

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA

SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA EMPRESA DDMF SPA

Trabajo de titulación para optar al título
profesional de Ingeniero de Ejecución en
Software.

Estudiante:
José Adrián Cid Roca

Profesor Guía.
Carlos Alten López

Agradezco a mi madre, a mi padre y a todos los que me apoyaron en este proceso.

RESUMEN

KEYWORDS: CONTROL DE INVENTARIOS, ARTÍCULOS DE OFICINA, APLICACIÓN WEB, APLICACIÓN MOVIL, REPORTES PERSONALIZADOS, ESCANEADO DE CODIGOS DE BARRA Y QR, SEGUIMIENTO DE STOCK.

Este trabajo tiene como objetivo la implementación de un sistema informático que ayude a mejorar el control de inventarios, mejorando la manera en la que se realiza el registro de los movimientos de inventario considerando los datos históricos que ya tiene el cliente registrados y permitiendo mejorar el control por medio de métricas en tiempo real. El sistema mencionado será desarrollado para la empresa DDMF SpA la cual se dedica a la venta de artículos de oficina.

Este documento abarcará distintos tópicos los cuales estarán divididos en tres capítulos. Entre los cuales se encuentran la contextualización del sistema diseñado y el entorno en el que será implementado.

En el capítulo uno, se contextualizará la empresa DDMF SpA y el sistema a desarrollar, detallando las características de la empresa como su visión, misión y su situación actual. Luego se detallarán los requerimientos que necesitan que tenga el sistema. En base a estos requerimientos se entregarán tres alternativas las cuales serán evaluadas para seleccionar la más conveniente para la empresa. Y para la alternativa seleccionada, se analizarán riesgos, planificarán los tiempos por recursos y se calculara una estimación de costos.

En el capítulo dos, se realizará el análisis de los requerimientos de los usuarios, esto será presentado en distintos diagramas UML como el diagrama de casos de uso general, el modelo conceptual y diagramas de secuencia. También se listarán los requerimientos funcionales y no funcionales que necesitara el sistema para cumplir con las necesidades de los clientes, presentadas en el capítulo uno.

En el capítulo tres, se realizará el diseño de la arquitectura de la aplicación, también se diseñará el modelo de clases y de base de datos y se definirán las reglas que se seguirán para el diseño de las vistas. Para representar lo anterior se hará por medio de diagramas UML y herramientas para hacer mockups.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	11
1. ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTION.	13
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.	13
1.2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN SIN PROYECTO.....	14
1.3. PROBLEMAS DETECTADOS.....	15
1.4. OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS).....	16
1.5. REQUERIMIENTOS DEL USUARIO.	17
1.6. ALTERNATIVAS GLOBALES DE SOLUCIÓN.	18
1.6.1. <i>Alternativa 1. Mejora de documento Excel utilizado actualmente.</i>	<i>18</i>
1.6.2. <i>Alternativa 2. Compra de software de gestión de bodega.</i>	<i>19</i>
1.6.3. <i>Alternativa 3. Desarrollo personalizado de software a medida.....</i>	<i>21</i>
1.7. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	21
1.7.1. <i>Criterios para evaluar las alternativas.....</i>	<i>21</i>
1.7.2. <i>Ponderación de Criterios y Escala de Evaluación.....</i>	<i>22</i>
1.7.3. <i>Evaluación.</i>	<i>23</i>
1.8. ALTERNATIVA SELECCIONADA.	25
1.8.1. <i>Descripción y beneficios de la alternativa seleccionada.</i>	<i>25</i>
1.8.2. <i>Desarrollo del plan de personal.....</i>	<i>27</i>
1.8.3. <i>Planificación Temporal y recursos asignados por actividad.....</i>	<i>28</i>
1.8.4. <i>Administración del riesgo.</i>	<i>29</i>
1.8.5. <i>Estimación de costos.</i>	<i>32</i>
2. ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS.....	37
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	37
2.2. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES GENERAL UML.....	38
2.3. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.....	41
2.4. ESTRUCTURA FUNCIONAL DEL SISTEMA	43
2.5. MATRIZ DE TRAZABILIDAD	44
2.6. MODELO CONCEPTUAL	45
2.7. MODELO DE CASOS DE USO	46
2.7.1. <i>Modelo de caso de uso: CU-01 Logear Usuario.....</i>	<i>46</i>
2.7.2. <i>Modelo de caso de uso: CU-02 Mantener usuarios.....</i>	<i>49</i>
2.7.3. <i>Modelo de caso de uso: CU-03 Mantener Bodegas.....</i>	<i>53</i>
2.7.4. <i>Modelo de caso de uso: CU-04 Visualizar Dashboard</i>	<i>58</i>

2.7.5.	<i>Modelo de caso de uso: CU-05 Visualizar Kardex</i>	60
2.7.6.	<i>Modelo de caso de uso: CU-06 Ingresar stock a bodega.....</i>	62
2.7.7.	<i>Modelo de caso de uso: CU-07 Generar salida de stock de bodega</i>	65
2.7.8.	<i>Modelo de caso de uso: CU-08 Buscar ubicación de artículo</i>	68
2.7.9.	<i>Modelo de caso de uso: CU-09 Realizar validación de inventario</i>	69
2.7.10.	<i>Modelo de caso de uso: CU-10 Completar Solicitud de vendedor.....</i>	71
2.7.11.	<i>Modelo de caso de uso: CU-11 Generar rótulos para bodega</i>	74
2.7.12.	<i>Modelo de caso de uso: CU-12 Generar solicitud de unidades</i>	75
3.	ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO.....	80
3.1.	ARQUITECTURA DEL SOFTWARE	80
3.1.1.	<i>Sistema operativo.....</i>	80
3.1.2.	<i>Herramientas necesarias para el desarrollo</i>	81
3.1.3.	<i>Lenguajes de programación y tecnologías</i>	81
3.2.	DISEÑO DE DATOS.....	83
3.2.1.	<i>Modelo de clases.....</i>	83
3.2.2.	<i>Modelo relacional</i>	84
3.2.3.	<i>Diccionario de datos</i>	85
3.3.	DIAGRAMAS DE SECUENCIA EXTENDIDO	93
3.3.1.	<i>Diagrama de secuencia extendido CU-01 Loguear Usuario.....</i>	93
3.3.2.	<i>Diagrama de secuencia extendido CU-02 Mantener Usuarios</i>	95
3.3.3.	<i>Diagrama de secuencia extendido CU-03 Mantener Bodegas</i>	96
3.3.4.	<i>Diagrama de secuencia extendido CU-04 Visualizar Dashboard</i>	97
3.3.5.	<i>Diagrama de secuencia extendido CU-05 Visualizar Kardex</i>	97
3.3.6.	<i>Diagrama de secuencia extendido CU-06 Ingresar stock a bodega</i>	98
3.3.7.	<i>Diagrama de secuencia extendido CU-07 Generar salida de stock de bodega ...</i>	99
3.3.8.	<i>Diagrama de secuencia extendido CU-08 Buscar ubicación de artículo</i>	99
3.3.9.	<i>Diagrama de secuencia extendido CU-09 Realizar validación de inventario</i>	100
3.3.10.	<i>Diagrama de secuencia extendido CU-10 Completar Solicitud de vendedor....</i>	100
3.3.11.	<i>Diagrama de secuencia extendido CU-11 Generar rótulos para bodega</i>	101
3.3.12.	<i>Diagrama de secuencia extendido CU-12 Generar solicitud de unidades</i>	101
3.4.	DISEÑO DE INTERFAZ	102
3.4.1.	<i>Diseño de interfaz: Dashboard.....</i>	102
3.4.2.	<i>Diseño de interfaz: Kardex.....</i>	105
3.4.3.	<i>Diseño de interfaz: Usuario</i>	108
3.4.4.	<i>Diseño de interfaz: Ingresar unidades</i>	112

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	114
BIBLIOGRAFÍA.	115

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1-1. ORGANIGRAMA EMPRESA DDMF SPA	13
FIGURA 1-2. PLANILLA EXCEL DE INVENTARIO DDMF SPA	15
FIGURA 2-1. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD: INGRESO DE UNIDADES.	39
FIGURA 2-2. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD: SALIDA DE UNIDADES.	40
FIGURA 2-3. DIAGRAMA DE CASO DE USO GENERAL	43
FIGURA 2-4. MODELO CONCEPTUAL	45
FIGURA 2-5. DSCU-01 LOGUEAR USUARIO	47
FIGURA 2-6. DSCU-02 MANTENER USUARIOS	51
FIGURA 2-7. DSCU-03 MANTENER BODEGA	55
FIGURA 2-8. DSCU-04 VISUALIZAR DASHBOARD	59
FIGURA 2-9. DSCU-05 VISUALIZAR KARDEX	61
FIGURA 2-10. DSCU-06 INGRESAR STOCK A BODEGA	64
FIGURA 2-11. DSCU-07 GENERAR SALIDA DE STOCK DE BODEGA	66
FIGURA 2-12. DSCU-08 BUSCAR UBICACIÓN DE ARTÍCULO.....	69
FIGURA 2-13. DSCU-09 REALIZAR VALIDACIÓN DE INVENTARIO	71
FIGURA 2-14. DSCU-10 COMPLETAR SOLICITUD DE VENDEDOR	73
FIGURA 2-15. DSCU-11 GENERAR RÓTULOS PARA BODEGA	75
FIGURA 2-16. DSCU-12 GENERAR SOLICITUD DE UNIDADES.....	77
FIGURA 3-1. ARQUITECTURA DEL SOFTWARE	80
FIGURA 3-2. MODELO DE CLASES	83
FIGURA 3-3. MODELO RELACIONAL	84
FIGURA 3-4. DIAGRAMA DE SECUENCIA EXTENDIDO CU-01 LOGUEAR USUARIO.....	94
FIGURA 3-5. DIAGRAMA DE SECUENCIA EXTENDIDO CU-02 MANTENER USUARIOS	95
FIGURA 3-6. DIAGRAMA DE SECUENCIA EXTENDIDO CU-03 MANTENER BODEGAS	96
FIGURA 3-7. DIAGRAMA DE SECUENCIA EXTENDIDO CU-04 VISUALIZAR DASHBOARD	97
FIGURA 3-8. DIAGRAMA DE SECUENCIA EXTENDIDO CU-05 VISUALIZAR KARDEX.....	97
FIGURA 3-9. DIAGRAMA DE SECUENCIA EXTENDIDO CU-06 INGRESAR STOCK A BODEGA	98
FIGURA 3-10. DIAGRAMA DE SECUENCIA EXTENDIDO CU-07 GENERAR SALIDA DE STOCK DE BODEGA	99
FIGURA 3-11. DIAGRAMA DE SECUENCIA EXTENDIDO CU-08 BUSCAR UBICACIÓN DE ARTÍCULO	99
FIGURA 3-12. DIAGRAMA DE SECUENCIA EXTENDIDO CU-09 REALIZAR VALIDACIÓN DE INVENTARIO	100
FIGURA 3-13. DIAGRAMA DE SECUENCIA EXTENDIDO CU-10 COMPLETAR SOLICITUD DE VENDEDOR	100
FIGURA 3-14. DIAGRAMA DE SECUENCIA EXTENDIDO CU-11 GENERAR RÓTULOS PARA BODEGA.....	101
FIGURA 3-15. DIAGRAMA DE SECUENCIA EXTENDIDO CU-18 GENERAR SOLICITUD DE UNIDADES	101
FIGURA 3-16. DISEÑO DE INTERFAZ: DASHBOARD.....	103
FIGURA 3-17. DISEÑO DE INTERFAZ MÓVIL: DASHBOARD	104

FIGURA 3-18. DISEÑO DE INTERFAZ: KARDEX.....	106
FIGURA 3-19. DISEÑO DE INTERFAZ MÓVIL: KARDEX.....	107
FIGURA 3-20. DISEÑO DE INTERFAZ: USUARIO.....	109
FIGURA 3-21. DISEÑO DE INTERFAZ: AGREGAR USUARIO	110
FIGURA 3-22. DISEÑO DE INTERFAZ MÓVIL: USUARIO	110
FIGURA 3-23. DISEÑO DE INTERFAZ MÓVIL: AGREGAR USUARIO	111
FIGURA 3-24. DISEÑO DE INTERFAZ: INGRESAR UNIDADES	112
FIGURA 3-25. DISEÑO DE INTERFAZ MÓVIL: INGRESAR UNIDADES	113

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1-1. PONDERACIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN.	22
TABLA 1-2. ESCALA DE CALIFICACIÓN	23
TABLA 1-3. CALIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA 1	23
TABLA 1-4. CALIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA 2	24
TABLA 1-5. CALIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA 3	24
TABLA 1-6. RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	25
TABLA 1-7. PLANIFICACIÓN DE TAREAS	28
TABLA 1-8. PLAN DE RIESGOS	30
TABLA 1-9. ESTIMACIÓN POR ESFUERZO	33
TABLA 1-10. SUELDOS POR RECURSO	32
TABLA 1-11. ESTIMACIÓN DEL PROYECTO	34
TABLA 2-1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	41
TABLA 2-2. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.....	42
TABLA 2-3. MATRIZ DE TRAZABILIDAD	44
TABLA 2-4. CASO DE USO NARRATIVO 01 – LOGUEAR USUARIO.....	46
TABLA 2-5. CONTRATO CU-01 – LOGUEAR USUARIO	48
TABLA 2-6. CASO DE USO NARRATIVO 02 – MANTENER USUARIOS	49
TABLA 2-7. CONTRATO CU-02 – MANTENER USUARIOS.....	52
TABLA 2-8. CONTRATO CU-02 – MANTENER USUARIOS.....	52
TABLA 2-9. CASO DE USO NARRATIVO 03 – MANTENER BODEGAS.....	53
TABLA 2-10. CONTRATO CU-03 MANTENER BODEGAS.....	57
TABLA 2-11. CONTRATO 2 CU-03 – MANTENER BODEGAS	57
TABLA 2-12. CASO DE USO NARRATIVO 04 – VISUALIZAR DASHBOARD	58
TABLA 2-13. CASO DE USO NARRATIVO 05 – VISUALIZAR KARDEX.....	60
TABLA 2-14. CASO DE USO NARRATIVO 06 – INGRESAR STOCK A BODEGA	62
TABLA 2-15. CONTRATO CU-06 – INGRESAR STOCK A BODEGA.....	64
TABLA 2-16. CASO DE USO NARRATIVO 07 – GENERAR SALIDA DE STOCK DE BODEGA	65
TABLA 2-17. CONTRATO CU-07 – GENERAR SALIDA DE STOCK DE BODEGA.....	67
TABLA 2-18. CASO DE USO NARRATIVO 08 – BUSCAR UBICACIÓN DE ARTÍCULO.....	68
TABLA 2-19. CASO DE USO NARRATIVO 09 – REALIZAR VALIDACIÓN DE INVENTARIO.....	70
TABLA 2-20. CASO DE USO NARRATIVO 10 – COMPLETAR SOLICITUD DE VENDEDOR	71
TABLA 2-21. CONTRATO 1 CU-10 – COMPLETAR SOLICITUD DE VENDEDOR	73
TABLA 2-22. CONTRATO 2 CU-10 – COMPLETAR SOLICITUD DE VENDEDOR	74
TABLA 2-23. CASO DE USO NARRATIVO 11 – GENERAR RÓTULOS PARA BODEGA	74
TABLA 2-24. CASO DE USO NARRATIVO 12 – GENERAR SOLICITUD DE UNIDADES.....	76

TABLA 2-25. CONTRATO 1 CU-12 - GENERAR SOLICITUD DE UNIDADES	77
TABLA 3-1. DICCIONARIO DE DATOS: SUCURSAL.....	85
TABLA 3-2. DICCIONARIO DE DATOS: BODEGA	85
TABLA 3-3. DICCIONARIO DE DATOS: SECCION	86
TABLA 3-4. DICCIONARIO DE DATOS: USUARIO	86
TABLA 3-5. DICCIONARIO DE DATOS: PROVEEDOR.....	87
TABLA 3-6. DICCIONARIO DE DATOS: CLIENTE	87
TABLA 3-7. DICCIONARIO DE DATOS: ARTICULO	88
TABLA 3-8. DICCIONARIO DE DATOS: SOLICITUD	88
TABLA 3-9. DICCIONARIO DE DATOS: REGISTRO_INVENTARIO.....	89
TABLA 3-10. DICCIONARIO DE DATOS: MOVIMIENTO_INVENTARIO.....	89
TABLA 3-11. DICCIONARIO DE DATOS: COMPRA	90
TABLA 3-12. DICCIONARIO DE DATOS: DETALLE_COMPRA	91
TABLA 3-13. DICCIONARIO DE DATOS: MOVIMIENTO_DETALLE_COMPRA	91
TABLA 3-14. DICCIONARIO DE DATOS: VENTA.....	92
TABLA 3-15. DICCIONARIO DE DATOS: DETALLE_VENTA	92
TABLA 3-16. DICCIONARIO DE DATOS: MOVIMIENTO_DETALLE_COMPRA	93

INTRODUCCIÓN

Los artículos de oficina son utilizados ampliamente por distintos tipos de consumidores y en distintos rubros. Estos artículos son utilizados para varios fines como por ejemplo la impresión y organización de documentos.

En busca de mejorar la situación ambiental varias empresas han optado por dejar de utilizar algunos de estos artículos, principalmente las hojas de papel. Sin embargo, la demanda por estos productos sigue existiendo.

La empresa DDMF SpA se dedica a la venta de artículos de oficina, esta se encuentra ubicada en providencia y cuenta con 5 sucursales en regiones. La empresa actualmente está teniendo problemas principalmente en su control de inventarios, debido a que están registrando los movimientos en hojas de cálculo Excel.

Lo anterior, ha provocado pérdidas de datos lo que ha generado existan ocasiones en las que no se han guardado los cambios y se han tenido que volver a registrar. También se tiene la problemática de tener que estar atados a un computador de escritorio o notebook para registrar los movimientos de inventario.

Por lo anterior, este proyecto pretende resolver estas problemáticas proponiendo una solución informática que permita a los trabajadores de bodega registrar movimientos de inventario desde sus smartphones. Esto haciendo uso de la cámara del dispositivo para escanear códigos QR y de barra, para agilizar el registro de los movimientos de inventario.

Con los datos obtenidos de estos registros se pretende entregar un Dashboard con distintas métricas que ayudaran a la empresa en su toma de decisiones.

Con esto este trabajo pretende llevar a cabo el análisis y diseño de la solución en base a las necesidades de la empresa.

CÁPITULO 1. ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTIÓN

1. **ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTION.**

En este capítulo se detallarán los antecedentes de la empresa, su situación actual, las alternativas de solución y la evaluación de estas para seleccionar la más adecuada para la empresa.

1.1. **Descripción de la organización.**

La empresa DDMF SpA fue fundada el año 1996 y desde su comienzo se dedica a la venta al por mayor de artículos de oficina. La empresa se encuentra ubicada en la comuna de Providencia y cuenta con 5 sucursales a lo largo del país con aproximadamente 50 empleados. Estas sucursales se encuentran en la Región de Atacama, la Región de Valparaíso, la Región del Maule y la Región del Biobío.

Su misión es: "Proveer a nuestros clientes los artículos de oficina de mejor calidad por medio de la cercanía y la calidad de nuestro servicio de venta."

Su visión es: "Lograr ser la empresa líder a nivel nacional en la venta al por mayor de artículos de oficina, entregando el mejor servicio de ventas posible de forma eficiente respondiendo a las necesidades de los clientes."

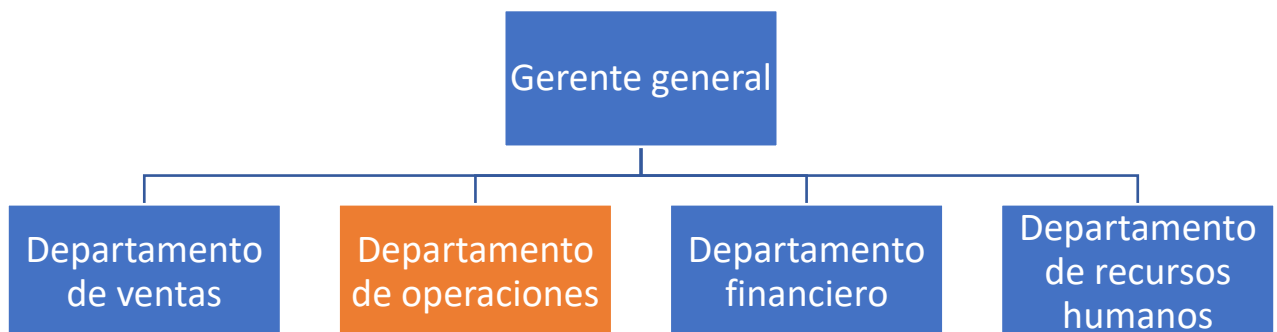


Figura 1-1. Organigrama Empresa DDMF SpA

Fuente: Elaboración propia.

Como se logra apreciar en la Figura 1-1, el organigrama de la empresa cuenta con el Gerente General el cual está encargado de administrar y gestionar la empresa para que esta pueda seguir creciendo y supervisar la operación. Luego el organigrama se divide en 4 departamentos, siendo estos el departamento de ventas el cual se encarga de encontrar nuevos clientes, así como también seguir ofreciendo productos a clientes ya existentes. el departamento de operaciones que se encarga de la administración de la bodega, los despachos y mantener en stock los distintos productos. El departamento financiero que se encarga de generar presupuestos, realizar pagos y llevar al día la contabilidad de la empresa. Y finalmente departamento de recursos humanos que se encarga de la selección y contratación de personal, organizar la capacitación del personal y evaluar el desempeño. El departamento que será afectado por la solución informática por implementar es principalmente el departamento de operaciones y en menor medida también serán afectados los departamentos de ventas y financiero ya que la solución pretende entregar herramientas que serán útiles para estos.

La empresa DDMF SpA cuenta con varios productos en su catálogo entre los cuales se encuentran corcheteras, corchetes, perforadoras, notas adhesivas, calculadoras y cintas adhesivas, pero los productos más vendidos son las resmas de papel y las tintas para impresora.

Actualmente, la empresa cuenta con hojas de cálculo en Excel las cuales utilizan para realizar el registro de ingresos y egresos de productos. Con el tiempo se ha vuelto muy pesado seguir trabajando con estas hojas de cálculo por lo que la empresa está buscando una alternativa.

1.2. Descripción de la situación sin proyecto.

El control de inventarios, actualmente, se lleva por medio de hojas de cálculo Excel en las cuales se registran los movimientos de unidades de cada artículo.

Al momento de producirse un ingreso o egreso artículos en bodega, un trabajador se encarga de registrar los datos del movimiento en una hoja de cálculo Excel, siendo utilizada como Kardex, el cual cuenta con la fecha del registro, el detalle o motivo que generó el registro, el pasillo, fila y columna de la bodega en donde se encuentra el artículo, su SKU, el valor unitario, la cantidad de unidades entrantes, salientes y totales. En la Figura 1-2, se puede ver una captura de pantalla de la planilla antes mencionada.

							Entrada		Salida		Saldo	
Fecha	Detalle	Pasillo	Fila	Columna	SKU	Valor unitario	Cantidad	Total	Cantidad	Total	Cantidad	Total
07-09-2022 9:32	Inventario Inicial	C	1	3	PPO23135	\$1.400	300				300	\$420.000
08-09-2022 9:53	Compra	C	1	3	PPO32134	\$1.460	900	\$1.314.000			1200	\$1.734.000
08-09-2022 10:41	Venta	C	1	3	PPO32134	\$1.400			300	\$420.000	900	\$1.314.000
08-09-2022 13:39	Venta	C	1	3	PPC23413	\$1.460			150	\$219.000	750	\$1.095.000

Figura 1-2. Planilla Excel de inventario DDMF SpA

Fuente: DDMF SpA

Al momento de ingresar un artículo a bodega, un trabajador debe buscar en que sección de la bodega se encuentra ese artículo, para luego depositar las unidades en el lugar correspondiente. Luego, se debe registrar en la planilla apreciada (Figura 1-2) como "Entrada" el lugar de la bodega en la que se encuentra, la fecha y hora, el valor unitario, la cantidad, el total y finalmente calcular el saldo del artículo.

Para la salida de los artículos el proceso es el mismo señalado anteriormente con la diferencia de que en vez de registrar la cantidad y el total en "Entrada", estos datos se registran en "Salida".

Los trabajadores deben registrar estos movimientos en la hoja de cálculo al momento en que se vaya a realizar el movimiento de inventario, pero a veces, por la premura dejan esto para después lo que genera incongruencias en los datos registrados.

1.3. **Problemas detectados.**

En la situación actual, la empresa ha detectado los siguientes problemas por el control de inventarios que afectan a su operación:

1. **Pérdida de datos.** La planilla Excel es vulnerable a que registros sean eliminados accidentalmente o sean reemplazados por otros al seleccionar una celda errónea, además, si no se guardan los cambios constantemente el archivo puede cerrarse y perder todos los cambios realizados.
2. **Falta de disponibilidad de datos actualizados.** Los trabajadores de bodega no registran los movimientos de inventario al momento en que se produce un ingreso o egreso, esto debido a que no cuentan con una forma de poder registrar los datos en

cualquier momento y deben esperar a llegar al equipo que tiene guardada la planilla Excel.

3. **No registro de datos.** Trabajadores de bodega olvidan registrar todos los movimientos de inventario que se han realizado durante la jornada, ya que, por la poca portabilidad del sistema actual se dificulta el registrar en el momento todos los movimientos.
4. **Venta de artículos sin unidades disponibles.** La falta de datos actualizados lleva a que los vendedores ofrezcan a los clientes más unidades de las que tienen disponibles.
5. **Frecuentes auditorías de inventario.** La información registrada con coincide con la situación real de la bodega, por lo que es necesario realizar auditorías con mayor frecuencia de lo deseado.
6. **Falta de portabilidad.** La planilla actual no permite la portabilidad necesaria para el trabajo en la bodega donde los trabajadores se mueven.
7. **Problemas de seguridad.** Al tener los datos en una planilla Excel es muy fácil para cualquier persona el acercarse y manipular maliciosamente los datos de la bodega.

1.4. Objetivos (General y Específicos).

El objetivo general de este proyecto es “mejorar la calidad y eficiencia del proceso de control de inventarios de DDMF SpA mediante la implementación de una solución informática”, para lo anterior, se medirá la tasa de errores en los registros de inventario, tiempo promedio en el registro de inventario, diferencias en los costos de operación y la precisión de los datos registrados.

Para lograr el objetivo general, se detallan los siguientes objetivos específicos:

1. Reducir cantidad de errores y pérdida en el registro de movimientos de inventario.
2. Mejorar eficiencia en el registro y búsqueda de datos de las bodegas.
3. Prevenir la venta de artículos sin stock disponible.

