitud a Formato PDF.....	75
Figura 21: Captura de pantalla – Agregar Destino a Cometido	75
Figura 22: Captura de pantalla - Listado Cometidos - Asignar Vehículo.....	76
Figura 23: Captura de pantalla - Asignar Vehículo/Chofer	76
Figura 24: Captura de pantalla - Viajes por Iniciar	77
Figura 25: Captura de pantalla - Formulario - Iniciar Viaje	77
Figura 26: Captura de pantalla - Viajes por Terminar.....	78
Figura 27: Captura de pantalla - Formulario - Terminar Viaje.....	78
Figura 28: Captura de pantalla - Listado de Viajes Terminados	79
Figura 29: Captura de pantalla - Detalle Viaje.....	79
Figura 30: Captura de pantalla - Listado Cometidos por Aprobar.....	80
Figura 31: Captura de pantalla - Listado de Cometidos Aprobados	80
Figura 32: Captura de pantalla - Listado Cometidos por Autorizar	81
Figura 33: Captura de pantalla - Listado Cometidos Autorizados.....	81
Figura 34: Captura de pantalla - Formulario Ingresar Monto	82
Figura 35: Captura de pantalla – Reporte Cometido de un funcionario	82
Figura 36: Captura de pantalla - Reporte Viáticos.....	83
Figura 37: Captura de pantalla - Reporte Sectores más Visitados	83
Figura 38: Captura de pantalla - Reporte Vehículo	84
Figura 39: Captura de pantalla - Reporte Cometidos Rechazados por Falta de Disponibilidad Vehicular.....	84
Figura 40: : Captura de pantalla - Listado de Usuarios	85
Figura 41: Captura de pantalla - Formulario Actualizar Usuario	85
Figura 42: Captura de pantalla - Detalle Usuario	86
Figura 43: Captura de pantalla - Formulario Agregar Usuario	86



Índice de Tablas

Tabla 1: Requisitos funcionales	16
Tabla 2: Requisitos no funcionales del sistema.....	17
Tabla 3: Interfaces externas de entrada.....	17
Tabla 4: Interfaces Externas de Salida	18
Tabla 5: Software necesario para el desarrollo	19
Tabla 6: Especificaciones Computadora Desarrollo.....	19
Tabla 7: Hardware a ocupar.....	20
Tabla 8: Costo del desarrollo	21
Tabla 9: Resumen de costos anual.....	21
Tabla 10: Resumen Ahorro de tiempo por día.....	21
Tabla 11: Flujo de Caja.....	22
Tabla 12: Especificación de Casos de Uso	28
Tabla 13: Caso de uso - Iniciar Sesión - DCU_001	29
Tabla 14: Caso de uso - Cerrar Sesión - DCU_002	29
Tabla 15: Caso de Uso - Crear Cometido - DCU_003.....	30
Tabla 16: Caso de Uso - Ver Cometido - DCU_004.....	31
Tabla 17: Caso de Uso - Asignar Vehículo - DCU_005.....	32
Tabla 18: Caso de Uso - Ver Viajes - DCU_006	33
Tabla 19: Caso de Uso - Inicia Viaje - DCU_007	33
Tabla 20: Casos de Uso - Finalizar Viaje - DCU_008.....	34
Tabla 21: Caso de Uso - Aceptar Cometido - DCU_009	34
Tabla 22: Caso de Uso - Rechazar Cometido - DCU_010	35
Tabla 23: Caso de Uso - Ingresar Monto - DCU_011.....	35
Tabla 24: Caso de Uso - Autorizar Cometido - DCU_012	36
Tabla 25: Caso de Uso - Rechazar Cometido - DCU_013	36
Tabla 26: Caso de uso - Reporte Cometido - DCU_014	37
Tabla 27: Caso de Uso - Reporte Viático - DCU_015	37
Tabla 28: Caso de Uso - Reporte Sectores - DCU_016	38
Tabla 29: Caso de Uso - Reporte Viaje - DCU_017	38
Tabla 30: Caso de Uso - Ingresar Vehículo - DCU_018.....	39
Tabla 31: caso de Uso - Dar de Baja Vehículo - DCU_019.....	39
Tabla 32: Caso de Uso - Ingresar Ítem - DCU_020.....	40
Tabla 33: Caso de Uso - Ingresar Monto ítem - DCU_021.....	41
Tabla 34: Caso de Usuario - Ingresar Usuario - DCU_022.....	42
Tabla 35: Caso de Uso - Eliminar Usuario - DCU_023.....	43
Tabla 36: Caso de Uso - Ingresar Departamento - DCU_024	43
Tabla 37: Pruebas del sistema.....	53
Tabla 38: Pruebas de rendimiento.	54
Tabla 39: Prueba de usabilidad.	55
Tabla 40: Responsables de pruebas.....	56
Tabla 41: Prueba P01 – Crear Cometido	57
Tabla 42: Pruebas de Carga	58
Tabla 43: Formato tabla de los resultados de usabilidad	58
Tabla 44: Prueba P02 - Agregar Usuario	65
Tabla 45 Prueba P03.1 – Aceptar/Rechazar Cometido.....	66



Sistema de Cometidos para Serviu Ñuble

Tabla 46: Prueba P03.2 – Autorizar/Denegar Cometido	67
Tabla 47: Prueba 03.3 – Cancelar Cometido	68
Tabla 48: Prueba P04 – Asignar Vehículo	69
Tabla 49: Prueba P05.1 – Iniciar Viaje.....	70
Tabla 50: Prueba P05.2 – Terminar Viaje	71
Tabla 51: Prueba P06 – Generar Estadísticas	72

CAPITULO 1 Introducción General

La creación de la región de Ñuble, trajo consigo la división estatal de algunas instituciones que trabajaban bajo el alero de la región del Bío-Bío. Dicho esto, algunos servicios de Ñuble dejaron de recibir el apoyo de la región de Bío-Bío, entre ellos, el Servicio de Vivienda y Urbanismo (Serviu) por lo que, desde su separación en septiembre del año 2017 hasta la fecha, se han implementado diferentes sistemas de información en diferentes departamentos gubernamentales, sin embargo, existen áreas que no cuenta con sistemas de información o aplicaciones ad hoc, por lo que muchas de las tareas de procesamiento de datos se realizan usando planillas electrónicas o directamente mediante registros en papel. Una de estas áreas es la que tiene a cargo de la gestión de los cometidos de los funcionarios. El objetivo de este proyecto apunta precisamente a dotar a la organización de un sistema automatizado que apoye de manera importante la gestión a la unidad o área relacionada con los cometidos funcionarios, por lo que el llevar un control de lo que se ha realizado y el tratamiento de la información es más costoso en tiempo. La creación del software que se detallará se enfocará solamente en los cometidos realizados por Serviu Ñuble debido a la no automatización que actualmente registran los empleados. Dicho software, contempla una serie de transacciones y estadísticas que facilitan lo realizado manualmente ya que se entregará en tiempo real información relevante y necesaria para la toma de decisiones.

Este proyecto viene a modernizar las actividades cotidianas de los empleados de Serviu Ñuble que se encargan de la solicitud de cometidos, para así sistematizar toda la información que tienen que llevar y facilitar sus tareas.



El presente informe se organiza de la siguiente manera:

En el capítulo 2 se descripción la institución en la cual se desarrollará el proyecto, además de la problemática a resolver. En el capítulo 3 se presenta la definición del proyecto, sus objetivos y el ambiente de ingeniería de software. En el capítulo 4 se establecen los requerimientos del software. En el capítulo 5 se detalla la factibilidad del proyecto. En el capítulo 6 se aborda la etapa de análisis donde se establecen los procesos de negocio futuros, se genera la especificación de los casos de uso realizada junto al cliente y el modelo entidad relación. En el capítulo 7 se expone los diseños del software realizados. En el capítulo 8 se describe las pruebas realizadas al sistema. En el capítulo 9 se explica el plan de capacitación y entrenamiento de los usuarios. En el capítulo 10 se define el plan de implantación y puesta en marcha de software. En el capítulo 11 se finaliza las ideas con las conclusiones obtenidas durante el desarrollo del proyecto y se detallan futuras mejoras, excluidas del alcance de este proyecto. Finalmente, se encuentra la bibliografía y los anexos del presente informe.

CAPITULO 2 Definición de la Empresa o Institución

2.1 Descripción de la Empresa

2.1.1 Antecedentes Generales de la Empresa

El Servicio de Vivienda y Urbanización (Serviu) es una institución autónoma del Estado de Chile y está operativa en cada región, que se relaciona con el Gobierno a través del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu), posee Personalidad Jurídica de derecho público, con patrimonio distinto del Fisco y de duración indefinida.

2.1.2 Breve Historia

El 19 de agosto de 2017, la presidenta Michelle Bachelet firmó el decreto promulgatorio de la ley que crea la Región de Ñuble, separándola de la Región del Bío-Bío. La ley fue publicada en el Diario Oficial el 5 de septiembre de 2017, entrando en vigencia un año más tarde, el 6 de septiembre de 2018. Esto provoca a su vez la creación de distintas entidades como en este caso es el Serviu Ñuble.

2.2 Entorno

2.2.1 Misión

“Materializar los planes y programas derivados de la política habitacional de integración social, aprobados por el Minvu, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los hombres y mujeres de la Región de Ñuble y sus familias, respetando la diversidad y considerando sus requerimientos ciudadanos: asegurando viviendas de mejor calidad, que favorezcan la integración social y la reducción de inequidades, mejorando el entorno barrial, fortaleciendo la participación ciudadana e impulsando ciudades integradas social y territorialmente, competitivas y sustentables”.

2.2.2 Visión

“Apoyar a los/as ciudadanos/as a cumplir su anhelo de obtener una solución habitacional de calidad, con un eje central en los más vulnerables, conformando barrios y ciudades sustentables, integrales y armónicas”.

2.2.4 Estructura Organizativa

En la Figura 1 se presenta el organigrama de Serviu Ñuble.

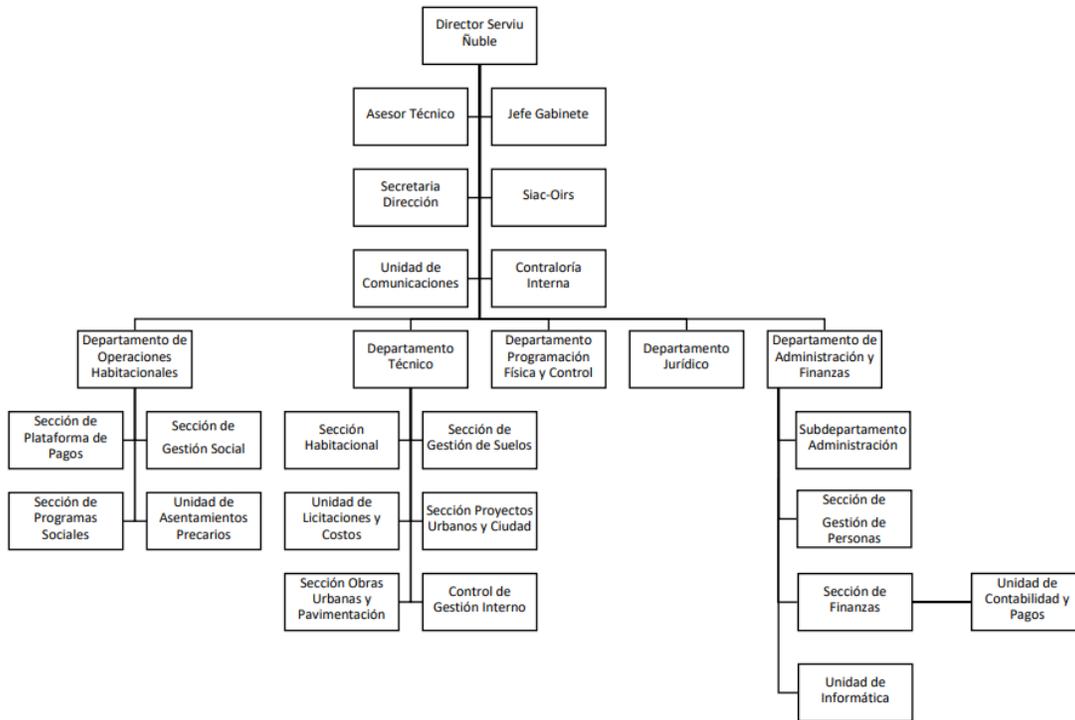


Figura 1: Organigrama Serviu Ñuble

2.3 Descripción del Área de Estudio

El Serviu estará encargado de adquirir terrenos, efectuar subdivisiones prediales, formar loteos, proyectar y ejecutar urbanizaciones, proyectar y llevar a cabo remodelaciones, construir viviendas individuales, poblaciones, conjuntos habitacionales y barrios, obras de equipamiento comunitario, formación de áreas verdes.



2.4 Descripción de la Problemática

La creación de la nueva región de Ñuble, presentó una consecuencia: al no poder seguir trabajando con los sistemas de Serviu Bío-Bío, ya que, los organismos de cada región son independientes de otros, provocando que la generación del procedimiento de solicitud de un cometido, en el cual se solicita un cometido para hacer visitas a terreno o la asistencia a reuniones se haga de forma manual, vía correo electrónico institucional, donde se tienen que seguir una serie de autorizaciones por parte del jefe del departamento del funcionario solicitante y por su director. Este proceso se realiza actualmente a través de correo electrónico donde el funcionario tiene que llenar una planilla, enviarla a su jefe, luego el jefe se la envía al director y finalmente el director le envía el cometido autorizado al encargado de vehículo el cual asigna un chofer con su vehículo respectivo si corresponde, ingresándolo a una planilla electrónica, al finalizar el cometido, el chofer debe llenar una planilla que sirve para realizar distintas estadísticas de consumo de combustible. Por lo cual proceso al hacerse de forma manual genera distintos conflictos en la toma de decisiones al no tener información actualizada en un momento determinado, puede provocar la pérdida de una autorización al utilizarse el correo, una autorización con desface, la realización de un cometido no autorizado, la no autorización de un cometido que cumpla con todos los estándares, demora u olvido de una solicitud, lentitud en la obtención de datos para la generación de distintas estadísticas, generación de planes de acción muy poco detallados o erróneos.

CAPITULO 3 Definición del Proyecto

3.1 Objetivo del Proyecto

3.1.1 General:

Diseñar e implementar un sistema web que facilite la administración de las solicitudes de cometidos de los funcionarios del Serviu Ñuble.

3.1.2 Específicos:

1. Implementar un sistema web intuitivo y responsivo para gestionar y registrar solicitudes que se adapte a las distintas resoluciones de los equipos informáticos del SERVIU Ñuble.
2. Gestionar las autorizaciones (unidades administrativas) involucradas en las solicitudes.
3. Gestionar los recursos asociados a las solicitudes (viáticos, vehículos, etc)
4. Generar información estadística sobre los cometidos (Zona más Visitada, Cometidos por funcionario, rechazados, cálculo de viáticos, consumo de combustible y kilometraje recorrido).

3.2 Ambiente de Ingeniería de Software

3.2.1 Metodología de Desarrollo

La metodología a utilizar estará basada en modelo Cascada la cual está explicado en el punto 3.2.2 y prototipo, explicado en el punto 3.2.2.1

El diseño de la aplicación está basado en la arquitectura llamada Modelo Vista Controlador la cual queda completamente explicada en el punto 3.2.3.

Para el modelamiento de datos utilizado en la aplicación, se utiliza el modelo “Entidad-Relación” para la representación conceptual de datos. Al utilizar tal modelo, se realizará todo en una base de datos relacional por lo que se puede derivar del ya mencionado, el modelo lógico basado en relaciones.

3.2.2 Enfoque de desarrollo: Modelo Cascada y Prototipo.:

En Ingeniería de software el desarrollo en cascada, también llamado modelo en cascada son aquellas actividades fundamentales del proceso de desarrollo de software que se llevan a cabo como fases separadas y consecutivas. Estas actividades son: especificación (análisis y definición de requerimientos), implantación (diseño, codificación, validación) y mantenimiento. Los modelos en cascada constan básicamente de 5 fases que son las representadas por la Figura 2. (J. Cervantes Gómez, 2012)

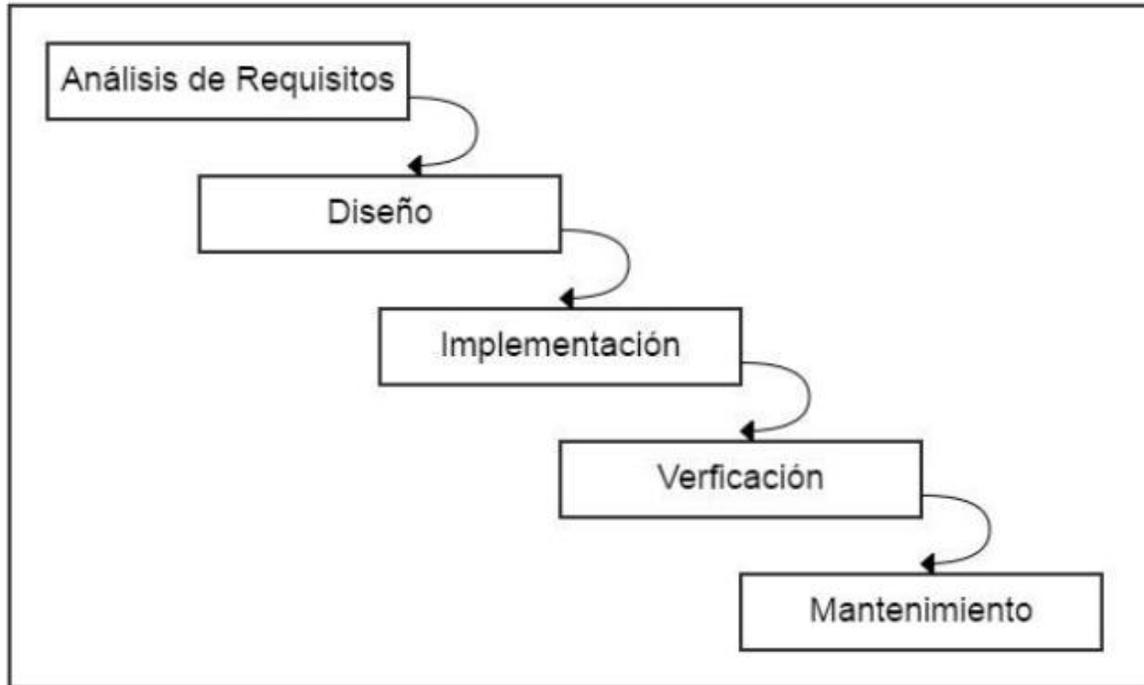


Figura 2: Modelo en Cascada

Al final de cada etapa, el modelo está diseñado para llevar a cabo una revisión final, que se encarga de determinar si el proyecto está listo para avanzar a la siguiente fase. Este modelo fue el primero en originarse y es la base de todos los demás modelos de ciclo de vida.

3.2.2.1 Prototipos

Existen variantes de este modelo; especialmente destacamos la que hace uso de prototipos y en la que se establece un ciclo antes de llegar a la fase de diseño, verificando que el sistema a desarrollar cumpla con los requisitos del cliente.



3.2.2.2 Ventajas

- Es un modelo fácil de implementar y entender.
- Está orientado a documentos.
- Es un modelo conocido y utilizado con frecuencia.
- Promueve una metodología de trabajo efectiva: Definir antes que diseñar, diseñar antes que codificar.

3.2.3 Patrón de Arquitectura de Desarrollo:

El patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) surge con el objetivo de reducir el esfuerzo de programación, necesario en la implementación de sistemas múltiples y sincronizados de los mismos datos, a partir de estandarizar el diseño de las aplicaciones. El patrón MVC es un paradigma que divide las partes que conforman una aplicación en el Modelo, las Vistas y los Controladores, permitiendo la implementación por separado de cada elemento, garantizando así la actualización y mantenimiento del software de forma sencilla y en un reducido espacio de tiempo. A partir del uso de frameworks basados en el patrón MVC se puede lograr una mejor organización del trabajo y mayor especialización de los desarrolladores y diseñadores. (Yenisleidy Fernández Romero, 2012)

El patrón de arquitectura "modelo vista controlador" está compuesto por:

- **Modelo:** Contiene el núcleo de la funcionalidad de la aplicación, encapsula el estado de la aplicación y es independiente del controlador y la vista.
- **Vista:** Es la presentación del modelo. Puede acceder al modelo, pero nunca cambiar su estado, y puede ser notificada cuando hay un cambio de estado en el modelo.
- **Controlador:** Reacciona a la petición del cliente, ejecutando la acción adecuada y creando el modelo pertinente.

Para entender cómo funciona el patrón modelo-vista-controlador, se debe entender la división a través del conjunto de estos tres elementos y cómo estos componentes se comunican unos con los otros, y con otras vistas y controladores externos al modelo principal. Por esto es importante saber que el controlador interpreta las entradas del usuario, enviando el mensaje de acción al modelo y a la vista para que se proceda con los cambios que se consideren adecuados.

3.2.4 Actividades del Proyecto:

- **Definición de requerimientos:** Se realizaron reuniones donde se mostró el sistema de cometidos del Serviu Bío-Bío y se acordaron los alcances del sistema que va desde la gestión de solicitudes de cometidos hasta la gestión del kilometraje y consumo de combustible de los vehículos.
- **Modelado de la Base de Datos:** Se realizaron reuniones donde se trabajó en el modelado de la base de datos.
- **Desarrollo del proyecto:** Debido a los plazos a cumplir, se acotaron ciertos atributos y relaciones en la creación del modelo Entidad-Relación, dejando sólo las fundamentales para la creación del software. Sin embargo, el sistema es perfectamente modificable para agregar en un futuro, distintas entidades, modelos que aumenten las funcionalidades del sistema. Una vez definidos los modelos, se procedió a utilizar el framework Yii para el desarrollo.
- **Estadísticas:** A través de reunión con el profesor guía, el cual sugirió plantearle a los coordinadores del Serviu y se llegó al acuerdo de realizar un módulo de estadísticas como herramientas de gestión y toma de decisiones.
- **Pruebas:** Las pruebas realizadas son de tipo caja negra, las cuales consisten en la correcta introducción al sistema de nuevos usuarios y cometidos para finalmente probar la transición de éstos, los cuales puede tomar un cometido.
- **Integración:** La integración del proyecto fue realizada mediante la plataforma Web GitHub para realizar control de versiones y realizar diferentes respaldos a medida que el desarrollo avanza.

