

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
CAMPUS SAN JOAQUÍN

SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE APLICACIONES Y CLIENTES

Trabajo de título para optar al título de
Ingeniero de Ejecución en Software

Alumno: Ignacio Duque Vega

Profesor: Óscar Carrasco Vera

2020

RESUMEN

Keywords: materiales gráficos, impresión, administración clientes, diseño gráfico.

El objetivo de este proyecto es generar un sistema de administración de los datos de clientes de una empresa especializada en la creación, impresión e instalación de materiales gráficos, tales como afiches, pendones, señaléticas, tarjetas de presentación, entre otros. El sistema cuenta con aplicaciones personalizadas para cada uno de los clientes, éstas corresponden a formularios dinámicos que son llenados por los usuarios para generar el requerimiento con sus insumos, lo que permite automatizar la realización de pedidos y administración de cada uno de los materiales gráficos que cada cliente requiera. Con esto, la empresa podrá administrar clientes y gestionar proveedores para la realización de los pedidos, centralizar facturas y guías de despacho en un único sistema.

Este trabajo responde a las necesidades de la empresa Bywaters, una empresa de publicidad fundada el año 2002. En sus inicios se especializó en la creación e impresión de insumos gráficos gracias a su cercanía con el mundo de las imprentas, particularmente con Procolor, reconocida imprenta nacional. Con el paso de los años su rubro se ha expandido y ahora cuentan con variados servicios personalizados para distintos clientes, dentro de los cuales destacan Latam Chile, Latam Perú, Corfo, EBCO, Colegio Alemán, entre otros. Sus principales actividades son la creación de insumos gráficos, gestión de impresión, despacho e instalación de éstos, creación de campañas publicitarias y sesiones de fotografía.

En el capítulo 1 se describen aspectos relevantes del proyecto y su gestión, una breve descripción de la organización en la que se desarrollará el proyecto, la que incluye su misión, visión, organigrama, objetivos y servicios que suministra. Además, se tratarán los objetivos y beneficios del proyecto; la posibilidad de reducir costos y tiempos de ejecución y entrega para el desarrollo de los insumos gráficos solicitados por sus clientes, problema que el actual sistema que se utiliza no resuelve de manera completa, dejando muchos cabos sin atar. Los requerimientos del usuario incluyen mantenedores de los diversos actores y entidades que compondrán la plataforma, tales como Clientes, Empresas, Estándares, Pedidos, Usuarios Internos, entre otros.

Las alternativas globales de solución incluyen la incorporación de un sistema externo existente a modo de servicio, la creación de un sistema personalizado por un proveedor externo o la posibilidad de contratar un equipo interno que se encargue del desarrollo de la solución. Para la toma de decisiones respecto a la alternativa a utilizar se incluyen criterios detallados de selección que ayudan a esta toma de decisión.

En el capítulo 2 se describen aspectos relevantes del análisis para la alternativa seleccionada. Esto incluye una descripción de la solución propuesta, la que, dados los criterios de evaluación, corresponde al desarrollo de un sistema de manera interna, con un equipo que sea parte de la empresa y esté de manera fija. El diagrama de actividades general UML, requerimientos funcionales y no funcionales del sistema se ven detalladamente en la sección del caso de uso general, matriz de trazabilidad y modelo conceptual, lo que puede ser validado con la descripción de los casos de uso narrativos, diagramas de secuencia del sistema y contratos.

En el capítulo 3 se describen aspectos relevantes del diseño para la alternativa seleccionada, lo que incluye la arquitectura del software, la que incluirá el montaje de servidores que soporten las tecnologías Python, PostgreSQL y Django para el funcionamiento y montaje del sistema que haga el uso más óptimo de los recursos de éstos. El modelo de clases y modelo relacional entregan la información necesaria para construir de manera concreta el sistema y sus componentes, lo que se puede respaldar con el diccionario de datos y la información de cada uno de los atributos de las clases correspondientes al desarrollo. Por último, los diagramas de secuencia extendido, diagramas de colaboración y diseño de interfaz entregarán una idea finalizada de cómo debería funcionar el sistema en términos de interacciones, estados y cómo esto se debe ver de manera gráfica.

Se concluirá con una percepción personal de los aprendizajes obtenidos durante el desarrollo de esta experiencia y de la carrera en términos generales, sin dejar de lado los resultados obtenidos, el proceso de ingeniería y las posibles mejoras o sugerencias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
1. ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTIÓN	4
1.1. Descripción de la organización.....	4
1.2. Objetivos y beneficios del Proyecto	6
1.2.1. Objetivo general.	6
1.2.2. Objetivos específicos del proyecto.	6
1.2.3. Beneficios	7
1.3. Descripción de la situación sin proyecto	7
1.4. Problemas detectados.....	8
1.5. Requerimientos y Requisitos del usuario.....	8
1.6. Alternativas globales de solución	10
1.6.1. Contratar un gestor de aplicaciones.....	10
1.6.2. Desarrollo externo	12
1.6.3. Desarrollo interno	15
1.6.4. Criterios para evaluar las alternativas.....	17
1.7. Alternativa seleccionada	25
1.7.1. Descripción.....	25
1.7.2. Plan de personal.....	26
1.7.3. Planificación temporal, tiempos y recursos asignados por actividad	26
1.7.4. Administración del riesgo.....	29
1.7.5. Estimación de Costos.	32
2. ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS.	35
2.1. Descripción de la solución propuesta	35
2.2. Diagrama de actividades general UML	35
2.3. Requerimientos del sistema	36
2.3.1. Funcionales.....	36
2.3.2. No Funcionales	38
2.4. Estructura funcional del sistema (caso de uso general)	39
2.4.1. Actores involucrados	39

2.4.2.	Casos de uso	40
2.5.	Matriz de trazabilidad	42
2.6.	Modelo conceptual.....	43
2.7.	Casos de uso narrativo	43
2.7.1.	CU01 - Listar Ordenes.....	44
2.7.2.	CU02 - Mantener empresa.....	47
2.7.3.	CU03 - Mantener usuario	51
2.7.4.	CU04 - Mantener proveedor.....	54
2.7.5.	CU05 - Mantener aplicación	57
2.7.6.	CU06 - Mantener estándar.....	60
2.7.7.	CU07 - Ingresar pedido	63
2.7.8.	CU08 - Descargar pedido	65
2.7.9.	CU09 - Generar reportes.....	67
2.7.10.	CU10 - Mantener dirección	69
2.7.11.	CU11 - Enviar orden a proveedor.....	72
2.7.12.	CU12 – Modificar cantidad de pedido.....	74
2.7.13.	CU13 – Procesar pedidos.....	76
		78
3.	ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO.....	79
3.1.	Arquitectura del software.....	79
3.2.	Modelo de Clases.....	81
3.3.	Modelo Relacional	82
3.4.	Diccionario de Datos	83
3.5.	Diagrama de secuencia extendido.....	90
3.6.	Diseño de Componentes: Diagramas de Colaboración.....	92
3.7.	Diseño de Interfaz	93
4.	CONCLUSIONES.....	96
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Carta Gantt del proyecto.	5
Figura 2-1. Flujo administrativo del proceso de enviar una orden al proveedor.	36
Figura 2-2. Diagrama de casos de uso general del sistema.	41
Figura 2-3. Modelo conceptual del sistema.	43
Figura 2-4. Diagrama de secuencia CU01 Listar ordenes	46
Figura 2-5. Diagrama de secuencia CU02 Mantener empresa	49
Figura 2-6. Diagrama de secuencia CU03 Mantener usuario.....	53
Figura 2-7. Diagrama de secuencia CU04 mantener proveedor.....	56
Figura 2-8. Diagrama de secuencia CU05 Mantener aplicación.....	59
Figura 2-9. Diagrama de secuencia CU06 Mantener estándar	62
Figura 2-10. Diagrama de secuencia CU07 Ingresar pedido.....	64
Figura 2-11. Diagrama de secuencia CU08 Descargar pedido.....	66
Figura 2-12. Diagrama de secuencia CU09 Generar reporte.....	68
Figura 2-13. Diagrama de secuencia CU10 Mantener dirección.....	71
Figura 2-14. Diagrama de secuencia CU11 Enviar orden a proveedor	73
Figura 2-14. Diagrama de secuencia CU12 Modificar cantidad de pedido.....	75
Figura 2-14. Diagrama de secuencia CU13 Procesar pedidos	77
Figura 3-1. Diagrama de arquitectura del sistema.....	80
Figura 3-2. Modelo de clases del sistema.....	81
Figura 3-3. Modelo relacional del sistema	82
Figura 3-4. Diagrama de secuencia extendido CU01 Listar ordenes	90
Figura 3-5. Diagrama de secuencia extendido CU03 Mantener usuario.....	90
Figura 3-6. Diagrama de secuencia extendido CU04 Mantener proveedor	91
Figura 3-7. Diagrama de secuencia extendido CU05 Mantener aplicación	91
Figura 3-8. Diagrama de colaboración CU01 Listar ordenes.....	92
Figura 3-9. Diagrama de colaboración CU03 Mantener usuario.....	92
Figura 3-10. Diagrama de colaboración CU04 Mantener proveedor	93
Figura 3-11. Diagrama de colaboración CU05 Mantener aplicación.....	93
Figura 3-12. Maqueta para ventana “Crear Empresa”.....	94
Figura 3-13. Maqueta para ventana “Órdenes”	94
Figura 3-14 Maqueta para ventana de “Inicio de sesión”.....	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Ventajas y desventajas de contratar un sistema prefabricado.	11
Tabla 1-2. Ventajas y desventajas de contratar un sistema prefabricado.	12
Tabla 1-3. Ventajas y desventajas de contratar un desarrollo externo.	13
Tabla 1-4. Ventajas y desventajas del desarrollo de la solución con un proveedor externo. ...	14
Tabla 1-5. Ventajas y desventajas de desarrollar el sistema de manera interna.	15
Tabla 1-6. Ventajas y desventajas de desarrollar un sistema de manera interna.	16
Tabla 1-7. Aspectos positivos para la alternativa de contratar un gestor de aplicaciones.	18
Tabla 1-8. Aspectos negativos para la alternativa de contratar un gestor de aplicaciones.	19
Tabla 1-9. Aspectos positivos para la alternativa de desarrollar una solución con un proveedor externo.	20
Tabla 1-10. Aspectos negativos para la alternativa de desarrollar una solución con un proveedor externo.	21
Tabla 1-11. Aspectos positivos para la alternativa de desarrollar una solución de manera interna.	22
Tabla 1-12. Aspectos negativos para la alternativa de desarrollar una solución de manera interna.	23
Tabla 1-13. Conclusión de la evaluación de las alternativas seleccionadas.	24
Tabla 1-14. Detalle de planilla de personal para el proyecto.	26
Tabla 1-155. Detalle de tareas en carta Gantt con modalidad scrum.	27
Tabla 1-166. Detalle de los riesgos detectados en el proyecto.	29
Tabla 1-17. Detalle de análisis de riesgos del proyecto.	30
Tabla 1-18. Detalle de análisis de riesgos del proyecto.	31
Tabla 1-19. Detalle de análisis de riesgos del proyecto.	32
Tabla 1-209. Detalle de costos por recurso.	33
Tabla 2-1. Matriz de trazabilidad.	42
Tabla 2-2. Flujo normal CU01 Listar ordenes.	44
Tabla 2-4. Flujo normal CU02 Mantener empresa.	47
Tabla 2-5. Flujo alternativo (a) CU02 Mantener empresa.	48
Tabla 2-6. Flujo alternativo (b) CU02 Mantener empresa.	48
Tabla 2-7. Flujo alternativo (c) CU02 Mantener empresa.	49
Tabla 2-8. Flujo normal CU03 Mantener usuario.	51
Tabla 2-9. Flujo alternativo (a) CU03 Mantener usuario.	51
Tabla 2-10. Flujo alternativo (b) CU03 Mantener usuario.	52
Tabla 2-11. Flujo alternativo (c) CU03 Mantener usuario.	52
Tabla 2-12. Flujo normal CU04 Mantener proveedor.	54
Tabla 2-13. Flujo alternativo (a) CU04 Mantener proveedor.	54

Tabla 2-14. Flujo alternativo (b) CU04 Mantener proveedor	55
Tabla 2-15. Flujo alternativo (c) CU04 Mantener proveedor.....	55
Tabla 2-16. Flujo normal CU05 Mantener aplicación.....	57
Tabla 2-17. Flujo alternativo (a) CU05 Mantener aplicación	57
Tabla 2-18. Flujo alternativo (b) CU05 Mantener aplicación	58
Tabla 2-19. Flujo alternativo (c) CU05 Mantener aplicación	58
Tabla 2-20. Flujo normal CU06 Mantener estándar.....	60
Tabla 2-21. Flujo alternativo (a) CU06 Mantener estándar.....	60
Tabla 2-22. Flujo alternativo (b) CU06 Mantener estándar	61
Tabla 2-23. Flujo alternativo (c) CU06 Mantener estándar.....	61
Tabla 2-24. Flujo normal CU07 Ingresar pedido	63
Tabla 2-25. Flujo normal CU08 Descargar pedido	65
Tabla 2-26. Flujo normal CU09 Generar reportes.....	67
Tabla 2-27. Flujo normal CU10 Mantener dirección	69
Tabla 2-28. Flujo alternativo (a) CU10 Mantener dirección	69
Tabla 2-29. Flujo alternativo (b) CU10 Mantener dirección.....	70
Tabla 2-30. Flujo alternativo (c) CU10 Mantener dirección	70
Tabla 2-31. Flujo normal CU11 Enviar orden a proveedor.....	72
Tabla 2-31. Flujo normal CU12 Modificara cantidad de pedido	74
Tabla 2-31. Flujo normal CU13 Procesar pedidos	76
Tabla 3-1. Diccionario de datos para la entidad empresa.....	84
Tabla 3-2. Diccionario de datos para la entidad pedido.	84
Tabla 3-3. Diccionario de datos para la entidad aplicación.....	85
Tabla 3-4. Diccionario de datos para la entidad estándar.....	85
Tabla 3-5. Diccionario de datos para la entidad UsuarioEmpresa.	86
Tabla 3-6. Diccionario de datos para la entidad Usuario.	86
Tabla 3-7. Diccionario de datos para la entidad Pedido.....	87
Tabla 3-8. Diccionario de datos para la entidad Orden.	87
Tabla 3-9. Diccionario de datos para la entidad Proveedor.....	88
Tabla 3-10. Diccionario de datos para la entidad ProveedorEstandar.....	88
Tabla 3-11. Diccionario de datos para la entidad EmpresaProveedor.....	89
Tabla 3-12. Diccionario de datos para la entidad Direccion.	89

INTRODUCCIÓN

Bywaters fue creada el año 2002, bajo el alero de 3 socios con la intención de proveer servicios publicitarios y de diseño gráfico, haciendo foco en la generación de gran volumen de materiales impresos. A la fecha de este trabajo la empresa se ubicaba en Los Cerezos 200, Ñuñoa. Su clientela es variada, y se enfoca en empresas de gran envergadura en busca de un gestor de cuentas para sus insumos gráficos, los que incluyen: gigantografías, pendones, tarjetas de visita, señaléticas de seguridad, campañas publicitarias, fotografías, sitios y aplicaciones web, sistemas de gestión personalizados para cada cliente.

Actualmente se encargan de una gestión de cuentas interna, en la que administran cada uno de los pedidos que los clientes solicitan, para luego procesar dicha orden y generar las gestiones necesarias para que los productos solicitados sean impresos o generados de manera digital, y finalmente, de ser necesario, proceder con el despacho de las órdenes.

Hoy la empresa dispone de un reducido número de aplicaciones personalizadas para un grupo de clientes. Gracias a esto, se puede tener una comunicación fluida y los tiempos de manufactura/entrega se mantienen dentro de los estándares exigidos. Aquellos clientes que no cuentan con dichas aplicaciones deben tener comunicación vía correo electrónico o telefónica con Bywaters para coordinar la creación/impresión/despacho de los pedidos.

Algunos problemas se presentan para ambos escenarios. En primer lugar, las empresas que cuentan con aplicaciones web para la gestión de sus pedidos no poseen un software robusto, con una línea gráfica coherente, ni con un funcionamiento intuitivo que ayude al usuario a interactuar con la plataforma. Esto se debe, principalmente, a que dichas aplicaciones se desarrollaron con la sola idea de solucionar un problema en particular, sin analizar todos los factores que pueden surgir alrededor de éste. Esto supone una pérdida de tiempo en la gestión de las órdenes que se generan a diario, ya que a pesar de la automatización que brinda la aplicación, la interacción entre administrador-aplicación podría optimizarse en gran medida.

En segundo lugar, las empresas que no cuentan con aplicaciones móviles requieren más tiempo para gestionar la comunicación entre ambas partes, sólo con el propósito de generar un pedido. A esto se le suma el tiempo que el administrador debe emplear en gestionar dicha información, para luego poder procesar dichas órdenes. Producto de esta desorganización en la gestión, la empresa debe emplear gran parte del tiempo en organizar, crear planillas Excel, administrar cuentas de clientes utilizando diferentes métodos, por lo que muy a menudo caen en problemas de consistencia en entregas, fallas en los despachos, y en el peor de los casos, con vacíos en la gestión financiera.

Como solución para reducir los tiempos en administración y gestión de clientes y pedidos, se propone un sistema que permita centralizar la gestión de clientes, con sus respectivas cuentas, aplicaciones, tipos de insumos, direcciones de despacho, facturas y guías de despacho y canales de comunicación.

El sistema permitirá tener registro de cada uno de los pedidos que se generen, independiente de la aplicación/cliente que lo realice. Luego se podrá procesar dichos pedidos para generar órdenes de compra que serán enviadas a la imprenta (en caso de requerir material impreso), o la orden será procesada y se hará entrega del contenido digital solicitado. La orden de compra irá acompañada de cada uno de los materiales gráficos solicitados, con una especificación de cómo y qué se quiere. Además, se generará la respectiva guía de despacho, con lo que dicha orden quedará lista para ser despachada una vez que sea entregado el material gráfico por el proveedor (imprenta).

Los clientes contarán con aplicaciones de gestión de sus materiales gráficos generados, con sus respectivos números de orden, tiempos de entrega estimados y un sistema independiente con una interfaz gráfica personalizada para el respectivo requerimiento de cada uno. Estos pueden ser la generación de señaléticas preestablecidas, tarjetas de presentación con generación dinámica (seleccionada por el usuario), impresos varios (flyers, afiches, gigantografías, etc.), entre otros.

Dada la gran cantidad de componentes del sistema, se optará por utilizar la metodología ágil Scrum, razón por la que se implementarán diversos módulos que permitan agilizar el tiempo de desarrollo, centrándose en los requerimientos del cliente, que a su vez estará enfocado en los requerimientos de sus usuarios. De este modo se pueden fijar metas que vayan de la mano con las necesidades del cliente y la de sus usuarios. Pudiendo así dar entrega de manera ordenada y constante cada una de las funcionalidades solicitadas manifestadas a través de diversos módulos que compondrán el sistema.

Si bien Bywaters es una empresa pequeña, cuenta con clientes de gran envergadura, por lo que es vital disponer de una plataforma que se adapte y cumpla con los requerimientos de clientes como LATAM, EBCO o Corfo.

CAPÍTULO 1: ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTIÓN

1. ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTIÓN

1.1. Descripción de la organización

Bywaters es un grupo de trabajo encargado de contactar clientes y requerimientos, gestionar órdenes de compra, su creación y posterior despacho a la imprenta y luego a su lugar de destino. Desde su creación hasta la fecha han pasado de clientes compuestos principalmente por PyMes a empresas tan grandes como Latam o EBCO.

a) **Identificación de la empresa**

- Nombre: Bywaters
- Dirección: Los Cerezos 200, Ñuñoa, Santiago.
- Tipo de empresa/institución: PyMe dedicada a la publicidad, diseño gráfico y manufactura de materiales impresos y digitales.

b) **Visión:** “Proveer el mejor servicio/sistema en la administración y gestión de materiales gráficos impresos o digitales, siendo capaces de adaptarnos y crecer junto a la industria y sus necesidades.”

c) **Misión:** “Permitir al usuario/cliente administrar y gestionar sus órdenes de compra dentro de un sistema funcional e intuitivo. Entregar una interfaz gráfica de acuerdo a las necesidades del usuario con el objetivo de disminuir los tiempos de uso, procesamiento y entrega de todo tipo de insumos.”

d) **Objetivos de Bywaters:** Proveer al usuario de un servicio de administración y gestión de materiales gráficos impresos y digitales, liberándolo de tratos con intermediarios, tanto para el desarrollo o creación de los materiales, como para su impresión o implementación.

Entregar impresos con la calidad requerida por los clientes, respetando sus respectivos colores PANTONE®, especificaciones técnicas, tipografías y tamaños. En los tiempos especificados, cumpliendo con toda la normativa requerida por el cliente.

e) **Diferentes productos o servicios que suministra Bywaters**

- Tarjetas de presentación

- Señaléticas
- Libros
- Papelerías varias
- Aplicaciones web
- Sitios web

f) **Departamentos afectados por el sistema a desarrollar**

La empresa cuenta con un departamento de diseño/publicidad, gestión de clientes y logística. El sistema por desarrollar afectará a todos los departamentos de la empresa, ya que entregará un nuevo modo de administrar cada una de las áreas.

g) **Organigrama.** A continuación, se presenta un diagrama con el organigrama de la organización:

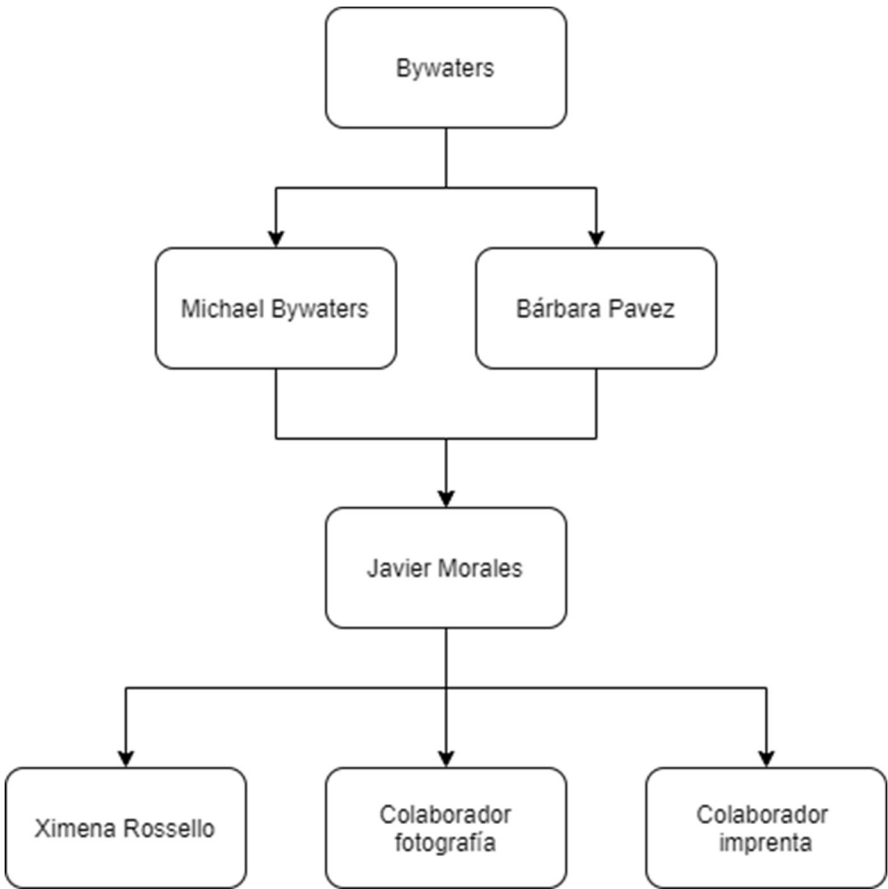


Figura 1-1.Carta Gantt del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

Bywaters cuenta con una organización jerárquica y el detalle de labores de cada uno de los integrantes es el siguiente:

- Michael Bywaters: Encargado de gestionar la operación y ejecución de los pedidos ingresados desde las diversas fuentes de sus clientes.

- Bárbara Pavez: Encargada de capturar nuevos negocios, gestionar financiera y legalmente la empresa.
- Javier Morales: Encargado de dar forma concreta a los pedidos y resoluciones realizadas por Michael y Bárbara. Su labor principal es gestionar al equipo y proveedores que realizan los proyectos solicitados. Él es el encargado de administrar el sistema actual.
- Ximena Rossello: Diseñadora gráfica encargada de realizar todos los entregables solicitados por clientes.
- Colaborador fotografía: Empresa o individuo encargado de capturar, pre-procesar y procesar las imágenes solicitadas. Se manejan distintos proveedores, por lo que nunca existe una persona fija en esta posición.
- Colaborador imprenta: Empresa proveedora encargada de realizar los insumos gráficos solicitados por clientes.

Actualmente, no existen sistemas que se relacionarán con el sistema nuevo, éste reemplazará todo lo que actualmente se usa, lo que incluye planillas Excel, sitios autoadministrables como Wordpress, correos, aplicaciones de terceros de calendario y documentos varios compartidos por servicios en la nube.

1.2. Objetivos y beneficios del Proyecto

A continuación, se describirán los objetivos generales, objetivos específicos y beneficios del proyecto.

1.2.1. Objetivo general.

Diseñar un sistema informático para optimizar la gestión de las órdenes de pedido de materiales gráficos para la empresa Bywaters.

1.2.2. Objetivos específicos del proyecto.

1. Centralizar la administración de clientes y proveedores,
2. Gestionar los datos para la optimización de los procesos de despachos de insumos.
3. Centralizar facturas y guías de despacho generadas de manera global independiente del cliente o proyecto al que pertenezca.