4. Mejorar la seguridad de los datos.
5. Disponer de los datos en distintos dispositivos y en todo momento.
6. Mejorar la información que se genere.

1.5. Requerimientos del usuario.

Para mejorar el control de inventarios el cliente manifestó los siguientes requerimientos y requisitos:

1. Registrar los distintos proveedores de los cuales adquieren los artículos en sus bodegas, indicando razón social, RUT, dirección, teléfono de contacto y persona de contacto.
2. Registrar las sucursales, indicando la información básica, como su nombre, ubicación, número de contacto, etc.
3. Registrar artículos, registrando datos tales como nombre del artículo, descripción, SKU, valor de ultima compra.
4. Mejorar la seguridad de los datos.
5. Disponer datos en distintos dispositivos.
6. Poder registrar movimientos de inventarios desde cualquier dispositivo.
7. Gestionar múltiples bodegas, pudiendo indicar sucursal a la que pertenece, cantidad de pasillos, filas y columnas, entre otros.
8. Registrar los movimientos de inventario, indicando la descripción, el artículo, el pasillo, la fila y la columna de la bodega, el tipo de movimiento (entrada o salida), cantidad, y en el caso de las entradas el valor de entrada.
9. Buscar ubicación de artículos dentro de la bodega.
10. Visualizar movimientos de inventario registrados en formato de Kardex.
11. Poder validar inventario de artículos, escaneando unidad por unidad y comparar con la información registrada actualmente.

12. Solicitar unidades de artículos para ventas.
13. Visualizar gráficos que muestren la cantidad de movimientos de artículos por día, cantidad de movimientos de inventario por artículo, ranking de artículos con más salidas, pudiendo filtrar la información por fecha, sucursal y bodega.
14. Permitir registrar movimientos en cualquier momento.
15. Generar un reporte con la información de movimientos de inventario en formato Kardex.
16. Mejorar el tiempo de registro de movimientos de inventario.

1.6. Alternativas globales de solución.

A continuación, se detallarán 3 posibles alternativas de solución para el problema de la empresa DDMF SpA

1.6.1. Alternativa 1. Mejora de documento Excel utilizado actualmente.

La empresa actualmente cuenta con un documento Excel en el cual registran el movimiento de inventario de los distintos artículos que se encuentran en bodega (ver Figura 1-2), el problema es que este documento no cuenta con ninguna función automática más allá de operaciones matemáticas básicas. Las mejoras que se proponen son las siguientes:

- **Macros:** El uso de macros permitirá la automatización de tareas repetitivas
- **Validaciones:** Las validaciones en la hoja de cálculo permitirá disminuir el número de errores que se cometen al registrar datos.
- **Fórmulas:** Con la implementación de fórmulas se permitirá ingresar solo los datos necesarios y automáticamente se calcularán los valores correspondientes totales y saldos.

- **Alojamiento en la nube:** Con Office 365 de Microsoft es posible trabajar con hojas de cálculo Excel en la nube, lo que permitirá tener acceso a estas en cualquier momento y lugar. También existen opciones de otras empresas como Google con Google Sheets.
- **Generación de gráficos y reportes:** Excel entre sus herramientas cuenta con la posibilidad de generar distintos tipos de gráficos y tablas dinámicas utilizando los datos registrados en las hojas de calculo

Esta opción a pesar de mejorar la planilla actual sigue contando con varias falencias de seguridad y no podrá contar con todos los requerimientos y requisitos que solicita el cliente.

1.6.2. Alternativa 2. Compra de software de gestión de bodega.

Actualmente existen en el mercado varias alternativas que pueden facilitar la gestión de bodega entre las cuales podemos considerar:

Softland ERP

Empresa que dispone de varias soluciones de software para empresas, entre las cuales tienen su software para inventario y facturación el cual cuenta con distintas funciones de control de inventarios, registro de artículos y permite la administración de múltiples bodegas. Entre sus funciones están:

- Registro de artículos.
- Gestión de múltiples bodegas.
- Guías de entrada y salida por diversos conceptos.
- Control de reservas por cliente, artículos, OT, etc.
- Manejo de consignaciones.
- Toma de inventario y ajuste automático.
- Rotación de inventario.
- Corrección monetaria.

El precio de esta solución esta alrededor de US\$100 mensuales (GetApp, 2022).

Defontana digital

Defontana cuenta con un ERP online el cual cuenta con distintos módulos entre los cuales son:

- Cotizaciones
- Factura Electrónica
- Contabilidad
- Compras y Ventas
- Tesorería y Cobranza
- Inventario
- Gestión de Factoring
- Sueldos

El módulo de inventario cuenta con las funciones de registrar artículos, registro de movimientos de inventario, realizar corrección monetaria, registrar cierres de inventario y generar distintos informes como informes de sobre stock, stock inmóvil, resumen de artículos, movimientos de inventario por articulo y periodo de tiempo, entre otros.

El valor de esta solución es de \$129.990 mensuales por su plan “Génesis” pero solo ofrece acceso para 3 usuarios al mes (Defontana, 2023).

Los dos sistemas detallados cuentan con gran parte de los requerimientos y requisitos del cliente, pero sería difícil lograr que se cumplan todos, ya que, normalmente las empresas que venden o arriendan estos sistemas los desarrollan pensando en llegar a más público evitando incorporar funciones específicas para cierto grupo de clientes disminuido.

1.6.3. Alternativa 3. Desarrollo personalizado de software a medida.

Generar una solución informática en forma de un aplicativo Web que permita la gestión de bodega, permitiendo registrar proveedores, sucursales, bodegas y artículos. También registrar los movimientos de inventario y visualizar estos movimientos. Esta alternativa proporciona al usuario la habilidad de influir en el diseño de la solución informática para que este se acomode a sus necesidades y proporciona los siguientes beneficios.

- Diseño a medida con la participación del usuario.
- Toda la información se encontrará a disposición del usuario.
- Facilidad de agregar nuevas funcionalidades con el pasar del tiempo.
- Posibilidad de mejoras de acuerdo con la experiencia de los usuarios.

Además, esta solución será diseñada para permitir el uso en Smartphones permitiendo hacer uso de la cámara para leer códigos QR y de barra. También se desarrollará pensando en posibles mejoras futuras y teniendo en cuenta la facilidad de mantención de la aplicación, esto sin dejar de lado las políticas de seguridad necesarias.

También será posible utilizar los datos que genere esta solución para desarrollar nuevas funciones tomando en cuenta la situación de la bodega.

1.7. Evaluación de alternativas.

A continuación, se detallarán los criterios por los cuales serán evaluadas cada una de las alternativas anteriormente propuestas, con el fin de seleccionar la que más se adecua a las necesidades de la empresa.

1.7.1. Criterios para evaluar las alternativas.

Para la evaluación de las alternativas ya presentadas se utilizarán los siguientes criterios:

- a) **Funcionalidad:** el artículo cuenta con los requerimientos y requisitos solicitados.

- b) **Escalabilidad:** se busca que el artículo tenga la posibilidad de agregar nuevas funciones de acuerdo con las necesidades de la empresa.
- c) **Mantenición:** el artículo debe ser fácil de mantener.
- d) **Seguridad de los datos:** la información que sea contenida dentro del artículo debe estar guardada de forma segura.
- e) **Costo:** el costo del artículo debe ser de acuerdo con el presupuesto de la empresa.
- f) **Usabilidad:** la alternativa debe ser fácil de usar por los trabajadores de la empresa y no afectar de gran manera a la forma en la que trabajan actualmente.

1.7.2. Ponderación de Criterios y Escala de Evaluación.

Cada uno de los criterios mencionados en el punto anterior tiene un peso distinto con respecto a los otros, por lo cual se presenta la siguiente tabla con las ponderaciones correspondientes a cada criterio:

Tabla 1-1. Ponderación de criterios de evaluación.

CRITERIO	PONDERACIÓN
Funcionalidad	25%
Escalabilidad	20%
Mantenición	15%
Seguridad de los datos	10%
Costo	15%
Usabilidad	15%

Fuente: Elaboración propia

La escala con la que se calificarán estos criterios en una escala de 0 a 5 en donde cada nota corresponde a lo siguiente:

Tabla 1-2. Escala de calificación

CALIFICACIÓN	CONCEPTO
0	No aplica
1	Muy malo
2	Malo
3	Regular
4	Bueno
5	Muy Bueno

Fuente: Elaboración propia

1.7.3. Evaluación.

Utilizando los criterios y escala definidos en el punto anterior se puede evaluar cada alternativa de la siguiente forma:

Tabla 1-3. Calificación de la alternativa 1

CRITERIO	CALIFICACIÓN	DESCRIPCION
Funcionalidad	2	La alternativa no cuenta con la función de registrar artículos, registrar sucursales, auditar inventario, entre otras.
Escalabilidad	2	La escalabilidad de la alternativa no es muy buena debido a que es limitado lo que se puede hacer con Excel.
Mantenición	4	La mantención de la alternativa es buena debido a la gran cantidad de soporte y documentación de Excel
Seguridad de los datos	1	La seguridad de los datos es regular ya que Excel no cuenta con muchas alternativas de seguridad.
Costo	5	El costo de la alternativa no es muy elevado, habiendo también alternativas gratuitas.
Usabilidad	3	La usabilidad de esta alternativa es regular, debido a que, si bien no afectara mucho a la gente que ya trabaja con la planilla en Excel utilizada actualmente, puede afectar negativamente a los demás trabajadores.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1-4. Calificación de la alternativa 2

CRITERIO	CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Funcionalidad	4	La alternativa cuenta con varias de las funciones que necesita el sistema, pero no cuenta con la función de auditar inventario y registrar proveedores.
Escalabilidad	3	La escalabilidad de la alternativa es regular debido a que, al ser artículos ya diseñados, la escalabilidad y las funciones que sean agregadas dependerá del proveedor del servicio.
Mantenición	4	La mantención es buena ya que cae en manos del proveedor del servicio encargarse de esta.
Seguridad de los datos	4	La seguridad de los datos es buena debido a que el proveedor del servicio se compromete a mantener los datos seguros.
Costo	3	El costo de esta alternativa es regular, pero se debe considerar que estos precios son de pago mensual.
Usabilidad	2	La usabilidad de esta alternativa depende mucho del software que se seleccione.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1-5. Calificación de la alternativa 3

CRITERIO	CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Funcionalidad	5	La funcionalidad es muy buena porque la solución informática se diseñará con las funciones que la empresa necesita.
Escalabilidad	5	La escalabilidad también es muy buena ya que la alternativa será diseñada teniendo en cuenta las posibilidades de mejora y posibles nuevas funciones que pueda necesitar la empresa.
Mantenición	4	La mantención es buena debido a que el mismo equipo que se encargara de diseñar la solución utilizara la arquitectura adecuada para que la mantención sea lo más fácil posible.
Seguridad de los datos	4	La seguridad de los datos es buena ya que la alternativa será diseñada tomando en cuenta las medidas de seguridad necesarias para mantener seguros los datos.
Costo	2	El costo de esta alternativa es más elevado que las dos anteriores debido a que se debe diseñar una solución informática por completo de acuerdo con las necesidades de la empresa.
Usabilidad	4	Esta alternativa será diseñada teniendo en cuenta la forma en la que actualmente se trabaja en la empresa buscando que el cambio afecte lo menos posible.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1-6. Resumen de evaluación de las alternativas de solución.

CRITERIO	PONDERACIÓN	ALTERNATIVAS					
		Calificación			Calificación Ponderada		
		1	2	3	1	2	3
Funcionalidad	25%	2	4	5	0,5	1	1,25
Escalabilidad	20%	2	3	5	0,4	0,6	1
Mantenimiento	15%	4	4	4	0,6	0,6	0,6
Seguridad de los datos	10%	1	4	4	0,1	0,4	0,4
Costo	15%	5	3	2	0,75	0,45	0,3
Usabilidad	15%	3	2	4	0,45	0,3	0,6
TOTAL	100%	17	20	24	2,8	3,35	4,15

Fuente: Elaboración propia

Con la evaluación realizada (ver Tabla 1-3, Tabla 1-4, Tabla 1-5 y Tabla 1-6), podemos determinar que la mejor alternativa para el problema de la empresa es la alternativa 3.

1.8. Alternativa seleccionada.

1.8.1. Descripción y beneficios de la alternativa seleccionada.

La alternativa seleccionada fue la alternativa 3 la cual corresponde al desarrollo personalizado de software a medida. Este desarrollo deberá contar con las funciones que necesita la empresa entre las cuales están:

1. Registrar los distintos proveedores de los cuales adquieren los artículos en sus bodegas, indicando razón social, RUT, dirección, teléfono de contacto y persona de contacto.
2. Registrar las sucursales, indicando la información básica, como su nombre, ubicación, número de contacto, etc.
3. Registrar artículos, registrando datos tales como nombre del artículo, descripción, SKU, valor de última compra.
4. Mejorar la seguridad de los datos.
5. Disponer datos en distintos dispositivos.

6. Gestionar múltiples bodegas, pudiendo indicar sucursal a la que pertenece, cantidad de pasillos, filas y columnas, entre otros.
7. Registrar los movimientos de inventario, indicando la descripción, el artículo, el pasillo, la fila y la columna de la bodega, el tipo de movimiento (entrada o salida), cantidad, y en el caso de las entradas el valor de entrada.
8. Buscar ubicación de artículos dentro de la bodega.
9. Visualizar movimientos de inventario registrados en formato de Kardex.
10. Auditar inventario de artículos, escaneando unidad por unidad y comparar con saldo de inventario.
11. Solicitar unidades de artículos para ventas.
12. Visualizar gráficos que muestren la cantidad de movimientos de artículos por día, cantidad de movimientos de inventario por artículo, ranking de artículos con más salidas, pudiendo filtrar la información por fecha, sucursal y bodega.
13. Permitir registrar movimientos en cualquier momento.
14. Generar un reporte con la información de movimientos de inventario en formato Kardex.
15. Mejorar el tiempo de registro de movimientos de inventario.

Además, se busca la escalabilidad de la solución dejando abierta la posibilidad a la incorporación de nuevas funciones. También se busca la seguridad de los datos que se ingresen en la aplicación.

En definitiva, el objetivo de la alternativa seleccionada es analizar y diseñar una solución Web que permita satisfacer las necesidades que tiene la empresa DDMF SpA con respecto a la administración de sus bodegas.

Los beneficios que esta alternativa proporcionara a la empresa son:

1. Disminuirá la cantidad de errores en el registro de movimientos de inventario.

2. Mejorará la eficiencia en el registro de inventario.
3. Reducirá tiempo de búsqueda de artículos en bodega.
4. Disminuirá perdida de información de inventarios.
5. Disminuirá la venta de artículos sin stock.
6. Aumentará la seguridad de los datos.
7. Se dispondrán los datos en distintos dispositivos y en todo momento.
8. Permitirá el registro de movimientos en cualquier momento.

1.8.2. Desarrollo del plan de personal

Se estima que los recursos humanos para llevar a cabo la solución son los siguientes:

1. Jefe de Proyecto (JP): Se necesitará de un jefe de proyecto. Este estará encargado de hacer seguimiento al proyecto y asegurarse de que se cumplan los objetivos desde el inicio hasta el fin.
2. Analista de sistemas (AS): Se necesitará un analista de sistemas. Este llevara a cabo el análisis y diseño del proyecto, y la toma de requerimientos.
3. Desarrollador Full Stack (DF): Será necesario un desarrollador Full Stack para poder llevar a cabo este proyecto. El estará encargado de construir la solución como una aplicación Web de acuerdo con los requerimientos.
4. Diseñador de UX (DU): Es necesario un diseñador de UX. Este se encargará de diseñar una interfaz gráfica con un alto nivel de usabilidad para el usuario que provea una buena experiencia de uso.
5. Analista de QA (QA): Es necesario un analista de QA. Este estará encargado de validar que el trabajo de los desarrolladores cumpla con los estándares de calidad y seguridad necesarios y, que no cuente con errores que dificulten el uso del aplicativo Web.
6. Ingeniero de sistemas (IS): Se necesitará 1 ingeniero de sistemas el cual estará encargado de implementar y configurar el ambiente productivo para el cliente.

1.8.3. Planificación Temporal y recursos asignados por actividad.

Para el desarrollo de este proyecto de software se ha definido que se contará con las siguientes etapas:

- Inicio del proyecto
- Implementación de ambiente productivo
- Análisis
- Diseño
- Construcción
- Pruebas
- Correcciones
- Puesta en marcha
- Cierre del proyecto

En la Tabla 1-7 se presenta la planificación de cada tarea con su duración y el responsable de esta.

Tabla 1-7. Planificación de tareas

Nombre de tarea	Duración	Recurso
SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA EMPRESA DDMF SPA	35,5 días	
Inicio del proyecto	1 día	
Firma de contrato	0,5 días	JP
Kickoff	0,5 días	JP
Implementación de ambiente productivo	2 días	IS
Mantenedores del sistema	13,5 días	
Análisis	3 días	AS
Diseño	2 días	AS, DU
Construcción	6 días	DF
Pruebas	1,5 días	QA
Correcciones	1 día	DF, QA
Registrar movimientos de inventario	5,5 días	
Análisis	1,5 días	AS
Diseño	1 día	AS, DU
Construcción	2 días	DF
Pruebas	0,5 días	QA
Correcciones	0,5 días	DF, QA

Nombre de tarea	Duración	Recurso
Solicitar Unidades a bodega	3,5 días	
Análisis	0,5 días	AS
Diseño	0,5 días	AS, DU
Construcción	1,5 días	DF
Pruebas	0,5 días	QA
Correcciones	0,5 días	DF, QA
Reportes	7 días	
Análisis	1,5 días	AS
Diseño	1 día	AS, DU
Construcción	3 días	DF
Pruebas	1 día	QA
Correcciones	0,5 días	DF, QA
Puesta en Marcha	2 días	
Inicio de puesta en marcha	1 día	IS, DF
Capacitaciones	1 día	JP, AS
Cierre del proyecto	1 día	JP, AS

Fuente: Elaboración propia

1.8.4. Administración del riesgo.

En la Tabla 1-8 se presentan los riesgos identificados ordenados según su prioridad indicando la señal de alerta y plan de mitigación de cada uno.

Tabla 1-8. Plan de riesgos

Tipo	Detalle	Posibilidad	Impacto	Costo de Retiro	Prioridad	Señal de Alerta	Plan de mitigación	Responsable
Proyecto	Pérdida de interés del cliente mientras avanza el proyecto	5	10	2	12	Cliente deja de estar tan activo durante las reuniones y se siente desinteresado del avance del proyecto	Hacer entregas significativas que incluyan cambios en el FrontEnd donde se pueda visualizar de mejor forma el avance	Empresa
Tecnológicos	Empresa no cuenta impresora térmica para hacer pruebas de impresión	8	6	1	15	No se tiene una impresora térmica para probar impresión de rótulos.	Solicitar impresora a cliente para realizar las pruebas correspondientes	Cliente/ Empresa
Organizacional	Desconocimiento de cómo funcionan el trabajo del día a día en las bodegas del Cliente	8	3	2	48	Al momento de registrar los requerimientos se desconoce cómo funciona normalmente la bodega del cliente	Reunión para ir a ver cómo se realizan los trabajos en la bodega del cliente.	Cliente/ Empresa
Tecnológicos	Desconocimiento de como generar códigos QR para identificar bodega	4	7	2	56	Equipo desconoce como generar códigos QR	Dedicar tiempo de investigación para encontrar la mejor alternativa para generar códigos QR	Empresa
Proyecto	Cliente no entrega información a tiempo	3	7	2	64	Cliente no responde correos solicitando información importante	Definir canales y horarios de comunicación	Cliente

Tipo	Detalle	Posibilidad	Impacto	Costo de Retiro	Prioridad	Señal de Alerta	Plan de mitigación	Responsable
Tecnológicos	Cliente no cuenta con SmartPhones para que sus empleados utilicen la aplicación.	6	4	2	70	Cliente reporta que no cuenta con SmartPhones y desconoce qué modelo de SmartPhones debe comprar para el uso de la aplicación	Definir características mínimas necesarias y proponer dispositivos que se adecuan a estas.	Empresa
Organizacional	Estructura de las bodegas no está estandarizada	5	5	2	72	Cliente reporta que no tienen un estándar en el orden de sus bodegas	Estandarizar una forma de ordenar bodegas para poder implementar la solución	Cliente
Tecnológicos	No saber cómo imprimir rótulos con impresoras térmicas	5	6	3	90	Nadie del equipo conoce como generar una petición a la impresora térmica para imprimir los rótulos	Revisar sitio del fabricante para ver cómo es utilizada la impresora	Empresa
Organizacional	Vacaciones de cliente clave	2	5	2	108	Cliente reporta que se tomara vacaciones	Definir reemplazo durante periodo de vacaciones	Cliente/ Empresa
Personas	Falta de personal capacitado en FrontEnd	4	7	5	140	Al momento de realizar prototipado de la solución los resultados no son satisfactorio	Contratar a un especialista en FrontEnd	Empresa

Fuente: Elaboración propia

1.8.5. Estimación de costos.

Para el cálculo de la estimación de costo, se utilizarán los sueldos en UF indicados en la Tabla 1-9, así como también el porcentaje del total considerado en la misma tabla.

Tabla 1-9. Sueldos por recurso

Recurso	Sueldo (UF)	Porcentaje Total
Jefe de Proyecto	50	25,0%
Analista de sistemas	40	20,0%
Desarrollador Full Stack	30	15,0%
Diseñador de UX	25	12,5%
Analista de QA	20	10,0%
Ingeniero de sistemas	35	17,5%
Total	200	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Para la estimación de costos se utilizará la estimación por esfuerzo, para esto como se muestra en la Tabla 1-10 se han totalizado los tiempos de cada recurso humano en cada etapa del proyecto.

Finalmente, en la Tabla 1-11, se muestra el cálculo de la estimación de costos considerando los datos ya presentados. También se considera que los gastos de luz, agua, internet y gas son de 30 UF, también se cuenta con un contador con un sueldo de 15 UF, un administrador con un sueldo de 20 UF y un vendedor con un sueldo de 25 UF. Con estos datos podemos determinar que el costo empresa que debemos considerar es de 290UF. También es importante destacar ha fijado un 4% como porcentaje de riesgo y un 20% para la utilidad.

Tabla 1-10. Estimación por esfuerzo

Tarea	Inicio del Proyecto	Implementación de ambiente productivo	Análisis	Diseño	Construcción	Pruebas	Correcciones	Puesta en marcha	Cierre de proyecto	Total
Inicio del Proyecto	JP: 1									JP: 1
Implementación de ambiente productivo		IS: 2								IS: 2
Mantenedores del sistema			AS: 3	AS: 2 / DU: 2	DF: 6	QA: 1,5	DF: 1 / QA: 1			AS: 5 / DU: 2 / DF: 7 / QA: 2,5
Registrar movimientos de inventario			AS: 1,5	AS: 1 / DU: 1	DF: 2	QA: 0,5	DF: 0,5 / QA: 0,5			AS: 2,5 / DU: 1 / DF: 2,5 / QA: 1
Solicitar Unidades a bodega			AS: 0,5	AS: 0,5 / DU: 0,5	DF: 1,5	QA: 0,5	DF: 0,5 / QA: 0,5			AS: 1 / DU: 0,5 / DF: 2 / QA: 1,5
Reportes			AS: 1,5	AS: 1 / DU: 1	DF: 3	QA: 1	DF: 0,5 / QA: 0,5			AS: 2,5 / DU: 1 / DF: 3,5 / QA: 1,5
Puesta en Marcha								IS: 1 / DF: 1 / JP: 1 / AS: 1		IS: 1 / DF: 1 / JP: 1 / AS: 1
Cierre de proyecto									JP: 1 / AS: 1	JP: 1 / AS: 1
Total	JP: 1	IS: 2	AS: 6,5	AS: 4,5 / DU: 4,5	DF: 12,5	QA: 3,5	DF: 2,5 / QA: 2,5	IS: 1 / DF: 1 / JP: 1 / AS: 1	JP: 1 / AS: 1	JP: 3 / IS: 3 / AS: 13 / DU: 4,5 / DF: 16 / QA: 6,5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1-11. Estimación del Proyecto

Recurso	Porcentaje Total	UF	UF día 20 días	Días Proyecto	Costo Proyecto para la Empresa (UF)	Costo Variable (UF)	Costo Proyecto para el Cliente (UF)	Riesgo (4%)	Utilidad (20%)	Precio Final (UF)
Jefe de Proyecto	25,0%	72,5	3,63	3	10,89	0	10,89			
Analista de sistemas	20,0%	58	2,9	13	37,7	0	37,7			
Desarrollador Full Stack	15,0%	43,5	2,18	17	37,06	0	37,06			
Diseñador de UX	12,5%	36,25	1,81	4,5	8,15	0	8,15			
Analista de QA	10,0%	29	1,45	6,5	9,43	0	9,43			
Ingeniero de sistemas	17,5%	50,75	2,54	3	7,62	0	7,62			
Total	100,0%	290	14,51	47	110,85	0	110,85	4,43	22,17	137,45

Fuente: Elaboración propia.

Con los costos detallados anteriormente, se obtiene un precio final de 137,45 UF el cual considera el 4% de porcentaje de riesgo y el 20% de utilidad que pide la empresa.

CÁPITULO 2. ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS

2. ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS

El objetivo de este capítulo recopilar y analizar los requerimientos del sistema en base a las necesidades detalladas por el cliente. Una vez identificados los requerimientos estos serán plasmados en distintos diagramas para ayudar a su mejor comprensión.

2.1. Descripción de la solución propuesta

La solución propuesta corresponde a un sistema que permite registrar y controlar el registro de ingreso y salida de unidades en las distintas bodegas de la empresa. Los distintos perfiles podrán ingresar al sistema por medio de su RUT y la contraseña que se les ha configurado.

Con el objetivo de que el acceso al sistema sea fácil y desde cualquier plataforma, este será desarrollado como una aplicación en la web que pueda ser utilizada en cualquier dispositivo con conexión a internet, pero enfocándose principalmente en su uso en escritorio y Smartphones.

Los perfiles que tendrán asignado los usuarios contarán con distintas paginas a las que tendrán acceso.

El perfil de administrador tendrá acceso a:

- Gestionar usuarios.
- Gestionar bodegas.
- Dashboard.
- Informe Kardex.

El perfil supervisor tendrá acceso a:

- Generar rótulos para bodega.
- Dashboard.
- Informe Kardex.

El perfil vendedor tendrá acceso a:

- Solicitudes de unidades.

El perfil bodeguero tendrá acceso a:

- Ingreso de unidades.
- Salida de unidades.
- Buscar artículo en bodega.
- Validación de inventario.
- Solicitud de unidades.

