

Facultad de Ciencias y Sistemas

Sistema de Información Web para el Control de Inventarios de la Empresa “Chemical Color Nicaragua S.A”.

Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero de Sistemas

Elaborado por:

Br. Ricardo René
Chávez Ríos
Carnet: 2016-0001U

Br. Verónica Paola
Arroliga García
Carnet: 2016-0823U

Br. Diana Julissa
Morgan Hernández
Carnet: 2016-1341U

Tutor:

Msc. Danilo
Humberto Noguera
Rivera

RESUMEN

Este documento presenta una propuesta de diseño de un sistema de información web para el control de inventarios en Chemical Color Nicaragua S.A, una empresa de fabricación y distribución de pinturas arquitectónicas y automotrices. La problemática principal es el manejo de los datos de producción, específicamente los datos de ventas y compras que caracterizan a los inventarios. Actualmente, la información se maneja de forma estática en Hojas de Cálculo en Excel alojadas en un servidor local con cuentas de usuario locales de Windows.

Por tanto, la solución informática propuesta facilitará a los usuarios tener un control digital efectivo de los inventarios y la realización de planes de producción confiables, que respondan a las necesidades reales de la empresa y proponer una primera versión utilizable de la aplicación, para crear una propuesta adecuada de flujo de estos y una mejora sustancial en los resultados de la empresa.

El trabajo se realizó en 5 etapas: La descripción del modelo del negocio bajo el cual opera la empresa, con énfasis específico en el sistema de control de inventario actual en Chemical Color Nicaragua S.A, identificando el modelo de control de inventarios que se adecúa más a las necesidades de la empresa, posteriormente se demostró la viabilidad del proyecto mediante estudios que definieron pautas operativas, técnicas, económicas, financieras y legales, así mismo la aplicación de ingeniería de requerimientos generó las bases para el desarrollo del sistema de información web funcional y ajustado a los aspectos técnicos operativos que regirán la vida útil del sistema de información web, de esta manera se planteó el diseño del software en base a los requerimientos identificados por medio del uso de la metodología UWE (basado en el Lenguaje UML), proceso que permitirá crear un modelo conceptual de cada parte del sistema web para su futura construcción y finalmente se construyó el sistema de información web por medio de la utilización de Django y MySQL. El resultado de la propuesta de diseño del sistema de información web para el control de inventarios en Chemical Color Nicaragua S.A es una solución informática que permitirá a los usuarios tener un control digital efectivo de los inventarios y la realización de planes de producción confiables.

TABLA DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	ANTECEDENTES.....	3
III.	PLANTEAMIENTO DE LA SITUACIÓN PROBLÉMICA	5
IV.	OBJETIVOS.....	7
V.	JUSTIFICACIÓN.....	8
VI.	MARCO TEÓRICO.....	10
	CAPITULO I: MODELO GENERAL DEL NEGOCIO.....	23
1.1.	Estructura organizacional del área de estudio.....	23
1.1.1.	Organigrama de la empresa.	24
1.1.2.	Propuesta de organigrama para la empresa.	25
1.1.3.	Dirección estratégica	28
1.2.	Descripción del modelo general del negocio	28
1.3.	Diagrama de Caso de Uso General del Negocio	31
	CAPITULO II: ESTUDIO DE VIABILIDAD	32
2.1.	Viabilidad Operativa.....	32
2.2.	Viabilidad Técnica.....	40
2.2.1.	Especificaciones técnicas actuales	40
2.2.2.	Alojamiento del Sistema	45
2.3.	Viabilidad Económica	55
2.3.1.	Puntos de Función Sin Ajustar	55
2.3.2.	Líneas de Código Fuente.....	59
2.3.3.	Factor de Escala	60
2.3.4.	Esfuerzo Nominal	61
2.3.5.	Tiempo de desarrollo del proyecto	64
2.3.6.	Cantidad de Personas	64
2.3.7.	Líneas de Código por Horas Hombre	65
2.3.8.	Costo del Proyecto	65
2.4.	Viabilidad Financiera	67
2.4.1.	Inversión.....	67
2.4.2.	Análisis de la Inversión.....	72

2.5. Viabilidad Legal.....	73
CAPITULO III: INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS	75
3.1. Participantes del proyecto	75
3.1.1. Organizaciones participantes.....	75
3.1.2. Personas Participantes	76
3.2. Objetivos del Sistema.....	77
3.3. Catálogo de requerimientos del sistema	77
3.3.1. Definición de actores	78
3.3.2. Requisitos funcionales	79
3.3.3. Requisitos no funcionales	81
3.3.4. Matriz de trazabilidad objetivos/requerimientos.....	87
3.3.5. Diagramas de casos de uso del sistema.....	87
3.3.6. Descripción de casos de uso	90
3.3.7. Diagramas de Actividades	93
3.3.8. Diagramas de Secuencia	96
3.3.9. Diagramas de Estado	97
CAPITULO IV: DISEÑO DEL SOFTWARE	100
4.1. Modelo de Contenido.....	100
4.2. Modelo de Navegación	102
4.3. Modelo de Presentación	106
4.4. Modelo de Procesos	108
4.5. Modelo de Datos	114
VII. CAPITULO V: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA	116
5.1. Diseño de la Arquitectura del Sistema.....	116
5.2. Diseño de la Interfaz del Sistema	119
5.2.1. Interfaces de entrada.....	121
5.2.2. Interfaces de salida	123
VIII. CONCLUSIONES	125
IX. RECOMENDACIONES	127
X. BIBLIOGRAFÍA	128
XI. ANEXOS	132
A.1 Guía de entrevista	132

A.2 Registro de Observación.....	135
A.3 Cotizaciones	136
A.4 Funciones Identificadas	139
A.5 Factores de costo Modelo Post-Arquitectura.....	142
A.6 Indicadores porcentajes por tamaño del proyecto	146
A.7 Rangos por área de factores.....	146
A.8 Salario equipo de trabajo	148
A.9 Costo energético.....	148
A.10 Objetivos del Sistema.....	149
A.11 Requerimientos funcionales	153
A.12 Requerimientos del Producto	165
A.13 Requerimientos Organizacionales	167
A.14 Requerimientos Externos.....	169
A.15 Matriz de Trazabilidad.....	170
A.16 Casos de uso del sistema	171
A.17 Descripción de Casos de Uso.....	174
A.18 Diagramas de Actividad	202
A.19 Diagramas de Secuencia	219
A.20 Diagramas de Estado.....	239
A.21 Diagramas Navegacionales.....	242
A.22 Modelos de Presentación	247
A.23 Modelos de Flujos de Procesos.....	256
A.24 Interfaces entrada del sistema.....	269
A.25 Interfaces salida del sistema.....	275

Índice de Figuras

Figura 1: Organización jerárquica de Chemical Color S.A	24
Figura 2: Propuesta de organigrama para Chemical Color S.A	25
Figura 3: Caso de Uso General del Negocio.....	31
Figura 4: Diagrama de Causa y Efecto Ishikawa	36
Figura 5: Diagrama de red actual en Chemical Color S.A.....	42
Figura 6: Diagrama de Red Chemical Color Nicaragua Propuesto (Nuevo Equipo)	48
Figura 7: Diagrama de Red Chemical Color Nicaragua Propuesto (Hosting).....	51
Figura 8: Arquitectura WEB tradicional	52
Figura 9: Diagrama de Red Chemical Color Nicaragua Propuesto (Servidor con Respaldo).....	54
Figura 10: Caso de Uso General del Sistema	88
Figura 11: Caso de Uso – Gestión de Clientes	89
Figura 12: Caso de Uso – Gestión de Reportes.....	89
Figura 13: Gestión de Pedido, Venta y Facturación	90
Figura 14: Diagrama de actividad – Mostrar Contacto (Cliente / Proveedor)	94
Figura 15: Diagrama de actividad – Agregar Contacto (Cliente / Proveedor).....	95
Figura 16: Diagrama de secuencia – Registrar Clientes	96
Figura 17: Diagrama de secuencia – Mostrar Clientes.....	97
Figura 18: Diagrama de Estado – Estado de Cliente	98
Figura 19: Diagrama de Estado – Estado Entrega - Compra	98
Figura 20: Diagrama de Estado - Estado Proveedor.....	99
Figura 21: Modelo de Contenido – Diagrama de Clases.....	101
Figura 22: Modelo Navegacional – Encargado de Inventario de Materia Prima.....	103
Figura 23: Modelo Navegacional - Administrador	104
Figura 24: Modelo Navegacional – Encargado de Inventario de Producto Terminado	105
Figura 25: Modelo de Presentación – Inicio de Sesión	106
Figura 26: Modelo de Presentación – Inventario (Producto Terminado / Materia Prima)	107
Figura 27: Modelo de Presentación – Editar Perfil de Usuario.....	108
Figura 28: Modelo General de Procesos.....	110

Figura 29: Flujo de Procesos – Iniciar Sesión	111
Figura 30: Flujo de Procesos – Habilitar/Deshabilitar Usuario	112
Figura 31: Flujo de Procesos – Olvidar Contraseña.....	113
Figura 32: Modelo de Datos – Modelo relacional de Base de Datos.....	115
Figura 33: Modelo Vista Controlador Genérico	117
Figura 34: Diagrama Modelo Vista Controlador del Sistema.....	118
Figura 35: Paleta Primaria de Colores	120
Figura 36: Paleta Secundaria de Colores.....	121
Figura 37: Paleta Terciaria de Colores.....	121
Figura 38: Interfaz de Entrada – Popup Agregar Productos.....	122
Figura 39: Interfaz de Entrada – Ventana Agregar Clientes.....	122
Figura 40: Interfaz de Salida – Ventana de Inventario de Materia Prima	123
Figura 41: Interfaz de Salida – Ventana de Inventario de Productos Terminados	124
Figura 42: Interfaz de Salida – Ventana de Lista de Clientes.....	124
Figura 43: Cotización de Equipo en SEVASA	136
Figura 44: Cotización de Equipo en COMTECH	137
Figura 45: Cotización de Equipo en ALFA GAME	138
Figura 46: Caso de Uso – Gestión de Inventario de Materia Prima	171
Figura 47: Caso de Uso – Gestión de Inventario de Producto Terminado	172
Figura 48: Caso de Uso – Gestión de Proveedores.....	173
Figura 49: Caso de Uso – Gestión de Usuarios	173
Figura 50: Diagrama de actividad – Mostrar Usuario	202
Figura 51: Diagrama de actividad – Mostrar Compra.....	204
Figura 52: Diagrama de actividad – Mostrar Inventario (Materia Prima / Producto Terminado).....	205
Figura 53: Diagrama de actividad – Mostrar Venta	206
Figura 54: Diagrama de actividad – Agregar Venta	207
Figura 55: Diagrama de actividad – Agregar Compra	208
Figura 56: Diagrama de actividad – Agregar Usuario	209
Figura 57: Diagrama de actividad – Agregar Inventario (Producto Terminado / Materia Prima).....	210
Figura 58: Diagrama de actividad – Editar Inventario (Producto Terminado / Materia Prima).....	211

Figura 59: Diagrama de actividad – Editar Venta.....	212
Figura 60: Diagrama de actividad – Editar Compra	213
Figura 61: Diagrama de actividad – Editar Usuario.....	214
Figura 62: Diagrama de actividad – Editar Perfil de Usuario.....	215
Figura 63: Diagrama de actividad – Editar Contacto (Cliente / Proveedor)	216
Figura 64: Diagrama de actividad – Habilitar / Deshabilitar Contacto (Cliente / Proveedor)	217
Figura 65: Diagrama de actividad – Habilitar / Deshabilitar Usuario	218
Figura 66: Diagrama de secuencia – Editar Clientes	219
Figura 67: Diagrama de secuencia – Mostrar Inventario de Materia Prima.....	220
Figura 68: Diagrama de secuencia – Registrar Materia Prima.....	221
Figura 69: Diagrama de secuencia – Editar Materia Prima	221
Figura 70: Diagrama de secuencia – Mostrar Inventario de Producto Terminado	222
Figura 71: Diagrama de secuencia – Registrar Producto Terminado.....	223
Figura 72: Diagrama de secuencia – Editar Producto Terminado.....	223
Figura 73: Diagrama de secuencia – Mostrar Ventas	224
Figura 74: Diagrama de secuencia – Registrar Venta.....	225
Figura 75: Diagrama de secuencia – Editar Venta.....	226
Figura 76: Diagrama de secuencia – Mostrar Compras.....	227
Figura 77: Diagrama de secuencia – Registrar Compra	228
Figura 78: Diagrama de secuencia – Editar Compra.....	228
Figura 79: Diagrama de secuencia – Mostrar Proveedores	229
Figura 80: Diagrama de secuencia – Registrar Proveedor.....	230
Figura 81: Diagrama de secuencia – Editar Proveedor.....	231
Figura 82: Diagrama de secuencia – Mostrar Usuarios	232
Figura 83: Diagrama de secuencia – Editar Usuarios	233
Figura 84: Diagrama de secuencia – Registrar Usuarios	234
Figura 85: Diagrama de secuencia – Login.....	235
Figura 86: Diagrama de secuencia – Lost Password	236
Figura 87: Diagrama de secuencia – LogOut.....	237
Figura 88: Diagrama de secuencia – Editar Perfil de Usuario.....	238
Figura 89: Diagrama de Estado – Pago - Venta.....	239
Figura 90: Diagrama de Estado – Estado Entrega - Venta	240

Figura 91: Diagrama de Estado – Usuarios	240
Figura 92: Diagrama de Estado – Pago - Compra	241
Figura 93: Modelo Navegacional – Ejecutivo de Ventas	242
Figura 94: Modelo Navegacional – Gerente de Ventas.....	243
Figura 95: Modelo Navegacional – Gerente de Producción	244
Figura 96: Modelo Navegacional – Gerente General	245
Figura 97: Modelo Navegacional – Usuario Registrado	246
Figura 98: Modelo de Presentación – Editar Producto.....	247
Figura 99: Modelo de Presentación – Editar Usuario.....	248
Figura 100: Modelo de Presentación – Editar Compra/Venta	249
Figura 101: Modelo de Presentación – Agregar/Editar Cliente/Proveedor	250
Figura 102: Modelo de Presentación – Agregar/Editar Compra/Venta	251
Figura 103: Modelo de Presentación – Menú Compra/Venta.....	252
Figura 104: Modelo de Presentación – Menú Clientes/Proveedores	253
Figura 105: Modelo de Presentación – Homepage	254
Figura 106: Modelo de Presentación – Menú Usuarios.....	255
Figura 107: Flujo de Procesos – Editar Compra	256
Figura 108: Flujo de Procesos – Editar Venta.....	257
Figura 109: Flujo de Procesos – Registrar Venta.....	258
Figura 110: Flujo de Procesos – Registrar Compra	259
Figura 111: Flujo de Procesos – Editar Inventario	260
Figura 112: Flujo de Procesos – Editar Usuario.....	261
Figura 113: Flujo de Procesos – Editar Perfil de Usuario.....	262
Figura 114: Flujo de Procesos – Habilitar/Deshabilitar Cliente/Proveedor	263
Figura 115: Flujo de Procesos – Mostrar Menús.....	263
Figura 116: Flujo de Procesos – Registrar Usuarios.....	264
Figura 117: Flujo de Procesos – Registrar Cliente/Proveedor	265
Figura 118: Flujo de Procesos – Editar Clitente/Proveedor.....	266
Figura 119: Recepción de Inventario Producto Terminado/Materia Prima	267
Figura 120: Flujo de Procesos – LogOut.....	268
Figura 121: Interfaz de Entrada – Actualizar Compra	269
Figura 122: Interfaz de Entrada – Agregar Compra	269

Figura 123: Interfaz de Entrada – Agregar Materia Prima.....	270
Figura 124: Interfaz de Entrada – Agregar Producto Terminado.....	270
Figura 125: Interfaz de Entrada – Agregar Proveedor.....	271
Figura 126: Interfaz de Entrada – Agregar Usuario.....	271
Figura 127: Interfaz de Entrada – Editar Cliente	272
Figura 128: Interfaz de Entrada – Editar Materia Prima	272
Figura 129: Interfaz de Entrada – Editar Perfil de Usuario	273
Figura 130: Interfaz de Entrada – Editar Producto Terminado	273
Figura 131: Interfaz de Entrada – Editar Proveedor	274
Figura 132: Interfaz de Entrada – Editar Usuario	274
Figura 133: Interfaz de Salida – Lista de Clientes.....	275
Figura 134: Interfaz de Salida – Lista de Compras	275
Figura 135: Interfaz de Salida – Lista de Proveedores.....	276
Figura 136: Interfaz de Salida – Inventario de Materia Prima	276
Figura 137: Interfaz de Salida – Inventario de Producto Terminados.....	277
Figura 138: Interfaz de Salida – Perfil de Usuario	277
Figura 139: Interfaz de Salida – Lista de Usuarios.....	278
Figura 140: Interfaz de Salida – Homepage.....	278

Índice de Tablas

Tabla 1: Gráfico de procesos Facturación y entrega de productos en Chemical Color S.A	34
Tabla 2: Especificaciones técnicas de Hardware actuales	41
Tabla 3: Cálculo de estimación para el tamaño de la base de datos.....	44
Tabla 4: Cotización de costos de equipos	47
Tabla 5: Top de las 6 mejores ofertas de hosting.....	50
Tabla 6: Puntos de Función – Determinación de peso Factor de Complejidad	57
Tabla 7: Factor de Ajuste – Puntos de Función	58
Tabla 8: Puntos de Función – Escala de Influencia.....	58
Tabla 9: Conversión UPF a SLOC	59
Tabla 10: Factor de Escala.....	61
Tabla 11: Rangos de Factor de Escala.....	61
Tabla 12: Factor del Producto	62
Tabla 13: Factor de la Plataforma	63
Tabla 14: Factor del Personal.....	63
Tabla 15: Factor del Proyecto.....	63
Tabla 16: Distribución de Costos por Etapas de desarrollo	65
Tabla 17: Costo energético por etapas de desarrollo	66
Tabla 18: Detalle de ingresos y costos	67
Tabla 19: Proyección de Ingresos – Costos	67
Tabla 20: Costo Total del Sistema.....	68
Tabla 21: Amortización de la deuda por cuota nivelada	69
Tabla 22: Flujo neto de efectivo sin financiamiento	70
Tabla 23: Flujo neto de efectivo con financiamiento	71
Tabla 24: Resumen de Objetivos Principales del Sistema	77
Tabla 25: Actores del Sistema	78
Tabla 26: Requerimiento Funcional – Registro de Clientes.....	79
Tabla 27: Requerimiento Funcional – Registro de Proveedores	79
Tabla 28: Requerimiento Funcional – Registro Maestro de Materiales y Productos	80
Tabla 29: Requerimiento No Funcional – Tiempo de Ejecución	81

Tabla 30: Requerimiento No Funcional – Eficiencia, desempeño y fiabilidad del Sistema	82
Tabla 31: Requerimiento No Funcional – Compatibilidad del Sistema	82
Tabla 32: Requerimiento No Funcional – Ejecución del Sistema	83
Tabla 33: Requerimiento No Funcional – Alojamiento del Sistema	84
Tabla 34: Requerimiento No Funcional – Tipo de Sistema.....	84
Tabla 35: Requerimiento No Funcional – Seguridad y Control de Acceso a datos	85
Tabla 36: Requerimiento No Funcional – Control de manejo de información.....	86
Tabla 37: Requerimiento No Funcional – Seguridad del Sitio	86
Tabla 38: Caso de Uso – Mostrar Clientes	91
Tabla 39: Caso de Uso – Registrar Cliente	92
Tabla 40: Bitácora de Observación.....	135
Tabla 41: Entradas Externas	139
Tabla 42: Consultas Externas.....	140
Tabla 43: Salidas Externas.....	141
Tabla 44: Archivos Lógicos Internos.....	141
Tabla 45: Archivos de Intefaces Externas	141
Tabla 46: Factores de costo Modelo Post Arquitectura	142
Tabla 47: CPXL	144
Tabla 48: Indicadores de porcentajes por tamaño del proyecto	146
Tabla 49: Factores del Producto.....	146
Tabla 50: Factores de la Plataforma.....	147
Tabla 51: Factores del Personal.....	147
Tabla 52: Rango de Factores del Proyecto	147
Tabla 53: Salario del Personal del Equipo.....	148
Tabla 54: Consumo energético por mes.....	148
Tabla 55: Promedio consumo energético	148
Tabla 56: Objetivo del Sistema: Gestionar Clientes	149
Tabla 57: Objetivo del Sistema: Gestionar Pedidos, Venta y Facturación.....	149
Tabla 58: Objetivo del Sistema: Gestionar Inventario de Materia Prima.....	150
Tabla 59: Objetivo del Sistema: Gestionar Inventario de Producto Terminado	151
Tabla 60: Objetivo del Sistema: Gestionar Proveedores	151
Tabla 61: Objetivo del Sistema: Gestionar Reportes	152

Tabla 62: Objetivo del Sistema: Gestionar Usuarios del Sistema.....	153
Tabla 63: Requerimiento Funcional: Selección de Productos Terminados.....	153
Tabla 64: Requerimiento Funcional: Control de Inventario Total de Producto Terminado	154
Tabla 65: Restricción de Ventas	154
Tabla 66: Requerimiento Funcional: Registro Maestro de Clientes	155
Tabla 67: Requerimiento Funcional: Registro de Ventas.....	155
Tabla 68: Requerimiento Funcional: Control de Ventas	156
Tabla 69: Requerimiento Funcional: Precio de Producto.....	156
Tabla 70: Requerimiento Funcional: Stock de Inventario de Producto Terminado	157
Tabla 71: Requerimiento Funcional: Actualización de Inventario de Producto Terminado	157
Tabla 72: Requerimiento Funcional: Asignación de identificador de orden	158
Tabla 73: Requerimiento Funcional: Restricción de Orden de Despacho	159
Tabla 74: Requerimiento Funcional: Control de Inventario total de Materia Prima	159
Tabla 75: Requerimiento Funcional: Registro de Compra	160
Tabla 76: Requerimiento Funcional: Control de Compra.....	160
Tabla 77: Requerimiento Funcional: Actualización de Inventario de Materia Prima ...	161
Tabla 78: Requerimiento Funcional: Ajustes de Inventarios.....	161
Tabla 79: Requerimiento Funcional: Generación de Reportes	162
Tabla 80: Requerimiento Funcional: Registro de Requisición de Materia Prima	163
Tabla 81: Requerimiento Funcional: Registro de Usuarios.....	163
Tabla 82: Requerimiento Funcional: Ingreso de Usuarios	164
Tabla 83: Requerimiento Funcional: Modificar Contraseña	164
Tabla 84: Requerimiento Funcional: Salida del Sistema	165
Tabla 85: Requerimiento No Funcional: Usabilidad y Portabilidad de Sistema	165
Tabla 86: Requerimiento No Funcional: Mensajes de Error	166
Tabla 87: Requerimiento No Funcional: Mantenibilidad de Sistema	166
Tabla 88: Requerimiento No Funcional: Transferencia de Datos	167
Tabla 89: Requerimiento No Funcional: Conectividad del Sistema	167
Tabla 90: Requerimiento No Funcional: Concurrencia de Uso.....	168
Tabla 91: Requerimiento No Funcional: Lenguaje de Programación	168
Tabla 92: Requerimiento No Funcional: Seguridad del Sistema	169

Tabla 93: Matriz de trazabilidad – Objetivos del Sistema vs Requerimientos Funcionales.....	170
Tabla 94: Caso de Uso – Editar Cliente.....	174
Tabla 95: Caso de Uso – Mostrar Inventario de Materia Prima.....	175
Tabla 96: Caso de Uso – Registrar Materia Prima.....	176
Tabla 97: Caso de Uso – Editar Materia Prima.....	177
Tabla 98: Caso de Uso – Mostrar Inventario de Producto Terminado.....	179
Tabla 99: Caso de Uso – Registrar Producto Terminado.....	180
Tabla 100: Caso de Uso – Editar Producto Terminado.....	181
Tabla 101: Caso de Uso – Mostrar Ventas.....	183
Tabla 102: Caso de Uso – Registrar Venta (Facturar).....	184
Tabla 103: Caso de Uso – Editar Venta.....	186
Tabla 104: Caso de Uso – Mostrar Compras.....	187
Tabla 105: Caso de Uso – Registrar Compra.....	188
Tabla 106: Caso de Uso – Editar Compra.....	189
Tabla 107: Caso de Uso – Mostrar Proveedor.....	191
Tabla 108: Caso de Uso – Registrar Proveedor.....	192
Tabla 109: Caso de Uso – Editar Proveedor.....	193
Tabla 110: Caso de Uso – Mostrar Usuario.....	195
Tabla 111: Caso de Uso – Registrar Usuario.....	196
Tabla 112: Caso de Uso – Editar Usuario.....	197
Tabla 113: Caso de Uso – Editar Perfil de Usuario.....	198
Tabla 114: Caso de Uso – Login.....	199
Tabla 115: Caso de Uso – LogOut.....	200
Tabla 116: Caso de Uso – Lost Password.....	201

I. INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta el diseño de un sistema de información web para el control de inventarios en Chemical Color Nicaragua S.A. A través de este proceso, se identificaron oportunidades de mejora que, de ser aprovechadas adecuadamente, podrían generar grandes beneficios para la empresa. La implementación del sistema de información web permitirá una gestión más eficiente de los datos de producción y una mayor optimización de los procesos de control de inventarios, lo que contribuirá a mejorar los resultados de la empresa en términos de eficiencia y rentabilidad.

Chemical Color Nicaragua S.A es una empresa dedicada a la fabricación y distribución de pinturas de tipo arquitectónico y automotriz. Uno de los principales desafíos que enfrenta la empresa es el manejo de los datos de producción, los cuales requieren de una revisión constante de información relacionada con ventas y compras, elementos que caracterizan a los inventarios.

El sistema, se desarrolló bajo la premisa de estudiar las necesidades de la empresa para diseñar una aplicación web que se ajuste a las mismas, ya que los datos actualmente son procesados en hojas de cálculo de Excel manejándose muchas veces de manera estática, y así proponer una primera versión utilizable de la aplicación, asimismo se utilizó la teoría de administración de inventarios para crear una propuesta adecuada de flujo de estos y una mejora sustancial en los resultados de la empresa.