4. Generar reportes para detectar posibles mejoras o fallas en el ejercicio.
5. Proveer al usuario de un sistema con una interfaz gráfica intuitiva y eficiente.
6. Dar al usuario la posibilidad de gestionar sus pedidos.
7. Entregar al usuario, a través de la plataforma, estimaciones de tiempo para entrega de productos.

1.2.3. Beneficios

1. Mejoras en los tiempos de solicitud de materiales gráficos.
2. Mejora en la administración de pedidos de materiales gráficos por parte de los usuarios.
3. Facilidad de administración y gestión de órdenes de compra y usuarios para el cliente por parte del administrador.
4. Mejoras en las vías de comunicación con proveedores por parte de los administradores.
5. Consistencia en entregas, cero fallas en despachos y claridad financiera

1.3. **Descripción de la situación sin proyecto**

Actualmente se viven dos escenarios: en el primero existen sistemas computacionales que permiten gestionar las órdenes que generan los usuarios a través de éstos, siendo cada uno de los sistemas independientes. Esto ayuda a que el administrador gestione las órdenes de compra, incluyendo la creación del material gráfico, coordinación con imprentas para la impresión y posterior entrega de los pedidos mediante un sistema de courier externo.

Si bien es cierto existen sistemas que permiten gestionar las órdenes, estas no proveen una interfaz clara y con las facilidades mínimas para su correcta utilización, sobre todo para el usuario final, además de no contar con una generación de reportes. Todo lo anterior derivó en la construcción del software contra el tiempo, lo que originó un sistema con muchos errores y con pocas posibilidades de ser corregido o mejorado, ya que no se realizaron los análisis y mediciones pertinentes antes de abordar el proyecto.

A este escenario se suma el que las empresas que no cuentan con una aplicación en la que puedan administrar sus órdenes y solicitar sus pedidos, por lo que el proceso comienza con la solicitud de algún material gráfico, que, dependiendo de su formato, impreso o digital, tendrá diferentes

dificultades, tiempos de creación y, por ende, de entrega. Todo esto se realiza vía correo electrónico o telefónica, situación que genera aún más retrasos para la iniciación del proceso.

Además de utilizar plantillas Excel, la empresa no cuenta con un sistema de administración de usuarios, cuentas, facturas y órdenes de compra y despacho, por lo que la organización y administración de clientes y proveedores se hace muy tediosa.

1.4. Problemas detectados

Después de estudiar cómo se llevan a cabo los procesos, de acuerdo a la descripción y trabajo de campo, se han podido identificar los siguientes problemas:

1. Aumento en los tiempos de procesamiento de órdenes por tener que traspasar la información desde un sistema a otro.
2. Aumento en los tiempos de entrega de productos por no contar con la información clara para los despachos de pedidos.
3. Dificultad para gestionar clientes.
4. Dificultad para comunicarse de manera directa y clara con los proveedores.
5. Aumento en los tiempos empleados para la creación de materiales gráficos que podrían ser automatizables.
6. Inconsistencias en las entregas, fallas en los despachos y errores financieros

1.5. Requerimientos y Requisitos del usuario

El usuario ha manifestado una serie de requerimientos que serán analizados, en las etapas de diseño e implementación de la solución informática, para determinar si su cumplimiento es factible. De estos requerimientos y requisitos se obtendrán gran parte de los requerimientos funcionales y no funcionales.

1. **Mantener pedidos de usuarios:** El sistema permitirá la administración y gestión de los pedidos que los usuarios realicen a través de la aplicación web, esto incluye la búsqueda, modificación y eliminación lógica de pedidos usuarios.

2. **Mantener usuarios:** El sistema permitirá administrar los usuarios y guardará su información personal. La mantención abarca la creación, modificación, búsqueda y eliminación lógica de usuarios.
3. **Mantener empresas:** El sistema permitirá administrar las empresas (clientes) y guardará su información personal, dentro de la que se incluyen los usuarios que utilizarán la plataforma. La mantención abarca la creación, modificación, búsqueda y eliminación lógica de empresas.
4. **Comunicación con proveedores:** El sistema entregará un canal de comunicación con proveedores que permitirá facilitar el envío de órdenes de compra con sus respectivos materiales gráficos y tiempos de entrega previamente coordinados con el proveedor.
5. **Mantener aplicaciones de empresas:** El sistema permitirá administrar las aplicaciones que se asignará a las empresas, guardando la información básica de ésta, además de los archivos necesarios para su funcionamiento. La mantención abarca la creación, modificación, búsqueda y eliminación lógica de las aplicaciones.
6. **Ingresar pedido:** El sistema permitirá el ingreso de un pedido, el que será procesado como una orden de compra. El pedido puede ser un material gráfico impreso o digital.
7. **Mantener pedidos realizados por usuarios:** El sistema permitirá que el administrador mantenga los pedidos realizados por usuarios, permitiéndole modificar o eliminar de manera lógica el pedido, siempre y cuando se encuentre dentro del período permitido.
8. **Generar reportería:** El sistema permitirá generar reportes en base a los datos existentes en la plataforma.
9. **Creación cuentas de clientes:** El sistema permitirá crear cuentas de clientes, con sus necesidades específicas y aplicaciones personalizadas correspondientes.
10. **Mantener Proveedores:** El sistema permitirá mantener cuentas de proveedores, las que contendrán datos relevantes para la comunicación, facturación y despachos. La mantención abarca la creación, modificación, búsqueda y eliminación lógica de proveedores.
11. **Respetar estándares de la industria:** El sistema debe deberá generar material gráfico que cumplan con las normativas de la industria, lo que incluye tamaños, colores, líneas de corte y cualquier elemento que sea necesario considerar.
12. **Guardar registro de actividad para usuarios:** El sistema mantendrá un registro de actividad de usuarios, el que podrá ser consultado por cada usuario y administradores. El registro guardará datos sobre acciones realizadas por el usuario en el sistema.
13. **Guardar registro de movimientos:** El sistema permitirá administrar los movimientos, compras, ventas y despachos de productos (pedidos de clientes), además del estado actual de los pedidos.

14. **Sistema multipropósito:** El sistema deberá contar con una interfaz de fácil uso, tanto para el usuario como para el administrador, además contará con accesos para diversos dispositivos.
15. **Seguridad:** El sistema prevendrá el ingreso no autorizado al sistema, resguardando la información de clientes, proveedores y administradores.
16. **Integración:** El sistema debe ser capaz de trabajar con archivos de uso común, tales como CSV, Excel y similares, tanto para la creación de archivos como para la carga masiva de datos.
17. **Carga masiva de datos:** El sistema permitirá la carga masiva de datos. Éstos pueden ser proveedores, clientes, usuarios, facturas, órdenes, etc.

1.6. Alternativas globales de solución

Existen diversas alternativas de solución para satisfacer los requerimientos del cliente. Se considerarán tres alternativas: contratar un sistema prefabricado, contratar un desarrollo externo o desarrollar un sistema de manera interna.

Para las tres alternativas se abordará un estudio global del mercado, ya que Bywaters no tiene alianzas ni relaciones con empresas del rubro de las tecnologías de la información.

Para las estimaciones de costo mencionadas a continuación se realizó un promedio de diversas estimaciones de costo utilizando valores para desarrollos realizados desde pequeñas a grandes empresas de sistemas web, ERP, CRM y similares que contaran con características similares a los objetivos del sistema.

1.6.1. Contratar un gestor de aplicaciones

La segunda alternativa analizada corresponde a la implementación de un sistema de gestión (Quick Base), que permite la instalación o creación de aplicaciones dentro de un sistema centralizado, algunos de los softwares que se pueden instalar incluyen CRMs, gestores de ventas, de proyectos y variadas integraciones. Este sistema es un servicio que se paga de manera anual o mensual, y dependiendo del plan escogido se obtendrán diferentes beneficios.

Una vez contratado el servicio se deben crear cuentas, usuarios, instalar aplicaciones y generar los ambientes requeridos para que el sistema se adapte a las necesidades. No es indispensable que el encargado de la implementación sea un experto en programación o desarrollo de software,

pero al menos debe contar con las habilidades y experiencia necesarias para administrar el sistema Quick Base.

En la tabla 1-1 se pueden apreciar las ventajas y desventajas de la implementación del sistema QuickBase en la empresa:

Tabla 1-1. Ventajas y desventajas de contratar un sistema prefabricado.

Ventajas	Desventajas
Fácil administración y gestión	Precios elevados, se cobra por usuario
Acceso web	Falta de personalización de la plataforma
Hardware dedicado innecesario	Mantenciones y uptime dependen de un tercero
-	Se necesita una conexión a internet constante para funcionar, lo que no es compatible con algunas empresas mineras que solicitan la instalación en servidores locales sin conexión a internet por temas de protección de la información y políticas internas.

Fuente: Elaboración propia

La administración del sistema no tiene que ser realizada por un profesional experto, pero se requiere conocimiento del sistema. Este provee el material necesario para poder realizar las tareas requeridas. La mantención del sistema la realiza Quick Base, la empresa proveedora, y se incluye dentro del cobro mensual/anual por usuario. A menos que se indique lo contrario, todos los costos consideran un consumo de horas mensuales recurrente. Los costos que se desprenden de la implementación de Quick Base son los siguientes:

- **Costos operacionales:** Costos derivados de la administración del sistema, gestión de aplicaciones, gestión de usuarios y generación de reportes.
- **Costos de instalación y configuración:** Costos derivados de la primera instalación del sistema, la configuración de cuentas y aplicaciones. Esta tarea es realizada por personal provisto por la empresa, o personal externo contratado para dicha tarea.
- **Costos de mantención:** Costos derivados de la mantención del sistema. Éstos están definidos por planes dependiendo de la cantidad de usuarios que utilizarán la aplicación. Los precios no varían sin el consentimiento de la empresa, y cada plan tiene incluidos servicios diferentes. El no pago del servicio podría significar la eliminación de la cuenta y su contenido, incluidos usuarios y datos personales. Para la estimación se utilizará el plan básico de USD \$ 500 (15 UF).

Los esfuerzos para la implementación del sistema QuickBase requiere de un equipo de desarrollo y uno de diseño, para la estimación se considerará a dos desarrolladores y dos diseñadores externos, con costos aproximados según el mercado de 1.5 y 1 UF para cada uno en promedio respectivamente. A continuación, se muestra el detalle de cada uno de estos esfuerzos:

- **Esfuerzo operacional:** El esfuerzo de la operación de sistema QuickBase se compone de la creación e implementación de contenido, y esto considera 30 horas de desarrollo y 30 horas de diseño.
- **Esfuerzo de mantención:** El personal de desarrollo y diseño realizarán las mantenciones del sistema QuickBase, consumiendo 40 horas mensuales sumándose al costo total por sobre las 15 UF del plan básico.

En la Tabla 1-2 se muestra una estimación para el desarrollo del proyecto con la aplicación *Quick Base*.

Tabla 1-2. Ventajas y desventajas de contratar un sistema prefabricado.

Costo/Esfuerzo	Valor	Unidad
Esfuerzo operacional	60	HH
Costo operacional	75	UF
Esfuerzo de mantención	40	HH
Costo de mantención	55	UF

Fuente: Elaboración Propia en base a información de mercado de Chile y el mundo.

El costo total asociado para el proyecto es de 130 UF. Además, el costo por la instalación del sistema *QuickBase* consumirá un total de 45 horas, lo que corresponde a 45 UF promediadas del equipo completo encargado.

1.6.2. Desarrollo externo

Considerar el desarrollo de un sistema por parte de un proveedor externo podría incluir los beneficios de contar con un software a la medida en base a los requerimientos que se generen entre la interacción del proveedor con la empresa, lo que facilitaría la obtención del alcance del proyecto.

El desarrollo se realizaría con una empresa del rubro, que sea capaz de cumplir con los requerimientos del usuario, por lo que se dará principal enfoque a características que resalten el desarrollo ágil de software, así como la correcta implementación de los sistemas, centrando éstos

en el usuario, aplicando las reglas vigentes sobre arquitectura de información e interacción con el usuario.

Las ventajas y desventajas de esta alternativa se detallan en la Tabla 1-3:

Tabla 1-3. Ventajas y desventajas de contratar un desarrollo externo.

Ventajas	Desventajas
Sistema a la medida que abarcaría todos los requerimientos	Costos elevados por utilización de recursos externos
Respaldo de empresa con reconocimiento	Empresa externa carece del know-how del negocio, lo que podría significar un mal entendimiento de los requerimientos
Alta disponibilidad en casos de emergencia	Costos por arriendo de hardware (servidores)
Administración propia de servidores	Tiempo extendido de desarrollo

Fuente: Elaboración Propia

La entrega del sistema se realizará con capacitaciones respectivas, implementación e instrucciones para su instalación. La administración la realizará el cliente. A menos que se indique lo contrario, todos los costos consideran un consumo de horas mensuales recurrente. Los costos asociados de un desarrollo externo son:

- **Costos operacionales:** Costos derivados de la administración del sistema. Esto será realizado por personal interno de la empresa, debidamente capacitados por el proveedor.
- **Costos de desarrollo:** Costos de carácter único derivados del desarrollo del software por parte del proveedor externo.
- **Costos de soporte:** Costos de carácter mensual asociados al soporte entregado por el proveedor del software.
- **Costos de mantención:** Costos de carácter mensual asociados a la mantención del software, estos se cobran por horas y su carácter es evolutivo. Además, los costos de mantención incluyen el arriendo de servidores para el funcionamiento del software, los que ascienden a USD \$ 150 (5 UF).
- **Costos de implementación:** Costos de carácter único asociados a la implementación del software en los equipos solicitados por el usuario al proveedor. El hardware debe cumplir con los requerimientos mínimos especificados por el proveedor del software/sistema.

Los esfuerzos para la implementación de un sistema desarrollado por un equipo externo tienen su mayor carga en el tiempo empleado por el proveedor del sistema, seguido por la capacitación e inducción del personal interno y de los usuarios, el costo promedio del personal se estimará en 1 UF por hora, el costo promedio para el proveedor externo se calculará en 2 UF según el precio de mercado para sistemas similares de gestión. A continuación, se detallan dichos esfuerzos:

- **Esfuerzo operacional:** El esfuerzo operacional estará a cargo de un equipo interno, y éste a su vez será capacitado por el proveedor del sistema. La capacitación del equipo por parte del proveedor requiere de 30 horas, y la operación del sistema 60 horas mensuales por parte del equipo interno.
- **Esfuerzo de desarrollo:** Se estima que el tiempo de desarrollo del sistema por parte de un proveedor externo ascenderá a aproximadamente 6 meses, lo que corresponde a un total cercano a 4.000 horas.
- **Esfuerzos de soporte:** Se estima un total de 15 horas mensuales de soporte por parte del proveedor del sistema.
- **Esfuerzos de mantención:** Se estima un total de 15 horas mensuales de mantención para software y hardware por parte del proveedor del sistema.
- **Esfuerzos de implementación:** Se estima un total de 45 horas en la implementación del software y el sistema en el hardware designado.

En la tabla 1-4 se muestran los costos aproximados para el desarrollo de la solución con un proveedor externo.

Tabla 1-4. Ventajas y desventajas del desarrollo de la solución con un proveedor externo.

Costo/Esfuerzo	Valor	Unidad
Esfuerzo operacional	60	HH
Costo operacional	60	UF
Esfuerzo de soporte	15	HH
Costo de soporte	30	UF
Esfuerzo de mantención	15	HH
Coste de mantención	35	UF

Fuente: Elaboración Propia en base a información de mercado de Chile y el mundo.

El costo total mensual del proyecto sería de 135 UF. Además, el costo estimado para el desarrollo e implementación del sistema se estima que ascenderá a 8.000 UF según estudio de mercado para aplicaciones de gestión similares.

1.6.3. Desarrollo interno

La última opción por considerar es el desarrollo de un sistema de manera interna, con personal perteneciente a la empresa. Esto entregaría mayor seguridad a la hora de cumplir con los requerimientos del usuario, ya que se contaría con el know-how necesario para generar los resultados requeridos y esperados. Las desventajas que se presentarían son el tiempo asociado al desarrollo e implementación del sistema, ya que al ser interno y no contar con gran volumen de personal, no se obtendrían resultados de manera rápida. En la Tabla 1-5 se detallan las ventajas y desventajas de un desarrollo interno:

Tabla 1-5. Ventajas y desventajas de desarrollar el sistema de manera interna.

Ventajas	Desventajas
Sistema a la medida que abarcaría todos los requerimientos	Altos costos en hardware como servidores, computadores y periféricos
Posibilidad de iterar el desarrollo con mejoras evolutivas	Tiempo extendido de desarrollo
Alta disponibilidad de horas hombre de desarrollo	Costos por arriendo de hardware (servidores)
Posibilidad de probar sistema durante su desarrollo, lo que permitirá refinar la obtención de requerimientos del usuario	-
Personal interno conoce el know-how de la empresa	-

Fuente: Elaboración Propia

Al ser el desarrollo interno, el personal de la empresa será el encargado de la administración de esta, una vez que hayan sido capacitados. Se designará administradores y operadores. Los costos asociados al desarrollo interno del sistema son:

- **Costos operacionales:** Costos de carácter mensual derivados de la administración del sistema. Esto será realizado por personal interno de la empresa.
- **Costos de desarrollo:** Costos de carácter único derivados del desarrollo del software por parte del personal interno.
- **Costos de soporte:** Costos de carácter mensual asociados al realizado por parte del personal interno.
- **Costos de mantención:** Costos de carácter mensual asociados a la mantención del software y hardware, estos se cobran por horas y su carácter es evolutivo.
- **Costos de implementación:** Costos de carácter único asociados a la implementación del software en los equipos solicitados por el usuario al proveedor. El hardware debe cumplir con los requerimientos mínimos especificados por el proveedor del software/sistema.

Los esfuerzos para la implementación de un sistema desarrollado por un equipo interno tienen su mayor carga en el tiempo empleado para el desarrollo del sistema. Se utilizará el costo promedio para el personal interno en 1.25 UF. A continuación, se detallan dichos esfuerzos:

- **Esfuerzo operacional:** El esfuerzo operacional estará a cargo del equipo interno y consumirá un total de 30 horas mensuales.
- **Esfuerzo de desarrollo:** Se estima que el tiempo de desarrollo del sistema por parte de un equipo interno ascenderá a 3.600 horas.
- **Esfuerzos de soporte:** Se estima un total de 15 horas mensuales de soporte por parte del equipo interno.
- **Esfuerzos de mantención:** Se estima un total de 15 horas mensuales de mantención por parte del equipo interno.
- **Esfuerzos de implementación:** Se estima un total de 45 horas en la implementación del software y el sistema en el hardware designado.

En la tabla 1-6 se muestran los costos aproximados para el desarrollo de la solución de manera interna.

Tabla 1-6. Ventajas y desventajas de desarrollar un sistema de manera interna.

Costo/Esfuerzo	Valor	Unidad
Esfuerzo operacional	30	HH
Costo operacional	37.5	UF
Esfuerzo de soporte	15	HH
Costo de soporte	18.75	UF

Esfuerzo de mantención	15	HH
Costos de mantención	18.75	UF

Fuente: Elaboración Propia en base a información de mercado de Chile y el mundo.

El costo mensual total del proyecto desarrollado de manera interna asciende a 75 UF. Además, el costo por la adquisición de hardware y desarrollo asciende a 4.500 UF.

1.6.4. Criterios para evaluar las alternativas

Las diferentes alternativas se evalúan para encontrar la mejor solución de acuerdo con los criterios establecidos. Se designará con un signo (-) a los elementos que cumplan con un carácter negativo, y con un signo (+) a los que cumplan con un carácter positivo.

- **Costos operacionales (-):** Costos derivados de la administración del sistema por parte del personal interno. Mientras más alto, más perjudicial.
- **Costos de soporte (-):** Costos asociados al soporte entregado por personal interno o externo. Mientras más alto, más perjudicial.
- **Costos de mantención (-):** Costos asociados a la mantención del software por parte del personal interno o externo. Mientras más alto, más perjudicial.
- **Costos de desarrollo e implementación (-):** Costos asociados al desarrollo e implementación de tecnologías. Mientras más alto más perjudicial.
- **Riesgo operacional (-):** Con qué frecuencia puede ocurrir una interrupción en la operación. Mientras más alto, más perjudicial.
- **Dependencia con proveedores externos (-):** En qué medida se depende de proveedores externos, ya sea para el desarrollo o para la mantención de la plataforma. Mientras más alto, más perjudicial.
- **Conocimiento del negocio (+):** En qué medida se tiene conocimiento del negocio en la implementación de las soluciones en el proyecto a desarrollar. Mientras más alto, más beneficioso.
- **Cumplimiento de funcionalidades (+):** En qué medida el producto cumple con las funcionalidades requeridas dentro de los objetivos. Mientras más alto, más beneficioso.

- **Alta disponibilidad (+):** En qué medida la plataforma puede mantenerse en línea con la menor cantidad de interrupciones posibles. Esto incluye la posibilidad de trabajar sin una conexión a internet, lo que guardará todos los pedidos solicitados en una base de datos. Al conectarse el sistema se subirán los datos que no estén actualizados. Mientras más alto, más beneficioso.

La escala para cuantificar los criterios de evaluación comprende desde el 1 al 5, siendo 1 la puntuación más baja, y 5 la más alta, todos los criterios a evaluar ponderan con el mismo valor:

- **1:** Muy bajo.
- **2:** Bajo.
- **3:** Regular.
- **4:** Alto.
- **5:** Muy alto.

La puntuación final será calculada en base a un promedio ponderado de todos los aspectos agrupados. La mejor alternativa deberá tener la menor cantidad de puntuaciones negativas y la mayor de puntuaciones positivas.

1.6.4.1. Criterios de evaluación aplicados a la alternativa de contratar un gestor de aplicaciones.

Los criterios para esta alternativa son evaluados separando el detalle en dos tablas, una con los aspectos positivos y otra con los aspectos negativos. Los puntajes asignados corresponden a la observación empírica y la necesidad de cumplir con los requerimientos del negocio.

Tabla 1-7. Aspectos positivos para la alternativa de contratar un gestor de aplicaciones.

Aspectos Positivos	
Criterio	Puntaje
Conocimiento del negocio	2
Cumplimiento de funcionalidades	3
Alta disponibilidad	3
Promedio	2.66

Fuente: Elaboración Propia

- **Conocimiento del negocio:** bajo, debido a que se está utilizando una solución genérica, el conocimiento del negocio es muy básico.
- **Cumplimiento de funcionalidades:** regular, debido a que la solución es una aplicación genérica con capacidad de adaptarse, es posible cumplir con la mayoría de las funcionalidades de manera aceptable.
- **Alta disponibilidad:** regular, debido a que la solución es una aplicación genérica alojada en la nube, la disponibilidad está ligada al servicio que ofrezcan.

La alternativa de contratar un gestor de aplicaciones promedia una puntuación baja de 2.66 para los aspectos positivos, principalmente por la falta del conocimiento del negocio.

Los aspectos negativos por analizar son:

Tabla 1-8. Aspectos negativos para la alternativa de contratar un gestor de aplicaciones.

Aspectos Negativos	
Criterio	Puntaje
Costos operacionales	3
Costos de soporte	1
Costos de mantención	5
Costos de desarrollo e implementación	1
Riesgo operacional	5
Dependencia con proveedores externos	5
Promedio	3.3

Fuente: Elaboración Propia

- **Costos operacionales:** medio, debido al trabajo que debe ser realizado por el personal interno para realizar las tareas que el sistema no resuelve.
- **Costos de soporte:** muy bajo, debido a la simpleza del sistema, el soporte no se requiere más que para casos muy puntuales y de fácil resolución.

- **Costos de mantención:** muy alto, el uso del sistema QuickBase está ligado a una subscripción, razón por la que el costo de mantención está directamente ligado con el funcionamiento de éste.
- **Costos de desarrollo e implementación:** muy bajo, ya que el sistema está modularizado, el desarrollo e implementación de características implica un esfuerzo menor.
- **Riesgo operacional:** muy alto, debido a la falta de un sistema centralizado, la operación se hace compleja y poco estandarizada, lo que puede llevar al sistema a fallas.
- **Dependencia con proveedores externos:** muy alto, debido a la falta de un sistema centralizado, los desarrollos y soluciones deben externalizarse.

La alternativa de contratar un gestor de aplicaciones promedia una puntuación regular de 3.3 para los aspectos negativos.

1.6.4.2. Criterios de evaluación aplicados a la alternativa de desarrollar una solución con un proveedor externo.

Los criterios de evaluación para esta alternativa son presentados separando el detalle en dos tablas, una con los aspectos positivos y otra con los aspectos negativos. Los puntajes asignados corresponden a la observación empírica y la necesidad de cumplir con los requerimientos del negocio.

Tabla 1-9. Aspectos positivos para la alternativa de desarrollar una solución con un proveedor externo.

Aspectos Positivos	
Criterio	Puntaje
Conocimiento del negocio	2
Cumplimiento de funcionalidades	4
Alta disponibilidad	3
Promedio	3

Fuente: Elaboración Propia

- **Conocimiento del negocio:** bajo, debido a que se está desarrollando con un proveedor externo, el conocimiento interno del negocio es limitado y debe ser apoyado por personal interno.
- **Cumplimiento de funcionalidades:** bueno, debido a que se está desarrollando con un proveedor externo, el cumplimiento de las funcionalidades está supeditado a la toma de requerimientos que realice éste.
- **Alta disponibilidad:** regular, debido a que se está desarrollando con un proveedor externo, la disponibilidad del sistema está en manos de éste al no poseer expertos que operen los servidores, estén estos ubicados en la nube, en las dependencias del proveedor o en las dependencias del cliente.