2.2. Diagrama de actividades general UML

A continuación, se presenta el diagrama general de actividades de ingreso y salida de stock a bodegas, los cuales están asociados al perfil de bodeguero.

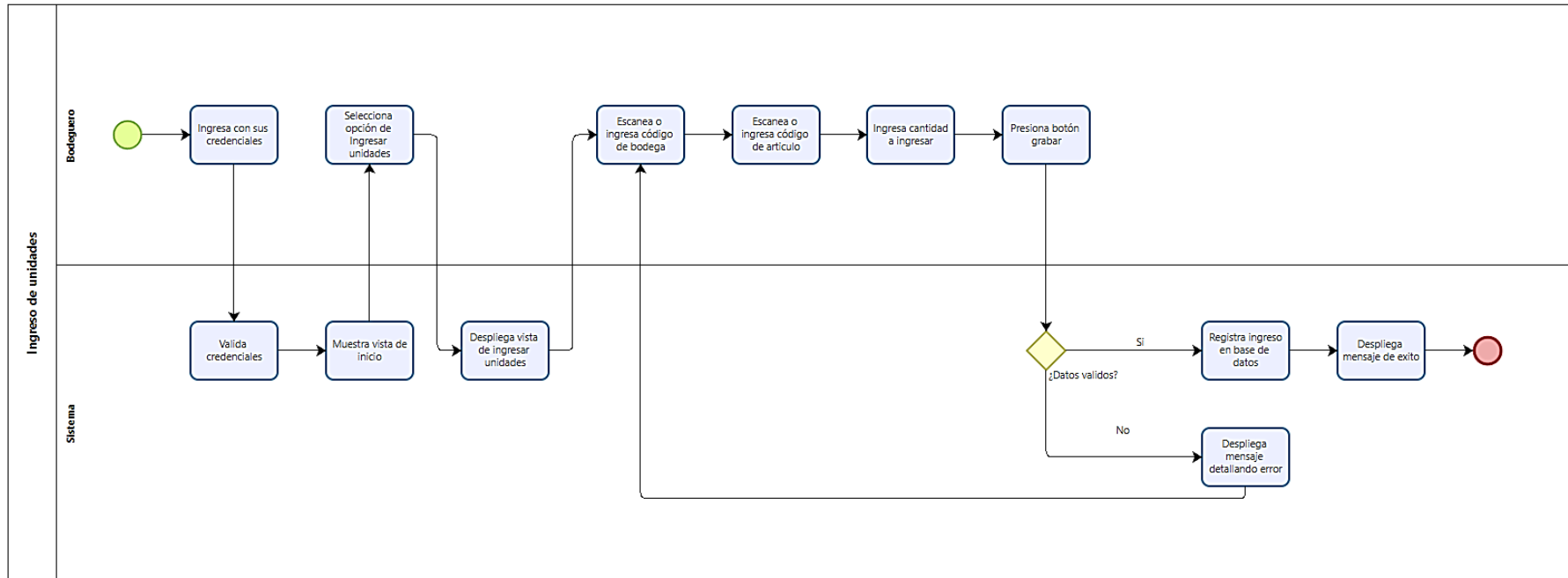


Figura 2-1. Diagrama de Actividad: Ingreso de unidades.

Fuente: Elaboración propia.

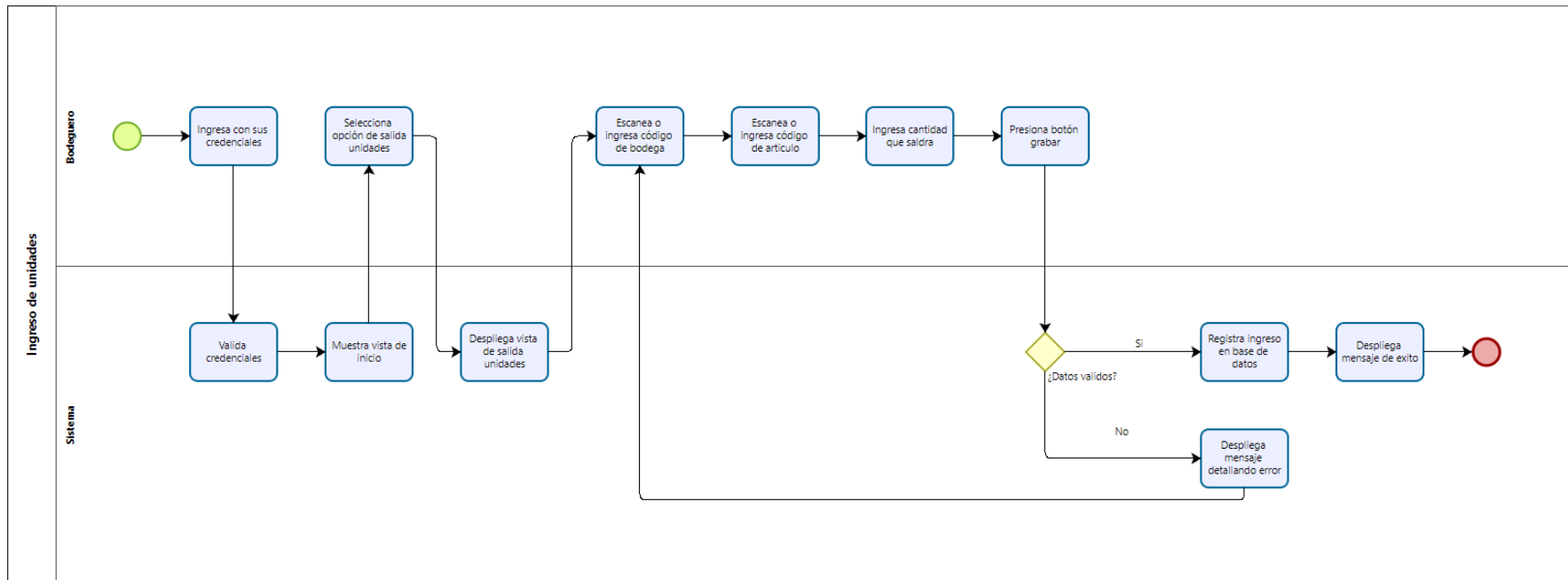


Figura 2-2. Diagrama de Actividad: Salida de unidades.

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Requerimientos del sistema

En las tablas 2-1 y 2-2 se presentan los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema respectivamente.

Tabla 2-1. Requerimientos funcionales

Código	Descripción
RF-001	El sistema debe permitir a los usuarios ingresar utilizando usuario y contraseña.
RF-002	El sistema debe permitir al administrador mantener usuarios.
RF-003	El sistema debe permitir al administrador mantener bodegas.
RF-004	El sistema debe permitir al administrador visualizar el Dashboard con gráficos de las bodegas.
RF-005	El sistema debe permitir al administrador visualizar vista de Kardex de cada artículo.
RF-006	El sistema debe permitir al bodeguero ingresar stock a bodegas.
RF-007	El sistema debe permitir al bodeguero generar salidas de stock en bodegas.
RF-008	El sistema debe permitir al bodeguero buscar la ubicación de un artículo en la bodega.
RF-009	El sistema debe permitir al bodeguero validar el inventario de artículos.
RF-010	El sistema debe permitir al bodeguero completar las solicitudes de los vendedores.
RF-011	El sistema debe permitir al supervisor visualizar vista de Kardex de cada artículo.
RF-012	El sistema debe permitir al supervisor visualizar el Dashboard con gráficos de las bodegas que tenga asociadas.
RF-013	El sistema debe permitir al vendedor solicitar unidades que necesite para una venta
RF-014	El sistema debe permitir al supervisor generar rótulos para la bodega.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-2. Requerimientos no funcionales

Código	Descripción	Validación
RNF-001	El sistema debe ser desarrollado teniendo en cuenta la seguridad de los datos siguiendo las recomendaciones de OWASP.	Se valida que el sistema cumpla con las recomendaciones entregadas por OWASP para la ciberseguridad.
RNF-002	El sistema debe funcionar en distintos dispositivos como computadores de escritorio, smartphones y tablets con lanzamiento desde el año 2020 en adelante.	Se valida realizando pruebas en los distintos dispositivos ya mencionados. Estos deben tener acceso a todas las funciones y mostrar el diseño acorde al tamaño y disposición de su pantalla.
RNF-003	El sistema debe estar disponible al menos un 95% del tiempo.	Se valida realizando peticiones a distintas horas y volúmenes para validar que el sistema se encuentre funcionando correctamente.
RNF-004	El sistema debe tener un alto nivel de usabilidad.	Se valida que el sistema permita realizar el registro de movimientos de inventario realizando la menor cantidad de acciones posibles. Esto se realizará monitoreando a un grupo de empleados mientras utilizan la aplicación para detectar si existen dificultades.

Fuente: Elaboración propia.

2.4. Estructura funcional del sistema

A continuación, se muestra el diagrama de casos de uso general donde se representan los casos de uso de cada uno de los actores con el sistema.

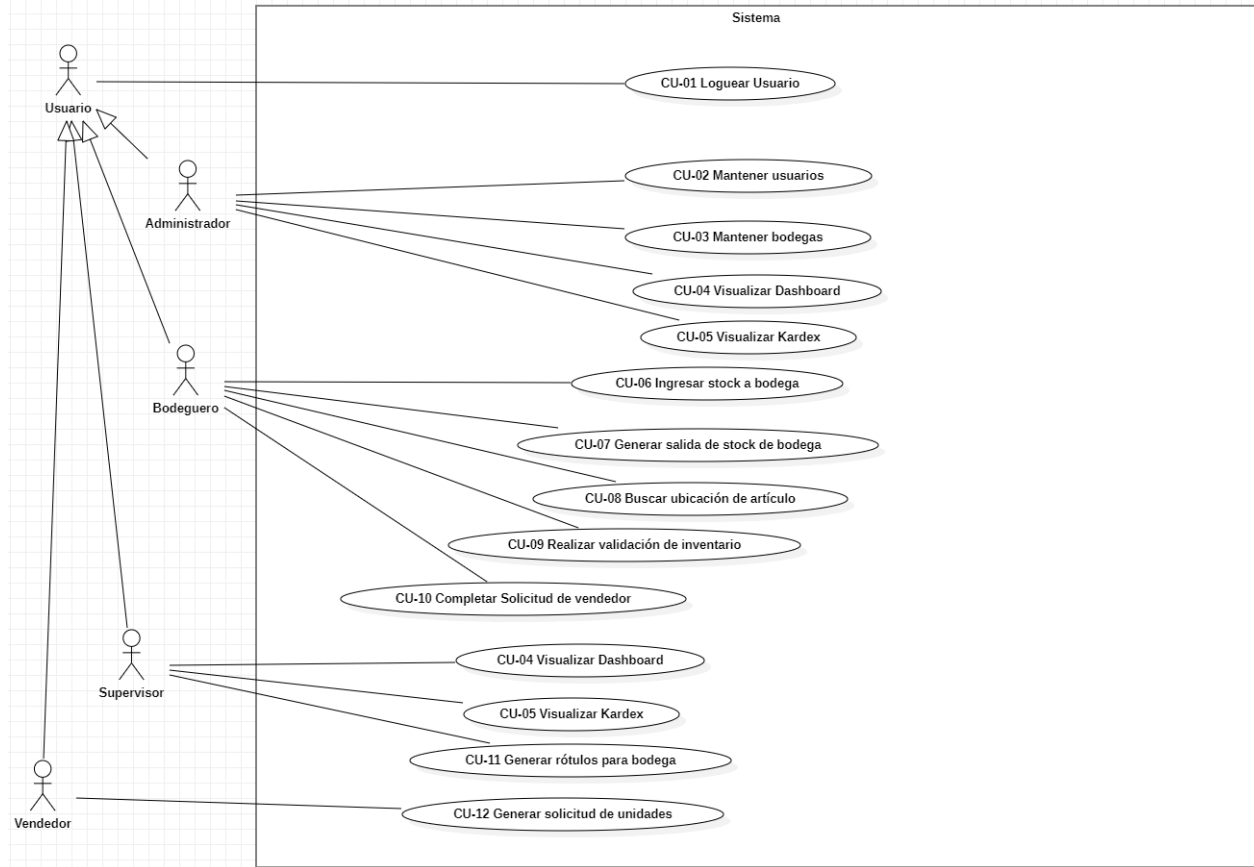


Figura 2-3. Diagrama de caso de uso general

Fuente: Elaboración propia.

2.5. Matriz de trazabilidad

A continuación, se presenta la matriz de trazabilidad, la cual nos permite visualizar que los casos de uso propuestos contemplen todos los requerimientos funcionales.

Tabla 2-3. Matriz de trazabilidad

	Requerimientos Funcionales													
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
CU-01	■													
CU-02		■												
CU-03			■											
CU-04				■								■		
CU-05					■						■			
CU-06						■								
CU-07							■							
CU-08								■						
CU-09									■					
CU-10										■				
CU-11														■
CU-12													■	

Fuente: Elaboración propia.

2.6. Modelo Conceptual

A continuación, se presenta el modelo conceptual diseñado para el sistema. En este, entre otras cosas, se presenta la estructura en la que se podrán registrar los movimientos de inventario que luego serán presentados en el Dashboard de la aplicación y en el informe Kardex.

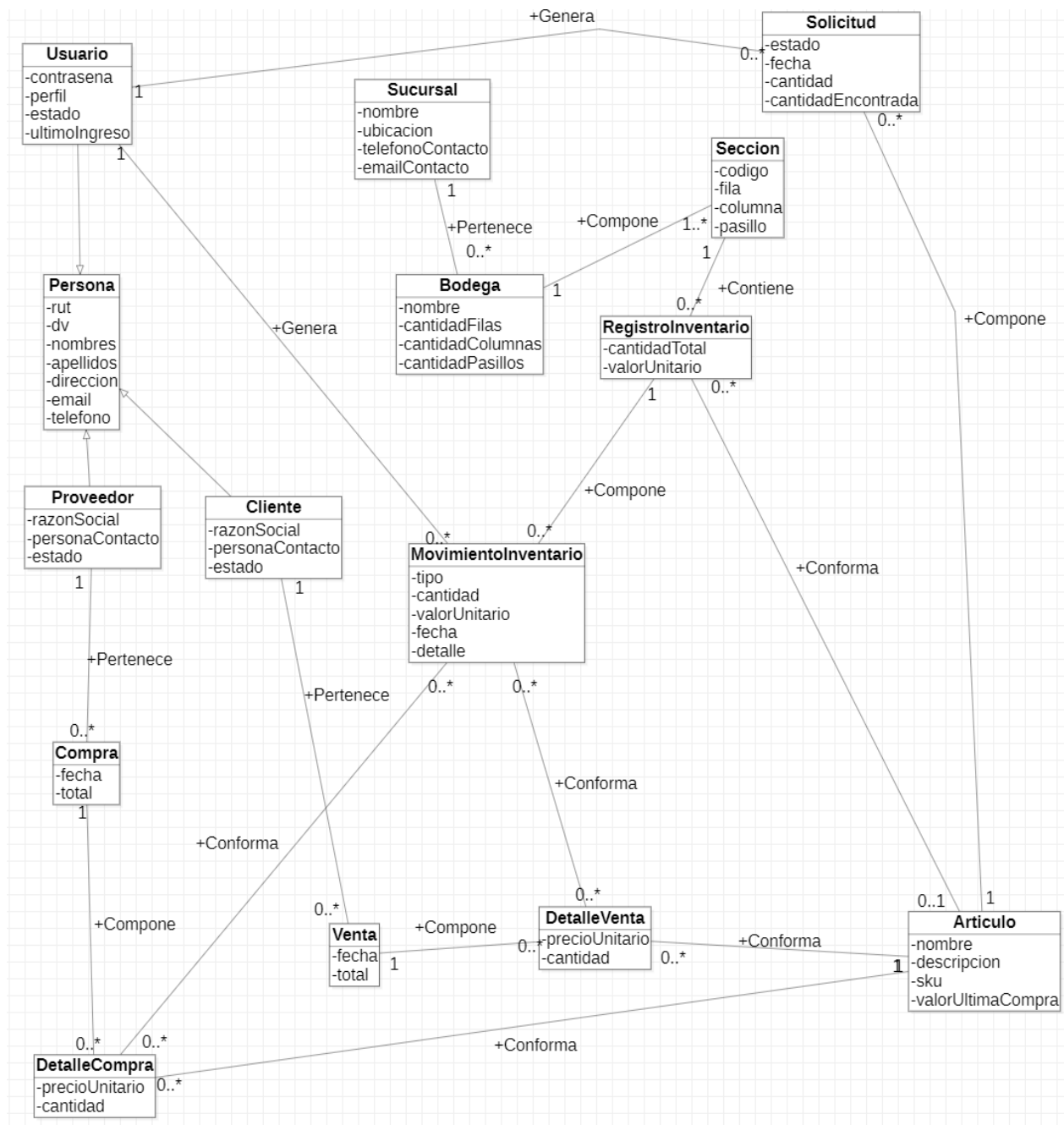


Figura 2-4. Modelo Conceptual

Fuente: Elaboración propia.

2.7. Modelo de casos de uso

A continuación, serán presentados los casos de uso plasmados en el modelo de caso de uso general. En esta sección se detallará el caso de uso narrativo, el diagrama de secuencia y contratos de todos los casos de uso que se detectaron para el sistema.

2.7.1. Modelo de caso de uso: CU-01 Loguear Usuario

En los puntos se mostrarán los diagramas relacionados a este caso de uso.

2.7.1.1. *Caso de uso Narrativo 01 – Loguear Usuario*

A continuación, se presenta el caso de uso narrativo describiendo el flujo normal y flujos alternativos.

Tabla 2-4. Caso de uso Narrativo 01 – Loguear Usuario

Caso de Uso:	CU-01 Loguear Usuario
Actor:	Usuario
Propósito:	Permitir a los usuarios acceder al sistema.
Tipo:	No evidente
Resumen:	Permite al usuario ingresar al sistema por medio de su RUT sin dígito verificador y su contraseña.
Referencia cruzada:	No tiene.
Precondición:	El usuario debe estar registrado y activo en el sistema.
<u>FLUJO NORMAL</u>	
Acción del usuario	Respuesta del sistema
1.- El usuario accede al Login del sistema.	2.- El sistema despliega Login.
3.- El usuario ingresa su RUT y su contraseña y presiona botón "Ingresar"	4.- El sistema valida que el usuario se encuentre en estado "Activo"
	5.- El sistema valida que RUT y contraseña coincidan con los registrados

	6.- El sistema redirige al usuario a la vista correspondiente según el perfil asignado.
<u>FLUJO ALTERNATIVOS</u>	
	4.a.- El sistema valida que el usuario se encuentra con estado "Inactivo"
	4.b.- El sistema despliega mensaje de Login no exitoso por usuario inactivo.
	5.a.- El sistema valida que usuario y contraseña no coinciden.
	5.b.- El sistema despliega mensaje de Login no exitoso por credenciales incorrectas.
Postcondición: El usuario logró acceder al sistema y es redirigido a la vista correspondiente.	

Fuente: Elaboración propia.

2.7.1.2. DSCU-01 Loguear Usuario.

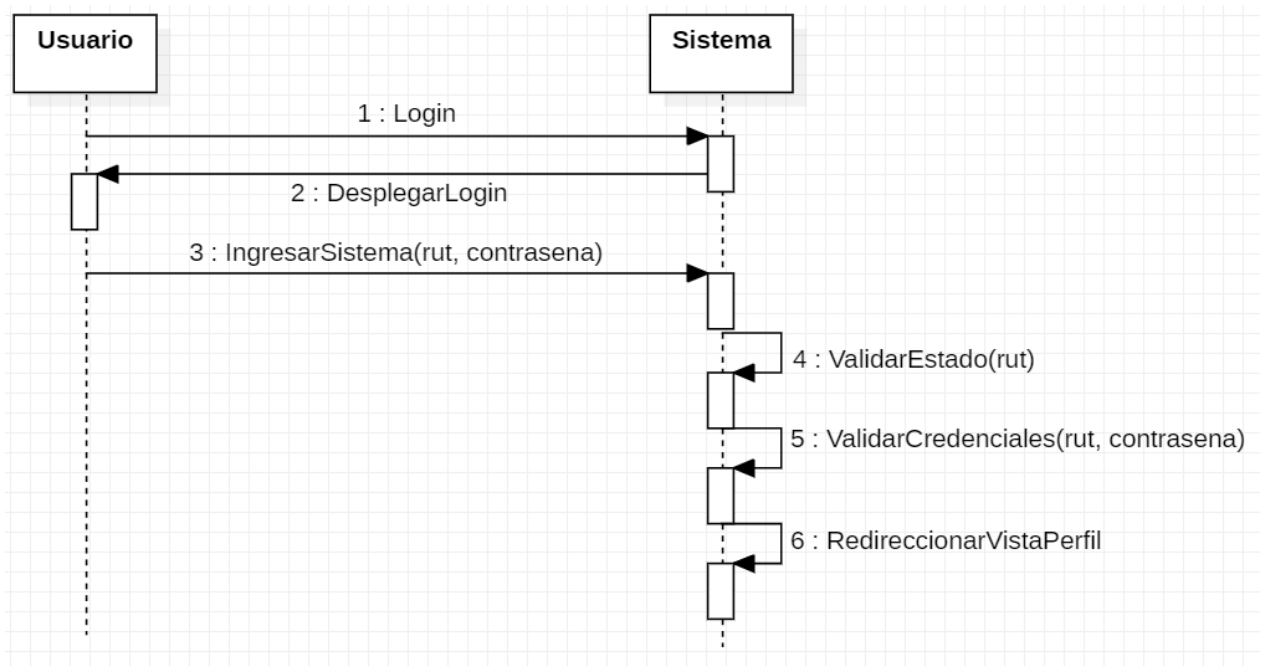


Figura 2-5. DSCU-01 Loguear Usuario

Fuente: Elaboración propia.

2.7.1.3. Contrato

A continuación, se presenta el contrato asociado al caso de uso.

Tabla 2-5. Contrato CU-01 – Loguear Usuario

Operación	ValidarCredenciales(rut, contrasena)
Actores	Usuario
Resumen	Registra la fecha y hora del Login exitoso.
Referencias Cruzadas	No tiene
Precondiciones	Las credenciales ingresadas por el usuario son las correctas.
Postcondiciones	Se actualizó campo ultimoIngreso con la fecha y hora actual.

Fuente: Elaboración propia.

2.7.2. Modelo de caso de uso: CU-02 Mantener usuarios

En los puntos se mostrarán los diagramas relacionados a este caso de uso.

2.7.2.1. *Caso de uso Narrativo 02 - Mantener Usuarios*

A continuación, se presenta el caso de uso narrativo describiendo el flujo normal.

Tabla 2-6. Caso de uso Narrativo 02 - Mantener usuarios

Caso de Uso:	CU-02 Mantener usuarios
Actor:	Administrador
Propósito:	Permitir al administrador mantener los usuarios del sistema.
Tipo:	Evidente
Resumen:	Permite al administrador mantener los datos de los usuarios existentes en el sistema.
Referencia cruzada:	No tiene.
Precondición:	El usuario debe estar logueado y haber ingresado con el perfil de administrador
FLUJO NORMAL	
Acción del usuario	Respuesta del sistema
1.- El administrador accede a vista de usuarios.	2.- El sistema despliega tabla con usuarios existentes.
3.- El administrador accede a opción "agregar usuario".	4.- El sistema despliega formulario de creación de usuario.
5.- El administrador llena formulario con datos necesarios y presiona botón "Agregar"	6.- El sistema valida que RUT ingresado sea válido y no se encuentre registrado en otro usuario.
	7.- El sistema valida que la contraseña cumpla con requisitos de contraseña segura.
	8.- El sistema graba el usuario.
	9.- El sistema despliega mensaje de éxito.
10.- El administrador ingresa filtros a usuarios.	11.- El sistema despliega tabla con usuarios existentes que cumplan con las condiciones de los filtros.
12.- El administrador accede a opción "editar usuario".	13.- El sistema despliega formulario de edición de usuario.
14.- El administrador cambia en formulario los valores que desea cambiar del usuario	15.- El sistema valida que RUT ingresado sea válido y no se encuentre registrado en otro usuario.

	16.- El sistema valida que la contraseña cumpla con requisitos de contraseña segura.
	17.- El sistema graba el usuario.
	18.- El sistema despliega mensaje de éxito.
19.- El administrador accede a opción "eliminar usuario".	20.- El sistema actualizar estado de usuario a "Eliminado".
	21.- El sistema despliega mensaje de éxito.
<u>FLUJO ALTERNATIVOS</u>	
	6.a.- El sistema encuentra otro usuario con el RUT ingresado
	6.b.- El sistema despliega mensaje de RUT duplicado.
	7.a.- El sistema detecta que la contraseña no cumple con los requisitos de contraseña segura
	7.b.- El sistema despliega mensaje de contraseña no permitida.
	15.a.- El sistema encuentra otro usuario con el RUT ingresado
	15.b.- El sistema despliega mensaje de RUT duplicado.
	16.a.- El sistema detecta que la contraseña no cumple con los requisitos de contraseña segura
	16.b.- El sistema despliega mensaje de contraseña no permitida.
Postcondición: El administrador logró mantener los datos de los usuarios del sistema, realizando acciones de crear, consultar, actualizar y eliminar según lo necesitó.	

Fuente: Elaboración propia.