3.2.5 Técnicas y Notaciones

- **BPMN:** Notación para modelar el comportamiento detallado de procesos de negocio complejos, en un diagrama que es fácil de leer para los usuarios técnicos y de negocios.
- **Historias de Usuario:** Descripción de una funcionalidad que debe incorporar un sistema de software utilizando un lenguaje sencillo para el usuario, que permite dividir el producto en pequeñas entregas. (Rehkopf, 2022)
- **Modelo Entidad- Relación:** Diagrama de flujo que ilustra cómo las entidades se relacionan entre sí dentro de un sistema. Se utiliza para modelar y diseñar bases de datos, en términos de negocios y lógicas.



3.2.6 Tecnologías y Herramientas de Apoyo

- **XAMPP:** Software que simula un servidor, el cual se ocupa para el desarrollo de la aplicación, incluye un panel de administración MySQL y PHP.
- **MySQL:** Software utilizado para gestionar la base de datos (mariaDB).
- Oracle VM VirtualBox: Software utilizado para montar una máquina virtual para utilizar el actual programa y ver sus funcionalidades más a detalle.
- **Bizagi:** Software utilizado para la creación del modelo de negocios.
- **PHP:** Lenguaje de programación de hipertexto para la realización de la aplicación, se utilizará, ambos son Framework PHP que aportan distintas librerías y complementos para agilizar el desarrollo del sistema.
- **HTML:** Es un lenguaje de marcado para el desarrollo de páginas web. Define una estructura básica y un código para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, videos, entre otros.
- **Bootstrap:** Framework de diseño de páginas web, utilizado en el front-end.
- CSS: Lenguaje de diseño utilizado para darle estilo a la aplicación.
- **Kata Kuntur:** Software utilizado para la realización del modelo físico de base de datos a utilizar en la aplicación.
- **Visual Studio Code:** Software utilizado para la compilación y desarrollo del código de la aplicación.
- **Google Chrome / Mozilla FireFox / Opera:** Navegador web utilizado para interactuar con la aplicación.
- **yEd:** Software utilizado para la creación del modelo entidad relación y modelo de casos de uso.
- **GitHub Desktop:** Software proporcionado por el repositorio GitHub para almacenar el código como forma de respaldo en la página mencionada y control de versiones para cada etapa del desarrollo.
- **JavaScript:** Es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.

- **CSS:** Es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas.
- **Yii Framework:** Es un framework PHP basado en la arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC) para desarrollar aplicaciones web de gran escala. El mismo permite la máxima reutilización en la programación web y puede acelerar el proceso de desarrollo.
- **Balsamiq Mockups:** Aplicación para crear maquetas para interfaces gráficas para usuarios.

3.3 Definiciones, Siglas y Abreviaciones

- **MVC:** Modelo Vista Controlador.
- **SERVIU:** Servicio de Vivienda y Urbanización.
- **Cometido:** Solicitud para agendar una visita/viaje a terreno o a una reunión.
- **Funcionario:** Perfil en el cual se realizarán cometidos.
- **Encargado Vehículo:** Perfil el cual se encargará de asignar vehículos a los cometidos y un chofer siempre y cuando sean solicitados con un vehículo de la empresa.
- **Chofer:** Perfil el cual se encargará de ingresar datos de los vehículos.
- **Jefe / Jefe Suplente:** Perfil el cual se encargará de aceptar o rechazar un cometido de un funcionario, ver estadísticas e ingresar el mono de viatico de un cometido.
- **Director / Director Suplente:** Perfil el cual se encargará de Autorizar o Denegar un cometido de un funcionario y ver estadísticas.
- **Administrador:** Perfil el cual se encargará de hacer un mantenimiento maestro a las tablas del sistema, como habilitar o deshabilitar usuarios y vehículos.
- **Continuamente se hablará de solicitud, cometido, solicitud de cometido, para evitar confusiones se aclara que se estará hablando de lo mismo a lo largo de este proyecto.**



3.4 Solución Planteada

Por lo cual la solución planteada es la creación de una aplicación web utilizando como guía el manual de usuario del sistema de cometido de Serviu Bio-Bio con los requerimientos solicitados por parte del Serviu Ñuble, resultando en una aplicación simplificada a la de Serviu Bio-Bio, con funciones extras como por ejemplo obtener estadísticas del kilometraje y consumo de combustible de los vehículos, se separó el sistema en 8 distintos usuarios los cuales interactuarán con la solicitud, donde la solicitud no se podrá saltar ningún paso evitando errores de autorización o no autorización de estos, el administrador podrá llevar una ruta de guía en la contabilidad para hacerla más ordenada, de una forma planificada con anterioridad y fidedigna.

CAPITULO 4 Especificación de los Requerimientos del Software

4.1 Alcances y Limitaciones

Este proyecto contempla la creación de un sistema web que sea visible desde los navegadores de internet que permita controlar las solicitudes de cometidos del Serviu Ñuble.

El sistema abarcará desde la creación de un usuario hasta el estado final de una solicitud, donde se separan las funciones del sistema en 8 usuarios distintos, los cuales todos participan en el cambio de estado del cometido y obtención de información para los posteriores informes para la toma de decisiones. Por ejemplo, si la cantidad de cometidos rechazados es muy elevada, se podría tomar la decisión de compra o arriendo de más vehículos para suplir la demanda.

El sistema deberá poder registrar usuarios con distintos roles: funcionario, encargado de vehículo, chofer, jefe suplente, jefe, director suplente, director, administrador.

A continuación, se detalla el alcance del sistema dependiendo del rol de usuario asignado.

- **Funcionario:** Usuario que solicitará cometidos.
- **Encargado Vehículo:** Encargado de asignar un vehículo y chofer a los cometidos que presenten tipo de movilización propia del Serviu.
- **Chofer:** Encargado de ingresar información relevante a los cometidos y a los vehículos propios que están en posesión para luego obtener estadísticas.
- **Jefe Suplente:** Encargado de aceptar o rechazar las solicitudes de Cometidos cuando el jefe de departamento no se encuentre presente.
- **Jefe:** Encargado de aceptar o rechazar las solicitudes de Cometidos de los funcionarios de su departamento y de la creación de reportes.
- **Director Suplente:** Encargado de autorizar o denegar las solicitudes de Cometidos cuando el director no se encuentre presente y de la creación de reportes.
- **Director:** Está encargado de autorizar o denegar las solicitudes de Cometidos.
- **Administrador:** Está encargado de la incorporación de nuevos usuarios al sistema y la administración del sistema completo. Este usuario cuenta con todos los permisos necesarios para hacer las mantenciones del sistema (mantenimiento de las tablas generales de la BDD) como a su vez la obtención de reportes.

4.2 Objetivo del Software

Los objetivos que debe cumplir la aplicación son:

- El sistema permitirá realizar solicitudes de cometidos por parte de cualquier funcionario.
- El sistema proveerá acceso fácil y rápido a la información relacionada con los cometidos.
- El sistema proporcionará un informe en el cual se muestre los cometidos realizados por un funcionario en un rango de fechas determinado.
- El sistema proporcionará un informe en el cual se muestren las estadísticas de los vehículos.
- El sistema permitirá realizar modificaciones al agregar o quitar vehículos del sistema como a su vez desactivar usuarios.

4.3 Descripción Global del Proyecto

En esta sección, se encontrarán las diferentes interfaces de la aplicación que fueron creadas para el correcto funcionamiento de la misma.

4.3.1 Interfaz de Usuario

Entre las características básicas de la interfaz del sistema están:

1. El nombre del sistema, el cual se encuentra en la esquina superior izquierda.
2. La barra lateral del menú se mostrará en todo momento en la zona izquierda de la pantalla.
3. El menú constará de las siguientes opciones: Cometidos, Asignar Vehículo, Viajes, Mantenedores y Estadísticas.
4. Cada usuario tendrá su propia interfaz dentro del sistema, en el cual desarrollará las siguientes funciones:
 - El Administrador tendrá acceso al menú de sus cometidos, mantenedores y estadísticas.
 - El jefe y jefe suplente podrán consultar sus cometidos, los aprobados, rechazado y apartado de estadísticas.
 - El director y director suplente podrán consultar sus cometidos, los autorizados, denegados y apartado de estadísticas.
 - El Encargado Vehículo, tendrá acceso al menú de mis cometidos y el apartado de asignación de vehículos.



- El chofer tendrá acceso al apartado de mis cometidos, cometidos iniciados, cometidos finalizados y cometidos por iniciar.
- El funcionario solo tendrá acceso al apartado de mis cometidos.

4.3.2 Interfaz De Hardware

El sistema a desarrollar interactúa directamente con los siguientes dispositivos de hardware de entrada: mouse y teclado, los que permiten la interacción entre la máquina y el usuario. Como periféricos de salida se encuentran la pantalla y la impresora, esta última se utilizará con el fin de obtener una versión impresa de los informes para un mejor análisis. No se requiere hardware adicional para el funcionamiento del sistema.

4.3.3 Interfaz Software

Para el desarrollo de este proyecto son necesarios:

- Conexión a Internet
- Navegador que utilice el protocolo HTTP, orientado al funcionamiento cliente-servidor, donde el cliente será el usuario que realizará las peticiones y el servidor será el sitio Web que las responderá.
- Servidor Web para desarrollar la aplicación de manera local: Xampp, este incluye las herramientas MySQL y Apache.



4.4 Requerimientos Específicos

4.4.1 Requisitos Funcionales del Sistema

En la Tabla 1, se especifica los requerimientos funcionales, la cual posee columnas que se detallarán a continuación:

- **ID:** Código identificador de cada requisito.
- **Nombre:** Texto breve que permite referirse a un requisito de manera simple.
- **Descripción:** Texto que describe el requerimiento.
- **Prioridad:** Importancia de la implementación del requisito, calificado desde 1 a 5, en donde 5 indica priorización máxima, esta valoración se estableció en proporción a lo necesario y beneficioso que resultaría incorporar dicha actividad en el sistema.

ID	Nombre	Descripción	Prioridad
RF_1	Iniciar sesión	El sistema permitirá el ingreso a la aplicación con el previo ingreso de sus credenciales.	3
RF_2	Cerrar sesión	El sistema debe permitir el cierre de sesión actual, enviando al inicio de sesión.	3
RF_3	Restablecer Contraseña	El sistema deberá permitir reestablecer la contraseña, mediante correo electrónico utilizando un código de verificación enviado al correo registrado del funcionario.	3
RF_4	Registrar solicitud	El usuario podrá realizar una solicitud de cometido con el ingreso de la información validada correctamente.	5
RF_5	Cancelar Solicitud	El usuario quien solicitó un cometido podrá cancelar siempre y cuando no haya sido aprobado por el jefe de su departamento.	4
RF_6	Jefe Aprueba / Rechaza solicitud	El jefe de departamento podrá aprobar o rechazar una solicitud realizada por un usuario, según corresponda.	4
RF_7	Director Aprueba / Rechaza solicitud	El director de departamento podrá aprobar o rechazar una solicitud realizada por un usuario, según corresponda.	4
RF_8	Mostrar Vehículos Disponibles	El sistema deberá listar los vehículos con sus respectivos horarios libre para la asignación después de la selección.	5
RF_9	Iniciar Viaje	El usuario chofer podrá iniciar el cometido previo al ingreso de datos del vehículo.	4
RF_10	Terminar Viaje	El usuario chofer podrá finalizar el cometido previo al ingreso de datos del vehículo.	4
RF_11	Agregar vehículo	El sistema deberá agregar a los vehículos después de ingresar la información correspondiente.	4
RF_12	Mantención de la Base de Datos	El administrador podrá agregar, actualizar y/o eliminar datos de las distintas tablas.	5
RF_13	Ingresar Monto	El jefe de departamento podrá ingresar el monto del viático de cada cometido.	4
RF_14	Ver Solicitud	El sistema deberá mostrar distintas vistas, dependiendo del perfil de usuario.	4
RF_15	Ver estadísticas	Tanto el administrador como el jefe del departamento y el director podrán visualizar estadísticas relacionadas a las solicitudes y viajes.	3

Tabla 1: Requisitos funcionales



4.4.2 Requisitos No Funcionales del Sistema

En la Tabla 2, se muestran los requisitos no funcionales del sistema.

ID	Nombre	Descripción
RNF_1	Disponibilidad	El sistema deberá estar siempre disponible para el acceso en cualquier momento.
RNF_2	Confidencialidad	Los datos ingresados al sistema no deben salir de este sistema a menos que sean solicitados por el cliente.
RNF_3	Integridad	El proceso de las mantenciones tiene que estar siempre en regla ya que son de vital importancia para el negocio.
RNF_4	Usabilidad	La interfaz de debe ser amigable con el usuario para un aprendizaje rápido.
RNF_5	Tiempos	El sistema no se puede congelar o mostrar demoras ya que, al realizar una solicitud, ésta deberá aparecer automáticamente a la espera de ser aprobada por la persona a cargo de administrarla.

Tabla 2: Requisitos no funcionales del sistema

4.4.3 Interfaces Externas de Entrada

En la Tabla 3, se especifica cuáles son las interfaces externas de entrada de la aplicación.

ID	Nombre del Ítem	Detalle
DE01	Login	Rut usuario sin dígito verificador, Contraseña.
DE02	Datos de Usuario	Nombre Completo, Rut, Dígito Verificador, Correo, Grado, rol, password.
DE03	Datos de Solicitud	Fecha de inicio y término, hora de inicio y término, motivo, tipo transporte de ida y regreso.
DE04	Datos de Viaje	Hora de salida y llegada, combustible en litros y en pesos, kilometraje salida y llegada, observaciones.

Tabla 3: Interfaces externas de entrada

4.4.4 Interfaces Externas de Salida

En la Tabla 4, se detallan las interfaces externas de salida de la aplicación.

ID	Nombre del Ítem	Detalle
IS01	Solicitud Cometido	Visualización de solicitud de cometido.
IS02	Reporte Cometido	Cometidos hechos por un funcionario entre ciertas fechas.
IS03	Reporte Viático	Viáticos de los cometidos por los últimos 12 meses.
IS04	Reporte Sectores	Sectores visitados más frecuentemente en un determinado periodo de tiempo.
IS05	Reporte Viaje	Totales por vehículo del kilometraje recorrido y combustible cargado en determinado rango de tiempo.

Tabla 4: Interfaces Externas de Salida

4.4.5 Atributos del Producto

- **Usabilidad-Operabilidad:** El sistema Web debe tener una interfaz simple y fácil de entender para el usuario. Los mensajes de error deben ser claros, indicando la causa y la solución.
- **Eficiencia-Tiempo de respuesta:** El sistema debe tener un tiempo de respuesta menor a 10 segundos, considerando que se están realizando reservas en tiempo real.
- **Funcionalidad-Seguridad:** El sistema debe proteger la información de usuarios no autorizados, por lo que debe mantener un control de acceso a los perfiles a través de login-password, con esto cada usuario solo pueda acceder a sus funciones correspondientes.
- **Portabilidad-Adaptabilidad:** El sistema debe funcionar correctamente en la mayoría de los navegadores de uso más frecuente.

Todos los atributos mencionados son parte del sistema.

CAPITULO 5 Estudio de Factibilidad

A continuación, se detallará la factibilidad técnica, operacional y económica del proyecto a desarrollar. Es decir, el estudio realizado antes del desarrollo del proyecto para saber si es factible, considerando todos los beneficios (ya sea tangibles o intangibles), gastos y si es viable o no la realización del proyecto.

5.1 Factibilidad Técnica

5.1.1 Requerimientos de Software para el desarrollo:

En la Tabla 5, se mostrarán los valores del software utilizados en el desarrollo.

Software/Herramientas	Costo
Kata Kuntur	\$0
Bizagi Modeler	\$0
Visual Studio Code	\$0
PHP (Framework Yii 2)	\$0
HTML	\$0
CSS	\$0
Bootstrap	\$0
Google Chrome	\$0
MySQL	\$0
yEd	\$0
Mozilla FireFox / Opera	\$0
GitHub Desktop	\$0

Tabla 5: Software necesario para el desarrollo

Los softwares nombrados en la Tabla 5 son de licencia gratuita, razón por la cual el costo es de \$0.

5.1.2 Requerimientos de Hardware para el desarrollo:

En la Tabla 6, se especifica los requerimientos de hardware para el desarrollo de la aplicación y en la Tabla 7, el hardware utilizado.

Notebook	
Procesador	AMD Ryzen 7-4800H
Memoria Ram	2x8gb 3200 MHZ
Almacenamiento	SSD WD PCIE 512GB + SSD ADATA PCIE 1TB
GPU	Nvidia RTX 2060
Sistema Operativo	Windows 10 Home
Pantalla	15,6" 1080p

Tabla 6: Especificaciones Computadora Desarrollo



Ítem	Cantidad
Monitor Lenovo TinkVision 23" 1080p	2
APC Battery Backup 700W	1
Teclado Mecánico Sades USB	1
Ratón Microsoft USB	1

Tabla 7: Hardware a ocupar

Dado que el hardware utilizado son propiedad del desarrollador, no implica un gasto en el desarrollo del proyecto.

5.1.3 Conclusión factibilidad técnica

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se concluye que es factible ya que, no es un coste para la empresa.

5.2 Factibilidad Operativa

Antes de ser Serviu Nuble, este departamento era una rama de Serviu Bío-Bío, donde ocupaban un sistema de cometidos. Al dividir la región, se dejó de ocupar tal sistema por lo cual debieron utilizar correo institucional y planillas Excel. Por ello se pidió la implementación de un nuevo sistema informático similar al que utilizan en Serviu Bío-Bío para la facilitación del trabajo. Debido a que los usuarios ya están familiarizados con este tipo de software, se puede afirmar que el proyecto es viable operativamente ya que, no existiría resistencia al cambio.

5.3 Factibilidad Económica

5.3.1 Costo de hardware para el desarrollo:

Ya que se cuenta con todos los implementos de hardware necesarios para la realización del proyecto, el costo en relación al hardware es \$0 pesos chilenos.

5.3.2 Costos de software para el desarrollo:

Como se observa en la Tabla 5, el software necesario ya se encuentra a disposición del desarrollador, por lo que tiene un costo de \$0 pesos chilenos.

5.3.3 Costos del desarrollo

Para calcular el costo de desarrollo, se considera un sueldo promedio mensual de un Ingeniero Civil en Informática en \$ 980.120¹. Tomando en consideración este dato y que a la semana se trabaja un total de 40 horas, obtenemos un valor hora de \$6125.

¹ Recuperado el día 30 de noviembre 2021 desde <https://www.computrabajo.cl/>.



Actividades	Tiempo (horas)	Valor Hora	Total
Análisis y Modelado	20	\$6.125	\$122.500
Diseño	25	\$6.125	\$153.125
Desarrollo	270	\$6.125	\$1.653.750
Testing	25	\$6.125	\$153.125
Correcciones	35	\$6.125	\$214.375
Montaje	5	\$6.125	\$30.625
Total	380		\$2.327.500

Tabla 8: Costo del desarrollo

En la Tabla 8, podemos observar el costo total del desarrollo, el cual asciende a \$2.327.500.

5.3.4 Costos de instalación y operación:

El sistema lo pondrá en marcha un informático empleado por el Serviu Ñuble el cual estará a cargo de las mantenciones y sus actualizaciones.

5.3.5 Resumen de costos anual

En la Tabla 9 se detalla el resumen de lo costos anuales asociados al desarrollo de la aplicación.

Costo del Desarrollo	
Hardware y Software	\$0
Ingeniero Civil en Informática	\$2.327.500

Tabla 9: Resumen de costos anual

5.3.6 Beneficios Intangibles

Al tener una mejor gestión de las solicitudes de cometidos, se podrá ahorrar tiempo diariamente tal como indica la Tabla 10.

Actividad	minutos
Registrar y gestionar solicitudes	30
Gestionar Vehículos	15
Total	45

Tabla 10: Resumen Ahorro de tiempo por día

Considerando el salario promedio de \$2.678 la hora de la profesión de secretario en Chile² donde se consideraron 3.061 puestos de trabajo. Considerando que se trabajan 5 días a la semana y un año tiene 54 semanas nos genera como resultado un ahorro de 202.5 horas lo cual nos da como resultado \$542.295 pesos chilenos de ahorro anuales.

² Recuperado el día 30 de noviembre 2021 desde <https://cl.talent.com/>

5.3.7 Cálculo del VAN

En la Tabla 11 se muestra el cálculo del flujo de caja del proyecto.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(+) Ingresos						
Beneficios	\$0	\$542.295	\$542.295	\$542.295	\$542.295	\$542.295
(-) Costos						
Desarrollo	-\$2.327.500	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Total	-\$2.327.500	\$542.295	\$542.295	\$542.295	\$542.295	\$542.295

Tabla 11: Flujo de Caja

Para efectos del cálculo del VAN, se considera una tasa de descuento del 5%

$$VAN = \frac{\$542.295}{(1+0,1)^1} + \frac{\$542.295}{(1+0,1)^2} + \frac{\$542.295}{(1+0,1)^3} + \frac{\$542.295}{(1+0,1)^4} + \frac{\$542.295}{(1+0,1)^5} - \$2.327.500 = \$20.354$$

Como se puede observar el valor del VAN es positivo por lo que, económicamente hablando, se puede concluir que es viable el desarrollo de la aplicación web. También podemos agregar los valores intangibles tales como el tiempo ahorrado al momento de utilizar el software. También, se puede analizar las estadísticas para realizar mejoras a futuros en los cometidos para hacerlos más eficientes, por dar un ejemplo.

5.4 Conclusión de la Factibilidad

Del análisis de factibilidad se concluye que la organización cuenta con el equipo computacional necesario y el personal con las habilidades correspondientes para utilizar el sistema. Además, la factibilidad económica indicó que el proyecto es viable.

CAPITULO 6 Análisis

6.1 Proceso de Negocio

La notación de modelado de procesos de negocio (BPMN, por sus siglas en inglés), es una notación gráfica que representa los pasos en un proceso de negocio. BPMN describe el flujo de punto a punto de un proceso de negocio. La notación ha sido específicamente diseñada para coordinar la secuencia de procesos y los mensajes que fluyen entre distintos participantes de procesos en un conjunto relacionado de actividades. (Object Management Group, 2021)

A grandes rasgos el funcionario solicita un cometido el cual tiene que aprobarse por su jefe de departamento. Luego de esto pasa a revisión y tiene que ser autorizado por el director del Serviu. Luego se notifica al jefe del departamento para que este calcule e ingrese el monto del viático si este corresponde. Enseguida, el encargado asigna un vehículo y un chofer dependiendo de la disponibilidad. Finalmente, el chofer completa una plantilla con información del vehículo al comienzo y luego al finalizar el viaje, como se muestra en la Figura 3.