La alternativa de desarrollar una solución con un proveedor externo promedia una puntuación baja-regular de 3 para los aspectos positivos.

Los aspectos negativos por analizar son:

Tabla 1-10. Aspectos negativos para la alternativa de desarrollar una solución con un proveedor externo.

Aspectos Negativos	
Criterio	Puntaje
Costos operacionales	2
Costos de soporte	3
Costos de mantención	3
Costos de desarrollo e implementación	5
Riesgo operacional	3
Dependencia con proveedores externos	5
Promedio	3.67

Fuente: Elaboración Propia

- **Costos operacionales:** bajo, debido a que el sistema lo desarrollará un proveedor externo, la operación interna del sistema debiera estar de la mano con los requerimientos.

- **Costos de soporte:** regular, debido a que el sistema lo desarrollará un proveedor externo, el soporte estará en manos de éstos, lo que estará pactado dentro de los contratos que se generen al inicio del proyecto.
- **Costos de mantención:** regular, debido a que el sistema lo desarrollará un proveedor externo, la mantención está en manos de éstos, lo que estará pactado dentro de los contratos que se generen al inicio del proyecto.
- **Costos de desarrollo e implementación:** muy alto, debido a que el sistema será desarrollado por un proveedor externo, todos los esfuerzos estarán enfocados en el desarrollo e implementación.
- **Riesgo operacional:** regular, debido a que el sistema será desarrollado por un proveedor externo, la operación de este estará reflejada a través de los objetivos.
- **Dependencia con proveedores externos:** muy alto, debido a que el sistema será desarrollado por un proveedor externo, la dependencia con éste será permanente.

La alternativa de desarrollar una solución con un proveedor externo promedia una puntuación regular-alta de 3.67 para los aspectos negativos.

1.6.4.3. Criterios de evaluación aplicados a la alternativa de desarrollar una solución de manera interna.

A continuación, se evalúan los criterios para la alternativa de desarrollar una solución de manera interna, separando el detalle en dos tablas, una con los aspectos positivos y otra con los aspectos negativos. Los puntajes asignados corresponden a la observación empírica y la necesidad de cumplir con los requerimientos del negocio.

Tabla 1-11. Aspectos positivos para la alternativa de desarrollar una solución de manera interna.

Aspectos Positivos	
Criterio	Puntaje
Conocimiento del negocio	5
Cumplimiento de funcionalidades	5
Alta disponibilidad	4

Promedio	4.67
----------	------

Fuente: Elaboración Propia

- **Conocimiento del negocio:** muy alto, debido a que el desarrollo lo realizará un equipo interno, el conocimiento del negocio será amplio y estará disponible.
- **Cumplimiento de funcionalidades:** muy alto, debido a que el desarrollo lo realizará un equipo interno, el cumplimiento de las funcionalidades estará en manos de los participantes del proyecto.
- **Alta disponibilidad:** alto, debido a que el desarrollo y la administración la realizará un equipo interno, la disponibilidad del sistema está principalmente supeditada al buen funcionamiento y la calidad del hardware o servicios en la nube.

La alternativa de desarrollar una solución de manera interna promedia una puntuación alta-muy alta de 4.67 para los aspectos positivos.

Los aspectos negativos por analizar son:

Tabla 1-12. Aspectos negativos para la alternativa de desarrollar una solución de manera interna.

Aspectos Negativos	
Criterio	Puntaje
Costos operacionales	1
Costos de soporte	2
Costos de mantención	1
Costos de desarrollo e implementación	5
Riesgo operacional	2
Dependencia con proveedores externos	3
Promedio	2.33

Fuente: Elaboración Propia

- **Costos operacionales:** muy bajo, debido a que el desarrollo lo realizará un equipo interno, la operación del sistema estará en manos éste, tanto en el desarrollo como en la operación, por lo que el conocimiento del negocio impactará directamente en las horas dedicadas.

- **Costos de soporte:** bajo, debido a que el desarrollo lo realizará un equipo interno, el soporte estará en manos de personal interno, por lo que se podrá dar solución rápida a problemas y correcciones.
- **Costos de mantención:** muy bajo, debido a que el desarrollo lo realizará un equipo interno, la mantención estará en manos de personal interno, por lo que se podrá dar solución rápida y planificada.
- **Costos de desarrollo e implementación:** muy alto, debido a que el desarrollo lo realizará un equipo interno, gran parte de los esfuerzos estarán enfocados en el desarrollo e implementación.
- **Riesgo operacional:** bajo, debido a que el desarrollo lo realizará un equipo interno, la operación estará supervisada por personal interno.
- **Dependencia con proveedores externos:** regular, debido a que el desarrollo lo realizará un equipo interno, la dependencia con proveedores externos será la estrictamente necesaria para el correcto funcionamiento del proyecto.

La alternativa de desarrollar una solución interna promedia una puntuación muy baja-baja de 2.33 para los aspectos negativos.

1.6.4.4. Conclusión de la evaluación

La tabla 1-13 permite comparar las distintas soluciones globales disponibles, lo que ayudará a la toma de una decisión para el desarrollo del proyecto. Todos los aspectos evaluados ponderan de igual manera para la evaluación de alternativas.

Tabla 1-13. Conclusión de la evaluación de las alternativas seleccionadas.

Nº	Alternativa	Aspectos positivos	Aspectos negativos
1	Contratar un gestor de aplicaciones	2.66	3.3
2	Desarrollar solución con proveedor externo	3	3.67
3	Desarrollar una solución de manera interna	4.67	2.33

Fuente: Elaboración Propia

De este análisis se desprende que la alternativa número tres; *Desarrollar una solución de manera interna*, es la mejor alternativa disponible, ya que tiene la mayor puntuación para los aspectos positivos, y la menor para los aspectos negativos.

1.7. Alternativa seleccionada

La alternativa seleccionada para la solución, que corresponde al desarrollo interno de un sistema de gestión. La selección se basó en la posibilidad de cumplir con los requisitos del usuario a cabalidad, ya que lo que se busca es automatizar el proceso de gestión de órdenes y pedidos, además de tener el control de la información, de la que se pretende generar reportes y análisis que puedan entregar una mejor visión de cómo funciona el sistema y la empresa.

El desarrollo incluye la creación de una plataforma web, con posibilidad de funcionar de manera offline. Esto significa que, en caso de no contar con una conexión a internet para sincronizar los datos, los pedidos podrán seguir siendo ingresados por los usuarios, y cuando el sistema se conecte nuevamente, se realizará la sincronización de los pedidos para la generación de órdenes en base a los pedidos procesados. Dicha plataforma es la que estará encargada de gestionar usuarios, proveedores, empresas (clientes) y todos los datos relevantes que se generen a medida que se utilice.

1.7.1. Descripción

La alternativa seleccionada corresponde al desarrollo interno de una solución que se adecue a las necesidades generales y específicas de la empresa. Lo que contempla la creación de una plataforma unificada capaz de administrar clientes, proyectos y sus software y aplicaciones web asociadas, además de proveer al usuario con un sistema que permita gestionar cada una de las variables que influyan en el negocio, logrando además mejorar la gestión y centralización de proyectos, clientes y los cobros asociados a cada uno de ellos, entregando en el proceso la posibilidad de realizar seguimiento de cada proceso.

Esta solución se escogió principalmente por el impacto que implica tener desarrolladores *in-house* para el análisis y definición de los requerimientos y reglas del negocio, ya que estos pueden tener una mayor comprensión de los requerimientos específicos de la empresa al ser parte de la cultura organizacional, y también por la necesidad intrínseca del software a requerir mejoras y cambios constantemente en el tiempo, ya que uno de sus principales focos es poder implementar aplicaciones administrables personalizadas para cada cliente.

1.7.2. Plan de personal

El uso de la metodología ágil Scrum para el desarrollo del sistema define un estándar mínimo para lograr los objetivos, razón por la que el equipo está conformado en base por un *project owner*, un *scrum master*, un grupo de desarrollo y un equipo de diseño. Se utilizarán valores de mercado obtenidos de estudios realizados de manera nacional e internacional para la obtención del promedio de salarios percibidos por cada uno de los integrantes del equipo. Del valor obtenido del promedio del sueldo anual más alto y más bajo para cada puesto se asignó un 30% de holgura al costo para solventar eventualidades o posibles fallas en el cálculo.

En la Tabla 1-14 se muestran en detalle los integrantes del equipo. Cabe destacar que los roles del equipo de desarrollo pueden intercambiarse de ser necesario para agilizar el avance del proyecto.

Tabla 1-14. Detalle de planilla de personal para el proyecto.

Rol	Función	Costo hora
Product owner	Mantener la consistencia entre los requerimientos del negocio y la entrega del producto, define y prioriza las historias de usuario	1.5 UF
Scrum master	Coordina al equipo y facilita el cumplimiento de los objetivos	2.2 UF
Desarrollador Back-end	Desarrolla las funcionalidades del núcleo del sistema	2.5 UF
Desarrollador Front-end	Desarrolla interfaces de usuario y elementos visuales del sistema	1.7 UF
Diseñador UI	Diseña interfaces de usuario y sus respectivas interacciones	1 UF
Diseñador UX	Define y diseña los lineamientos de interacción y la experiencia general del sistema con sus usuarios	1.9 UF

Fuente: Elaboración Propia

1.7.3. Planificación temporal, tiempos y recursos asignados por actividad

A continuación, se detalla el plan de desarrollo del sistema a construir, con el detalle de cada una de sus actividades. Es importante mencionar que la metodología ágil Scrum se desarrolla a medida que el proyecto avanza, por lo que la carta gantt que se presentará es para enmarcar el

proyecto en términos generales para el inicio, desarrollo y término de este, ya que la ejecución de las tareas será dividida en 2 semanas por iteración.

En la fase de definición se realizará la planificación y análisis del proyecto, lo que permitirá tener el alcance de éste. Durante este período el *project owner* y el *scrum master* estarán encargados de darle definición al proyecto, recopilando la información entregada por el cliente/usuario, lo que irá dando forma al backlog del producto, para luego iniciar la etapa de desarrollo, en la que se iniciará con *sprints* iterativos que cumplirán con cada una de las tareas que irán dando forma al proyecto, con entregas cada 2 semanas para asegurar un flujo constante y la posibilidad de realizar mejoras o cambios entre cambios de *sprint* dependiendo de los requerimientos del usuario y las definiciones iniciales. La Tabla 1-15 muestra el detalle del plan de trabajo.

Tabla 1-155. Detalle de tareas en carta Gantt con modalidad scrum.

Módulo	Inicio	Término	Duración
Módulo de usuarios	Mie 7/1/20	Jue 7/14/20	10 días
Análisis	Mie 7/1/20	Jue 7/2/20	2 días
Diseño	Vie 7/3/20	Lun 7/6/20	2 días
Desarrollo	Mar 7/7/20	Jue 7/9/20	3 días
Testeo	Vie 7/10/20	Vie 7/10/20	1 día
Puesta en marcha	Lun 7/13/20	Mar 7/14/20	2 días
Módulo de empresas	Mie 7/15/20	Mar 7/28/20	10 días
Análisis	Mie 7/15/20	Jue 7/16/20	2 días
Diseño	Vie 7/17/20	Lun 7/20/20	2 días
Desarrollo	Mar 7/21/20	Jue 7/23/20	3 días
Testeo	Vie 7/24/20	Vie 7/24/20	1 día
Puesta en marcha	Lun 7/27/20	Mar 7/28/20	2 días
Módulo de pedidos	Mie 7/29/20	Mar 8/11/20	10 días
Análisis	Mie 7/29/20	Jue 7/30/20	2 días
Diseño	Vie 7/31/20	Lun 8/3/20	2 días
Desarrollo	Mar 8/4/20	Jue 8/6/20	3 días
Testeo	Vie 8/7/20	Vie 8/7/20	1 día
Puesta en marcha	Lun 8/10/20	Mar 8/11/20	2 días
Módulo de proveedores	Mie 8/12/20	Mar 8/25/20	10 días
Análisis	Mie 8/12/20	Jue 8/13/20	2 días
Diseño	Vie 8/14/20	Lun 8/17/20	2 días
Desarrollo	Mar 8/18/20	Jue 8/20/20	3 días

Testeo	Vie 8/21/20	Vie 8/21/20	1 día
Puesta en marcha	Lun 8/24/20	Mar 8/25/20	2 días
Módulo de aplicaciones	Mie 8/26/20	Mar 9/8/20	10 días
Análisis	Mie 8/26/20	Jue 8/27/20	2 días
Diseño	Vie 8/28/20	Lun 8/31/20	2 días
Desarrollo	Mar 9/1/20	Jue 9/3/20	3 días
Testeo	Vie 9/4/20	Vie 9/4/20	1 día
Puesta en marcha	Lun 9/7/20	Mar 9/8/20	2 días
Módulo de reportería	Mie 9/9/20	Mar 9/22/20	10 días
Análisis	Mie 9/9/20	Jue 9/10/20	2 días
Diseño	Vie 9/11/20	Lun 9/14/20	2 días
Desarrollo	Mar 9/15/20	Jue 9/17/20	3 días
Testeo	Vie 9/18/20	Vie 9/18/20	1 día
Puesta en marcha	Lun 9/21/20	Mar 9/22/20	2 días
Módulo de gestión de cuentas	Mie 9/23/20	Mar 10/6/20	10 días
Análisis	Mie 9/23/20	Jue 9/24/20	2 días
Diseño	Vie 9/25/20	Lun 9/28/20	2 días
Desarrollo	Mar 9/29/20	Jue 10/1/20	3 días
Testeo	Vie 10/2/20	Vie 10/2/20	1 día
Puesta en marcha	Lun 10/5/20	Mar 10/6/20	2 días
Módulos de seguridad	Mie 10/7/20	Mar 10/20/20	10 días
Análisis	Mie 10/7/20	Jue 10/8/20	2 días
Diseño	Vie 10/9/20	Lun 10/12/20	2 días
Desarrollo	Mar 10/13/20	Jue 10/15/20	3 días
Testeo	Vie 10/16/20	Vie 10/16/20	1 día
Puesta en marcha	Lun 10/19/20	Mar 10/20/20	2 días
Módulos de gestión de actividad	Mie 10/21/20	Mar 11/3/20	10 días
Análisis	Mie 10/21/20	Jue 10/22/20	2 días
Diseño	Vie 10/23/20	Lun 10/26/20	2 días
Desarrollo	Mar 10/27/20	Jue 10/29/20	3 días
Testeo	Vie 10/30/20	Vie 10/30/20	1 día
Puesta en marcha	Lun 11/2/20	Mar 11/3/20	2 días
Módulo de gestión de estándares	Mie 11/4/20	Mar 11/17/20	10 días
Análisis	Mie 11/4/20	Jue 11/5/20	2 días
Diseño	Vie 11/6/20	Lun 11/9/20	2 días
Desarrollo	Mar 11/10/20	Jue 11/12/20	3 días
Testeo	Vie 11/13/20	Vie 11/13/20	1 día

Puesta en marcha	Lun 11/16/20	Mar 11/17/20	2 días
------------------	--------------	--------------	--------

Fuente: Elaboración Propia

1.7.4. Administración del riesgo.

El análisis incluye la identificación y mitigación de los riesgos detectados, así como la posibilidad de ejercer un orden de prioridades para que la gestión de estos tenga el menor impacto en el ejercicio.

1.7.4.1. Identificación de los riesgos

Los riesgos identificados para el proyecto y su desarrollo son presentados categorizados según su origen y las fases o áreas que afecta. La tabla 1-16 muestra en potenciales indicadores de riesgo junto al tipo que corresponde.

Tabla 1-166. Detalle de los riesgos detectados en el proyecto.

Potencial indicador	Tipo riesgo
Muchos cambios en los requerimientos iniciales	Requerimientos
Falta de claridad en la definición de los requerimientos	Requerimientos
Muchos requerimientos nuevos no contemplados	Requerimientos
Fallas al momento de estimar los tiempos de entrega	Requerimientos
Problemas entre miembros del equipo	Personas
Falta de disponibilidad de algún miembro del equipo	Personas
Problemas en adopción de nuevas herramientas y tecnologías	Herramientas
Problemas de compatibilidad con equipos del personal	Herramientas
La tecnología seleccionada no soporta el sistema desarrollado	Tecnología
Se estima de manera deficiente la entrega de un producto	Estimaciones

Fuente: Elaboración Propia

1.7.4.2. Análisis de los riesgos

Habiendo ya identificado y clasificados los riesgos, se realiza el análisis de los mismos, es decir, se estudian la posibilidad y las consecuencias de cada factor de riesgo con el fin de establecer el nivel de riesgo de nuestro proyecto.

El análisis de los riesgos determinará cuáles son los factores de riesgo que potencialmente tendrían un mayor efecto sobre nuestro proyecto y, por lo tanto, deben ser gestionados con especial atención.

Es fundamental evaluar los riesgos y así poder determinar la prioridad con la que se deben resolver. Para obtener la prioridad de los riesgos detectados se utilizarán los siguientes elementos:

- **Posibilidad:** La posibilidad de que suceda el riesgo durante el desarrollo del proyecto.
- **Impacto:** La pérdida que producirá el riesgo cuando aparezca.
- **Costo de retiro:** Cuánto cuesta solucionar la aparición de un riesgo.
- **Prioridad:** Orden de preferencia con que se tratarán los riesgos.

Para la posibilidad, el impacto y los costos de retiro se utilizará una escala de 1 a 10, siendo 1 la menor posibilidad de aparición, el menor impacto y el menor costo de retiro. Para calcular la prioridad se utilizarán los elementos mencionados anteriormente en la fórmula de la figura.

$$\text{Cálculo prioridad} = (11 - \text{Posibilidad}) * (11 - \text{Impacto}) * \text{Costo}$$

En la tabla 1-16 se muestra el detalle de la posibilidad, impacto y costo de retiro para el proyecto, con lo que se podrá calcular la prioridad de cada riesgo.

Tabla 1-17. Detalle de análisis de riesgos del proyecto.

Riesgo	Posibilidad	Impacto	Costo de retiro	Prioridad
Muchos cambios en los requerimientos iniciales	7	7	8	128
Falta de claridad en la definición de los requerimientos	8	7	5	60
Muchos requerimientos nuevos no contemplados	5	8	8	144
Problemas entre miembros del equipo	4	3	2	112
Falta de disponibilidad de algún miembro del equipo	4	9	8	112
Problemas en adopción de nuevas herramientas y tecnologías	3	2	4	288
Problemas de compatibilidad con equipos del personal	2	1	3	270

La tecnología seleccionada no soporta el sistema desarrollado	6	9	8	80
Se estima de manera deficiente la entrega de un producto	8	8	6	54

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 1-18 se pueden ver los riesgos ordenados en orden creciente, siendo el número de menor valor el de prioridad más alta, y el de mayor el de prioridad más baja.

Tabla 1-18. Detalle de análisis de riesgos del proyecto.

Riesgo	Posibilidad	Impacto	Costo de retiro	Prioridad
Se estima de manera deficiente la entrega de un producto	8	8	6	54
Falta de claridad en la definición de los requerimientos	8	7	5	60
La tecnología seleccionada no soporta el sistema desarrollado	6	9	8	80
Problemas entre miembros del equipo	4	3	2	112
Falta de disponibilidad de algún miembro del equipo	4	9	8	112
Muchos cambios en los requerimientos iniciales	7	7	8	128
Muchos requerimientos nuevos no contemplados	5	8	8	144
Problemas de compatibilidad con equipos del personal	2	1	3	270
Problemas en adopción de nuevas herramientas y tecnologías	3	2	4	288

Fuente: Elaboración Propia

Sólo serán considerados para planificación los riesgos con una prioridad menor a 100, esto dado el carácter más tangible de las posibles soluciones a implementar para problemas con una puntuación baja, además de su importancia. De este modo, los riesgos que se planificarán serán los siguientes:

- 1. Se estima de manera deficiente la entrega de un producto
- 2. Falta de claridad en la definición de los requerimientos
- 3. La tecnología seleccionada no soporta el sistema desarrollado

1.7.4.3. Planificación de los riesgos

En la tabla 1-18 se presenta los riesgos a planificar y su respectivo plan de mitigación para controlar los posibles problemas. Los planes de mitigación se ejecutarán para prever la aparición de dichos riesgos, o en su defecto, para controlarlos.

Tabla 1-19. Detalle de análisis de riesgos del proyecto.

Riesgo	Indicador	Plan de Mitigación
Se estima de manera deficiente la entrega de un producto	Los esfuerzos del personal no son suficientes para cumplir con las entregas	Separar tareas en actividades más acotadas para estimar de manera más real en base al volumen de tareas
Falta de claridad en la definición de los requerimientos	El cliente no está satisfecho con el producto recibido por no cumplir con lo solicitado	Coordinar reuniones de planificación con cliente y miembros del equipo para la toma de requerimientos clara
La tecnología seleccionada no soporta el sistema desarrollado	Fallas por parte del sistema, errores, inestabilidad	Realizar análisis exhaustivo de alternativas compatibles con sistema desarrollado y requerimientos de cliente

Fuente: Elaboración Propia

1.7.5. Estimación de Costos.

Los costos del proyecto están directamente ligados al esfuerzo que ejercerá cada uno de los responsables de cada una de las áreas, y el detalle del costo individual se desglosa del siguiente modo:

Tabla 1-209. Detalle de costos por recurso.

Recurso	Horas totales	Costo
UI Designer	136 hrs	\$136.00
Frontend Developer	176 hrs	\$299.20
UX Designer	224 hrs	\$425.60
Product Owner	248 hrs	\$372.00
Scrum Master	368 hrs	\$809.60
Bakend Developer	624 hrs	\$1,560.00

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 1-2 se muestra el desglose de horas por tareas para cada uno de los actores involucrados en el desarrollo. El costo total dada la cantidad de horas se resume del siguiente modo:

- Product Owner: UF 372
- Scrum Master: UF 809.6
- Backend Developer: UF 1,560
- Frontend Developer: UF 299.20
- UI Designer: UF 136
- UX Desginer: UF 425
- **TOTAL UF 3,602.4**

Para la planificación completa del proyecto, el costo total para el pago del equipo asciende a los 3,602.4 UF y se provisionará un 5% por concepto de riesgo, lo que ascendería a un total de 3,782.52 UF. Al ser un proyecto que se realizará in-house, no existen otros costos asociados al proyecto ya que se utilizará la modalidad de trabajo en línea, con la inclusión de visitas en terreno planificadas que se realizarán en las oficinas de Bywaters.

CAPÍTULO 2: ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

2. ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS.

En este capítulo se revisarán aspectos relevantes del sistema a desarrollar. Esto implica un análisis lógico de la alternativa seleccionada.

2.1. Descripción de la solución propuesta

La solución propuesta permitirá centralizar en un solo sistema toda la operación que actualmente se realiza de manera disgregada utilizando diversos archivos, planillas e información relevante.

El nuevo sistema por desarrollar tendrá por objetivo disminuir los tiempos de la operación de la empresa, esto mediante la capacitación de operarios encargados de la plataforma, lo que se verá reflejado en un incremento en la eficiencia, tiempos de entrega y optimización de recursos.

2.2. Diagrama de actividades general UML

A continuación, se presenta el diagrama de actividades general del sistema. En él se muestra el proceso de creación de una empresa, solicitud de un pedido y envío de la orden al proveedor. Es importante aclarar que la cantidad de pedidos está definida por segmentos que varían dependiendo de la naturaleza del pedido; esto debido a que las imprentas no manejan impresiones al detalle y se manejan por grandes volúmenes. Estos volúmenes son declarados al momento de definir las lineaciones de la aplicación. El usuario interno revisará los pedidos antes de procesarlos, con lo que detectará cualquier anomalía o pedidos duplicados, ya que, al ser pedidos por grandes volúmenes, puede existir un pedido duplicado para 100 copias de impresiones realizadas en una prensa offset con termolaminado, lo que podría incurrir en un gasto elevado para el cliente. Esta decisión es tomada por el usuario interno siguiendo los lineamientos definidos con el cliente al momento de definir las aplicaciones, razón por la que no es consultado este último, ya que de este modo se agiliza la tarea de procesar las órdenes y enviar el pedido a proveedor.