2.7.2.2. DSCU-02 Mantener Usuarios.

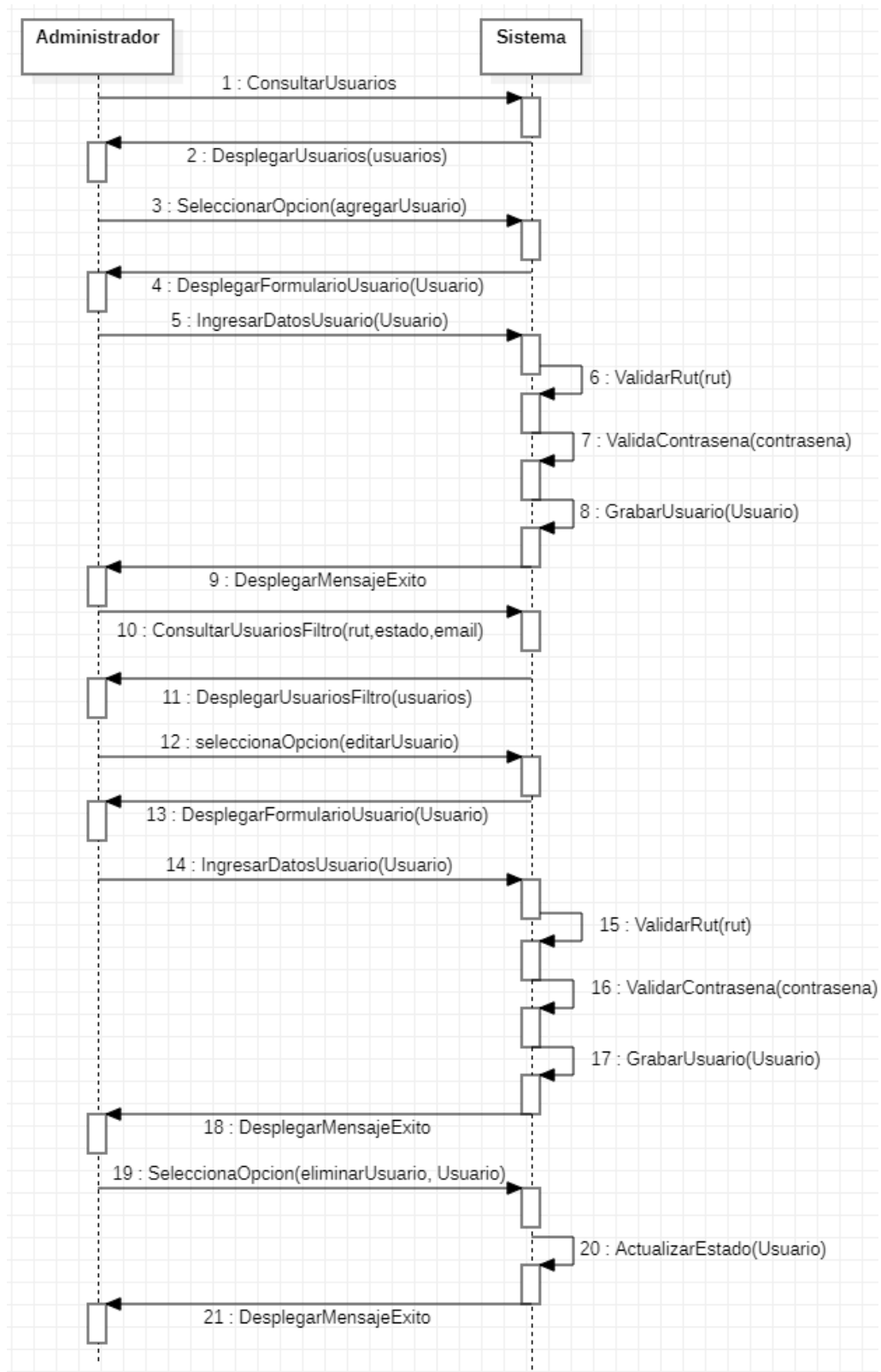


Figura 2-6. DSCU-02 Mantener Usuarios

Fuente: Elaboración propia.

2.7.2.3. Contrato.

Tabla 2-7. Contrato CU-02 - Mantener Usuarios

Operación	GrabarUsuario(Usuario)
Actores	Administrador
Resumen	Registra usuario con estado "Activo".
Referencias Cruzadas	No tiene
Precondiciones	Los datos de usuario ingresados son válidos.
Postcondiciones	Se actualizó campo estado con valor "Activo".

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-8. Contrato CU-02 - Mantener Usuarios

Operación	ActualizarEstado(Usuario)
Actores	Administrador
Resumen	Actualiza usuario con estado "Eliminado".
Referencias Cruzadas	No tiene
Precondiciones	El usuario seleccionado no se encuentra en estado "Eliminado".
Postcondiciones	Se actualizó campo estado con valor "Eliminado".

Fuente: Elaboración propia.

2.7.3. Modelo de caso de uso: CU-03 Mantener Bodegas

En los puntos se mostrarán los diagramas relacionados a este caso de uso.

2.7.3.1. *Caso de uso Narrativo 03 - Mantener Bodegas*

A continuación, se presenta el caso de uso narrativo describiendo el flujo normal.

Tabla 2-9. Caso de uso Narrativo 03 - Mantener Bodegas

Caso de Uso:	CU-03 Mantener Bodegas
Actor:	Administrador
Propósito:	Permitir al administrador mantener las bodegas del sistema.
Tipo:	Evidente
Resumen:	Permite al administrador mantener los datos de las bodegas existentes en el sistema.
Referencia cruzada:	No tiene.
Precondición:	El usuario debe estar logueado y haber ingresado con el perfil de administrador
<u>FLUJO NORMAL</u>	
Acción del usuario	Respuesta del sistema
1.- El administrador accede a vista de bodegas.	2.- El sistema despliega tabla con bodegas existentes.
3.- El administrador accede a opción "agregar bodega".	4.- El sistema despliega formulario de creación de bodega.
5.- El administrador llena formulario con datos necesarios y presiona botón "Agregar"	6.- El sistema valida que nombre ingresado no se encuentre registrado en otra bodega.
	7.- El sistema graba el usuario.
	8.- El sistema despliega mensaje de éxito.
9.- El administrador ingresa filtros a bodegas.	10.- El sistema despliega tabla con bodegas existentes que cumplan con las condiciones de los filtros.
11.- El administrador accede a opción "editar bodega".	12.- El sistema despliega formulario de edición de bodega.

13.- El administrador cambia en formulario los valores que desea cambiar de la bodega	14.- El sistema valida que nombre ingresado no se encuentre registrado en otra bodega.
	15.- El sistema graba el usuario.
	16.- El sistema despliega mensaje de éxito.
17.- El administrador accede a opción "eliminar bodega".	18.- El sistema actualizar estado de bodega a "Eliminado".
	19.- El sistema despliega mensaje de éxito.
<u>FLUJO ALTERNATIVOS</u>	
	6.a.- El sistema encuentra otra bodega con el nombre ingresado
	6.b.- El sistema despliega mensaje de nombre duplicado.
	14.a.- El sistema encuentra otra bodega con el nombre ingresado
	14.b.- El sistema despliega mensaje de nombre duplicado.
Postcondición: El administrador logró mantener los datos de las bodegas del sistema, realizando acciones de crear, consultar, actualizar y eliminar según lo necesitó.	

Fuente: Elaboración propia.

2.7.3.2. DSCU-03 Mantener Bodega.

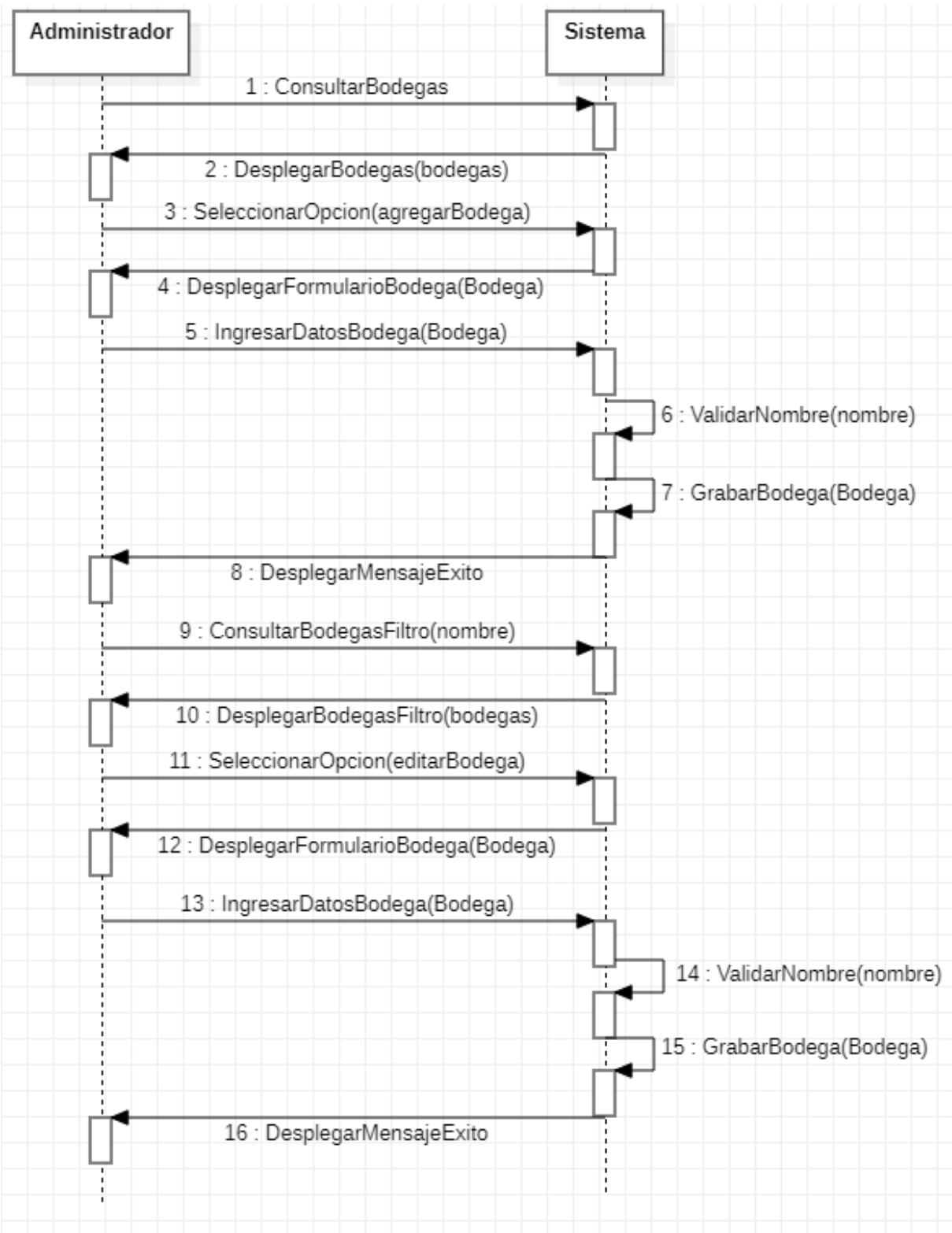


Figura 2-7. DSCU-03 Mantener Bodega

Fuente: Elaboración propia.

2.7.3.3. Contrato.

A continuación, se presenta el contrato asociado al caso de uso.

Tabla 2-10. Contrato CU-03 Mantener Bodegas

Operación	GrabarBodega(Bodega)
Actores	Administrador
Resumen	Genera registros de Secciones asociadas a la bodega en base a cantidad de pasillos, columnas y filas.
Referencias Cruzadas	No tiene
Precondiciones	Los datos ingresados para agregar bodega son válidos.
Postcondiciones	Se generó registros de sección con código único indicando la fila, columna y pasillo de la bodega a la que corresponden.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-11. Contrato 2 CU-03 - Mantener Bodegas

Operación	ActualizarEstado(Bodega)
Actores	Administrador
Resumen	Actualiza bodega con estado "Eliminado".
Referencias Cruzadas	No tiene
Precondiciones	La bodega seleccionada no se encuentra en estado "Eliminado".
Postcondiciones	Se actualizó campo estado con valor "Eliminado".

Fuente: Elaboración propia.

2.7.4. Modelo de caso de uso: CU-04 Visualizar Dashboard

En los puntos se mostrarán los diagramas relacionados a este caso de uso.

2.7.4.1. *Caso de uso Narrativo 04 - Visualizar Dashboard*

A continuación, se presenta el caso de uso narrativo describiendo el flujo normal.

Tabla 2-12. Caso de uso Narrativo 04 - Visualizar Dashboard

Caso de Uso:	CU-04 Visualizar Dashboard
Actor:	Administrador, Supervisor
Propósito:	Permitir al administrador y al supervisor visualizar un Dashboard con información de las bodegas.
Tipo:	Evidente
Resumen:	Permite al administrador y al supervisor visualizar la información de las bodegas en forma de un Dashboard con gráficos.
Referencia cruzada:	No tiene
Precondición:	El usuario debe estar logueado y haber ingresado con el perfil de administrador o supervisor
<u>FLUJO NORMAL</u>	
Acción del usuario	Respuesta del sistema
1.- El usuario ingresa a Dashboard	2.- El sistema despliega vista de Dashboard mostrando filtros.
3.- El usuario selecciona filtro de fecha y bodega, luego presiona botón filtrar.	4.- El sistema consulta datos para generar gráficos.
	5.- El sistema despliega gráficos con datos en base a filtros.
Postcondición: El usuario logró visualizar datos en el Dashboard.	

Fuente: Elaboración propia.

2.7.4.2. DSCU-04 Visualizar Dashboard.

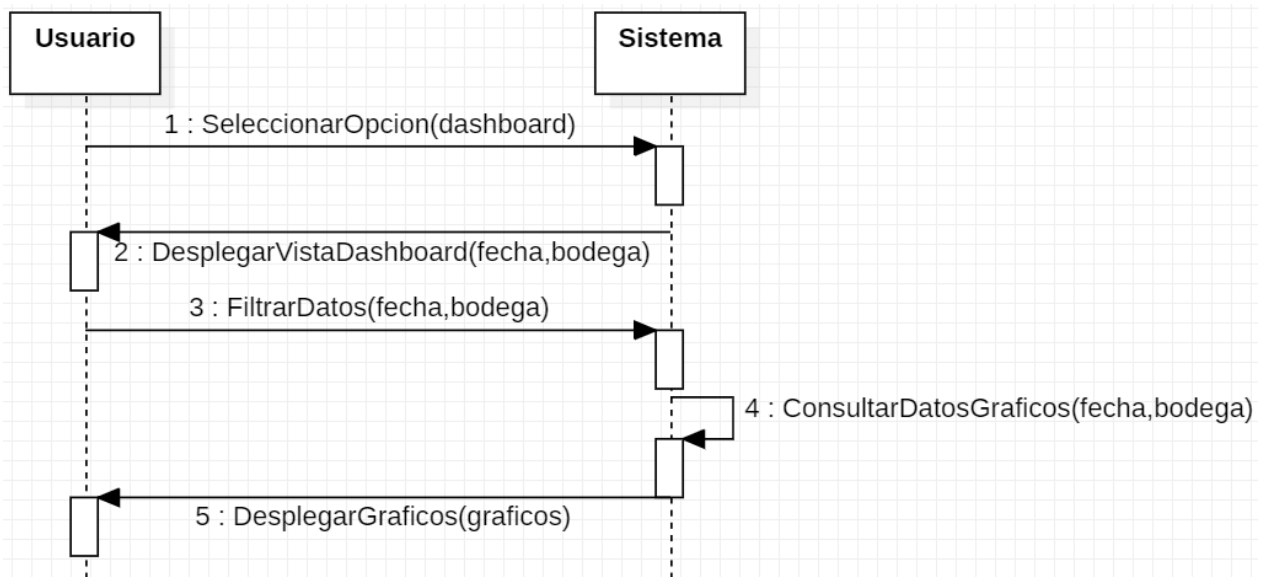


Figura 2-8. DSCU-04 Visualizar Dashboard

Fuente: Elaboración propia.

2.7.5. Modelo de caso de uso: CU-05 Visualizar Kardex

En los puntos se mostrarán los diagramas relacionados a este caso de uso.

2.7.5.1. *Caso de uso Narrativo 05 - Visualizar Kardex*

A continuación, se presenta el caso de uso narrativo describiendo el flujo normal.

Tabla 2-13. Caso de uso Narrativo 05 - Visualizar Kardex

Caso de Uso:	CU-05 Visualizar Kardex
Actor:	Administrador, Supervisor
Propósito:	Permitir al administrador y al supervisor visualizar un informe con formato de Kardex con información de los artículos en las bodegas.
Tipo:	Evidente
Resumen:	Permite al administrador y al supervisor visualizar la información los artículos en las bodegas en un formato parecido a un Kardex.
Referencia cruzada:	No tiene
Precondición:	El usuario debe estar logueado y haber ingresado con el perfil de administrador o supervisor
<u>FLUJO NORMAL</u>	
Acción del usuario	Respuesta del sistema
1.- El usuario ingresa a Informe Kardex	2.- El sistema despliega vista de Kardex mostrando filtros.
3.- El usuario selecciona filtro de fecha, bodega y articulo, luego presiona botón filtrar.	4.- El sistema consulta datos para informe.
	5.- El sistema despliega informe.
Postcondición: El usuario logró visualizar informe con formato de Kardex	

Fuente: Elaboración propia.

2.7.5.2. DSCU-05 Visualizar Kardex.

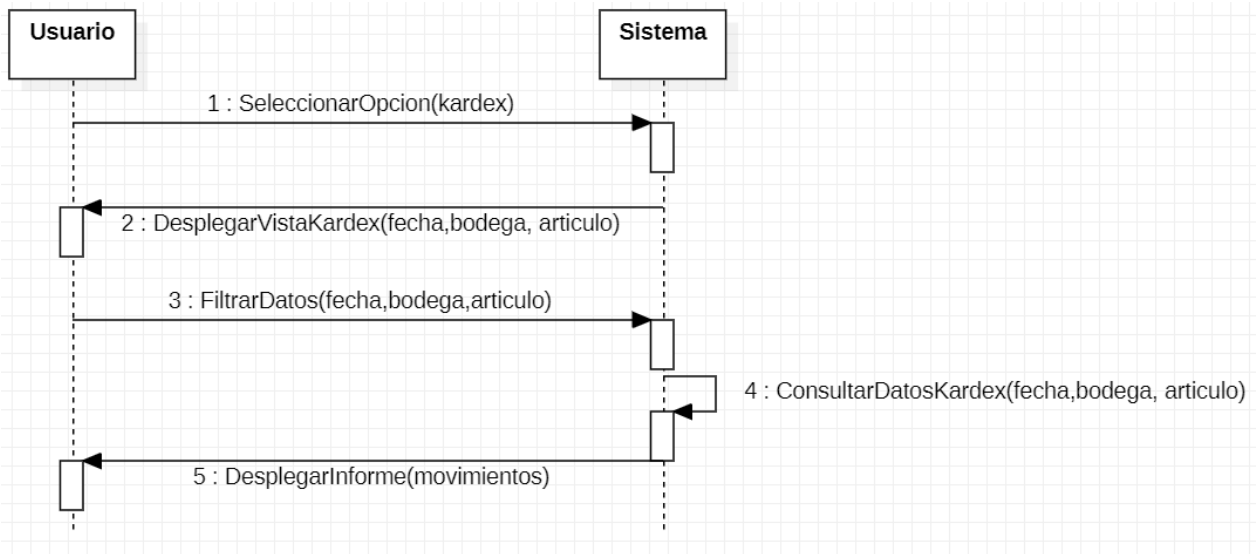


Figura 2-9. DSCU-05 Visualizar Kardex

Fuente: Elaboración propia.

2.7.6. Modelo de caso de uso: CU-06 Ingresar stock a bodega

En los puntos se mostrarán los diagramas relacionados a este caso de uso.

2.7.6.1. *Caso de uso Narrativo 06 - Ingresar stock a bodega*

A continuación, se presenta el caso de uso narrativo describiendo el flujo normal y flujos alternativos.

Tabla 2-14. Caso de uso Narrativo 06 - Ingresar stock a bodega

Caso de Uso:	CU-06 Ingresar stock a bodega
Actor:	Bodeguero
Propósito:	Permitir al bodeguero hacer ingreso de unidades a bodega.
Tipo:	Evidente
Resumen:	Permite al bodeguero realizar el registro de ingreso de unidades a la bodega.
Referencia cruzada:	No tiene
Precondición:	El usuario debe estar logueado y haber ingresado con el perfil de bodeguero.
<u>FLUJO NORMAL</u>	
Acción del usuario	Respuesta del sistema
1.- El bodeguero selecciona ingreso de unidades	2.- El sistema despliega formulario de ingreso de unidades.
3.- El bodeguero ingresa o escanea código de QR de la sección de la bodega que se encuentra	
4.- El bodeguero ingresa o escanea código de barra de artículo.	
5.- El bodeguero ingresa cantidad que va a ingresar.	
6.- El bodeguero presiona botón "Grabar".	7.- El sistema valida que la sección de bodega sea válida

	8.- El sistema valida que el articulo sea válido.
	9.- El sistema graba ingreso de unidades
	10.- El sistema despliega mensaje de éxito
<u>FLUJO ALTERNATIVO</u>	
	7.a.- El sistema valida que la sección de bodega no es válida
	7.b.- El sistema despliega mensaje de error
	8.a.- El sistema valida que el articulo no es válido.
	8.b.- El sistema despliega mensaje de error
Postcondición: El bodeguero logró registrar ingreso de unidades.	

Fuente: Elaboración propia.

2.7.6.2. DSCU-06 Ingresar stock a bodega.

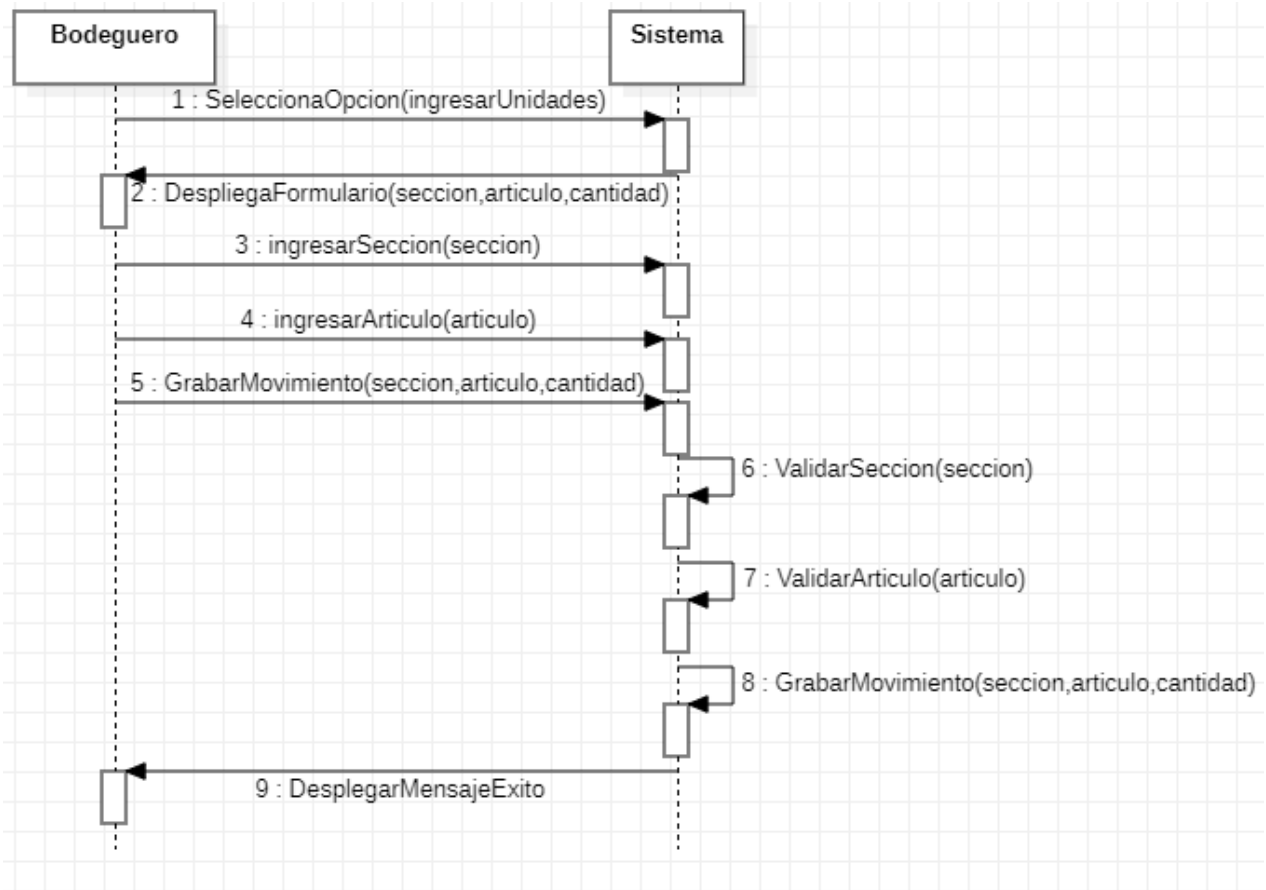


Figura 2-10. DSCU-06 Ingresar stock a bodega

Fuente: Elaboración propia.

2.7.6.3. Contrato.

Tabla 2-15. Contrato CU-06 - Ingresar stock a bodega

Operación	GrabarMovimiento(seccion, articulo, cantidad)
Actores	Bodeguero
Resumen	Actualiza cantidadTotal y valorUnitario de RegistroInventario asociado a sección y articulo.
Referencias Cruzadas	No tiene
Precondiciones	Los datos ingresados son válidos.
Postcondiciones	Se actualizó cantidadTotal y valorUnitario de RegistroInventario asociado a sección y articulo.

Fuente: Elaboración propia.

2.7.7. Modelo de caso de uso: CU-07 Generar salida de stock de bodega

2.7.7.1. *Caso de uso Narrativo 07 - Generar salida de stock de bodega*

Tabla 2-16. Caso de uso Narrativo 07 - Generar salida de stock de bodega

Caso de Uso:	CU-07 Generar salida de stock de bodega
Actor:	Bodeguero
Propósito:	Permitir al bodeguero registrar salida de unidades a bodega.
Tipo:	Evidente
Resumen:	Permite al bodeguero realizar el registro de salida de unidades a la bodega.
Referencia cruzada:	No tiene
Precondición:	El usuario debe estar logueado y haber ingresado con el perfil de bodeguero.
<u>FLUJO NORMAL</u>	
Acción del usuario	Respuesta del sistema
1.- El bodeguero selecciona salida de unidades	2.- El sistema despliega formulario de ingreso de unidades.
3.- El bodeguero ingresa o escanea código de QR de la sección de la bodega que se encuentra	
4.- El bodeguero ingresa o escanea código de barra de articulo.	
5.- El bodeguero ingresa cantidad que va a salir.	
6.- El bodeguero presiona botón "Grabar".	7.- El sistema valida que la sección de bodega sea válida
	8.- El sistema valida que el articulo sea válido.
	9.- El sistema graba ingreso de unidades
	10.- El sistema despliega mensaje de éxito
<u>FLUJO ALTERNATIVO</u>	
	7.a.- El sistema valida que la sección de bodega no es válida

	7.b.- El sistema despliega mensaje de error
	8.a.- El sistema valida que el articulo no es válido.
	8.b.- El sistema despliega mensaje de error
Postcondición: El bodeguero logró registrar ingreso de unidades.	

Fuente: Elaboración propia.