El trabajo fue realizado en 5 etapas puntuales, mediante las cuales se obtuvo una solución informática ajustada a las necesidades de la empresa, estas etapas fueron:

Inicialmente se describió el modelo del negocio bajo el cual opera la empresa, con énfasis específico en el sistema de control de inventario actual en Chemical Color Nicaragua S.A lo que implicó la revisión de toda la metodología de trabajo existente dentro de la empresa para el tratamiento de los inventarios de materia prima y producto terminado, reconociendo el modelo de control de inventarios que se adecúa más a las necesidades de la empresa.

Se demostró la viabilidad del proyecto mediante estudios que definieron pautas operativas, técnicas, económicas, financieras y legales.

La aplicación de ingeniería de requerimientos generó bases para el desarrollo del sistema de información web estableciendo el alcance funcional del mismo, y a su vez delimitando todos aquellos aspectos técnicos operativos que regirán la vida útil del sistema de información web.

Se planteó el diseño del software en base a los requerimientos identificados por medio del uso de la metodología UWE (UML Web Based), proceso que permitirá crear un modelo conceptual de cada parte del sistema web para su futura construcción.

Se construyó el sistema de información web por medio de la utilización de Django y MySQL.

II. ANTECEDENTES

Chemical Color Nicaragua S.A, es una empresa de producción de pinturas arquitectónicas, de capital mixto (nacional y extranjero), que se constituyó legalmente y como persona jurídica en Nicaragua en el año 2015, iniciando operaciones en abril del año 2016. Es una empresa joven que ha estado trabajando la información referida a inventarios y ventas de manera semi manual, mismo que afecta en la retroalimentación de las áreas que tienen necesidades de información de este tipo para la construcción de planes de operación claros y acertados.

En la empresa la información tiende a ser estática y se maneja en hojas de cálculo en Excel, por lo que el acceso a todos estos datos almacenados es limitado a archivos que se encuentran en un servidor local con Windows, mismo que por cuestiones de seguridad restringe la visualización de contenido de manera particular a los usuarios en dependencia del rol desempeñado.

Se indagó mediante una entrevista con el gerente que en ocasiones anteriores se han realizado pruebas de sistemas enlatados, pero a nivel personal, sin asesoría adecuada, debido a que el área de soporte es subcontratada, situación que resulta en soluciones que no han estado acorde a las necesidades reales de la organización. Es importante mencionar que todas estas pruebas nunca fueron documentadas de ninguna manera, por lo que la información sobre el software utilizado no se puede evidenciar.

Para el análisis de la implementación de sistema web se consultó diversas fuentes sobre estudios realizados a nivel nacional, referentes a los sistemas de información web de control de inventario, pudiéndose recolectar investigaciones relacionadas sobre el diseño, desarrollo e implementación de sistemas de información web; entre las cuales se pueden destacar:

El primer tema “Sistema de información web para la gestión de ventas internacionales en la Empresa Drew Estate Tobacco Company S.A.”, en la cual describe el desarrollo del sistema de información web para la gestión de ventas internacionales en la Empresa Drew Estate Tobacco Company S.A, mediante la utilización de la ingeniería de

requerimientos UML – UWE, el modelo MVC y la metodología SCRUM. (Pineda Torrez, Centeno Montoya, & Matamoros Duarte, 2019)

El segundo tema “Sistema de información web para la gestión de distribución de productos”, plantea el desarrollo de un sistema de información web que sustente las necesidades de una distribuidora de productos, donde se destaca el uso de la ingeniería de requerimientos UML – UWE y el uso de los parámetros de COCOMO II para la determinación de la inversión del proyecto. (Ordoñez Gómez & Altamirano Morales, 2016)

El tercer tema “Propuesta de Sistema Web de Inventario de Materia Prima y Repuestos para el área de manufactura de una empresa embotelladora”, el propósito de este trabajo fue, el desarrollo de un sistema web para el control de inventario y solicitudes a los almacenes del área de manufactura de una empresa embotelladora que solvete las necesidades de esta. (Mendieta Flores & Fonseca, 2018)

El cuarto tema “Sistema de Información de Control de Inventario y Facturación en Impresiones Donald Rodríguez, S.A”, este trabajo surge a partir de la necesidad de la empresa en automatizar sus procesos mediante sistema de información que administra los datos de proveedores, clientes y productos, órdenes de trabajo, inventario y reportes que se generan por la facturación de cada pedido, utilizando la ingeniería de requerimientos UML y el uso de los parámetros de COCOMO II para la determinación de la inversión del proyecto. (Arguello Berrios, López Orozco, & Tinoco Salgado, 2017)

Como se puede apreciar, todos estos estudios tienen como objetivo únicamente automatizar los procesos de control de inventario en una empresa determinada, en contraste, el sistema de información propuesto en este trabajo tiene como objetivo automatizar la dinámica de control de inventarios de materia prima, producto terminado y registro de ventas para determinar los niveles de producción dentro de Chemical Color Nicaragua S.A, mediante el suministro de información actualizada e íntegra, facilitando la realización de planes de producción confiables y mejorando las técnicas de control de inventario, lo que permitirá la adecuada toma de decisiones dentro la empresa potenciando su desarrollo y crecimiento.

III. PLANTEAMIENTO DE LA SITUACIÓN PROBLÉMICA

“Chemical Color Nicaragua SA” es una empresa que fabrica pinturas para uso industrial y arquitectónico, esta tarea requiere de planeamiento de producción en base a proyecciones de ventas y detalles de movimiento al detalle, por color y presentación de los diferentes productos que oferta, planes que son realizados de manera tardía y no proporciona un pronóstico confiable, esto debido a que el software (Hojas de Excel) que utilizan para dicha tarea no se adapta a necesidades reales que la empresa posee.

Toda la información que la empresa posee es recopilada y procesada en Excel, sin embargo, es totalmente estática y la muestra de manera selectiva, esto se debe a que el acceso a todos estos datos almacenados es limitado a hojas de cálculo que se encuentran en un servidor local que posee cuentas de usuarios de Windows para cada miembro del personal que necesita utilizar la información de alguna manera, también existen permisos de visualización de carpetas y archivos que limitan la búsqueda o manipulación de información específica para ciertos usuarios, es decir, los datos de producción son vistos únicamente por el encargado de esta, los de ventas son nada más accesibles desde la cuenta del gerente de ventas, lo que ocasiona una serie de problemas que a continuación se enumeran:

- ✓ Ambigüedad de datos en el estado del inventario actual de materia prima y producto terminado.
- ✓ Limitado acceso a los datos de las áreas involucradas en el proceso de ventas y producción, ya que ambos llevan registros independientes y cada área posee cuentas de usuario de Windows, con información compartida entre sí e información restringida para cada usuario
- ✓ El sistema de ficheros se reduce a información almacenada en un servidor principal ubicado en las instalaciones con permisos limitados para los usuarios.
- ✓ Duplicidad de datos debido a que en cada área genera un registro y hace uso de distintas configuraciones y hojas de cálculo de Excel que inciden en el procesamiento de la información, su legibilidad, confiabilidad, rapidez, disponibilidad e integridad.

Todos estos factores generan un problema medular con respecto a la escasa retroalimentación de la información que posee cada área involucrada en el proceso de planificación de la producción, lo que al largo plazo se puede traducir en métodos de producción ineficaces, resultado de los métodos de manejo actual de la información y pérdidas monetarias.

Usualmente los planes de producción se realizan una vez al año, basados en los históricos existentes que muchas veces se encuentran desactualizados, debido a las modificaciones de última hora que no son registradas, y que se traducen en efectos directos en la productividad de la empresa y por ende en la rentabilidad de esta, tales efectos son:

- ✓ Ajustes repentinos en la compra de materias primas, la cual es un factor determinante para producción, ya que se compra en el extranjero con al menos tres meses de anticipación por asuntos relacionados al traslado, internación y desaduanaje de esta.
- ✓ Disminución en las ventas debido a baja o nula existencia de producto solicitado por el cliente, ya que no se logra identificar a tiempo la rotación de estos en cuanto a línea, color y presentación o estancamiento de algunos por poca demanda.
- ✓ Disminución en la productividad y por consiguiente en las ventas al no satisfacer la demanda inmediata, lo que se traduce en pérdida de dinero y potencialmente del cliente al no surtir el stock requerido por él.

El presente documento es una propuesta a favor del desarrollo de Chemical Color Nicaragua SA, con visión a ser una herramienta valiosa para la toma de decisiones, ajustada a los requerimientos particulares de la empresa y la demanda del entorno, mediante un sistema de información web, integrando toda la información para su adecuada sistematización y uso, proporcionando grandes beneficios apuntando al crecimiento exponencial de la empresa.

IV. OBJETIVOS

Objetivo General

- Desarrollar un sistema de información web para el control de inventario de la empresa "Chemical Color S.A".

Objetivos Específicos

- Conocer el sistema de control de inventario actual en "Chemical Color S.A".
- Realizar un estudio de viabilidad del proyecto que permita establecer las pautas operativas, técnicas, económicas, financieras y legales.
- Determinar los requerimientos necesarios que permitan definir el alcance que deberá tener el prototipo inicial del software propuesto.
- Elaborar el diseño del software sobre la base de los requerimientos identificados por medio del uso de la metodología UWE.
- Programar el sistema de información web utilizando tecnologías frontend y backend.

V. JUSTIFICACIÓN

Hasta este momento el software (MS Excel) usado por Chemical Color Nicaragua S.A no integra los datos, sino que sirve para la recopilación de datos únicamente, es por ello que la sistematización adecuada de los datos es tardada, manual y muchas veces estática por lo que genera muchas pérdidas monetarias consideradas en tiempos ociosos, productos estancados, planes de producción inadecuados, entre otros, que debido al extremo aislamiento del acceso a la información que posee cada parte involucrada en el proceso de planificación de la producción, fomentan métodos de producción ineficaces.

Es importante destacar que el proceso de manejo de información para la planeación debería realizarse de manera dinámica, precisa y concisa para responder de manera efectiva a la necesidad de planes de ventas proyectados correctamente por parte del gerente de ventas haciendo uso de los históricos de inventario y producción de manera efectiva, esta información será utilizada posteriormente para que el gerente de producción formule y ejecute planes de producción que satisfagan la demanda real del mercado, por lo que éste necesitará estar pendiente del movimiento del inventario de materia prima y producto terminado en tiempo real, para realizar en cualquier momento las adecuaciones de los planes de producción y satisfacer la demanda ajustando las variables involucradas en el proceso.

De esta manera, la propuesta que contiene este proyecto involucra el almacenamiento y clasificación de la información de facturación o ventas e inventarios para luego transformarlo en reportes y proyecciones útiles para la gerencia de producción y ventas que provoquen una eficaz toma de decisiones para el correcto desenvolvimiento de la empresa disminuyendo la carga en los trabajadores y mejorando la comunicación entre los departamentos de ventas y producción.

Este proyecto generará grandes ventajas determinantes para el crecimiento y fortalecimiento de la empresa que percibirá desde el primer momento en el que sea implementado, dentro de estos beneficios se encuentran:

- Actualización constante de inventarios en general.
- Control adecuado de materia prima, producto terminado y ventas.
- Elaboración de planes de producción de manera rápida y acertada.
- Disminución de costos y pérdidas debido a planes de producción inadecuados.
- Disminución en ventas perdidas por falta de inventario.
- Disminución de tiempos ociosos por parte del personal.
- Incremento de la vida útil de equipos por uso adecuado.

Fácil acceso a la información necesaria para reportes en cualquier momento.

VI. MARCO TEÓRICO

La realización de un sistema de información web para el control de inventarios de la empresa “Chemical Color Nicaragua S.A”. requirió de una exhaustiva revisión bibliográfica para disponer de una guía técnica que permitiera la realización del siguiente trabajo de una manera más práctica y sustentada en literatura pertinente. Se decidió entonces como punto de partida definir algunos términos utilizados en el documento.

6.1. Sistemas

Un sistema es una matriz de componentes que colaboran para alcanzar una meta común, o varias, al aceptar entradas, procesarlas y producir salidas de una manera organizada (Oz, 2009).

6.1.1. Sistemas de información

Sistemas de información se define como el sistema formal de personas; equipos y procedimientos; que en forma integrada y coordinada; y operando sobre un conjunto de datos estructurados acorde con las necesidades organizacionales; capturan datos; los transforman en información; los almacenan y los distribuyen; a fin de apoyar las actividades de las organizaciones tales como las operaciones, el control, la administración y la toma de decisiones necesarias para desarrollar la estrategia y lograr los objetivos planteados (Volpentesta, 2004)

En este trabajo se plantea desarrollar un sistema de información que permita transformar los datos de la empresa en información útil para la toma de decisiones.

6.1.2. Sistema de información web

Los sistemas web o también conocido como aplicaciones web son aquellos que están creados e instalados no sobre una plataforma o sistemas operativos (Windows, Linux), sino que se alojan en un servidor en Internet o sobre una red local.

Para Pressman (2010), las aplicaciones Web, son una categoría de software centrado en redes que agrupa una amplia gama de aplicaciones. En su forma más sencilla, las

webapps son poco más que un conjunto de archivos de hipertexto vinculados que presentan información con uso de texto y gráficas limitadas. Sin embargo, las webapps han evolucionado a ambientes de cómputo sofisticados que no sólo proveen características aisladas, funciones de cómputo y contenido para el usuario final, sino que también están integradas con bases de datos corporativas y aplicaciones de negocios.

6.2. Inventario

El término inventario es de carácter extenso y su significado va ligado al ámbito en cual se desee aplicar. Una definición de inventario es: “una cantidad almacenada de materiales que se utilizan para facilitar la producción o para satisfacer las demandas del consumidor. Por lo general, los inventarios incluyen materia prima, trabajo o producto en proceso y productos terminados” (Schroeder, 1992).

En el trabajo actual se retomará la definición de Schroeder, puesto que se considera la más adecuada respecto a las características del inventario manejado en la empresa, ya que este consta tanto de materia prima como de producto en proceso y terminado.

6.2.1. Tipos de inventario

Son diferentes los ángulos en los que se pueden estudiar a los inventarios, Chase et al (2009), los clasifica en “por la forma en que se crearon” resultando en cuatro tipos: (1) de ciclo, (2) de seguridad, (3) de previsión y (4) en tránsito. Éstos no pueden identificarse por sus rasgos físicos, es decir, al mirar una pila de adminículos, el administrador del inventario no distingue cuáles pertenecen a un inventario de ciclo y cuáles a un inventario en tránsito. Sin embargo, en términos conceptuales, cada uno de esos cuatro tipos tiene una gestación enteramente diferente.

- 1) Inventario de ciclo:** El tamaño del lote, Q , varía en forma directamente proporcional al tiempo transcurrido (o ciclo) entre los pedidos.
- 2) Inventario de seguridad:** Es un excedente de inventario que protege contra la incertidumbre de la demanda, el tiempo de espera y los cambios en el abastecimiento. El inventario de seguridad garantiza que las operaciones no se

interrumpirán cuando se presenten esos problemas, lo cual permitirá que las operaciones subsiguientes se lleven a cabo normalmente.

3) Inventario de previsión: Es el inventario que utilizan las empresas para absorber las irregularidades que se presentan a menudo en las tasas de demanda y oferta. Los patrones de demanda estacional predecibles se prestan para el uso del inventario de previsión.

4) Inventario en tránsito: Es el que se mueve de un punto a otro; está constituido por los pedidos que se han colocado, pero que todavía no se han recibido. (pp. 465-466).

6.2.2. Control de Inventario

Para Chase *et al* (2009), el control de inventario es: “Un sistema de inventario proporciona la estructura organizacional y las políticas operativas para mantener y controlar los bienes en existencia. El sistema es responsable de pedir y recibir los bienes: establecer el momento de hacer los pedidos y llevar un registro de lo que se pidió, la cantidad ordenada y a quién” (p. 550) .

El control de inventarios implica equilibrar la disponibilidad del producto (o servicio al cliente), por una parte, con los costos de suministrar un nivel determinado de disponibilidad del producto, por la otra. Como puede haber más de una manera de cumplir con el objetivo del servicio al cliente, se busca minimizar los costos relacionados con el inventario para cada nivel del servicio al cliente.

El trabajo actual, utilizará un enfoque híbrido entre los diferentes tipos de control de inventarios, es decir stock de seguridad y punto de reorden, que más se aproximan al método que se emplea actualmente en la empresa, los cuales se detallaran a continuación.

6.2.2.1. Clasificación ABC de productos

Según Ballou (2004), una práctica común en el control de inventarios es diferenciar los productos en un número limitado de categorías, y después aplicar una política separada de control de inventarios para cada categoría. Esto tiene sentido dado que no todos los productos son de igual importancia en una empresa en términos de márgenes de beneficios y ventas.

El principio 80/20 sirve como base para la clasificación ABC de los artículos. Los artículos A normalmente son los que se mueven rápido, los artículos B los que se mueven en término medio y los artículos C los que se mueven despacio. No hay una forma precisa para agrupar los artículos, si en una categoría o en otra, o incluso de determinar el número de categorías por usar. Sin embargo, clasificar los artículos por grado de ventas y luego dividirlos en unas cuantas categorías es una forma de comenzar. Algunos artículos se reasignan a otras categorías según su importancia. Los niveles de servicio de inventario se asignan luego a cada categoría (p. 376).

6.2.2.2. Punto de reorden

Según Krajewski *et al* (2007), el punto de reorden es el nivel mínimo predeterminado que una posición de inventario debe alcanzar para pedir una cantidad fija Q del artículo.

Para Ballou (2004), el control de inventarios por punto de reorden supone que la demanda es perpetua y actúa continuamente en el inventario para reducir su nivel.

6.2.2.3. Stock de seguridad

Krajewski *et al* (2007), define el inventario de seguridad como “un excedente de inventario que protege contra la incertidumbre de la demanda, el tiempo de espera y los cambios en el abastecimiento. Los inventarios de seguridad son convenientes cuando los proveedores no entregan la cantidad deseada, en la fecha convenida y con una calidad aceptable, o cuando en la manufactura de los artículos se generan cantidades considerables de material de desperdicio o se requieren muchas rectificaciones. El inventario de seguridad garantiza que las operaciones no se interrumpirán cuando se

presenten esos problemas, lo cual permitirá que las operaciones subsiguientes se lleven a cabo normalmente”.

6.2.2.4. Pronósticos

Ballou (2004) explica que la planeación y el control de las actividades de logística y de la cadena de suministros requieren estimados precisos de los volúmenes de producto y de servicio que serán manejados por la cadena de suministro; estos estimados se presentan en forma de pronóstico.

Por otra parte, Krajewski *et al* (2007) define los pronósticos como “una predicción de acontecimientos futuros que se utiliza con propósitos de planificación”.

6.3. Metodología UWE (UML Based Web Engineering)

Se trata de un método que hace uso de técnicas procedentes de la orientación a objetos para especificar aplicaciones hipermedia. UWE plantea una aproximación iterativa y progresiva cuyas actividades fundamentales son el análisis de requisitos y el diseño conceptual, de la navegación y de la presentación.

Los elementos hipermedia se representan por medio de elementos propios de los Diagramas de clases UML. Así, por ejemplo, los nodos son clases, los enlaces son asociaciones estereotipadas y las ayudas a la navegación (tales como índices o mapas) son clases estereotipadas. Para modelar aspectos dinámicos se hace uso de modelos de tarea y diagramas de estado, mientras la navegación y la presentación se representan por medio de UML y de estereotipos creados al efecto “Díaz *et al*” (2005).

El enfoque principal de la metodología es proporcionar un lenguaje de modelado específico de dominio basado en UML que también incluye características de seguridad, una metodología impulsada por modelos, soporte de herramientas para el diseño sistemático, y soporte de herramientas para la generación (semi) automática de aplicaciones Web.

El modelo que propone UWE está compuesto por 6 etapas o submodelos:

Modelo de casos de uso: Modelo para capturar los requisitos del sistema.

Modelo de contenido y modelo de usuario: Es un modelo conceptual para desarrollo del contenido. Separar el modelo de usuario del modelo de contenido es una decisión del modelador. Mientras que el modelo de contenido define el contenido de datos de la aplicación, el modelo de usuario por otro lado, contiene clases que definen qué información se recupera sobre la sesión.

Modelo de navegación: en el cual se incluyen modelos estáticos y modelos dinámicos.

Modelo de presentación y modelo de procesos: En los cuales se encuentra la presentación del sistema y el modelo de flujo.

Requisitos: En cuanto a los requisitos, UWE los clasifica dependiendo del carácter de cada uno. Además, distingue entre las fases de captura, definición y validación de requisitos e integra funcionalidades que abarcan áreas relacionadas con la web como la navegación, presentación, los procesos de negocios y los aspectos de adaptación.

6.4. Tecnologías de Desarrollo

6.4.1. Lenguaje de Programación

Un lenguaje de programación es un convenio entre personas que puede definirse así: Conjunto de reglas o normas que permiten asociar a cada programa correcto un cálculo que será llevado a cabo por un ordenador (sin ambigüedades) (Almagro, 2011).

Esto permitirá que los requerimientos recolectados de la empresa sean interpretados mediante un conjunto de órdenes, acciones consecutivas, datos y algoritmos, para de esta manera crear el mismo, ajustado a las necesidades reales de la empresa.

6.4.1.1. Python

Python es un lenguaje de programación clasificado como un lenguaje interpretado, de alto nivel, multiplataforma, de tipado dinámico y multiparadigma, que a diferencia de la

mayoría de los lenguajes de programación provee de reglas de estilos con el fin de poder escribir código fuente más legible y de manera estandarizada (Bahit, 2012).

Es necesario para el desarrollo del sistema, dado que es un tipo de lenguaje de programación popular y de los más seguros que se conocen actualmente en el mercado para la creación de aplicaciones. Este se utilizará para programar el conjunto de órdenes, acciones consecutivas, datos y algoritmos necesarios para desarrollar el sistema.

6.5. Desarrollo Web

Son todas aquellas tecnologías utilizadas durante el desarrollo Web, estas están divididas en tecnología de cliente (Frontend) y tecnologías de Servidor (Backend). En el trabajo actual se hará uso de diferentes lenguajes y herramientas para la creación del sistema de información web.

6.5.1. HTML

HTML es un lenguaje de marcado, un lenguaje estructurado que le permite identificar secciones comunes de una página web como encabezados, párrafos y listas utilizando etiquetas de marcado que definen cada sección (Sklar, 2011).

6.5.2. CSS

CSS (Cascading Style Sheets, conocido en castellano como Hojas de Estilo), su función es gestionar la apariencia de la página web (diseño, posicionamiento, colores, tamaño de texto, etc.), al igual que HTML 5 es su versión más actual de momento y esto es el código que le da estilo a las páginas de entorno web.

Se puede crear un sitio web únicamente en HTML, pero los atributos visuales y estéticos no tendrían la misma apariencia que si se hace con CSS como complemento (Duckett, 2011).

6.5.3. JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación utilizado principalmente para la creación páginas web dinámicas las cuales son en las que se incorporan efectos como texto que

aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario. JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios (Eguíluz Pérez, 2008).

6.5.4. Framework

Un framework o marco de trabajo es un patrón (o conjunto de patrones) de arquitectura que proporciona una plantilla extensible, para aplicaciones dentro de un dominio. Un framework es algo más grande que un mecanismo. De hecho, se puede pensar en un framework como una microarquitectura que incluye un conjunto de mecanismos que colaboran para resolver un problema común en un dominio común. Cuando se especifica un framework, se especifica el esqueleto de una arquitectura, junto a los elementos variables, que se muestran a los usuarios que quieren adaptar el framework a su propio contexto.

En términos prácticos, un marco de trabajo consiste en un conjunto de clases que conforman las diferentes capas de una arquitectura y colaboran entre sí para proveer la funcionalidad de un sistema software (Booch, 1999).

6.5.5. Bootstrap

Bootstrap es un framework web o conjunto de herramientas de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como extensiones de JavaScript adicionales.

Bootstrap solventa el llamado diseño responsivo. El diseño web responsive, adaptable o adaptativo, conocido por las siglas RWD (del inglés, Responsive Web Design) es una filosofía de diseño y desarrollo cuyo objetivo es adaptar la apariencia de las páginas web al dispositivo que se esté utilizando para visualizarla.

El diseño responsive se basa en proporcionar a todos los usuarios de una web los mismos contenidos y una experiencia de usuario lo más similar posible, frente a otras aproximaciones al desarrollo web móvil como la creación de aplicaciones, el cambio de dominio o webs servidas dinámicamente en función del dispositivo (Gallego Sánchez, 2013).

Es una manera eficaz de ahorrar tiempo al momento de diseñar la estructura CSS del sistema, permitiendo que esta se adapte con mayor facilidad a todos los dispositivos empleados actualmente.

6.5.6. Django

Django es sencillamente una colección de bibliotecas escritas en el lenguaje de programación Python (Holovaty & Kaplan Moss, 2015).

Django es un marco web Python de alto nivel que fomenta el desarrollo rápido y un diseño limpio y pragmático. Creado por desarrolladores experimentados, se encarga de gran parte de la molestia del desarrollo web. Es gratis y de código abierto (Django, 2005).

6.6. Bases de Datos

Una base de datos es una colección organizada de datos. Un dato es un símbolo o colección de símbolos que son usados para representar algo, los datos por sí mismos son insignificantes; para demostrar su utilidad deben de ser interpretados. La información es interpretada por datos y a su vez estos datos deben estar ubicados en un contexto muy significativo, en conclusión, la información es un dato al cual se le asigna semántica y significado (Beynon-Davies, 2004).

Esta es fundamental en el desarrollo del sistema, al permitir el almacenamiento de grandes cantidades de información de forma organizada para su posterior consulta, búsqueda e ingreso de datos desde un ordenador.

6.6.1. Base de Datos Relacionales

Una base de datos relacional consta de un conjunto de relaciones, cada una de las cuales se puede visualizar de este modo tan sencillo (Camps Paré, 2005).

El modelo relacional proporciona una estructura de los datos que consiste en un conjunto de relaciones con objeto de representar la información de interés del mundo real. Es fundamental para el desarrollo del sistema al facilitar el establecimiento de las relaciones entre los puntos de datos.

6.6.2. MySQL

MySQL es un sistema de administración de bases de datos relacional (RDBMS). Se trata de un programa capaz de almacenar una enorme cantidad de datos de gran variedad y de distribuirlos para cubrir las necesidades de cualquier tipo de organización, desde pequeños establecimientos comerciales a grandes empresas y organismos administrativos (Gilfillan, 2003).

Es una de las “base de datos” más importantes actualmente en el mercado, esta se puede definir como un gestor de base de datos relacional, multiusuario y multi hilo, usada para mover grandes cantidades de información.