Sistema de Cometidos para Serviu Nuble

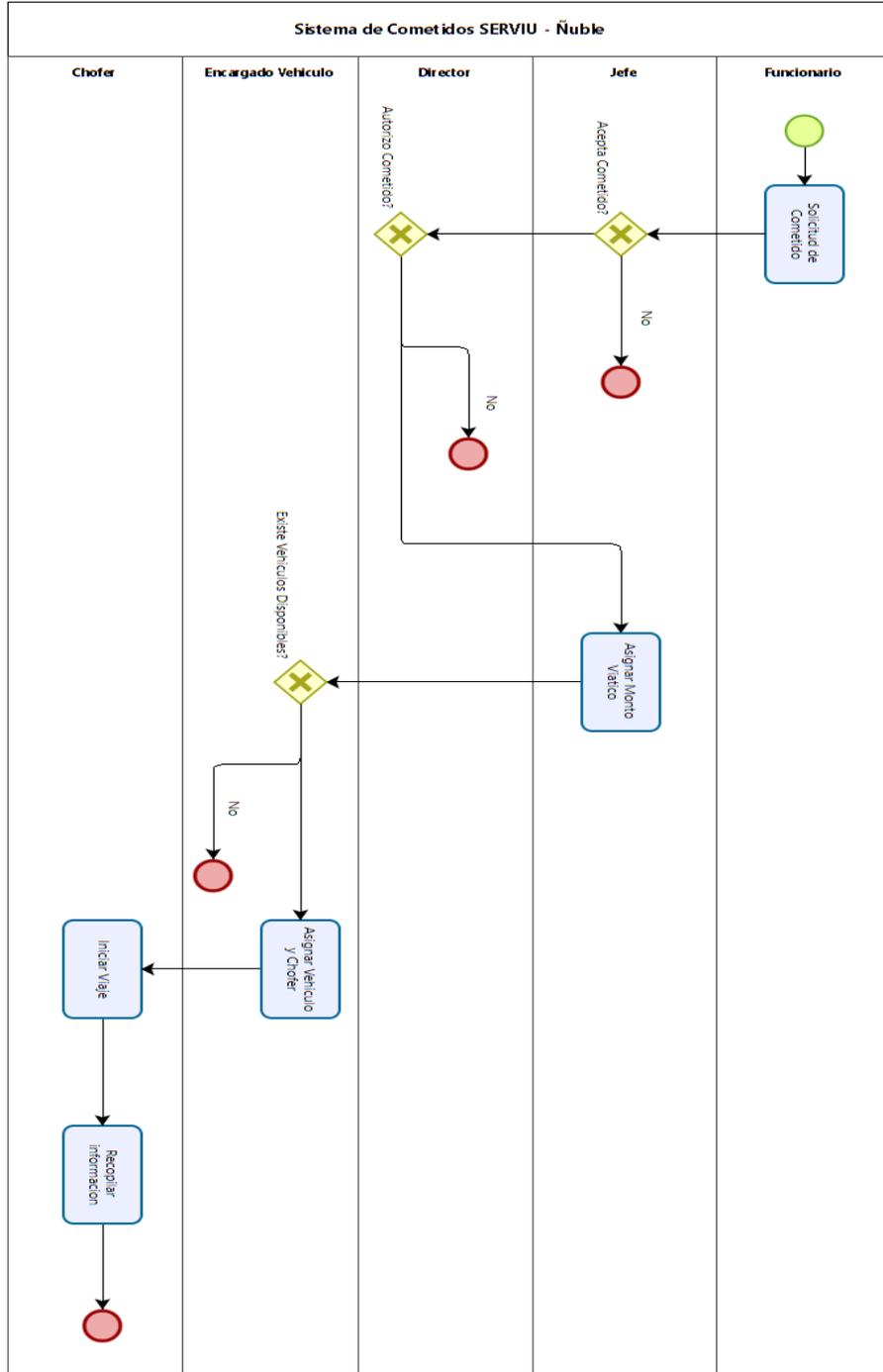


Figura 3: Modelo de negocio de forma general

6.2 Diagrama de Casos de Uso

A continuación, se detalla y especifica el diagrama de casos de usos para dar a conocer a los actores y en qué acciones interactúan con el sistema separándolos en 3 diagramas para una mayor facilidad de visualización.

En la Figura 4 se muestra el diagrama de casos de usos de funcionario, encargado de vehículo y chofer, quienes realizan las distintas acciones que ellos utilizarán activamente en el sistema de cometidos. Tales actores son los de más bajo rango respecto a la administración del sistema.



Figura 4: Diagrama de casos de Uso - Funcionario - Encargado Vehículo – Chofer

En la Figura 5 podemos apreciar que los actores jefe y director, son los encargados de autorizar las solicitudes y, a su vez, de generar diferentes estadísticas. Su rol de usuario respecto al administrador del sistema es de rango medio.



Figura 5: Diagrama de casos de Uso - Jefe – Director

En la Figura 6 se detalla específicamente las acciones que puede realizar el administrador que, en su mayor parte, son de administración de los CRUD. Es decir: agregar, eliminar y editar la información del sistema. De existir la adquisición de un vehículo o la designación de un nuevo sector para una comuna, este tendrá que agregarlo al sistema oportunamente.

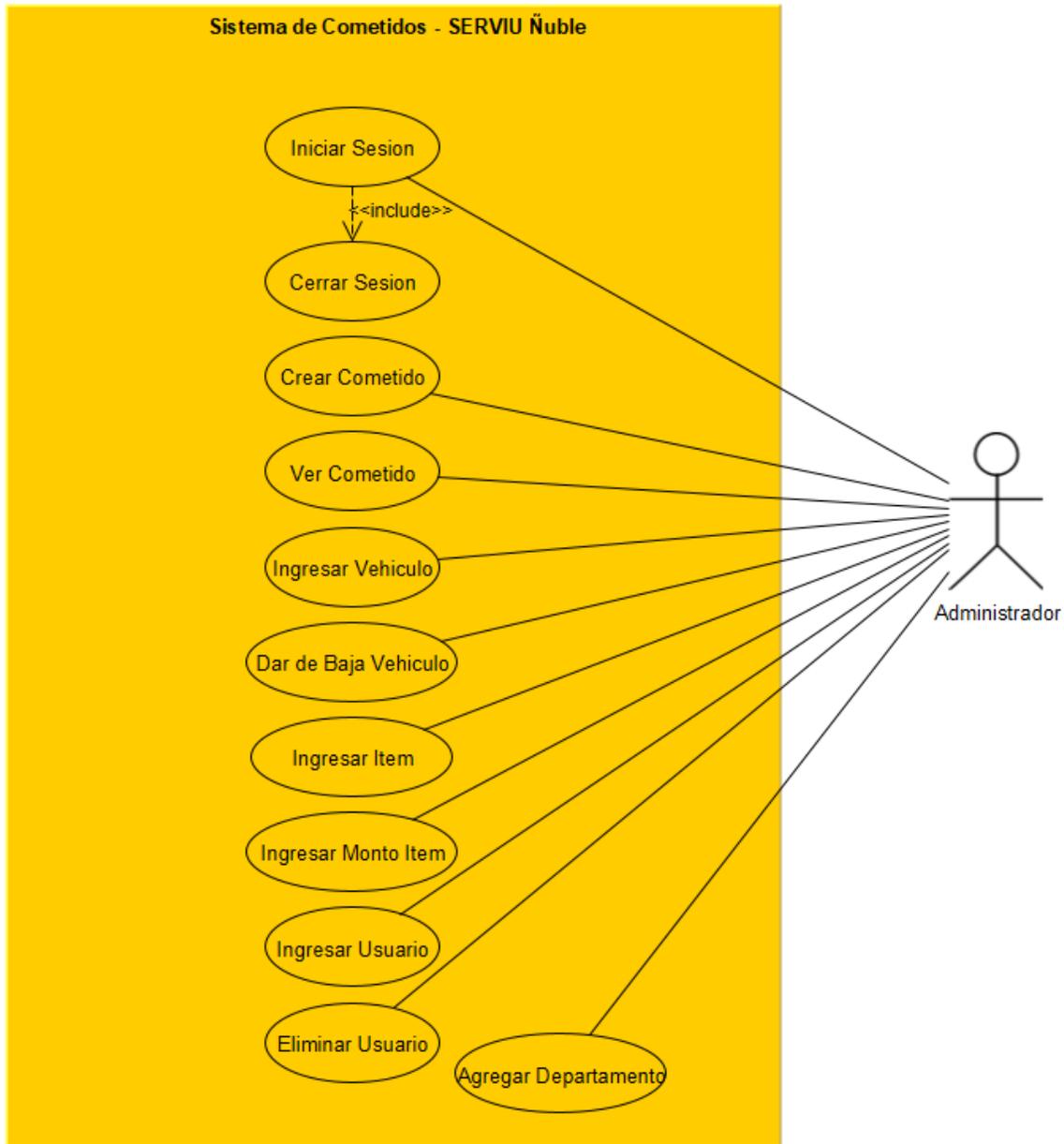


Figura 6: Diagrama de Casos de Uso - Administrador



6.2.1 Actores

- **Funcionario:** Usuario del sistema con facultad de realizar Cometidos y ver sus propios cometidos.
- **Encargado vehículo:** Usuario del sistema con facultad de realizar Cometidos, ver sus propios cometidos y asignar vehículos y chofer a los cometidos.
- **Chofer:** Usuario del sistema con la facultad de realizar Cometidos, ver sus propios cometidos e iniciar y terminar viajes de los cometidos asignados.
- **Jefe:** Usuario del sistema con facultad de realizar Cometidos, ver sus propios cometidos, aprobar o rechazar los cometidos de sus subordinados de su departamento, ingresar el monto de los viáticos y visualizar estadísticas.
- **Director:** Usuario del sistema con facultad de realizar Cometidos, ver sus propios cometidos, autorizar o denegar los cometidos y visualizar estadísticas.
- **Administrador:** Usuario del sistema con facultad de realizar Cometidos, ver sus propios cometidos, agregar o dar de baja vehículos, agregar ítem presupuestarios y sus montos dependiendo del grado y agregar o eliminar (lógico) usuarios del sistema.

6.2.2 Especificación de Casos de Uso

En la Tabla 12, se encontrarán los casos de uso más importantes para el sistema.

ID	Nombre	ID	Nombre
DCU_001	Iniciar Sesión	DCU_013	Denegar Cometido
DCU_002	Cerrar Sesión	DCU_014	Reporte Cometido
DCU_003	Crear Cometido	DCU_015	Reporte Viatico
DCU_004	Ver Cometido	DCU_016	Reporte Sectores
DCU_005	Asignar Vehículo	DCU_017	Reporte Viaje
DCU_006	Ver Viajes	DCU_018	Ingresar Vehículo
DCU_007	Iniciar Viaje	DCU_019	Dar de Baja Vehículo
DCU_008	Finalizar Viaje	DCU_020	Ingresar Ítem
DCU_009	Aceptar Cometido	DCU_021	Ingresar Monto Ítem
DCU_010	Rechazar Cometido	DCU_022	Ingresar Usuario
DCU_011	Ingresar Monto	DCU_023	Eliminar Usuario
DCU_012	Autorizar Cometido	DCU_024	Agregar Departamento

Tabla 12: Especificación de Casos de Uso

6.2.3 Descripción Casos de Uso

En la Tabla 13 hasta la Tabla 36 se describen los casos de usos del sistema.

Sección del CU	Comentario		
Nombre	Iniciar Sesión	ID	DCU_001
Actor (es)	Todos		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Tener una cuenta en el sistema. - No tener una sesión activa. 		
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Entrar en el sistema. 		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Actor	Ingresar credenciales	
Flujo alternativo			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Sistema	Error	
Frecuencia de uso	Alto	Estado	Completa

Tabla 13: Caso de uso - Iniciar Sesión - DCU_001

Sección del CU	Comentario		
Nombre	Cerrar Sesión	ID	DCU_002
Actor (es)	Todos		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Tener sesión activa.		
Postcondiciones	Termina sesión activa.		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Actor	Clic en cerrar sesión	
Flujo alternativo			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Sistema	redirecciona al login	
Frecuencia de uso	Alto	Estado	Completa

Tabla 14: Caso de uso - Cerrar Sesión - DCU_002



Sección del CU	Comentario		
Nombre	Registrar Solicitud	ID	DCU_003
Actor (es)	Todos		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Iniciar sesión		
Postcondiciones	Agregar una solicitud de Agendamiento de Vehículo		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
0	Actor	Selección crear cometido	
1	Sistema	Muestra formulario Solicitud	
2	Actor	Ingresar datos a la solicitud (Fecha, hora de inicio y hora de término, objetivo del cometido, el tipo de vehículo de ida y de regreso, selección si requiere viatico, días con y sin pernoctar.)	
3	Sistema	Valida datos Solicitud	
4	Sistema	Muestra lista de localidades	
5	Actor	Selecciona a lo menos una localidad	
6	Sistema	Valida datos de las localidades	
7	Sistema	Registra la solicitud	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
2.1	Sistema	error al ingresar la solicitud	
3.1	Sistema	error datos incorrectos	
4.1	Sistema	Error al ingresar la Solicitud	
Frecuencia de uso	alta	Estado	Completa

Tabla 15: Caso de Uso - Crear Comedido - DCU_003

Sección del CU	Comentario		
Nombre	Ver Cometido	ID	DCU_004
Actor (es)	Todos		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Tener sesión iniciada		
Postcondiciones	Listar Solicitudes		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	actor	Selecciona Gestionar Solicitudes	
2	Sistema	Despliega Listado según Tipo de usuario	
3	Sistema	Despliega diferentes botones dependiendo del tipo de usuario.	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
2	Sistema	Error en la obtención de datos	
Frecuencia de uso	alta	Estado	Completo

Tabla 16: Caso de Uso - Ver Cometido - DCU_004



Sección del CU	Comentario		
Nombre	Asignar Vehículo	ID	DCU_005
Actor (es)	Encargado Vehículo		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Iniciar sesión		
Postcondiciones	Asignar vehículo a una solicitud y cambiar estado solicitud		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Actor	Selecciona una solicitud	
2	Sistema	Despliega listado Vehículos disponibles	
3	Actor	Selecciona un Vehículo	
4	Sistema	Despliega listado Choferes disponibles	
5	Actor	Selecciona Chofer	
6	Sistema	Valida Información	
7	Sistema	Guarda Información en BDD	
8	Sistema	Cambia estado solicitud de "Aceptado por jefe" a "vehículo asignado"	
9	Sistema	Envía correo con información al usuario	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1.1	Sistema	error al asignar	
1.2	Sistema	error datos incorrectos	
1.3	Sistema	error al enviar el correo de confirmación	
Frecuencia de uso	media	Estado	Completo

Tabla 17: Caso de Uso - Asignar Vehículo - DCU_005



Sección del CU		Comentario	
Nombre	Ver Viajes	ID	DCU_006
Actor (es)	Chofer		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Tener sesión iniciada		
Postcondiciones	Listar viajes		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	actor	Selecciona Ver Solicitudes	
2	Sistema	Despliega Listado de cometidos según estado	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
2	Sistema	Error en la obtención de datos	
Frecuencia de uso	alta	Estado	Completo

Tabla 18: Caso de Uso - Ver Viajes - DCU_006

Sección del CU		Comentario	
Nombre	Iniciar Viaje	ID	DCU_007
Actor (es)	Chofer		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Tener listado de Viajes		
Postcondiciones	Iniciar Viaje		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	actor	Selecciona Un Cometido del listado (botón Iniciar)	
2	Sistema	Despliega un formulario	
3	Actor	Ingresa Información Solicitada (hora de inicio y kilometraje de inicio)	
4	Sistema	Valida Información	
5	Sistema	Guarda Información en la BDD	
6	Sistema	Cambia estado cometido	
7	Sistema	Redirecciona al Cometido	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
2	Sistema	Error en la obtención de datos	
Frecuencia de uso	alta	Estado	Completo

Tabla 19: Caso de Uso - Inicia Viaje - DCU_007



Sección del CU	Comentario		
Nombre	Finalizar Viaje	ID	DCU_008
Actor (es)	Chofer		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Tener listado de viajes. - El viaje se encuentre activo. 		
Postcondiciones	Finalizar Viaje		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	actor	Selecciona Un Cometido del listado (botón Finalizar)	
2	Sistema	Despliega un formulario	
3	Actor	Ingresa Información Solicitada (hora de llegada, combustible en litros y pesos, kilometraje de llegada)	
4	Sistema	Valida Información	
5	Sistema	Guarda Información en la BDD	
6	Sistema	Cambia estado cometido	
7	Sistema	Redirecciona al cometido	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
2	Sistema	Error en la obtención de datos	
Frecuencia de uso	alta	Estado	Completo

Tabla 20: Casos de Uso - Finalizar Viaje - DCU_008

Sección del CU	Comentario		
Nombre	Aceptar Cometido	ID	DCU_009
Actor (es)	Jefe		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Tener listado de Cometidos por Aceptar Seleccionado		
Postcondiciones	Aceptar Cometido		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Sistema	Cambia estado cometido	
2	Sistema	Redirecciona al Cometido	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
2	Sistema	Error en la obtención de datos	
Frecuencia de uso	alta	Estado	Completo

Tabla 21: Caso de Uso - Aceptar Cometido - DCU_009



Sección del CU	Comentario		
Nombre	Rechazar Cometido	ID	DCU_010
Actor (es)	Jefe		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Tener listado de Cometidos por Aceptar Seleccionado		
Postcondiciones	Rechazar Cometido		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Sistema	Cambia estado cometido	
2	Sistema	Redirecciona al Cometido	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
2	Sistema	Error en la obtención de datos	
Frecuencia de uso	alta	Estado	Completo

Tabla 22: Caso de Uso - Rechazar Cometido - DCU_010

Sección del CU	Comentario		
Nombre	Ingresar Monto	ID	DCU_011
Actor (es)	Jefe		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Tener listado de Cometidos Aceptados, Cometido Autorizado por el director		
Postcondiciones	Ninguna		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Actor	Selecciona Un Cometido del listado (botón monto)	
2	Sistema	Despliega un formulario	
3	Actor	Ingresa Información Solicitada (monto del viatico si corresponde, en caso contrario ingresar 0)	
4	Sistema	Valida Información	
5	Sistema	Guarda Información en la BDD	
6	Sistema	Cambia estado cometido	
7	Sistema	Redirecciona al Cometido	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
2	Sistema	Error en la obtención de datos	
Frecuencia de uso	alta	Estado	No Implementado

Tabla 23: Caso de Uso - Ingresar Monto - DCU_011



Sección del CU	Comentario		
Nombre	Autorizar Cometido	ID	DCU_012
Actor (es)	Director		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Tener listado de Cometidos por Autorizar Seleccionado		
Postcondiciones	Autorizar Cometido		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Sistema	Cambia estado cometido	
2	Sistema	Redirecciona al Cometido	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
2	Sistema	Error en la obtención de datos	
Frecuencia de uso	alta	Estado	Completo

Tabla 24: Caso de Uso - Autorizar Cometido - DCU_012

Sección del CU	Comentario		
Nombre	Denegar Cometido	ID	DCU_013
Actor (es)	Director		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Tener listado de Cometidos por Autorizar Seleccionado		
Postcondiciones	Rechazar Cometido		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Sistema	Cambia estado cometido	
2	Sistema	Redirecciona al Cometido	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
2	Sistema	Error en la obtención de datos	
Frecuencia de uso	alta	Estado	Completo

Tabla 25: Caso de Uso - Rechazar Cometido - DCU_013



Sección del CU		Comentario	
Nombre	Reporte Cometido	ID	DCU_014
Actor (es)	Jefe/Director		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Ninguna		
Postcondiciones	Visualizar Datos		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	actor	Selecciona en el menú izquierdo “estadísticas” y luego en “Reporte Cometido”	
2	Sistema	Despliega un formulario	
3	Actor	Ingresa Fechas y Funcionario	
4	Sistema	Despliega Información	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Sistema	Error Al ingresar el rango de fechas	
2	Sistema	Error en la obtención de datos	
Frecuencia de uso	Media	Estado	No Implementado

Tabla 26: Caso de uso - Reporte Cometido - DCU_014

Sección del CU		Comentario	
Nombre	Reporte Viático	ID	DCU_015
Actor (es)	Jefe/Director		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Ninguna		
Postcondiciones	Visualizar Datos		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	actor	Selecciona en el menú izquierdo “estadísticas” y luego en “Reporte Viatico”	
2	Sistema	Despliega un formulario	
3	Actor	Ingresa Fechas	
4	Sistema	Despliega Información	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Sistema	Error Al ingresar el rango de fechas	
2	Sistema	Error en la obtención de datos	
Frecuencia de uso	Media	Estado	No Implementado

Tabla 27: Caso de Uso - Reporte Viático - DCU_015



Sección del CU		Comentario	
Nombre	Reporte Sectores	ID	DCU_016
Actor (es)	Jefe/Director		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Ninguna		
Postcondiciones	Visualizar Datos		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	actor	Selecciona en el menú izquierdo “estadísticas” y luego en “Reporte Sectores”	
2	Sistema	Despliega un formulario	
3	Actor	Ingresa rango de Fechas y ciudad	
4	Sistema	Despliega Información	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Sistema	Error Al ingresar el rango de fechas	
2	Sistema	Error en la obtención de datos	
Frecuencia de uso	Media	Estado	No Implementado

Tabla 28: Caso de Uso - Reporte Sectores - DCU_016

Sección del CU		Comentario	
Nombre	Reporte Viaje	ID	DCU_017
Actor (es)	Jefe/Director		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Ninguna		
Postcondiciones	Visualizar Datos		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	actor	Selecciona en el menú izquierdo “estadísticas” y luego en “Reporte Viaje”	
2	Sistema	Despliega un formulario	
3	Actor	Ingresa rango de Fechas y Chofer	
4	Sistema	Despliega Información	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Sistema	Error Al ingresar el rango de fechas	
2	Sistema	Error en la obtención de datos	
Frecuencia de uso	Media	Estado	Completo