2.7.7.2. DSCU-07 Generar salida de stock de bodega.

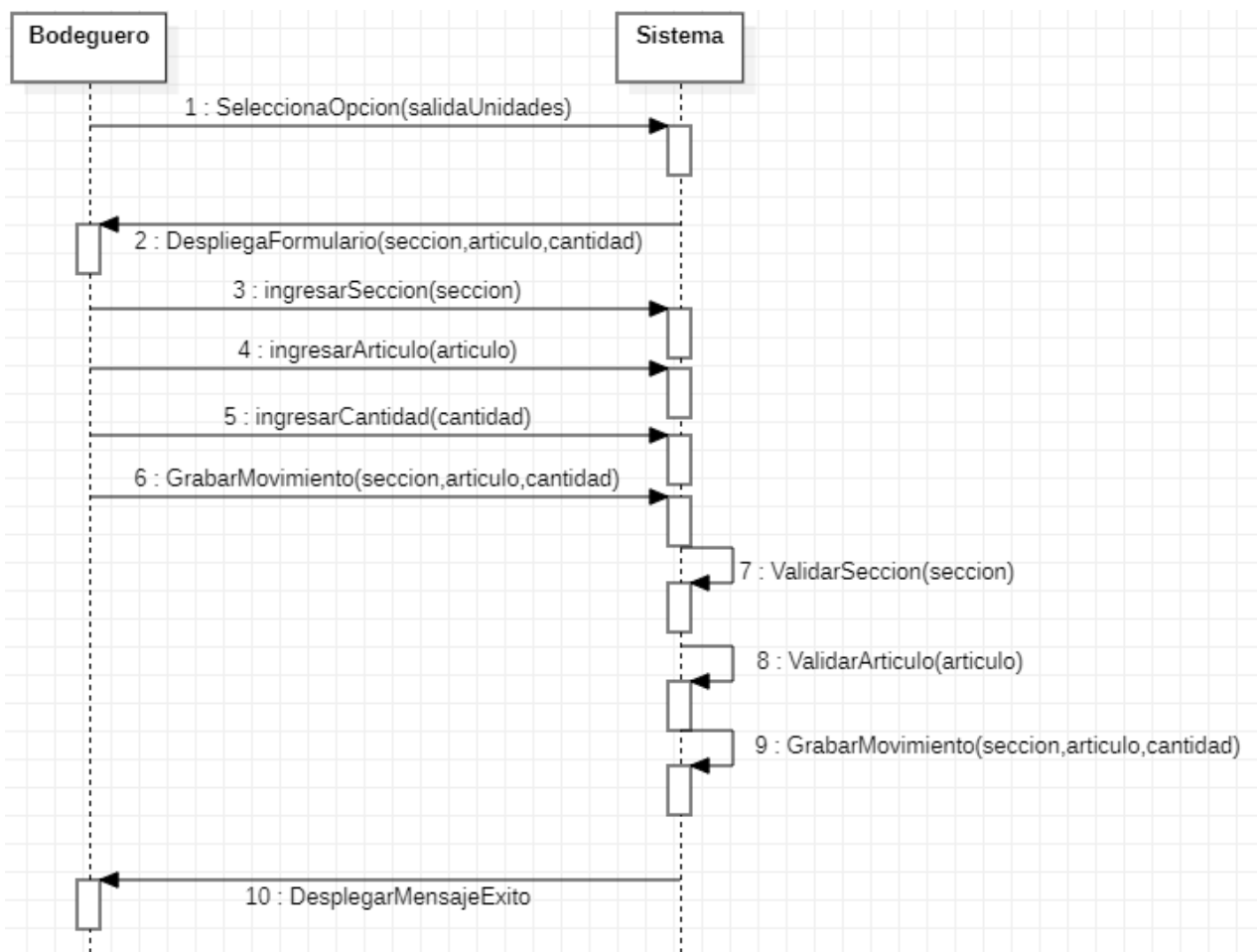


Figura 2-11. DSCU-07 Generar salida de stock de bodega

Fuente: Elaboración propia.

2.7.7.3. Contrato.

Tabla 2-17. Contrato CU-07 - Generar salida de stock de bodega

Operación	GrabarMovimiento(seccion,articulo,cantidad)
Actores	Bodeguero
Resumen	Actualiza cantidadTotal y valorUnitario de RegistroInventario asociado a sección y articulo.
Referencias Cruzadas	No tiene
Precondiciones	Los datos ingresados son válidos.
Postcondiciones	Se actualizó cantidadTotal y valorUnitario de RegistroInventario asociado a sección y articulo.

Fuente: Elaboración propia.

2.7.8. Modelo de caso de uso: CU-08 Buscar ubicación de artículo

En los puntos se mostrarán los diagramas relacionados a este caso de uso.

2.7.8.1. *Caso de uso Narrativo 08 - Buscar ubicación de artículo*

A continuación, se presenta el caso de uso narrativo describiendo el flujo normal y flujos alternativos.

Tabla 2-18. Caso de uso Narrativo 08 - Buscar ubicación de artículo

Caso de Uso:	CU-08 Buscar ubicación de artículo
Actor:	Bodeguero
Propósito:	Permitir al bodeguero buscar un artículo en la bodega.
Tipo:	Evidente
Resumen:	Permite al bodeguero realizar una búsqueda de las secciones en la que se encuentra un artículo.
Referencia cruzada:	No tiene
Precondición:	El usuario debe estar logueado y haber ingresado con el perfil de bodeguero.
<u>FLUJO NORMAL</u>	
Acción del usuario	Respuesta del sistema
1.- El bodeguero selecciona buscar artículo.	2.- El sistema despliega formulario de búsqueda de artículo.
3.- El bodeguero ingresa o escanea código de barra de articulo y presiona botón "Buscar".	4.- El sistema busca secciones en las que se encuentra el artículo.
	5.- El sistema despliega secciones en las que se encuentra el artículo.
<u>FLUJO ALTERNATIVO</u>	
	4.a.- El sistema no encuentra el articulo ingresado.
	4.b.- El sistema despliega mensaje indicando que no encontró el artículo.

Postcondición: El bodeguero logró visualizar secciones donde se encuentra el artículo.

Fuente: Elaboración propia.

2.7.8.2. DSCU-08 Buscar ubicación de artículo.

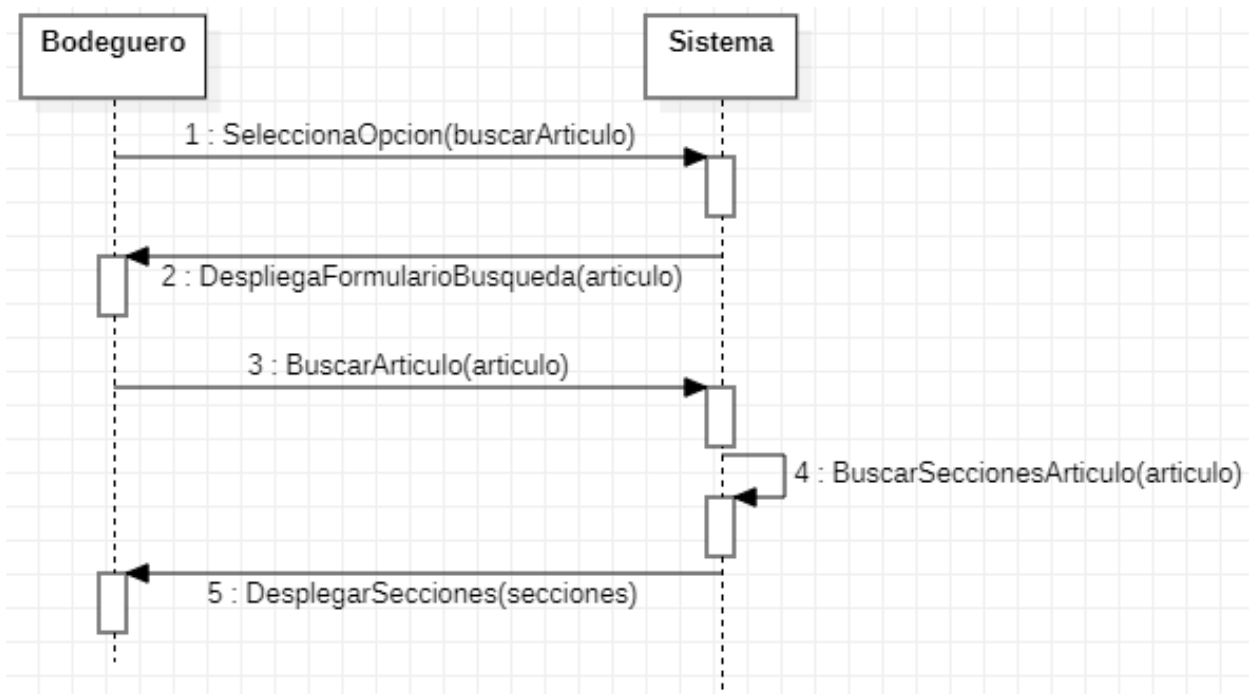


Figura 2-12. DSCU-08 Buscar ubicación de artículo

Fuente: Elaboración propia.

2.7.9. Modelo de caso de uso: CU-09 Realizar validación de inventario

En los puntos se mostrarán los diagramas relacionados a este caso de uso.

2.7.9.1. Caso de uso Narrativo 09 - Realizar validación de inventario

A continuación, se presenta el caso de uso narrativo describiendo el flujo normal y flujos alternativos.

Tabla 2-19. Caso de uso Narrativo 09 - Realizar validación de inventario

Caso de Uso:	CU-09 Realizar validación de inventario
Actor:	Bodeguero
Propósito:	Permitir al bodeguero realizar validación de inventario de un artículo en la bodega.
Tipo:	Evidente
Resumen:	Permite al bodeguero validar que las unidades registradas sean las correctas.
Referencia cruzada:	No tiene
Precondición:	El usuario debe estar logueado y haber ingresado con el perfil de bodeguero.
<u>FLUJO NORMAL</u>	
Acción del usuario	Respuesta del sistema
1.- El bodeguero selecciona validación de inventario.	2.- El sistema despliega formulario de validación inventario.
3.- El bodeguero ingresa o escanea código de barra de articulo, sección de bodega y cantidad real de artículos, luego presiona validar.	4.- El sistema valida que la sección de bodega sea válida
	5.- El sistema valida que el articulo sea válido.
	6.- El sistema graba datos reales
	7.- El sistema despliega mensaje de éxito con diferencias encontradas
<u>FLUJO ALTERNATIVO</u>	
	4.a.- El sistema valida que la sección de bodega no es válida
	4.b.- El sistema despliega mensaje de error
	5.a.- El sistema valida que el articulo no es válido.
	5.b.- El sistema despliega mensaje de error
Postcondición: El bodeguero logró actualizar información de inventario de acuerdo con lo que hay realmente.	

Fuente: Elaboración propia.

2.7.9.2. DSCU-09 Realizar validación de inventario.

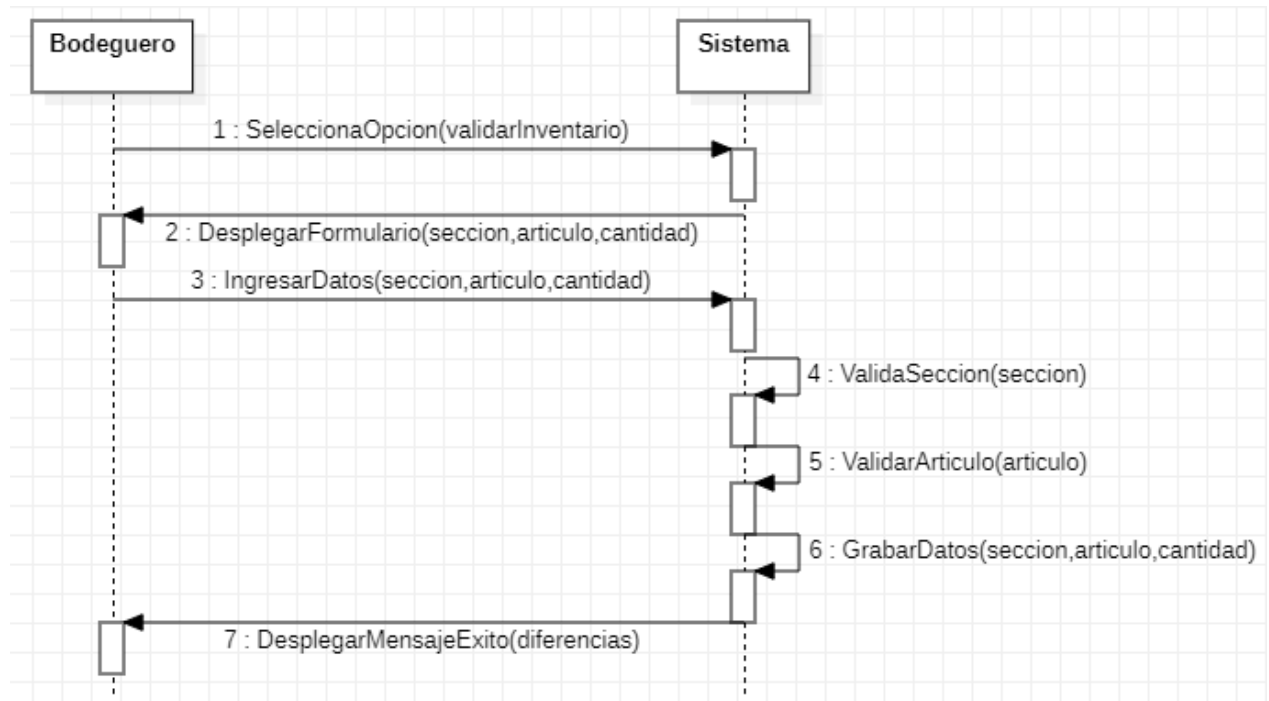


Figura 2-13. DSCU-09 Realizar validación de inventario

Fuente: Elaboración propia.

2.7.10. Modelo de caso de uso: CU-10 Completar Solicitud de vendedor

En los puntos se mostrarán los diagramas relacionados a este caso de uso.

2.7.10.1. Caso de uso Narrativo 10 - Completar Solicitud de vendedor

A continuación, se presenta el caso de uso narrativo describiendo el flujo normal y flujos alternativos.

Tabla 2-20. Caso de uso Narrativo 10 - Completar Solicitud de vendedor

Caso de Uso:	CU-10 Solicitud de vendedor
Actor:	Bodeguero

Propósito:	Permitir al bodeguero completar solicitudes realizadas por el vendedor.
Tipo:	Evidente
Resumen:	Permite al bodeguero completar las solicitudes de unidades solicitadas por vendedores.
Referencia cruzada:	No tiene
Precondición:	El usuario debe estar logueado y haber ingresado con el perfil de bodeguero.
<u>FLUJO NORMAL</u>	
Acción del usuario	Respuesta del sistema
1.- El bodeguero selecciona completar solicitudes.	2.- El sistema despliega solicitudes existentes en estado "Pendiente".
3.- El bodeguero selecciona una solicitud.	4.- El sistema despliega formulario para completar solicitud.
5.- El bodeguero ingresa o escanea sección de bodega, artículo e ingresa cantidad, luego presiona botón "Completar"	7.- El sistema valida que la sección de bodega sea válida
	8.- El sistema valida que el artículo sea válido.
	9.- El sistema valida cantidad ingresada.
	10.- El sistema graba información ingresada.
	11.- El sistema despliega mensaje de éxito.
<u>FLUJO ALTERNATIVO</u>	
	7.a.- El sistema valida que la sección de bodega no es válida
	7.b.- El sistema despliega mensaje de error
	8.a.- El sistema valida que el artículo no es válido.
	8.b.- El sistema despliega mensaje de error
	9.a.- El sistema valida que cantidad no corresponde a la solicitada
	9.b.- El sistema graba solicitud como incompleta.
Postcondición: El bodeguero logró completar la solicitud que fue recibida.	

Fuente: Elaboración propia.

2.7.10.2. DSCU-10 Completar Solicitud de vendedor.

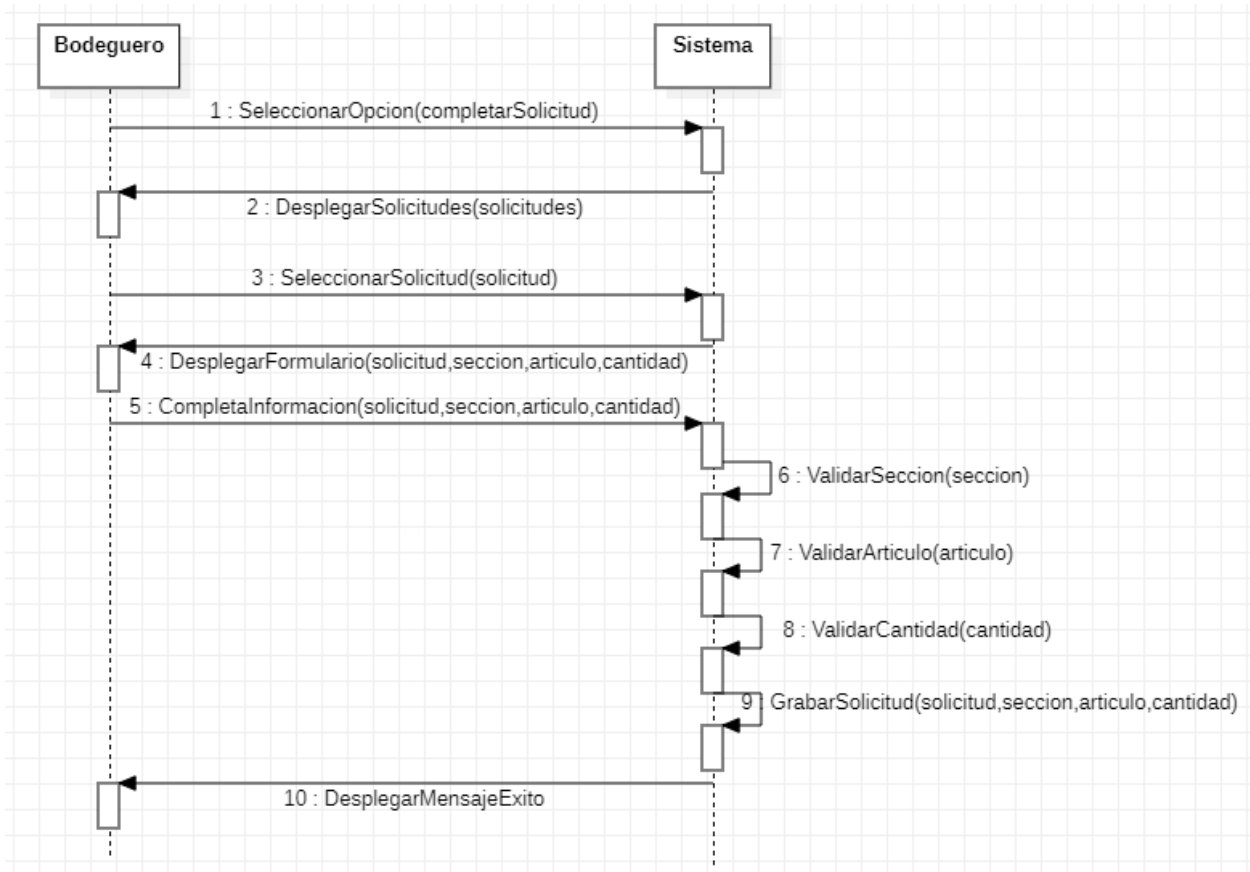


Figura 2-14. DSCU-10 Completar Solicitud de vendedor

Fuente: Elaboración propia.

2.7.10.3. Contrato.

A continuación, se presentan los contratos asociados al caso de uso.

Tabla 2-21. Contrato 1 CU-10 - Completar Solicitud de vendedor

Operación	GrabarSolicitud(solicitud,seccion,articulo,cantidad)
Actores	Bodeguero
Resumen	Actualiza cantidadTotal y valorUnitario de RegistroInventario asociado a sección y articulo.

Referencias Cruzadas	No tiene
Precondiciones	Los datos ingresados son válidos.
Postcondiciones	Se actualizó cantidadTotal y valorUnitario de RegistroInventario asociado a sección y artículo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-22. Contrato 2 CU-10 - Completar Solicitud de vendedor

Operación	GrabarSolicitud(solicitud,seccion,articulo,cantidad)
Actores	Bodeguero
Resumen	Actualiza estado de solicitud a "Completada".
Referencias Cruzadas	No tiene
Precondiciones	Los datos ingresados son válidos y la cantidad ingresada es igual a la cantidad de la solicitud.
Postcondiciones	Se actualizó el estado de la solicitud realizada a "Completada".

Fuente: Elaboración propia.

2.7.11. Modelo de caso de uso: CU-11 Generar rótulos para bodega

En los puntos se mostrarán los diagramas relacionados a este caso de uso.

2.7.11.1. *Caso de uso Narrativo 11 - Generar rótulos para bodega*

A continuación, se presenta el caso de uso narrativo describiendo el flujo normal.

Tabla 2-23. Caso de uso Narrativo 11 - Generar rótulos para bodega

Caso de Uso:	CU-11 Generar rótulos para bodega
Actor:	Supervisor
Propósito:	Permitir al supervisor generar archivo para imprimir códigos QR para las secciones de la bodega.
Tipo:	Evidente

Resumen:	Permite que el supervisor pueda generar y descargar códigos QR que están asociados a las distintas secciones de la bodega.
Referencia cruzada:	No tiene
Precondición:	El usuario debe estar logueado y haber ingresado con el perfil de supervisor.
<u>FLUJO NORMAL</u>	
Acción del usuario	Respuesta del sistema
1.- El supervisor selecciona generar rótulos de bodega.	2.- El sistema genera códigos QR.
	3.- El sistema descarga archivo con códigos QR generados.
Postcondición: El supervisor logró completar la descarga de los rótulos de la bodega a la que este asociado.	

Fuente: Elaboración propia.

2.7.11.2. DSCU-11 Generar rótulos para bodega.

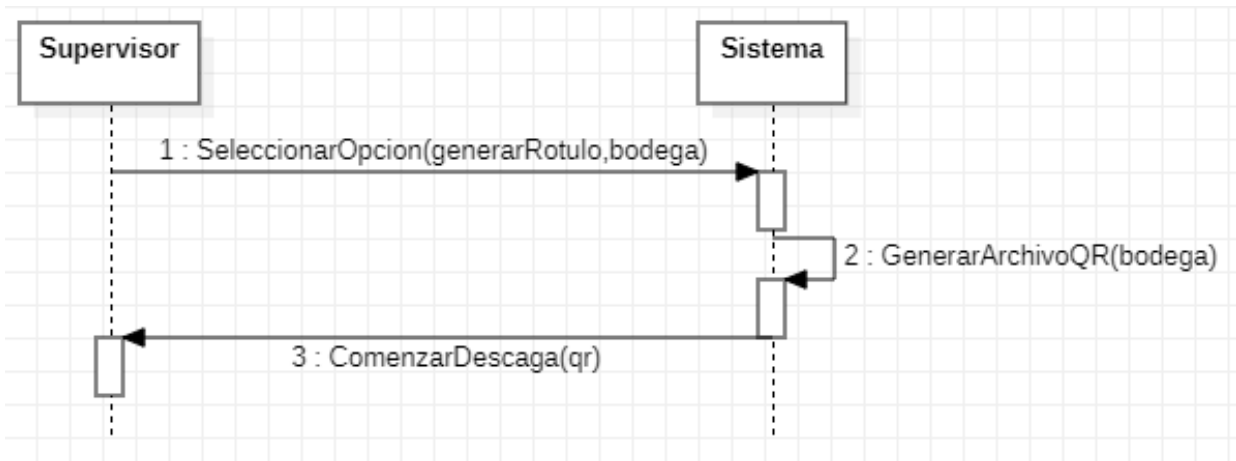


Figura 2-15. DSCU-11 Generar rótulos para bodega

Fuente: Elaboración propia.

2.7.12. Modelo de caso de uso: CU-12 Generar solicitud de unidades

En los puntos se mostrarán los diagramas relacionados a este caso de uso.

2.7.12.1. Caso de uso Narrativo 12 - Generar solicitud de unidades

A continuación, se presenta el caso de uso narrativo describiendo el flujo normal y flujos alternativos.

Tabla 2-24. Caso de uso Narrativo 12 - Generar solicitud de unidades

Caso de Uso:	CU-12 Generar solicitud de unidades
Actor:	Vendedor
Propósito:	Permitir al Vendedor generar solicitud de unidades de un artículo.
Tipo:	Evidente
Resumen:	Permite que el vendedor pueda generar una solicitud de unidades de un artículo que necesite.
Referencia cruzada:	No tiene
Precondición:	El usuario debe estar logueado y haber ingresado con el perfil de vendedor.
<u>FLUJO NORMAL</u>	
Acción del usuario	Respuesta del sistema
1.- El vendedor selecciona generar solicitud de unidades de bodega.	2.- El sistema despliega formulario.
3.- El vendedor ingresa articulo y cantidad que necesita y presiona botón "Solicitar".	4.-El sistema valida que el articulo exista.
	5.-El sistema que exista cantidad solicitada del artículo.
	6.-El sistema graba solicitud.
	7.-El sistema despliega mensaje de éxito.
<u>FLUJO ALTERNATIVO</u>	
	4.a.-El sistema valida que el articulo no existe.
	4.b.- El sistema despliega mensaje de error.
	5.a.- El sistema que no existe cantidad solicitada del artículo.

	5.b.- El sistema despliega mensaje de error.
Postcondición: El vendedor logró generar una solicitud de unidades.	

Fuente: Elaboración propia.

2.7.12.2. DSCU-12 Generar solicitud de unidades.

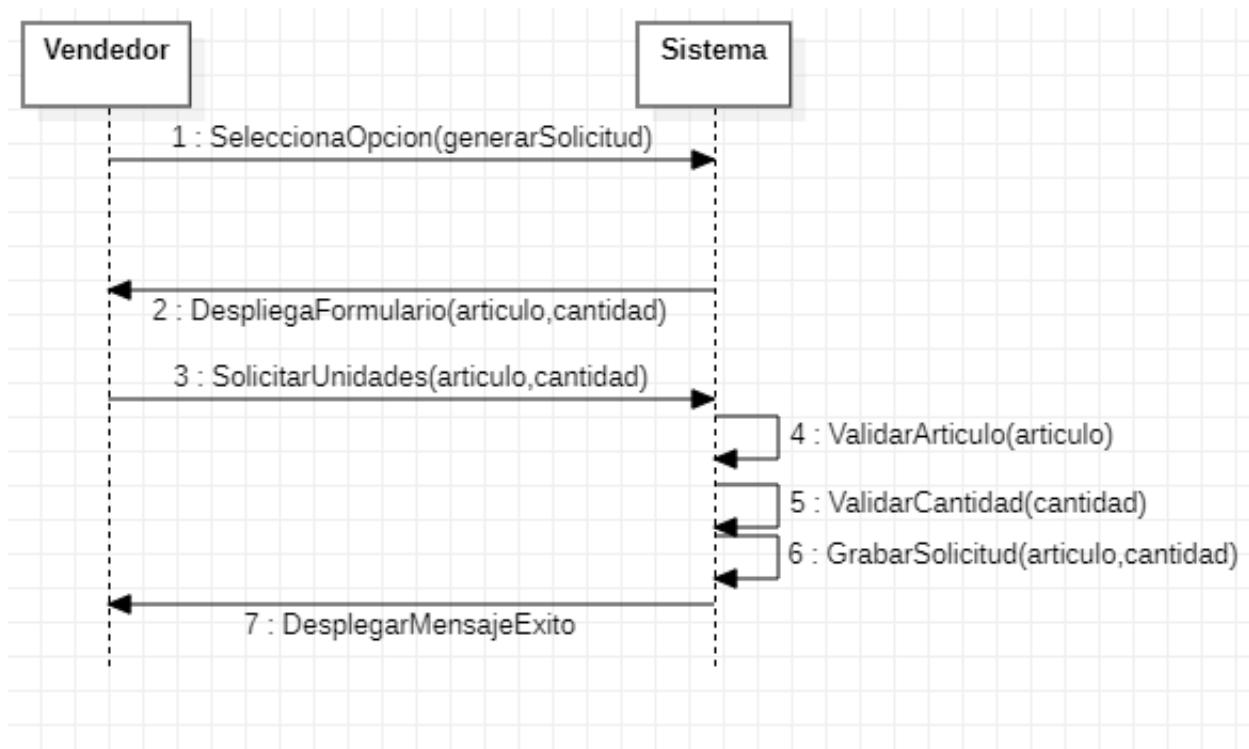


Figura 2-16. DSCU-12 Generar solicitud de unidades

Fuente: Elaboración propia.