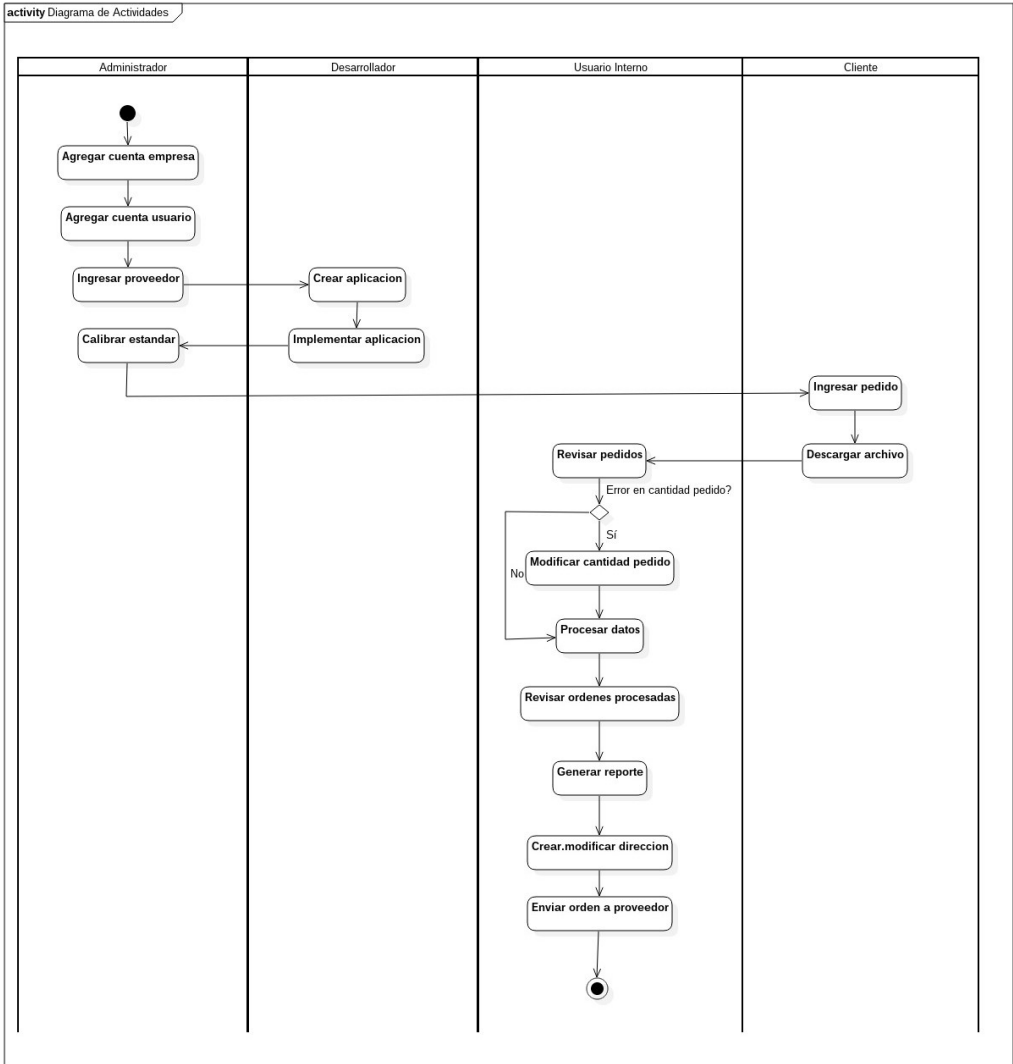


Figura 2-1. Flujo administrativo del proceso de enviar una orden al proveedor.

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Requerimientos del sistema

Los requerimientos del sistema son traducidos en funcionalidades o restricciones que éste debe cumplir. Se entenderá por mantenedor aquella sección que contiene las operaciones de ingreso, actualización, búsqueda y eliminación lógica de la información.

Se representarán por las siglas RF-xx, siendo un número correlativo que inicia desde ‘01’.

2.3.1. Funcionales

- **RF-01 Listar órdenes no procesadas:** El sistema deberá permitir que el usuario interno liste las órdenes no procesadas, ordenadas desde la más reciente hasta la más antigua. Se considera no procesada a una orden que no ha sido enviada a proveedor, por lo tanto no está en proceso aún y no se le hace seguimiento; una vez procesada, se inicia un seguimiento para gestionar los tiempos del proveedor en la entrega de los insumos.

- **RF-02 Listar órdenes procesadas:** El sistema deberá permitir que el usuario interno liste las órdenes procesadas, ordenadas desde la más reciente a la más antigua.
- **RF-03 Crear empresa:** El sistema permitirá al administrador la creación de empresas mediante un mantenedor. Los atributos de una empresa son: nombre, RUT, dirección, sucursales y usuarios.
- **RF-04 Crear usuario:** El sistema permitirá al administrador la creación de usuarios mediante un mantenedor. Los atributos de un usuario son: nombre, apellido, RUT, dirección, género, teléfonos, correo, cargo.
- **RF-05 Asignar usuario a empresa:** El sistema permitirá que el administrador asigne/desasigne usuarios a empresas mediante un mantenedor.
- **RF-06 Crear proveedor:** El sistema permitirá que el administrador ingrese un proveedor mediante un mantenedor. Los atributos de un proveedor son: nombre, RUT, dirección y sucursales.
- **RF-07 Crear aplicación:** El sistema permitirá que el desarrollador ingrese una aplicación mediante un mantenedor. La aplicación estará compuesta por archivos de código y/o código en texto plano. Los atributos de la aplicación son: id, nombre, tipo y archivo. Se compone de un archivo de estructura (HTML o PHP) y otro de estilos (CSS) comprimidos en un archivo .zip.
- **RF-08 Implementar aplicación:** El sistema permitirá que el desarrollador implemente una aplicación previamente creada mediante un mantenedor. La implementación de la aplicación recibe como parámetros una empresa.
- **RF-09 Calibrar estándar:** El sistema permitirá que el administrador calibre el estándar de impresión o de tipificaciones para materiales según los parámetros definidos por el usuario y el proveedor. Los atributos por ingresar son: id, nombre, empresa, proveedor.
- **RF-10 Ingresar pedido:** El sistema permitirá que el cliente ingrese un pedido mediante un mantenedor contenido en la aplicación de cada cliente. Los campos son: nombre solicitante, pedido, dirección despacho, cantidad, código interno.
- **RF-11 Descargar insumo:** El sistema permitirá que el cliente descargue un insumo de un pedido mediante una sección de descargas.
- **RF-12 Modificar cantidad de pedido:** El sistema permitirá que el usuario interno modifique la cantidad o elimine un pedido mediante un mantenedor. El campo que modificará será un número que va desde 0 a 9999999999.

- **RF-13 Procesar pedidos:** El sistema permitirá que el usuario interno procese los datos ingresados por clientes mediante un botón en la sección de administración. Los datos a procesar corresponden a los insumos gráficos y la cantidad a desarrollar que cada usuario ingresó a través de la aplicación asociada a su empresa. El procesamiento de los datos genera una orden para enviar a la imprenta/proveedor.
- **RF-14 Generar reporte:** El sistema permitirá que el usuario interno genere un reporte de órdenes y pedidos con un botón. El reporte será exportado en formato XLS.
- **RF-15 Ingresar dirección de despacho:** El sistema permitirá que el usuario interno ingrese una dirección de despacho mediante un mantenedor. Los campos contenidos son: dirección, comuna, ciudad, país, anexo, empresa y usuario.
- **RF-16 Enviar orden a proveedor:** El sistema permitirá que el usuario interno envíe una orden de compra a un proveedor mediante un mantenedor. Los campos contenidos en el mantenedor son: proveedor, estándar, pedido.
- **RF-17 Modificar empresa:** El sistema permitirá que el administrador modifique una empresa mediante un mantenedor, los campos a modificar son: nombre, RUT, dirección, sucursales y usuarios.
- **RF-18 Modificar usuario:** El sistema permitirá que administrador modifique un usuario mediante un mantenedor. Los campos por modificar son: nombre, apellido, RUT, dirección, género, teléfonos, correo, cargo.
- **RF-19 Modificar proveedor:** El sistema permitirá que el administrador modifique un proveedor mediante un mantenedor. Los campos que contiene el mantenedor son: nombre, RUT, dirección y sucursales.
- **RF-20 Eliminar empresa:** El sistema permitirá que el administrador elimine una empresa de manera lógica.
- **RF-21 Eliminar usuario:** El sistema permitirá que el administrador elimine un usuario de manera lógica.
- **RF-22 Eliminar proveedor:** El sistema permitirá que el administrador elimine un proveedor de manera lógica.

2.3.2. No Funcionales

- **RNF-01:** Todo usuario del sistema debe estar registrado y autenticado para poder ingresar.
 - **Validación:** Un usuario debe ingresar con su nombre de usuario y contraseña.
- **RNF-02:** El tamaño de la aplicación no puede superar los 200MB.
 - **Validación:** Se limitará el tamaño máximo de carga de archivos.
- **RNF-03:** El sistema no revelará información sensible de usuarios y empresas.
 - **Validación:** Sólo los administradores de sistema tendrán acceso completo a información sensible. El resto de los usuarios del sistema tendrá restricciones de acceso.
- **RNF-04:** El sistema debe funcionar de manera offline.
 - **Validación:** El sistema contará con un modo offline en caso de mantenciones o caídas. Al momento de reestablecer la conexión se sincronizarán los cambios realizados con el sistema en línea.
- **RNF-05:** El sistema debe contar con un uptime superior al 90%.
 - **Validación:** El sistema se montará sobre un cloud server de alta disponibilidad. El sistema contará con un modo offline en caso de caídas inesperadas y mantenciones programadas.

2.4. Estructura funcional del sistema (caso de uso general)

En este punto, se detallan los casos de uso del sistema y los actores involucrados.

El concepto mantenedor se refiere a las funciones generales de un mantenedor de datos: creación, modificación, búsqueda y eliminación.

Se representan por la sigla CUxx, siendo xx, un número correlativo que comienza desde el 01.

2.4.1. Actores involucrados

Los actores asociados a los casos de uso son 4, que corresponden a administradores, usuarios internos, clientes y proveedores.

- **Usuario interno:** Usa el sistema con el objetivo de administrar órdenes de cliente y coordinar creación de material gráfico solicitado por clientes con los proveedores respectivos, además de mantener direcciones.

- **Administrador:** Usa el sistema con el objetivo de mantener empresas, usuarios, proveedores y estándares. Se entiende por mantener a la posibilidad de crear, modificar, buscar y eliminar.
- **Desarrollador:** Usa el sistema con el objetivo de mantener aplicaciones. Se entiende por mantener a la posibilidad de crear, modificar, buscar y eliminar.
- **Cliente:** Usa el sistema con el objetivo de ingresar y/o descargar pedidos.

2.4.2. Casos de uso

A continuación, se describen los 12 casos de uso por medio de un resumen que contiene el fin de cada acción.

- **CU01 Listar ordenes:** El usuario interno tiene como objetivo listar las órdenes procesadas o no procesadas. Tiene la opción de exportar el listado.
- **CU02 Mantener empresa:** El administrador tiene como objetivo mantener una empresa. Tiene la opción de crear, modificar, buscar y eliminar una empresa.
- **CU03 Mantener usuario:** El administrador tiene como objetivo mantener un usuario (interno o cliente). Tiene la opción crear, modificar, buscar y eliminar.
- **CU04 Mantener proveedor:** El administrador tiene como objetivo mantener un proveedor. Tiene la opción de crear, modificar, buscar y eliminar un proveedor.
- **CU05 Mantener aplicación:** El desarrollador tiene como objetivo mantener una aplicación. Tiene la opción de crear, modificar, buscar y eliminar.
- **CU06 Mantener estándar:** El administrador tiene como objetivo mantener un estándar. Tiene la opción de crear, buscar, modificar y eliminar.
- **CU07 Ingresar pedido:** El cliente tiene como objetivo ingresar un pedido.
- **CU08 Descargar pedido:** El cliente y usuario interno tienen como objetivo descargar un pedido. Tienen la opción de descargar un pedido histórico o un pedido en curso.
- **CU09 Generar reporte:** El usuario interno tiene como objetivo generar un reporte.
- **CU10 Mantener dirección:** El administrador y el usuario interno tienen como objetivo mantener una dirección. Tienen las opciones crear, modificar, buscar y eliminar.

- **CU11 Enviar orden a proveedor:** El usuario interno tiene como objetivo enviar una orden a un proveedor. Tiene la opción de seleccionar al proveedor al que se le enviará la orden.
- **CU12 Modificar cantidad de pedido:** El usuario interno tiene como objetivo modificar la cantidad de copias de un pedido ingresado por un cliente.
- **CU13 Procesar pedidos:** El usuario interno tiene como objetivo procesar los pedidos ingresados por un cliente para generar una orden con uno o más pedidos.

En la Figura 2-2 se presenta el diagrama general de casos de uso.



Figura 2-2. Diagrama de casos de uso general del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

2.5. Matriz de trazabilidad

En la Tabla 2-1, se presenta la matriz de trazabilidad del sistema, esta presenta la completa cobertura de los requisitos funcionales por parte de los casos de uso.

Tabla 2-1. Matriz de trazabilidad.

	RF01	RF02	RF03	RF04	RF05	RF06	RF07	RF08	RF09	RF10	RF11	RF12	RF13	RF14	RF15	RF16	RF17	RF18	RF19	RF20	RF21	RF22
1	X	X																				
2			X		X												X			X		
3				X														X			X	
4						X													X			X
5							X	X														
6									X													
7										X												
8											X											
9														X								
10															X							
11																X						
12												X										
13													X									

Fuente: Elaboración Propia

2.6. Modelo conceptual

La Figura 2-3 presenta el modelo conceptual del sistema.

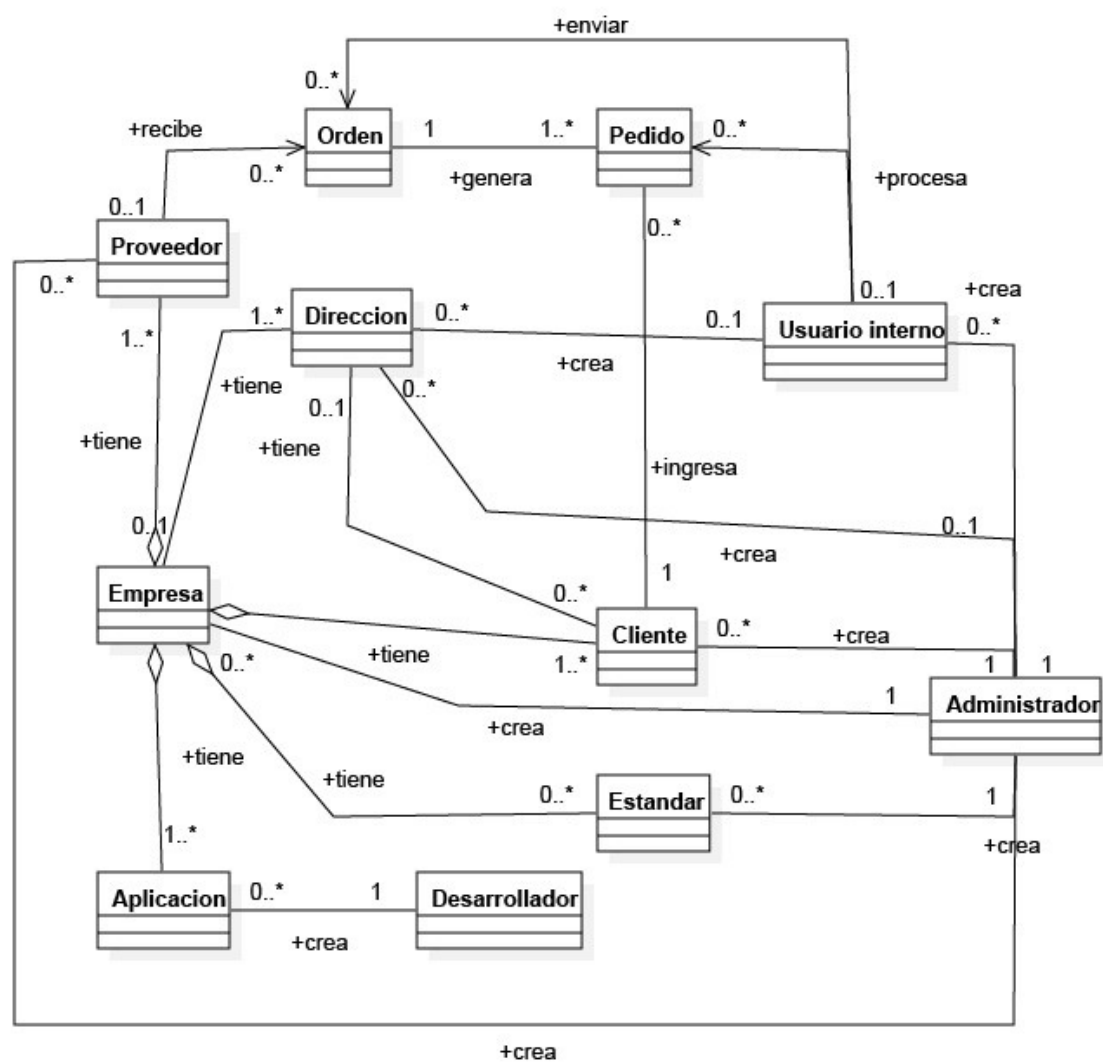


Figura 2-3. Modelo conceptual del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

2.7. Casos de uso narrativo

A continuación, se presenta en detalle los casos de uso descritos en el diagrama 2.2. La descripción está compuesta por un resumen, tipo de caso de uso, referencias cruzadas, actores involucrados, precondiciones, tabla que detalla la interacción actor-sistema, postcondición y los diferentes flujos alternativos.

Se entenderá por mantenedor aquella sección que contiene las operaciones de ingreso, actualización, búsqueda y eliminación lógica de la información.

Para complementar la información de cada caso de uso, se incluirá diagramas de secuencia del sistema y modelos de contratos para cada caso de uso narrativo descrito.

2.7.1. CU01 - Listar Ordenes

Resumen: Permite listar las órdenes no procesadas en base a una selección de parámetros.

Tipo: Evidente.

Referencia cruzada: N/A.

Actor: Usuario interno.

Precondición: Usuario debe estar registrado en el sistema como usuario interno.

El estado ‘no procesada’ corresponde a una orden que no ha sido enviada a proveedor.

2.7.1.1. Flujo normal

Tabla 2-2. Flujo normal CU01 Listar ordenes

Actor	Sistema
1.- El usuario selecciona la opción ‘Listar empresas’.	2.- El sistema despliega un listado de empresas.
3.- El usuario selecciona una empresa.	4.- El sistema despliega un listado de órdenes no procesadas para dicha empresa, junto con un botón de <i>órdenes procesadas</i> .
-	5.- El sistema despliega un listado de opciones para refinar la búsqueda. Las opciones son: usuario, fecha, número de orden, dirección, comuna, ciudad, país y número interno.
6.- El usuario realiza su selección y acciona el botón ‘Listar órdenes’.	7.- El sistema despliega las órdenes de acuerdo con los parámetros ingresados por el usuario.

Postcondición: El usuario ha listado las órdenes no procesadas de una empresa de acuerdo con los parámetros ingresados.

2.7.1.2. Flujo alternativo (a)

El usuario requiere listar las órdenes procesadas de una empresa en base a los parámetros ingresados.

Tabla 2-4. Flujo alternativo (a) CU01 Listar ordenes

Actor	Sistema
3.a.1.- El usuario acciona el botón ‘Órdenes procesadas’	3.a.2.- El sistema despliega un listado de órdenes procesadas para dicha empresa, junto con un botón de <i>órdenes no procesadas</i> .
-	3.a.3.- El sistema vuelve al paso 5 del flujo normal.

2.7.1.3. Flujo alternativo (b)

El usuario requiere listar las órdenes no procesadas de todas las empresas.

Tabla 2-4. Flujo alternativo (b) CU01 Listar ordenes

Actor	Sistema
3.a.1.- El usuario selecciona la opción ‘Listar todas las empresas’	3.a.2.- El sistema despliega un listado con todas las órdenes no procesadas, junto con un botón de <i>órdenes procesadas</i> .
-	3.a.3.- El sistema despliega un listado de opciones para refinar la búsqueda. Las opciones son: empresa, usuario, fecha, número de orden, dirección, comuna, ciudad y país
-	3.a.4.- El sistema vuelve al paso 6 del flujo normal

2.7.1.4. Flujo alternativo (c)

El usuario requiere listar las órdenes procesadas de todas las empresas.

Tabla 2-4. Flujo alternativo (c) CU01 Listar ordenes

Actor	Sistema
3.a.1.- El usuario selecciona la opción ‘Listar todas las empresas’	3.a.2.- El sistema despliega un listado con todas las órdenes procesadas, junto con un botón de <i>órdenes no procesadas</i> .

-	3.a.3.- El sistema despliega un listado de opciones para refinar la búsqueda. Las opciones son: empresa, usuario, fecha, número de orden, dirección, comuna, ciudad y país
-	3.a.4.- El sistema vuelve al paso 6 del flujo normal

2.7.1.5. Diagrama de secuencia del sistema

El siguiente diagrama representa la secuencia del sistema para el flujo normal del caso de uso CU01 Listar órdenes.

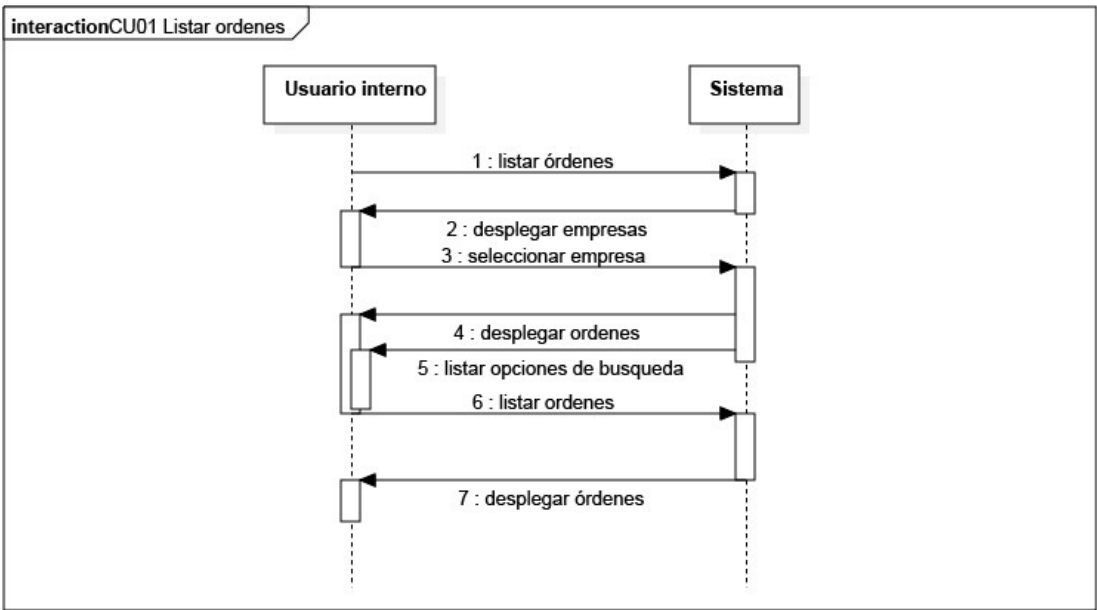


Figura 2-4. Diagrama de secuencia CU01 Listar ordenes

Fuente: Elaboración propia.

2.7.1.6. Modelo de contratos

- **Operación:** Listar ordenes
- **Referencias cruzadas:** CU01 Listar ordenes
- **Precondición:**
 - El usuario debe estar autenticado como usuario interno del sistema.
 - Se debe seleccionar una empresa como mínimo.
- **Postcondiciones:**
 - Se generó un listado de ordenes en base a la selección realizada por el usuario.

2.7.2. CU02 - Mantener empresa

Resumen: El usuario tiene como objetivo mantener una empresa.

Tipo: Evidente.

Referencia cruzada: N/A.

Actor: Administrador.

Precondición: Usuario debe estar autenticado como administrador en el sistema.

La empresa por ingresar no debe existir en el sistema.

Deben existir usuarios creados en el sistema.

Deben existir estándares creados en el sistema.

Deben existir proveedores creados en el sistema.

Deben existir aplicaciones creadas en el sistema.

2.7.2.1. Flujo normal

Tabla 2-3. Flujo normal CU02 Mantener empresa

Actor	Sistema
1.- El usuario ingresa la opción ‘Empresa’ del sistema	2.- El sistema despliega un formulario con los siguientes campos: nombre, RUT, dirección, usuarios, estándar, proveedor(es), aplicación(es)
3.- El usuario completa los campos del nombre, RUT y dirección del formulario	-
4.- El usuario selecciona uno o más usuarios del formulario	-
5.- El usuario selecciona uno o más estándares	-
6.- El usuario selecciona uno o más proveedores	-
7.- El usuario selecciona una o más aplicaciones	-
8.- El usuario selecciona la opción ‘Crear empresa’	9.- El sistema crea la empresa.
-	10.- El sistema despliega el mensaje de éxito ‘Empresa creada satisfactoriamente’.

Post condición: El administrador ha creado una empresa nueva en el sistema.

2.7.2.2. Flujo alternativo (a)

La empresa por ingresar ya existe en el sistema. El usuario no desea modificar.

Tabla 2-4. Flujo alternativo (a) CU02 Mantener empresa

Actor	Sistema
-	4.a.1.- El sistema despliega el mensaje “Empresa ya existe, ¿desea modificar o eliminar?”
4.a.2.- El usuario selecciona la opción ‘Cancelar’	
	4.a.3.- El sistema sale del flujo normal

2.7.2.3. Flujo alternativo (b)

La empresa por ingresar ya existe en el sistema. El usuario selecciona modificar.

Tabla 2-5. Flujo alternativo (b) CU02 Mantener empresa

Actor	Sistema
-	4.b.1.- El sistema despliega el mensaje “Empresa ya existe, ¿desea modificar o eliminar?”
4.b.2.- El usuario selecciona la opción ‘Modificar’	4.b.3.- El sistema carga los datos de la empresa en el formulario
4.b.4.- El usuario ingresa los datos a modificar.	-
4.b.5.- El usuario selecciona la opción ‘Guardar empresa’.	4.b.6.- El sistema guarda las modificaciones de la empresa.
	4.b.7.- El sistema despliega el mensaje de éxito ‘Empresa modificada con éxito’.
	4.b.8.- El sistema sale del flujo normal.

2.7.2.4. Flujo alternativo (c)

La empresa por ingresar ya existe en el sistema. El usuario selecciona eliminar.

Tabla 2-6. Flujo alternativo (c) CU02 Mantener empresa

Actor	Sistema
-	4.c.1.- El sistema despliega el mensaje “Empresa ya existe, ¿desea modificar o eliminar?”
4.c.2.- El usuario selecciona la opción ‘Eliminar’	4.c.3.- El sistema despliega el mensaje para confirmar la eliminación de la empresa.
4.c.4.- El usuario selecciona ‘Si’	4.c.5.- El sistema elimina la empresa seleccionada.
-	4.c.6.- El sistema despliega el mensaje ‘Empresa eliminada satisfactoriamente’.
-	4.c.7.- El sistema sale del flujo normal.