6.6.3. Reportes

Se denomina reporte a un cuerpo de información destinado a servir de análisis sobre un tema determinado, estos pueden revestir diversas formas, ya sea como escrito, como charla, como informe televisivo o como película documental. El uso de reportes se extiende en el plano gubernamental, en el privado, en el área educativa en el campo científico, etc. Un reporte puede hacer uso de gran variedad de elementos para cumplir con su cometido, por ejemplo, es posible el uso de gráficos de barra, de curvas sobre ejes cartesianos, de tablas comparativas, etc (Definición MX, s.f.).

Lo importante a considerar para la confección del reporte es la claridad que el elemento seleccionado arroja sobre la cuestión tratada. Esta metodología permitirá dentro del desarrollo del sistema presentar y organizar la información contenida en la base de datos.

6.6.4. Generador de Reportes

Los generadores de reportes son herramientas complementarias de los sistemas de información que utilizan una especie de lenguaje transparente para el usuario por medio del cual éste realiza consultas a la base de datos y obtiene información de ella en forma de reporte (Hernández).

Esto facilitará el desarrollo del sistema al ocupar una herramienta que facilite las consultas en la base de datos.

6.6.5. Dashboard

Un dashboard es una recopilación visual de información que puede ser utilizada para entender la salud de tu infraestructura y servicios. Un buen dashboard revela inmediatamente si (las cosas) están saludables o en necesidad de atención. Los dashboard también son vitales para la gestión de incidentes ayudándote a detectar anomalías, correlacionar métricas y descubrir la causa raíz de cualquier falla (Fenton, 2017).

La vista de un Dashboard permitirá facilitar la información presentada en las ventanas del sistema, para los determinados usuarios de este.

6.7. Control de Versiones

El control de versiones es un sistema que registra los cambios realizados sobre un archivo o conjunto de archivos a lo largo del tiempo, de modo que puedas recuperar versiones específicas más adelante (Straub, 2014).

Usar el control de versiones también significa generalmente que, si arruinas o pierdes archivos, será posible recuperarlos fácilmente. Permitirá la colaboración entre los desarrolladores del sistema, de tal manera que se puedan corregir los errores en el código de manera más eficiente.

6.7.1. Git

Git es un sistema de control de versiones de distribución gratuita y de código abierto diseñado para manejar todo, desde proyectos pequeños hasta muy grandes, con rapidez y eficiencia. Su característica principal que lo distingue de casi cualquier otro SCM es su modelo de ramificación que le permite y lo alienta a tener múltiples sucursales locales que pueden ser completamente independientes entre sí, además de que la creación, fusión y eliminación de esas líneas de desarrollo lleva segundos (Git, 2014).

En el trabajo actual se utilizará Git como repositorio para el sistema web, el cual permitirá organizar el código de trabajo, historial y evolución de este.

6.8. MVC (Modelo-Vista-Controlador)

Según Holovaty (2015), “MVC define una forma de desarrollar software en la que el código para definir y acceder a los datos (el modelo) está separado del pedido lógico de asignación de ruta (el controlador), que a su vez está separado de la interfaz del usuario (la vista).”

De manera genérica, los componentes de MVC se podrían definir como sigue:

El Modelo: Es la representación de la información con la cual el sistema opera, por lo tanto, gestiona todos los accesos a dicha información, de consultas y actualizaciones. Las peticiones de acceso o manipulación de información llegan al “modelo” a través del “controlador”.

El Controlador: Responde a eventos (usualmente acciones del usuario) e invoca peticiones al 'modelo' cuando se hace alguna solicitud de información (por ejemplo, editar un documento o un registro en una base de datos). Por tanto, se podría decir que el “controlador” hace de intermediario entre la “vista” y el “modelo”.

La Vista: Presenta el “modelo” y los datos preparados por el controlador al usuario de forma visual. El usuario podrá interactuar con la vista y realizar otras peticiones que se enviarán al controlador.

El MVC es fundamental en el desarrollo del sistema dado que permite distinguir y separar qué es el modelo de datos (los datos que la aplicación quiere tener generalmente se almacenan en la DB), la vista (lo que observa el usuario) y el controlador (la ubicación de la solicitud de gestión de la aplicación Web).

6.9. Internet

Internet es un conjunto descentralizado de redes físicas de comunicación, interconectadas y heterogéneas que, utilizando el protocolo TCP/IP, garantiza que las computadoras que integran esas redes se comuniquen entre sí sin importar las distancias geográficas ni las diferencias de hardware y software. Al ser un sistema desarrollado principalmente para plataformas web, resulta obvio que el internet es la principal conexión de redes y dispositivos para compartir la información (Wikipedia, 2021).

Por otra parte, Castells (2001, citado en Alcalá Casillas, 2017) ve en Internet un instrumento de comunicación bidireccional que integra modelos comunicativos interactivos, proporciona canales de información y formación, y garantiza el ingreso a una fuente inagotable de conocimientos, a una diversidad de contenidos y servicios que han cambiado las formas de aprender, de comerciar y de comunicarse, con un impacto a nivel internacional.

CAPITULO I: MODELO GENERAL DEL NEGOCIO

Chemical Color Nicaragua S.A, es una empresa de producción de pinturas arquitectónicas, de capital mixto (nacional y extranjero), que se constituyó legalmente y como persona jurídica en Nicaragua en el año 2015, iniciando operaciones en abril del año 2016, estableciéndose a lo largo del tiempo de operación como un gran y feroz competidor en el mercado en el que se encuentra inmersa.

Para esta primera etapa se realizaron entrevistas al gerente general y representante legal de la empresa, con el fin de recompilar información de la estructura general del negocio: organigrama, descripción de las áreas de la empresa, dirección estratégica y descripción de los procesos de cada área.

1.1. Estructura organizacional del área de estudio.

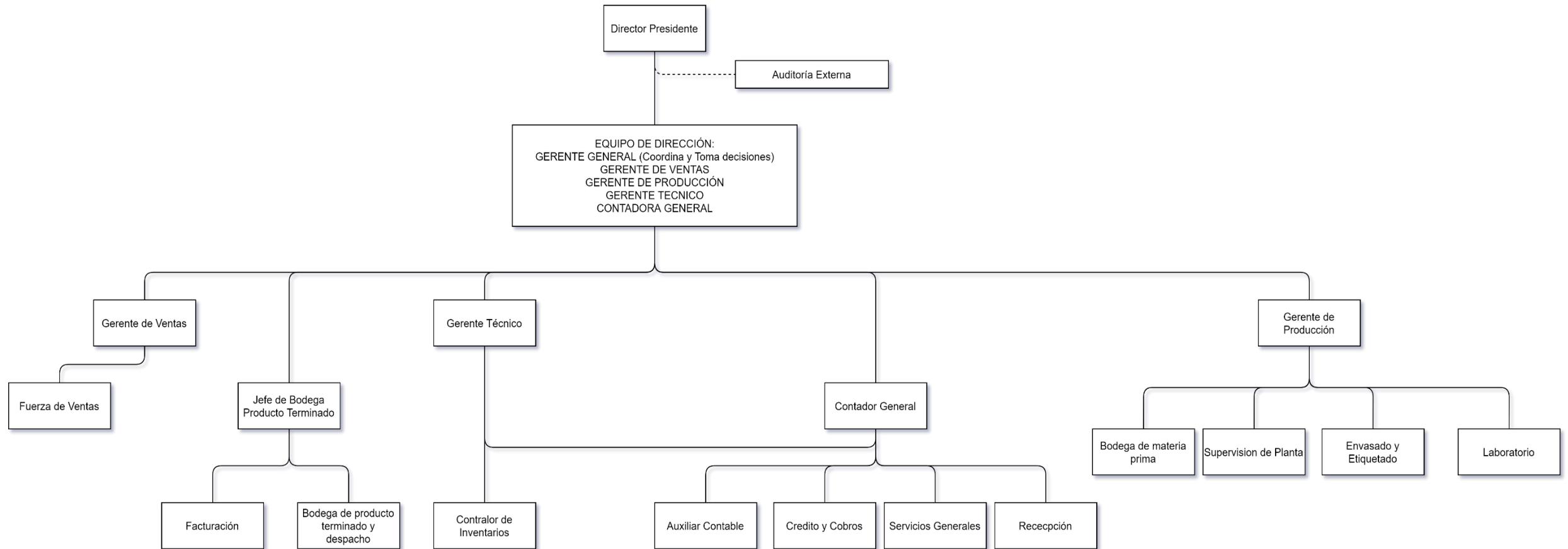
Inicialmente se debe plantear la organización jerárquica que existe dentro de Chemical Color Nicaragua S.A que representa el paradigma bajo el cual todos los colaboradores operan para llevar a cabo las labores diarias, y será el punto de partida para analizar el modelo general del negocio y su funcionamiento real. **(Ver Figura 1)**

Después de realizar entrevistas, se evidenció que la cadena de mando de la empresa no está siendo respetada completamente, lo que implica que el organigrama actual no está adecuado a las necesidades de la empresa. Como solución, se propuso un nuevo organigrama que tuviera en cuenta la cadena de mando existente. Con esta reestructuración, se logró una mejor interpretación del caso de uso general del negocio para cada actor involucrado en la gestión del mismo. Por tanto, la creación de los casos de uso necesarios para el sistema se basará en esta nueva interpretación para asegurar una gestión de negocio eficiente y efectiva. **(Ver Figura 2)**

1.1.1. Organigrama de la empresa.

Figura 1

Organización jerárquica de Chemical Color S.A

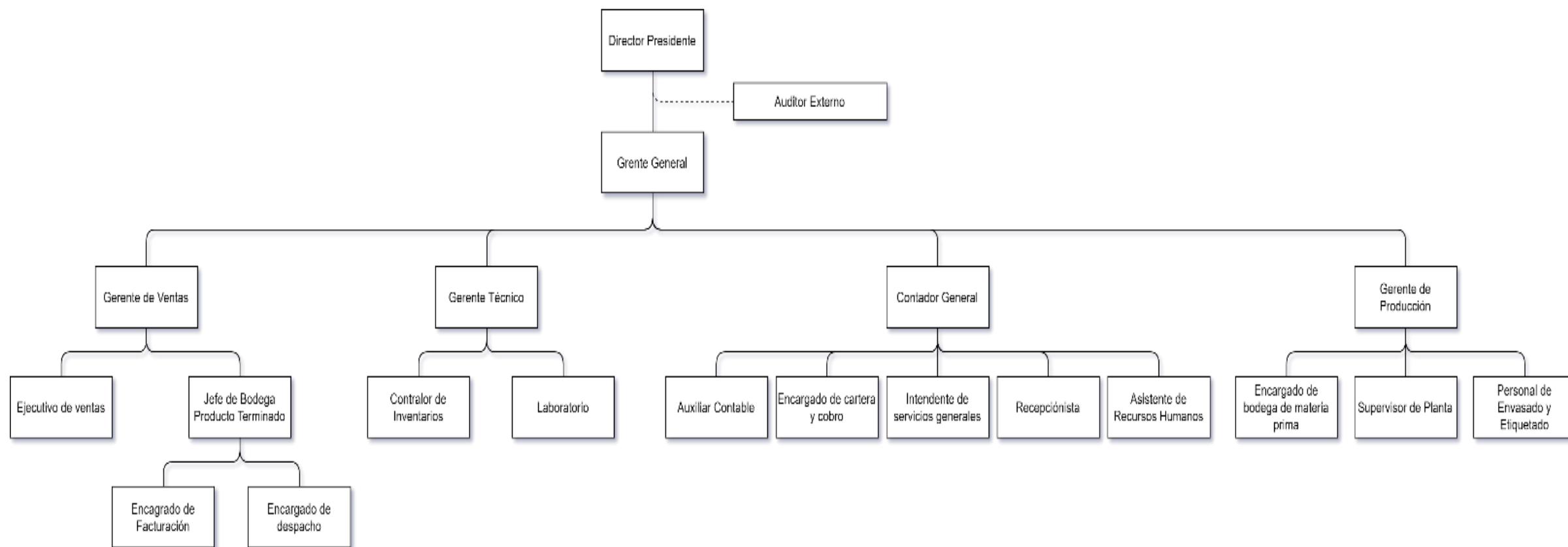


Nota. Adaptado de los Documentos oficiales de Chemical Color S.A, por la oficina de recursos humanos, 2020

1.1.2. Propuesta de organigrama para la empresa.

Figura 2

Propuesta de organigrama para Chemical Color S.A



Nota. La figura muestra una representación de la verdadera cadena de mando a día de hoy en Chemical Color S.A.

A continuación, se describirán las funciones básicas de cada una de las áreas involucradas en la creación del sistema, basándonos en los datos obtenidos durante la entrevista con el gerente general. Se enfocará en aquellas áreas que tienen un rol directo en la implementación del sistema para garantizar que se cubran todas las necesidades de la empresa.

1.1.2.1. Gerencia General:

Está conformada por un gerente quien es responsable de administrar a nivel operativo y administrativo los movimientos de la empresa, tomar decisiones gerenciales, además de ser quien dirige toda aquella interacción de la empresa con el entorno en el que se ubica. Éste entonces, gestiona el trabajo de la empresa en general, mediante el uso oportuno de la información generada por las demás áreas de trabajo.

1.1.2.3. Gerencia de Ventas:

El gerente de ventas tiene a su cargo una cantidad definida de ejecutivos de ventas o vendedores, además del jefe de bodega de producto terminado a quien reporta el encargado de facturación y encargado de despacho.

Las actividades del área de ventas son principalmente:

- Gestionar las actividades asociadas al proceso de ventas.
- Establecer, coordinar y ejecutar todas aquellas políticas para la comercialización.
- Establecer metas y supervisar su cumplimiento.
- Brindar atención al cliente.
- Dar a conocer la empresa y sus productos de manera activa.
- Organizar el inventario de productos terminados.
- Crear y enviar reportes sobre la facturación.
- Facturar y despachar todas aquellas ordenes generadas por las ventas realizadas.
- Garantizar despachos en tiempo y forma.
- Generar ordenes de solicitud de productos hacia el área de producción.

1.1.2.4. Gerencia Técnica:

El gerente técnico tiene a su cargo al contralor de inventarios y al personal de laboratorio, por tanto, en este nivel realizará tareas administrativas y de control de calidad, tales como:

- Supervisar el inventario de materia prima.
- Revisar los movimientos documentados del inventario de materia prima.
- Realizar pruebas de calidad tanto a materia prima, producto en proceso y producto terminado.
- Proponer mejoras para los productos.
- Aplicar actividades de aseguramiento de la calidad en los productos.
- Analizar y mejorar las técnicas y tecnologías de producción.

1.1.2.5. Gerencia de Producción:

El gerente de producción es el que se encarga de gestionar una de las actividades más importantes para la empresa: manejar todos aquellos procesos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo.

De las actividades más importantes se pueden mencionar:

- Planificar y controlar todas aquellas actividades involucradas en el proceso de producción.
- Inventariar y, junto con los operarios, llevar un control de materiales, herramientas y accesorios de maquinaria.
- Vigilar que se mantengan los tiempos estimados de producción.
- Controlar y documentar movimientos del inventario de materias primas.
- Generar órdenes de compra de materia prima.
- Abastecer inventario de producto terminado.
- Supervisar los procesos de producción para que cumplan con todos los estándares de calidad, higiene y seguridad.

1.1.3. Dirección estratégica

Según las entrevistas realizadas, Chemical Color S.A cuenta con la siguiente: visión, misión y valores.

1.1.3.1. Visión

Fabricar las pinturas preferidas de los centroamericanos por calidad en productos y servicio ofrecido.

1.1.3.2. Misión

Garantizar la satisfacción de nuestros consumidores en cada galón de producto entregado, generando confianza y aportando soluciones eficientes y de calidad.

1.1.3.3. Valores

- *Resiliencia:* Mantenemos una mentalidad ganadora, convirtiendo los problemas en oportunidades y adaptándonos de mejor manera a las situaciones.
- *Progreso sostenible:* Trabajamos duro en el presente para un futuro próspero y sostenible, aplicando constantemente desarrollo e innovación.
- *Trabajo en equipo:* Nos apoyamos unos con otros, buscamos el bien común y alineamos esfuerzos para lograr metas de manera íntegra respetuosa y colaborativa.
- *Servicio al cliente:* Somos una fábrica centrada en la confianza y satisfacción de nuestros clientes y consumidores, con el fin de crear relaciones fuertes y duraderas.
- *Calidad:* Trabajamos con honestidad, entrega y compromiso en lo que hacemos, aportando en cada paso valor al producto y servicio ofrecido.

1.2. Descripción del modelo general del negocio

A continuación, se describen los procesos más importantes que actualmente se realizan en la empresa según entrevista con el gerente general:

- **Gestión de compra:** El gerente producción, basado en las proyecciones anuales realizadas por el gerente de ventas, ajusta y detalla su proyección en períodos de tiempo más cortos. Una vez obtenidos estos datos el gerente de producción envía al

encargado de materia prima la cantidad de material necesario para suplir la demanda proyectada por el gerente de venta. Luego, el encargado de la bodega realizará un conteo físico para reportar la cantidad de material que necesitan abastecer.

Posteriormente, el gerente de producción solicitara cotizaciones a los diferentes proveedores, de los cuales escogerá al que le proporcione la mejor oferta. Seguidamente se envía una orden de compra al proveedor escogido. Una vez el proveedor hace entrega del pedido, el encargado de bodega ingresa los datos en su respectiva hoja de Excel para actualizar el inventario.

- **Gestión de inventario de materias primas:** El encargado de la bodega de materia prima recibe diversos pedidos del gerente de producción en distintos momentos del día en dependencia de la demanda y la planificación. Los pedidos se realizan mediante un documento físico llamado requisición de materia prima para producción. Posteriormente, el encargado de la bodega realiza el despacho de materia prima hacia la planta de producción registrando el movimiento en la hoja de Excel. Luego realiza un conteo del inventario físico para compararlo con lo documentado en la hoja de Excel. En caso de existir diferencias, estos son rectificadas para que lo documentado tenga concordancia con el inventario real.
- **Gestión de inventario de producto terminado:** El encargado de la bodega de productos terminado realiza un conteo del inventario físico para compararlo con lo registrado en la hoja de Excel. En caso de que existan discrepancias, son rectificadas para que exista concordancia con el inventario real. Después el encargado de productos terminados envía un reporte con las cantidades existentes de productos al gerente de producción, el cual en conjunto con las proyecciones de venta serán utilizados para generar las ordenes de producción.
- **Gestión de pedido de venta y facturación:** El proceso de venta inicia con el ejecutivo de venta realizan visita técnica a los potenciales clientes ofreciéndole sus productos. Luego el cliente tiene que llenar una solicitud para ser dado de alta como cliente. Después un comité de crédito investiga al cliente para definir el monto y período del crédito. Una vez definido el crédito, se apertura el cliente. Cuando el cliente genere una orden de compra se elabora la factura y pagaré, se revisa, se imprime, se firma y se realizan las copias necesarias para el cliente y la empresa.

Luego se crea la orden de despacho y se envía al encargado de la bodega de producto terminado.

- **Gestión de despacho de producto:** Recibido la orden de despacho por el encargado de la bodega de producto terminado, realiza la revisión del inventario para determinar si disponen de suficiente producto para realizar la entrega. Si el inventario es insuficiente para cumplir con el pedido, se informa al gerente de producción el detalle del faltante. Acto siguiente, el gerente de producción definirá el tiempo necesario para producir el faltante del pedido. Una vez el pedido este completo se hará entrega del producto.

Finalmente, todos estos procesos son expresados de manera gráfica con la finalidad de comprender el flujo y relaciones de trabajo existentes para cada gestión mediante un diagrama de Caso de Uso General del Negocio. **(Ver Figura 3)**

CAPITULO II: ESTUDIO DE VIABILIDAD

El estudio de viabilidad es un estudio orientado a resolver la interrogante de si el sistema contribuye a los objetivos generales de la organización, permitiendo determinar si merece la pena continuar o no con la ingeniería de requerimientos y el desarrollo del sistema. (Pressman, 2010)

A continuación, se determinará la viabilidad del sistema mediante un análisis técnico, económico, operativo, financiero y legal, el cual se deriva de los datos recolectados al entrevistar a los usuarios directamente relacionados con su construcción.

2.1. Viabilidad Operativa

El estudio de viabilidad operativa es un proceso de evaluación que se realiza para determinar si un proyecto o sistema es viable y puede ser implementado y operado de manera efectiva en el entorno empresarial. Según Rodríguez y Moreno (2018) el estudio de viabilidad operativa incluye la identificación de los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para llevar a cabo el proyecto, así como la evaluación de la capacidad de la empresa para gestionar y operar el proyecto de manera efectiva.

El estudio de viabilidad operativa es esencial para garantizar el éxito del proyecto, ya que permite identificar posibles obstáculos y desafíos que deben ser superados antes de la implementación. De esta manera, se pueden establecer estrategias y planes para garantizar la viabilidad y éxito del proyecto.

Chemical Color actualmente lleva a cabo sus procesos de recopilación de información mediante Excel, lo que implica que la información estática se muestra selectivamente. La información se almacena en hojas de cálculo que se encuentran en un servidor local y solo está disponible para los miembros del personal que tienen cuentas de usuario de Windows, lo que limita el acceso a los datos almacenados. Además, los permisos de visualización de carpetas y archivos limitan la búsqueda o manipulación de información específica para ciertos usuarios. Por ejemplo, solo el encargado de producción puede

acceder a los datos de producción y solo el gerente de ventas puede acceder a los datos de ventas. Esta situación genera una serie de problemas que se detallan a continuación:

- ✓ Ambigüedad de datos en el estado del inventario actual de materia prima y producto terminado.
- ✓ Limitado acceso a los datos de las áreas involucradas en el proceso de ventas y producción, ya que ambos llevan registros independientes y cada área posee cuentas de usuario de Windows, con información compartida entre sí e información restringida para cada usuario
- ✓ El sistema de ficheros se reduce a información almacenada en un servidor principal ubicado en las instalaciones con permisos limitados para los usuarios.
- ✓ Duplicidad de datos debido a que en cada área genera un registro y hace uso de distintas configuraciones y hojas de cálculo de Excel que inciden en el procesamiento de la información, su legibilidad, confiabilidad, rapidez, disponibilidad e integridad.

A partir de las entrevistas realizadas a los principales involucrados dentro del proceso de gestión de inventario, así como de la observación directa llevada a cabo dentro de Chemical Color, se elaboró un diagrama del proceso de facturación y entrega de productos al cliente. Este diagrama tuvo en cuenta el peor escenario posible, en el que se debía fabricar el producto para completar la orden. Los entrevistados incluyeron al Gerente General, Gerente de Producción, Gerente de Ventas, Ejecutivo de Ventas, Encargado de Inventario de Materia Prima y Encargado de Inventario de Producto Terminado.

Tabla 1

Gráfico de procesos Facturación y entrega de productos en Chemical Color S.A

Proceso: Facturación y entrega de productos
Sujeto: Cliente con solicitud de compra
Principio: Admisión de Cliente
Final: Entrega de producto terminado

Resumen				
Actividad		Numero de pasos	Tiempo (min.)	Distancia (pies)
Operación	●	11	131	
Transporte	➔	2	90	
Inspección	■	4	1630	
Retraso	◐	6	990	
Almacenamiento	▼	2	190	

Núm. de paso	Tiempo (min.)	Distancia (pies)	●	➔	■	◐	▼	Descripción del paso
1	1		X					Cliente Solicita apertura cuenta cliente
4	120				X			Vendedor Presenta productos
5	5		X					Cliente solicita compra
6	30		X					Vendedor realiza facturación de productos
7	5		X					Vendedor realiza orden de despacho
8	30		X					Cliente recibe orden de despacho y solicita el producto
9	180					X		Encargado de inventario de PT realiza conteo de inventario
10	30					X		Encargado de inventario de PT valida el stock existente vs orden de despacho
11	5		X					Encargado de inventario de PT genera orden de producción
12	5		X					Gerente de producción genera orden de requisición de materia prima
13	240					X		Encargado de inventario de MP realiza conteo de inventario
14	60					X		Encargado de inventario de MP valida stock existente
15	5		X					Encargado de inventario de MP genera solicitud de orden de compra
16	10				X			Gerente de producción verifica y aprueba orden de compra
17	1440				X			Gerente de producción realiza cotización y compra de inventario de MP
18	180						X	Encargado de inventario de MP recibe Materia Prima

19	240				X	Encargado de inventario de MP realiza conteo y actualización de inventario
20	30		X			Encargado de inventario de MP realiza despacho de materia prima
21	30	X				Gerente de producción recibe materia prima y aprueba orden de producción
22	60		X			Gerente de producción envía producto terminado a inventario de PT
23	10				X	Encargado de inventario de PT recibe Producto terminado
24	240				X	Encargado de inventario de PT realiza conteo y actualización de inventario
25	10	X				Encargado de inventario de PT realiza despacho de inventario de PT a cliente

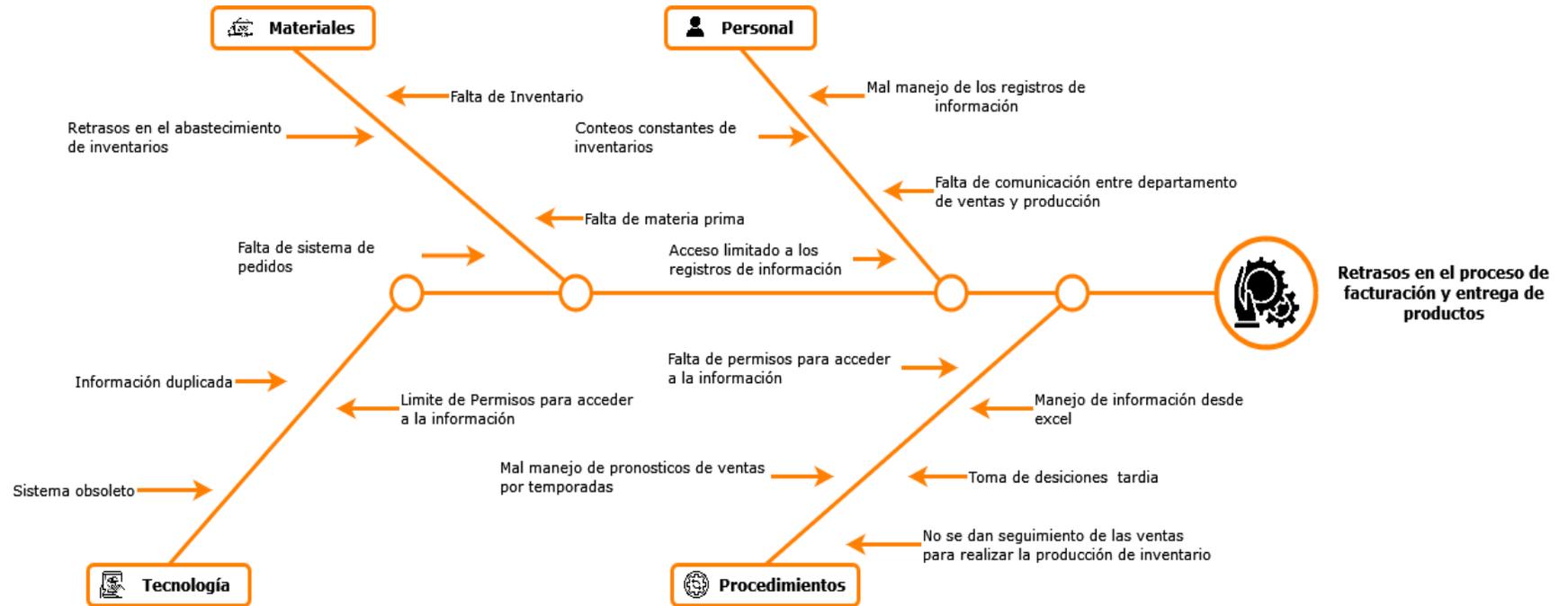
Nota. La tabla describe el peor escenario posible para el control y manejo actual de inventario en Chemical Color S.A. Es importante tener en cuenta que esta tabla se basa en el análisis del escenario más crítico y no necesariamente refleja la realidad de la empresa en todo momento. Sin embargo, su análisis permite identificar las áreas de oportunidad y mejorar los procesos para evitar situaciones similares en el futuro.