2.7.12.3. Contrato.

A continuación, se presenta el contrato asociado al caso de uso.

Tabla 2-25. Contrato 1 CU-12 - Generar solicitud de unidades

Operación	GrabarSolicitud(articulo, cantidad)
Actores	Bodeguero
Resumen	Graba solicitud con estado "Pendiente".

Referencias Cruzadas	No tiene
Precondiciones	Los datos ingresados son válidos.
Postcondiciones	La solicitud quedó grabada con estado "Pendiente".

Fuente: Elaboración propia.

CÁPITULO 3. ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO

3. ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO

3.1. Arquitectura del software

A continuación, se presentará la arquitectura que tendrá el sistema, como se comunicarán las distintas capas definidas y que integraciones existirán.

Desde el navegador Web se accederá al front end será generado con el framework Angular el cual se conectará por medio de una API en .NET Core al servidor de base de datos utilizando drivers de ODBC.

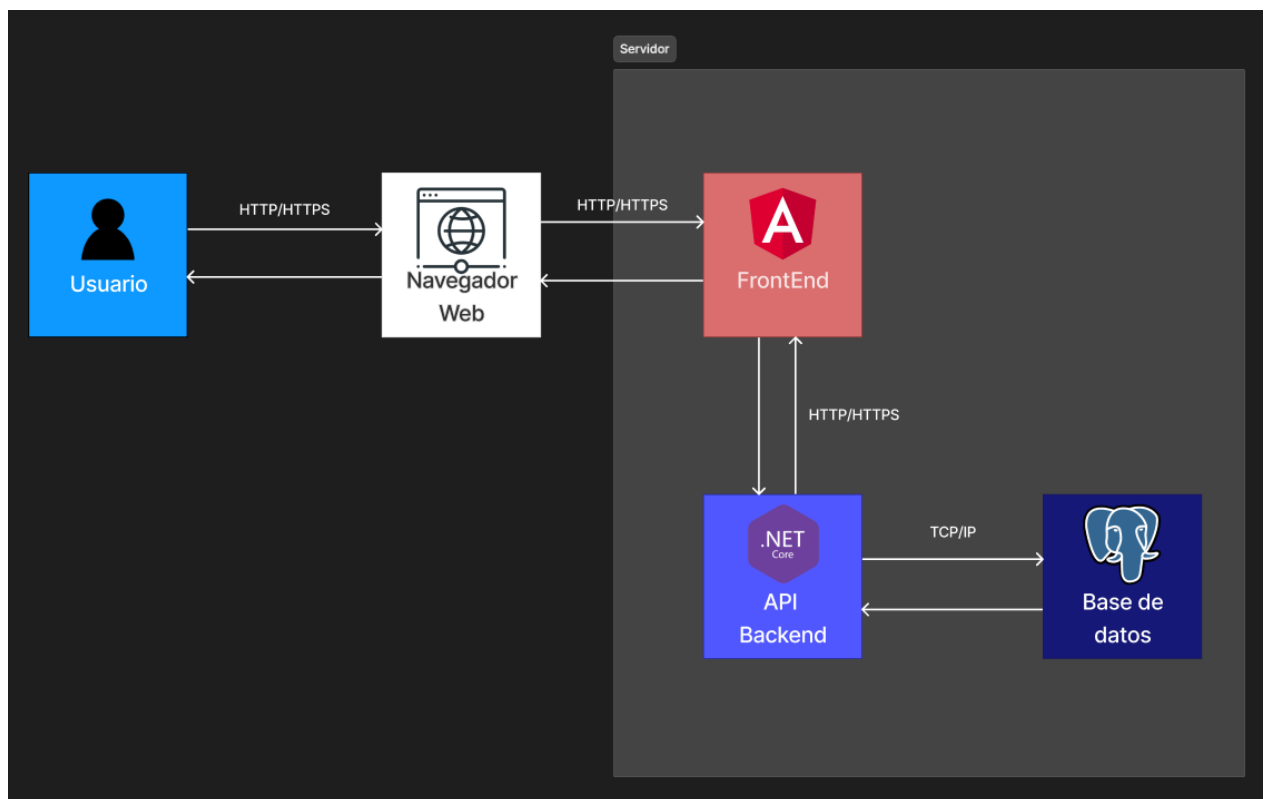


Figura 3-1. Arquitectura del software

Fuente: Elaboración propia

3.1.1. Sistema operativo

En cuanto al servidor y el sistema operativo se contempla utilizar un servidor con las siguientes características.

- Procesador: Intel Xeon E5-2620 v4, 8 núcleos a 2,1 GHz.
- Memoria RAM: 16 GB de RAM DDR4.
- Almacenamiento: Dos discos duros de 1 TB en configuración RAID 1 (espejo) para mayor redundancia y protección de datos.
- Sistema operativo: Windows Server 2019 Standard Edition.
- Conectividad de red: Interfaz de red Gigabit Ethernet para una conexión rápida y estable.
- Copias de seguridad y recuperación: Realización de copias de seguridad diarias en un almacenamiento externo o en la nube utilizando una solución de respaldo confiable.
- Seguridad: Implementación de un firewall de red para proteger el servidor contra accesos no autorizados. Uso de políticas de seguridad estrictas y autenticación de usuarios.

3.1.2. Herramientas necesarias para el desarrollo

Las herramientas que serán necesarias para realizar el desarrollo del proyecto son:

- Sistema operativo Windows 11 de 64 bits.
- Visual Studio 2022 Community Edition como IDE de la API.
- Visual Studio Code será utilizado como IDE para el frontend.
- DBeaver para la conexión y desarrollo en base de datos.
- Microsoft Word para realizar documentación y manuales.
- Git 2.43.0 para el control de versiones.
- MSTest para hacer pruebas unitarias para la API.
- TestBed para hacer pruebas unitarias para frontend.

3.1.3. Lenguajes de programación y tecnologías

Los lenguajes que se utilizarán para el desarrollo son:

- .NET Core 6.0.16 será utilizado para desarrollar la API.
- Angular 16 será utilizado para la construcción de las vistas del frontend.
- Ng-bootstrap será utilizado para darle un aspecto responsivo al frontend.
- Componentes de Angular Material para

- PostgreSQL 15 será el motor de base de datos utilizado.
- Npgsql 7.0.4 será la librería utilizada para la conexión entre la API y la base de datos.
- HTML5 será utilizado para construir la estructura del front de la aplicación Web.
- JavaScript se utilizará para realizar validaciones y agregar funcionalidades al front.
- CSS3 se utilizará para darle estilos a la interfaz de usuario en HTML.
- GitLab será utilizado para el control de versiones del desarrollo.

3.2. Diseño de datos

A continuación, se presentará el modelo de clases, modelo relacional y el diccionario de datos del sistema a desarrollar.

3.2.1. Modelo de clases

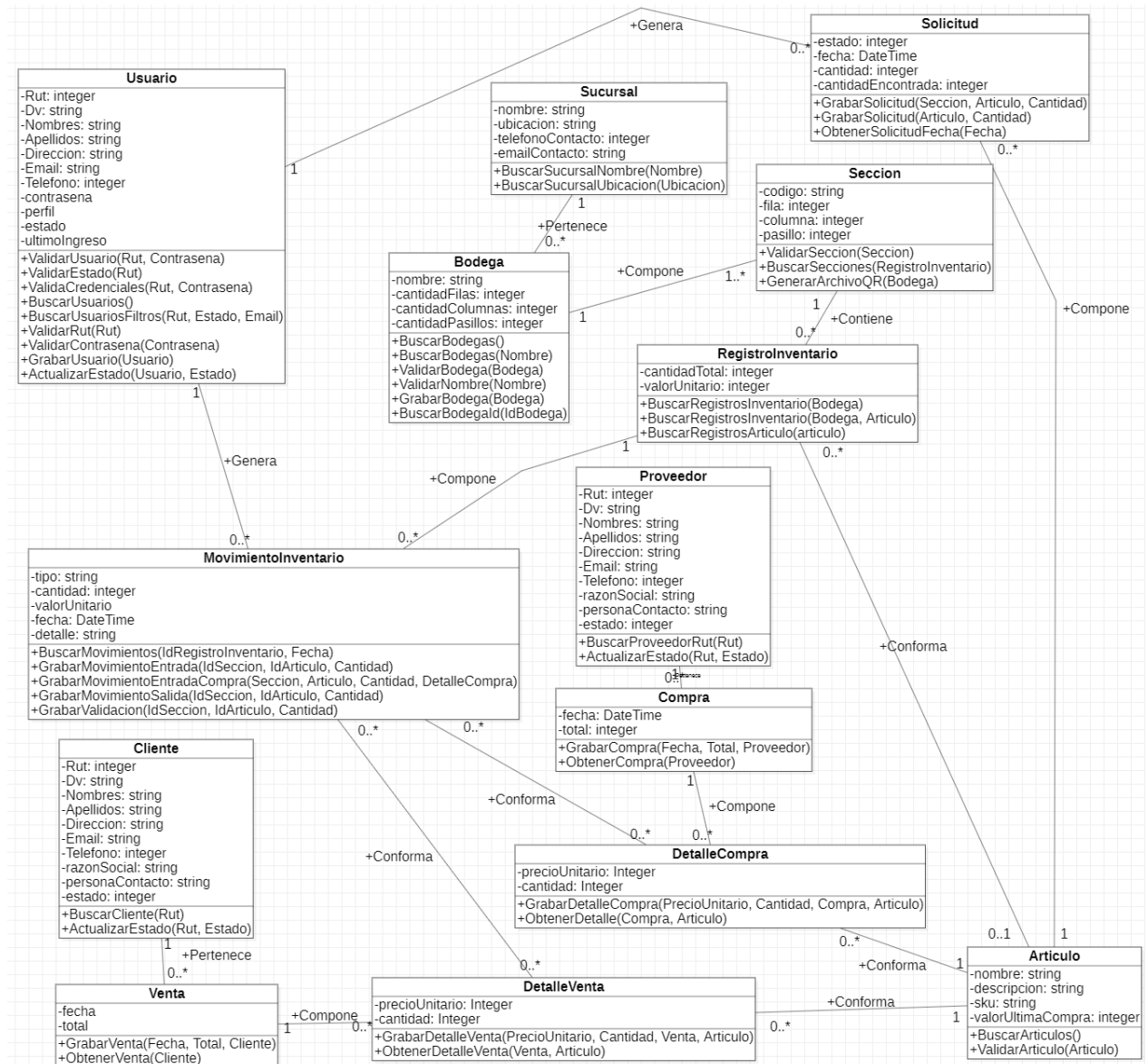


Figura 3-2. Modelo de clases

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Modelo relacional

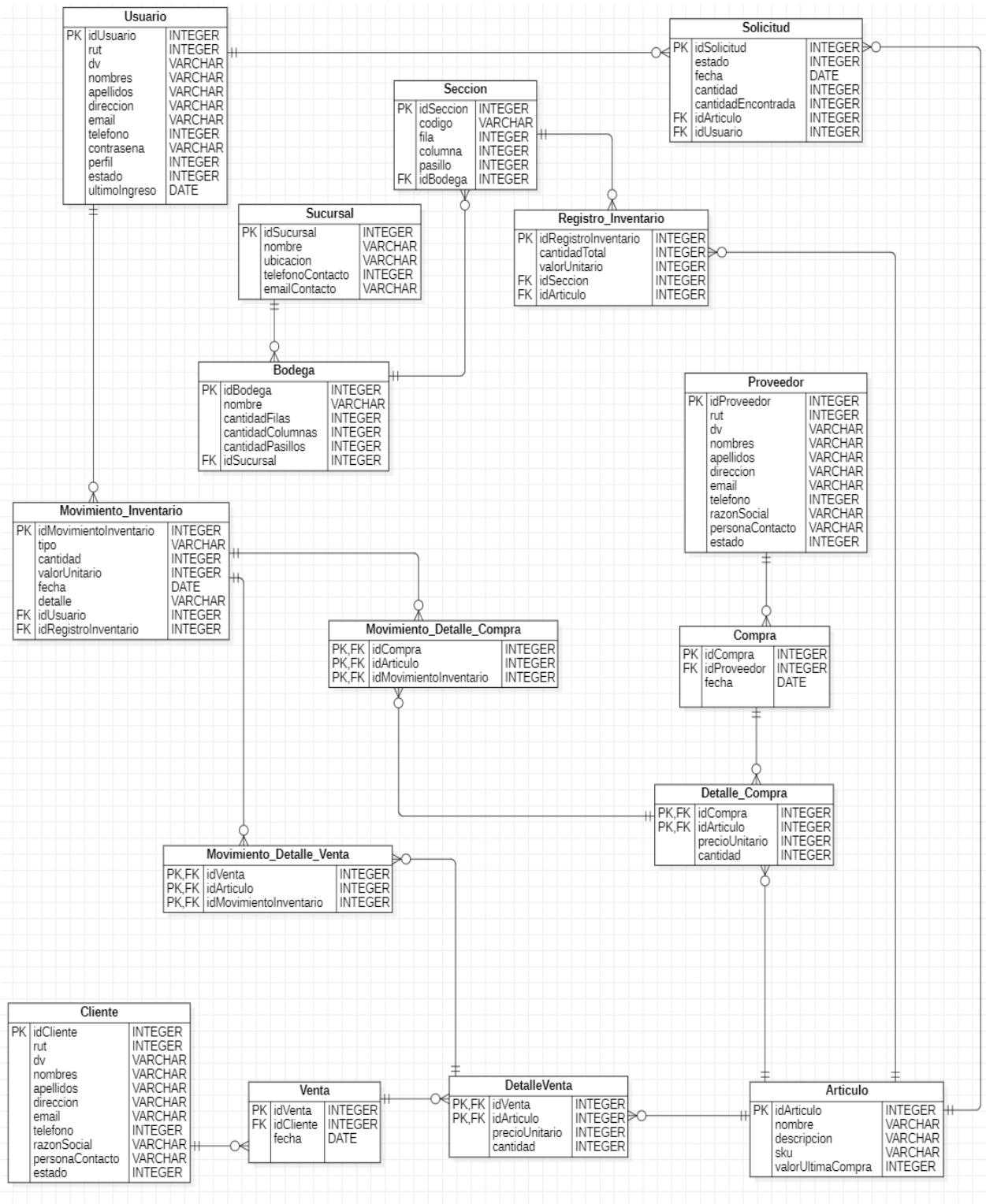


Figura 3-3. Modelo relacional

Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Diccionario de datos

A continuación, se mostrará el diccionario de datos, este explicará con mayor detalle la estructura de la base de datos mostrada en el modelo relacional.

Tabla 3-1. Diccionario de datos: Sucursal

Nombre:	Sucursal		
Descripción:	Tabla donde se registran las distintas sucursales de la empresa		
PK:	idSucursal		
FK:	No tiene		
Estructura del registro			
Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción
idSucursal	Integer	10	Identificador único del registro.
nombre	Varchar	30	Nombre de la sucursal.
ubicacion	Varchar	200	Dirección completa de la sucursal.
telefonoContacto	Integer	10	Número de teléfono de la sucursal.
emailContacto	Varchar	50	Dirección de email de la sucursal.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-2. Diccionario de datos: Bodega

Nombre:	Bodega		
Descripción:	Tabla donde se registran las distintas bodegas de la empresa		
PK:	idBodega		
FK:	idSucursal -> Sucursal		
Estructura del registro			
Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción
idBodega	Integer	10	Identificador único del registro.
nombre	Varchar	30	Nombre de la sucursal.
cantidadFilas	Integer	10	Número de filas que hay en la estructura de la bodega.
cantidadColumnas	Integer	10	Número de columnas que hay en la estructura de la bodega.
cantidadPasillos	Integer	10	Número de pasillos que hay en la estructura de la bodega.
idSucursal	Integer	10	Identificador de sucursal a la que pertenece la bodega.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-3. Diccionario de datos: Seccion

Nombre:	Seccion		
Descripción:	Tabla donde se registran las distintas secciones de las bodegas.		
PK:	idSeccion		
FK:	idBodega -> Bodega		
Estructura del registro			
Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción
idSeccion	Integer	10	Identificador único del registro.
codigo	Varchar	30	Código de la sección.
fila	Integer	10	Número de la fila a la que pertenece la sección.
columna	Integer	10	Número de la columna a la que pertenece la sección.
pasillo	Integer	10	Número del pasillo a la que pertenece la sección.
idBodega	Integer	10	Identificador de la bodega a la que pertenece la sección.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-4. Diccionario de datos: Usuario

Nombre:	Usuario		
Descripción:	Tabla donde se registran las distintas personas que tendrán acceso al sistema		
PK:	idUsuario		
FK:	No tiene		
Estructura del registro			
Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción
idUsuario	Integer	10	Identificador único del registro.
rut	Integer	10	RUT del usuario sin digito verificador.
dv	Varchar	200	Digito verificador del usuario.
nombres	Varchar	50	Nombres del usuario.
apellidos	Varchar	50	Apellidos del usuario.
direccion	Varchar	100	Dirección del usuario.
email	Varchar	50	Dirección de email del usuario.
telefono	Integer	10	Número de teléfono del usuario.
contraseña	Varchar	50	Contraseña para ingresar al sistema.
perfil	Integer	1	Número para identificar perfil del usuario. 1 = Administrador, 2 = Supervisor, 3 = Bodeguero, 4 = Vendedor
estado	Integer	1	Número para identificar estado del usuario. 1 = Activo, 2 = Inactivo.
ultimoIngreso	Date		Fecha en la que el usuario ingreso por última vez al sistema.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-5. Diccionario de datos: Proveedor

Nombre:	Proveedor		
Descripción:	Tabla donde se registran los distintos proveedores de quienes se compran los artículos		
PK:	idProveedor		
FK:	No tiene		
Estructura del registro			
Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción
idProveedor	Integer	10	Identificador único del registro.
rut	Integer	30	RUT del proveedor sin digito verificador.
dv	Varchar	200	Digito verificador del proveedor.
nombres	Varchar	10	Nombres del proveedor.
apellidos	Varchar	50	Apellidos del proveedor.
direccion	Varchar	50	Dirección del proveedor.
email	Varchar	50	Dirección de email del proveedor.
telefono	Integer	50	Número de teléfono del proveedor.
razonSocial	Varchar	50	Razón social del proveedor.
personaContacto	Varchar	50	Nombre de la persona a la que contactar.
estado	Integer	1	Número para identificar estado del proveedor. 1 = Activo, 2 = Inactivo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-6. Diccionario de datos: Cliente

Nombre:	Cliente		
Descripción:	Tabla donde se registran los distintos clientes a quienes se le venden los artículos		
PK:	idCliente		
FK:	No tiene		
Estructura del registro			
Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción
idCliente	Integer	10	Identificador único del registro.
rut	Integer	8	RUT del cliente sin digito verificador.
dv	Varchar	1	Digito verificador del cliente.
nombres	Varchar	10	Nombres del cliente.
apellidos	Varchar	50	Apellidos del cliente.
direccion	Varchar	50	Dirección del cliente.
email	Varchar	50	Dirección de email del cliente.
telefono	Integer	50	Número de teléfono del cliente.
razonSocial	Varchar	50	Razón social del cliente.
personaContacto	Varchar	50	Nombre de la persona a la que contactar.
estado	Integer	1	Número para identificar estado del cliente. 1 = Activo, 2 = Inactivo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-7. Diccionario de datos: Artículo

Nombre:	Articulo		
Descripción:	Tabla donde se registran los artículos que tiene la empresa y serán contenidos en las bodegas.		
PK:	idArticulo		
FK:	No tiene		
Estructura del registro			
Nombre Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción
idArticulo	Integer	10	Identificador único del registro.
nombre	Varchar	30	Nombre del artículo.
descripción	Varchar	200	Descripción del artículo.
sku	Varchar	20	SKU del artículo.
valorUltimaCompra	Integer	10	Valor de la última compra del artículo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-8. Diccionario de datos: Solicitud

Nombre:	Solicitud		
Descripción:	Tabla donde se registran las distintas solicitudes realizadas por vendedores		
PK:	idSolicitud		
FK:	idArticulo -> Articulo, idUsuario -> Usuario		
Estructura del registro			
Nombre Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción
idSolicitud	Integer	10	Identificador único del registro.
estado	Integer	30	Estado de la solicitud. 0 = Pendiente, 1 = Completada, 2 = Incompleta
fecha	Date		Fecha en la que se realizó la solicitud.
cantidad	Integer	10	Cantidad solicitada por el vendedor.
cantidadEncontrada	Integer	10	Cantidad encontrada por el bodeguero.
idArticulo	Integer	10	Identificador del artículo solicitado.

idUsuario	Integer	10	Identificador del usuario solicitante.
-----------	---------	----	--

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-9. Diccionario de datos: Registro_Inventario

Nombre:	Registro_Inventario		
Descripción:	Tabla donde se registran los registros de inventario de los distintos artículos en distintas secciones de las bodegas.		
PK:	idRegistroInventario		
FK:	idSeccion -> Seccion, idArticulo -> Articulo		
Estructura del registro			
Nombre Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción
idRegistroInventario	Integer	10	Identificador único del registro.
cantidadTotal	Integer	30	Cantidad total del artículo en la sección calculada después de cada movimiento de inventario
valorUnitario	Integer	10	Valor unitario del artículo asociado.
idSeccion	Integer	10	Identificador de la sección asociada al registro de inventario
idArticulo	Integer	10	Identificador del artículo correspondiente al registro de inventario.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-10. Diccionario de datos: Movimiento_Inventario

Nombre:	Movimiento_Inventario		
Descripción:	Tabla donde se registran los movimientos de inventario de los distintos artículos en distintas secciones de las bodegas.		
PK:	idMovimientoInventario		
FK:	idUsuario -> Usuario, idRegistroInventario -> Registro_Inventario		
Estructura del registro			
Nombre Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción

idMovimientoInventario	Integer	10	Identificador único del registro.
tipo	Varchar	10	Tipo de movimiento registrado. Puede ser "ENTRADA" o "SALIDA"
cantidad	Integer	10	Cantidad afectada por el movimiento.
valorUnitario	Integer	10	Valor unitario del artículo asociado.
fecha	Date		Fecha del movimiento realizado.
detalle	Varchar	100	Detalle de la razón del movimiento, por ejemplo, compra, venta, merma, avería.
idUsuario	Integer	10	Identificador del usuario que registro el movimiento.
idRegistroInventario	Integer	10	Identificador del registro de inventario al que está asociado el movimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-11. Diccionario de datos: Compra

Nombre:	Compra		
Descripción:	Tabla donde se registran las compras realizadas a los proveedores.		
PK:	idCompra		
FK:	idProveedor -> Proveedor		
Estructura del registro			
Nombre Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción
idCompra	Integer	10	Identificador único del registro.
idProveedor	Integer	10	Identificador del proveedor con el cual fue realizada la compra.
fecha	Date		Fecha en la que fue realizada la compra.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-12. Diccionario de datos: Detalle_Compra

Nombre:	Detalle_Compra		
Descripción:	Tabla donde se registran el detalle de las compras realizadas a los proveedores.		
PK:	idCompra, idArticulo		
FK:	idCompra -> Compra, idArticulo -> Articulo		
Estructura del registro			
Nombre Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción
idCompra	Integer	10	Identificador de la compra a la que pertenece el detalle.
idArticulo	Integer	10	Identificador del artículo al que corresponde el detalle de la compra.
precioUnitario	Integer	10	Precio unitario del artículo en el detalle de la compra.
cantidad	Integer	10	Cantidad de artículos comprados.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-13. Diccionario de datos: Movimiento_Detalle_Compra

Nombre:	Movimiento_Detalle_Compra		
Descripción:	Tabla de asociación entre un detalle de compra y un movimiento de inventario.		
PK:	idCompra, idArticulo, idMovimientoInventario		
FK:	idCompra -> Compra, idArticulo -> Articulo, idMovimientoInventario -> Movimiento_Inventario		
Estructura del registro			
Nombre Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción
idCompra	Integer	10	Identificador de la compra que se está asociando al movimiento de inventario.

idArticulo	Integer	10	Identificador del artículo al que corresponde el detalle de la compra.
idMovimientoInventario	Integer	10	Identificador del movimiento de inventario al que se está asociando el detalle de la compra.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-14. Diccionario de datos: Venta

Nombre:	Venta		
Descripción:	Tabla donde se registran las Venta realizadas a los clientes.		
PK:	idVenta		
FK:	idCliente -> Cliente		
Estructura del registro			
Nombre Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción
idVenta	Integer	10	Identificador único del registro.
idCliente	Integer	10	Identificador del cliente para el cual se gestionó la venta.
fecha	Date		Fecha en la que fue realizada la venta.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-15. Diccionario de datos: Detalle_Venta

Nombre:	Detalle_Venta		
Descripción:	Tabla donde se registran el detalle de las ventas realizadas a los clientes.		
PK:	idVenta, idArticulo		
FK:	idVenta -> Venta, idArticulo -> Articulo		
Estructura del registro			
Nombre Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción
idVenta	Integer	10	Identificador de la venta a la que pertenece el detalle.

idArticulo	Integer	10	Identificador del artículo al que corresponde el detalle de la venta.
precioUnitario	Integer	10	Precio Unitario del artículo en el detalle de la venta.
cantidad	Integer	10	Cantidad de artículos comprados.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-16. Diccionario de datos: Movimiento_Detalle_Compra

Nombre:	Movimiento_Detalle_Compra		
Descripción:	Tabla de asociación entre un detalle de compra y un movimiento de inventario.		
PK:	idVenta, idArticulo, idMovimientoInventario		
FK:	idVenta -> Venta, idArticulo -> Articulo, idMovimientoInventario -> Movimiento_Inventario		
Estructura del registro			
Nombre Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción
idVenta	Integer	10	Identificador de la venta que se está asociando al movimiento de inventario.
idArticulo	Integer	10	Identificador del artículo al que corresponde el detalle de la venta.
idMovimientoInventario	Integer	10	Identificador del movimiento de inventario al que se está asociando el detalle de la venta.