2.7.2.5. Diagrama de secuencia del sistema

El siguiente diagrama representa la secuencia del sistema para el flujo normal del caso de uso CU02 Mantener empresa.

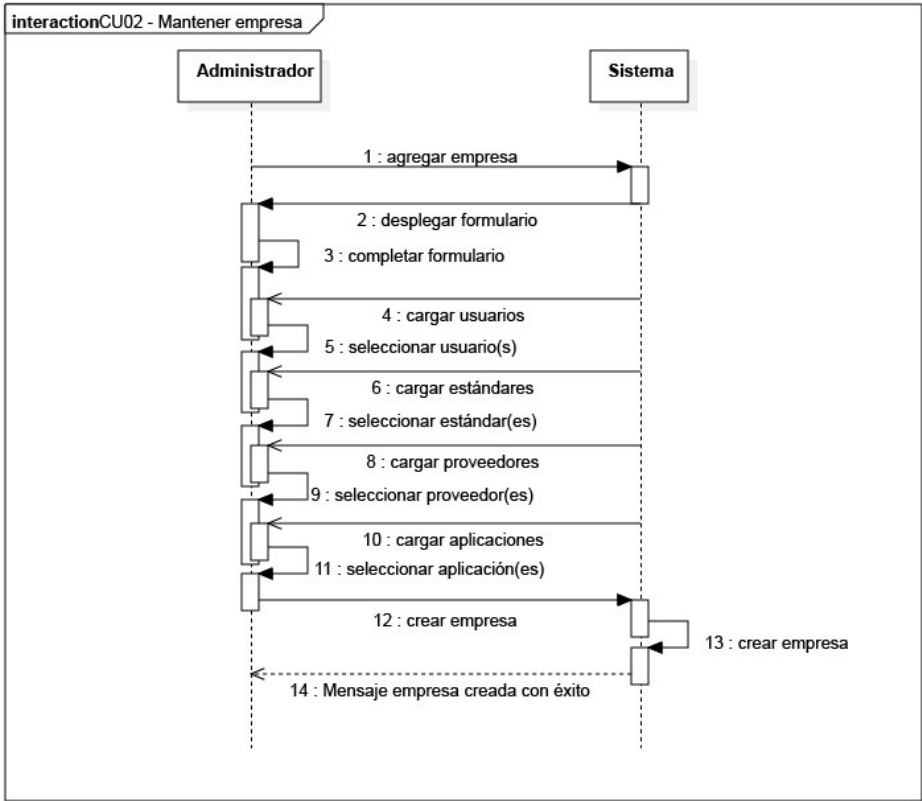


Figura 2-5. Diagrama de secuencia CU02 Mantener empresa
Fuente: Elaboración propia.

2.7.2.6. Modelo de contratos

- **Operación:** Crear empresa
- **Referencias cruzadas:** CU02 Mantener empresa
- **Precondición:**
 - Los datos ingresados deben ser válidos.
 - Deben existir usuarios creados en el sistema.
 - Deben existir estándares creados en el sistema.
 - Deben existir proveedores creados en el sistema.
 - Deben existir aplicaciones creadas en el sistema.
- **Postcondiciones:**
 - Se creó una empresa.
 - Se asocia empresa y usuario
 - Se asocia empresa y estándar
 - Se asocia empresa y proveedor
 - Se asocia empresa y aplicación

2.7.3. CU03 - Mantener usuario

Resumen: Permite que el administrador mantenga usuarios.

Tipo: Evidente.

Referencia cruzada: N/A.

Actor: Administrador.

Precondición: Usuario debe estar autenticado como administrador en el sistema.
El usuario por ingresar no debe existir en el sistema.

2.7.3.1. Flujo normal

Tabla 2-7. Flujo normal CU03 Mantener usuario

Actor	Sistema
1.- El usuario ingresa la opción ‘Agregar Usuario’ del sistema	2.- El sistema despliega un formulario con los siguientes campos: nombre, RUT, correo, apellido, género, cargo, empresa y permisos.
3.- El usuario completa los campos del formulario	-
4.- El usuario selecciona una empresa desde un listado.	
5.- El usuario selecciona la opción ‘Crear usuario’	6.- El sistema crea al usuario.
-	7.- El sistema despliega el mensaje de éxito: ‘Usuario creado satisfactoriamente’.

Post condición: El administrador ha creado un usuario nuevo en el sistema.

2.7.3.2. Flujo alternativo (a)

El usuario por ingresar ya existe en el sistema. El usuario no desea modificar.

Tabla 2-8. Flujo alternativo (a) CU03 Mantener usuario

Actor	Sistema
-	4.a.1.- El sistema despliega el mensaje “Usuario ya existe, ¿desea modificar o eliminar?”
4.a.2.- El usuario selecciona la opción ‘Cancelar’	4.a.3.- El sistema sale del flujo normal

2.7.3.3. Flujo alternativo (b)

El usuario por ingresar ya existe en el sistema. El usuario selecciona modificar.

Tabla 2-9. Flujo alternativo (b) CU03 Mantener usuario

Actor	Sistema
-	4.b.1.- El sistema despliega el mensaje ‘Usuario ya existe, ¿desea modificar o eliminar?’
4.b.2.- El usuario selecciona la opción ‘Modificar’	4.b.3.- El sistema carga los datos del usuario en el formulario
4.b.4.- El usuario ingresa los datos a modificar.	-
4.b.5.- El usuario selecciona la acción ‘Guardar usuario’.	4.b.7.- El sistema modifica el usuario.
	4.b.8.- El sistema despliega el mensaje de éxito: ‘Usuario modificado satisfactoriamente’.
	4.b.9.- El sistema sale del flujo normal.

2.7.3.4. Flujo alternativo (c)

El usuario por ingresar ya existe en el sistema. El usuario selecciona eliminar.

Tabla 2-10. Flujo alternativo (c) CU03 Mantener usuario

Actor	Sistema
-	4.c.1.- El sistema despliega el mensaje ‘Usuario ya existe, ¿desea modificar o eliminar?’
4.c.2.- El usuario selecciona la opción ‘Eliminar’	4.c.3.- El sistema despliega el mensaje para confirmar la eliminación del usuario.
4.c.4.- El usuario selecciona ‘Sí’	4.c.5.- El sistema deshabilita al usuario seleccionado.
-	4.c.6.- El sistema despliega el mensaje ‘Usuario eliminado satisfactoriamente’.
-	4.c.7.- El sistema sale del flujo normal.

2.7.3.5. Diagrama de secuencia del sistema

El siguiente diagrama representa la secuencia del sistema para el flujo normal del caso de uso CU03 Mantener usuario.

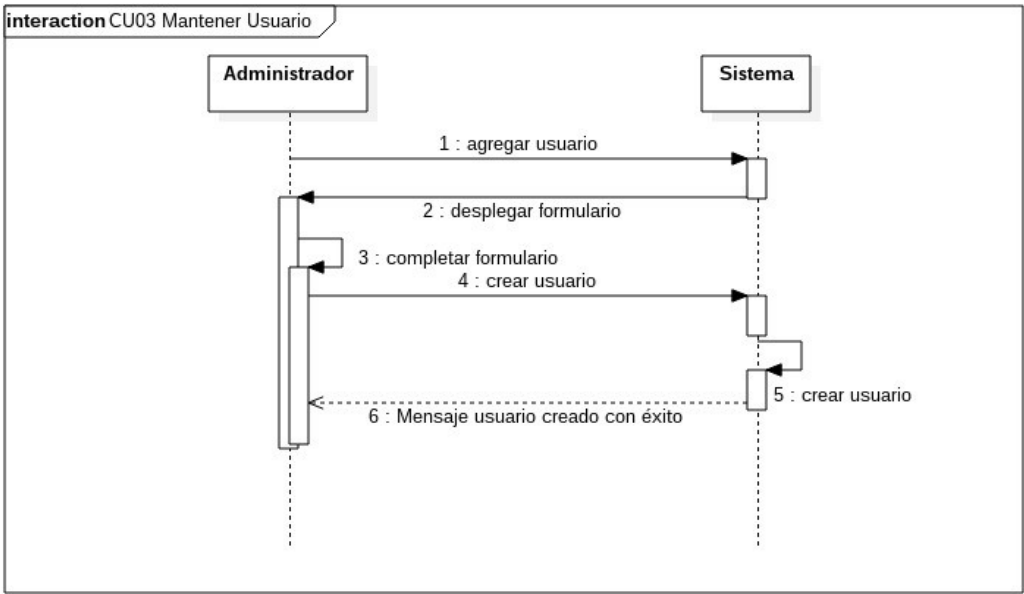


Figura 2-6. Diagrama de secuencia CU03 Mantener usuario

Fuente: Elaboración propia.

2.7.3.6. Modelo de contratos

- **Operación:** Crear usuario
- **Referencias cruzadas:** CU03 Mantener usuario
- **Precondición:**
 - Los datos ingresados deben ser válidos.
 - Debe existir a lo menos una empresa.
- **Postcondiciones:**
 - Se creó un usuario.
 - Se asocia usuario y empresa.

2.7.4. CU04 - Mantener proveedor

Resumen: Permite que el administrador mantenga un proveedor.

Tipo: Evidente.

Referencia cruzada: N/A .

Actor: Administrador.

Precondición: Usuario debe estar autenticado como administrador en el sistema.
El proveedor por ingresar no debe existir en el sistema.

2.7.4.1. Flujo normal

Tabla 2-11. Flujo normal CU04 Mantener proveedor

Actor	Sistema
1.- El usuario ingresa la opción ‘Agregar Proveedor’	2.- El sistema despliega un formulario con los siguientes campos: nombre, RUT, teléfono de contacto y correo.
3.- El usuario completa los campos del formulario	-
4.- El usuario selecciona la opción ‘Crear proveedor’	5.- El sistema crea al proveedor.
-	6.- El sistema despliega el mensaje de éxito ‘Proveedor creado satisfactoriamente’.

Post condición: El administrador ha creado un proveedor nuevo en el sistema.

2.7.4.2. Flujo alternativo (a)

El proveedor por ingresar ya existe en el sistema. El usuario no desea modificar.

Tabla 2-12. Flujo alternativo (a) CU04 Mantener proveedor

Actor	Sistema
-	4.a.1.- El sistema despliega el mensaje ‘Proveedor ya existe, ¿desea modificar o eliminar?’
4.a.2.- El usuario selecciona la opción ‘Cancelar’	4.a.3.- El sistema sale del flujo normal

2.7.4.3. Flujo alternativo (b)

El proveedor por ingresar ya existe en el sistema. El usuario selecciona modificar.

Tabla 2-13. Flujo alternativo (b) CU04 Mantener proveedor

Actor	Sistema
-	4.b.1.- El sistema despliega el mensaje ‘Proveedor ya existe, ¿desea modificar o eliminar?’
4.b.2.- El usuario selecciona la opción ‘Modificar’	4.b.3.- El sistema carga los datos del proveedor en el formulario
4.b.4.- El usuario ingresa los datos a modificar.	-
4.b.5.- El usuario selecciona la opción ‘Guardar proveedor’.	4.b.6.- El sistema modifica al proveedor.
-	4.b.7.- El sistema despliega el mensaje de éxito: ‘Proveedor modificado satisfactoriamente’.
-	4.b.8.- El sistema sale del flujo normal.

2.7.4.4. Flujo alternativo (c)

El proveedor por ingresar ya existe en el sistema. El usuario selecciona eliminar.

Tabla 2-14. Flujo alternativo (c) CU04 Mantener proveedor

Actor	Sistema
-	4.c.1.- El sistema despliega el mensaje ‘Proveedor ya existe, ¿desea modificar o eliminar?’
4.c.2.- El usuario selecciona la opción ‘Eliminar’	4.c.3.- El sistema despliega el mensaje para confirmar la eliminación del proveedor.
4.c.4.- El usuario selecciona ‘Sí’	4.c.5.- El sistema deshabilita el proveedor seleccionado.
-	4.c.6.- El sistema despliega el mensaje ‘Proveedor eliminado satisfactoriamente’.
-	4.c.7.- El sistema sale del flujo normal.

2.7.4.5. Diagrama de secuencia del sistema

El siguiente diagrama representa la secuencia del sistema para el flujo normal del caso de uso CU04 Mantener proveedor.

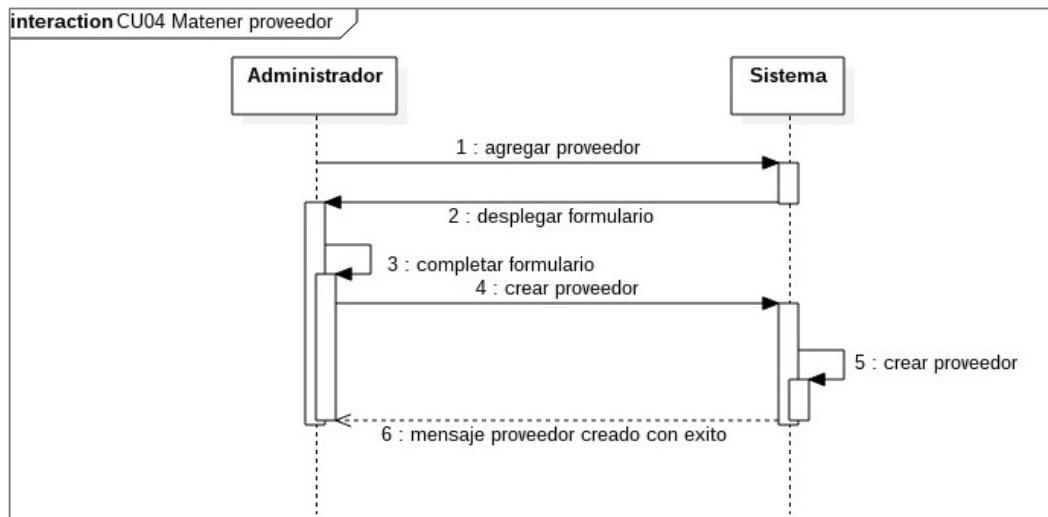


Figura 2-7. Diagrama de secuencia CU04 mantener proveedor

Fuente: Elaboración propia.

2.7.4.6. Modelo de contratos

- **Operación:** Crear proveedor
- **Referencias cruzadas:** CU04 Mantener proveedor
- **Precondición:**
 - Los datos ingresados deben ser válidos.
- **Postcondiciones:**
 - Se creó un proveedor.

2.7.5. CU05 - Mantener aplicación

Resumen: Permite que el desarrollador mantenga una aplicación.

Tipo: Evidente.

Referencia cruzada: N/A.

Actor: Desarrollador.

Precondición: Usuario debe estar autenticado en el sistema como desarrollador.
La aplicación por ingresar no debe existir en el sistema.

2.7.5.1. Flujo normal

Tabla 2-15. Flujo normal CU05 Mantener aplicación

Actor	Sistema
1.- El usuario ingresa la opción ‘Agregar aplicación’ del sistema	2.- El sistema despliega un formulario con los siguientes campos: nombre, tipo y archivos
3.- El usuario completa los campos del formulario	-
4.- El usuario selecciona la opción ‘Crear aplicación’	5.- El sistema crea la aplicación.
-	6.- El sistema despliega el mensaje de éxito ‘Aplicación creada satisfactoriamente’.

Post condición: El desarrollador ha creado una aplicación nueva en el sistema.

2.7.5.2. Flujo alternativo (a)

La aplicación por ingresar ya existe en el sistema. El desarrollador no desea modificar.

Tabla 2-16. Flujo alternativo (a) CU05 Mantener aplicación

Actor	Sistema
-	4.a.1.- El sistema despliega el mensaje ‘Aplicación ya existe, ¿desea modificar o eliminar?’
4.a.2.- El usuario selecciona la opción ‘Cancelar’	4.a.3.- El sistema sale del flujo normal

2.7.5.3. Flujo alternativo (b)

La aplicación por ingresar ya existe en el sistema. El desarrollador selecciona modificar.

Tabla 2-17. Flujo alternativo (b) CU05 Mantener aplicación

Actor	Sistema
-	4.b.1.- El sistema despliega el mensaje ‘Aplicación ya existe, ¿desea modificar o eliminar?’
4.b.2.- El usuario selecciona la opción ‘Modificar’	4.b.3.- El sistema carga los datos de la aplicación en el formulario
4.b.4.- El usuario ingresa los datos a modificar.	-
4.b.5.- El usuario selecciona la opción ‘Guardar aplicación’.	4.b.6.- El sistema modifica la aplicación.
	4.b.7.- El sistema despliega el mensaje de éxito: ‘Aplicación modificada satisfactoriamente’.
	4.b.8.- El sistema sale del flujo normal.

2.7.5.4. Flujo alternativo (c)

La aplicación por ingresar ya existe en el sistema. El desarrollador selecciona eliminar.

Tabla 2-18. Flujo alternativo (c) CU05 Mantener aplicación

Actor	Sistema
-	4.c.1.- El sistema despliega el mensaje ‘Aplicación ya existe, ¿desea modificar o eliminar?’
4.c.2.- El usuario selecciona la opción ‘Eliminar’	4.c.3.- El sistema despliega el mensaje para confirmar la eliminación de la aplicación.
4.c.4.- El usuario selecciona ‘Sí’	4.c.5.- El sistema elimina la aplicación seleccionada.
-	4.c.6.- El sistema despliega el mensaje ‘Aplicación eliminada satisfactoriamente’.
-	4.c.7.- El sistema sale del flujo normal.

2.7.5.5. Diagrama de secuencia del sistema

El siguiente diagrama representa la secuencia del sistema para el flujo normal del caso de uso CU05 Mantener aplicación.

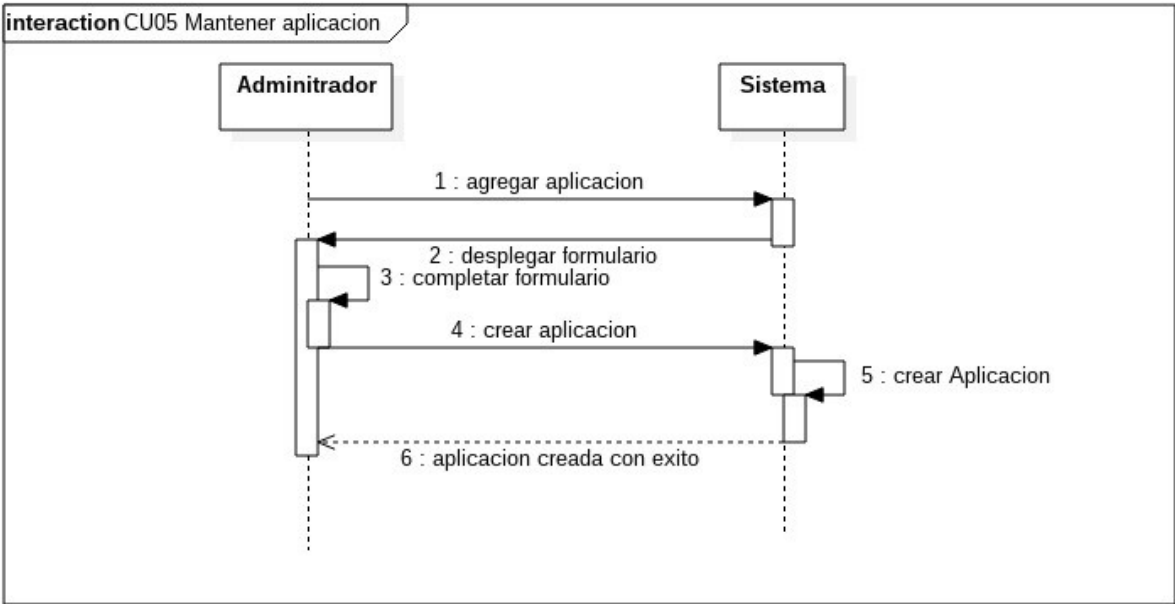


Figura 2-8. Diagrama de secuencia CU05 Mantener aplicación

Fuente: Elaboración propia.

2.7.5.6. Modelo de contratos

- **Operación:** Crear aplicación
- **Referencias cruzadas:** CU05 Mantener aplicación
- **Precondición:**
 - Los datos ingresados deben ser válidos.
- **Postcondiciones:**
 - Se creó una aplicación.

2.7.6. CU06 - Mantener estándar

Resumen: Permite que el desarrollador mantenga un estándar.

Tipo: Evidente.

Referencia cruzada: N/A.

Actor: Administrador.

Precondición: Usuario debe estar autenticado en el sistema como administrador.
El estándar por ingresar no debe existir en el sistema.

2.7.6.1. Flujo normal

Tabla 2-19. Flujo normal CU06 Mantener estándar

Actor	Sistema
1.- El usuario ingresa la opción ‘Agregar estándar’ del sistema	2.- El sistema despliega un formulario con los siguientes campos: nombre y norma.
3.- El usuario completa los campos del formulario	-
4.- El usuario selecciona la opción ‘Crear estándar’	5.- El sistema crea el estándar.
-	6.- El sistema despliega el mensaje de éxito Estándar creado satisfactoriamente’.

Post condición: El administrador ha creado un estándar nuevo en el sistema.

2.7.6.2. Flujo alternativo (a)

El estándar por ingresar ya existe en el sistema. El administrador no desea modificar.

Tabla 2-20. Flujo alternativo (a) CU06 Mantener estándar

Actor	Sistema
-	4.a.1.- El sistema despliega el mensaje ‘Estándar ya existe, ¿desea modificar o eliminar?’
4.a.2.- El usuario selecciona la opción ‘Cancelar’	4.a.3.- El sistema sale del flujo normal

2.7.6.3. Flujo alternativo (b)

El estándar por ingresar ya existe en el sistema. El administrador selecciona modificar.

Tabla 2-21. Flujo alternativo (b) CU06 Mantener estándar

Actor	Sistema
-	4.b.1.- El sistema despliega el mensaje ‘Estándar ya existe, ¿desea modificar o eliminar?’
4.b.2.- El usuario selecciona la opción ‘Modificar’	4.b.3.- El sistema carga los datos del estándar en el formulario
4.b.4.- El usuario ingresa los datos a modificar.	-
4.b.5.- El usuario selecciona la opción ‘Guardar estándar’.	4.b.6.- El sistema modifica el estándar.
	4.b.7.- El sistema despliega el mensaje de éxito: ‘Estándar modificado satisfactoriamente’.
	4.b.8.- El sistema sale del flujo normal.

2.7.6.4. Flujo alternativo (c)

El estándar por ingresar ya existe en el sistema. El administrador selecciona eliminar.

Tabla 2-22. Flujo alternativo (c) CU06 Mantener estándar

Actor	Sistema
-	4.c.1.- El sistema despliega el mensaje ‘Estándar ya existe, ¿desea modificar o eliminar?’
4.c.2.- El usuario selecciona la opción ‘Eliminar’	4.c.3.- El sistema despliega el mensaje para confirmar la eliminación del estándar.
4.c.4.- El usuario selecciona ‘Sí’	4.c.5.- El sistema elimina el estándar seleccionado.
-	4.c.6.- El sistema despliega el mensaje ‘Estándar eliminado satisfactoriamente’.
-	4.c.7.- El sistema sale del flujo normal.

2.7.6.5. Diagrama de secuencia del sistema

El siguiente diagrama representa la secuencia del sistema para el flujo normal del caso de uso CU06 Mantener estándar.

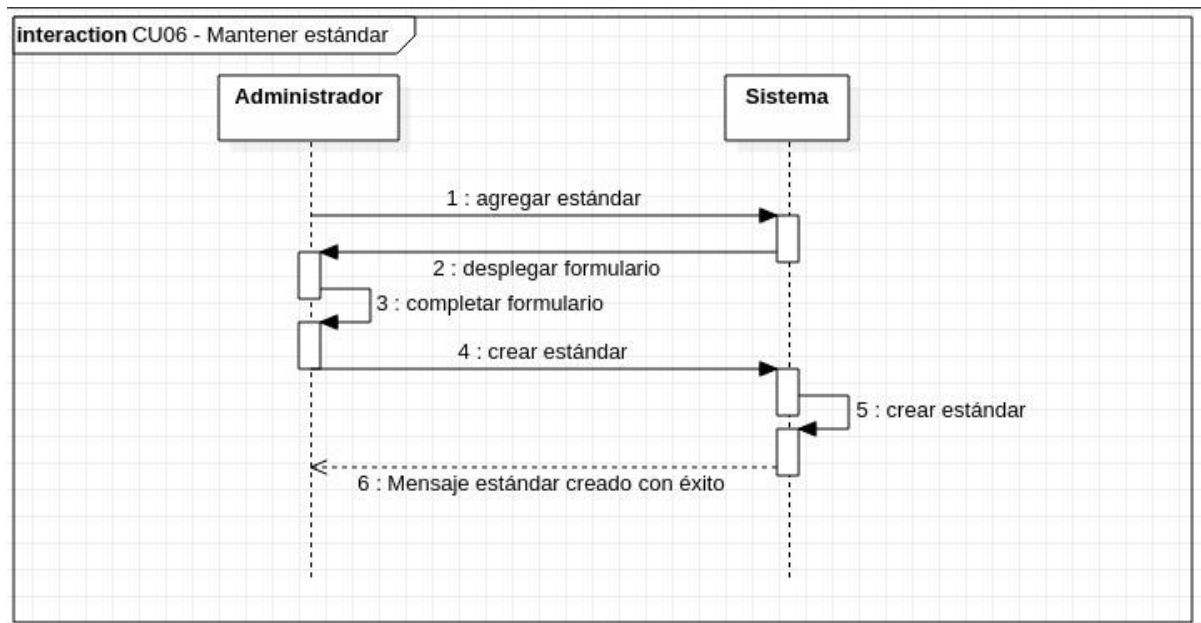


Figura 2-9. Diagrama de secuencia CU06 Mantener estándar

Fuente: Elaboración propia.