Tras examinar detalladamente el gráfico de procesos del flujo de facturación y entrega de productos al cliente en Chemical, se pudo observar que las actividades más tardadas se encuentran en el manejo y control de inventarios. De acuerdo con las entrevistas realizadas a los principales involucrados en la gestión de inventario y la observación directa en Chemical, se encontró que el tiempo de espera para la recepción de materia prima y productos terminados, así como el tiempo para la revisión y actualización del inventario, son los factores que más influyen en la duración total del proceso. Esta conclusión resulta de gran importancia para el desarrollo del software de control de inventarios, ya que se deberá priorizar la optimización de estas actividades con el fin de reducir los tiempos de espera y mejorar la eficiencia del proceso en general.

Para identificar las posibles causas de estos retrasos, se optó por construir un diagrama de causa y efecto basado en la metodología propuesta por Ishikawa. Este diagrama permitirá identificar de manera visual y ordenada las posibles causas de los problemas identificados en el proceso, incluyendo retrasos en la recepción de materia prima, insuficiente capacidad de almacenamiento y falta de sincronización en la producción. De esta manera, se logrará determinar las áreas del proceso que requerían mayor atención y se diseñarán estrategias para mitigar los problemas y mejorar el desempeño del proceso de gestión de inventarios en Chemical.

Figura 4

Diagrama de Causa y Efecto Ishikawa



Asimismo, se decidió iniciar en el uso de la norma ISO/IEC 25000 para mejorar la calidad del software de control de inventarios y asegurar su conformidad con los estándares internacionales.

La ISO/IEC 25000, conocida como SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation) es una familia de normas que tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software. La norma ISO/IEC 25010 establece los requisitos y orientaciones para gestionar la evaluación y especificación de los requisitos del producto software; el modelo de calidad descrito está compuesto por ocho características de calidad las cuales son: adecuación funcional, eficiencia de desempeño, confiabilidad, compatibilidad, usabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad. (ISO25000, s.f.)

Con el fin de desarrollar un software de calidad tomando en cuenta las características de calidad de la ISO/IEC 25000, el sistema garantizará:

Una adecuación funcional, donde el sistema permitirá automatizar varios procesos, tales como:

- Gestión del inventario de producto terminado e inventario de materia prima.
- Gestión de clientes.
- Gestión de compras.
- Gestión de ventas.

Lo cual facilitará el cumplimiento de los siguientes puntos clave de la rutina de la empresa:

- Actualización constante de inventarios en general.
- Control adecuado de materia prima, producto terminado y ventas.
- Elaboración de planes de producción de manera rápida y acertada.

Por tanto, generará los siguientes beneficios previstos para los usuarios potenciales:

- Disminución de costos y pérdidas debido a planes de producción inadecuados.

- Disminución en ventas perdidas por falta de inventario.
- Disminución de tiempos excesivos por parte del personal.
- Incremento de la vida útil de equipos por uso adecuado.

Eficiencia de desempeño y fiabilidad, se podrá acceder al sistema desde cualquier dispositivo con un tiempo de carga de entre los 1 a 30 segundos ante picos de tráfico; con una tolerancia a fallos del 5% y una capacidad de recuperación de datos en caso de interrupciones o fallos del sistema.

Compatibilidad, el sistema coexistirá con una base de datos en la cual se interactuará de manera constante intercambiando y utilizando la información, permitiendo la constante actualización de los niveles de inventario disponibles; desencadenado alertas de compra o producción de un determinado producto.

Usabilidad, el sistema presentará un diseño intuitivo para facilitar la comprensión que permita a los operadores ingresar, modificar, actualizar, eliminar y buscar información dependiendo de los permisos que se le asignen a cada usuario; de manera que este se familiarice fácilmente con el mismo.

Seguridad, el sistema contará con un apartado de permisos asignados a cada usuario dependiendo de la función que desempeñe; evitando el acceso de datos e información no autorizados, ya sea accidental o deliberadamente. De igual manera se llevará un registro de acciones o eventos realizados por los usuarios dentro del sistema; garantizando la integridad, el no repudio de información, responsabilidad y autenticidad dentro del software ante cualquier eventualidad.

Mantenibilidad, el sistema podrá aumentar las capacidades hardware que se requieran al gestionar con el proveedor de la nube escogido previamente; de igual manera se dispondrá de una etapa de pruebas donde se determinaran si el sistema cumple con los requerimientos establecidos por Chemical.

Portabilidad, al ser desarrollado en la nube; el sistema podrá ser accedido fácilmente desde cualquier dispositivo que disponga de internet desde el dominio adquirido y realizar las acciones o eventos para los cuales tenga permisos.

Tomando en cuenta los beneficios del sistema, se puede decir que es operativamente viable, ya que con su implementación ayudará a una eficaz toma de decisiones, disminución de la carga en los trabajadores y mejora en la comunicación entre los departamentos de ventas y producción. Además, esto se traducirá en reducción de tiempos ociosos o mal invertidos, lo cual, traducido en beneficios monetarios, brindará nuevas oportunidades a la empresa y su diario quehacer.

En conclusión, el estudio de viabilidad operativa realizado en Chemical Color S.A. ha permitido identificar los principales problemas que afectan el desempeño del proceso de gestión de inventarios, y diseñar estrategias para mejorar su eficiencia y reducir los tiempos de espera en la recepción de materia prima y productos terminados, así como en la revisión y actualización del inventario. Además, se ha generado un diagrama de causa y efecto que permite visualizar de manera ordenada las posibles causas de los problemas identificados en el proceso.

El diseño e implementación de un software de control de inventarios es una solución viable y necesaria para mejorar el desempeño del proceso de gestión de inventarios en Chemical Color S.A. Este software debe ser diseñado siguiendo los estándares de calidad y usabilidad establecidos por la norma ISO/IEC 25000, con el fin de garantizar la satisfacción del usuario y la calidad del producto final. En este sentido, se considera que el sistema propuesto es operativamente viable y puede contribuir significativamente a la mejora del desempeño del proceso de gestión de inventarios en Chemical Color S.A.

2.2. Viabilidad Técnica

El estudio de viabilidad técnica tiene como finalidad determinar si es posible desarrollar el sistema teniendo en cuenta los recursos técnicos actuales, de no ser así determinar que tecnología cumple con los requerimientos de implementación. (KENDALL, 2011)

Para llevar a cabo el proyecto en cuestión es necesario indagar si las especificaciones técnicas actuales de la empresa cumplen con las condiciones necesarias para llevar a cabo la implementación del sistema propuesto en este trabajo.

Para ello, es necesario realizar un análisis descriptivo de las condiciones de los equipos y aplicaciones de software empleados actualmente para desempeñar las actividades diarias de Chemical Color Nicaragua S.A, posteriormente se realizará una estimación con base en los escenarios posibles de uso del sistema de información planteado y se establecerá una propuesta base para llevar a cabo el proyecto, tomando en cuenta los requerimientos óptimos de las tecnologías a utilizar para el uso del software en cuestión.

2.2.1. Especificaciones técnicas actuales

La infraestructura de TI consiste en un conjunto de dispositivos físicos y aplicaciones de software que se requieren para operar toda la empresa; también son un conjunto de servicios a lo largo y ancho de la empresa, presupuestados por la administración y que abarcan capacidades tanto humanas como técnicas. Esta consta de hardware, software y servicios que se comparten a través de toda la empresa. (LAUDON, 2012)

La infraestructura de TI actual en Chemical Color está distribuida de la siguiente manera:

- **Equipos de Hardware y Sistemas Operativos:** se contabilizaron un total de 4 computadoras de escritorio, 1 Laptop y 1 servidor local al cual acceden todos los equipos mediante una pequeña red local, los cuales disponen del sistema operativo Windows 10 y Windows Server. A continuación, se especifican con más detalle las características de los equipos encontrados.

Tabla 2*Especificaciones técnicas de Hardware actuales*

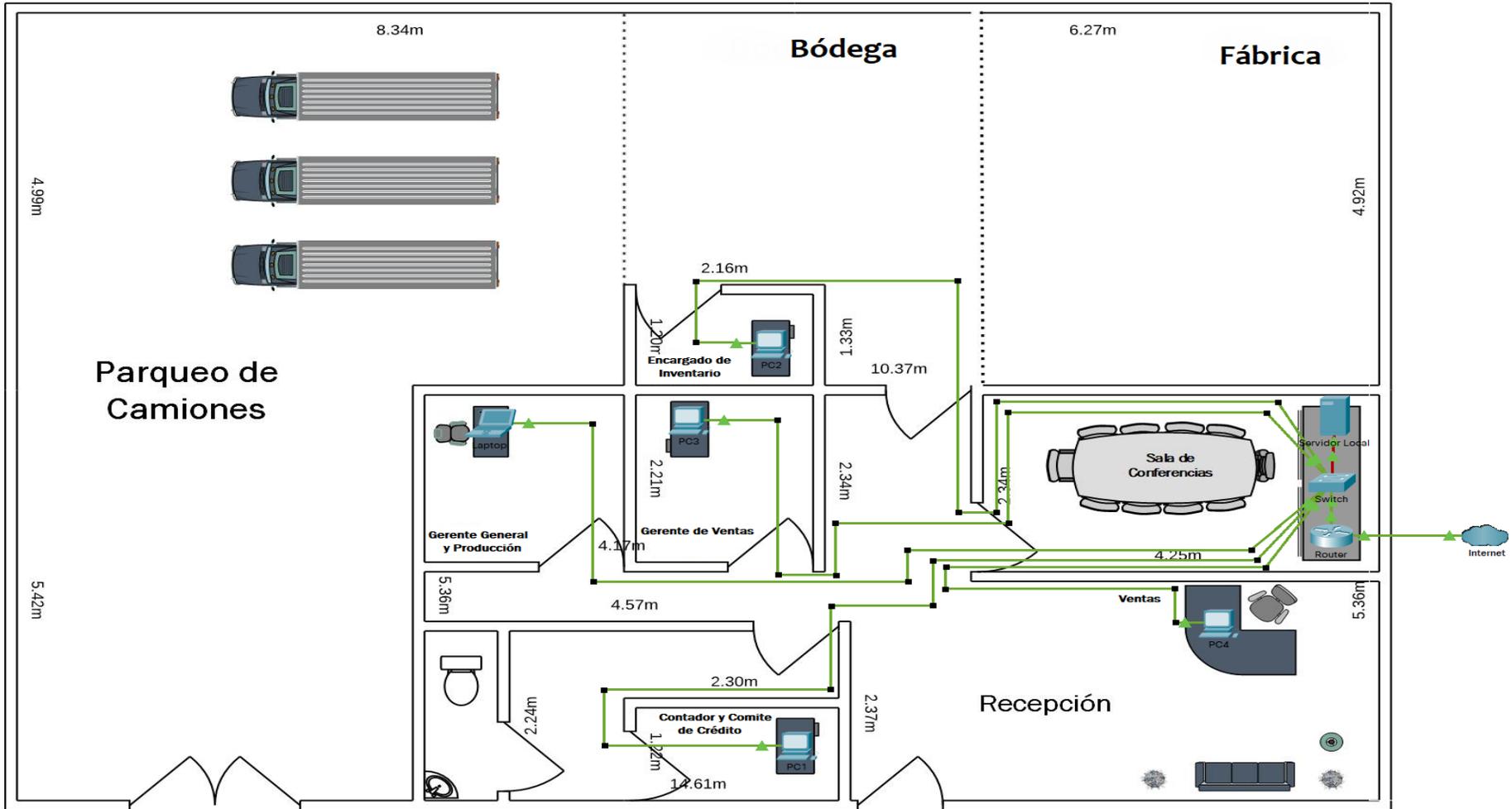
Equipo	Sistema Operativo	Procesador	RAM	Almacenamiento
Laptop	Windows 10	PROCESADOR INTEL 6GEN CORE I36100 3.7GHZ LGA1151 / BX80662I36100	MEMORIA KINGSTON 4GB DDR4 2133MHZ /KVR21N15S8/4	DISCO DURO 500GB / TOSHIBA / SATA / 3.5" / PC
Escritorio		PROCESADOR INTEL CORE i3-6100 3.7GHZ LGA1151 BX80662I36100	MEMORIA 4GB DDR4 2133MHZ KVR21N15S8/4 P/PC KINGSTON	DISCO DURO INTERNO 1TB PC TOSHIBA SATA 7200RPM 3.5" DT01ACA100
Servidor	Windows Server	PROCESADOR E-2224G Intel Xeon E 3,5 GHz	MEMORIA DDR4-SDRAM 8 GB 2666 MHz	DISCO DURO HDD TOSHIBA SATA de 1 TB de 3,5"

Nota. La tabla describe las especificaciones técnicas actuales, encontradas e Chemical Color.

- **Equipos de Redes:** se dispone de una red local conformada por 1 router y 1 switch de 16 puertos que interconectan todos los equipos de la empresa; a como se muestra a continuación. **(Ver Figura 5)**

Figura 5

Diagrama de red actual en Chemical Color S.A¹



¹ Las dimensiones mostradas no están a escala, solamente son una representación visual de la planta de trabajo de Chemical Color. Igualmente, algunas áreas mencionadas pueden no formar parte del caso de uso del negocio que se está evaluando.

Después de realizar un análisis detallado de las especificaciones técnicas actuales del almacenamiento, se concluye que, si bien son suficientes para el uso actual de los usuarios, no son suficientes para almacenar y soportar el sistema de manera adecuada. El sistema requiere un espacio de almacenamiento mayor al que actualmente se dispone y una capacidad de procesamiento adecuada para que funcione correctamente.

Además, se debe considerar la capacidad de expansión y crecimiento del sistema en el futuro, lo que implica que se deben considerar otras formas de almacenamiento como soluciones de almacenamiento en la nube o dispositivos de almacenamiento externos, que permitan una mayor flexibilidad y escalabilidad en el tiempo. Por lo tanto, se recomienda considerar otras formas de almacenamiento para asegurar el correcto funcionamiento y la escalabilidad del sistema.

- **Gestión y Almacenamiento de Datos:** Tras analizar la información recopilada, se puede determinar que los equipos tales como computadoras, router y switch son compatibles para la implementación del sistema, por lo cual poseen la capacidad suficiente para soportar la ejecución de los procesos que implican su utilización. Como se mencionó anteriormente, los equipos de hardware para el usuario funcionan adecuadamente para operar el sistema, pero se identifica que las capacidades del servidor local actual no son suficientes para soportar la ejecución en conjunto de la base de datos y el sistema en desarrollo.

Por lo tanto, se plantearán otras opciones para el alojamiento del mismo, considerando la capacidad de almacenamiento y procesamiento requerida para asegurar el correcto funcionamiento y escalabilidad del sistema en el tiempo. Se estima que el sistema necesitará un espacio de 500 megabytes (MB) para funcionar correctamente, con las características descritas en la siguiente Tabla.

Tabla 3

Cálculo de estimación para el tamaño la base de datos

Descripción	Tamaño (MB)
Paquetes y/o extensiones	350 MB
Código fuente (source)	100 MB
Logs	50 MB
TOTAL	500 MB

Nota. La tabla describe una pequeña estimación sobre el tamaño de la base de datos a necesitar para el sistema.

El cálculo se basa en la información proporcionada sobre las especificaciones de la base de datos que se estima se creará a partir de los archivos Excel actuales. Se asume que esta base de datos constará de 20 tablas con un máximo de 100 columnas cada una y un total de 10,000 registros. Con esta información, se estima que la base de datos tendrá un tamaño aproximado de 400 MB. Además, se considera que es necesario tener un respaldo de la base de datos, lo que aumenta el espacio requerido a 800 MB.

Finalmente, se toma en cuenta el tamaño del sistema, que se especifica que es de 500 MB, lo que da como resultado un espacio total requerido de aproximadamente 1.3 GB. Esta justificación se basa en la lógica de que se necesita espacio suficiente para almacenar la base de datos y su respaldo, así como para el sistema y otros archivos necesarios, lo que da como resultado un tamaño total requerido de 1.3 GB.

$$Espacio\ total = TSistema + BD + BD_{respaldo}$$

$$Espacio\ total = 500\ MB + 400\ MB + 400\ MB = 1300\ MB$$

Donde:

TSistema: Tamaño total del sistema.

BD: Tamaño total de la base de datos.

BD_{respaldo}: Tamaño del respaldo de la base de datos.

Se añadirá una holgura del 30% al espacio total para garantizar la continuidad del funcionamiento del sistema basado en la premisa del crecimiento del flujo de la información y la escalabilidad del mismo.

$$Total = 1300 MB * 1.3$$

$$Total = 1690 MB$$

En conclusión, después de realizar un análisis detallado de las especificaciones técnicas actuales, se determinó que el hardware actual no es suficiente para soportar el sistema de manera adecuada. Se recomienda considerar otras formas de almacenamiento, como soluciones de almacenamiento en la nube o dispositivos de almacenamiento externos, que permitan una mayor flexibilidad y escalabilidad en el tiempo.

Además, se debe tener en cuenta el tamaño del sistema, que requiere un espacio total de aproximadamente 1.3 GB, lo que incluye el espacio necesario para almacenar la base de datos, su respaldo y otros archivos necesarios. Para garantizar la continuidad del funcionamiento del sistema, se sugiere añadir una holgura del 30% al espacio total. De esta manera, el sistema tendrá la capacidad necesaria para manejar el crecimiento del flujo de información y ser escalable en el tiempo.

2.2.2. Alojamiento del Sistema

Por la naturaleza del sistema que se está desarrollando, puede ser alojado en un servidor físico, un servidor en la nube o un híbrido de ambos; se abarcarán diferentes escenarios posibles dentro de los cuales se determinará cual es la opción más viable a través de un análisis comparativo de Costo-Beneficio.

- **Escenario 1 - Servidor Local:** Como se mencionó anteriormente, aunque Chemical posee un servidor local que funciona como almacenamiento de los archivos Excel usados en el día a día al que se conectan los usuarios para trabajar la información, no es lo más recomendado para la implementación del sistema.

Los sistemas de información que están mejor diseñados hoy en día, tienden a separar las capas de red y forzar una comunicación entre ellas; de manera que se permita reemplazar cualquier componente con un menor impacto para los demás. (Whitten & Bentley, 2008)

Para el desarrollo de este sistema, se ha determinado que, para el correcto funcionamiento y escalabilidad del sistema, se debe contemplar la compra de un nuevo servidor y un equipo de cómputo específico para su mantenimiento. La siguiente tabla muestra las cotizaciones más económicas de los equipos propuestos, los cuales cumplen con las especificaciones técnicas necesarias para el correcto funcionamiento del sistema y su futura expansión. Estas cotizaciones se realizaron con el asesoramiento de los representantes de ventas de cada sucursal visitada, basándose en los datos del tamaño del sistema calculados anteriormente.

Tabla 4*Cotización de costos de equipos*

Nombre	Descripción	Cantidad	Costo (und)	Costo Total
Servidor	AMD R5 3600X	1	\$ 245.99	\$ 245.99
	16 GB - 3600Mhz	2	\$ 109.51	\$ 219.02
	B550 - Gigabyte	1	\$ 139.99	\$ 139.99
	511 SSD NVME	1	\$ 160.97	\$ 160.97
	2TB 256MB Cache 7200RPM	1	\$ 74.65	\$ 74.65
	Fuente 750W 80++	1	\$ 139.99	\$ 139.99
	GT 1030 - Nvidia	1	\$ 209.66	\$ 209.66
	Gabinete de Servidor StarTech.com Caja de rack para Servidores 18U - Profundidad ajustable de 4 Postes (2" a 30") con Gestor de Equipos de Red RK1833BKM)	1	\$ 411.74	\$ 411.74
Equipo de Computo	Latest_Dell Vostro 3000 Mini Business Desktop, Intel Core i3-10100 Processor up to 4.30GHz, 8GB Memory, 128GB SSD + 1TB Hard Drive, HDMI, VGA, DVD, WiFi and Bluetooth, Win10 Pro w/SHOXLAB Accessories	1	\$ 575.00	\$ 575.00
Monitor	Monitor LG 22" – LCD – 1020 X 1080 – HDMI – Negro / 22MK400H-B.AWP / 75 Hz	1	\$ 172.49	\$ 172.49
Teclado y Mouse	Teclado y Mouse Logitech MK120	1	\$ 21.85	\$ 21.85
Estabilizador de energia	UPS FORZA 1000 VA NT-511	1	\$ 86.25	\$ 86.25
Navegador WEB	Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera	1	\$ -	\$ -
Total				\$ 2,457.60

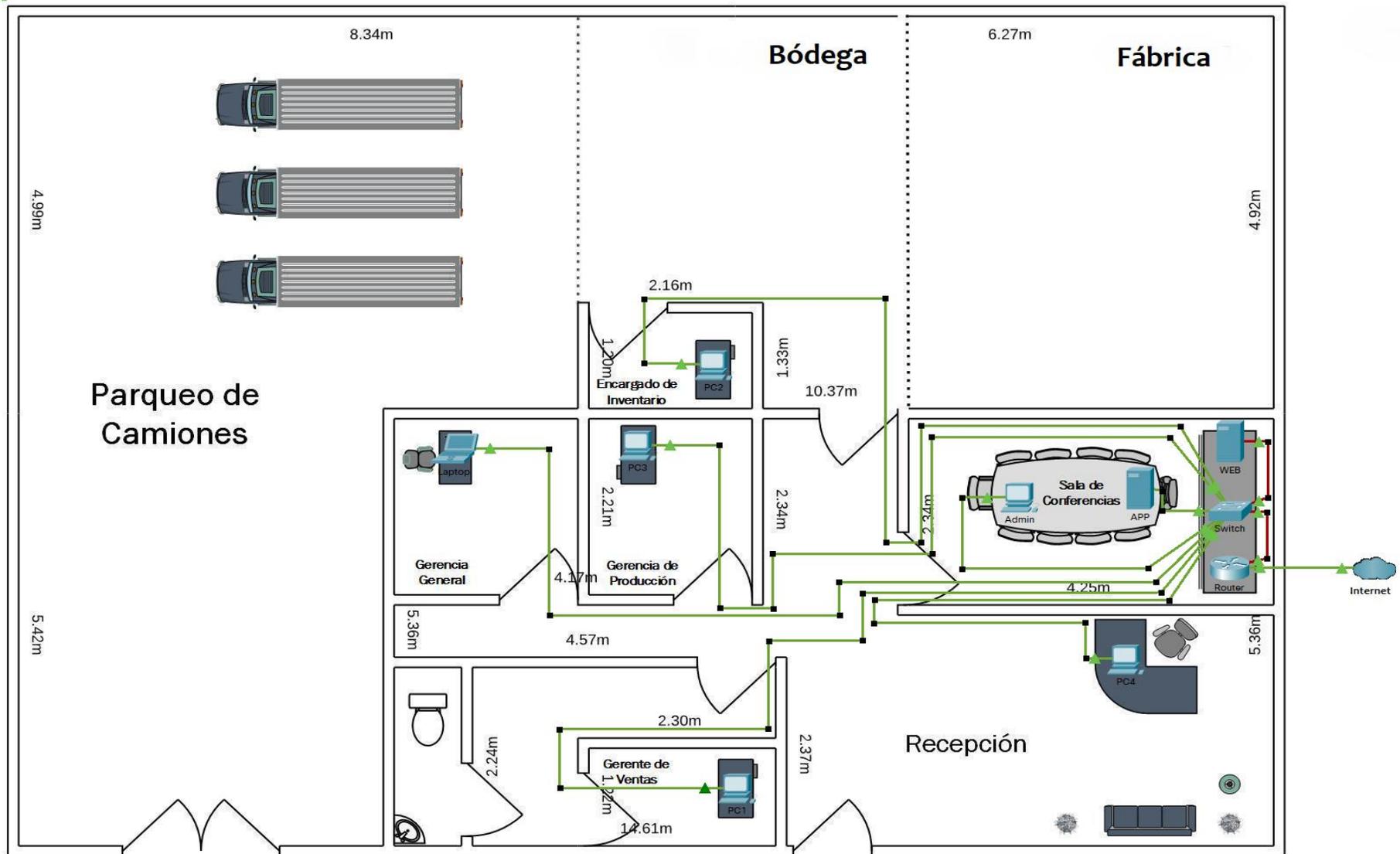
Nota. La tabla muestra la cotización más accesible para actualizar el equipo de cómputo. Para más información sobre las cotizaciones realizadas, Ver Anexo **A.3 Cotizaciones**.

Se considera que estos costos son razonables y justificables, ya que aseguran el correcto funcionamiento del sistema y su escalabilidad futura. Además, la inversión realizada en la adquisición de estos equipos se verá compensada a largo plazo por la eficiencia y capacidad de expansión que brindarán al sistema.

Al agregar un nuevo equipo de cómputo, el diagrama de red se verá afectado, por tanto, se adaptaría a como se muestra a continuación.