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Diagramas de secuencia extendido

A continuación, se presentarán los diagramas de secuencia extendidos correspondientes a los casos de uso presentados el capítulo anterior.

3.3.1. Diagrama de secuencia extendido CU-01 Loguear Usuario

A continuación, se presenta el diagrama de secuencia extendido del caso de uso.

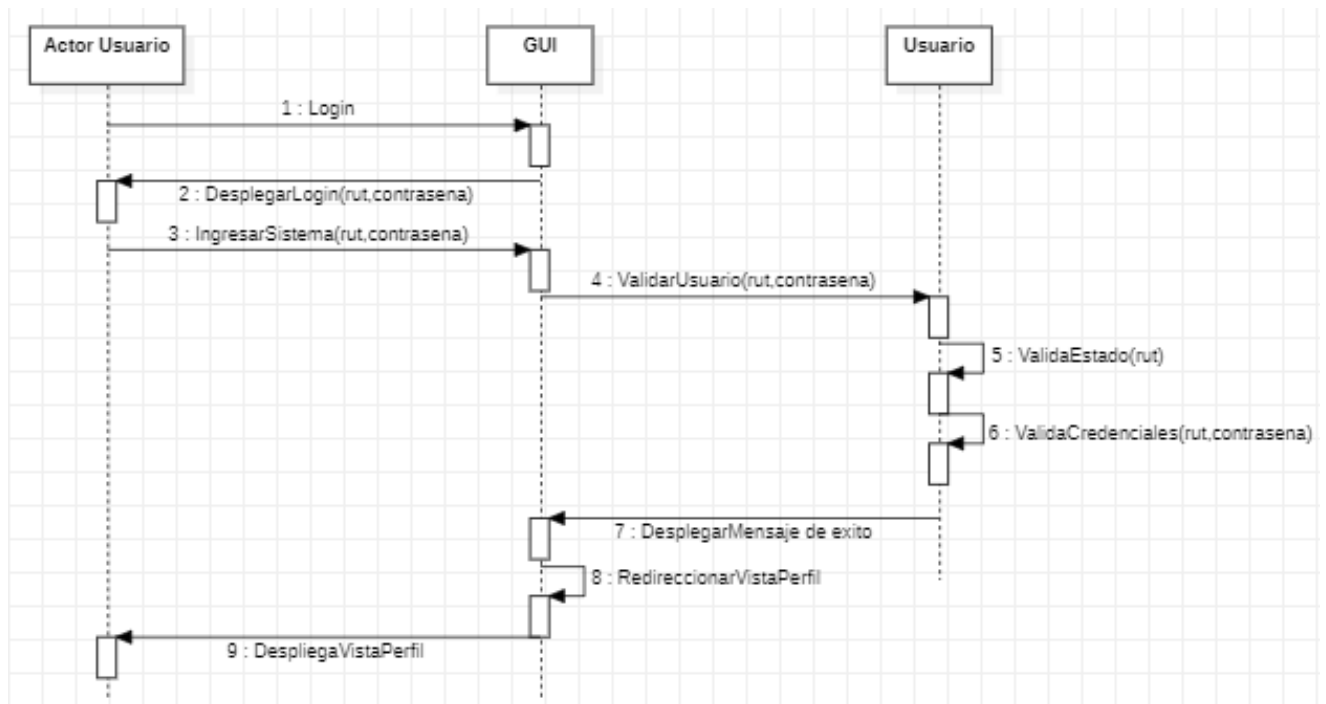


Figura 3-4. Diagrama de secuencia extendido CU-01 Loguear Usuario

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2. Diagrama de secuencia extendido CU-02 Mantener Usuarios

A continuación, se presenta el diagrama de secuencia extendido del caso de uso.

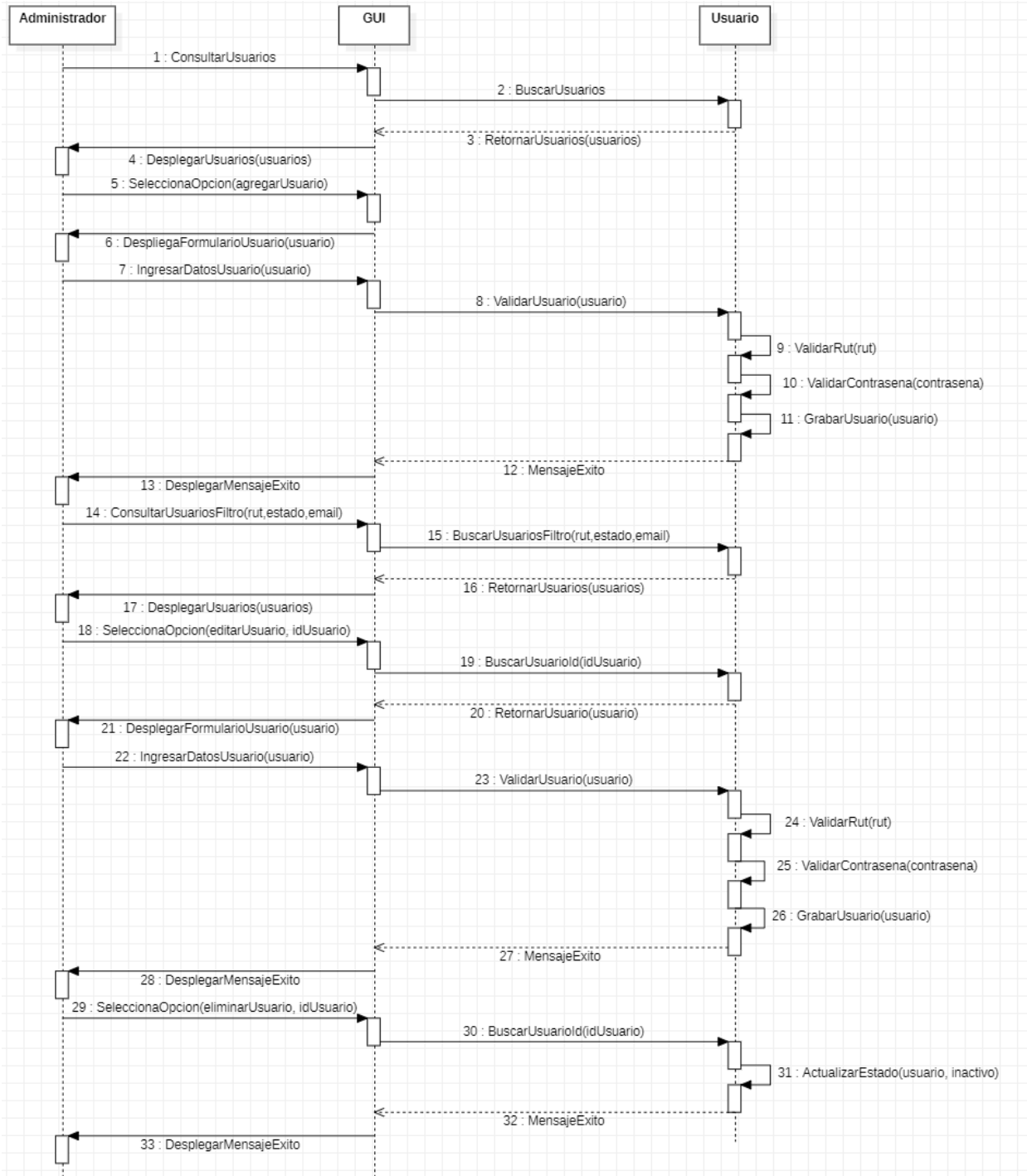


Figura 3-5. Diagrama de secuencia extendido CU-02 Mantener Usuarios

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3. Diagrama de secuencia extendido CU-03 Mantener Bodegas

A continuación, se presenta el diagrama de secuencia extendido del caso de uso.

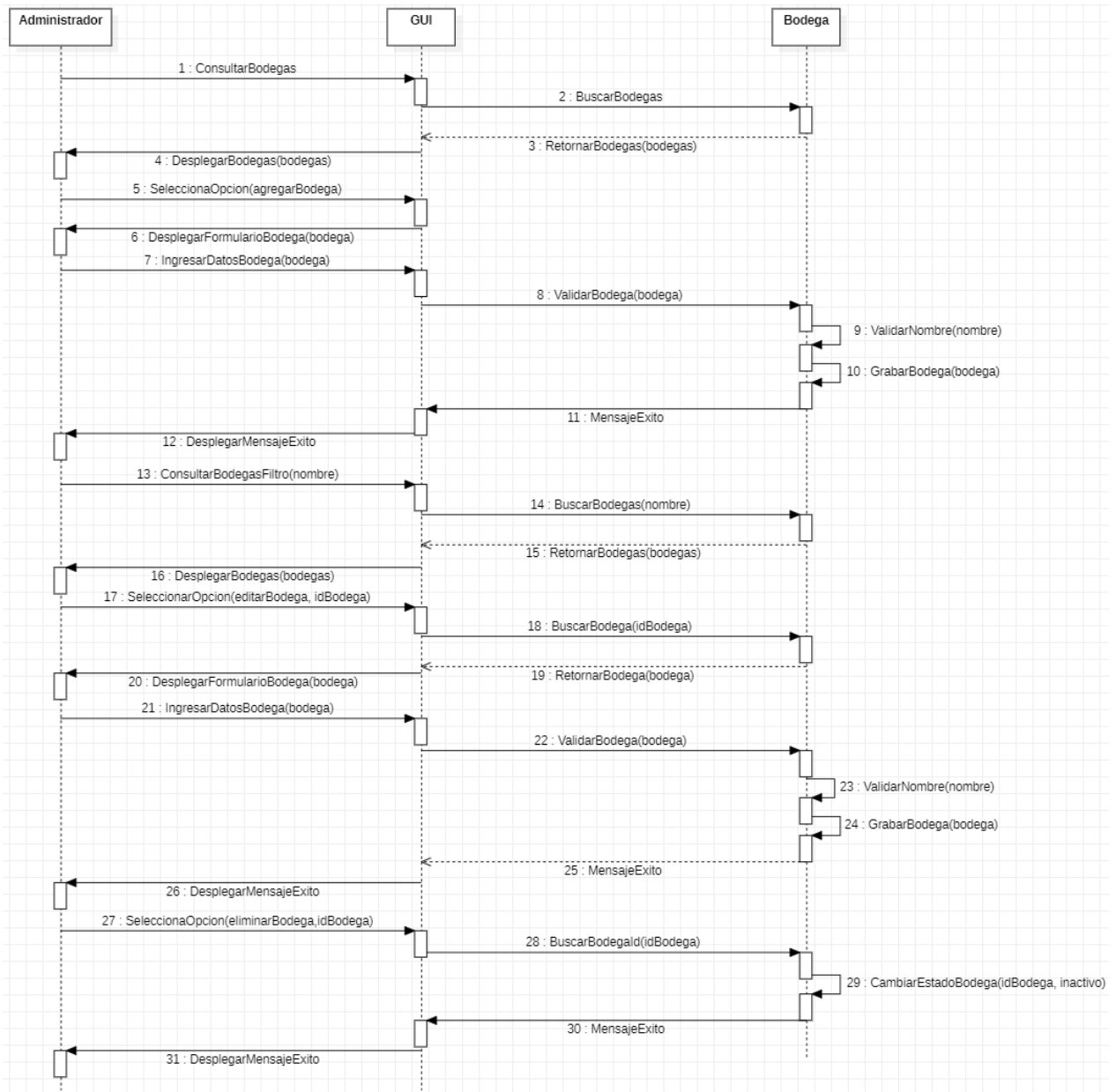


Figura 3-6. Diagrama de secuencia extendido CU-03 Mantener Bodegas

Fuente: Elaboración propia.

3.3.4. Diagrama de secuencia extendido CU-04 Visualizar Dashboard

A continuación, se presenta el diagrama de secuencia extendido del caso de uso.

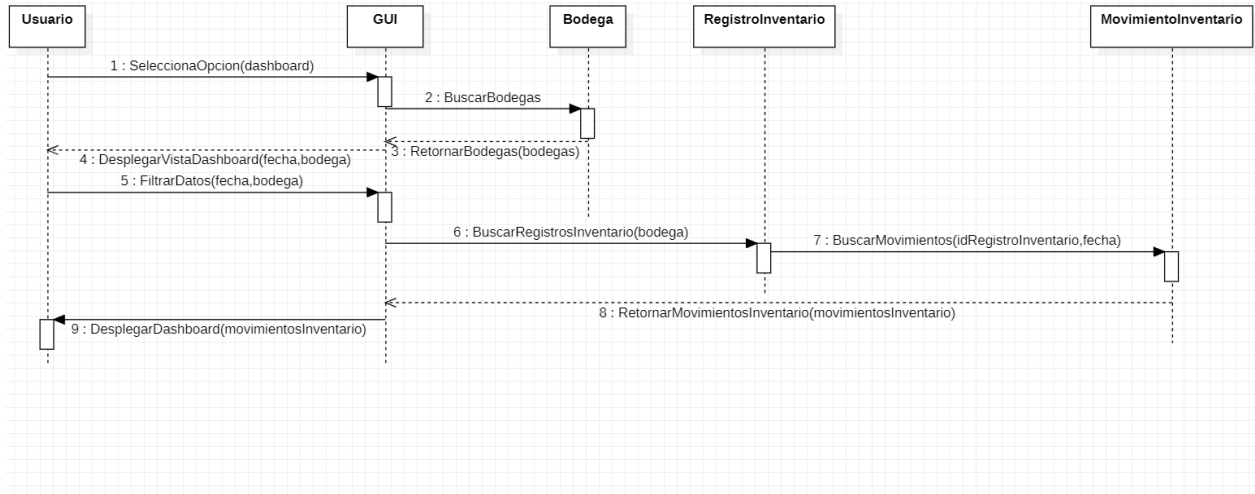


Figura 3-7. Diagrama de secuencia extendido CU-04 Visualizar Dashboard

Fuente: Elaboración propia.

3.3.5. Diagrama de secuencia extendido CU-05 Visualizar Kardex

A continuación, se presenta el diagrama de secuencia extendido del caso de uso.

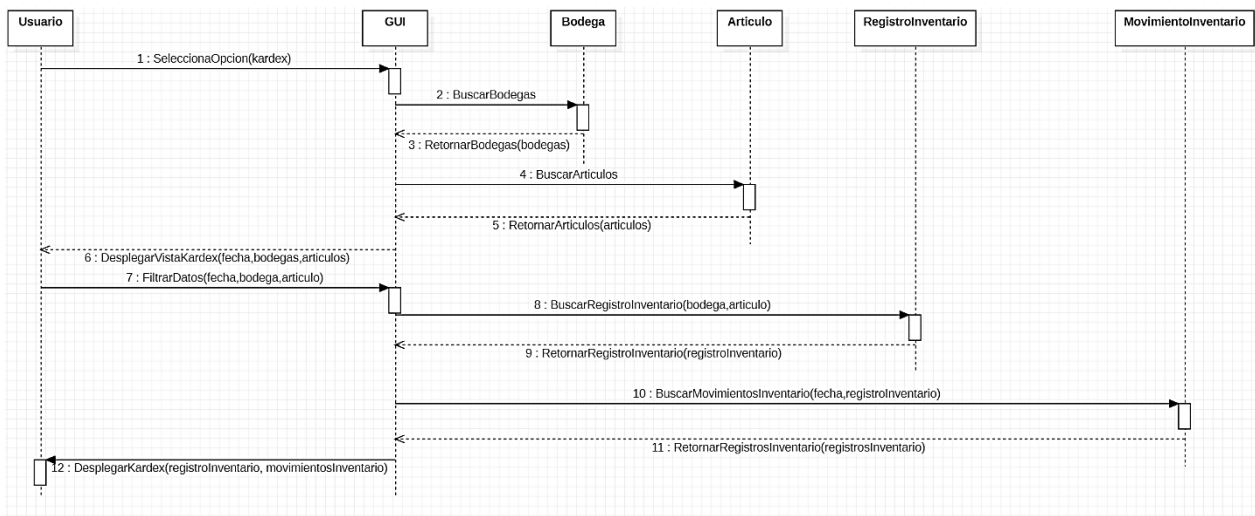


Figura 3-8. Diagrama de secuencia extendido CU-05 Visualizar Kardex

Fuente: Elaboración propia.

3.3.6. Diagrama de secuencia extendido CU-06 Ingresar stock a bodega

A continuación, se presenta el diagrama de secuencia extendido del caso de uso.

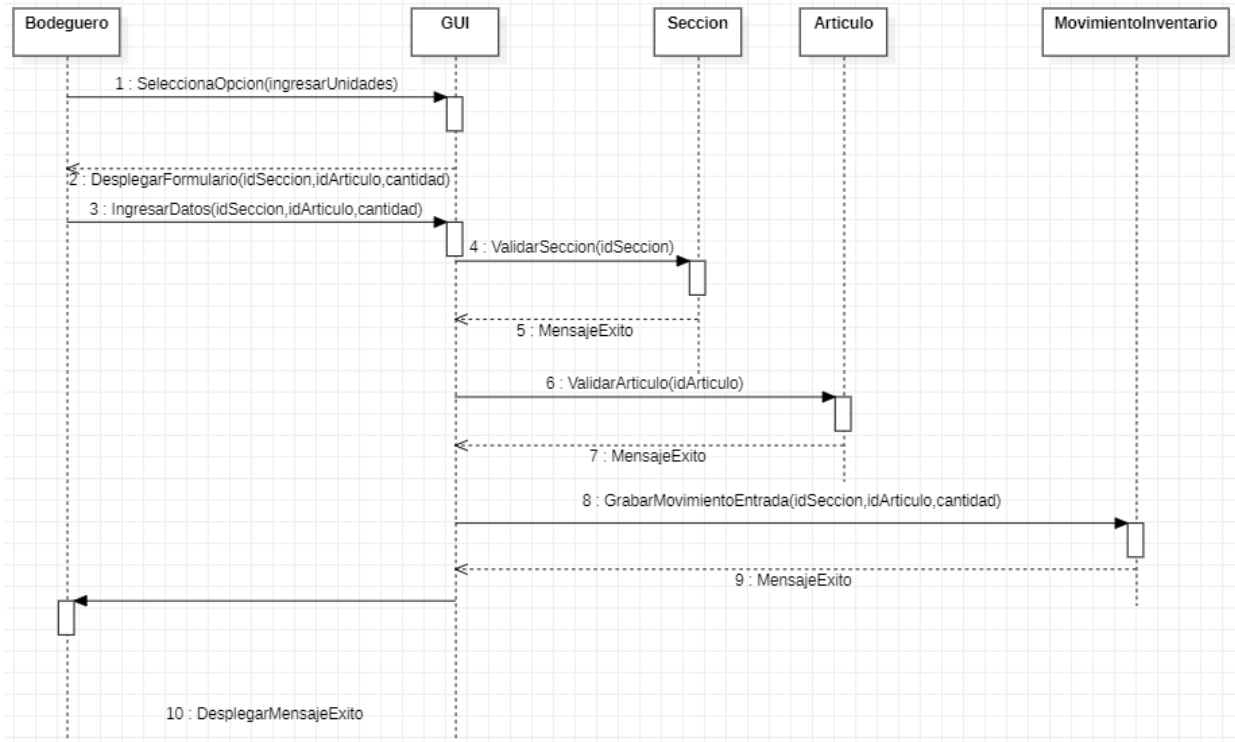


Figura 3-9. Diagrama de secuencia extendido CU-06 Ingresar stock a bodega

Fuente: Elaboración propia.

3.3.7. Diagrama de secuencia extendido CU-07 Generar salida de stock de bodega

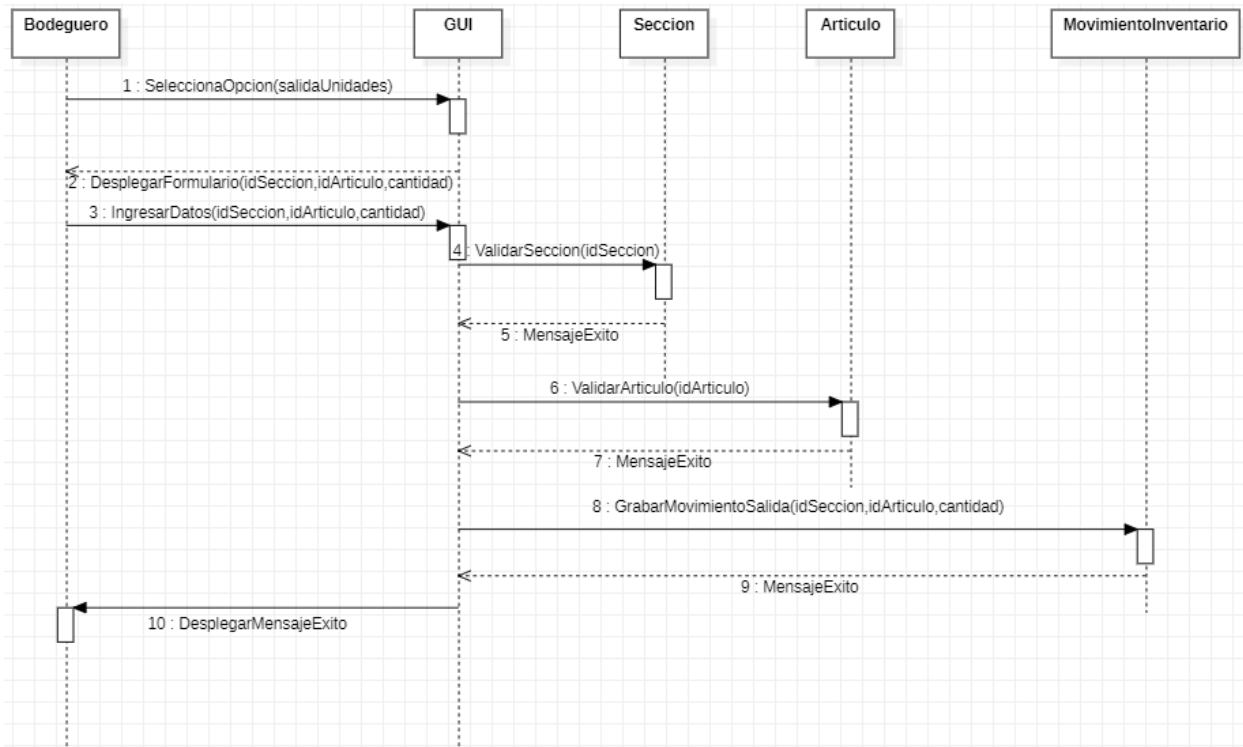


Figura 3-10. Diagrama de secuencia extendido CU-07 Generar salida de stock de bodega

Fuente: Elaboración propia.

3.3.8. Diagrama de secuencia extendido CU-08 Buscar ubicación de artículo

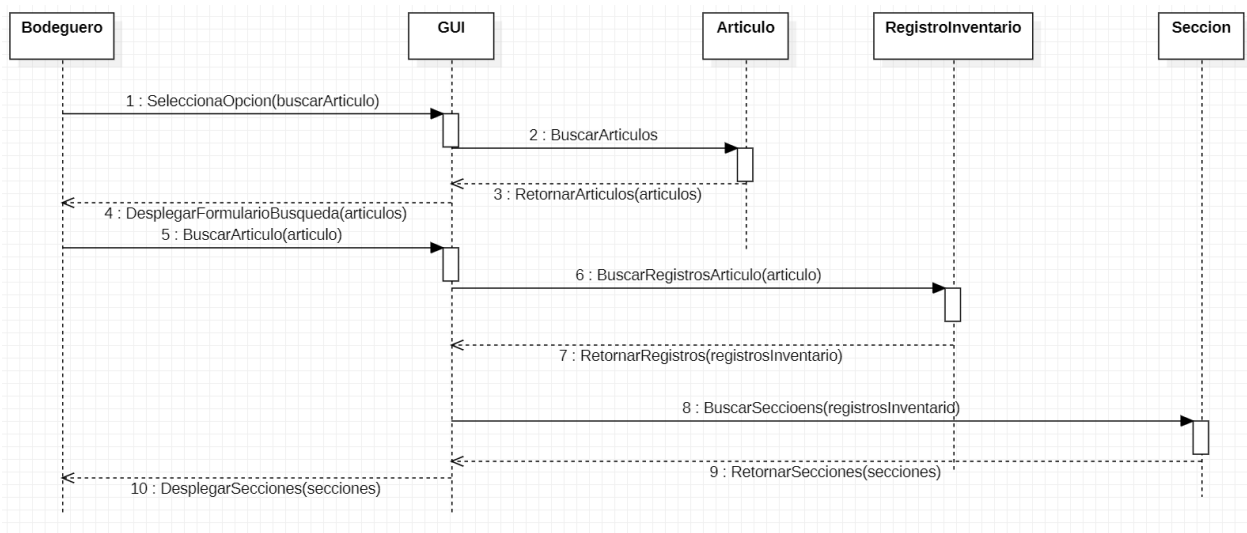


Figura 3-11. Diagrama de secuencia extendido CU-08 Buscar ubicación de artículo

Fuente: Elaboración propia.