Tabla 29: Caso de Uso - Reporte Viaje - DCU_017



Sección del CU	Comentario		
Nombre	Ingresar Vehículo	ID	DCU_018
Actor (es)	Administrador		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Sesión activa en perfil Administrador		
Postcondiciones	Agregar un Vehículo		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	actor	Selecciona en el menú -> Vehículo -> Ingresar	
2	Sistema	Despliega un formulario	
3	Actor	Ingresa Información Solicitada (patente, marca, modelo, tipo combustible, número de chasis. kilometraje, rendimiento)	
4	Sistema	Valida Información	
5	Sistema	Agrega Información a la BDD	
6	Sistema	Redirecciona al listado de Vehículos	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Sistema	Error en los datos Ingresados	
2	Sistema	Error en la obtención de datos	
Frecuencia de uso	Baja	Estado	Completo

Tabla 30: Caso de Uso - Ingresar Vehículo - DCU_018

Sección del CU	Comentario		
Nombre	Dar de Baja Vehículo	ID	DCU_019
Actor (es)	Administrador		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Seleccionar un Vehículo Activo		
Postcondiciones	Eliminado lógico del Vehículo Seleccionado		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Actor	Clic en Botón Eliminar	
2	Sistema	Cambia estado del Vehículo	
3	Sistema	Redirecciona al Listado de Vehículos	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
2	Sistema	Error en la obtención de datos	
Frecuencia de uso	Baja	Estado	Completo

Tabla 31: caso de Uso - Dar de Baja Vehículo - DCU_019



Sección del CU	Comentario		
Nombre	Ingresar Ítem	ID	DCU_020
Actor (es)	Administrador		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Sesión activa en perfil Administrador		
Postcondiciones	Agregar un ítem Presupuestario		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	actor	Selecciona en el menú -> Ítem -> Ingresar	
2	Sistema	Despliega un formulario	
3	Actor	Ingresa Información Solicitada (Nombre del ítem, porcentaje, descripción)	
4	Sistema	Valida Información	
5	Sistema	Agrega Información a la BDD	
6	Sistema	Redirecciona al listado de Ítem Presupuestario	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Sistema	Error en los datos Ingresados	
2	Sistema	Error en la obtención de datos	
Frecuencia de uso	Baja	Estado	Completo

Tabla 32: Caso de Uso - Ingresar Ítem - DCU_020



Sección del CU	Comentario		
Nombre	Ingresar Monto Ítem	ID	DCU_021
Actor (es)	Administrador		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Sesión activa en perfil Administrador		
Postcondiciones	Agregar un monto a un ítem Presupuestario		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	actor	Selecciona en el menú -> Ítem -> Monto -> Ingresar	
2	Sistema	Despliega un formulario	
3	Actor	Ingresa Información Solicitada (monto con pernoctar y sin pernoctar, grado)	
5	Actor	Selecciona Ítem Presupuestario	
6	Sistema	Valida Información	
7	Sistema	Agrega Información a la BDD	
8	Sistema	Redirecciona al listado de Ítem Presupuestario	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Sistema	Error en los datos Ingresados	
2	Sistema	Error en la obtención de datos	
Frecuencia de uso	Baja	Estado	Completo

Tabla 33: Caso de Uso - Ingresar Monto Ítem - DCU_021



Sección del CU	Comentario		
Nombre	Ingresar Usuario	ID	DCU_022
Actor (es)	Administrador / Funcionario		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Sesión activa en perfil Administrador		
Postcondiciones	Agregar Un Usuario		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	actor (Administrador)	Selecciona en el menú -> Usuario -> Crear	
2	Sistema	Despliega un formulario	
3	actor (Administrador)	Ingresa Información Solicitada (Rut, dígito verificador, nombres y apellidos completos, email, grado, tipo funcionario, rol, password)	
5	actor (Administrador)	Selecciona Departamento	
6	Sistema	Valida Información	
7	Sistema	Agrega Información a la BDD	
8	Sistema	Redirecciona al listado de Usuarios	
9	Actor (Funcionario)	Abre link del Correo Electrónico	
10	Sistema	Activa el Usuario recién Registrado	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1.1	Sistema	Error en los datos Ingresados	
1.2	Sistema	Error al agregar a la BDD	
1.3	Sistema	Rut Invalido	
1.4	Sistema	Usuario ya Registrado	
Frecuencia de uso	Baja	Estado	Completo

Tabla 34: Caso de Usuario - Ingresar Usuario - DCU_022



Sección del CU	Comentario		
Nombre	Eliminar Usuario	ID	DCU_023
Actor (es)	Administrador		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Seleccionar un Usuario Activo		
Postcondiciones	Eliminado lógico del Usuario Seleccionado		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Actor	Clic en Botón Eliminar	
2	Sistema	Cambia estado del Usuario	
3	Sistema	Redirecciona al Listado de Usuarios	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Sistema	Error en la eliminación de datos	
Frecuencia de uso	Baja	Estado	Completo

Tabla 35: Caso de Uso - Eliminar Usuario - DCU_023

Sección del CU	Comentario		
Nombre	Ingresar Departamento	ID	DCU_024
Actor (es)	Administrador		
Autor	Rodrigo	Fecha	01-15-2021
Precondiciones	Sesión activa en perfil Administrador		
Postcondiciones	Agregar un Departamento		
Flujo principal			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	actor	Selecciona en el menú Departamento -> Ingresar	
2	Sistema	Despliega un formulario	
3	Actor	Ingresa Información Solicitada	
4	Sistema	Valida Información	
5	Sistema	Agrega Información a la BDD	
6	Sistema	Redirecciona al listado de Departamentos	
Flujo alterno			
N°	Actor/Sistema	Acción Realizada	
1	Sistema	Error en los datos Ingresados	
2	Sistema	Error en la obtención de datos	
Frecuencia de uso	Baja	Estado	Completo

Tabla 36: Caso de Uso - Ingresar Departamento - DCU_024

6.3 Modelo Entidad-Relación

Un modelo entidad relación (MER) es un tipo de diagrama de flujo que ilustra como las “entidades” tales como personas, objetos o conceptos se relacionan entre sí dentro de un sistema. (Lucid Software Inc., 2021)

A continuación, en la Figura 7 se presenta el modelo Entidad-Relación.

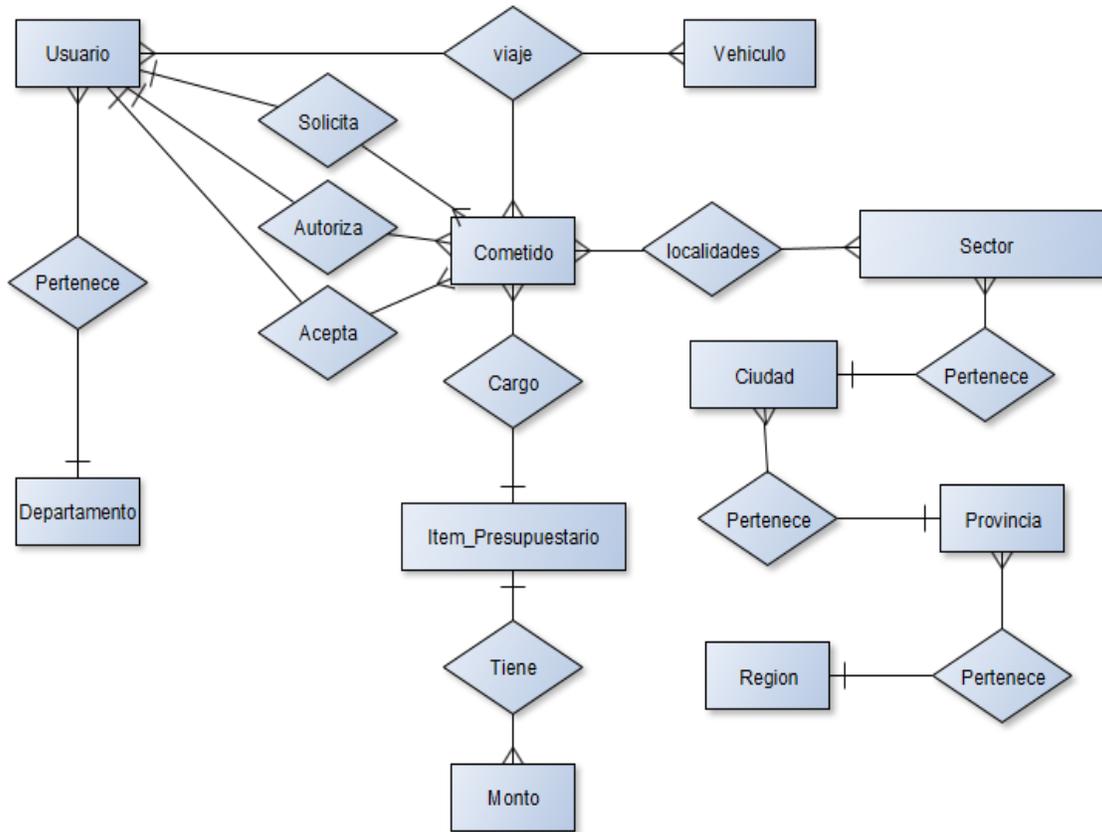


Figura 7: Modelo Entidad Relación



6.3.1 Entidades

- **Cometido:** Hace referencia a las solicitudes de cometidos realizadas por cualquier tipo de funcionario.
- **Vehículo:** Hace referencia a los vehículos de la empresa puestos en arriendo.
- **Item_Presupuestario:** Hace referencia al ítem presupuestario correspondiente a la solicitud.
- **Monto:** Hace referencia al monto de cada ítem presupuestario dependiendo del grado del funcionario.
- **Sector:** Hace referencia a los sectores de la ciudad disponibles para la solicitud.
- **Ciudad:** Hace referencia a las ciudades disponibles para la solicitud.
- **Provincia:** Hace referencia a las provincias a las cuales pertenecen las ciudades.
- **Región:** Hace referencia a las regiones a las cuales pertenecen las provincias.
- **Usuarios:** Hace referencia a los usuarios del sistema (administrador, cliente)
- **Departamento:** Hace referencia a los departamentos a los cuales pertenecen los funcionarios.

6.3.2 Relaciones

- **Usuario/Cometido (Solicita):** Aquí se relaciona usuario que realiza la solicitud con la entidad cometido.
- **Usuario/Cometido (autoriza):** Aquí se relaciona usuario jefe que autorizó la solicitud.
- **Usuario/Cometido (Acepta):** Aquí se relaciona usuario director que autorizó la solicitud.
- **Usuario/Vehículo/Cometido:** En esta relación se relaciona un vehículo que se le asigna al cometido y a su vez el chofer que se le asigna a este último.
- **Cometido /Sector:** En esta relación se relaciona sector con ciudad para ver las localidades a visitar.
- **Sector/Ciudad:** En esta relación se relaciona Sector con Ciudad.
- **Ciudad/Provincia:** En esta relación se relaciona Ciudad con Provincia.
- **Region/Provincia:** En esta relación se relaciona Región con Provincia.
- **Cometido/Item_Presupuestario:** En esta relación se relaciona Solicitud con Item_Presupuestario.
- **Monto/Item_Presupuestario:** En esta relación se relaciona Monto con Item_Presupuestario.

CAPITULO 7 Diseño

En este capítulo se contempla el diseño físico de la base de datos, así también se describirá el diseño de la aplicación web, mediante sus interfaces y el mapa de navegación.

7.1 Diseño Físico de la Base de Datos

Un modelo de datos físicos es un modelo específico de bases de datos que representa objetos de datos relacionales (por ejemplo, tablas, columnas, claves principales y claves externas) y sus relaciones. Un modelo de datos físicos se puede utilizar para generar sentencias DDL que, después, se pueden desplegar en un servidor de base de datos (IBM, 2021).

En la Figura 9 muestra que se crearon 12 tablas que tienen el objetivo de almacenar todos los datos para un correcto análisis de las solicitudes de cometidos. Se presentan el diseño de la base de datos de forma detallada.

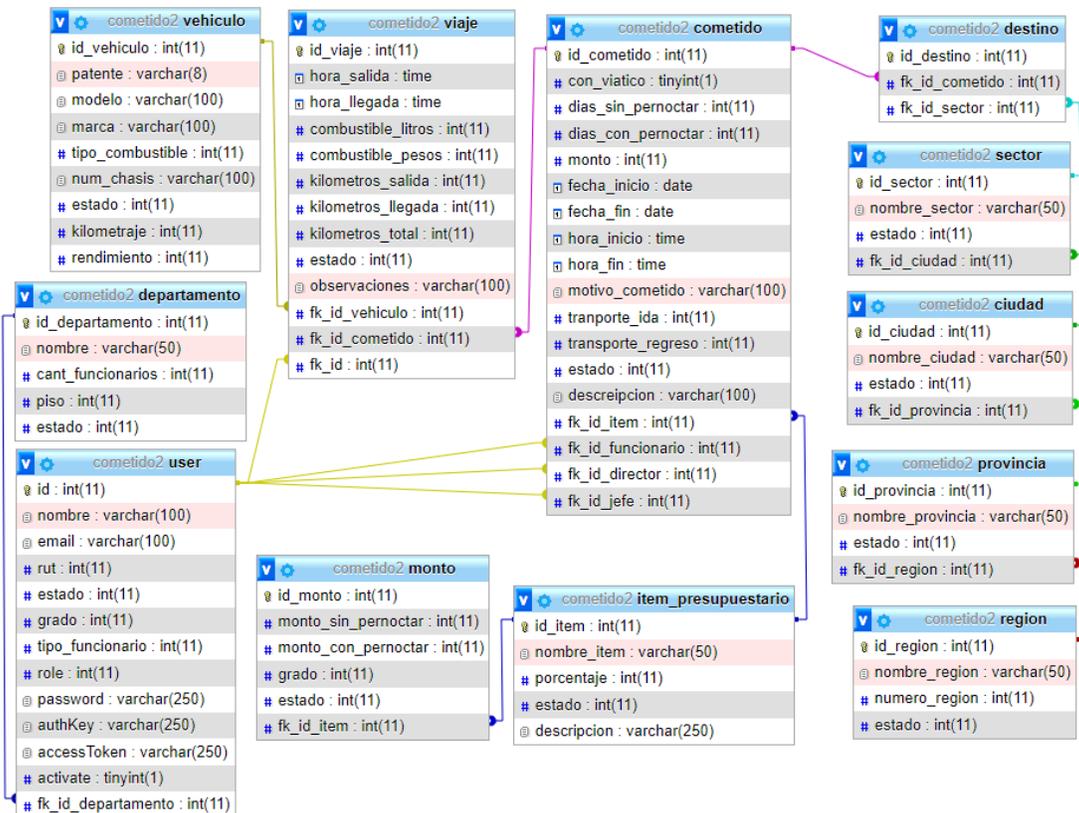


Figura 8: Diseño Físico de la Base de Datos

7.2 Diseño Físico y de Navegación

7.2.1 Diseño de Interfaz

Las interfaces de usuario del sistema fueron desarrolladas en base a la plantilla AdminLTE 3.0, como muestra la Figura 10, para Yii Framework la cual se fue modificando para poder ajustarse a los requerimientos deseados tomando en consideración la retroalimentación de las entrevistas previas al desarrollo.

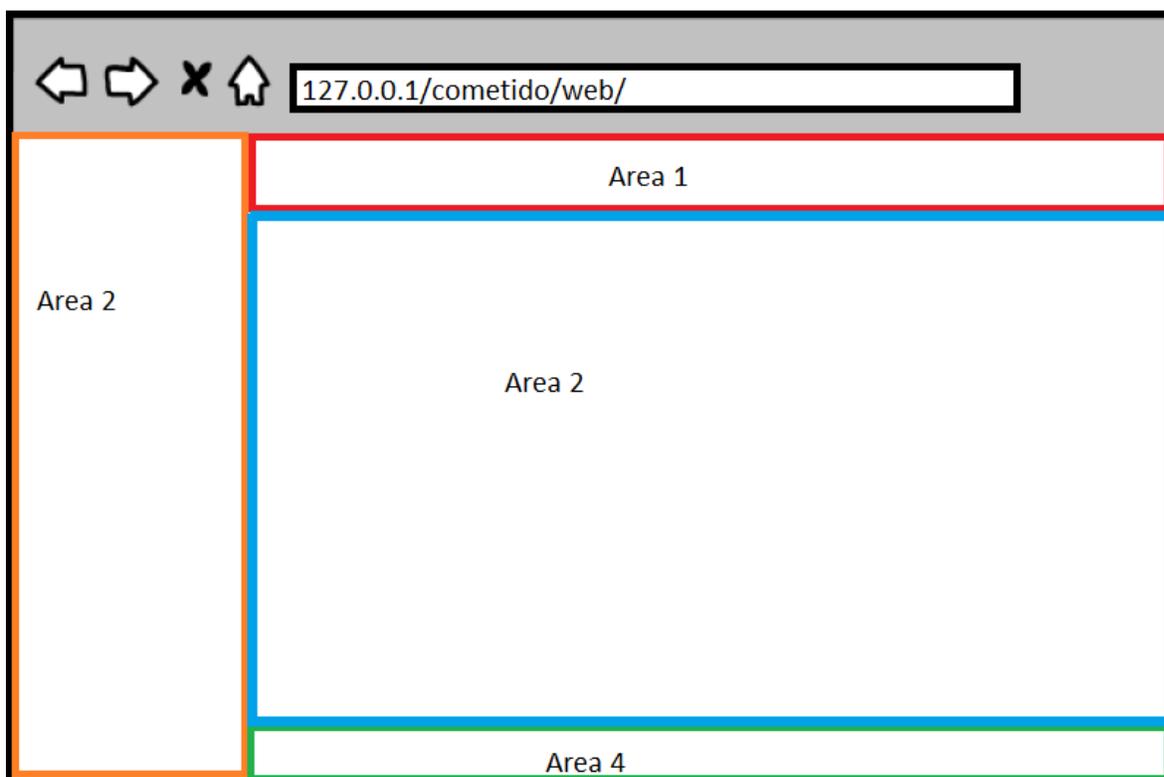


Figura 9: "Esquema de especificación de la interfaz principal"

- Área 1. Nombre de usuario y botón Iniciar o Cerrar Sesión
- Área 2 Naranja. Nombre de la organización y menú
- Área 2 Azul. Despliegue e ingreso de datos.
- Área 4. Pie de página.

A continuación, desde la Figura 11 hasta la Figura 15 se presentan las interfaces más importantes del sistema vistas desde el perfil de usuario jefe.

La Interfaz de “Inicio de sesión” permite el acceso de los usuarios.

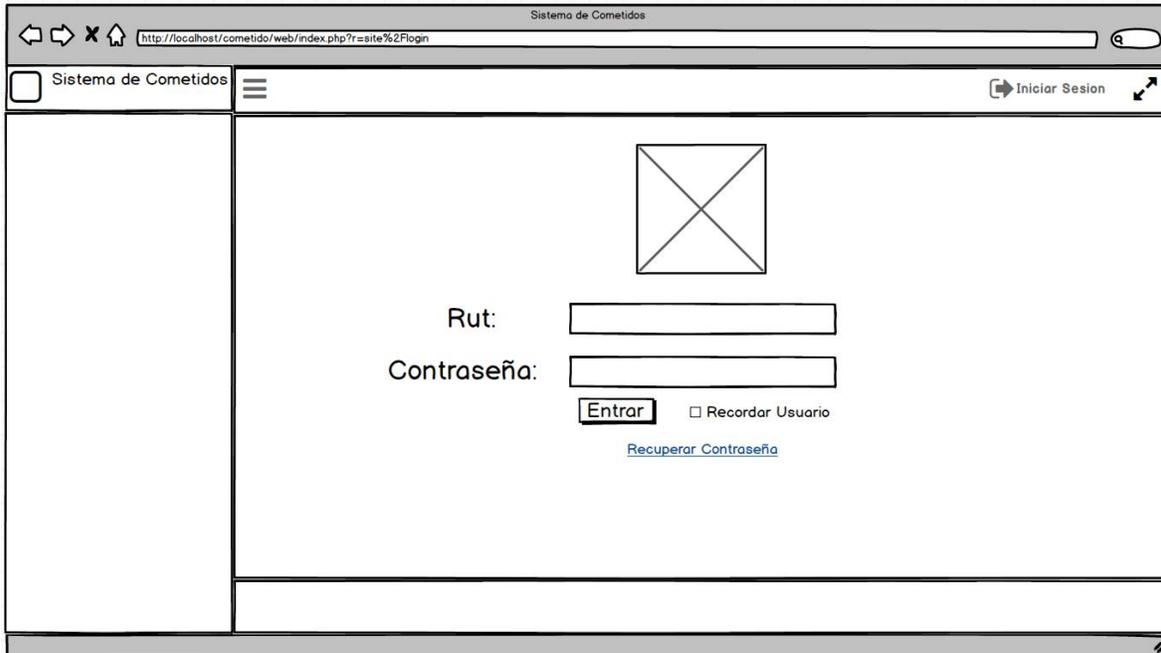


Figura 10: “Diseño de interfaz -Inicio de Sesión”

La interfaz “Crear Cometidos” es de gran relevancia para el sistema, debido a que está encargada de realizar el proceso principal del sistema.

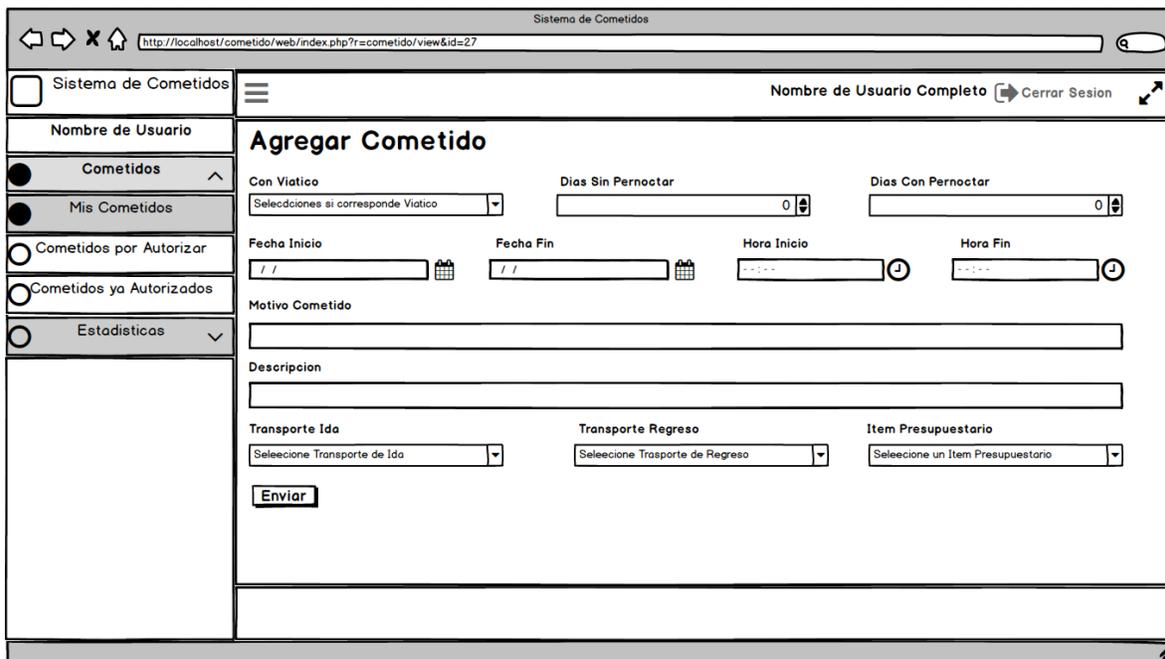


Figura 11: “Diseño de interfaz - Crear Solicitud de Cometido”

La interfaz “cometido” listará todos los cometidos de un funcionario independiente el estado de estas solicitudes.