Figura 6

Diagrama de Red Chemical Color Nicaragua Propuesto (Nuevo Equipo)



- **Escenario 2 - Servidor en la nube:** En este escenario se contempla la posibilidad de contratar los servicios de hospedaje con proveedores de *hosting* en el cual el proveedor se encarga del mantenimiento de los servidores y la operabilidad de la página web. Hoy en día, existe una infinidad de empresas que ofrecen este servicio con una variedad de especificaciones técnicas que extienden el proceso de decisión de compra, es por ello que se debe tomar en cuenta ciertos aspectos para elegir un buen *hosting* para el alojamiento del sistema.

Algunos aspectos que considerar al momento de escoger el proveedor de hosting; entre ellas se encuentran: tamaño del sitio, diseño, funcionalidad, servicios, configuraciones y aplicaciones, niveles de tráfico esperados, soporte técnico 24/7, fiabilidad, tipo de *hosting*. (Trejo, 2017)

Partiendo de los aspectos anteriormente planteados, se pueden considerar los siguientes requisitos que permitirán una mejor experiencia al momento de hospedar nuestro sistema:

- Certificado SSL (se utilizan para establecer una conexión cifrada entre el navegador o la computadora del usuario, y un servidor o un sitio web).
- Almacenamiento SSD (estos servidores son más rápidos que los normales).
- Soporte técnico 24/7 para prever el mantenimiento del servicio ante cualquier eventualidad.
- Transferencia de Datos (es el volumen de datos que genera la página debido a los visitantes y sus interacciones con los elementos de la misma).
- Ancho de banda (supone el caudal máximo de datos que se pueden enviar a través de la línea).
- Copias de seguridad automáticas y programables.
- Base de datos
- Dominios

Después de analizar las especificaciones técnicas actuales, se determinó que un Hosting Compartido es una de las opciones más viables debido a su costo y

capacidad de integrar los requisitos establecidos. Además, esta opción permite la escalabilidad y el crecimiento del sistema en el futuro, lo que lo hace aún más atractivo. Por lo tanto, se realizó una recopilación de las 6 mejores opciones encontradas en línea que ofrecen algunos de los requisitos establecidos, tales como el espacio de almacenamiento mínimo de 2GB y la capacidad de transferencia de datos mensual de al menos 100GB, entre otros. A continuación, se presenta una tabla con los precios y características de cada opción para facilitar la toma de decisión.

Tabla 5

Top de las mejores 6 ofertas de hosting

Características	Hosting					
	<u>Wiroos</u>	<u>Infranetworking</u>	<u>NicaraoHosting</u>	<u>Hostinger</u>	<u>Ionos</u>	<u>DonWeb</u>
SSL	no	si	si	si	si	si
Almacenamiento SSD	300 GB	10 GB	20 GB	100 GB	ilimitado	100 GB
Soporte Técnico	si	si	no	si	si	si
Transferencia de datos	550 GB	40 GB	300 GB	ilimitado	ilimitado	ilimitado
Ancho de Banda	ilimitado	40 GB	300 GB	ilimitado	ilimitado	ilimitado
Copias de Seguridad	no	no	no	semanal	diarias	semanal
Base de Datos	si	si	si	si	si	si
Dominios	si	si	no	si	si	si
Precio Mensual	\$ 4.68	\$ 8.25	\$ 12.99	\$ 6.99	\$ 10.00	\$ 6.50
Precio Anual	\$ 56.16	\$ 99	\$ 155.88	\$ 83.88	\$ 120.00	\$ 78.00

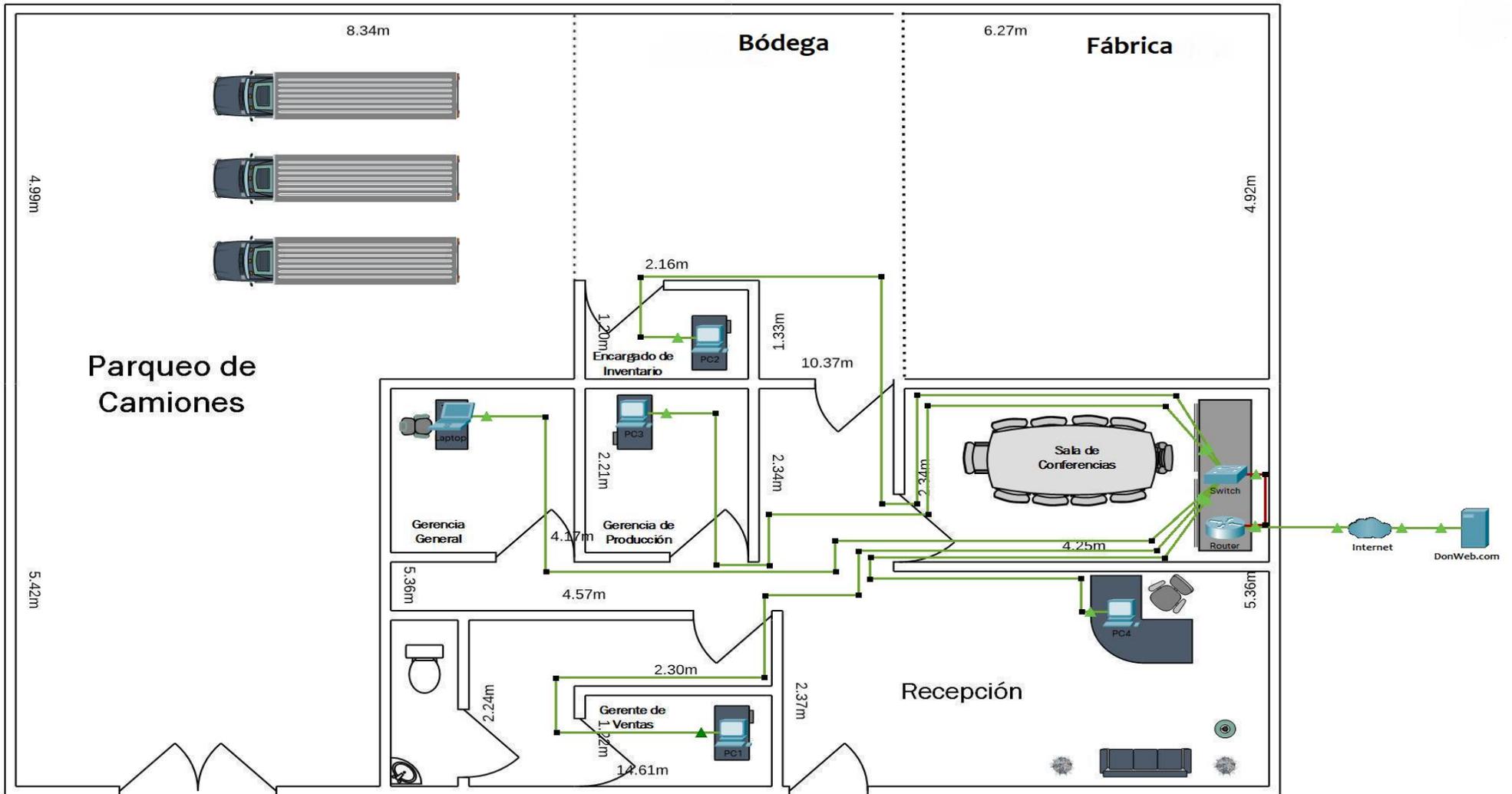
Nota. La tabla muestra el top de las mejores 5 ofertas encontradas a la fecha, con las características necesarias para el funcionamiento del sistema.

Luego de evaluar cada propuesta presentada en la tabla anterior, se determinó que la mejor opción de proveedor de *hosting* para este proyecto es *Don Web* con un costo anual de \$ 78.00 dólares, al poseer la certificación SSL, almacenamiento SSD de 100 GB, opción de soporte técnico 24/7, ancho de banda y transferencia ilimitada, copias de seguridad semanales, base de datos y dominios.

Al implementar el uso del alojamiento del sistema en la nube, el diagrama de red se verá afectado por lo que fue adaptado a como se muestra a continuación.

Figura 7

Diagrama de Red Chemical Color Nicaragua Propuesto (Hosting)

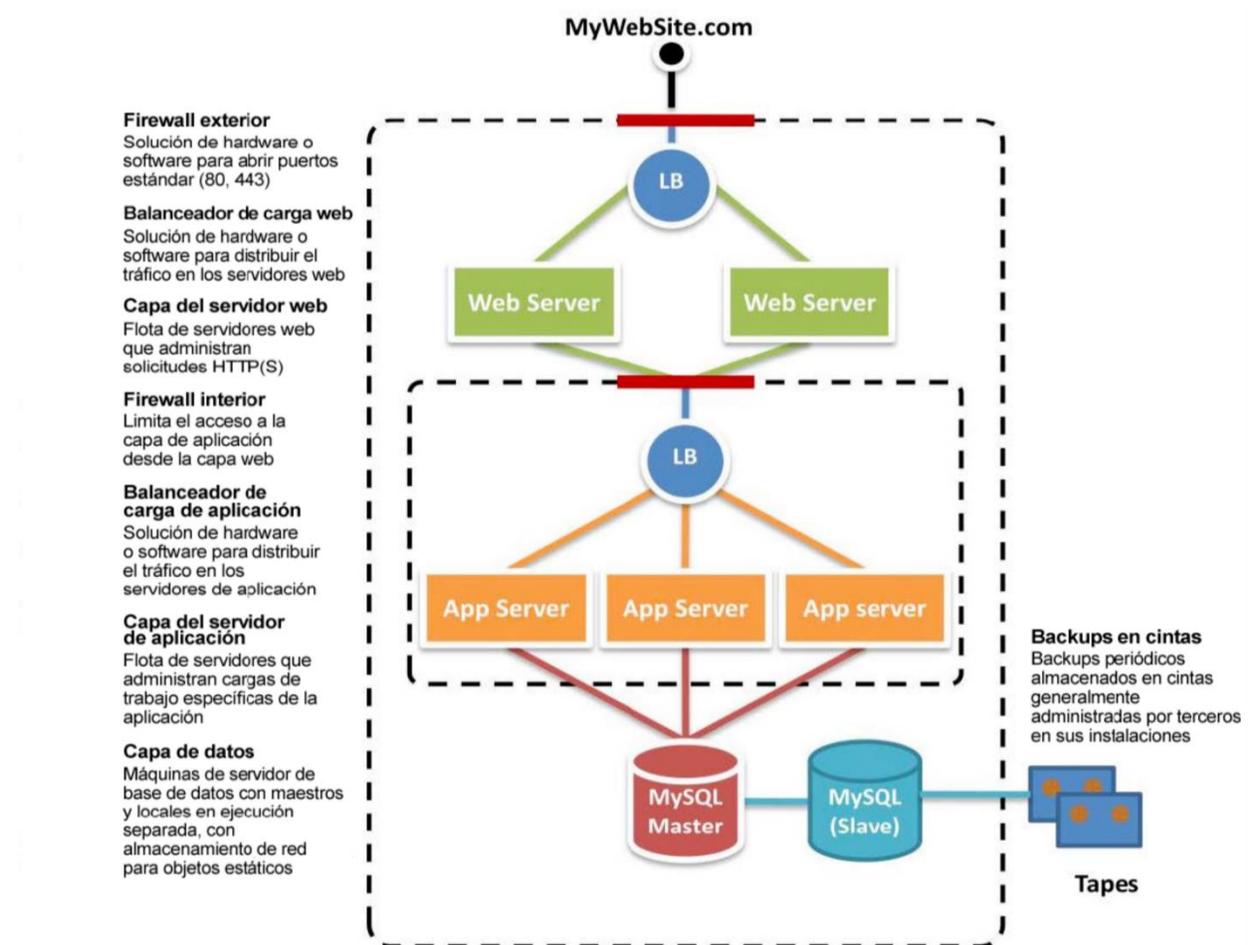


Es necesario mencionar que el alojamiento web tradicional permitirá tener una infraestructura básica que proveerá al cliente, misma que garantizará el rendimiento, manejo de errores, alta disponibilidad, seguridad, entre otros. Esta arquitectura básica se divide de manera general en tres capas, tales como, presentación, aplicación y persistencia de datos, que además proporcionará escalabilidad los beneficios que ofrece.

Así mismo, con base en la documentación de Amazon Web Services (AWS), es más fácil entender gráficamente como esta arquitectura estará definida, a como se muestra a continuación:

Figura 8

Arquitectura WEB tradicional



Nota. Adaptado de los la página oficial de Amazon WEB Servicios (AWS).

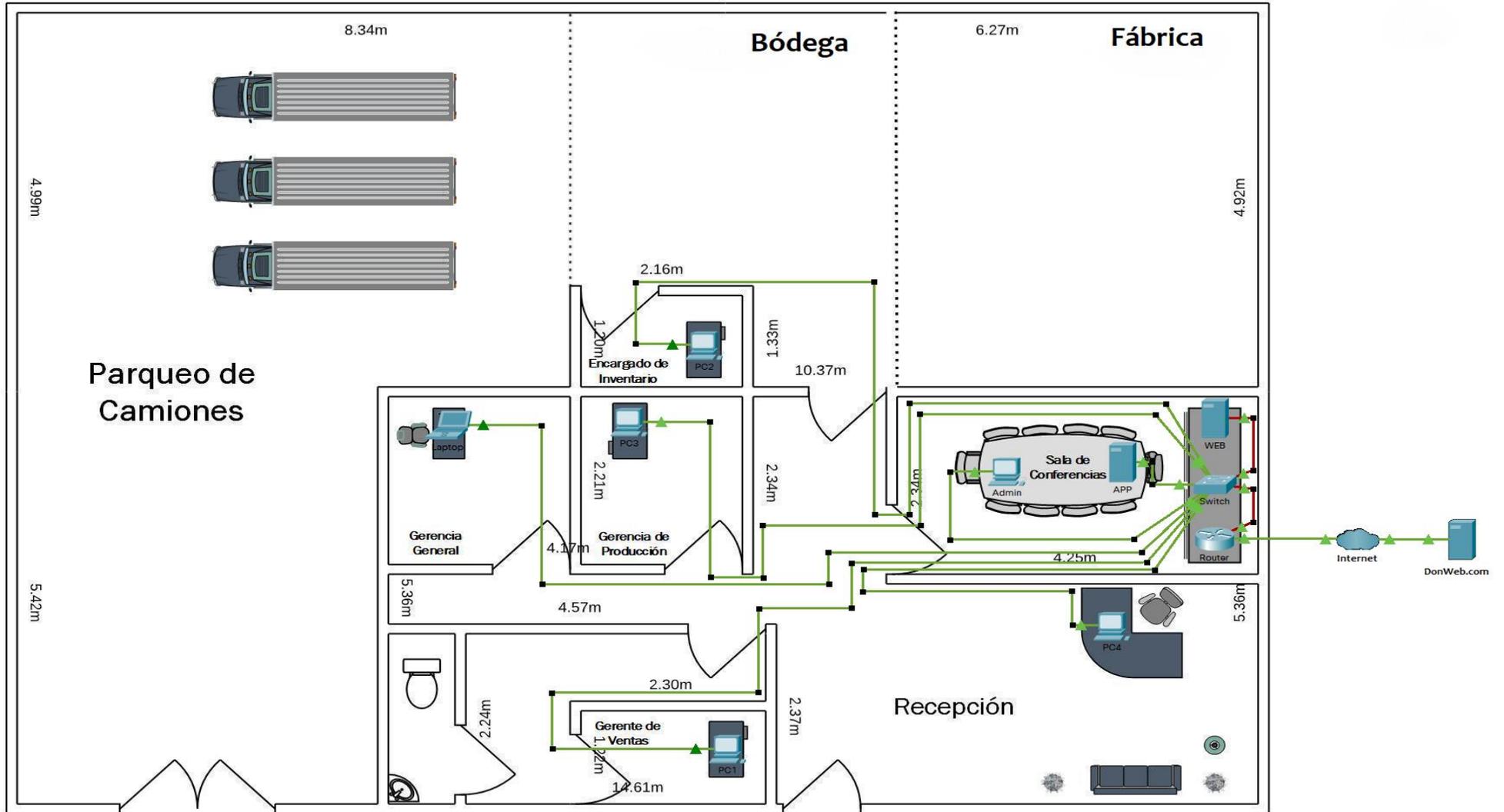
- **Escenario 3 - Servidor Local (Mirror) y Servidor en la nube:** este escenario opta por la combinación del escenario uno y dos, con la premisa de mantener un servidor de contingencia para garantizar la continuidad de los servicios ante cualquier desastre; es por ello que se plantea la opción de mantener como alojamiento principal del sistema el servidor alojado en la nube (hosting) y con un servidor de respaldo ubicado localmente en la empresa.

Tomando en cuenta los costos proporcionados para los escenarios 1 y 2, el costo total de escenario 3 ascendería a un total de \$ 2,545.50 dólares en total. Al combinar estos dos escenarios, el diagrama de red se verá afectado por lo que se adaptó a como se muestra en la **Figura 9**.

Luego de evaluar cada escenario, se determinó que la opción más viable en términos económicos es el alojamiento del sistema en la nube con un costo anual de \$ 78.00 dólares frente al escenario 1 con un costo de \$ 2,457.60 y el escenario 3 con un costo de \$ 2,545.50, considerando que la empresa no posee un área tecnológica encargada del mantenimiento y soporte de los equipos informáticos, además, la adquisición de nueva infraestructura tecnológica incurre en la contratación de nuevo personal que estaría encargado del mantenimiento de la misma. Por lo tanto, en este proyecto se propone la contratación del *hosting Don Web* el cual cuenta con las características necesarias para una buena operabilidad del sistema.

Figura 9

Diagrama de Red Chemical Color Nicaragua Propuesto (Servidor con Respaldo)



2.3. Viabilidad Económica

El estudio de viabilidad económica busca definir, mediante la comparación de beneficios y costos estimados del proyecto, si es rentable la inversión que demanda su implementación. (CHAIN, 2011)

Para determinar el costo del sistema a desarrollar, se utilizará el modelo de estimación de costos COCOMO II (por sus siglas en inglés Constructive Cost Model), a través del cual se calculará el esfuerzo, el tiempo y los recursos necesarios para la ejecución del proyecto. Este método utiliza como base el análisis de los puntos de función que permite traducir en un número el tamaño de la funcionalidad que brinda el software desde el punto de vista del usuario, a través de la suma ponderada de las características del producto. (Pressman, 2010)

(Boehm, 2000) propone que COCOMO II se compone por tres modelos; los cuales se adaptan según el sector, como al tipo y cantidad de información disponible en cada etapa de vida del desarrollo. Estos se denominan:

- **Composición de Aplicación:** se emplea en desarrollos de software durante la etapa de prototipado.
- **Diseño Temprano:** Este modelo es utilizado en las primeras etapas del desarrollo en las cuales se evalúan las alternativas de hardware y software, por lo cual en esta etapa se dispone de poca información.
- **Post – Arquitectura:** se aplica en la etapa de desarrollo propiamente dicho, después que se define la arquitectura del sistema, y en la etapa de mantenimiento.

Según la clasificación de modelos COCOMO II, se puede definir que se mantiene una etapa neutra del desarrollo, por lo cual el modelo Post - Arquitectura es el que más se adecúa a las necesidades del sistema.

2.3.1. Puntos de Función Sin Ajustar

COCOMO II utiliza los Puntos Función como base para medir tamaño en los modelos de estimación de Diseño Temprano y Post-Arquitectura. Las métricas para determinar los

puntos de función están basadas en las guías proporcionadas por el Grupo Internacional de Usuarios de Puntos de Función (International Function Point User Group, s.f.).

Esto procura cuantificar la funcionalidad de un sistema de software, donde la meta es obtener un número que caracterice completamente al sistema. Son útiles estimadores ya que están basados en información que está disponible en las etapas tempranas del ciclo de vida del desarrollo de software (Boehm, 2000).

La fórmula para calcular los Puntos de Función:

$$PF = PFSA * FA$$

Donde

- *PFSA*: son los puntos de función sin ajustar
- *FA*: es el factor de complejidad o ajuste

Para calcular los Puntos de Función sin Ajustar, se deben identificar los siguientes tipos de ítems:

- **Archivos de interfaces externas:** son un grupo de datos lógicamente relacionados o informaciones de control utilizadas por la aplicación pero que es mantenida por otra.
- **Archivos lógicos internos:** es un grupo de datos lógicamente relacionados o informaciones de control, identificado por el usuario y mantenido dentro de las fronteras de la aplicación.
- **Entrada Externa:** es un proceso elemental a través del cual se permite la entrada de datos al sistema, estos datos provienen bien de una aplicación ajena al sistema, o bien del usuario, el cual los introduce a través de una pantalla de entrada de datos.
- **Salidas Externas:** es un proceso elemental a través del cual se permite la salida de datos del sistema. Estos datos suelen ser los resultados derivados de la ejecución de algoritmos o la evaluación de fórmulas, y generan informes (reportes) o archivos de salida que sirven de entrada a otras aplicaciones.

- **Consultas Externas:** es un proceso elemental con componentes de entrada y de salida que consiste en la selección y recuperación de datos de uno o más ficheros lógicos internos o de uno o más ficheros externos de interfaz, y su posterior devolución al usuario o aplicación que los solicitó.

Una vez identificados los ítems se clasifican de acuerdo con el grado de complejidad bajo, medio y alto. Los Puntos de Función son calculados finalmente mediante la sumatoria de todos los pesos de todos los ítems identificados a como se muestra en la siguiente ecuación:

$$PFSA = \sum (TipoItem_i) * (Peso_i)$$

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra la determinación del nivel de complejidad de cada tipo de ítem antes mencionado en función del número y tipo de elemento de datos y archivos involucrados, estos están basados en entrevistas realizadas con los usuarios potenciales del sistema. Ítems identificados en Ver Anexo: Funciones Identificadas.

Tabla 6

Puntos de Función - Determinación de Peso Factor de Complejidad

Tipo / Complejidad	Baja		Media		Alta		TOTAL
Entradas Externas (Inputs)	3	0	4	9	6	17	138
Salidas Externas (Outputs)	4	0	5	0	7	7	49
Archivo Lógicos Internos (Archivos)	7	0	10	5	15	0	50
Archivo de Interfases Externas (Interfase)	5	0	7	5	10	0	35
Consultas Externas (Queries)	3	28	4	0	6	0	84
	PFSA						356

Nota. La tabla describe el cálculo realizado para determinar el peso factor de complejidad del sistema.

Una vez calculados los puntos de función, se procede a calcular el factor de complejidad o ajuste, el cual es dado por la formula:

$$FA = 0.65 + 0.001 * \sum F_i$$

Donde

F_i : corresponde a los pesos asignados a los factores descritos en la siguiente tabla.

Tabla 7

Factor de Ajuste – Puntos de Función

Fi	Rango
F1: Mecanismos de recuperación y back-up confiables	4
F2: Comunicación de Datos	4
F3: Funciones de Procesamiento Distribuido	4
F4: Performance	2
F5: Configuración usada rigurosamente	5
F6: Entrada de datos on-line	5
F7: Factibilidad Operativa	5
F8: Actualización de archivos on-line	5
F9: Interfases Complejas	2
F10: Procesamiento Interno Complejo	2
F11: Reusabilidad	3
F12: Fácil Instalación	2
F13: Soporte de múltiples instalaciones	2
F14: Facilidad de cambios y amigabilidad	3
Fi	48
FA	1.13

Nota. La tabla describe el cálculo realizado para determinar los puntos de función del sistema.

El rango de peso asignado, corresponde a la escala descrita en la siguiente tabla:

Tabla 8

Puntos de Función – Escala de Influencia

Escala de Influencia					
0	1	2	3	4	5
Sin Influencia	Incidental	Moderado	Medio	Significativo	Esencial

Nota. La tabla describe la escala de puntos de influencia basados en (Boehm, 2000).

Una vez obtenido el factor de ajuste se puede hacer uso de la fórmula para calcular los Puntos de Función:

$$PF = 356 * 1.13 = 402.28$$

2.3.2. Líneas de Código Fuente

Para determinar el esfuerzo nominal en el modelo COCOMO II, los puntos de función deben ser convertidos a líneas de código fuente considerando el lenguaje de implementación. En la siguiente tabla, se muestra la clasificación propuesta por Jones para determinar la cantidad de puntos por tipo de lenguaje:

Tabla 9

Conversión UPF a SLOC

Lenguaje	SLOC
Ensamblador	320
C	128
C++	29
FORTRAN 77	105
PASCAL	91
Prolog	64
POO	32
5ta Gen	4
4ta Gen	20
3ra Gen	80
2da Gen	107
1ra Gen	320
Visual C++	34
Hojas Calculo	6
Iconos	4

Nota. La tabla describe la escala de conversión de líneas de código según el lenguaje basados en (Boehm, 2000).

Python se considera un lenguaje de programación de alto nivel, esta clasificación se debe a que su sintaxis está diseñada para estar más cerca del lenguaje humano, lo que facilita su aprendizaje y uso para los programadores. Python cuenta con una gran cantidad de bibliotecas y herramientas incorporadas que permiten desarrollar software de manera

eficiente y rápida en comparación con otros lenguajes de programación de bajo nivel. (Clark, 2019)

Este proyecto se desarrollará con base Python considerado como un lenguaje de alto nivel perteneciente a la tercera generación, se tomará el valor de función para este tipo de lenguaje. Una vez obtenido el valor por tipo de lenguaje se calculará la cantidad de líneas de código en base a la ecuación:

$$LCD = PF * SLOC$$

$$LCD = 402.28 * 80 = 32,182.4$$

Basándonos en el cálculo anterior, se estima emplear un total de 32,182.4 líneas de código para el desarrollo del sistema.

2.3.3. Factor de Escala

COCOMO II utiliza el Factor de Escala como un factor exponencial para considerar economías y deseconomías de escala, donde la economía de escala abarca factores que hacen más eficiente la producción de software en gran escala; y las deseconomías de escala se producen cuando al incrementarse el tamaño del producto se produce una considerable disminución de la productividad. (Boehm, 2000)

Para capturar estos efectos se usa la fórmula:

$$B = 1.01 + 0.01 * \sum W_j$$

Donde:

- $B < 1.0$ el proyecto exhibe economía de escala.
- $B > 1.0$ el proyecto deseconomía de escala.
- $B = 0$ el proyecto está en equilibrio entre ambas escalas.
- W_j : es la sumatoria del nivel de peso asociado de cada factor, detallado en la siguiente tabla.

Tabla 10

Factor de Escala

Wj	Rango	TOTAL
PREC	Muy Alto	1.24
FLEX	Normal	3.04
RESL	Normal	4.24
TEAM	Alto	2.19
PMAT	Muy Alto	1.56
TOTAL		12.27

Nota. Los valores mostrados en esta tabla están basados en (Boehm, 2000).