2.7.6.6. Modelo de contratos

- **Operación:** Crear estándar
- **Referencias cruzadas:** CU06 Mantener estándar
- **Precondición:**
 - Los datos ingresados deben ser válidos.
- **Postcondiciones:**
 - Se creó un estándar.

2.7.7. CU07 - Ingresar pedido

Resumen: Permite que el usuario ingrese un pedido.

Tipo: Evidente.

Referencia cruzada: N/A.

Actor: Cliente.

Precondición: Usuario debe estar autenticado como cliente en el sistema.

2.7.7.1. Flujo normal

Tabla 2-23. Flujo normal CU07 Ingresar pedido

Actor	Sistema
1.- El usuario ingresa la opción ‘Ingresar Pedido’ del sistema	2.- El sistema despliega un formulario con los siguientes campos: descripción, código interno, cantidad y dirección de despacho
3.- El usuario completa los campos del formulario	-
4.- El usuario selecciona la opción ‘Ingresar pedido’	5.- El sistema registra el pedido.
-	6.- El sistema despliega el mensaje de éxito ‘Pedido ingresado satisfactoriamente’.

Post condición: El cliente ha ingresado un nuevo pedido en el sistema.

2.7.7.2. Diagrama de secuencia del sistema

El siguiente diagrama representa la secuencia del sistema para el flujo normal del caso de uso CU07 Ingresar pedido.

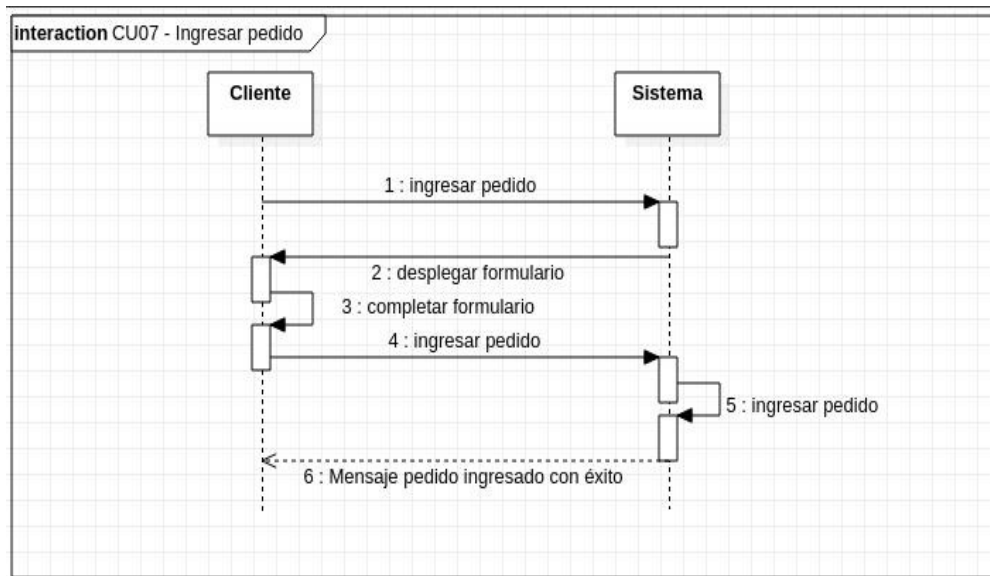


Figura 2-10. Diagrama de secuencia CU07 Ingresar pedido
Fuente: Elaboración propia.

2.7.7.3. Modelo de contratos

- **Operación:** Ingresar pedido
- **Referencias cruzadas:** CU07 Ingresar pedido
- **Precondición:**
 - Los datos ingresados deben ser válidos.
- **Postcondiciones:**
 - Se crea un pedido.

2.7.8. CU08 - Descargar pedido

Resumen: Permite que el usuario descargue un pedido.

Tipo: Evidente.

Referencia cruzada: N/A.

Actor: Cliente y Usuario interno.

Precondición: Usuario debe estar autenticado como cliente en el sistema.

2.7.8.1. Flujo normal

Tabla 2-24. Flujo normal CU08 Descargar pedido

Actor	Sistema
1.- El usuario ingresa la opción ‘Listar Pedidos’ del sistema	2.- El sistema despliega un listado de pedidos
3.- El usuario selecciona la opción ‘Descargar’ de algún pedido	4.- El sistema genera un archivo en formato PDF.
5.- El usuario descarga el archivo PDF en su máquina	-
-	6.- El sistema despliega el mensaje de éxito ‘Pedido descargado satisfactoriamente’.

Post condición: El cliente ha descargado un pedido del sistema.

2.7.8.2. Diagrama de secuencia del sistema

El siguiente diagrama representa la secuencia del sistema para el flujo normal del caso de uso CU08 Descargar pedido.

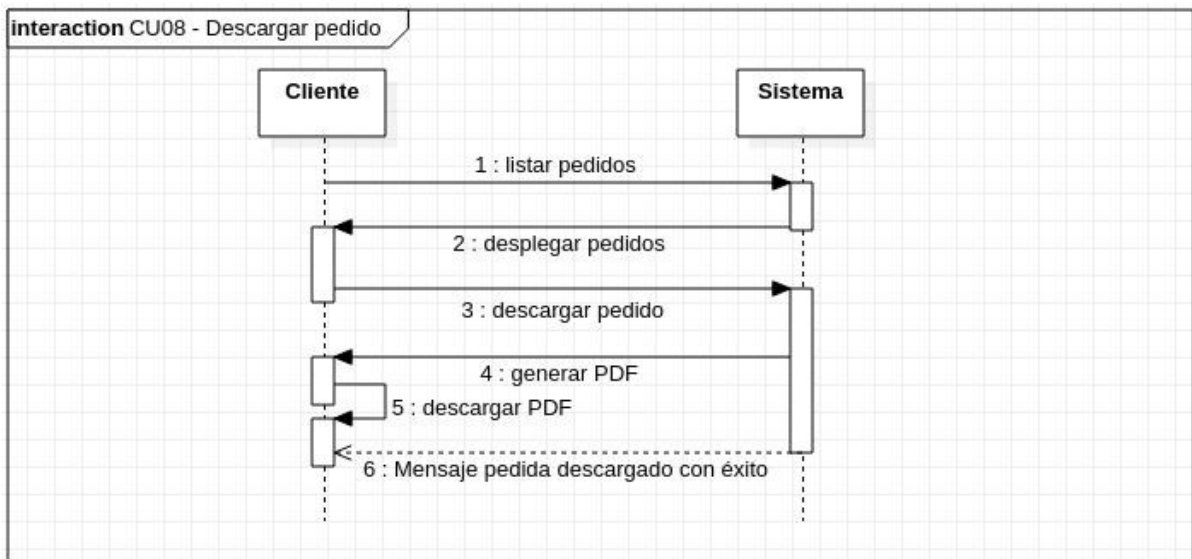


Figura 2-11. Diagrama de secuencia CU08 Descargar pedido

Fuente: Elaboración propia.

2.7.8.3. Modelo de contratos

- **Operación:** Descargar pedido
- **Referencias cruzadas:** CU08 Descargar pedido
- **Precondición:**
 - Los datos ingresados deben ser válidos.
- **Postcondiciones:**
 - Se genera un documento pdf descargable.

2.7.9. CU09 - Generar reportes

Resumen: Permite que el usuario interno genere un reporte.

Tipo: Evidente.

Referencia cruzada: N/A.

Actor: Usuario interno.

Precondición: Usuario debe estar autenticado como usuario interno en el sistema.

2.7.9.1. Flujo normal

Tabla 2-25. Flujo normal CU09 Generar reportes

Actor	Sistema
1.- El usuario ingresa la opción ‘Generar reporte’ del sistema	2.- El sistema despliega un formulario para seleccionar un rango de fecha utilizando el día como la unidad mínima.
3.- El usuario selecciona un rango de fecha.	
4.- El usuario acciona el botón ‘Descargar reporte’.	5.- El sistema genera un reporte en formato XLS de todas las órdenes y pedidos registrados en el período de tiempo ingresado.
6.- El usuario descarga en su dispositivo el reporte.	7.- El sistema despliega el mensaje de éxito: ‘Reporte generado satisfactoriamente’.

Post condición: El usuario interno ha generado y descargado un reporte desde el sistema.

2.7.9.2. Diagrama de secuencia del sistema

El siguiente diagrama representa la secuencia del sistema para el flujo normal del caso de uso CU09 Generar reportes.

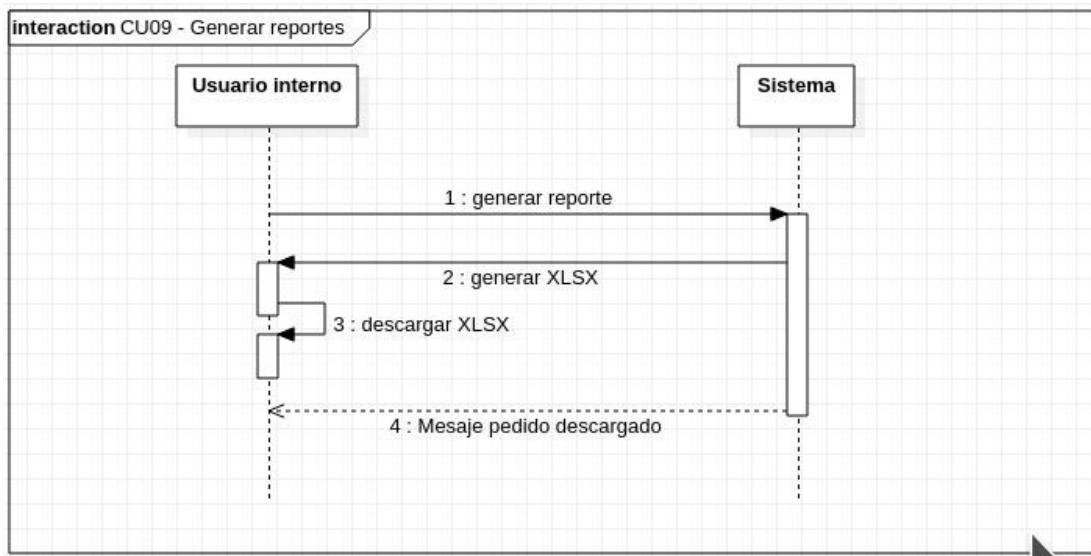


Figura 2-12. Diagrama de secuencia CU09 Generar reporte

Fuente: Elaboración propia.

2.7.9.3. Modelo de contratos

- **Operación:** Generar reporte
- **Referencias cruzadas:** CU09 Generar reportes
- **Precondición:**
 - Los datos ingresados deben ser válidos.
- **Postcondiciones:**
 - Se generó un reporte en formato XLS para descargar.

2.7.10. CU10 - Mantener dirección

Resumen: Permite que el usuario interno mantenga una dirección.

Tipo: Evidente.

Referencia cruzada: N/A.

Actor: Usuario interno.

Precondición: Usuario debe estar autenticado en el sistema como usuario interno.
La dirección por ingresar no debe existir en el sistema.

2.7.10.1. Flujo normal

Tabla 2-26. Flujo normal CU10 Mantener dirección

Actor	Sistema
1.- El usuario ingresa la opción ‘Agregar dirección’ del sistema	2.- El sistema despliega un formulario con los siguientes campos: dirección, comuna, ciudad, país y anexo
3.- El usuario completa los campos del formulario	-
4.- El usuario selecciona la opción ‘Crear dirección’	5.- El sistema crea la dirección.
-	6.- El sistema despliega el mensaje de éxito ‘Dirección creada satisfactoriamente’.

Postcondición: El usuario interno ha creado una nueva dirección en el sistema.

2.7.10.2. Flujo alternativo (a)

La dirección por ingresar ya existe en el sistema. El usuario interno no desea modificar.

Tabla 2-27. Flujo alternativo (a) CU10 Mantener dirección

Actor	Sistema
-	4.a.1.- El sistema despliega el mensaje ‘Dirección ya existe, ¿desea modificar o eliminar?’
4.a.2.- El usuario selecciona la opción ‘Cancelar’	4.a.3.- El sistema sale del flujo normal

2.7.10.3.Flujo alternativo (b)

La dirección por ingresar ya existe en el sistema. El usuario interno selecciona modificar.

Tabla 2-28. Flujo alternativo (b) CU10 Mantener dirección

Actor	Sistema
-	4.b.1.- El sistema despliega el mensaje ‘Dirección ya existe, ¿desea modificar o eliminar?’
4.b.2.- El usuario selecciona la opción ‘Modificar’	4.b.3.- El sistema carga los datos de la dirección en el formulario
4.b.4.- El usuario completa la información a modificar.	-
4.b.5.- El usuario selecciona la opción ‘Guardar dirección’.	4.b.6.- El sistema modifica la dirección.
	4.b.7.- El sistema despliega el mensaje de éxito: ‘Dirección modificada satisfactoriamente’.
	4.b.8.- El sistema sale del flujo normal.

2.7.10.4.Flujo alternativo (c)

La dirección por ingresar ya existe en el sistema. El usuario interno selecciona eliminar.

Tabla 2-29. Flujo alternativo (c) CU10 Mantener dirección

Actor	Sistema
-	4.c.1.- El sistema despliega el mensaje Dirección ya existe, ¿desea modificar o eliminar?’
4.c.2.- El usuario selecciona la opción ‘Eliminar’	4.c.3.- El sistema despliega el mensaje para confirmar la eliminación de la dirección.
4.c.4.- El usuario selecciona ‘Sí’	4.c.5.- El sistema elimina la dirección seleccionada.
-	4.c.6.- El sistema despliega el mensaje ‘Dirección eliminada satisfactoriamente’.
-	4.c.7.- El sistema sale del flujo normal.

2.7.10.5. Diagrama de secuencia del sistema

El siguiente diagrama representa la secuencia del sistema para el flujo normal del caso de uso CU10 Mantener dirección.

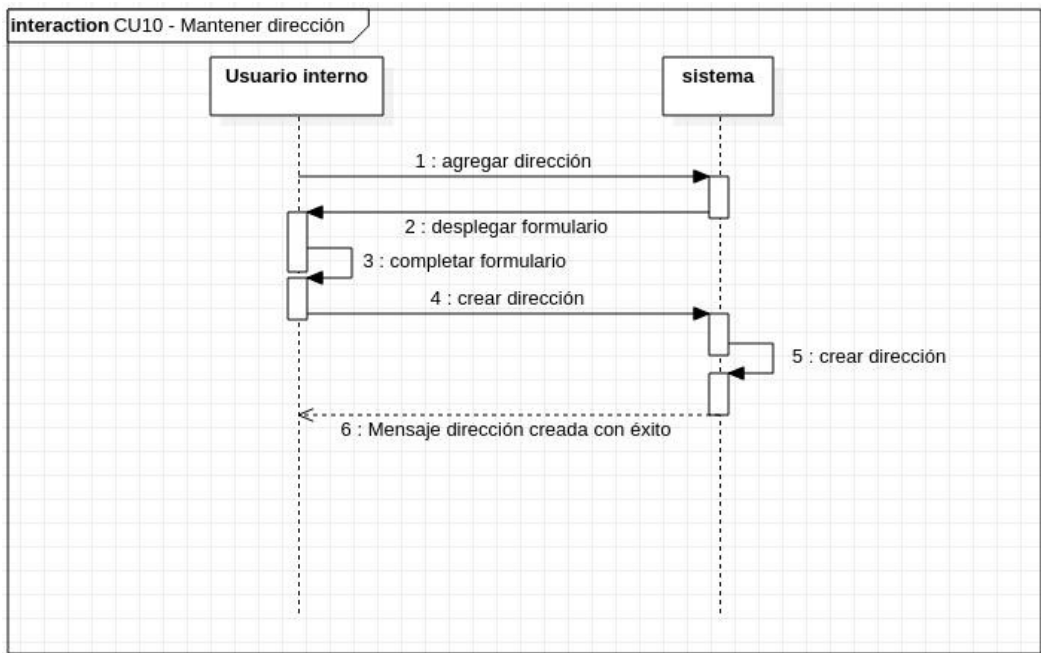


Figura 2-13. Diagrama de secuencia CU10 Mantener dirección

Fuente: Elaboración propia.

2.7.10.6. Modelo de contratos

- **Operación:** Crear dirección
- **Referencias cruzadas:** CU10 Mantener dirección
- **Precondición:**
 - Los datos ingresados deben ser válidos.
- **Postcondiciones:**
 - Se creó una dirección.

2.7.11. CU11 - Enviar orden a proveedor

Resumen: Permite que el usuario interno envíe un orden al proveedor.

Tipo: Evidente.

Referencia cruzada: N/A.

Actor: Usuario interno.

Precondición: Usuario debe estar autenticado como usuario interno en el sistema.

Debe existir al menos una orden que enviar.

2.7.11.1. Flujo normal

Tabla 2-30. Flujo normal CU11 Enviar orden a proveedor

Actor	Sistema
1.- El usuario ingresa la opción ‘Enviar orden a proveedor’ del sistema	2.- El sistema despliega un formulario con dos listados, proveedores y órdenes agrupadas por clientes
3.- El usuario selecciona un proveedor	4.- El sistema despliega información del proveedor: nombre, dirección, teléfono y correo electrónico
5.- El usuario selecciona una o más órdenes del listado	-
6.- El usuario selecciona ‘Enviar’	7.- El sistema envía la o las órdenes seleccionadas al correo registrado del proveedor seleccionado
-	8.- El sistema despliega el mensaje ‘El pedido ha sido procesado’.

Post condición: El usuario interno ha enviado una o más órdenes a un proveedor.

2.7.11.2. Diagrama de secuencia del sistema

El siguiente diagrama representa la secuencia del sistema para el flujo normal del caso de uso CU11 Enviar orden a proveedor.

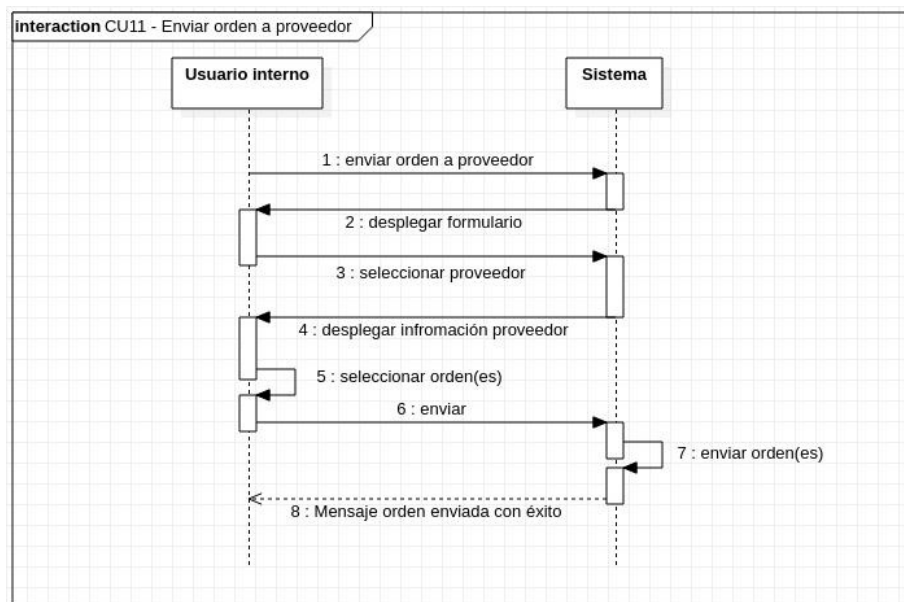


Figura 2-14. Diagrama de secuencia CU11 Enviar orden a proveedor

Fuente: Elaboración propia.

2.7.11.3. Modelo de contratos

- **Operación:** Enviar orden a proveedor
- **Referencias cruzadas:** CU11 Enviar orden a proveedor
- **Precondición:**
 - Los datos ingresados deben ser válidos.
- **Postcondiciones:**
 - Se envía correo con detalles de orden a proveedor.
 - Se cambia estado de orden a *procesada*.

2.7.12. CU12 – Modificar cantidad de pedido

Resumen: Permite que el usuario interno modifique la cantidad de copias de un pedido.

Tipo: Evidente.

Referencia cruzada: N/A.

Actor: Usuario interno.

Precondición: Usuario debe estar autenticado como usuario interno en el sistema.

Debe existir al menos un pedido que modificar.

2.7.12.1. Flujo normal

Tabla 2-31. Flujo normal CU12 Modificara cantidad de pedido

Actor	Sistema
1.- El usuario ingresa la opción ‘Listar pedidos’.	2.- El sistema despliega un listado de pedidos sin procesar, cada pedido tiene un campo de número de copias y su respectiva cantidad.
3.- El usuario modifica la cantidad de pedidos necesaria.	-
4.- El usuario selecciona la opción ‘Guardar’	5.- El sistema guarda la información actualizada de los pedidos.
-	6.- El sistema despliega el mensaje de éxito ‘Pedido(s) modificado(s) satisfactoriamente’.

Post condición: El usuario interno ha modificado la cantidad de uno o más pedidos.

2.7.12.2. Diagrama de secuencia del sistema

El siguiente diagrama representa la secuencia del sistema para el flujo normal del caso de uso CU12 Modificar cantidad de pedido.

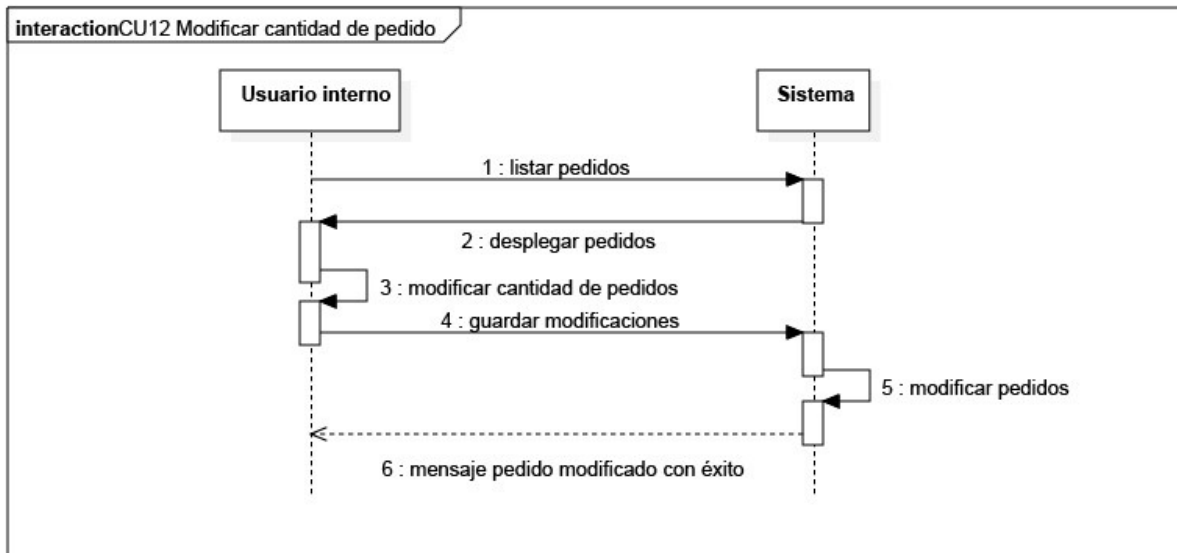


Figura 2-15. Diagrama de secuencia CU12 Modificar cantidad de pedido

Fuente: Elaboración propia.

2.7.12.3. Modelo de contratos

- **Operación:** Modificar cantidad de pedidos
- **Referencias cruzadas:** CU12 Modificar cantidad de pedido
- **Precondición:**
 - Los datos ingresados deben ser válidos en formato numérico.
 - Debe existir por lo menos un pedido sin procesar.
- **Postcondiciones:**
 - Se actualiza cantidad de pedidos

2.7.13. CU13 – Procesar pedidos

Resumen: Permite que el usuario interno procese pedidos que no han sido asignados a una orden.

Tipo: Evidente.

Referencia cruzada: N/A.

Actor: Usuario interno.

Precondición: Usuario debe estar autenticado como usuario interno en el sistema.
Debe existir al menos un pedido sin procesar.

2.7.13.1. Flujo normal

Tabla 2-32. Flujo normal CU13 Procesar pedidos

Actor	Sistema
1.- El usuario ingresa la opción ‘Listar pedidos’.	2.- El sistema despliega un listado de pedidos sin procesar, cada pedido tiene un campo de número de copias y su respectiva cantidad.
3.- El usuario selecciona los pedidos a incluir en la orden.	-
4.- El usuario selecciona la opción ‘Procesar pedidos’	5.- El sistema procesa los pedidos seleccionados, creando una orden con dichos pedidos.
-	6.- El sistema cambia el estado de los pedidos seleccionados a <i>procesado</i> .
-	7.- El sistema despliega el mensaje de éxito ‘Pedidos procesados de manera satisfactoria’.

Post condición: El usuario interno ha procesado pedidos.

2.7.13.2. Diagrama de secuencia del sistema

El siguiente diagrama representa la secuencia del sistema para el flujo normal del caso de uso CU13 Procesar pedidos.