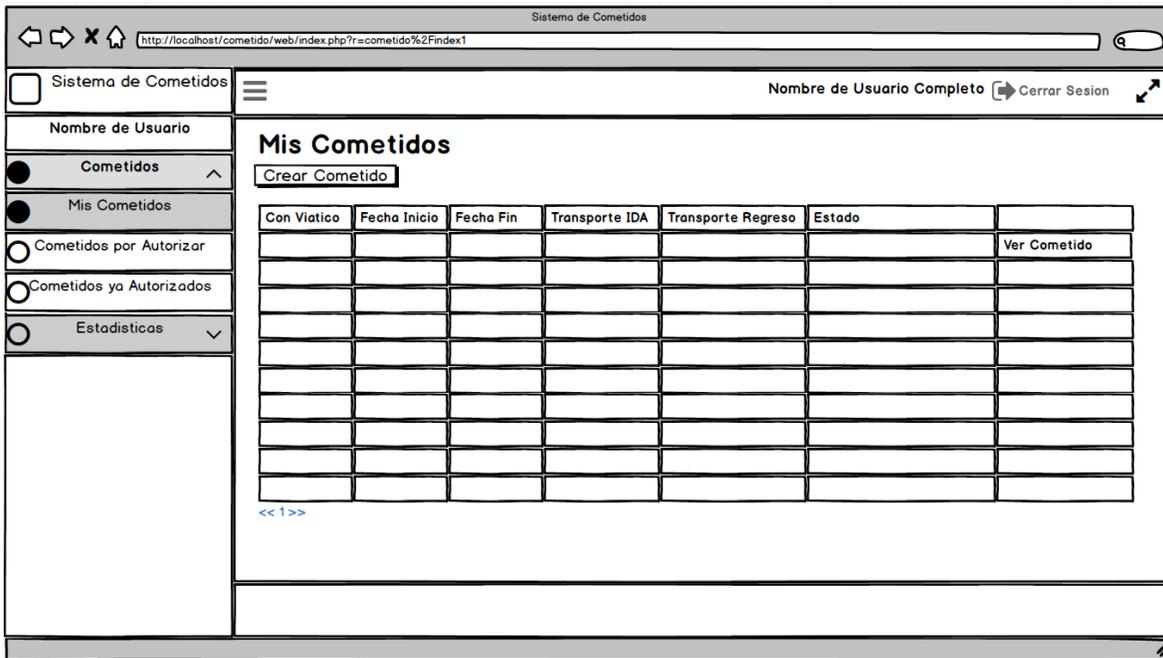


Figura 12: “Diseño de interfaz - Listado de Cometidos”

La interfaz “Detalle cometido” mostrará el detalle de un cometido, el cual es posible exportar a PDF para el fin que se estime conveniente.

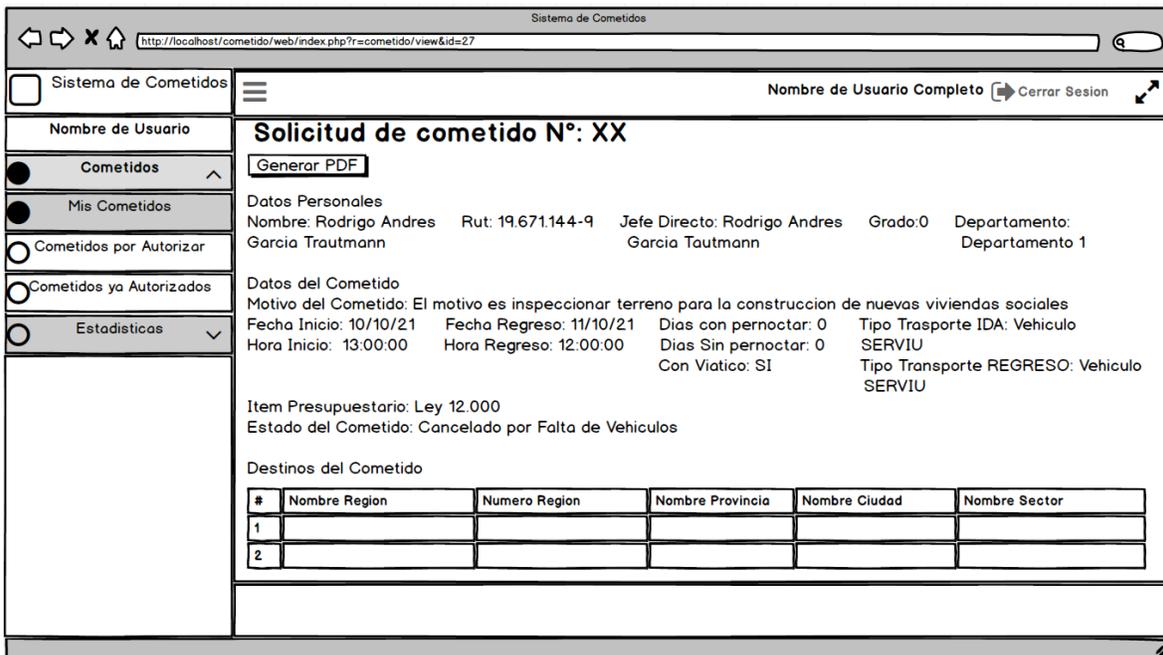


Figura 13: “Diseño de interfaz - Detalle de Cometido”

La siguiente interfaz mostrará las estadísticas de forma gráfica como en una tabla, para así lograr una mejor visualización de los datos solicitados. Los 5 reportes compartirán el mismo formato por lo cual solo se diseñó una.

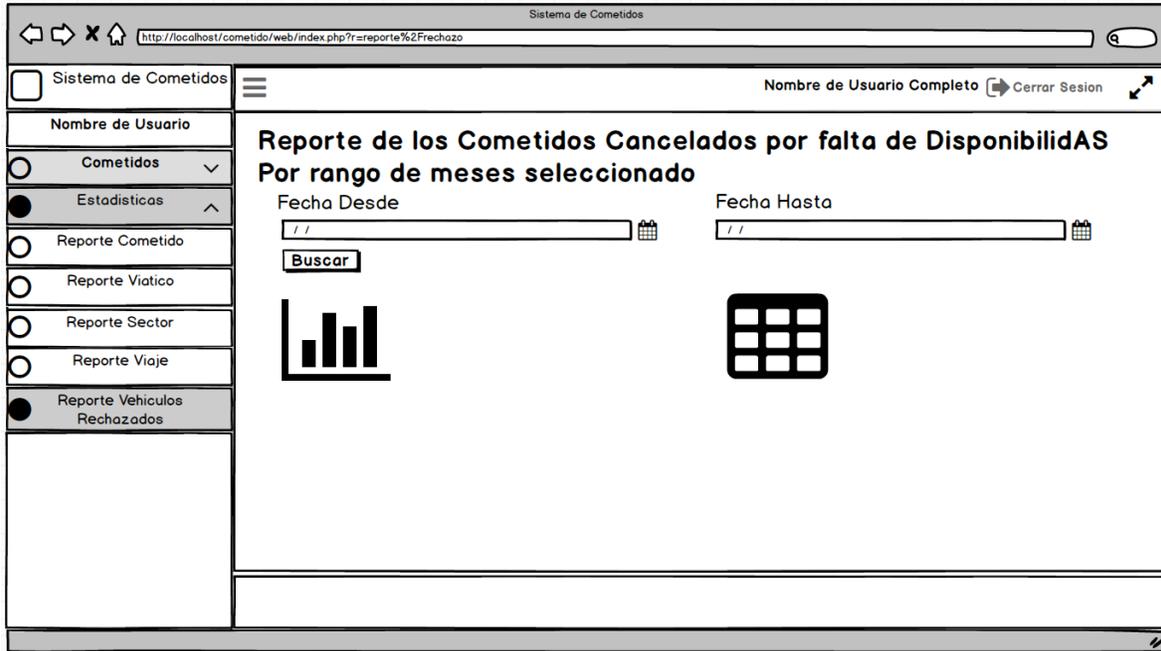


Figura 14: "Diseño de interfaz - Estadísticas"

7.2.2 Diseño del Mapa de Navegación

El mapa de navegación representa las opciones que tendrá el usuario para recorrer dentro del menú.

A continuación, en la Figura 15 se presenta el mapa de navegación de cada uno de los perfiles del sistema.

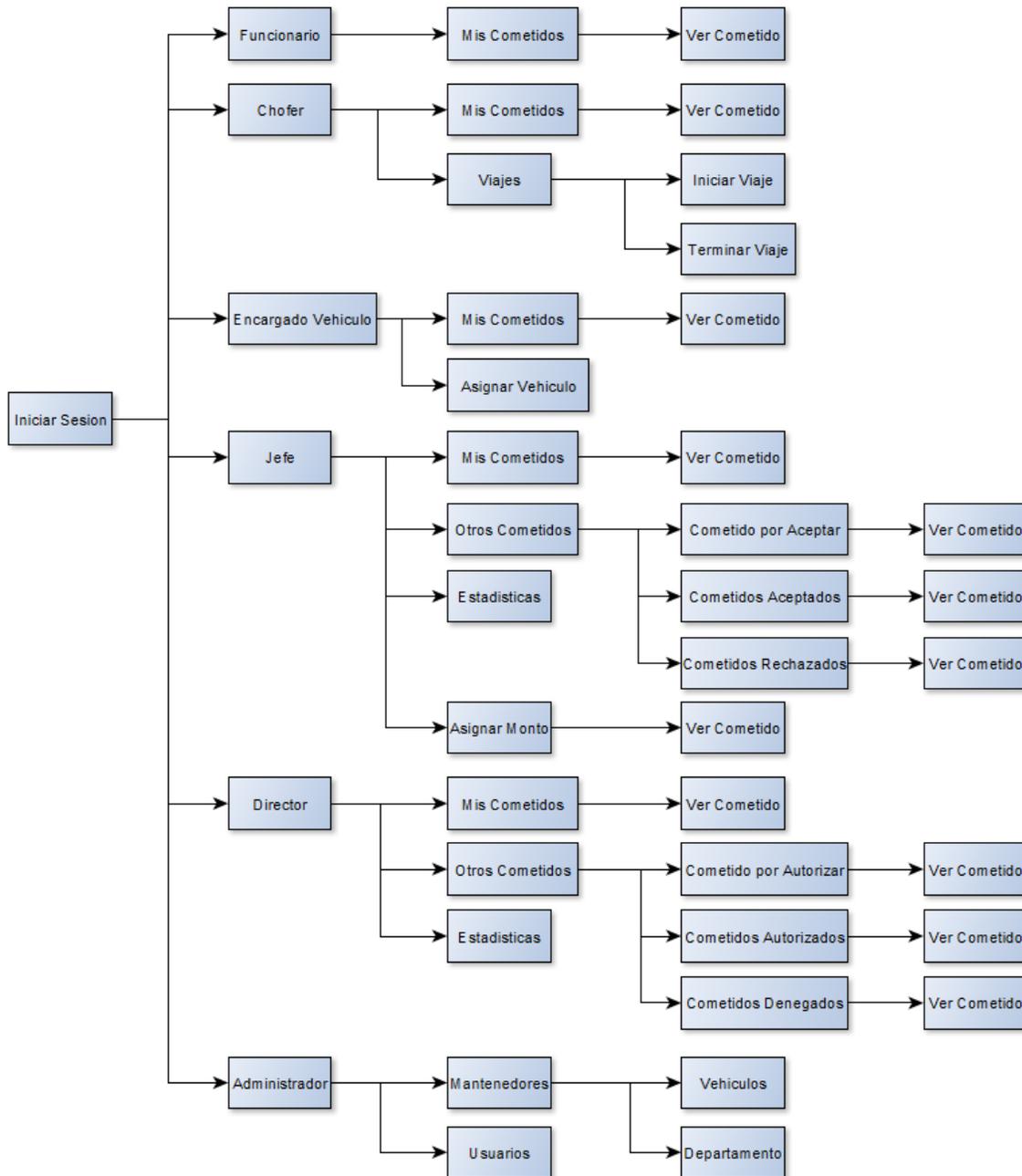


Figura 15: "Mapa de navegación"

CAPITULO 8 Pruebas

Las pruebas de Software son importantes en el desarrollo de cualquier aplicación, ya que son indicios de que algo anda mal y ayuda a descubrirlas antes de ser entregada al usuario final. Las pruebas de software son un proceso de ejecutar un programa o aplicación con el propósito de encontrar bugs. También puede ser expresado como el proceso de validar y verificar que un programa, aplicación o producto de software (Try QA, 2021):

- Satisfaga los requisitos técnicos y de negocio que guiaron su diseño y desarrollo.
- Funcione como lo esperado.
- Pueden ser implementados con la misma característica.

8.1 Elementos de Prueba

Las pruebas se realizan a las funcionalidades más importantes, las que se detallarán a continuación:

Modulo Solicitud Cometido

- Crear Solicitud Cometido
- Agregar Destinos a Cometido
- Aceptar Cometido
- Autorizar Cometido
- Cancelar Cometido
- Ingresar Monto

Modulo Usuario

- Registrar Usuario
- Actualizar Usuario

Modulo Estadísticas

- Reporte Cometido
- Reporte Viático
- Reporte Rechazo
- Reporte Sector
- Reporte Vehículo

Modulo Viaje

- Asignar Vehículo
- Iniciar Viaje
- Terminar Viaje

Modulo Mantenedor Base de Datos

- Agregar Vehículo
- Editar Vehículo
- Agregar Departamento
- Editar Departamento
- Agregar Ítem Presupuestario
- Editar Ítem Presupuestario
- Agregar Sector

8.2 Especificación de las Pruebas

Las características para probar son: funcionalidad, rendimiento, interfaz, y navegación; las cuales se presentan en la Tabla 37 a la 39.

8.2.1 Prueba del Sistema

El detalle de las pruebas del sistema se detalla en la Tabla 37:

Prueba de Sistema	
Características a probar	Funcionalidad
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Asegurar que el sistema cumpla con lo solicitado.
Enfoque para la definición decasos de prueba	Caja Negra
Técnicas para la definición de casos de prueba	Para las funcionalidades más importantes se utilizará información correcta y errónea, con el fin de verificar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Los resultados esperados ocurren cuando se utiliza información correcta. • Los mensajes de error o de advertencia aparecen cuando se utiliza información errónea.
Actividades de prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Definir los casos de prueba considerando principalmente datos no válidos. • Aplicar los casos de prueba a los elementos especificados. • Registro de resultados. • Corrección de errores.
Criterios de cumplimiento	Los casos de prueba se ejecutan según lo esperado.

Tabla 37: Pruebas del sistema.

8.2.2 Prueba de Rendimiento

El detalle de las pruebas de rendimiento se muestra en la Tabla 38:

Prueba de Sistema	
Características a probar	Rendimiento
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Asegurar que el sistema cumpla con lo solicitado, bajo los siguientes escenarios: <ul style="list-style-type: none"> • Grandes volúmenes de información, ejecutando consultas complejas.
Enfoque para la definición de casos de prueba	Caja Negra
Técnicas para la definición de casos de prueba	Se utilizan grandes cantidades de información en la base de datos.
Actividades de prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Población de la base de datos realistas generados en el sitio web de Mockaroo.³ • Definir los casos de prueba considerando principalmente la realización de consultas. • Registro de resultados. • Corrección de errores.
Criterios de cumplimiento	Los casos de prueba se ejecutan según lo esperado.

Tabla 38: Pruebas de rendimiento.

³ www.mockaroo.com

8.2.3 Pruebas de usabilidad

El detalle de las pruebas de usabilidad se muestra en la Tabla 39:

Prueba de Sistema	
Características a probar	Interfaz y usabilidad
Nivel de prueba	Aceptación
Objetivo de la prueba	Asegurar que el usuario pueda usar y entender la aplicación correctamente.
Enfoque para la definición de casos de prueba	Caja Negra
Técnicas para la definición de casos de prueba	<p>Verificar que la aplicación no presenta los siguientes problemas de usabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema es demasiado complejo y difícil de usar. • La recuperación de errores es pobre y los mensajes de error no tienen significado. • Los procedimientos no son simples ni obvios.
Actividades de prueba	<p>Las pruebas de usabilidad serán realizadas por tres posibles usuarios del sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear en el momento preguntas a los usuarios para verificar el nivel de dificultad para usar la aplicación. • Crear ejemplos para comprobar que los usuarios pueden operar en el sistema de forma adecuada. • Análisis de los datos.
Criterios de cumplimiento	Los usuarios entienden y pueden usar fácilmente el sistema.

Tabla 39: Prueba de usabilidad.

8.3 Responsables de las Pruebas

Los responsables de las pruebas se resumen en la Tabla 40:

Responsables de pruebas	
Prueba	Responsable
Sistema	Rodrigo G. Trautmann
Carga	Rodrigo G. Trautmann
Usabilidad	Rodrigo G. Trautmann Ivan Alveal Sanhueza Informático Serviu Nuble

Tabla 40: Responsables de pruebas.

8.4 Calendario de Pruebas

Después de la finalización o modificación del proyecto, se realizaron pruebas que garanticen que el funcionamiento de este, las cuales se separarán en los módulos descritos en el punto 8.1 utilizando datos de prueba. Estas pruebas se realizarán antes de la entrega de sistema a Serviu.

Las pruebas a realizar son especificadas en el punto 8.5.

8.5 Detalle de las Pruebas

8.5.1 Pruebas del Sistema

Se realizaron pruebas a las funcionalidades más importantes del sistema, como la especificada en la Tabla 41, en la cual se presenta la prueba P01 que detalla el “Crear Solicitud Cometido”. La especificación de las pruebas restantes se encuentra en la sección de anexos.

Prueba del Sistema – Crear Cometido				
ID Prueba	P01		Fecha	05-01-2022
Requisito Funcional	Crear Cometido			
Actor	Funcionario			
Objetivo	Verificar que el ingreso de una solicitud sea correcto.			
Tipo de Prueba	Caja negra			
Precondición	1. El actor debe haber iniciado sesión en el sistema.			
Flujo Principal	1. El actor despliega en el menú la opción “Cometidos”.			
	1.1 Se despliega una lista de opciones y selecciona "Agregar Cometido"			
	2. El sistema muestra el formulario correspondiente a una nueva solicitud.			
	3. El actor completa el formulario.			
	4. El actor selecciona el botón “Guardar”.			
	5. El sistema muestra el Formulario para agregar un destino			
	6. El completa el formulario.			
	7. El actor selecciona el botón “Guardar”.			
	8. El sistema ingresa un destino.			
	9. Si los datos son correctos, el sistema agregará la solicitud al Listado.			
Flujo Alternativo	7.2 Finalizar, Sistema valida que exista a lo menos un sistema y termina, sino vuelve al punto 5.			
	7.3.1 Se ingresa un destino ya guardado.			
	7.3.2 El sistema muestra mensaje de error "destino ya ingresado".			
Prueba	Datos de entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Evaluación
Datos Validos	Se crea una solicitud sin sus destinos asignados.	El sistema verifica el formulario y de ser correcto, se agrega a la base de datos.	El sistema agrega el cometido y los destinos sin problemas	Aprobada
Datos Validos no	Datos de entrada incongruentes.	El sistema verifica que las fechas sean correctas y que no se agregue destinos repetidos en la solicitud.	El sistema notifica los ruts invalido y la fecha de término es inferior a la de inicio	Aprobada

Tabla 41: Prueba P01 – Crear Cometido

8.5.2 Pruebas de Carga

Se ingresará una cantidad de tuplas en las tablas más utilizadas del sistema con el objetivo de someter al sistema a grandes volúmenes de datos para determinar si lo puede manejar. Las pruebas se realizarán con las actividades del sistema que requieren consultas más complejas de la base de datos. Cabe destacar que la información para las pruebas se multiplicará debido a que en la realidad no posee los números que se utilizaran para las mismas. En la Tabla 42 se presenta el formato de los futuros resultados de las pruebas. (El tiempo de respuesta puede ser alto, medio o bajo) (La evaluación puede ser, regular, bueno, muy bueno o malo).

Pruebas de Carga				
Tabla	N° Tuplas	Actividad Realizada	Tiempo de Respuesta	Evaluación
User	1000	Ver Usuarios	Baja	Bueno
Vehiculo	500	Ver Vehículos	Baja	Bueno
Cometido	5000	Ver Cometidos	Baja	Bueno
Viaje	3000	Ver Viajes	Baja	Bueno

Tabla 42: Pruebas de Carga

8.5.3 Pruebas de Usabilidad

Se realizará una prueba de usabilidad para determinar la facilidad con la que el usuario podrá usar y entender la aplicación. La prueba consiste en solicitar a los usuarios que realicen varias actividades de ingreso y búsqueda de datos para determinar las dificultades que puedan presentarse (especialmente en la opción ingreso solicitud). Posteriormente se les realizará una encuesta para evaluar la facilidad de ingreso y visualización de los datos. Los resultados de la evaluación se encontraran en un formato como en la Tabla 43.

Pregunta	De acuerdo	Ni de acuerdo ni endesacuerdo	Desacuerdo	Observaciones
N° 1				
N° 2				
N° 3				
N° 4				
N° ...				
N° n				

Tabla 43: Formato tabla de los resultados de usabilidad



8.6 Conclusiones de Prueba

Una vez que el software haya alcanzado un estado completo para realizar pruebas y teniendo en cuenta las fechas a establecer para el desarrollo, se procederá a realizar las pruebas definidas anteriormente: Pruebas de sistema, de carga y de usabilidad.