El rango que detalla la clasificación del nivel de peso asociado a cada factor se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 11

Rangos de Factor de Escala

Wj	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Extra
Precedencia	6.2	4.96	3.72	2.49	1.24	0
Flexibilidad	5.07	4.05	3.04	2.03	1.01	0
Arquitectura / Resolución de riesgos	7.07	5.65	4.24	2.83	1.41	0
Cohesión de equipo	5.48	4.38	3.29	2.19	1.1	0
Madurez del Proceso	7.8	6.24	4.68	3.12	1.56	0

Nota. Los valores mostrados en esta tabla están basados en (Boehm, 2000).

Una vez obtenida la sumatoria de nivel de peso por factor de escala, se calculará el Factor de Escala.

$$B = 1.01 + 0.01 * 12.27 = 1.1327$$

2.3.4. Esfuerzo Nominal

COCOMO II calcula el esfuerzo necesario para concretar un proyecto de desarrollo de software mediante el ajuste de 17 factores multiplicadores del esfuerzo; con este número de factores permite analizar con más exactitud el conocimiento disponible en las últimas

etapas de desarrollo, ajustando el modelo de tal forma que refleje fielmente el producto de software bajo desarrollo. La fórmula para el cálculo del esfuerzo es la siguiente:

$$PM_{estimado} = PM_{nominal} * \prod_{i=1}^{17} EM_i$$

$$PM_{nominal} = A * (LCD)^B$$

Donde:

- $PM_{estimado}$: es el esfuerzo nominal ajustado por los 17 factores, que reflejan otros aspectos propios del proyecto que afectan al esfuerzo necesario para la ejecución del mismo.
- A : es una constante que captura los efectos lineales sobre el esfuerzo de acuerdo con la variación del tamaño, ($A=2.94$)
- B : es el factor escala
- EM_i : corresponde a los factores de costo que tienen un efecto multiplicativo sobre el esfuerzo, llamados Multiplicadores de Esfuerzo (Effort Multipliers).
- LCD : es el tamaño del software a desarrollar expresado en miles de líneas de código fuente.

El esfuerzo nominal de desarrollo de un proyecto de software se ajusta para una mejor estimación mediante factores que se clasifican en cuatro áreas: Producto, Plataforma, Personal y Proyecto. Los niveles correspondientes a cada factor según las características inherentes del área se muestran en el Anexo **A.5 Factores de costo Modelo Post-Arquitectura**. Los rangos correspondientes según el área de factores se muestran en **A.7 Rangos por área de factores**.

Tabla 12

Factor del Producto

Factores del Producto		
RELY	Normal	1
DATA	Normal	1
CPLX	Normal	1

RUSE	Normal	1
DOCU	Normal	1
Total		1

Nota. Los valores mostrados en esta tabla están basados en (Boehm, 2000).

Tabla 13

Factor de la Plataforma

Factores de la Plataforma		
TIME	Normal	1
STOR	Normal	1
PVOL	Bajo	0.87
Total		0.87

Nota. Los valores mostrados en esta tabla están basados en (Boehm, 2000).

Tabla 14

Factor del Personal

Factores del Personal		
ACAP	Normal	1
PCAP	Alto	0.88
PCON	Normal	1
AEXP	Bajo	1.09
PEXP	Bajo	1.09
LTEX	Normal	1
Total		1.05

Nota. Los valores mostrados en esta tabla están basados en (Boehm, 2000).

Tabla 15

Factor del Proyecto

Factores del Proyecto		
TOOL	Alto	0.9
SITE	Alto	1
SCED	Alto	0.99
Total		0.89

Nota. Los valores mostrados en esta tabla están basados en (Boehm, 2000).

$$EM_i = 1 * 0.87 * 1.05 * 0.89 = 0.81$$

$$PM_{nominal} = 2.94 * (32.18)^{1.03} = 105.99$$

$$PM_{estimado} = 105.99 * 0.81 = 85.90$$

2.3.5. Tiempo de desarrollo del proyecto

Una vez calculado el esfuerzo necesario para realizar el proyecto, se procede a calcular el esfuerzo necesario para desarrollar el proyecto, se puede calcular el tiempo necesario para completar el proyecto mediante:

$$TDES = 3.67 * PM_{estimado}^{0.28+0.002*\sum SF}$$

Donde:

- **TDES:** tiempo necesario para desarrollar el sistema
- $\sum SF$: Sumatoria de los factores a escala
- **3.67, 0.28** y **0.002** serán constantes de la formula

$$\sum SF = 15.82$$

$$TDES = 3.67 * 85.90^{0.28+0.002*15.82} = 14.70 = 15 \text{ meses}$$

2.3.6. Cantidad de Personas

Una vez obtenido el tiempo necesario para desarrollar el sistema y el esfuerzo necesario para desarrollar el sistema, podemos calcular la cantidad de personas que deberán participar en el proyecto mediante la fórmula:

$$CH = \frac{PM_{estimado}}{TDES}$$

Donde:

- **CH:** es la cantidad de personas que participaran en el proyecto|

$$CH = \frac{85.90}{14.70} = 5.84 \cong 6 \text{ personas}$$

2.3.7. Líneas de Código por Horas Hombre

De igual manera, una vez obtenido el tiempo necesario para desarrollar el sistema y el esfuerzo necesario para desarrollar el sistema, podemos calcular la cantidad de líneas de código por horas hombre mediante la fórmula:

$$P = \frac{LCD * 1000}{TDES}$$

Donde:

P: Líneas de código por horas hombre

$$P = \frac{32.18 * 1000}{14.70} = 2188.98 \text{ aproximadamente } 2,189 \text{ LCD} * \text{HM}$$

2.3.8. Costo del Proyecto

Así mismo, calculado el esfuerzo nominal y el tiempo de desarrollo del proyecto, se procede a calcular el costo total del proyecto mediante la fórmula:

$$CTP = CD + CI$$

Donde:

- $CD = CFTtotal + CUMT + OGtotal$
- $CI = 15\% \text{ de los } CD$

Tabla 16

Distribución de Costos por Etapas de desarrollo

Etapa	%Esfuerzo	Esfuerzo	%TDES	TDES	CH	Distribución			Costo
						J	AP	P	
Estudio preliminar	7%	6.01	20%	2.9	2.045	1			C\$ 30,000.00
Análisis	17%	14.60	26%	3.8	3.820		1		C\$ 20,000.00
Diseño y desarrollo	58%	49.82	48%	7.1	7.060		1	1	C\$ 33,000.00
Prueba e implantación	18%	15.47	6%	0.9	17.528	1			C\$ 30,000.00
	100%		100%					CFTtotal	C\$ 113,000.00

Nota. La tabla muestra el cálculo de costos por las diferentes etapas del proyecto.

El cálculo del porcentaje de esfuerzo por etapas de desarrollo se realizó mediante la ponderación del tamaño del proyecto basado en la tabla descrita en los Anexos **A.6 Indicadores porcentajes por tamaño del proyecto** y **A.7 Rangos por área de factores**. Los salarios por miembro del equipo están descritos en el Anexo **A.8 Salario equipo de trabajo**.

Tabla 17

Costo energético por etapas de desarrollo

Etapa	TDES	Kw/h	Horas/mes	Costo (Kw/h)	Costo
Estudio preliminar	2.9	0.275	160	8.3762	C\$ 1,083.90
Análisis	3.8	0.275	160	8.3762	C\$ 1,408.90
Diseño y desarrollo	7.1	0.275	160	8.3762	C\$ 2,600.45
Prueba e implantación	0.9	0.275	160	8.3762	C\$ 325.21
				CUMT	C\$ 5,418.46

Nota. La tabla muestra el cálculo del costo energético por las diferentes etapas del proyecto.

Para el cálculo del costo energético se emplearon las tablas descritas en el Anexo **A.9 Costo energético**.

OGtotal: Costo calculado previamente en la Viabilidad técnica

$$CD = C\$ 113,000.00 + 5,418.56 + 2,886.00 = C\$ 121,304.46$$

$$CIF(15\% CD) = C\$ 18,195.67$$

$$CTP = C\$ 121,304.46 + 18,165.67 = C\$ 139,500.13$$

$$CTP \text{ en dolares} = C\$ 139,500.13 * 37 = \$ 3,770.27$$

La estimación de esfuerzo y costos de mano de obra arrojó un total de C\$ 113,000.00 córdobas; el cálculo de los costos del consumo eléctrico, costos de insumos para el desarrollo arrojó un total de C\$ 5,418.56 córdobas y otros gastos calculados en la Viabilidad Técnica arrojaron un total de \$ 78.00 dólares es decir C\$ 2,886.00 córdobas; el costo total del sistema asciende a C\$ 139,500.13 córdobas.

2.4. Viabilidad Financiera

El estudio de la viabilidad financiera de un proyecto determina, en último término, su aprobación o rechazo. Este mide la rentabilidad que retorna la inversión, todo medido con bases monetarias. (Nassir y Reinaldo, 2008)

Con base en los datos de ingresos y costos proporcionados por la empresa sobre el año 2021, se realizó una proyección de 5 años, suponiendo un aumento del 5% en los ingresos y costo.

Tabla 18

Detalle de ingresos y costos

Datos del año 2021	
Ingresos	C\$ 5,448,248.38
Costos	C\$ 995,451.84

Nota. La tabla muestra el detalle de los ingresos y costos en basados en los estados de cuenta proporcionados por Chemical Color S.A.

Tabla 19

Proyección de Ingresos – Costos.

PROYECCIONES SUPONIENDO UN AUMENTO DEL 5%					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	C\$ 5,720,660.80	C\$ 6,006,693.84	C\$ 6,307,028.53	C\$ 6,622,379.96	C\$ 6,953,498.96
Costos	C\$ 1,045,224.43	C\$ 1,097,485.65	C\$ 1,152,359.94	C\$ 1,209,977.93	C\$ 1,270,476.83

Nota. La tabla muestra una proyección a 5 años del detalle de costos e ingresos detallados anteriormente.

2.4.1. Inversión.

En el estudio económico se determinó el monto total de la inversión, el cual asciende a C\$ 139,500.24 córdobas o su equivalente en dólares \$ 3,770.28.

Tabla 20

Costo total del sistema

COSTO TOTAL DEL SISTEMA	
Estimación de esfuerzo y MD	C\$ 113,000.00
Consumo eléctrico	C\$ 5,418.56
Otros costos	C\$ 2,886.00
CIF (15%)	C\$ 18,195.68
Total, C\$	C\$ 139,500.24
	\$ 3,770.28

Nota. La tabla muestra el detalle del cálculo, del costo total del sistema, basado en las estimaciones realizadas en las viabilidades técnica y económica.

Para determinar la viabilidad del sistema, se plantean dos escenarios para evaluar el flujo neto de efectivo (VPN).

- **Escenario 1 – Sin financiamiento:** La empresa proporcionara el 100% del capital total para la inversión, dando como resultado los datos mostrados en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**
- **Escenario 2 – Con financiamiento:** Se solicitará un préstamo bancario para el 50% de la inversión y el otro 50% será proporcionado por la empresa. El préstamo será adquirido mediante la institución bancaria BANCENTRO LAFISE, a un plazo de 5 años con una tasa de interés efectiva anual de 22.15%. Se utilizará el método de cuota nivelada como modalidad de pago, esto como parte de la política de pago del banco. El pago anual es calculado mediante la fórmula:

$$C = P \left[\frac{i(1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1} \right]$$

Donde:

C = Cuota de pago anual; P = Principal de la deuda; i = Tasa de interés; n = Plazo de la deuda.

Al reemplazar valores, el resultado es el siguiente:

$$C = 139,500.24 \left[\frac{0.2215(1 + 0.2215)^5}{(1 + 0.2215)^5 - 1} \right] = \text{C\$}24,435.33$$

El pago anual de la deuda será de C\$24,435.33.

Tabla 21

Amortización de la deuda por cuota nivelada

TABLA PAGO DEUDA					
Año	Saldo inicial	Interés	Pago a principal	Total, cuotas	Saldo final
0					C\$ 69,750.12
1	C\$ 69,750.12	C\$ 15,449.65	C\$ 8,985.68	C\$ 24,435.33	C\$ 60,764.44
2	C\$ 60,764.44	C\$ 13,459.32	C\$ 10,976.01	C\$ 24,435.33	C\$ 49,788.44
3	C\$ 49,788.44	C\$ 11,028.14	C\$ 13,407.19	C\$ 24,435.33	C\$ 36,381.25
4	C\$ 36,381.25	C\$ 8,058.45	C\$ 16,376.88	C\$ 24,435.33	C\$ 20,004.36
5	C\$ 20,004.36	C\$ 4,430.97	C\$ 20,004.36	C\$ 24,435.33	

Nota. La tabla muestra el detalle del cálculo, de la amortización estimada de la deuda.

En la anterior se muestran los pagos anuales que deberá hacer la empresa para amortizar la deuda, la columna de interés es calculada al multiplicar el saldo de la deuda del año anterior con la tasa de interés de la deuda proporcionada por el banco.

$$In = i * Dn$$

Donde:

In = Intereses del periodo; i = Tasa de interés de la deuda; Dn-1 = Deuda al periodo anterior.

Esta fórmula es aplicada para cada uno de los años de la deuda. La columna Pago al principal es calculada mediante la diferencia que existe entre la cuota anual con los intereses.

$$P = C - In$$

Donde: P = Pago al principal; C = Cuota de pago anual; In = Interés del período.

Como resultado de lo anterior propuesto el flujo neto de efectivo se muestra como la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

Tabla 22

Flujo neto de efectivo sin financiamiento

Flujo de Efectivo sin Financiamiento						
Descripción	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		C\$ 5,720,660.80	C\$ 6,006,693.84	C\$ 6,307,028.53	C\$ 6,622,379.96	C\$ 6,953,498.96
Costos		C\$ 1,045,224.43	C\$ 1,097,485.65	C\$ 1,152,359.94	C\$ 1,209,977.93	C\$ 1,270,476.83
Depreciación		C\$ 317,369.44				
Amortización		C\$ 27,900.05				
UTI antes de impuestos		C\$ 4,330,166.87	C\$ 4,563,938.69	C\$ 4,809,399.10	C\$ 5,067,132.53	C\$ 5,337,752.63
Impuestos (30%)		C\$ 1,299,050.06	C\$ 1,369,181.61	C\$ 1,442,819.73	C\$ 1,520,139.76	C\$ 1,601,325.79
UTI después de impuestos		C\$ 3,031,116.81	C\$ 3,194,757.08	C\$ 3,366,579.37	C\$ 3,546,992.77	C\$ 3,736,426.84
Depreciación		C\$ 317,369.44				
Amortización		C\$ 27,900.05				
Inversión	C\$ 139,500.24					
FNE	-C\$ 139,500.24	C\$ 3,376,386.30	C\$ 3,540,026.58	C\$ 3,711,848.86	C\$ 3,892,262.27	C\$ 4,081,696.34
VPN	-C\$ 139,500.24	C\$ 2,250,924.20	C\$ 1,573,345.15	C\$ 1,099,807.07	C\$ 768,841.93	C\$ 537,507.34

Nota. La tabla muestra el detalle del cálculo, del flujo neto de efectivo sin financiamiento.

Tabla 23

Flujo neto de efectivo con financiamiento

Flujo de Efectivo con Financiamiento						
Descripción	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		C\$ 5,720,660.80	C\$ 6,006,693.84	C\$ 6,307,028.53	C\$ 6,622,379.96	C\$ 6,953,498.96
Costos		C\$ 1,045,224.43	C\$ 1,097,485.65	C\$ 1,152,359.94	C\$ 1,209,977.93	C\$ 1,270,476.83
Depreciación		C\$ 317,369.44				
Amortización		C\$ 27,900.05				
Interés		C\$ 15,449.65	C\$ 13,459.32	C\$ 11,028.14	C\$ 8,058.45	C\$ 4,430.97
UTI antes de impuestos		C\$ 4,314,717.22	C\$ 4,550,479.37	C\$ 4,798,370.96	C\$ 5,059,074.08	C\$ 5,333,321.67
Impuestos (30%)		C\$ 1,294,415.17	C\$ 1,365,143.81	C\$ 1,439,511.29	C\$ 1,517,722.23	C\$ 1,599,996.50
UTI después de impuestos		C\$ 3,020,302.06	C\$ 3,185,335.56	C\$ 3,358,859.67	C\$ 3,541,351.86	C\$ 3,733,325.17
Depreciación		C\$ 317,369.44				
Amortización		C\$ 27,900.05				
Pago a Principal		C\$ 8,985.68	C\$ 10,976.01	C\$ 13,407.19	C\$ 16,376.88	C\$ 20,004.36
Inversión	C\$ 139,500.24					
FNE	-C\$ 139,500.24	C\$ 3,356,585.87	C\$ 3,519,629.05	C\$ 3,690,721.98	C\$ 3,870,244.47	C\$ 4,058,590.30
VPN	-C\$ 139,500.24	C\$ 2,237,723.91	C\$ 1,564,279.58	C\$ 1,093,547.25	C\$ 764,492.73	C\$ 534,464.57

Nota. La tabla muestra el detalle del cálculo, del flujo neto de efectivo con financiamiento.

2.4.2. Análisis de la Inversión.

Mediante el flujo neto de efectivo que pretende obtener la empresa durante los 5 años pronosticados, se espera que la inversión sea recuperada desde el primer año.

Para evaluar la rentabilidad de un proyecto es necesario conocer el Valor Presente Neto, de ahora en adelante referido como VPN, que este genera, cuya fórmula es la siguiente:

$$VPN = FN_0 + \sum FN_n * (1 + TMAR)^{-n}$$

Donde:

VPN = Valor Presente Neto; FN_0 = Flujo neto inicial; FN_n = Flujo del periodo; TMAR = tasa mínima aceptable de rendimiento; n = plazo de la deuda.

La TMAR es la tasa mínima atractiva de retorno, es decir, el dinero en términos porcentuales que un inversionista espera obtener de la inversión. En la entrevista que se realizó con el gerente general, se definió la tasa mínima sería de 50%.

Para calcular el VPN total se suman, los VPN de cada uno de los años.

$$VPN_{sin\ financ} = 2,250,924.20 + 1,573,345.15 + 1,099,807.07 + 768,841.93 + 537,507.34$$

$$VPN_{sin\ financ} = 6,090,925.44$$

$$VPN_{con\ financ} = 2,237,723.91 + 1,564,279.58 + 1,093,547.25 + 764,492.73 + 534,464.57$$

$$VPN_{con\ financ} = 6,055,007.80$$

El sistema es viable financieramente puesto que la realización del proyecto genera un VPN sin y con financiamiento de C\$ 6,090,925.44 y C\$ 6,055,007.80 respectivamente, por lo tanto, es recomendable llevar a cabo la inversión, dado a que Chemical Color es capaz de pagar la deuda al cabo de los años.

2.5. Viabilidad Legal

El estudio de viabilidad legal se refiere a la necesidad de determinar tanto la inexistencia de trabas legales para la instalación y la operación normal del proyecto como la falta de normas internas de la empresa que pudieran contraponerse a alguno de los aspectos de la puesta en marcha o posterior operación del proyecto. (CHAIN, 2011)

En Nicaragua, no existe alguna ley que afecte el uso de herramientas informáticas para el control y procesamiento de las operaciones de una empresa salvo si el sistema maneja o controla la contabilidad del negocio. Debido a que el sistema no está relacionado directamente con la contabilidad de Chemical Color Nicaragua S.A, sino que trata de un módulo complementario que facilitará la generación de reportes y control de inventarios en tránsito, no hay ninguna ley que afecte al mismo.

De igual manera, Nicaragua no cuenta con un marco de ley que defina las normativas del desarrollo de software, sin embargo, si existe un conjunto de leyes que actúan como un marco generalizado dentro del cual se regirá el desarrollo del sistema, los cuales se describirán a continuación:

La Ley No 312, Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos en su artículo 39 indica que el propietario legítimo de un ejemplar de un programa de ordenador podrá, sin la autorización del autor, hacer una copia o la adaptación de ese programa, a condición de que dicha copia o dicha adaptación sea necesaria para la utilización del programa de ordenador a los efectos para los que se diseñó el programa. (Ley 312, 1999)

Es decir que el uso de herramientas de desarrollo y otros programas informáticos deben poseer la debida licencia de uso correspondiente. En el desarrollo del sistema se utilizan algunas herramientas *OpenSource*, es decir, de uso gratuito, completamente funcionales que permite codificar el sistema sin incurrir en costos de licencia adicionales; además del uso de librerías, *plugins* y plantillas compartidas por la comunidad informática alrededor del mundo.

También se hará uso de herramientas de *Microsoft* y herramientas de *Oracle*, en las cuales se necesitará adquirir licencias de uso; tales como *MySQL Community Server* (Para efectos de desarrollo se hará uso de la versión gratuita).

La Ley 787, Ley de Protección de Datos Personales, tiene por objeto la protección de la persona natural o jurídica frente al tratamiento, automatizado o no, de sus datos personales en ficheros de datos públicos y privados, a efecto de garantizar el derecho a la privacidad personal y familiar y el derecho a la autodeterminación informativa. (Ley 787, 2012)

En consistencia con esta Ley, el sistema solamente recopilará y mostrará información estrictamente necesaria de los usuarios solo si ésta es autorizada por ellos, en ambiente de desarrollo se pretende utilizar un texto de prueba; de igual manera, se estipula la utilización de la información proporcionada por la empresa con fines meramente académicos; con lo cual se evita cualquier violación a la presente ley.

Tomando en cuenta todos los marcos de ley referenciados anteriormente, se puede indicar que el sistema es legalmente viable, dado que no se infringe ningún derecho de autor y la recolección de datos de los usuarios y de la empresa se limita a la estrictamente necesaria.

CAPITULO III: INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

La ingeniería de requerimientos consiste en descubrir, analizar, documentar y verificar los servicios y restricciones que poseerá el sistema, basados en las necesidades planteadas por los clientes. (Ian Sommerville, 2005)

Para definir los requerimientos del sistema, se hará uso de la herramienta experimental REM (Requirements Engineering Methodology) y su metodología, esta fue diseñada para soportar la fase de Ingeniería de Requerimientos en un proyecto de desarrollo software basado en la metodología definida en la Tesis Doctoral *“Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información”*. (Durán, 2000)

En esta etapa se definirán los requerimientos del sistema, que serán una pauta para el desarrollo y funcionamiento de este con base a las necesidades expuestas por los participantes, es decir, usuarios potenciales. Para ello se plantea quienes son los participantes del proyecto, siendo estos las organizaciones participantes del desarrollo del sistema que definirán actores, objetivos del sistema, casos de uso y finalmente el catálogo de requerimientos funcionales y no funcionales.

3.1. Participantes del proyecto

Antes de definir los requerimientos, se listarán a los participantes (personas y organizaciones) que influyen directa o indirectamente en el proceso de análisis de requerimientos del sistema.

3.1.1. Organizaciones participantes

En el proceso de extracción de requerimientos, la Universidad Nacional de Ingeniería participa como alma mater de los desarrolladores del sistema, aportando su conocimiento y experiencia en el campo de la ingeniería. Por otro lado, Chemical Color S.A juega un papel fundamental como cliente, definiendo los requisitos específicos y proporcionando su experiencia en el sector para garantizar que el sistema cumpla con sus necesidades y expectativas.

3.1.2. Personas Participantes

A continuación, se presentará una lista de los participantes del proyecto, que incluirá tanto a los desarrolladores del sistema como a los usuarios finales. Esta lista es importante para identificar a todas las partes interesadas en el proyecto y garantizar una comunicación efectiva y una colaboración adecuada entre los diferentes roles y responsabilidades.

Bajo la metodología UML, se podría reestructurar la lista de participantes del equipo de desarrollo del sistema de la siguiente manera:

- **Ricardo René Chávez Ríos** - Este participante desempeña un doble rol, como desarrollador del sistema y coordinador de interacciones con el cliente.
- **Verónica Paola Arroliga Garcia** - Este participante desempeña el rol de analista de sistemas.
- **Diana Julissa Morgan Hernández** - Este participante desempeña un doble rol como analista tanto del backend como del frontend del sistema.

Los participantes usuarios del sistema según la metodología UML serían:

- **Gerente General:** este usuario tiene el rol de visualizar la información del sistema para la toma de decisiones estratégicas en la empresa.
- **Gerente de Producción:** este usuario tiene el rol de planificar y controlar la producción en función de los niveles de inventario para mantener una producción eficiente y sin interrupciones.
- **Gerente de Ventas:** este usuario tiene el rol de visualizar la información del sistema para ofrecer información precisa a los clientes sobre la disponibilidad de productos y ajustar los planes de ventas según las fluctuaciones y tendencias de la demanda.
- **Encargado de Inventario de Producto terminado:** este usuario tiene el rol de llevar un registro detallado de los productos terminados disponibles en el inventario para monitorear los niveles de stock y asegurarse de que se cumplan los requisitos de inventario necesarios para mantener una producción eficiente y sin interrupciones.

- **Encargado de Inventario de Materia Prima:** este usuario tiene el rol de llevar un registro detallado de las materias primas disponibles en el inventario para monitorear los niveles de stock y asegurarse de que se cumplan los requisitos de inventario necesarios para mantener una producción eficiente y sin interrupciones.
- **Ejecutivo de Ventas:** este usuario tiene el rol de visualizar la información del sistema para ofrecer información precisa a los clientes sobre la disponibilidad de productos.

3.2. Objetivos del Sistema

A continuación, la siguiente tabla lista los principales objetivos del sistema que se esperan alcanzar una vez completado la construcción del software. Estos objetivos se obtuvieron mediante entrevistas y reuniones con los participantes del sistema listados anteriormente.

Tabla 24

Resumen de Objetivos Principales del Sistema

ID del Objetivo	Descripción
OBJ-0001	Gestionar Clientes
OBJ-0002	Gestionar Pedidos, Venta y Facturación.
OBJ-0003	Gestionar Inventario de Materia Prima
OBJ-0004	Gestionar Inventario de Producto Terminado
OBJ-0005	Gestionar Proveedores
OBJ-0006	Gestionar Reportes
OBJ-0007	Gestionar Usuarios del Sistema

Nota. La tabla muestra todos los objetivos propuestos para construir las funcionalidades del sistema. Para más detalle Ver Anexo **A.10 Objetivos del Sistema** con el detalle de cada objetivo y sus respectivos subobjetivos.

3.3. Catálogo de requerimientos del sistema

Los requerimientos para un sistema son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas, basadas en las necesidades de los clientes que ayuden a resolver algún problema. (Ian Sommerville, 2005)

A continuación, se describirán los distintos tipos de requerimientos basados en los detalles y requisitos impuestos por Chemical Color para la construcción de este sistema, derivadas de las múltiples entrevistas realizadas.