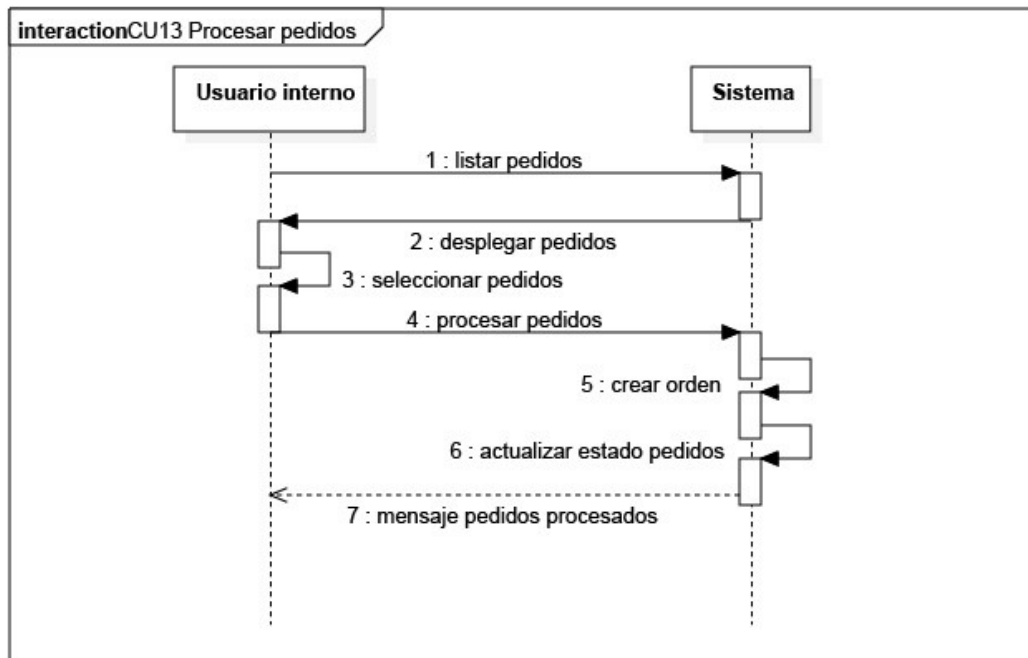


Figura 2-16. Diagrama de secuencia CU13 Procesar pedidos

Fuente: Elaboración propia.

2.7.13.3. Modelo de contratos

- **Operación:** Procesar pedidos con estado *no procesado*
- **Referencias cruzadas:** CU13 Procesar pedidos
- **Precondición:**
 - Debe existir por lo menos un pedido en estado *no procesado*
- **Postcondiciones:**
 - Se procesan pedidos, cambiando su estado a *procesado*.
 - Se crea orden con pedidos seleccionados.

CAPÍTULO 3: ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

3. ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO.

A continuación, se presentan los aspectos relevantes considerados para el diseño final del sistema en base a la alternativa seleccionada.

3.1. Arquitectura del software

El desarrollo de la aplicación se realizará utilizando el patrón de diseño MTV (Model Template View) ofrecido por el framework de desarrollo de aplicaciones web Django. El patrón MTV se asimila al MVC (Modelo Vista Controlador), pero las plantillas (template) son las encargadas de como mostrar la información al usuario a través de la vista (view), mientras que en MVC la vista se encarga de como mostrar, y a su vez el controlador determina qué se mostrará.

Junto a Django (Python 3.x), se utilizará un servidor Ubuntu Server 18.04 LTS con Apache WebServer 2.x como servidor web. Adicionalmente, se utilizará un servidor Ubuntu Server 18.04 LTS con PostgreSQL para las bases de datos.

Dada la selección de software, la aplicación contará con una vista que se cargará a través de un navegador web, lo que permitirá que el usuario no requiera de software adicional para el correcto funcionamiento de la aplicación. La vista web a su vez se comunicará con bases de datos y el controlador encargado de realizar todo tipo de transacciones en la plataforma. A esto se le sumará la posibilidad de trabajar de manera offline, para evitar tiempos muertos en el uso de la aplicación, lo que se abordará utilizando bases de datos temporales para realizar las transacciones mientras el sistema se encuentre fuera de línea, las que luego serán sincronizadas una vez que se retome la conexión con los servidores

A continuación, se presenta un diagrama del modelo MTV de Django.

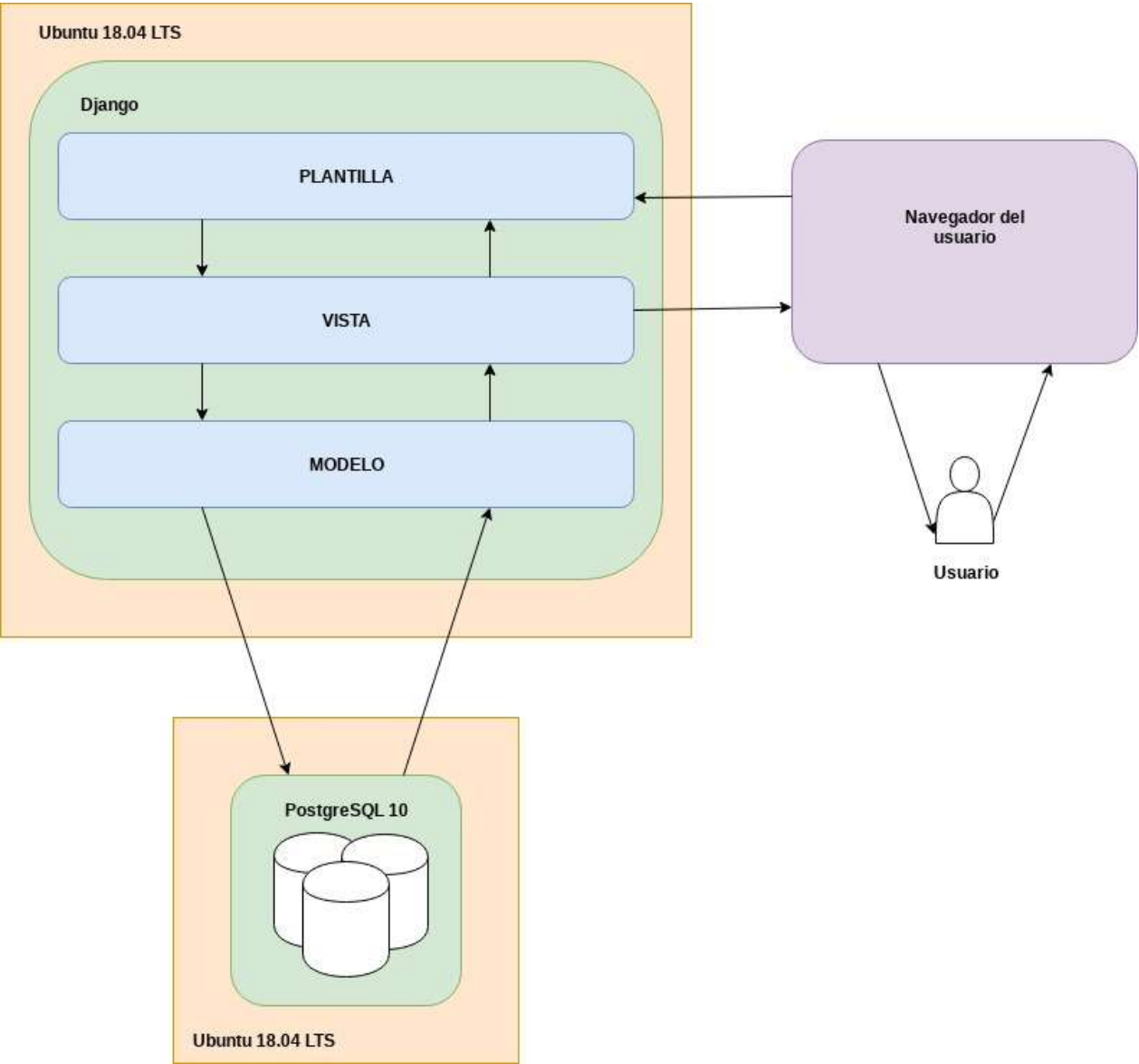


Figura 3-1. Diagrama de arquitectura del sistema

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Modelo de Clases

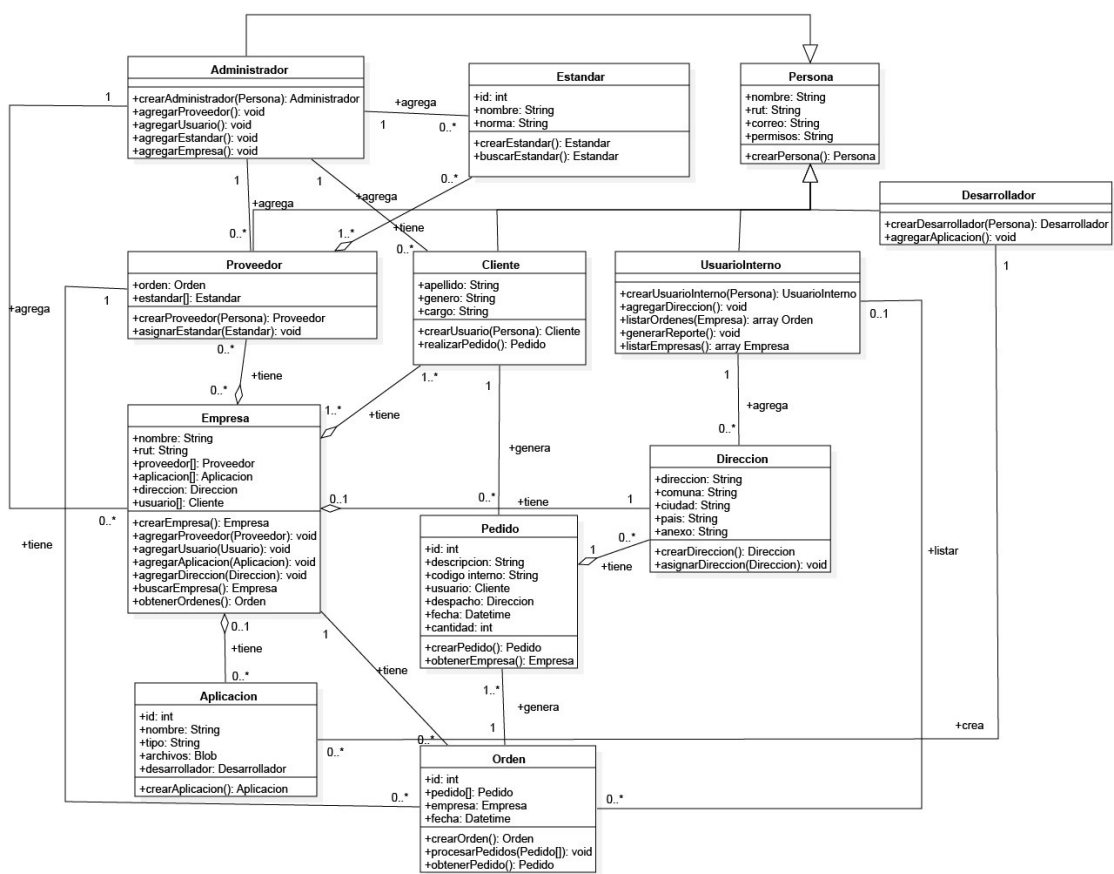


Figura 3-2. Modelo de clases del sistema

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Modelo Relacional

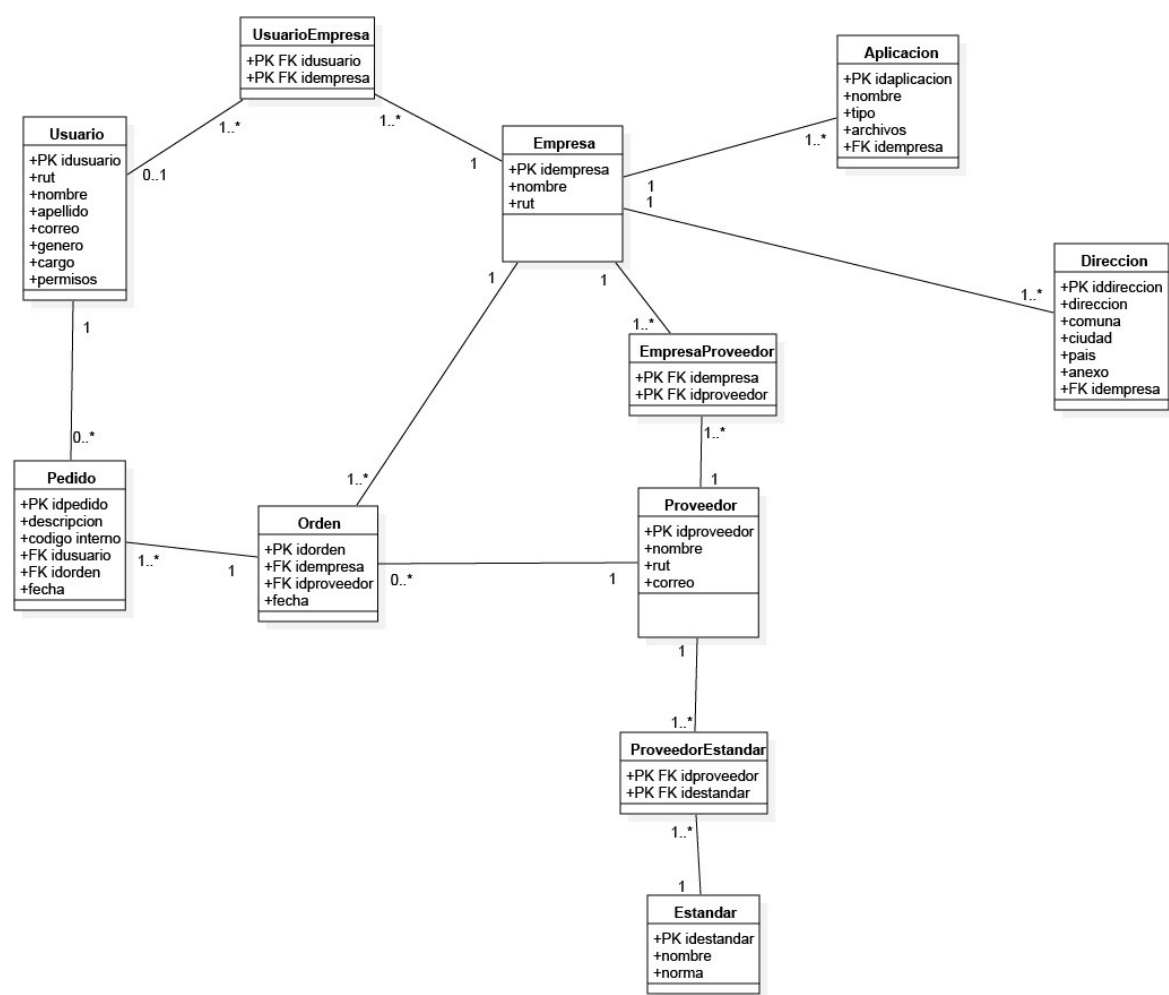


Figura 3-3. Modelo relacional del sistema

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Diccionario de Datos

Para describir los tipos de datos para cada una de las tablas se utilizó la nomenclatura de PostgreSQL:

- **Integer:** Int, Int4, corresponde a un número entero de hasta 10 dígitos.
- **Text:** String de caracteres de largo variable.
- **Bytea:** Datos binarios en un formato de *listado de bytes*.
- **Boolean:** bool, valor booleano verdadero o falso (*true/false*).
- **Timestamp:** Fecha, hora y zona (2020-03-28 19:10:25-07)

Los atributos claves se identificarán de la siguiente forma:

PK: Clave primaria.

FK: Clave foránea,

El diseño para la descripción de la tabla es el siguiente:

Nombre	Nombre identificador de la Tabla.		
Descripción	Breve descripción del propósito de la tabla y datos que aloja.		
Clave Primaria	Uno o más campos que individualizan a cada registro. EL formato es el siguiente: Campo1 + Campo2 + ... CampoN		
Claves Foráneas	Campo que vincula a la tabla con otra. El formato es el siguiente: Campo → Tabla Vinculada		
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
Nombre identificador del campo	Longitud del campo de acuerdo con el tipo de dato	Tipo de datos asignado al campo	Breve descripción del campo

1. Empresa

Tabla 3-1. Diccionario de datos para la entidad empresa.

Nombre	Empresa		
Descripción	Almacena información para identificar a la empresa con la que el proveedor genera un contrato, el que incluirá una aplicación para generar los insumos necesarios.		
Clave Primaria	Idempresa		
Claves Foráneas			
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
idempresa	10	integer	Valor numérico autoincrementable, único, que corresponde al identificador de la empresa
nombre	100	text	Texto libre que describe la razón social de la empresa
rut	10	text	Rol único tributario válido chileno de la empresa con formato 99999999-9

Fuente: Elaboración Propia

2. Pedido

Tabla 3-2. Diccionario de datos para la entidad pedido.

Nombre	Pedido		
Descripción	Descripción de pedido, acompañada de un código interno de seguimiento, además de referencias al correspondiente usuario que solicitó el pedido, y al		
Clave Primaria	idPedido		
Claves Foráneas	idUsuario → Usuario idOrden → Orden		
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
idPedido	10	integer	Valor numérico autoincrementable, único, que corresponde al identificador del pedido
descripcion	200	text	Texto libre que describe en detalla que contiene el pedido
codigoInterno	15	text	Texto libre, de uso interno para cada empresa y proveedor que contiene información para los despachos. No tiene un formato definido ya que varía según la empresa.
idUsuario	10	integer	Referencia a identificador único de usuario
idorden	10	integer	Referencia a identificador único de orden

Fuente: Elaboración Propia

3. Aplicación

Tabla 3-3. Diccionario de datos para la entidad aplicación.

Nombre	Aplicación		
Descripción	Aplicación web que contiene formularios y campos específicos definidos por cada empresa, almacena los datos y archivos que hacen funcionar la aplicación dentro del sistema		
Clave Primaria	idAplicacion		
Claves Foráneas	idEmpresa → Empresa		
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
idAplicacion	10	integer	Valor numérico autoincrementable, único, que corresponde al identificador de la aplicación
nombre	100	text	Texto libre que corresponde a la descripción de la aplicación
tipo	15	text	Texto libre que describe el tipo de aplicación que se ha desarrollado
archivos	255	bytea	Datos binarios que corresponden a los archivos que componen la aplicación
idEmpresa	10	integer	Referencia a identificador único de empresa

Fuente: Elaboración Propia

4. Estándar

Tabla 3-4. Diccionario de datos para la entidad estándar.

Nombre	Estandar		
Descripción	Definición y detalle de los parámetros y normas que se utilizarán en la impresión de los insumos generados por las diversas aplicaciones		
Clave Primaria	idEstandar		
Claves Foráneas			
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
idestandar	10	integer	Valor numérico autoincrementable, único, que corresponde al identificador del estándar
nombre	100	text	Texto libre que corresponde a la descripción del estándar
norma	200	text	Texto libre que corresponde a la descripción de la norma, lo que detalla cómo y bajo qué parámetros de impresión y color se debe aplicar

Fuente: Elaboración Propia

5. UsuarioEmpresa

Tabla 3-5. Diccionario de datos para la entidad UsuarioEmpresa.

Nombre	UsuarioEmpresa		
Descripción	Guarda información que relaciona a un usuario con una empresa		
Clave Primaria	idUsuario + idEmpresa		
Claves Foráneas	idUsuario → Usuarios idEmpresa → Empresa		
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
idusuario	10	integer	Referencia a identificador único de usuario
idempresa	10	integer	Referencia a identificador único de empresa

Fuente: Elaboración Propia

6. Usuario

Tabla 3-6. Diccionario de datos para la entidad Usuario.

Nombre	Usuario		
Descripción	Almacena la información completa del usuario, incluido su cargo		
Clave Primaria	idUsuario		
Claves Foráneas			
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
idusuario	10	integer	Valor numérico autoincrementable, único, que corresponde al identificador del usuario
rut	10	text	Rol único tributario válido chileno del usuario con formato 99999999-9
nombre	50	text	Texto libre que corresponde al nombre del usuario
apellido	50	text	Texto libre que corresponde al apellido del usuario
correo	100	text	Texto libre en formato correo válido XXX@XXX.XXX
género	1	boolean	0: Género femenino 1: Género masculino
cargo	150	text	Texto libre que describe el cargo del usuario
permisos	200	text	Texto libre que contiene los tipos de permisos, éstos están separados por comas

Fuente: Elaboración Propia

7. Pedido

Tabla 3-7. Diccionario de datos para la entidad Pedido.

Nombre	Pedido		
Descripción	Información del pedido ingresado por un usuario		
Clave Primaria	idPedido		
Claves Foráneas	idUsuario → Usuario idEmpresa → Empresa		
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
idpedido	10	integer	Valor numérico autoincrementable, único, que corresponde al identificador del pedido
descripción	200	text	Texto libre que corresponde a la descripción del pedido, esta es ingresada por el usuario
código interno	100	text	Texto libre, de uso interno para cada empresa y proveedor que contiene información para los despachos. No tiene un formato definido ya que varía según la empresa.
idusuario	10	integer	Referencia a identificador único de usuario
idempresa	10	integer	Referencia a identificador único de empresa
fecha	20	timestamp	Fecha que incluye año, mes, día, hora, minutos, segundos y zona

Fuente: Elaboración Propia

8. Orden

Tabla 3-8. Diccionario de datos para la entidad Orden.

Nombre	Orden		
Descripción	Información sobre una orden de trabajo que debe ser enviada a un proveedor		
Clave Primaria	idOrden		
Claves Foráneas	idEmpresa → Empresa idProveedor → Proveedor		
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
idorden	10	integer	Valor numérico autoincrementable, único, que corresponde al identificador de la orden
idempresa	10	integer	Referencia a identificador único de empresa
idproveedor	10	text	Referencia a identificador único de proveedor

fecha	20	timestamp	Fecha que incluye año, mes, día, hora, minutos, segundos y zona
-------	----	-----------	---

Fuente: Elaboración Propia

9. Proveedor

Tabla 3-9. Diccionario de datos para la entidad Proveedor.

Nombre	Proveedor		
Descripción	Almacena datos relacionados con el proveedor		
Clave Primaria	idProveedor		
Claves Foráneas			
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
idproveedor	10	integer	Valor numérico autoincrementable, único, que corresponde al identificador del proveedor
nombre	50	text	Texto libre que corresponde a la razón social del proveedor
rut	10	text	Rol único tributario válido chileno del usuario con formato 99999999-9
correo	100	text	Texto libre en formato correo válido XXX@XXX.XXX

Fuente: Elaboración Propia

10. ProveedorEstandar

Tabla 3-10. Diccionario de datos para la entidad ProveedorEstandar.

Nombre	ProveedorEstandar		
Descripción	Contiene información de los estándares que un proveedor tiene asociados		
Clave Primaria	idProveedor + idEstandar		
Claves Foráneas	idProveedor → Proveedor idEstandar → Estandar		
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
idproveedor	10	integer	Referencia a identificador único de proveedor
idestandar	10	integer	Referencia a identificador único de estándar

Fuente: Elaboración Propia

11. EmpresaProveedor

Tabla 3-11. Diccionario de datos para la entidad EmpresaProveedor.

Nombre	EmpresaProveedor		
Descripción	Relaciona las empresas con proveedores		
Clave Primaria	idEmpresa + idProveedor		
Claves Foráneas	idEmpresa → Empresa idProveedor → Proveedor		
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
idempresa	10	integer	Referencia a identificador único de empresa
idproveedor	10	integer	Referencia a identificador único de proveedor

Fuente: Elaboración Propia

12. Dirección

Tabla 3-12. Diccionario de datos para la entidad Direccion.

Nombre	Direccion		
Descripción	Almacena una dirección con calle, comuna, ciudad, país, anexo y lo relaciona con una empresa		
Clave Primaria	idDireccion		
Claves Foráneas	idEmpresa → Empresa		
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
iddireccion	10	integer	Valor numérico autoincrementable, único, que corresponde al identificador de la dirección
dirección	200	text	Texto libre que corresponde a la calle dónde se encuentra la dirección, incluye la numeración
comuna	50	text	Texto libre que contiene el nombre de la comuna
ciudad	50	text	Texto libre que contiene el nombre de la ciudad
pais	50	text	Texto libre que contiene el nombre del país
anexo	50	text	Texto libre que contiene un anexo a la dirección, lo que puede ser útil a la hora de ubicar distintas oficinas, galpones o sitios
idempresa	10	integer	Referencia a identificador único de empresa

Fuente: Elaboración Propia

3.5. Diagrama de secuencia extendido.

A continuación, se listan los diagramas de secuencia extendido del sistema. Se presentarán los casos de uso correspondientes a **CU01 Listar ordenes**, **CU03 Mantener usuarios**, **CU04 Mantener proveedores** y **CU05 Mantener aplicaciones**.

1. Diagrama de secuencia extendido CU01 Listar ordenes

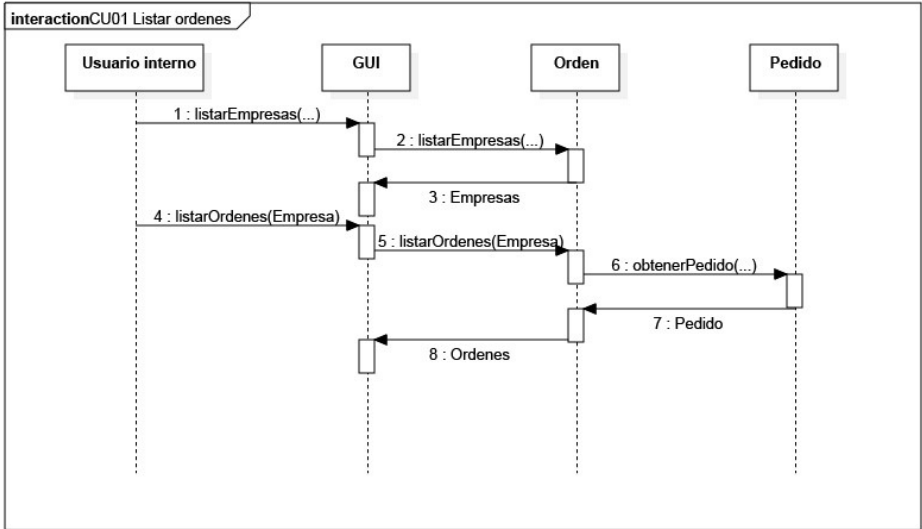


Figura 3-4. Diagrama de secuencia extendido CU01 Listar ordenes

Fuente: Elaboración propia.