3.3.9. Diagrama de secuencia extendido CU-09 Realizar validación de inventario

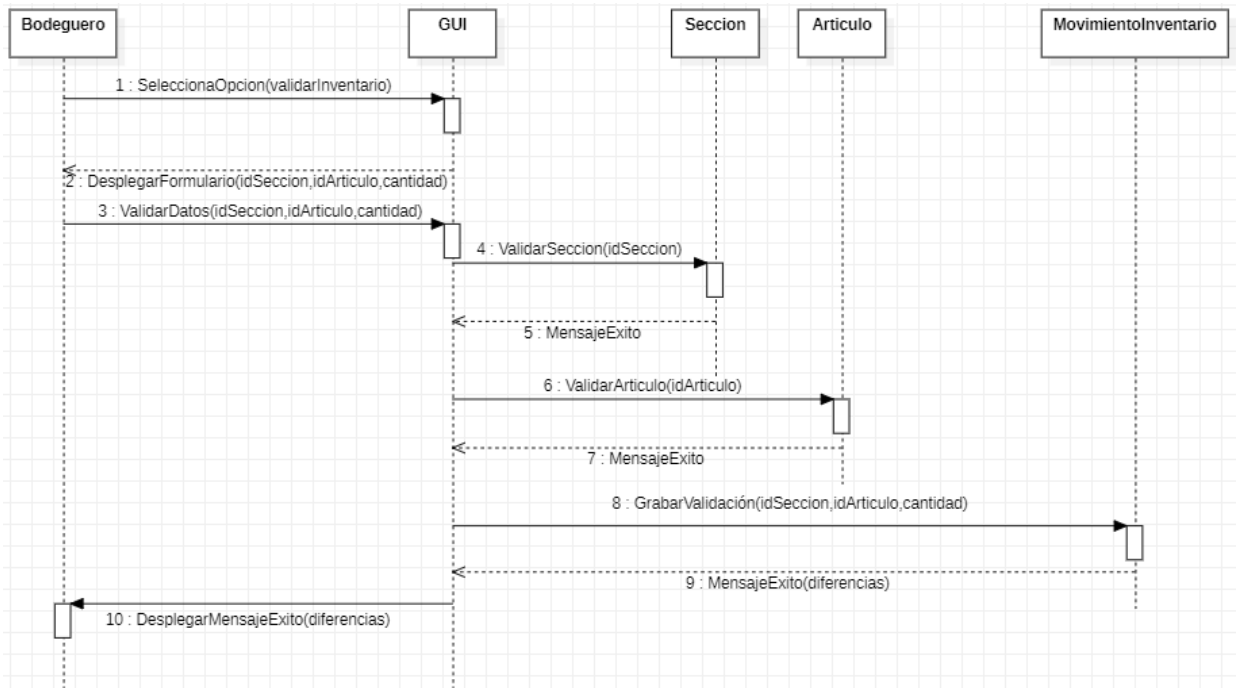


Figura 3-12. Diagrama de secuencia extendido CU-09 Realizar validación de inventario

Fuente: Elaboración propia.

3.3.10. Diagrama de secuencia extendido CU-10 Completar Solicitud de vendedor

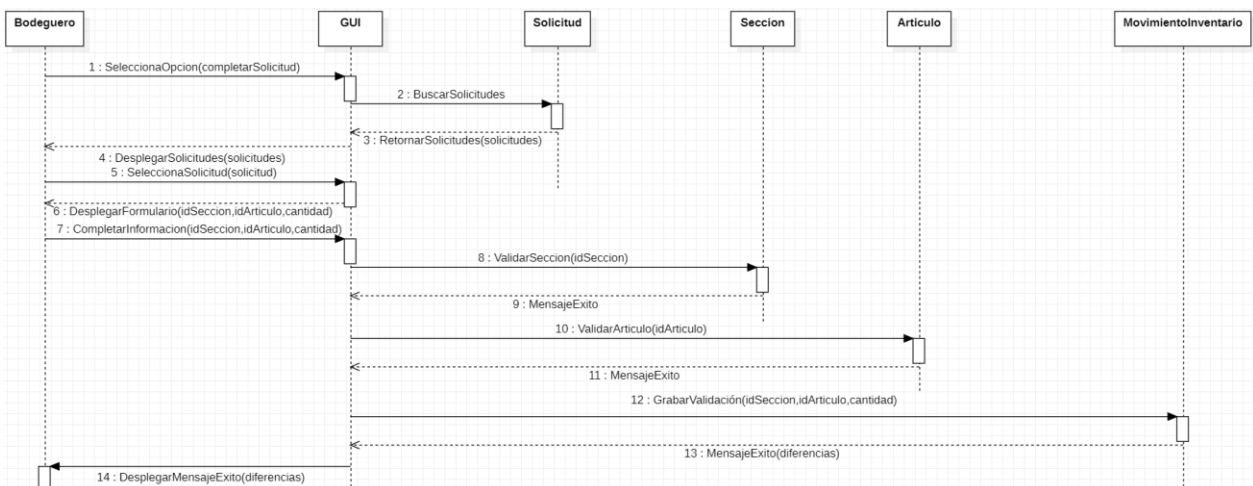


Figura 3-13. Diagrama de secuencia extendido CU-10 Completar Solicitud de vendedor

Fuente: Elaboración propia.

3.3.11. Diagrama de secuencia extendido CU-11 Generar rótulos para bodega

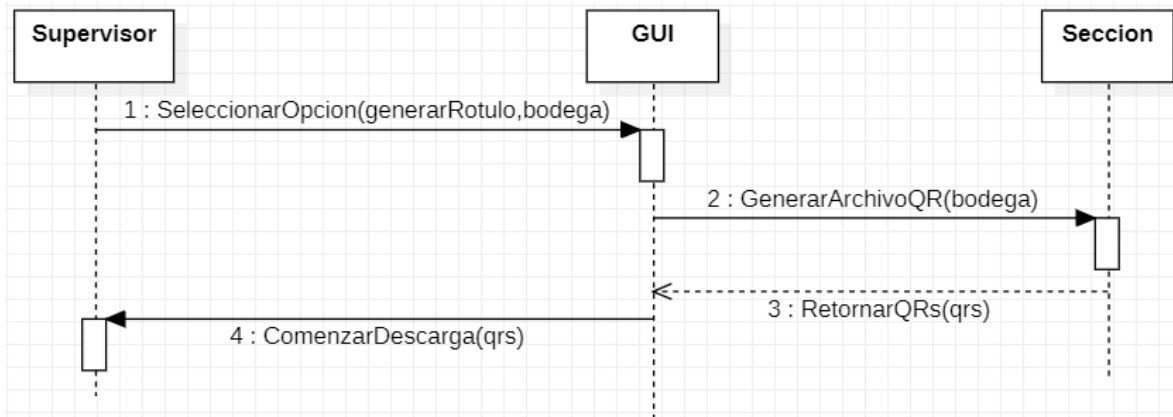


Figura 3-14. Diagrama de secuencia extendido CU-11 Generar rótulos para bodega
Fuente: Elaboración propia.

3.3.12. Diagrama de secuencia extendido CU-12 Generar solicitud de unidades

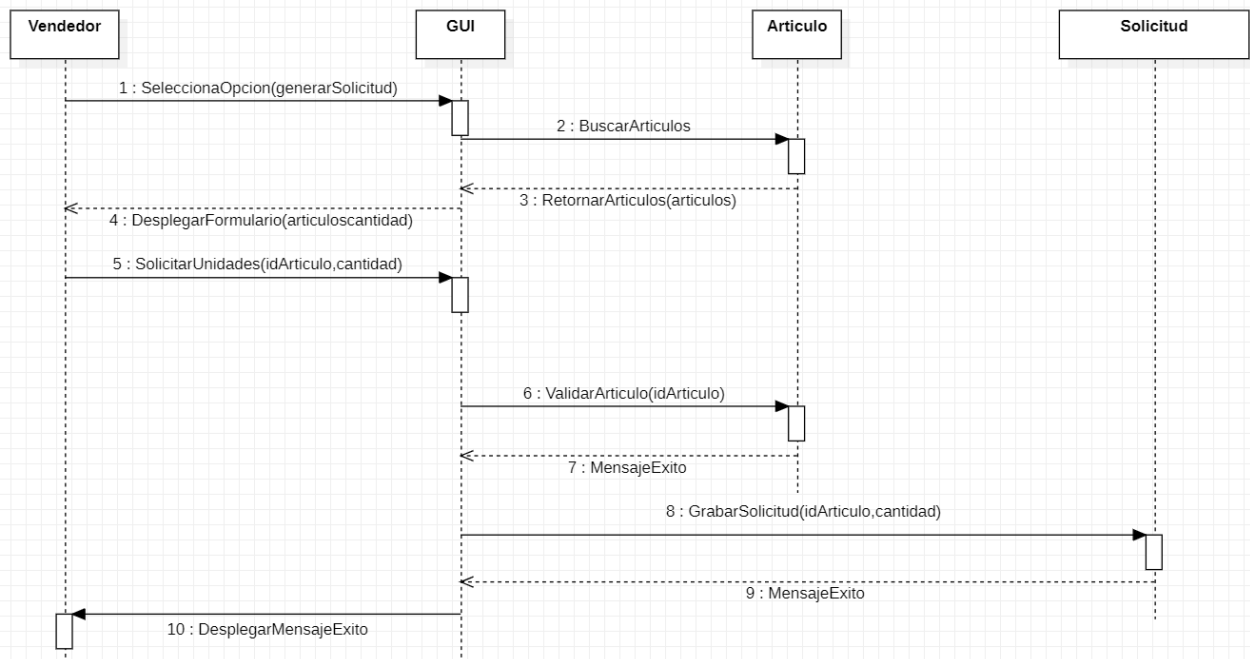


Figura 3-15. Diagrama de secuencia extendido CU-18 Generar solicitud de unidades
Fuente: Elaboración propia.

3.4. Diseño de interfaz

A continuación, se visualizará el diseño de la interfaz de las vistas de Dashboard, Kardex, un ejemplo de mantenedor y el ingreso de unidades de un artículo. Todo lo mencionado fue diseñado siguiendo las heurísticas de Nielsen.

3.4.1. Diseño de interfaz: Dashboard

Aquí se presenta la vista donde se podrán visualizar distintos gráficos con información acerca de las bodegas.

Siguiendo las heurísticas de Nielsen se diseñó esta interfaz teniendo en cuenta los siguientes puntos:

1. Visibilidad del estado del sistema: Si dentro de un periodo seleccionado no existe información para desplegar los gráficos aparecerá un mensaje indicando "Dentro del periodo seleccionado no existen datos", también mientras se hace la búsqueda de los datos se mostrará una animación representando que se está ejecutando un proceso.
2. "Consistencia y estándares": Las interfaces diseñadas mantienen los mismos estándares los cuales son el tener en la barra lateral acceso a las funciones asociadas al perfil, en la parte superior derecha tener el nombre de usuario con el cual se ingresó al sistema y en la parte superior mantener una sección de filtros.
3. "Prevención de errores": Buscando prevenir errores los filtros utilizados solo permiten filtrar dentro de un rango de valores predeterminado como el rango de fechas y las bodegas existentes en el sistema.
4. "Reconocer antes que recordar": Se utiliza el texto "Filtrar" en el botón para realizar dicha acción, este se muestra al final de los filtros disponibles para aumentar su visibilidad.
5. "Estética y diseño minimalista": Para que el foco de la interfaz sean los gráficos con la información del periodo la barra lateral solo muestra los iconos que redirigen al resto de funciones.
6. "Control y libertad del usuario": El usuario puede realizar búsquedas por los parámetros que el seleccione dentro de las listas disponibles.

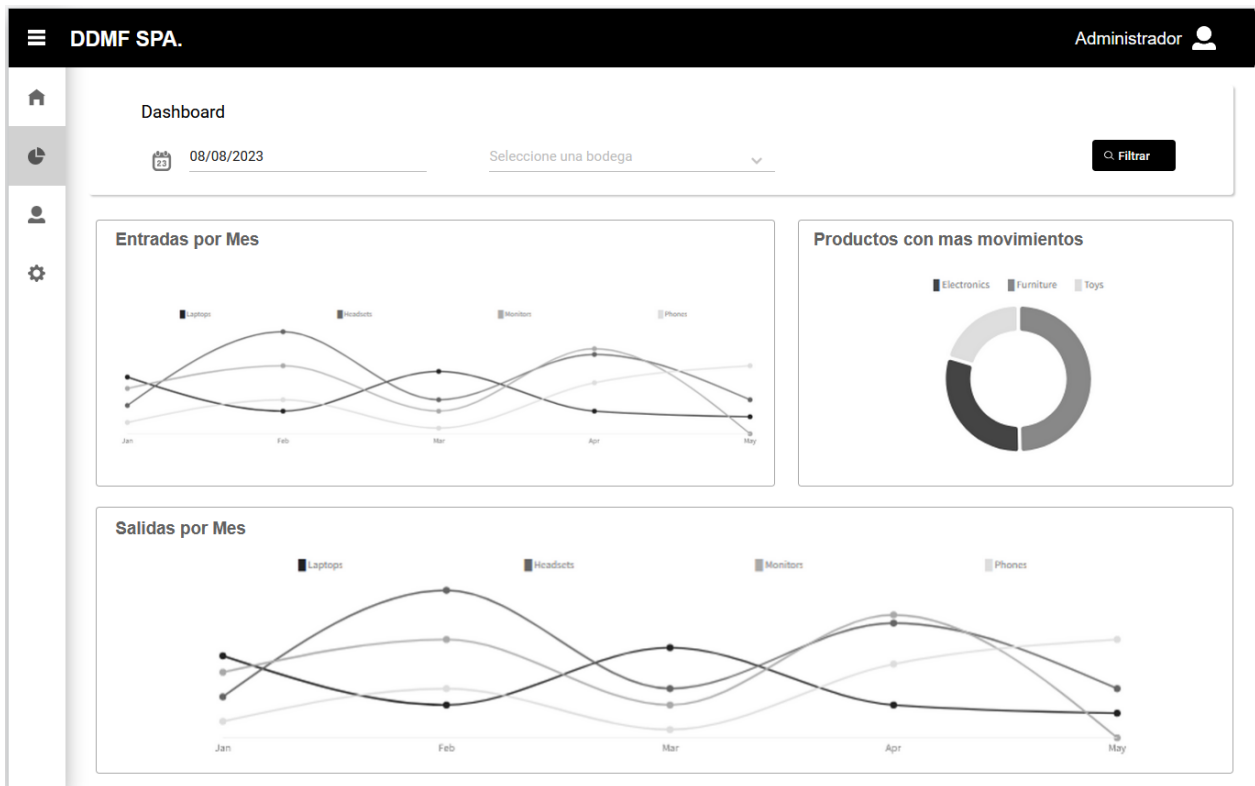


Figura 3-16. Diseño de interfaz: Dashboard
Fuente: Elaboración propia.



Figura 3-17. Diseño de interfaz móvil: Dashboard
Fuente: Elaboración propia.

3.4.2. Diseño de interfaz: Kardex

A continuación, se presenta la vista del reporte que tendrá formato del archivo actual que tiene la empresa y utiliza como Kardex.

Siguiendo las heurísticas de Nielsen se diseñó esta interfaz teniendo en cuenta los siguientes puntos:

1. "Visibilidad del estado del sistema": Al igual que el resto de las vistas al ejecutarse un proceso como al presionar el botón filtrar se mostrará una animación representando que el proceso está en curso y también se desplegará un mensaje si la búsqueda no retorna ningún resultado.
2. "Correspondencia entre el sistema y el mundo real": El objetivo de esta interfaz es representar dentro del sistema el formato que tienen un Kardex en el mundo real.
3. "Consistencia y estándares": Los estándares de esta interfaz son los mismos que para el interfaz anterior, pero, se añade un nuevo estándar para las tablas las cuales siguen el patrón de tener la cabecera de color negro con letras blancas, las demás filas alternan colores entre blanco y azul claro, y, por último, en la parte inferior derecha se muestra la paginación de la tabla para navegar por los demás registros.
4. "Prevención de errores": Al igual que en la interfaz anterior para disminuir errores se muestran filtros con datos predeterminados.
5. "Reconocer antes que recordar": La paginación de la tabla muestra en azul la página actual y cuenta con flechas para avanzar o retroceder una página, también cuenta con la opción de ir directamente a una de las páginas que se muestran en la lista al presionar el número de una de ellas.
6. "Control y libertad del usuario": El usuario puede realizar búsquedas por los parámetros que el seleccione dentro de las listas disponibles.

DDMF SPA.

Administrador

Kardex

08/08/2023

Seleccione una bodega

Seleccione un artículo

Filtrar

Fecha	Detalle	Pasillo	Fila	Columna	SKU	Valor Unitario	Cantidad	Total	Cantidad	Total	Cantidad	Total
08/08/2023	Entrada	C	1	3	PPO2313	\$1.400	300	\$420.000			300	\$420.000
08/08/2023	Entrada	C	1	3	PPO2313	\$1.460	900	\$1.314.000			1200	\$1.734.000
08/08/2023	Salida	C	1	3	PPO2313	\$1.400			300	\$420.000	900	\$1.314.000
08/08/2023	Salida	C	1	3	PPO2313	\$1.460			150	\$219.000	750	\$1.095.000

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Figura 3-18. Diseño de interfaz: Kardex

Fuente: Elaboración propia.

DDMF SPA.




Kardex

Filtrar



08/08/2023

Selecione una bodega

Selecione un articulo

+ Nuevo Usuario

RUT	DV	Nombres	Ap
19440801	3	José	
19440802	4	Juan	F
19440803	5	Juan	
19440804	6	Juan	

«

1

2

3

4

5

6

7

8

9

»

Figura 3-19. Diseño de interfaz móvil: Kardex

Fuente: Elaboración propia.

3.4.3. Diseño de interfaz: Usuario

A continuación, se presenta el diseño básico de los mantenedores utilizando como ejemplo el mantenedor de usuario. Al ingresar a un módulo de mantenedor se mostrará una tabla con los registros existentes y también una sección con filtros. Al presionar el botón nuevo se abrirá una ventana donde se podrán ingresar los datos de un registro a ingresar. Dentro de la tabla con los registros existe la columna acciones la cual cuenta con una opción de editar y otra opción de eliminar un registro.

Siguiendo las heurísticas de Nielsen se diseñó esta interfaz teniendo en cuenta los siguientes puntos:

1. "Visibilidad del estado del sistema": En esta interfaz se utilizan los mismos indicadores que en Kardex. Al ingresar un nuevo registro si se ingresa un dato erróneo o en un formato no correspondiente se muestra un mensaje debajo del campo afectado.
2. "Consistencia y estándares": Los estándares definidos anteriormente también aplican a esta interfaz, además, se agregan nuevos estándares para los formularios de creación y edición de registros, y también, para la eliminación de registros. Para los formularios todos los campos al no cumplir con una validación de datos o formato mostraran un mensaje en rojo debajo del campo afectado y al momento de presionar el botón "Grabar" se mostrará un cuadro de dialogo donde se deberá confirmar la intención de grabar el registro. Al momento de presionar un botón de eliminar un registro se mostrará un cuadro de dialogo preguntando si de verdad se desea eliminar el registro seleccionado.
3. "Prevención de errores": Al igual que en la interfaz anterior para disminuir errores se muestran filtros con datos predeterminados. También existen validaciones de los campos del formulario de creación y edición de registros buscando evitar el ingreso de datos que puedan generar errores en el sistema.
4. "Control y libertad del usuario": El usuario tiene el control de cancelar la creación de un registro o eliminar registros erróneos u obsoletos, también puede realizar búsquedas por los parámetros que el seleccione dentro de las listas disponibles.

Figura 3-221. Diseño de interfaz: Agregar Usuario
Fuente: Elaboración propia.

DDMF SPA.




Usuario

 Filtrar

Ingrese un RUT

Seleccione una estado

Ingrese un email

+ Nuevo Usuario

RUT	DV	Nombres	Ap
19440801	3	José	
19440802	4	Juan	F
19440803	5	Juan	
19440804	6	Juan	

«

1

2

3

4

5

6

7

8

9

»

Figura 3-22. Diseño de interfaz móvil: Usuario
Fuente: Elaboración propia.

The image shows a mobile application interface for a system named "DDMF SPA.". At the top, there is a dark header bar with the text "DDMF SPA." on the left, a user profile icon in the center, and a hamburger menu icon on the right. Below the header, the main screen displays a "Usuario" section with a "Filtrar" button. A modal form titled "Nuevo Usuario" is open, featuring several input fields: "RUT (*)", "Contraseña (*)", "Seleccione un Perfil (*)" (a dropdown menu), "Email (*)", "Teléfono (*)", "Nombres", and "Apellidos". At the bottom of the modal, there are two buttons: "Grabar" (black) and "Cerrar" (gray).

DDMF SPA.

Usuario Filtrar

Nuevo Usuario

RUT (*)

Contraseña (*)

Seleccione un Perfil (*)

Email (*)

Teléfono (*)

Nombres

Apellidos

Grabar Cerrar

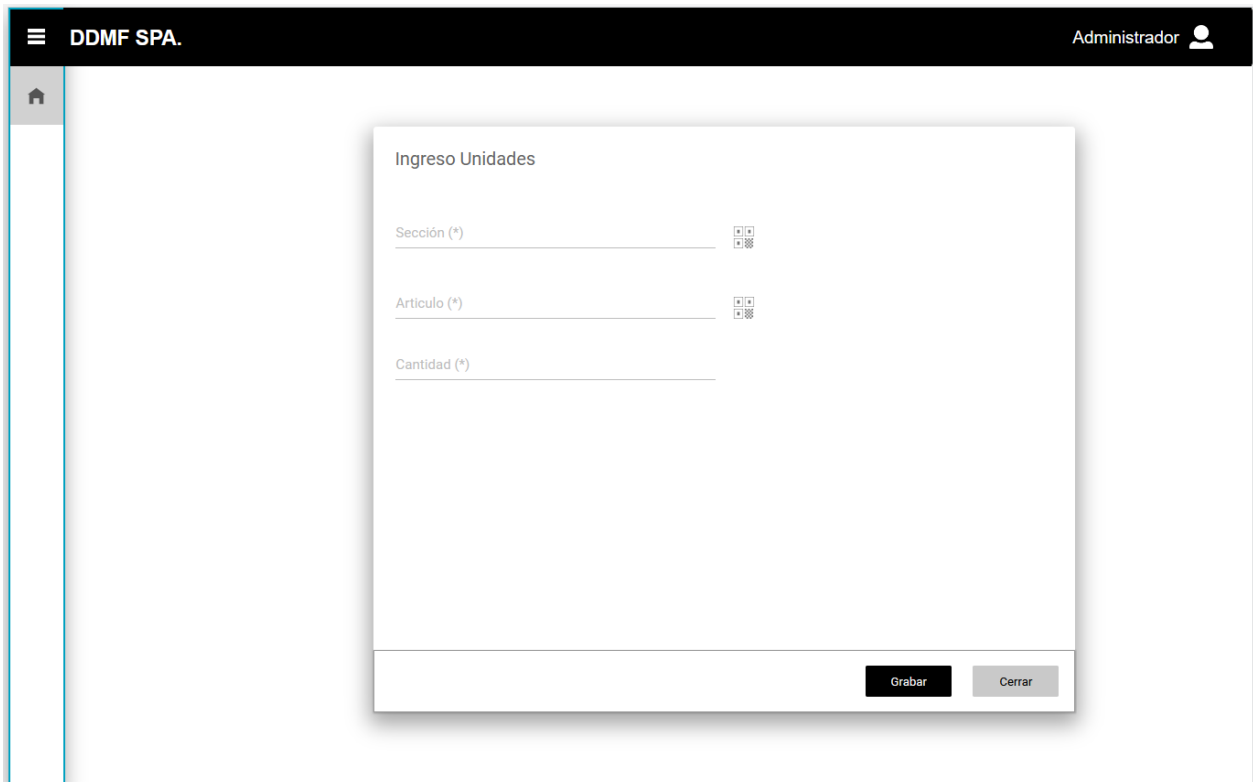
Figura 3-23. Diseño de interfaz móvil: Agregar Usuario
Fuente: Elaboración propia.

3.4.4. Diseño de interfaz: Ingresar unidades

A continuación, se presenta la vista en la que los bodegueros podrán hacer ingreso de unidades a una sección de la bodega. Dentro del formulario se presentan campos de texto donde se podrán ingresar los datos de la sección, artículo y cantidad. Al lado de estos campos se encuentra un icono que permitirá utilizar la cámara del dispositivo para escanear códigos QR.

En esta interfaz se respetan las heurísticas mencionadas anteriormente que aplican a los formularios de ingreso de datos, también se añade:

1. "Control y libertad del usuario": El usuario tiene la posibilidad de ingresar manualmente los códigos o escanearlos con un lector de códigos.



The screenshot displays a web application interface for 'DDMF SPA.' with a user role of 'Administrador'. A central modal window titled 'Ingreso Unidades' contains three text input fields: 'Sección (*)', 'Artículo (*)', and 'Cantidad (*)'. Each field is accompanied by a QR scanner icon. At the bottom right of the modal, there are two buttons: 'Grabar' (black) and 'Cerrar' (gray). The application has a dark header bar and a light sidebar with a home icon.

Figura 3-24. Diseño de interfaz: Ingresar Unidades

Fuente: Elaboración propia.

The image shows a mobile application interface for 'DDMF SPA.'. At the top, there is a black header bar with the company name 'DDMF SPA.' on the left, a user profile icon in the center, and a hamburger menu icon on the right. Below the header, a white modal dialog box titled 'Ingreso Unidades' is displayed. This dialog contains three input fields, each with a red asterisk indicating it is required: 'Sección (*)', 'Artículo (*)', and 'Cantidad (*)'. To the right of the 'Sección (*)' and 'Artículo (*)' fields, there are small square icons with a grid pattern. At the bottom of the dialog, there are two buttons: a black button labeled 'Grabar' (Save) and a gray button labeled 'Cerrar' (Close).

Figura 3-25. Diseño de interfaz móvil: Ingresar Unidades

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones y Recomendaciones.

Al inicio de este proyecto se tuvo que investigar acerca del rubro de la empresa, así como también que es lo que se necesita para satisfacer las necesidades que tiene el cliente, esto tomo mucho tiempo de investigación de los procesos que realiza y como los realiza. Esto permite que, para proyectos futuros para clientes con necesidades parecidas, ya se esté preparado para las problemáticas que puedan surgir.

Es muy importante tener en cuenta que recursos serán necesarios para desarrollar una solución ya que estos influyen en el precio que se le cobrara al cliente y el tiempo que tomara el desarrollo, los cuales son factores decisivos para el cliente al momento de decidir seguir con el proyecto o no.

En cuanto al desarrollo de este trabajo, durante el primer capítulo se debieron hacer muchas correcciones, esto debido al nivel conocimiento que se tenía acerca del rubro de la empresa y del tipo de sistema en que se propuso como solución.

Durante el segundo capítulo la mayor parte del esfuerzo fue durante el modelado de diagramas UML. Uno de los puntos más importantes aparte del diseño de los diagramas fue definir los requerimientos funcionales y no funcionales que se necesitan para satisfacer las necesidades del cliente.

El tercer capítulo tomo mucho tiempo e investigación para ser desarrollado, el elegir el lenguaje y la arquitectura del desarrollo es muy importante ya que esto definirá la forma en que se realizará el desarrollo.

Bibliografía.

Defontana. (2023). *Defontana*. Obtenido de
<https://www.defontana.com/cl/forms/defontana-digital/>
GetApp. (2022). *Softland ERP* . Obtenido de
<https://www.getapp.cl/software/2056631/softland-erp>
Pressman, R., & Sommerville, J. (s.f.).