3.3.1. Definición de actores

Los actores son cualquier cosa que interactúe con el sistema, con el propósito de terminar alguna tarea de negocios que produzca algo con valor apreciable. En términos simples, un actor es cualquier cosa que interactúe con el sistema para intercambiar información. (Bentley, 2008)

A continuación, se listarán los actores identificados que interactúan directa o indirectamente con el sistema.

Tabla 25

Actores del Sistema

Identificador	Nombre	Descripción
ACT-001	Gerente General	Actor principal de la organización, responsable de la toma de decisiones estratégicas y administrativas.
ACT-002	Gerente de Ventas	Actor responsable de la gestión y supervisión del equipo de ventas.
ACT-003	Gerente de Producción	Actor responsable de la gestión y supervisión del proceso de producción.
ACT-004	Encargado de Inventario de Materia Prima	Actor responsable de la gestión del inventario de materia prima.
ACT-005	Encargado de Inventario de Producto Terminado	Actor responsable de la gestión del inventario de producto terminado.
ACT-006	Ejecutivo de Ventas	Actor responsable de las actividades comerciales, incluyendo la realización de cotizaciones y seguimiento de ventas.
ACT-007	Administrador	Actor responsable de la administración y mantenimiento del sistema.
ACT-008	Usuario Registrado	Actor que utiliza el sistema para interactuar con la organización.

Nota. La tabla muestra a todos los actores identificados, que interactuaran con el sistema.

3.3.2. Requisitos funcionales

Los requerimientos funcionales son declaraciones de servicios que debe proporcionar el sistema, de manera que este reaccione a entradas particulares y la forma en que debe comportarse; en algunos casos estos requerimientos pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe realizar. (Ian Sommerville, 2005)

A continuación, se listan los requerimientos obtenidos:

Tabla 26

Requerimiento Funcional: Registro de Clientes

FQR-0001	Registro de Clientes
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none">• Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none">• Ejecutivo de Ventas• Gerente de Ventas
Descripción	El sistema deberá permitir el registro de nuevos clientes. Sólo los usuarios autorizados podrán ingresar nuevos clientes, modificar los datos o eliminarlos.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none">• [OBJ-0001] Gestión de Clientes• [OBJ-0002] Gestionar Pedidos, Ventas y Facturación
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 27

Requerimiento Funcional: Registro de Proveedores

FQR-0002	Registro de Proveedores
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none">• Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none">• Gerente de Producción• Encargado de Inventario de Materia Prima

Descripción	El sistema deberá permitir el registro de nuevos proveedores. Solo el administrador podrá ingresar nuevos proveedores, modificar los datos o eliminarlos.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0005] Gestionar Proveedores
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 28

Requerimiento Funcional: Registro Maestro de Materiales y Productos

FQR-0003	Registro maestro de materiales y productos
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutivo de Ventas • Gerente de Ventas • Gerente de Producción • Encargado de Inventario de Materia Prima • Encargado de Inventario Producto Terminado
Descripción	El sistema deberá permitir manejar un maestro de materiales y productos, en el cual se registrarán todos los ítems que se pueden vender. Cada ítem debe tener al menos su nombre, unidad de medida y descripción.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0016] Gestionar Registro Maestro de Materiales y Productos • [OBJ-0006] Gestionar Proveedores • [OBJ-0014] Gestionar Precios
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Para ver la lista completa de requerimientos funcionales, por favor refiérase al Anexo **A.11 Requerimientos funcionales.**

3.3.3. Requisitos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son restricciones de servicios o funciones ofrecidas por el sistema a fin de que sea útil a la organización. Estos generalmente se aplican al sistema en su totalidad y normalmente apenas se aplican en características o servicios individuales del sistema. (Ian Sommerville, 2005)

A continuación, se listan los requerimientos obtenidos:

a. Requerimientos del producto

Estos requerimientos especifican el comportamiento del producto. Algunos ejemplos son los requerimientos en la rapidez de ejecución del sistema y cuanta memoria se requiere; los requerimientos de fiabilidad que fijan la tasa de fallos para que el sistema sea aceptable; los requerimientos de portabilidad, y los requerimientos de fiabilidad. (Ian Sommerville, 2005)

Tabla 29

Requerimiento No Funcional: Tiempo de Ejecución

NFR-0001	Tiempo de Ejecución
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none">• Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none">• Diana Morgan Hernández
Descripción	El sistema deberá realizar las operaciones de gestión en el menor tiempo posible (entre 30 segundos a 1 minuto como máximo) y con un tiempo de carga desde cualquier dispositivo de entre 1 a 30 segundos ante los picos de tráfico.
Dependencias	Ninguna
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 30*Requerimiento No Funcional: Eficiencia, desempeño y fiabilidad del Sistema*

NFR-0002	Eficiencia, desempeño y fiabilidad del Sistema
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Morgan Hernández
Descripción	El sistema deberá ser accedido desde cualquier dispositivo con un tiempo de carga de entre los 1 a 30 segundos ante picos de tráfico; con una tolerancia a fallos del 5% y una capacidad de recuperación de datos en caso de interrupciones o fallos del sistema.
Dependencias	Ninguna
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 31*Requerimiento No Funcional: Compatibilidad del Sistema*

NFR-0003	Compatibilidad del Sistema
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Morgan Hernández
Descripción	El sistema deberá coexistir con una base de datos en la cual se interactuará de manera constante intercambiando y utilizando la información, permitiendo la constante actualización de los niveles de inventario disponibles; desencadenado alertas de compra o producción de un determinado producto
Dependencias	Ninguna
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Continuar con la lista de requerimientos en el Anexo **A.12 Requerimientos del Producto**.

b. Requerimientos organizacionales

Estos requerimientos se derivan de las políticas y procedimientos existentes en la organización del cliente y en la del desarrollador. Algunos ejemplos son los estándares de procesos que deben utilizarse; los requerimientos de implementación, como los lenguajes de programación o el método de diseñar a utilizar, y los requerimientos de entrega que especifican cuando se entregara el producto y su documentación. (Ian Sommerville, 2005)

Tabla 32

Requerimiento No Funcional: Ejecución del Sistema

NFR-0007	Ejecución del Sistema
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Morgan Hernández
Descripción	El sistema deberá ejecutarse en un entorno Linux server con MySQL Community y Reporting service activado.
Dependencias	Ninguna
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 33*Requerimiento No Funcional: Alojamiento del Sistema*

NFR-0008	Alojamiento del Sistema
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Morgan Hernández
Descripción	El sistema deberá alojarse en un host web que posea al menos 4 GB de espacio en disco duro y 2GB de Memoria RAM.
Dependencias	Ninguna
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 34*Requerimiento No Funcional: Tipo de Sistema*

NFR-0009	Tipo de Sistema
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Morgan Hernández
Descripción	El sistema deberá ser tipo cliente servidor.
Dependencias	Ninguna
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Continuar con la lista de requerimientos en el Anexo **A.13 Requerimientos Organizacionales**.

c. Requerimientos externos

Este gran apartado incluye los requerimientos que se derivan de factores externos al sistema y su proceso de desarrollo. Estos pueden incluir los requerimientos de interoperabilidad que definen la manera en que el sistema interactúa con sistemas de otras organizaciones; los requerimientos legislativos que deben seguirse para asegurar que el sistema funcione dentro de la ley, los requerimientos éticos. Estos últimos son puestos en un sistema para asegurar que será aceptado por sus usuarios y por el público en general. (Ian Sommerville, 2005)

Tabla 35

Requerimiento No Funcional: Seguridad y Control de Accesos a datos

NFR-0014	Seguridad y Control de Accesos a datos
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Morgan Hernández
Descripción	El sistema deberá contar con un apartado de permisos asignados a cada usuario dependiendo de la función que desempeñe; evitando el acceso de datos e información no autorizados, ya sea accidental o deliberadamente. De igual manera se llevará un registro de acciones o eventos realizados por los usuarios dentro del sistema; garantizando la integridad, el no repudio de información, responsabilidad y autenticidad dentro del software ante cualquier eventualidad.
Dependencias	Ninguna
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 36*Requerimiento No Funcional: Conectividad del Sistema*

NFR-0015	Control de manejo de información
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Morgan Hernández
Descripción	El sistema deberá no revelar a sus operadores otros datos personales de los clientes distintos a nombres y números de referencia.
Dependencias	Ninguna
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 37*Requerimiento No Funcional: Seguridad del Sitio*

NFR-0016	Seguridad del Sitio
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Morgan Hernández
Descripción	El sistema deberá asegurar que los datos estén protegidos del acceso no autorizado y ataque de denegación de acceso.
Dependencias	Ninguna
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Continuar con la lista de requerimientos en el Anexo **A.14 Requerimientos Externos**.

3.3.4. Matriz de trazabilidad objetivos/requerimientos

Con el objetivo de garantizar la trazabilidad y coherencia entre los requerimientos identificados y los objetivos del sistema propuestos, se ha desarrollado una matriz de trazabilidad. Esta herramienta permitirá asegurar que cada requerimiento esté vinculado con uno o varios objetivos del sistema y, por lo tanto, se esté trabajando en pro de lograrlos. Para consultar más detalles sobre la matriz de trazabilidad, se puede hacer referencia al Anexo **A.15 Matriz de Trazabilidad**.

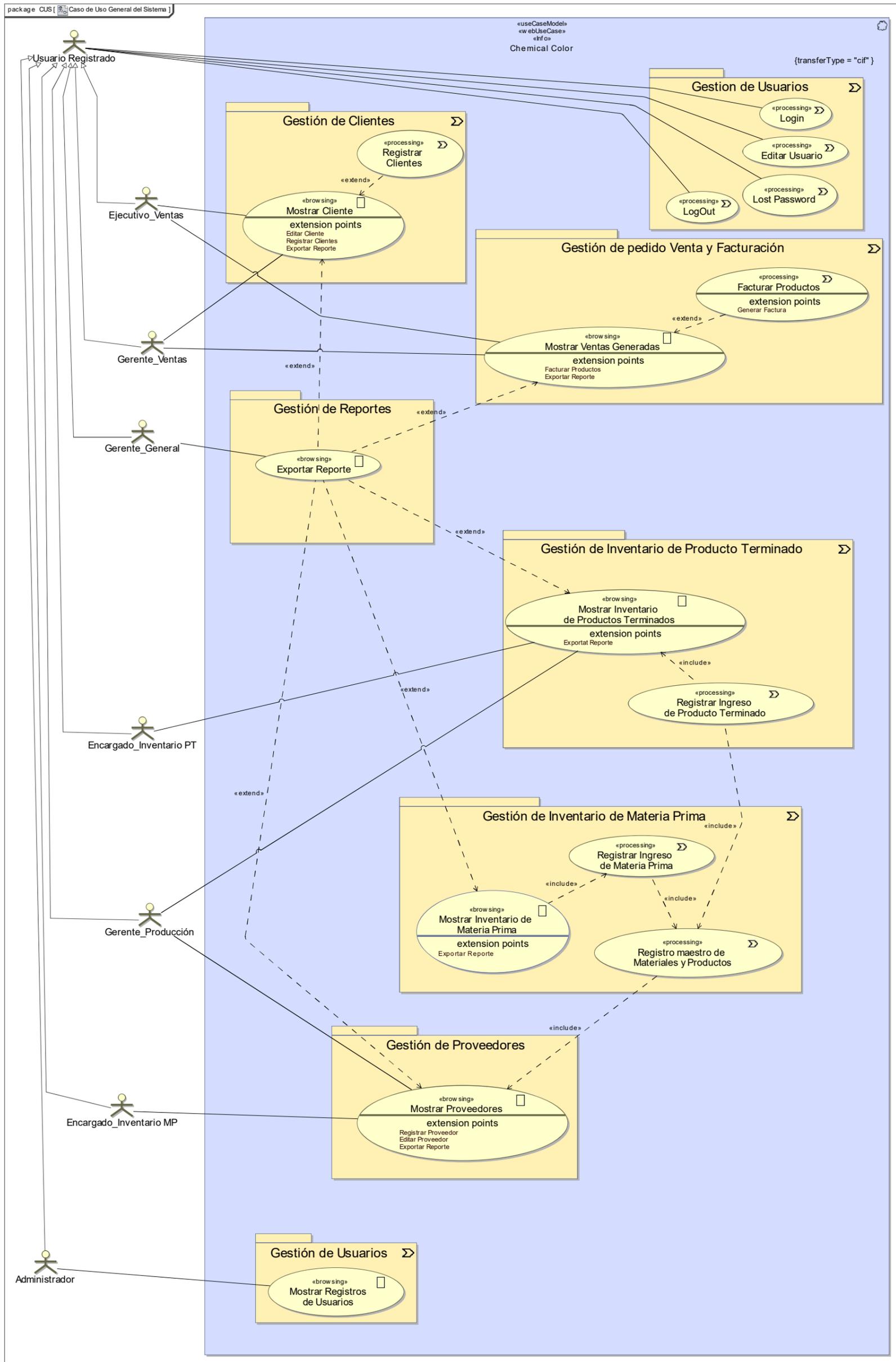
3.3.5. Diagramas de casos de uso del sistema

Según (KENDALL, 2011), UML se basa fundamentalmente en una técnica de análisis orientado a objetos conocida como modelado de casos de uso, donde, un modelo de casos de uso muestra una vista del sistema desde la perspectiva del usuario, por lo cual describe qué hace el sistema sin describir cómo lo hace. El modelado de casos de uso ayuda a capturar los requisitos funcionales del sistema, de modo que puedan ser comprendidos por los clientes, usuarios y desarrolladores.

A continuación, se definirán los diagramas de casos de uso del sistema por cada módulo a configurar correspondientes a la gestión de clientes, gestión de pedido, venta y facturación, gestión de inventario de producto terminado, gestión de inventario de materia prima, gestión de reportes, gestión de proveedores y gestión de usuarios, basados en las entrevistas realizadas con los diferentes participantes del proyecto (abordados anteriormente) involucrados en el desarrollo de este sistema, basados en la metodología UWE abordada anteriormente.

Figura 10

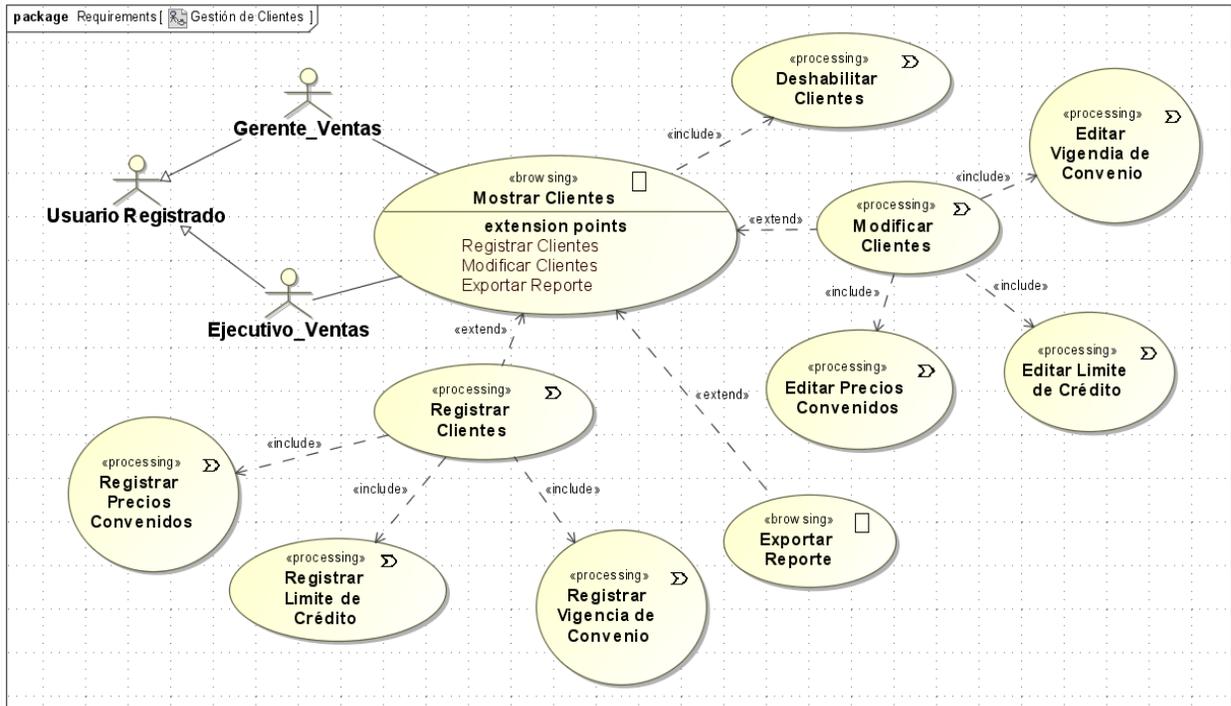
Caso de Uso General del Sistema



a) Gestión de Clientes

Figura 11

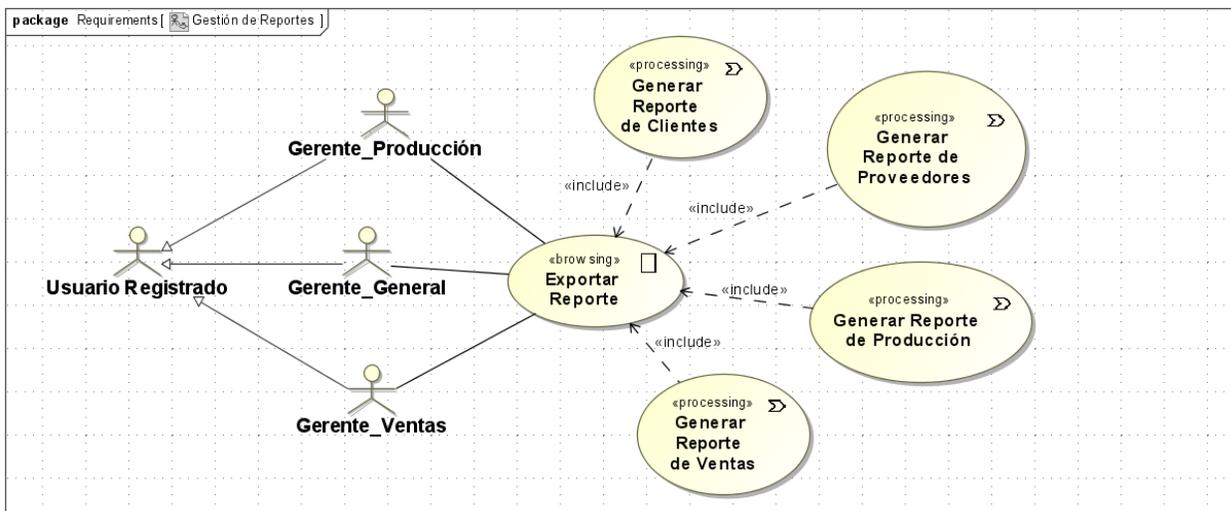
Caso de Uso – Gestión de Clientes



b) Gestión de Reportes

Figura 12

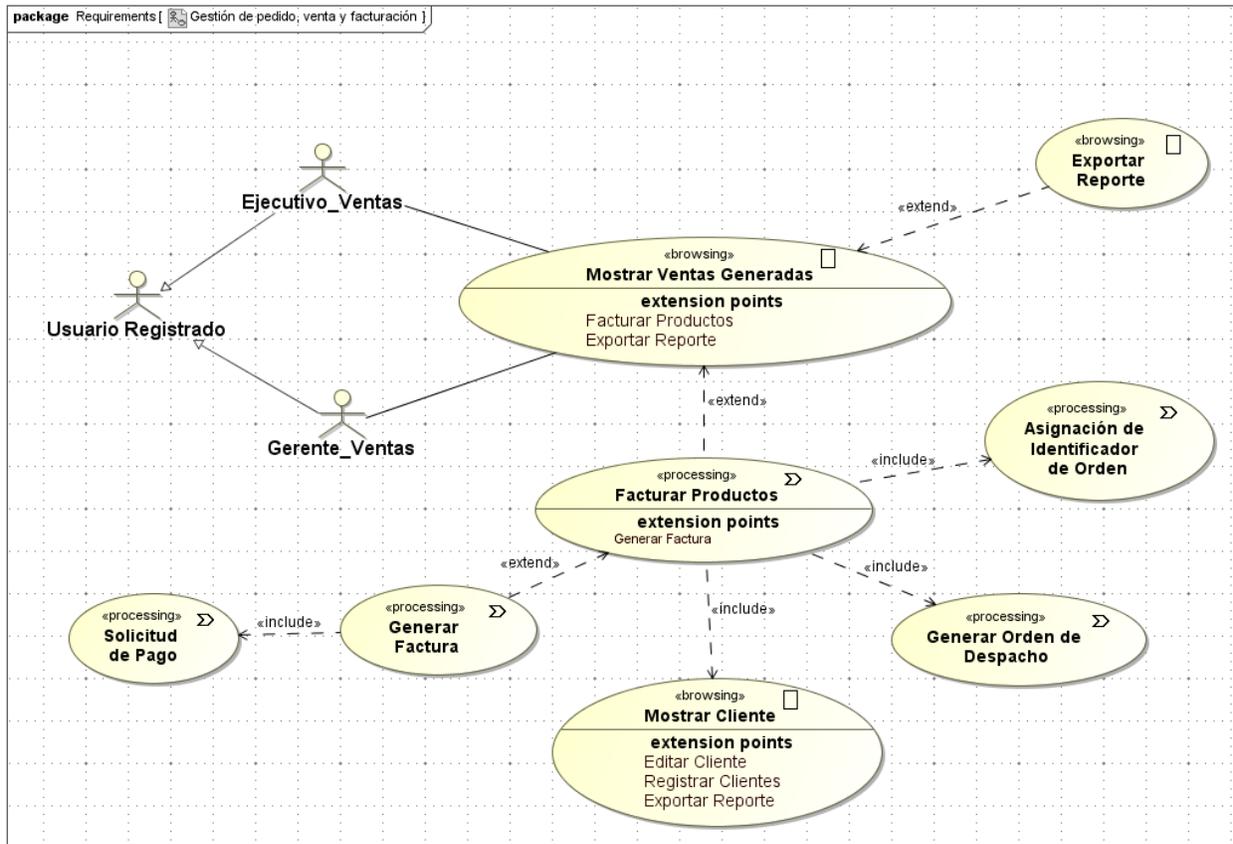
Caso de Uso – Gestión de Reportes



c) Gestión de Pedido, Venta y Facturación

Figura 13

Caso de Uso – Gestión de Pedido, Venta y Facturación



Consultar Anexo **A.16 Casos de uso del sistema**, para continuar con la lista de módulos de caso de uso del sistema.

3.3.6. Descripción de casos de uso

A continuación, se realizará una documentación más profunda de los casos de uso presentados anteriormente en cada módulo del sistema.

Tabla 38

Caso de Uso: *Mostrar Clientes*

UC-0001	Mostrar Cliente	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutivo de Ventas • Gerente de Ventas • Gerente General 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0007] Registro maestro de clientes 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando los usuarios especificados intenten obtener la lista de clientes del menú clientes.	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Ejecutivo de Ventas", "Gerente General" o "Gerente de ventas" y debe haber elegido la opción "Clientes" del menú lateral.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción Clientes del menú lateral.
	2	El sistema detecta la acción y envía la solicitud para validar la lista de clientes existentes en la base de datos.
	3	El sistema valida los datos
	4	El sistema devuelve la lista de clientes registrados en la base de datos.
	5	El sistema muestra la lista de clientes al usuario.
	6	El usuario solicita al sistema filtrar la lista de clientes devueltos, según un dato específico.
	7	El sistema detecta la opción, Buscar Clientes y valida el filtro contra la base de datos de clientes.
	8	El sistema valida los datos.
	9	El sistema devuelve la lista de clientes encontrados en base al filtro.
	10	El sistema le muestra al usuario la lista de clientes basados en el filtro ingresado.
	11	El usuario hace clic en la opción deshabilitar/habilitar usuario.
	12	El sistema detecta y envía la acción.
	13	El sistema valida y guarda los datos.
	14	El sistema confirma la acción.
	15	El sistema muestra el mensaje "Contacto actualizado correctamente".
16	El usuario da clic en la opción "PDF", "XML" o "Imprimir".	

	17	El sistema valida la acción
	18	El sistema valida los datos
	19	El sistema devuelve la lista de clientes en el formato escogido.
	20	El sistema abre una nueva ventana con los datos en el formato escogido.
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	9	Si el filtro ingresado no coincide con ninguno de los clientes registrados, el sistema no devolverá ningún dato.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	4	1 segundo
Frecuencia esperada	30 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 39

Caso de Uso: Registrar Cliente

UC-0002	Registrar Cliente	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutivo de Ventas • Gerente de Ventas 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0001] Registro de Clientes • [FQR-0007] Registro Maestro de Clientes 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando se selecciona un usuario y se presiona la opción "Editar Cliente" o durante la realización de los siguientes casos de uso: [UC-0016] Mostrar Clientes	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Ejecutivo de Ventas" o "Gerente de ventas" y debe haber elegido la opción "Agregar Clientes" desde la vista Clientes.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción "Agregar Clientes"
	2	El sistema valida la acción
	3	El sistema redirige a la nueva ventana "Crear Cliente"

	4	El sistema solicita llenar el formulario de datos.
	5	El usuario rellena el formulario de datos y da clic en la opción "Agregar"
	6	El sistema valida la acción
	7	El sistema valida y guarda los datos ingresados.
	8	El sistema redirige a la vista Clientes y muestra el mensaje "Contacto ingresado correctamente".
Postcondición	Se actualizan los datos del cliente.	
Excepciones	Paso	Acción
	5	El usuario selecciona la opción Cancelar, el sistema devuelve a la vista Clientes, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
	7	Si los datos ingresados ya se encuentran en la base de datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
	8	Si ocurre un error al guardar los datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Consultar el Anexo **A.17 Descripción de Casos de Uso**, para continuar con la lista de casos de uso identificados.

3.3.7. Diagramas de Actividades

Los diagramas de actividad desempeñan un papel fundamental en la descripción detallada de los casos de uso; estos diagramas permiten capturar de manera precisa las acciones, los datos presentados al usuario y los datos requeridos como entrada de un caso de uso específico. A diferencia de los casos de uso, que proporcionan una visión general, los diagramas de actividad permiten modelar con mayor detalle las actividades involucradas en la ejecución de un caso de uso, brindando así una representación más completa y precisa del comportamiento del sistema. (UWE – UML-based Web Engineering, s.f.)