Las pruebas para realizar después de cada implementación de módulo permitirán saber qué esperar en las pruebas de sistema aplicadas una vez completado el sistema y sus requisitos más importantes.

Los resultados de las pruebas de sistema permitirán verificar que las partes probadas del software realicen todas las acciones requeridas para determinar su correcto funcionamiento.

Respecto a las pruebas de carga, se realizarán para garantizar estabilidad del sistema ante la necesidad de procesar muchos datos, si los tiempos de respuesta están en un rango no aceptable se procederá a una reestructuración del funcionamiento del sistema. Esto prepara al sistema para el futuro en caso de procesar tal cantidad de datos.

CAPITULO 9 PLAN DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

La capacitación está destinada a los funcionarios de Serviu Ñuble. Al tener ya conocimiento del procesamiento de las solicitudes de cometidos, ya que, utilizaban un sistema del Serviu Bío-Bío en el cual se basó este sistema, solo se centrará en las nuevas funcionalidades, las cuales son: reportes, rol de los conductores y rol del encargado vehículo los cuales tienen un papel importante o el nuevo sistema no se podría implementar de forma correcta.

El alumno Rodrigo G. Trautmann estará encargado de capacitar a los profesionales de informática de Serviu Ñuble de todas las funcionalidades del sistema. Esta capacitación será vía la aplicación Zoom donde se proyectará la pantalla del equipo. Cada funcionalidad tendrá un tiempo relativo a la dificultad de ésta donde, al finalizar la explicación de la funcionalidad se responderán las consultas del funcionamiento.

La capacitación a los funcionarios será efectuada por los profesionales de informática de Serviu Ñuble luego de la previa capacitación. Ellos estarán a cargo de solucionar posibles problemas en el sistema y orientar a cada funcionario con su rol respectivo.

CAPITULO 10 PLAN DE IMPLANTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

El plan de implementación y puesta en marcha consiste a grandes rasgos en configurar un apartado en el servidor local propio: instalación del sistema, configuración básica y la integración a la intranet, lo cual será llevado a cabo por informáticos encargados de los sistemas internos del Serviu Nuble.

Vía video conferencia se detalló el funcionamiento interno del sistema (Back End) a los informáticos para la facilitación de implementaciones a futuro (véase el Capítulo 12), ya que, durante el desarrollo del proyecto surgieron nuevos requerimientos de software no previstos al momento de presentar el proyecto. Se adaptó de la mejor manera estos requerimientos, dando mayor prioridad a la base de datos, pero atrasando el cronograma del desarrollo.

Las mantenciones serán realizadas por informáticos internos de Serviu, los cuales evaluarán el funcionamiento de este y de existir alguna corrección, ellos la realizarán.

CAPITULO 11 Conclusiones y trabajo futuro

11.1 Conclusiones

El sistema implementado en este proyecto cumple con todos los objetivos planteados al inicio del informe. Queda disponible una herramienta que apoyará de manera importante a los funcionarios del Serviu la cual es abierto a futuras mejoras como se explicará en el punto

Uno de los aspectos importante del sistema es el módulo de estadísticas. Este constituye una herramienta de apoyo que puede ser explotada en beneficio de la gestión de los cometidos y así poder ayudar a la toma de decisiones en base a las diferentes consultas que podrá elaborar este módulo.

Se trabajó con el modelo de desarrollo MVC el cual facilitó muchísimo el desarrollo ya que, al tener las acciones separadas del modelo, se pudo agilizar el desarrollo y si surgían problemas con alguna validación, simplemente se corregía en el modelo y no se tocaba ningún otro módulo. También el hecho de que se pueda renderizar distinta información en una vista dependiendo de la acción del menú que se seleccione, implementando una vista para 5 botones y/o acciones distintas en vez de 5 vistas distintas dependiendo de la acción.

A su vez se debe realizar un análisis más detallado de las necesidades y requerimientos al principio del proyecto, planteando ideas que se adapten a la solución que requiere el cliente, resolviendo dudas he inquietudes por parte de estos , aclarando y respondiendo sus consultas en el momento, todo esto con la finalidad de elaborar una propuesta, con planificación y desarrollo en detalle al momento de la ejecución del proyecto para prevenir atrasos o cambios repentinos que confundan o desvíen el desarrollo del proyecto inicial o la adición de nuevos requerimientos que retrasen los tiempos de ejecución, tiempos establecidos y no solo seguir ordenes con ideas ambiguas o poco claras que modifiquen el proyecto inicial.

Ya que esto significa un retraso en el desarrollo del sistema y se tiene que ir modificando cada vez que al cliente le van surgiendo nuevas ideas o requerimientos en el momento del desarrollo de ésta, agregando nuevas funciones o ideas le van surgiendo en el proceso del desarrollo del sistema.

La toma de requisitos en la primera reunión fue clara y concreta, aun así , le surgían nuevas ideas y funcionalidades en cada reunión o mientras se diseñaba la base de datos, en estos dos ámbitos en la planificación el tiempo asignado fue precario provocando así un atraso en el desarrollo del sistema, desviándose de la toma de decisiones en la solicitud o requerimiento planteado inicialmente, lo que provoco un retraso en la confección del sistema, llegando a un consenso a la mitad del desarrollo en vez del principio, de igual forma, luego de la poca comunicación que se tuvo surgió una funcionalidad relacionada con un cometido grupal la cual no se pudo implementar debido a la estructura de la base de datos, lo que, significaría empezar el proyecto desde cero.

Gracias a lo flexible que es PHP al momento de desarrollar se pudieron implementar todas las funcionalidades principales del sistema y otras pocas adicionales, optando por un sistema de modelo, vista controlador, donde se separa claramente el back-end con el front-end agregando seguridad al sistema, ya que, el envío de datos van mediante post y no por por la url (get). De igual forma se puede aplicar un desarrollo por módulos o en cascada donde cada funcionalidad de desarrolla por separado en vez de toso por un conjunto.

11.2 Trabajo futuro

A futuro se pretende ampliar las capacidades del sistema. Concretamente ampliar el módulo de estadísticas y automatizar funciones tales como la que permite calcular automáticamente el monto del viático, incluir las búsquedas (flexibilizando los parámetros de filtrado), envío de correos automáticos (notificando al funcionario el estado de su cometido), entre otros.

También se pretende que el sistema utilice directamente la base de datos de usuarios de Serviu reemplazando el módulo Usuarios, vistos en el punto 8.1



Bibliografía

- IBM.* (12 de Diciembre de 2021). Obtenido de https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SS62YD_4.1.1/com.ibm.datatools.core
- J. Cervantes Gómez, M. d. (01 de Marzo de 2012). Obtenido de <http://udualerreu.org/index.php/universidades/article/view/183/189>
- Lucid Software Inc.* (22 de Diciembre de 2021). Obtenido de https://www.lucidchart.com/pages/er-diagrams#section_0
- Object Management Group.* (22 de Diciembre de 2021). Obtenido de <https://www.omg.org/bpmn/Documents/FAQ.htm>
- Rehkopf, M. (04 de Enero de 2022). *Atlassian Agile Coach.* Obtenido de <https://www.atlassian.com/es/agile/project-management/user-stories>
- Try QA.* (23 de Diciembre de 2021). Obtenido de <http://tryqa.com/what-is-software-testing/>
- Yenisleidy Fernández Romero, Y. D. (1 de Abril de 2012). Obtenido de <https://revistatelematica.cujae.edu.cu/index.php/tele/article/view/15/10>

Anexo A - Especificaciones de las Pruebas

En este apartado se mostrarán las pruebas, las cuales se muestran en las Tablas desde la Tabla 44 hasta la Tabla 51, que se realizarán al sistema para ver las correcciones de éste y pueda funcionar correctamente. Solo se tomaron en cuenta las funcionalidades más importantes a la hora de realizar las pruebas.

Prueba del Sistema – Agregar Usuario				
ID Prueba	P02		Fecha	05-01-2022
Requisito Funcional	Agregar Usuario			
Actor	Administrador			
Objetivo	Verificar que el ingreso de un usuario sea correcto y las validaciones del modelo user, users y formRegister funcionen correctamente.			
Tipo de Prueba	Caja negra			
Precondición	1. El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y debe tener rol de administrador.			
Flujo Principal	1. El actor despliega en el menú la opción "Usuarios".			
	1.1 Se despliega una lista de opciones y selecciona "Agregar Usuario"			
	2. El sistema muestra el formulario correspondiente a un nuevo Usuario.			
	3. El actor completa el formulario.			
	4. El actor selecciona el botón "Guardar".			
	5. El sistema valida el rut ingresado y chequea si el usuario está registrado en la base de datos.			
	6. Si los datos son correctos, el sistema agregará el Usuario al Listado.			
	7. El sistema envía un correo al usuario registrado con su contraseña y su nombre de usuario por el cual podrá ingresar al sistema			
Flujo Alternativo	8. El sistema actualiza la lista de los Usuarios existentes.			
	6.1 Si los datos son incorrectos el sistema notificará debajo del input correspondiente.			
Prueba	Datos de entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Evaluación
Datos Validos	Se crea un Usuario en el sistema	El sistema verifica el formulario, se agrega a la base de datos y envía un correo electrónico.	El sistema Agrega el usuario a la base de datos y envió correo con credenciales del usuario	Aprobada
Datos no Validos	Datos de entrada incongruentes.	El sistema verifica que los datos sean correctos y que no se agregue usuarios repetidos.	El sistema notifica correctamente los errores al validar	Aprobada

Tabla 44: Prueba P02 - Agregar Usuario



Prueba del Sistema – Aceptar/Rechazar Cometido				
ID Prueba	P03.1		Fecha	05-01-2022
Requisito Funcional	Aceptar/Rechazar Cometido			
Actor	Jefe / Jefe Suplente			
Objetivo	Verificar cambio de estado de la solicitud de cometido.			
Tipo de Prueba	Caja negra			
Precondición	1. El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y debe tener rol de administrador.			
	2. Debe haber Solicitudes pendientes de aceptación.			
Flujo Principal	1. El actor despliega en el menú la opción “Cometidos”.			
	1.1 Se despliega una lista de opciones y selecciona "Cometidos por Aceptar"			
	2. El sistema muestra un listado de todos los cometidos por aceptar.			
	3. El actor clikea en el botón aceptar o en el botón rechazar.			
Flujo Alternativo	4. El sistema cambiara de estado la solicitud.			
	Sin Flujo alternativo			
Prueba	Datos de entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Evaluación
Datos Validos	N/A	Cambio de estado del cometido	Cambio de estado correcto según Botón	Aprobada
Datos no Validos	N/A	N/A	N/A	N/A

Tabla 45 Prueba P03.1 – Aceptar/Rechazar Cometido



Prueba del Sistema – Autorizar/Denegar Cometido				
ID Prueba	P03.2		Fecha	05-01-2022
Requisito Funcional	Autorizar/Denegar Cometido			
Actor	Director / Director Suplente			
Objetivo	Verificar cambio de estado de la solicitud de cometido.			
Tipo de Prueba	Caja negra			
Precondición	1. El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y debe tener rol de Director o Director Suplente.			
	2. Debe haber Solicitudes pendientes de autorización.			
Flujo Principal	1. El actor despliega en el menú la opción "Cometidos".			
	1.1 Se despliega una lista de opciones y selecciona "Cometidos por Autorizar"			
	2. El sistema muestra un listado de todos los cometidos por autorizar.			
	3. El actor chikea en el botón aceptar o en el botón rechazar.			
Flujo Alternativo	4. El sistema cambiara de estado la solicitud.			
	Sin Flujo alternativo			
Prueba	Datos de entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Evaluación
Datos Validos	N/A	Cambio de estado del cometido	Cambio de estado correcto según Botón	Aprobada
Datos no Validos	N/A	N/A	N/A	N/A

Tabla 46: Prueba P03.2 – Autorizar/Denegar Cometido



Prueba del Sistema – Cancelar Cometido				
ID Prueba	P03.3		Fecha	05-01-2022
Requisito Funcional	Cancelar Cometido			
Actor	Funcionario			
Objetivo	Verificar cambio de estado de la solicitud de cometido.			
Tipo de Prueba	Caja negra			
Precondición	1. El actor debe haber iniciado sesión en el sistema.			
	2. Debe haber Solicitudes pendientes de aceptación.			
Flujo Principal	1. El actor despliega en el menú la opción “Cometidos”.			
	1.1 Se despliega una lista de opciones y selecciona "Mis Cometidos"			
	2. El sistema muestra un listado de todos los cometidos del funcionario.			
	3. El actor clickea en cancelar.			
	4. El sistema cambiara de estado la solicitud.			
Flujo Alternativo	Sin Flujo alternativo			
Prueba	Datos de entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Evaluación
Datos Validos	N/A	Cambio de estado del cometido	Cambio de estado correcto según Botón	Aprobada
Datos no Validos	N/A	N/A	N/A	N/A

Tabla 47: Prueba 03.3 – Cancelar Cometido



Prueba del Sistema – Asignar vehículo				
ID Prueba	P04		Fecha	05-01-2022
Requisito Funcional	Asignar Vehículo			
Actor	Encargado de Vehículo			
Objetivo	Verificar cambio de estado de la solicitud de cometido y el ingreso de datos de la tabla Viaje.			
Tipo de Prueba	Caja negra			
Precondición	1. El actor debe haber iniciado sesión en el sistema.			
	2. Debe haber cometidos pendientes de asignación.			
Flujo Principal	1. El actor clickea “Asignar Vehículos”.			
	2. El sistema muestra un listado de todos los cometidos por asignar vehículo.			
	3. El actor selecciona un cometido haciendo click en asignar.			
	4. El sistema mostrara un formulario con listas seleccionables			
	5. El Actor deberá seleccionar un chofer y un vehículo disponible.			
	6. El sistema crea una instancia en la tabla viajes asignando chofer y un vehículo al cometido y este cambiara su estado.			
Flujo Alternativo	5.De no encontrarse disponible un chofer o un vehículo (no se desplegará ningún ítem en los seleccionables)			
	6.El actor deberá seleccionar denegar solicitud y esta cambiará de estado.			
Prueba	Datos de entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Evaluación
Datos Validos	N/A	Cambio de estado del cometido y creación de instancia en la tabla viaje	Cambio de estado correcto y creación de instancia correcta	Aprobada
Datos no Validos	N/A	N/A	N/A	N/A

Tabla 48: Prueba P04 – Asignar Vehículo

Prueba del Sistema – Iniciar Viaje				
ID Prueba	P05.1		Fecha	05-01-2022
Requisito Funcional	Iniciar Viaje			
Actor	Chofer			
Objetivo	Verificar cambio de estado de la solicitud de cometido y el ingreso de datos de la tabla Viaje.			
Tipo de Prueba	Caja negra			
Precondición	1. El actor debe haber iniciado sesión en el sistema.			
	2. Debe haber cometidos con vehículo ya asignado.			
Flujo Principal	1. El actor clickea en menú "Viajes".			
	1.1 Se despliega una lista de opciones y selecciona "Viajes por Iniciar"			
	2. El sistema muestra un listado de todos los viajes Por iniciar.			
	3. El actor selecciona un cometido haciendo click en iniciar.			
	4. El sistema mostrara un formulario.			
	5. El Actor deberá ingresar datos sin dejar ningún campo vacío.			
	6. El sistema chequeara los datos sean correctos y cambiara el estado del cometido.			
Flujo Alternativo	7. El sistema cambiara el estado del cometido y actualiza la tabla viaje con los nuevos datos ingresados.			
	6.El sistema notificara los campos que se encuentren comprometidos debajo de su input correspondiente			
Prueba	Datos de entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Evaluación
Datos Validos	Datos Solicitados	Cambio de estado del cometido y actualización de instancia en la tabla viaje	Actualizaciones de información Correcta	Aprobado
Datos no Validos	Datos incongruentes	El sistema mostrara mensajes de error	Mensajes de error mostrador Correctamente	Aprobado

Tabla 49: Prueba P05.1 – Iniciar Viaje



Prueba del Sistema – Terminar Viaje				
ID Prueba	P05.2		Fecha	05-01-2022
Requisito Funcional	Terminar Viaje			
Actor	Chofer			
Objetivo	Verificar cambio de estado de la solicitud de cometido y el ingreso de datos de la tabla Viaje.			
Tipo de Prueba	Caja negra			
Precondición	1. El actor debe haber iniciado sesión en el sistema.			
	2. Debe haber cometidos con vehículo ya asignado.			
Flujo Principal	1. El actor clickea en menú "Viajes".			
	1.1 Se despliega una lista de opciones y selecciona "Viajes por Terminar"			
	2. El sistema muestra un listado de todos los viajes Por Terminar.			
	3. El actor selecciona un cometido haciendo click en iniciar.			
	4. El sistema mostrara un formulario.			
	5. El Actor deberá ingresar datos sin dejar ningún campo vacío.			
	6. El sistema chequeara los datos sean correctos y cambiara el estado del cometido.			
	6.1 El sistema chequeará que las fechas finales no sean superior que las iniciales y el kilometraje de llegada no sea inferior que al de salida.			
Flujo Alternativo	7. El sistema cambiara el estado del cometido y actualiza la tabla viaje con los nuevos datos ingresados.			
	6.El sistema notificara los campos que se encuentren comprometidos debajo de su input correspondiente			
Prueba	Datos de entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Evaluación
Datos Validos	Datos Solicitados	Cambio de estado del cometido y actualización de instancia en la tabla viaje	Actualizaciones de información Correcta	Aprobado
Datos no Validos	Datos incongruentes	El sistema mostrara mensajes de error	Mensajes de error mostrador Correctamente	Aprobado

Tabla 50: Prueba P05.2 – Terminar Viaje



Prueba del Sistema – Generar Estadísticas				
ID Prueba	P06		Fecha	05-01-2022
Requisito Funcional	Ver Estadísticas			
Actor	Jefe, Jefe Suplente, Director, Director Suplente, Administrador			
Objetivo	Verificar la generación de estadísticas correctas según corresponda			
Tipo de Prueba	Caja negra			
Precondición	1. El actor debe haber iniciado sesión en el sistema.			
Flujo Principal	1. El actor despliega en el menú la opción “Estadísticas”.			
	1.1 Se despliega una lista de opciones y selecciona "Reporte XXXX"			
	2. El sistema muestra el formulario.			
	3. El actor completa el formulario.			
	4. El actor selecciona el botón “Generar”.			
	5. El sistema validara que la fecha desde no sea superior a la fecha hasta.			
Flujo Alternativo	6. Si los datos son correctos, el sistema generara una gráfica y una tabla con la información solicitada debajo de formulario.			
	6. En casos de no encontrarse datos, el sistema mostrara el mensaje "sin datos en los rangos de fechas solicitados"			
Prueba	Datos de entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Evaluación
Datos Validos	Rango de Fechas	El sistema verifica el formulario y de ser correcto, se genera estadísticas y tablas mostrándolas debajo del formulario.	Despliegue correcto de gráficos y tablas.	Aprobada
Datos no Validos	Fechas incorrectas	Sistema valida fecha inicia sea menor que fecha final .	Notificación de error en rango de fechas.	Aprobado

Tabla 51: Prueba P06 – Generar Estadísticas

Anexo B - Capturas del Sistema WEB

En este apartado, en las Figuras desde la 17 hasta la 44, se mostrarán todas las capturas de pantallas del sistema que son relevantes dejando fuera las mantenciones de los CRUD del sistema.