2. Diagrama de secuencia extendido CU03 Mantener usuario

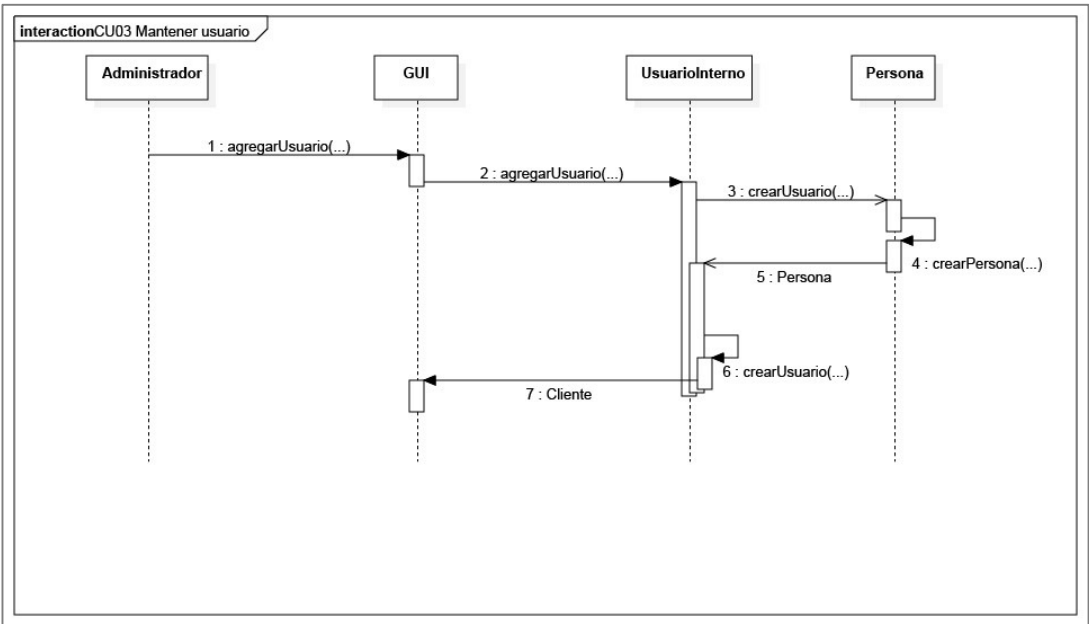


Figura 3-5. Diagrama de secuencia extendido CU03 Mantener usuario

Fuente: Elaboración propia.

3. Diagrama de secuencia extendido CU04 Mantener proveedor

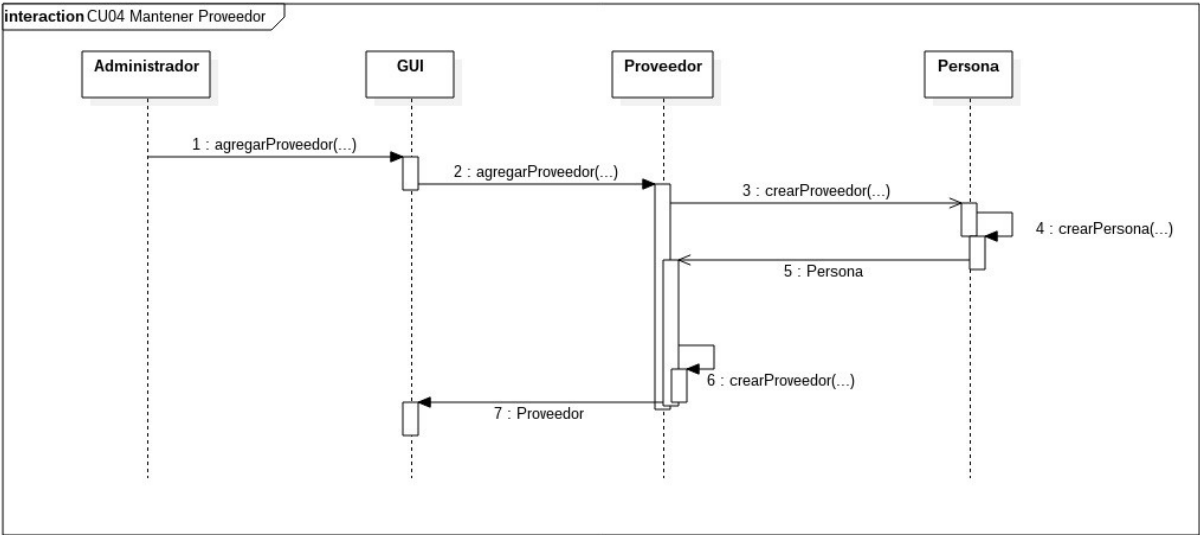


Figura 3-6. Diagrama de secuencia extendido CU04 Mantener proveedor

Fuente: Elaboración propia.

4. Diagrama de secuencia extendido CU05 Mantener aplicación

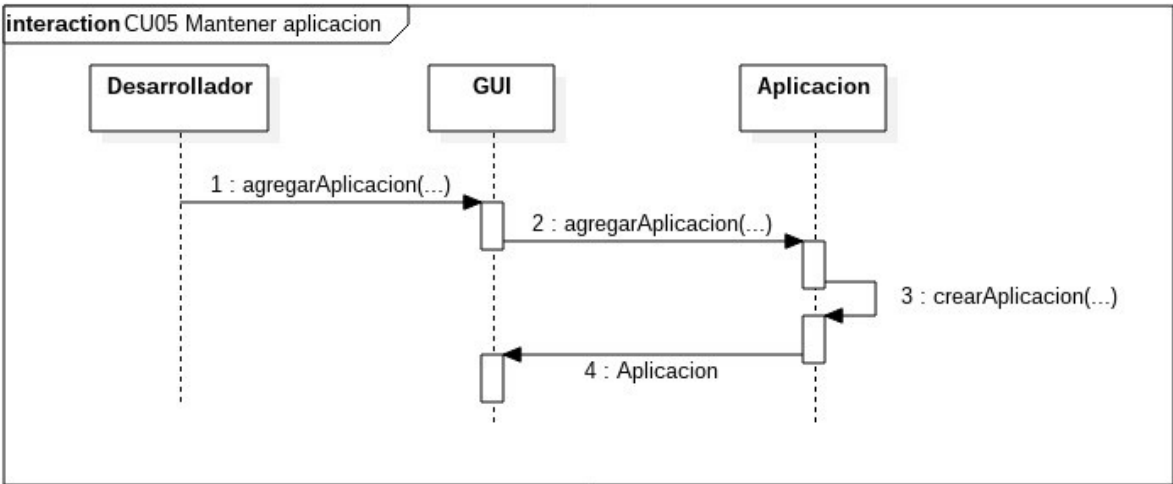


Figura 3-7. Diagrama de secuencia extendido CU05 Mantener aplicación

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Diseño de Componentes: Diagramas de Colaboración

A continuación, se presentan los diagramas de colaboración. Se revisarán en detalle los casos de uso correspondientes a **CU01 Listar ordenes**, **CU03 Mantener usuario**, **CU04 Mantener proveedor** y **CU05 Mantener aplicación**.

1. Diagrama de colaboración CU01 Listar ordenes

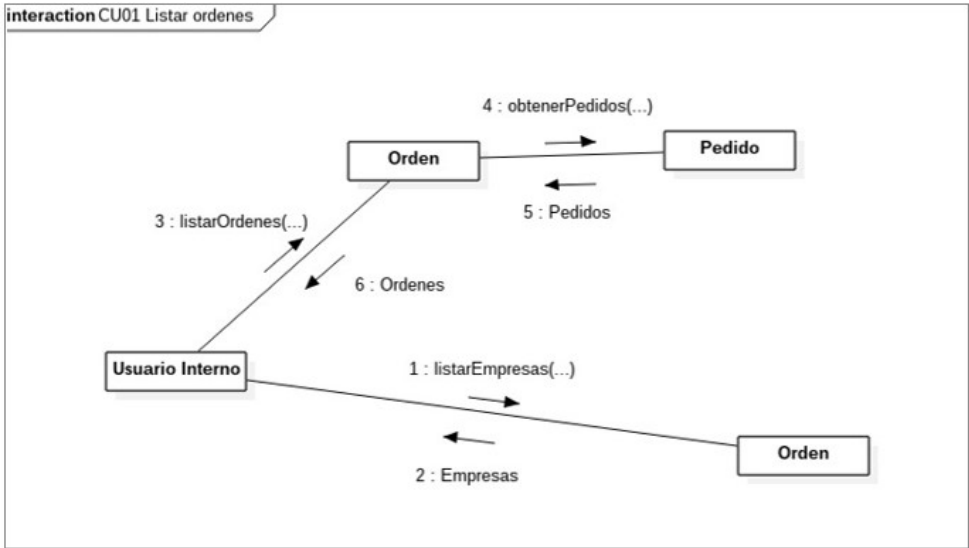


Figura 3-8. Diagrama de colaboración CU01 Listar ordenes

Fuente: Elaboración propia.

2. Diagrama de colaboración CU03 Mantener usuario

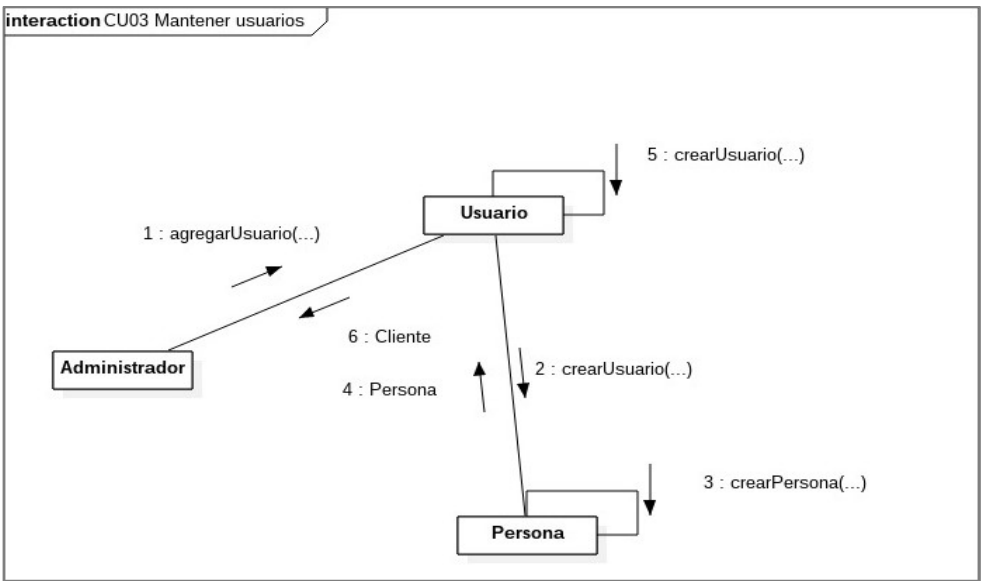


Figura 3-9. Diagrama de colaboración CU03 Mantener usuario

Fuente: Elaboración propia

3. Diagrama de colaboración CU04 Mantener proveedor

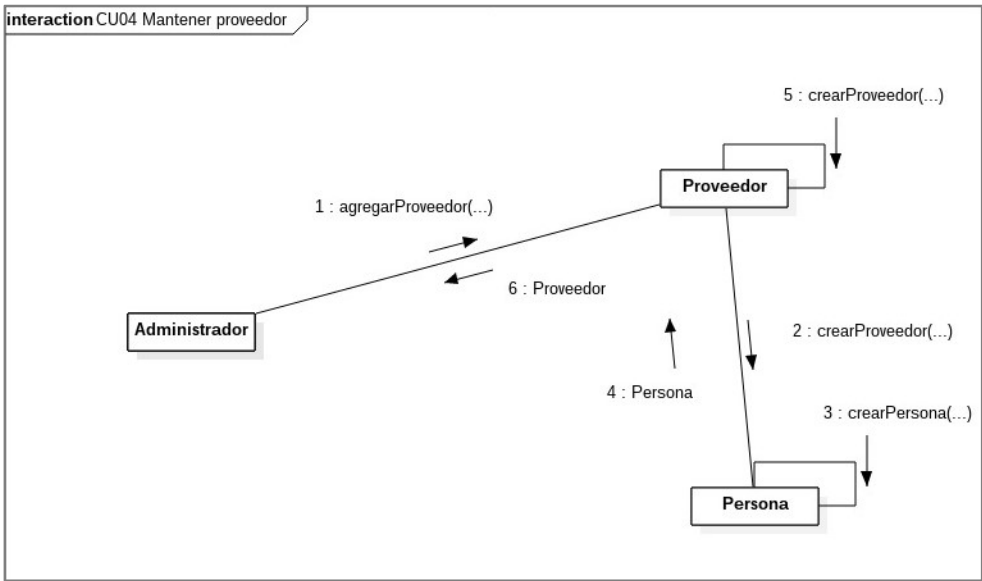


Figura 3-10. Diagrama de colaboración CU04 Mantener proveedor

Fuente: Elaboración propia.

4. Diagrama de colaboración CU05 Mantener aplicación

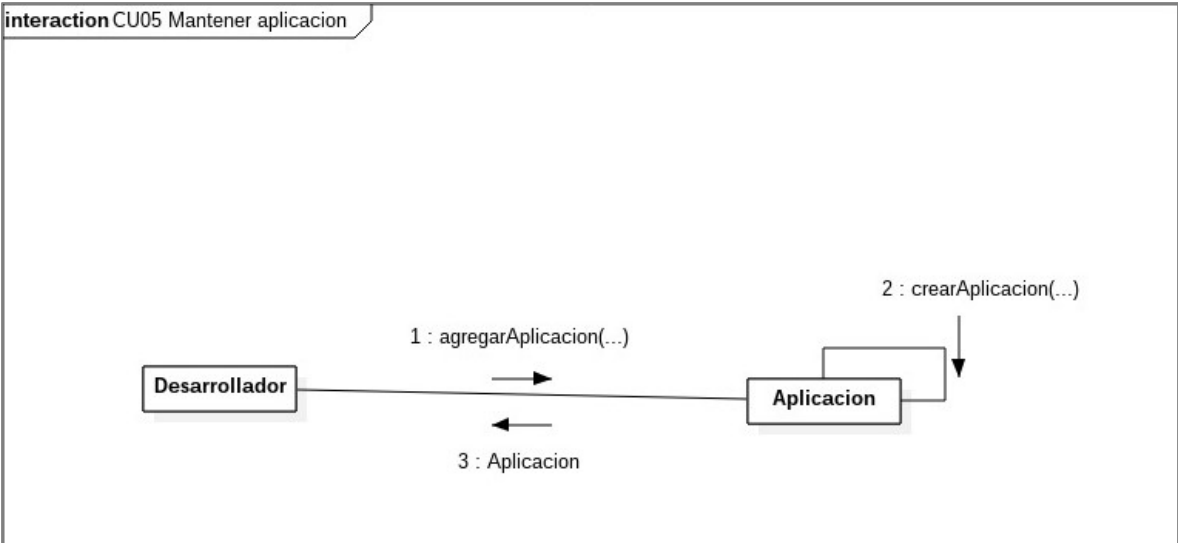


Figura 3-11. Diagrama de colaboración CU05 Mantener aplicación

Fuente: Elaboración propia.

3.7. Diseño de Interfaz

A continuación, se presentan los diseños preliminares de la interfaz del sistema, dentro de los cuáles se identifican tres puntos de las heurísticas de Nielsen, estas corresponden a *Reconocimiento antes que recuerdo*, *flexibilidad y eficiencia de uso* y *estética y diseño minimalista*.

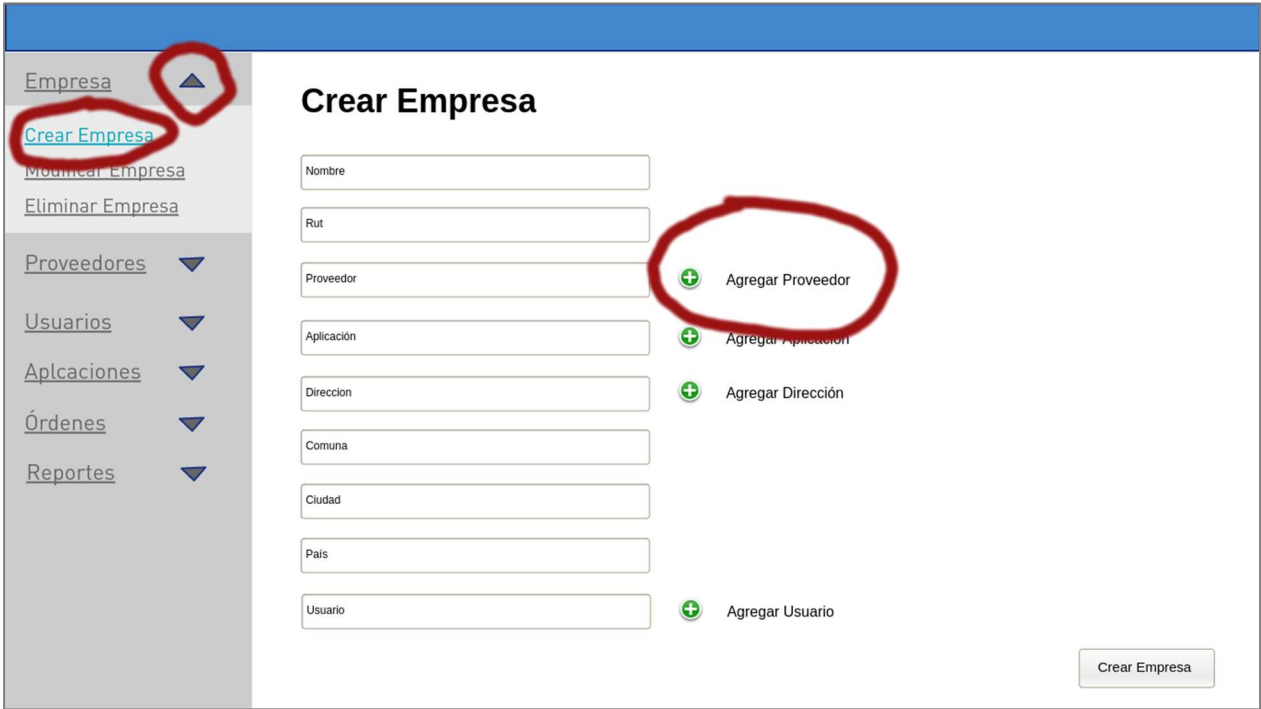


Figura 3-12. Maqueta para ventana “Crear Empresa”

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 3- 12 se puede apreciar que los ítems marcados con rojo representan elementos que hacen referencia a su función o su estado, lo que representa el *Reconocimiento antes que recuerdo*.

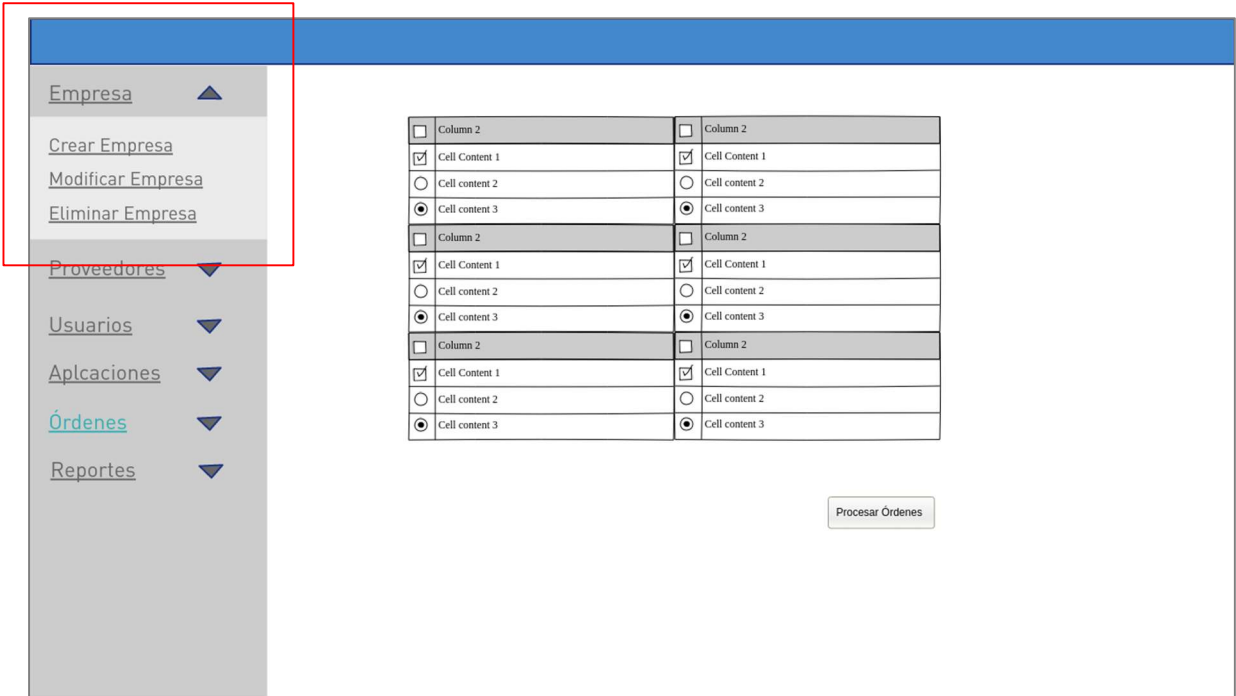


Figura 3-13. Maqueta para ventana “Órdenes”

Fuente: Elaboración propia.

Los menús desplegables con acceso directo a cada una de las funcionalidades del sistema representan la *Flexibilidad y eficiencia en el uso*, ya que permiten que el usuario pueda navegar por el sistema de manera rápida e intuitiva.

Maqueta para ventana de "Inicio de sesión". El diseño es minimalista, con un fondo blanco y una barra azul en la parte superior. El formulario de inicio de sesión está centrado y contiene los siguientes elementos:

- Un campo de texto para "Usuario".
- Un campo de texto para "Password".
- Un checkbox con el texto "Recordar".
- Un botón "Iniciar Sesión".
- Un enlace "Olvidé mi contraseña".

Figura 3-14 Maqueta para ventana de "Inicio de sesión"

Fuente: Elaboración propia.

En la figura se puede apreciar un diseño minimalista, con pocos elementos distractores, lo que favorece el uso de las funcionalidades por parte del usuario, lo que representa el *Diseño minimalista*.

4. **CONCLUSIONES**

El proceso de desarrollo del trabajo de tesis ha sido de vital importancia en mi desempeño laboral durante la duración de la carrera, ya que me entregó visiones y maneras de abordar situaciones desde una perspectiva que no me era del todo familiar, lo que me ha permitido extender mi campo de conocimiento para poder tener un mejor crecimiento en lo profesional y además en lo personal, ya que mi enfoque profesional siempre he intentado que esté ligado a mi desarrollo personal.

Particularmente me ha sido de gran ayuda todas las visiones y enseñanzas que se me ha entregado desde el punto de vista de la gestión y la toma de decisiones, porque la importancia del éxito de un proyecto no recae en su totalidad en la calidad del software que se entregue, sino que además cómo se gestiona todos los procesos, tiempos, flujos de dinero, manejo de personal y muchos factores que a primera vista no son simples de detectar sin un trabajo exhaustivo por detrás.

El desarrollo total del trabajo tiene una extensión aproximada de 6 meses, lo que incluye el tiempo real dedicado y las tutorías y ayudas prestadas por los profesores guía. En él se empleó conocimientos profesionales personales adquiridos por la práctica y ejecución, y además se utilizó la ayuda de la formación entregada en la universidad.

Se tuvo que realizar investigaciones respecto a las arquitecturas y el modo en que éstas se comunican y despliegan sus servicios, y al mismo tiempo cómo realizar la ejecución de dichas arquitecturas en ambientes productivos. El desarrollo detallado de los diagramas y modelos del sistema permitió vislumbrar el camino a seguir respecto a las tecnologías y metodologías a utilizar, razón por la que no fue necesaria la asesoría de un analista externo y bastó con las revisiones y consultas realizadas al profesor guía.

Respecto a las proyecciones, existen posibilidades para que el sistema sea desarrollado, pero es de vital importancia contar con una equipo que respalde dicho desarrollo.

Los objetivos definidos al inicio del proyecto han sido cumplidos en la fase presentada en el presente documento, por lo que se considera exitosa la exploración de todas las variables que componen el desarrollo de un proyecto de gran envergadura, lo que permite tener una visión completa de cada aspecto y poder gestionar cómo y qué hacer en un momento específico, lo que finalmente se traduce en la habilidad de poder gestionar el desarrollo de un proyecto desde su génesis hasta la ejecución, teniendo los datos objetivos necesarios para respaldar las decisiones tomadas.

5. **BIBLIOGRAFÍA**

- Django Software Foundation. FAQ: General | Django Documentation. 2019.
<https://docs.djangoproject.com/en/3.0/faq/general/>
- The Django Book. Django's Structure – A Heretic's Eye View. 2020.
<https://djangobook.com/mdj2-django-structure/>