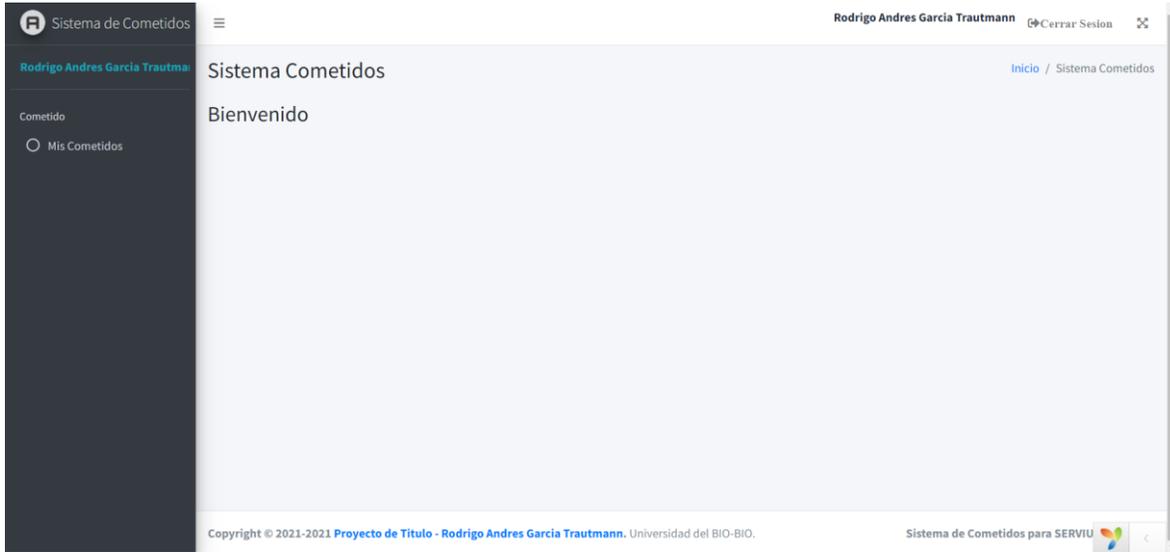


Figura 16: Captura de pantalla - Inicio Sesión

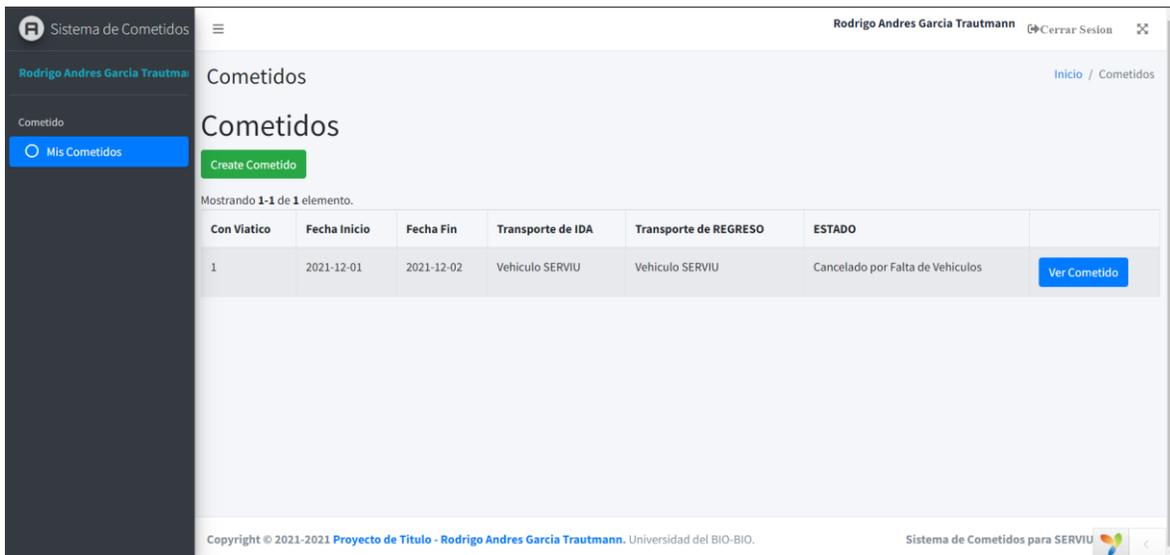
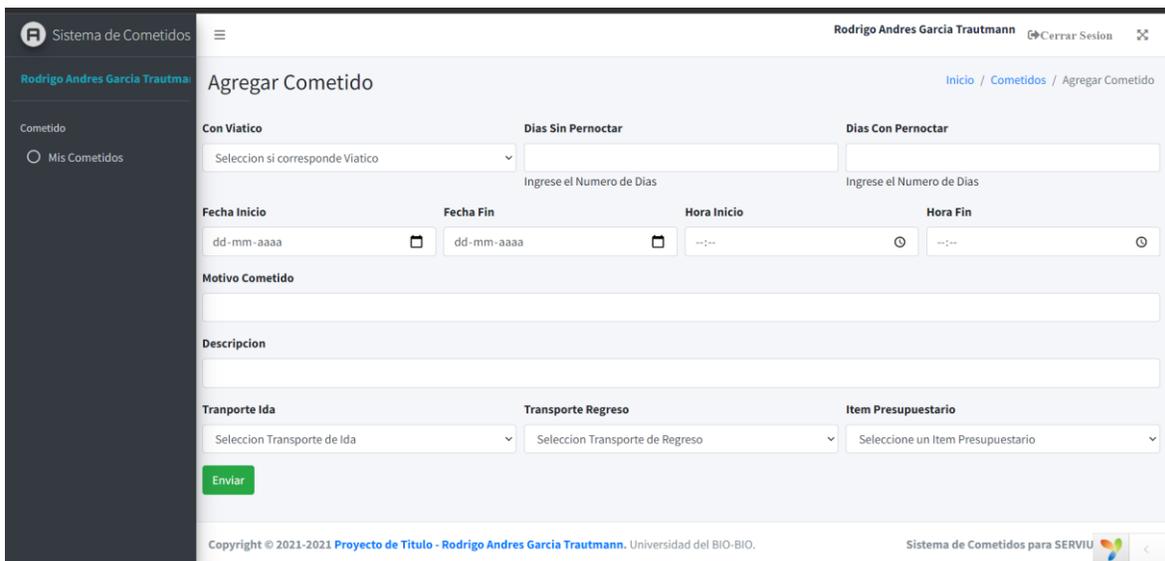


Figura 17: Captura de pantalla - Listado de Mis Cometidos



Sistema de Cometidos Rodrigo Andres Garcia Trautmann [Cerrar Sesión](#)

Rodrigo Andres Garcia Trautmann [Inicio](#) / [Cometidos](#) / [Agregar Cometido](#)

Cometido

Mis Cometidos

Agregar Cometido

Con Viatico **Dias Sin Pernoctar** **Dias Con Pernoctar**

Selección si corresponde Viatico

Ingrese el Numero de Dias Ingrese el Numero de Dias

Fecha Inicio **Fecha Fin** **Hora Inicio** **Hora Fin**

dd-mm-aaaa dd-mm-aaaa --:-- --:--

Motivo Cometido

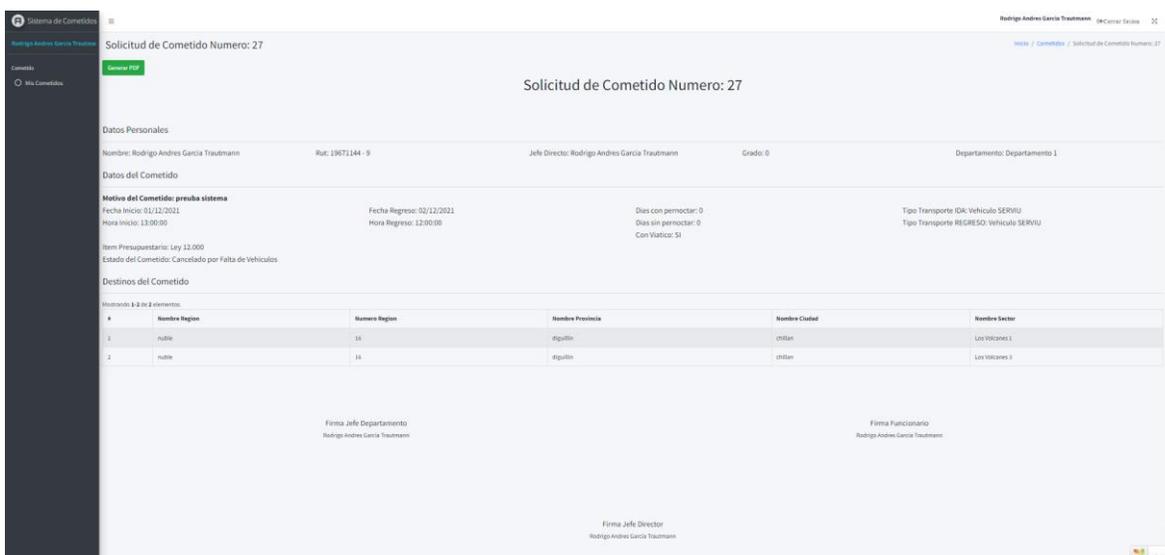
Descripcion

Transporte Ida **Transporte Regreso** **Item Presupuestario**

Selección Transporte de Ida Selección Transporte de Regreso Seleccione un Item Presupuestario

Copyright © 2021-2021 [Proyecto de Titulo - Rodrigo Andres Garcia Trautmann](#). Universidad del BIO-BIO. Sistema de Cometidos para SERVIU

Figura 18: Captura de pantalla - Crear Solicitud de Cometido



Sistema de Cometidos Rodrigo Andres Garcia Trautmann [Cerrar Sesión](#)

Rodrigo Andres Garcia Trautmann [Inicio](#) / [Cometidos](#) / [Solicitud de Cometido Numero: 27](#)

Solicitud de Cometido Numero: 27

Datos Personales

Nombre: Rodrigo Andres Garcia Trautmann Rut: 19871144-9 Jefe Directo: Rodrigo Andres Garcia Trautmann Grado: 0 Departamento: Departamento 1

Datos del Cometido

Motivo del Cometido: prueba sistema

Fecha Inicio: 01/12/2021 Fecha Regreso: 02/12/2021 Dias con pernoctar: 0 Tipo Transporte Ida: Vehiculo SERVIU
 Hora Inicio: 13:00:00 Hora Regreso: 12:00:00 Dias sin pernoctar: 0 Tipo Transporte REGRESO: Vehiculo SERVIU
 Item Presupuestario: Ley 13.000 Con Viatico: SI

Estado del Cometido: Cancelado por Falta de Vehiculos

Destinos del Cometido

Mostrando 1 de 2 elementos:

#	Nombre Region	Numero Region	Nombre Provincia	Nombre Ciudad	Nombre Sector
1	nuble	16	diguillin	chilcan	Los Volcanes 1
2	nuble	16	diguillin	chilcan	Los Volcanes 3

Firma Jefe Departamento: Rodrigo Andres Garcia Trautmann

Firma Funcionario: Rodrigo Andres Garcia Trautmann

Firma Jefe Director: Rodrigo Andres Garcia Trautmann

Figura 19: Captura de pantalla - Detalle Solicitud

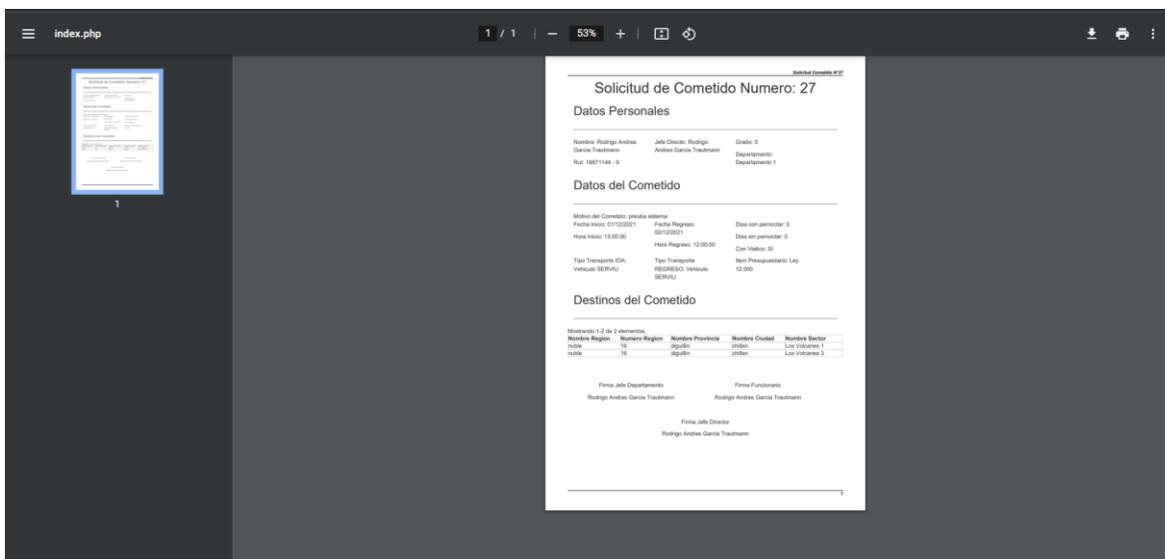


Figura 20: Captura de pantalla - Exportación Detalle Solicitud a Formato PDF

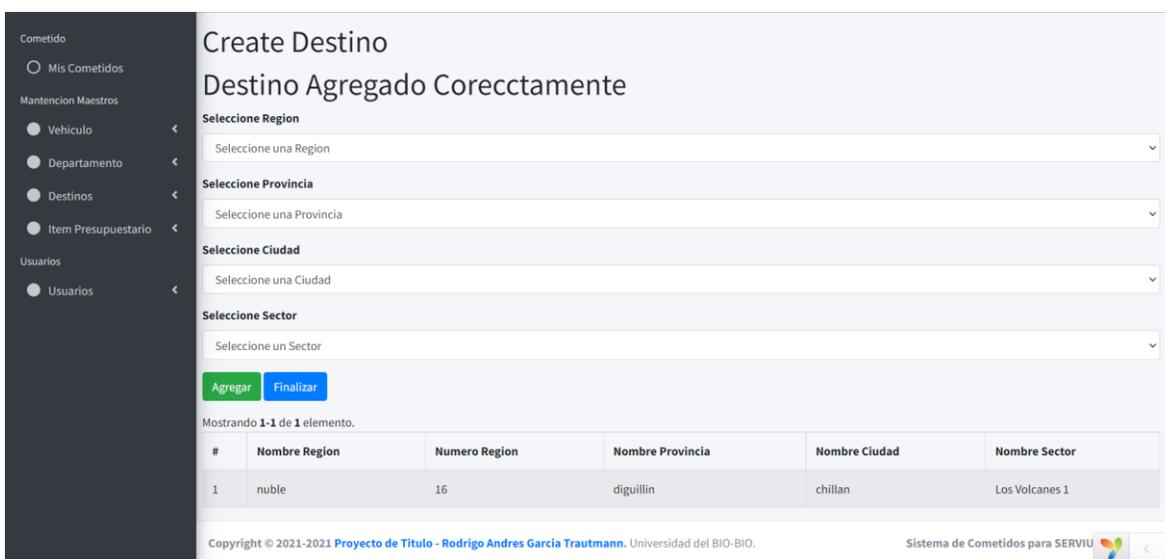


Figura 21: Captura de pantalla – Agregar Destino a Cometido



Figura 22: Captura de pantalla - Listado Cometidos - Asignar Vehículo

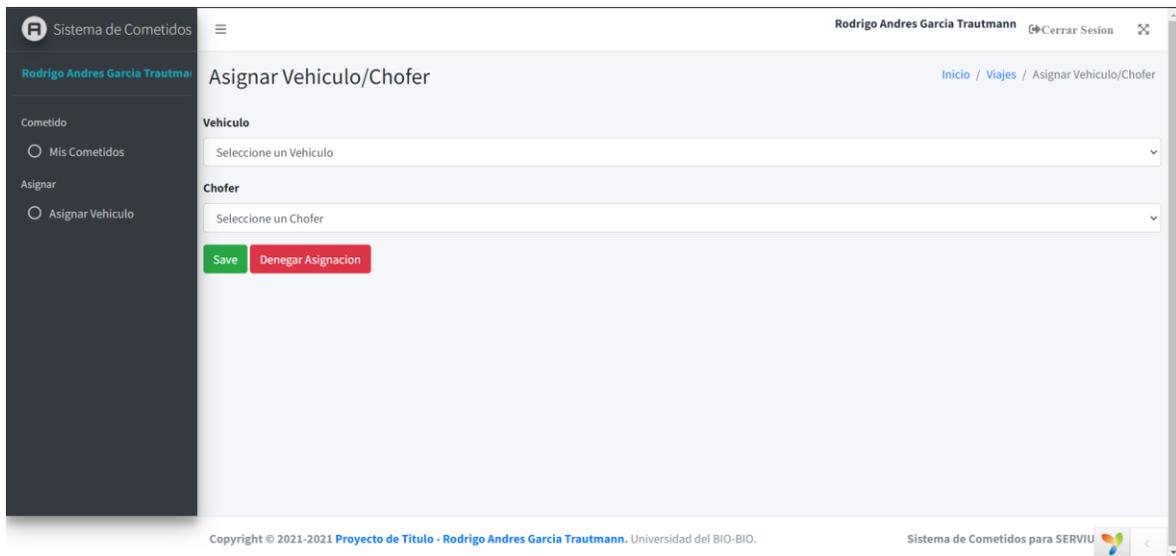


Figura 23: Captura de pantalla - Asignar Vehículo/Chofer



Figura 24: Captura de pantalla - Viajes por Iniciar

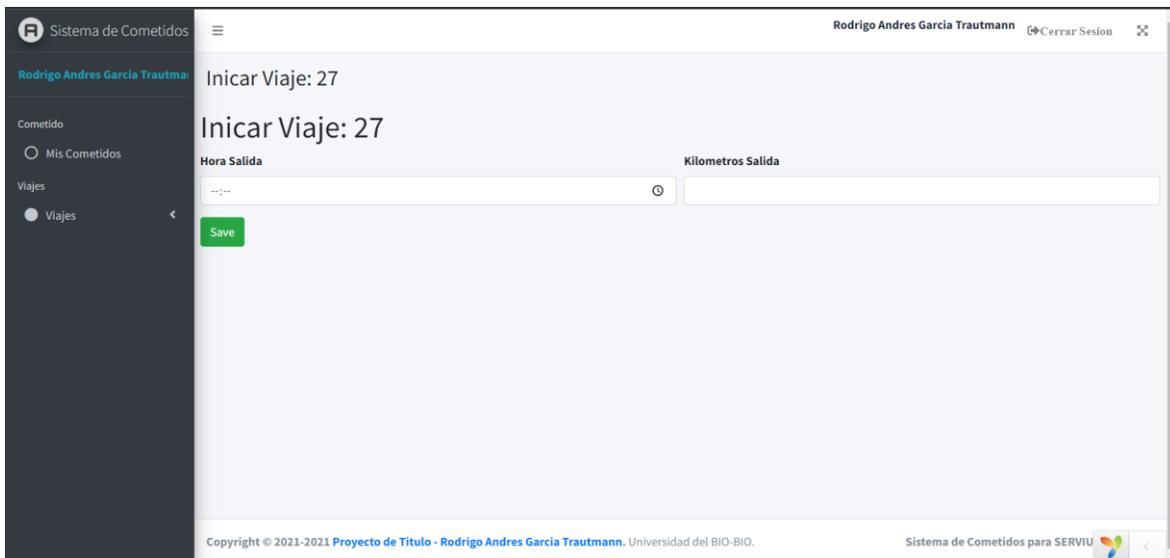


Figura 25: Captura de pantalla - Formulario - Iniciar Viaje



Figura 26: Captura de pantalla - Viajes por Terminar

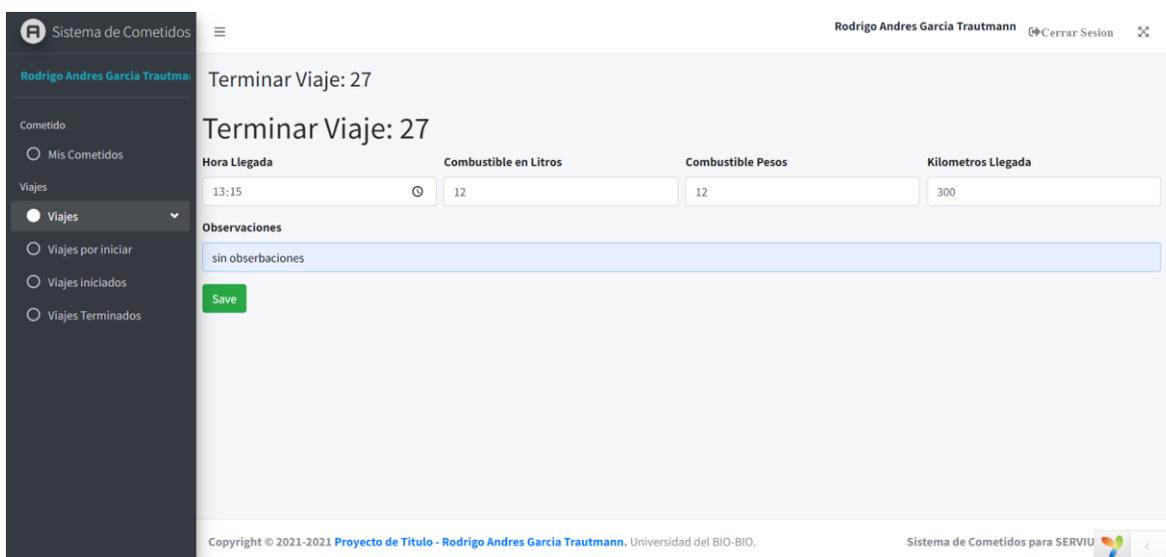


Figura 27: Captura de pantalla - Formulario - Terminar Viaje



Figura 28: Captura de pantalla - Listado de Viajes Terminados



Figura 29: Captura de pantalla - Detalle Viaje

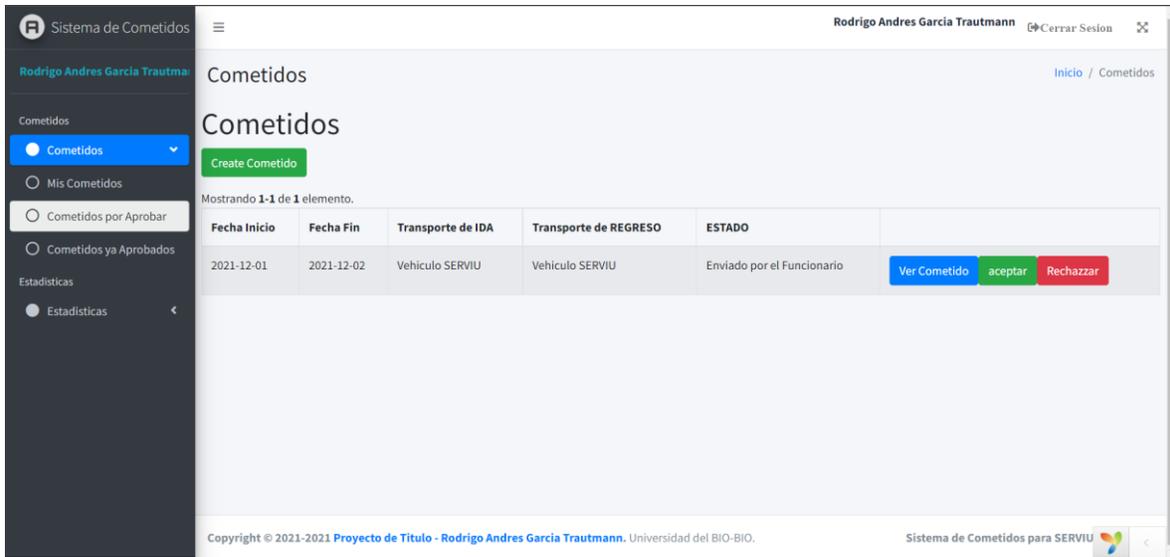


Figura 30: Captura de pantalla - Listado Cometidos por Aprobar

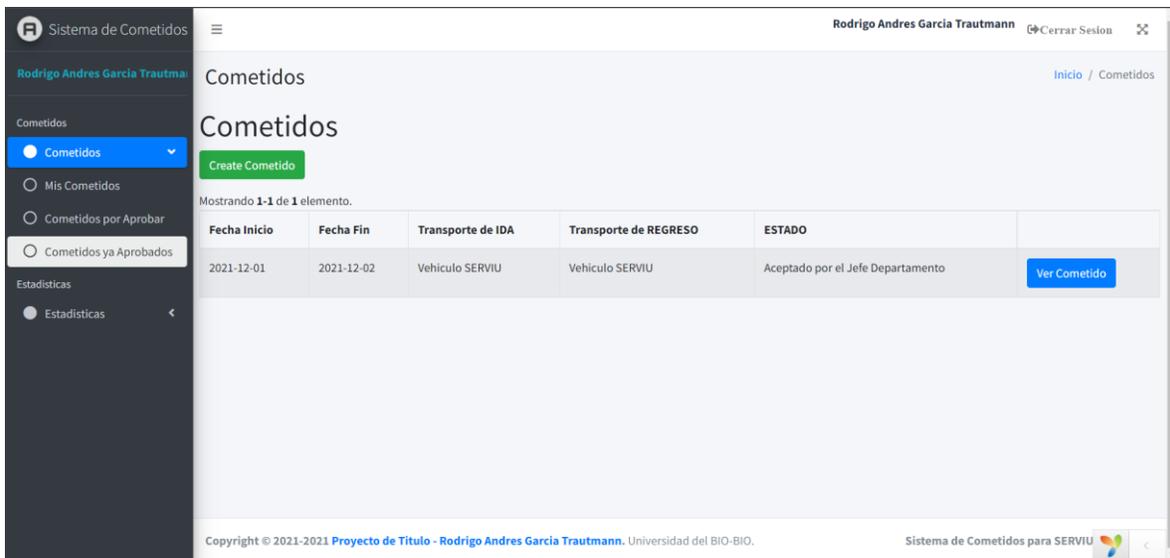


Figura 31: Captura de pantalla - Listado de Cometidos Aprobados

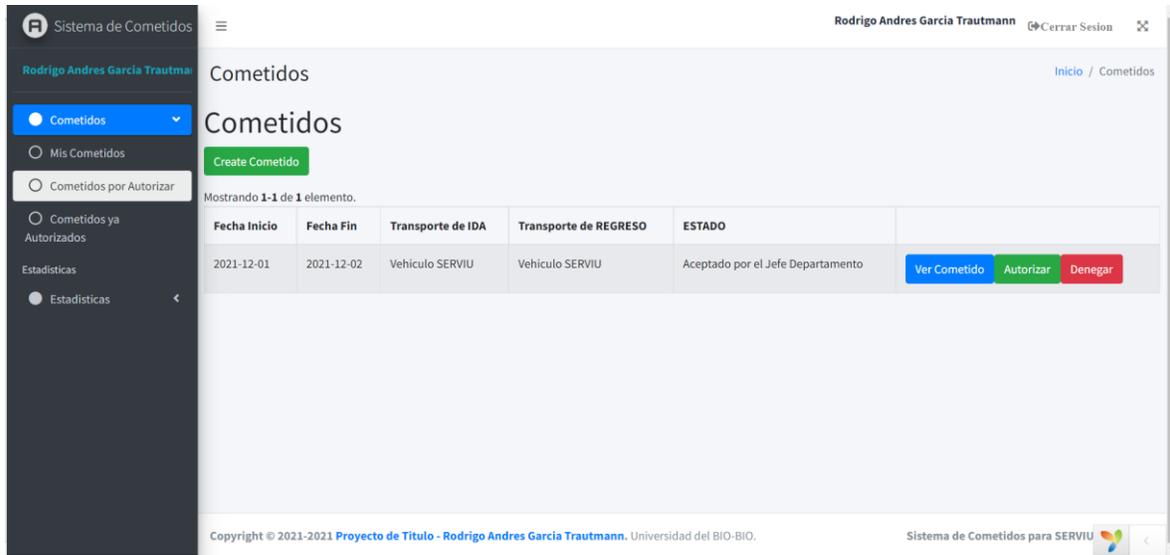


Figura 32: Captura de pantalla - Listado Cometidos por Autorizar

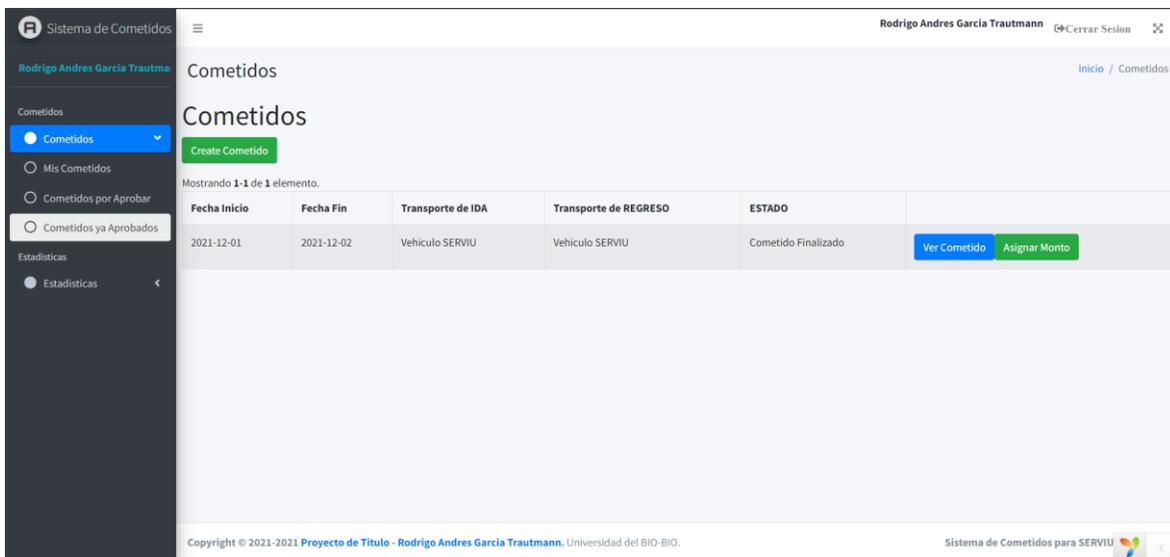


Figura 33: Captura de pantalla - Listado Cometidos Autorizados

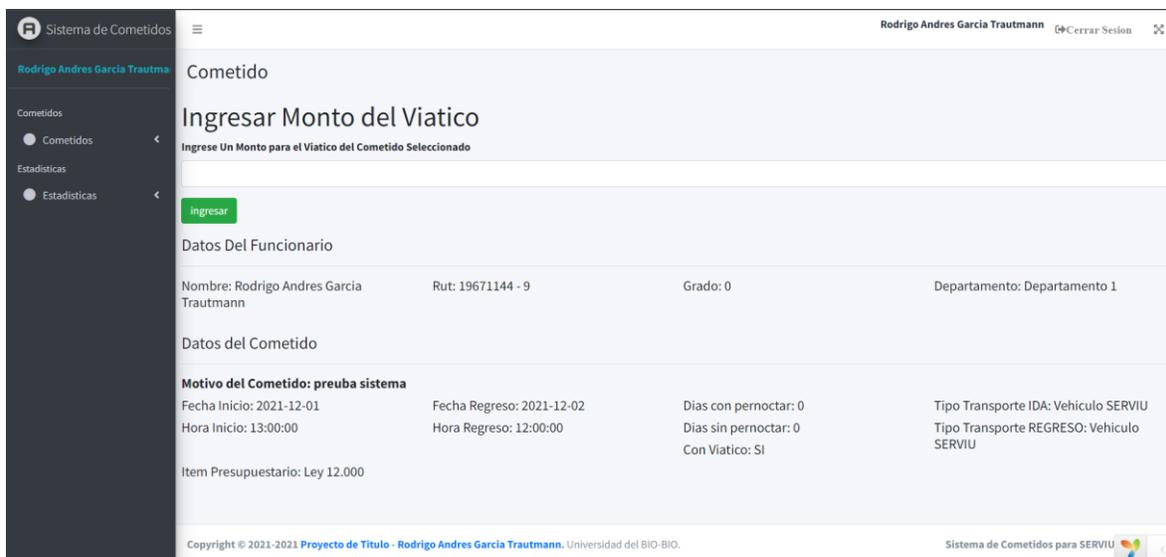


Figura 34: Captura de pantalla - Formulario Ingresar Monto

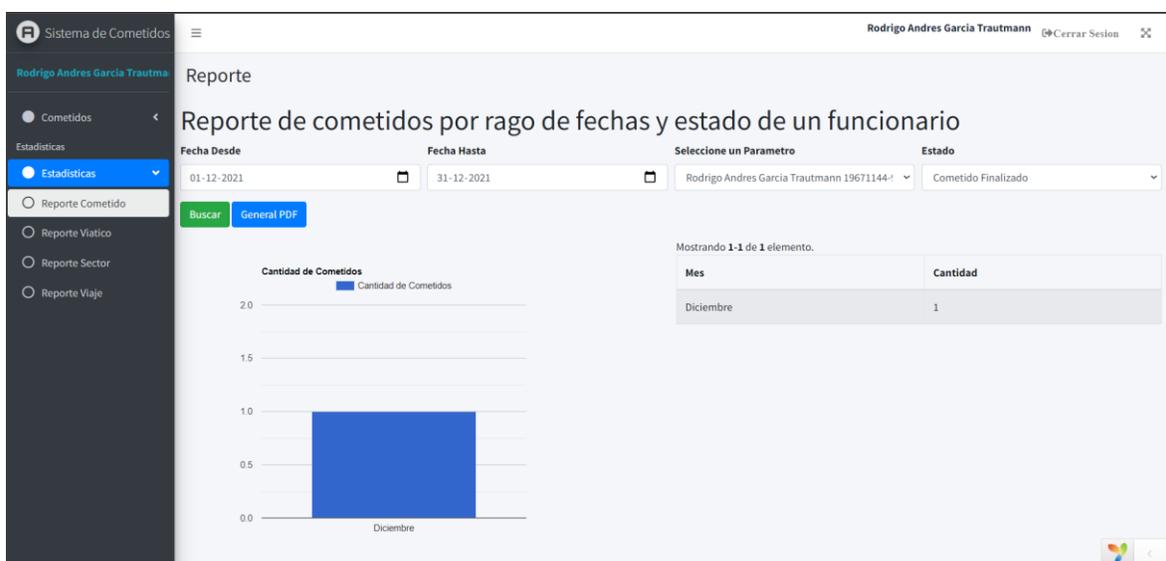


Figura 35: Captura de pantalla – Reporte Cometido de un funcionario



Figura 36: Captura de pantalla - Reporte Viáticos



Figura 37: Captura de pantalla - Reporte Sectores más Visitados

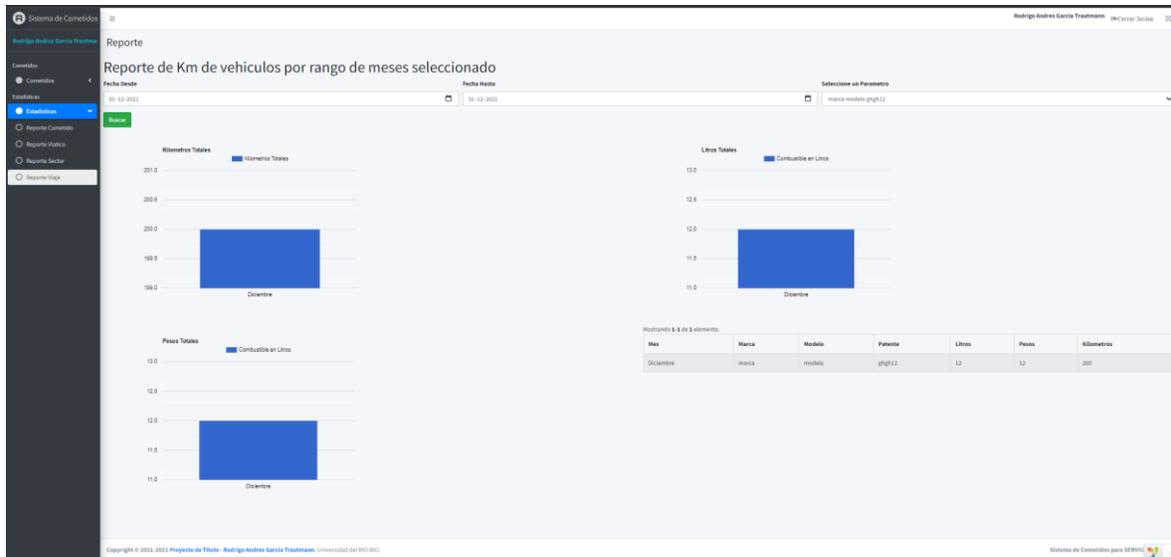


Figura 38: Captura de pantalla - Reporte Vehículo

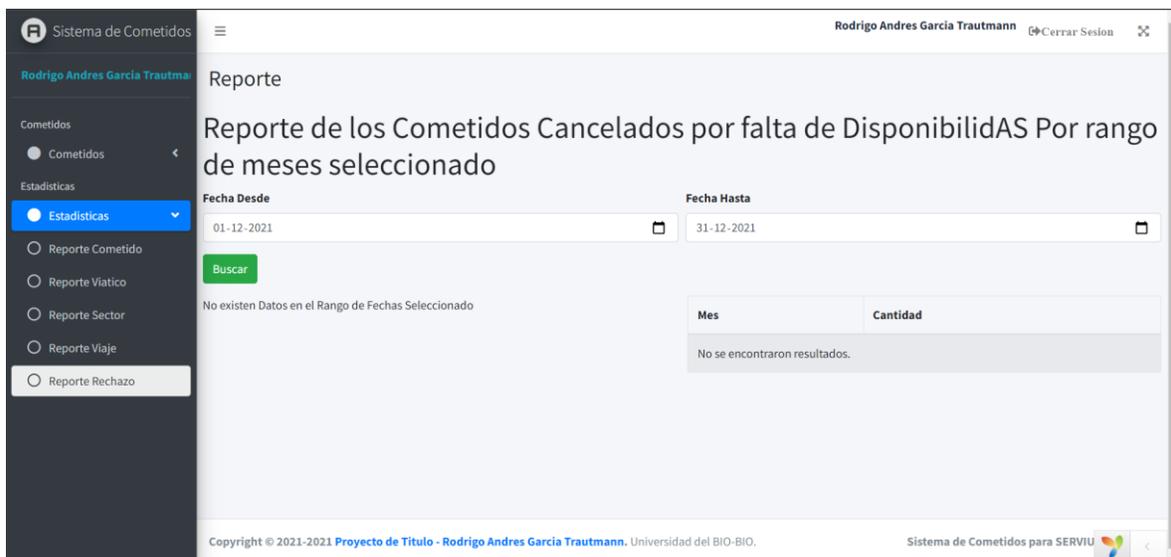


Figura 39: Captura de pantalla - Reporte Cometidos Rechazados por Falta de Disponibilidad Vehicular

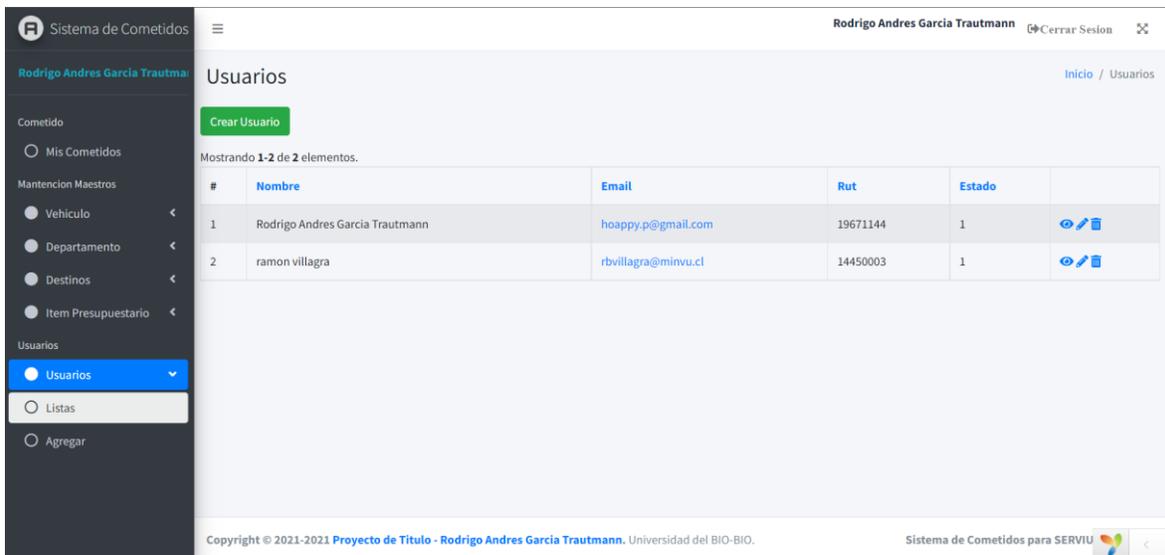


Figura 40: Captura de pantalla - Listado de Usuarios

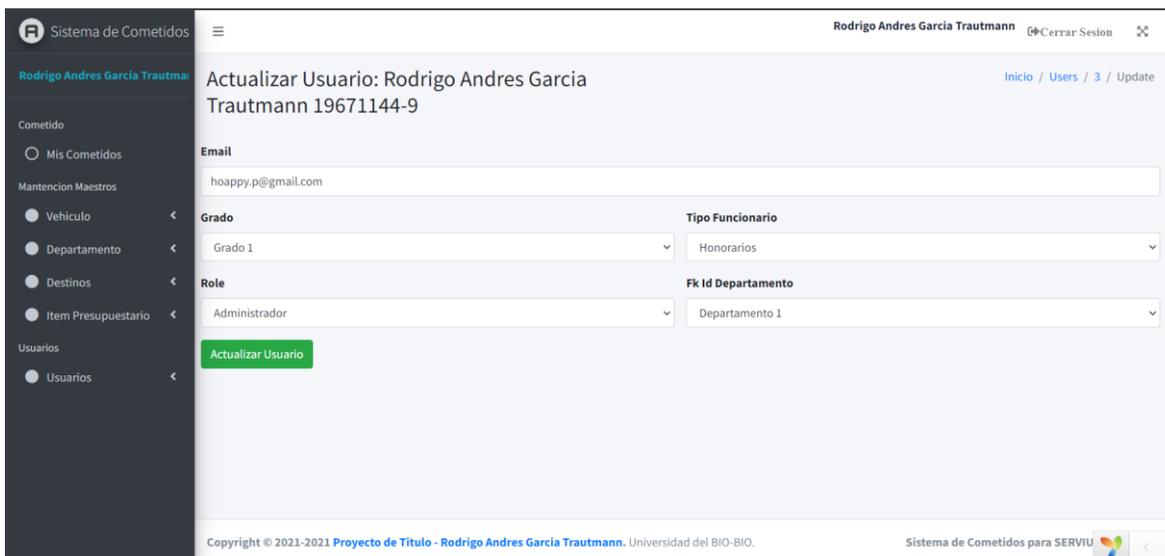


Figura 41: Captura de pantalla - Formulario Actualizar Usuario

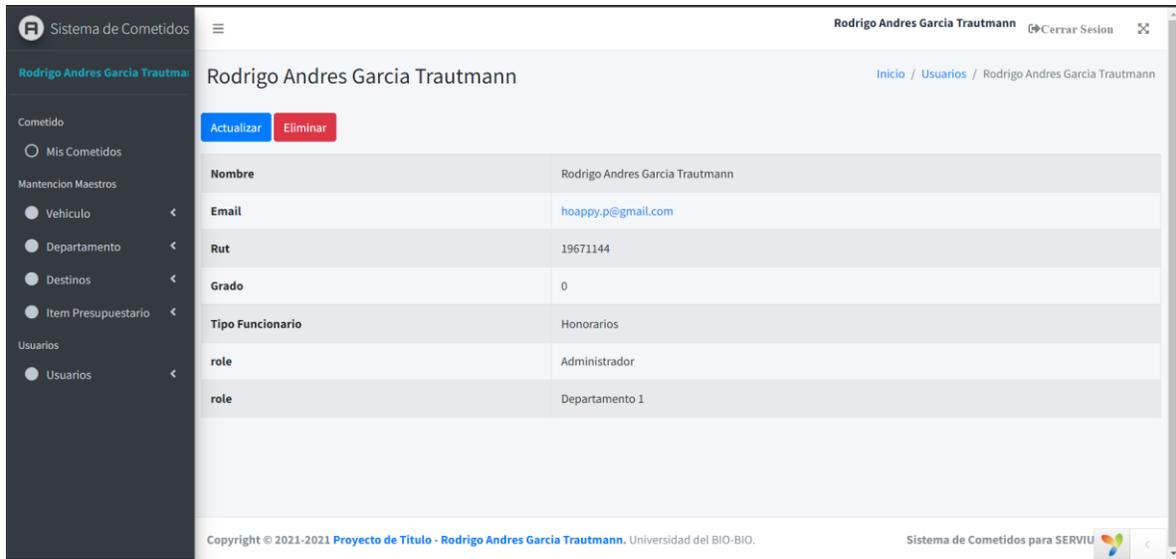


Figura 42: Captura de pantalla - Detalle Usuario

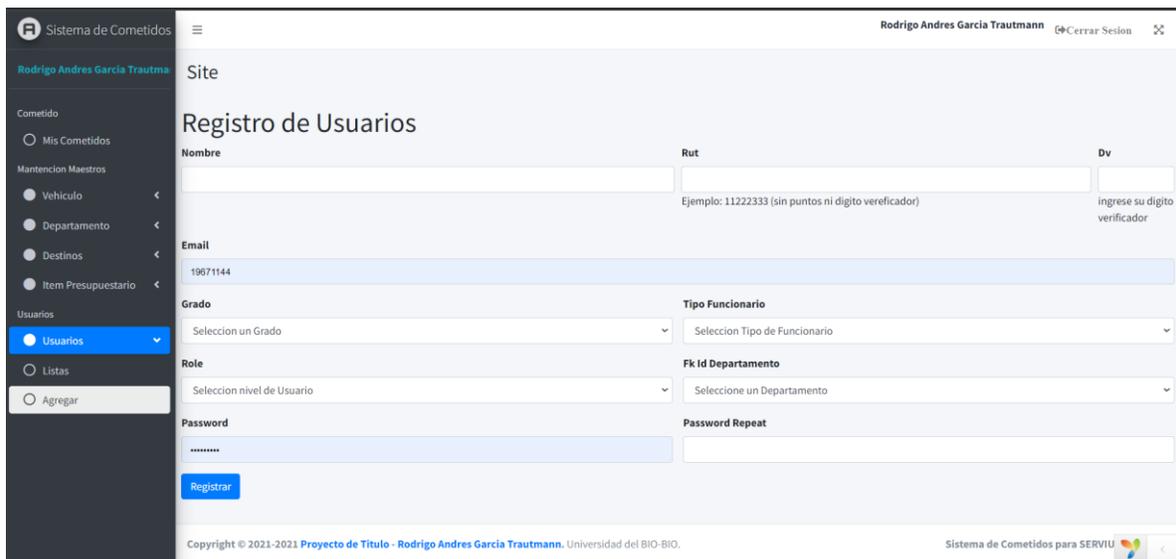


Figura 43: Captura de pantalla - Formulario Agregar Usuario