A continuación, se procederá a realizar una documentación más detallada de los diagramas de actividades correspondientes a los casos de uso presentados previamente en cada módulo del sistema. Esta documentación permitirá describir de manera exhaustiva las acciones y flujos de trabajo involucrados en cada caso de uso, brindando una visión más completa y precisa del comportamiento y la interacción del sistema en cada uno de los módulos.

Figura 14

Diagrama de actividad – Mostrar Contacto (Cliente / Proveedor)

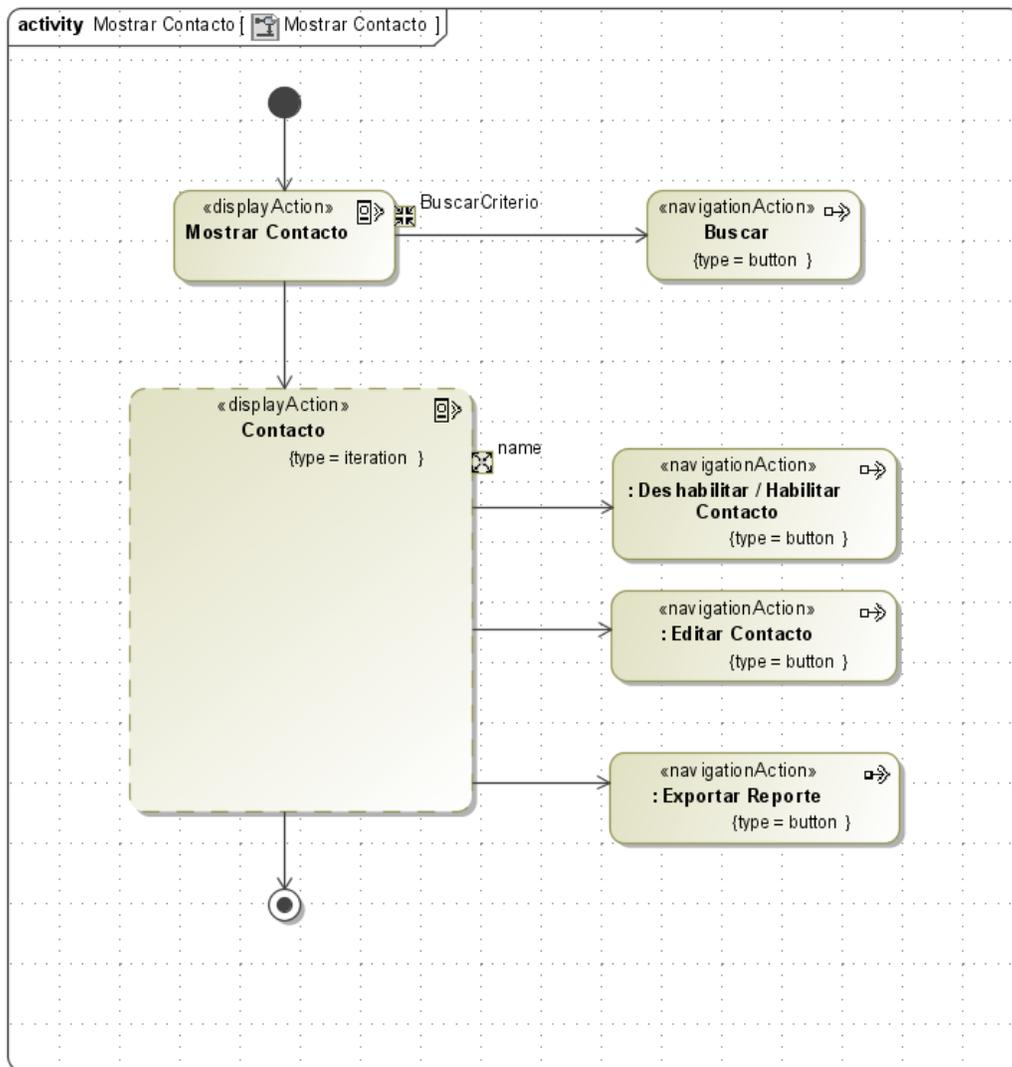
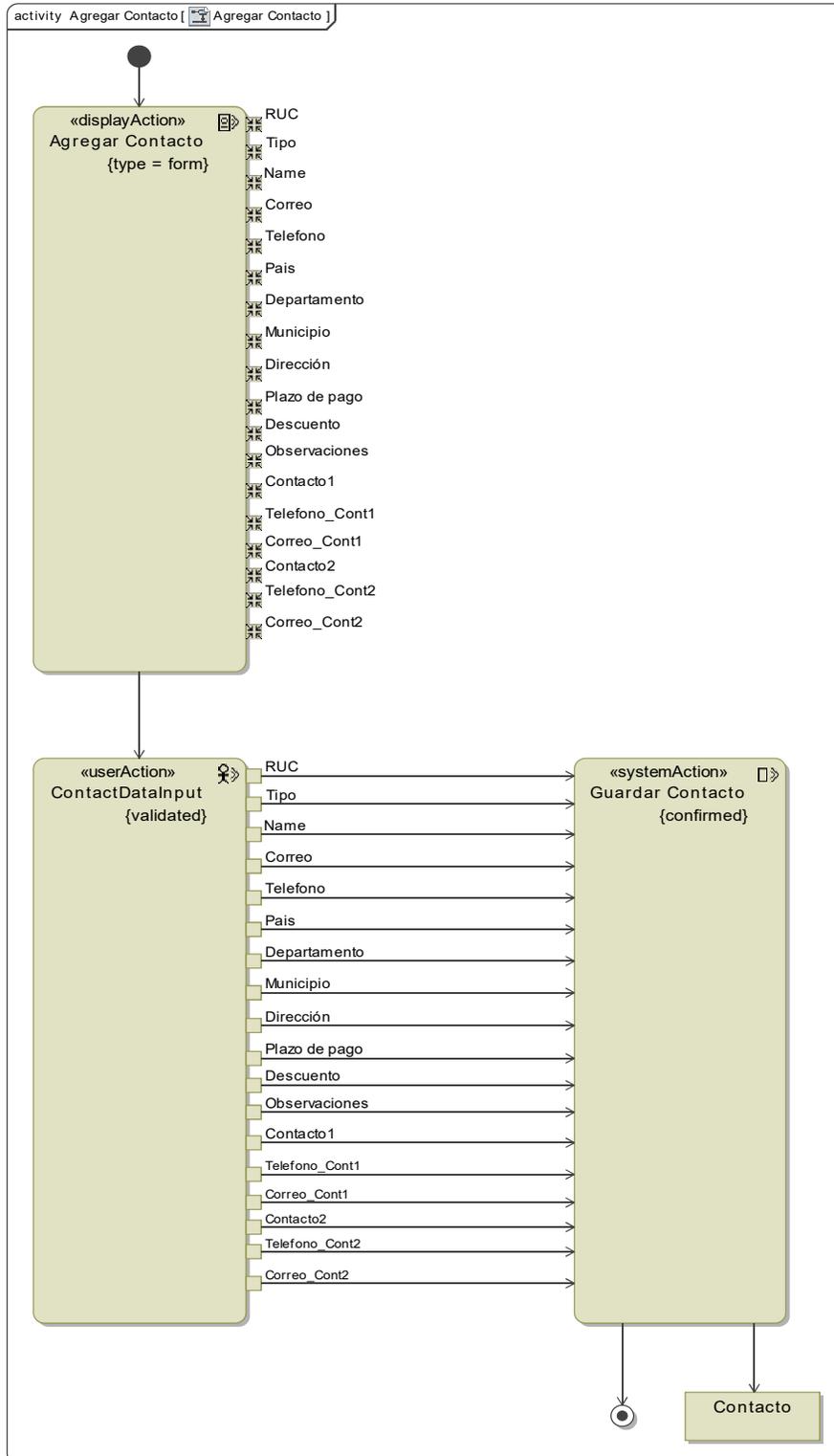


Figura 15

Diagrama de actividad – Agregar Contacto (Cliente / Proveedor)



Consultar el Anexo **A.18 Diagramas de Actividad**, para continuar con la lista diagramas de actividades.

3.3.8. Diagramas de Secuencia

El diagrama de secuencia es una herramienta de modelado que muestra la interacción entre objetos en una secuencia de acciones. Se utiliza para describir el comportamiento de un caso de uso y especifica la interacción de objetos y mensajes que pasan entre ellos. El diagrama de secuencia muestra la secuencia de acciones que se llevan a cabo en el sistema y la comunicación entre los objetos que participan en ellas. (Fowler, 2012)

A continuación, se realizará una documentación más profunda de los diagramas de secuencia correspondientes a los casos de uso presentados anteriormente en cada módulo del sistema. Estos diagramas permitirán representar de manera detallada las interacciones entre los distintos componentes del sistema y los actores involucrados en cada caso de uso específico.

Figura 16

Diagrama de secuencia – Registrar Clientes

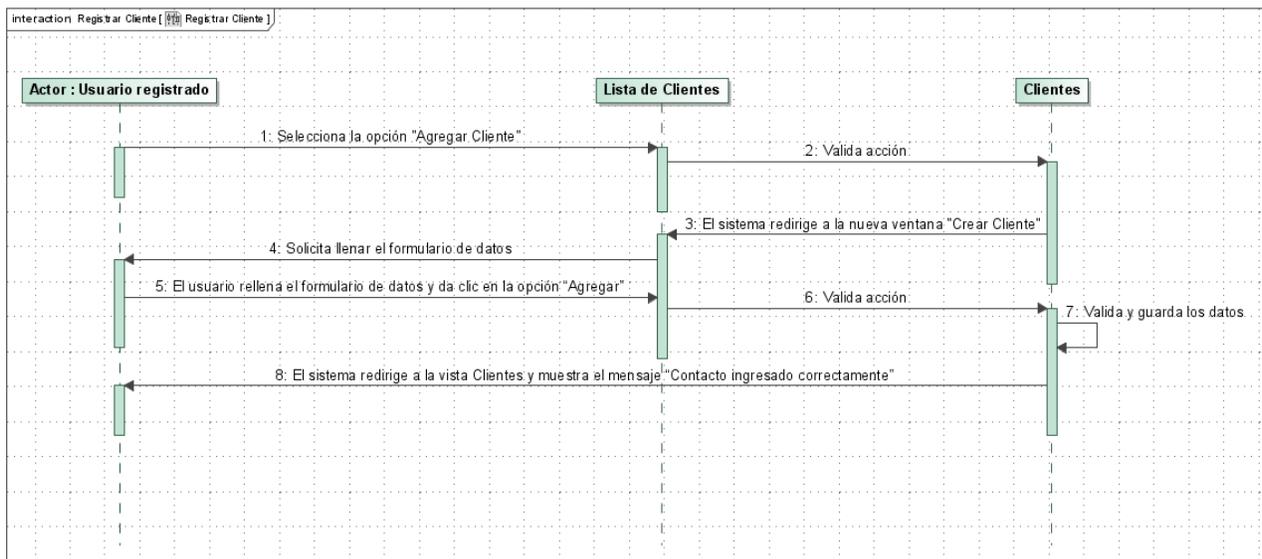
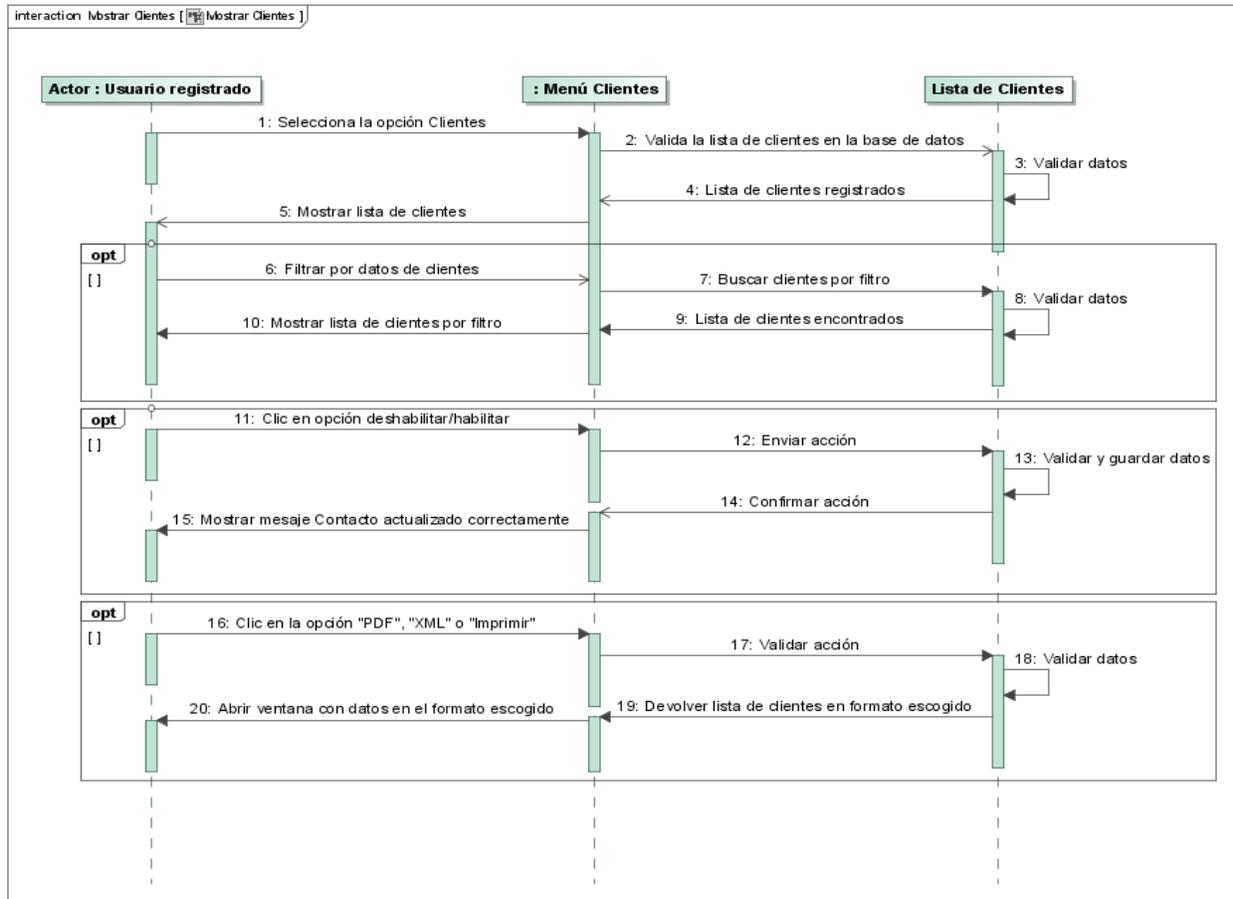


Figura 17

Diagrama de secuencia – Mostrar Clientes



Consultar el Anexo **A.19 Diagramas de Secuencia**, para continuar con la lista de diagramas de secuencia.

3.3.9. Diagramas de Estado

Los diagramas de estado en UML son una herramienta gráfica para modelar el comportamiento dinámico de un sistema, mediante la especificación de los diferentes estados en los que puede encontrarse un objeto y las transiciones entre ellos. Estos diagramas permiten representar de manera clara y concisa el comportamiento de un objeto en función de su estado interno y las acciones que se realizan sobre él, facilitando la comprensión y la comunicación entre los diferentes actores del proceso de desarrollo de software. (OMG, 2017)

Figura 18

Diagrama de Estado – Estado de Cliente

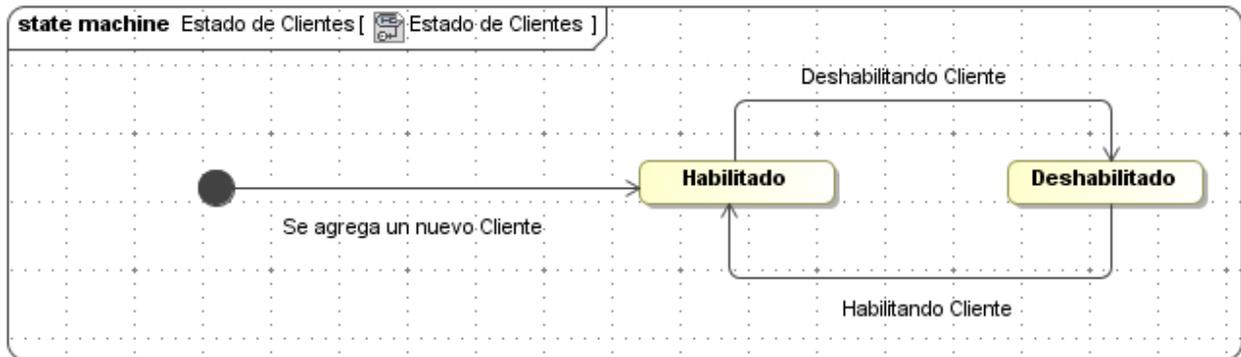


Figura 19

Diagrama de Estado – Estado Entrega - Compra

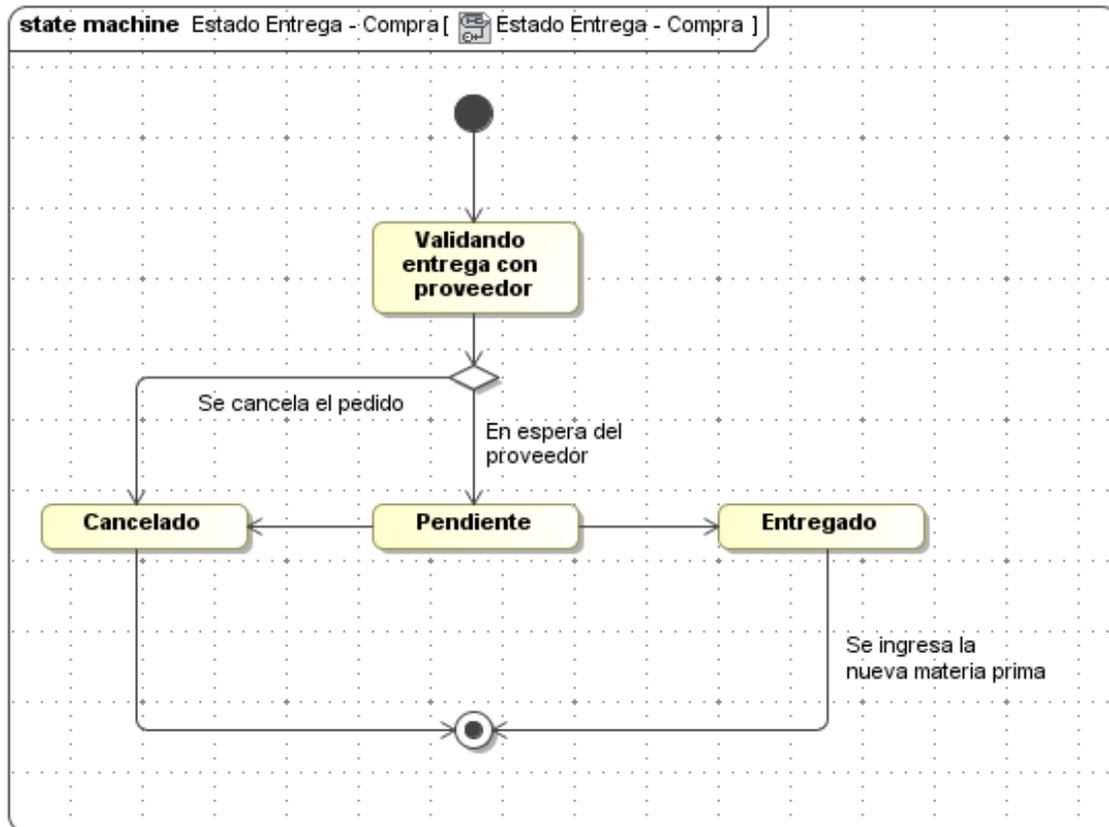
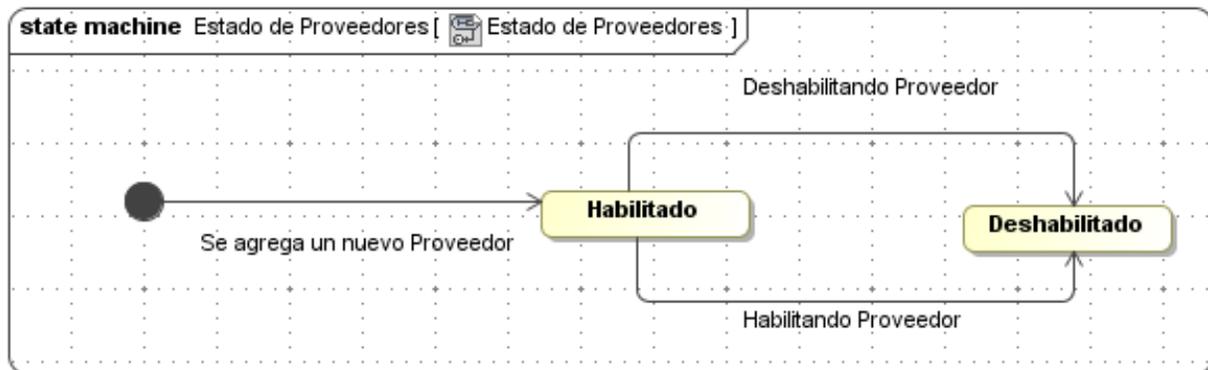


Figura 20

Diagrama de Estado – Estado de Proveedor



Consultar el Anexo **A.20 Diagramas de Estado**, para continuar con la lista de diagramas de estado.

CAPITULO IV: DISEÑO DEL SOFTWARE

El diseño del software es un proceso iterativo a través del cual, se traducen los requerimientos previamente establecidos dentro de la ingeniería de requerimientos, en un “plano” para construir el software. El trabajo de diseño es alimentado por el modelo de requerimientos, manifestado por elementos basados en el escenario, en la clase, orientados al flujo, y del comportamiento. (Pressman, 2010)

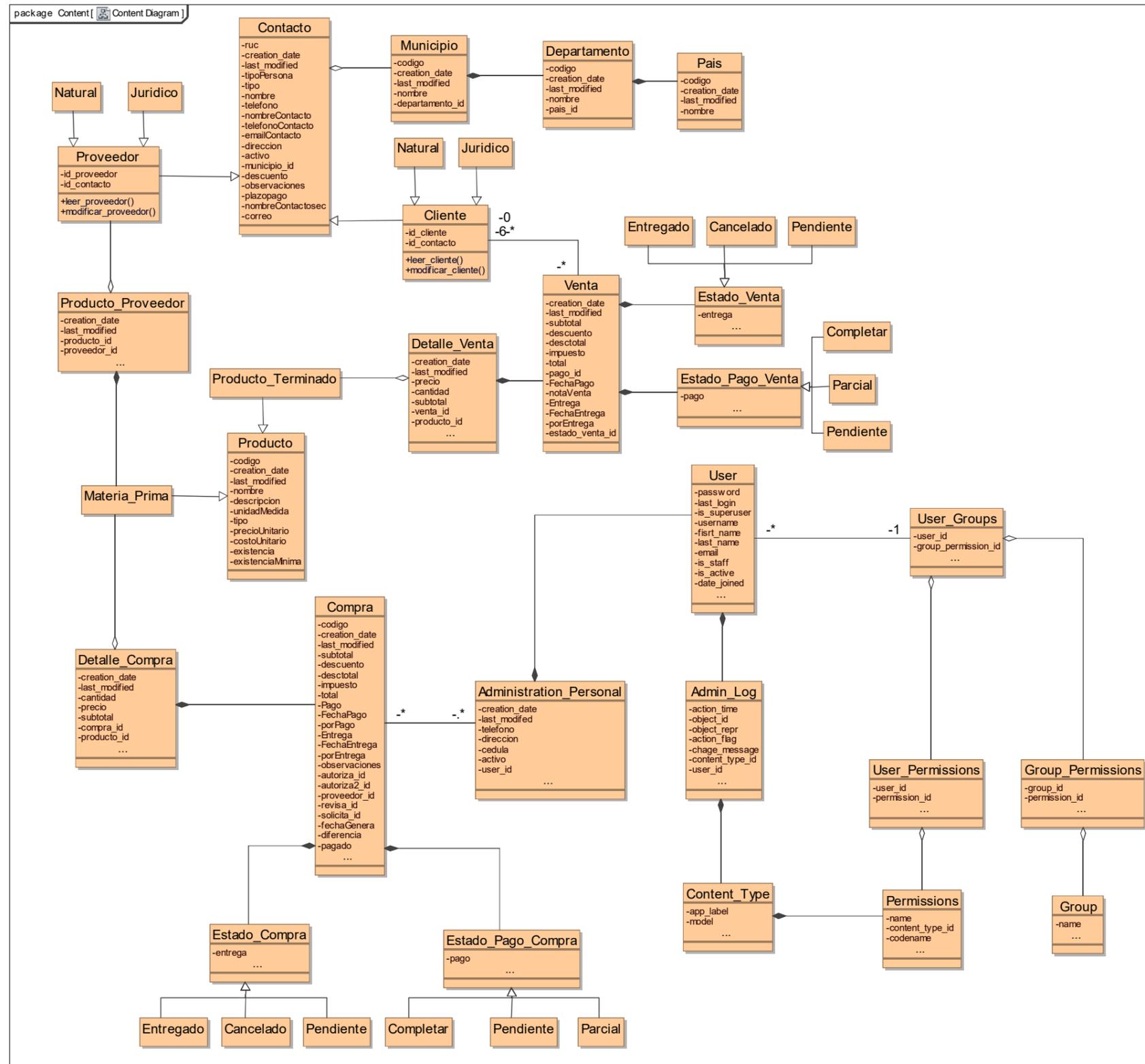
A continuación, se abordará el diseño del software, enfocado en el diseño orientado a objetos mediante la utilización de la metodología UML-based Web Engineering (Ingeniería Web basada en UML o UWE por sus siglas en ingles); en la cual se plantea la creación de los modelos de contenido, navegación, presentación y procesos del sistema. Estos se construirán mediante la herramienta de modelado UML, Magic Draw UML; la cual es compatible con el modelado UWE.

4.1. Modelo de Contenido

La página oficial (UWE – UML-based Web Engineering, 2000), describe al modelo de contenido como un diagrama UML normal de clases. Según (Pressman, 2010) un diagrama de clase es usado para aportar una visión estática o de estructura de un sistema, sin mostrar la naturaleza dinámica de la comunicación entre los objetos de las clases. Normalmente estos diagramas están compuestos de clases, interfaces y las relaciones entre ellas ya sea de asociación, dependencia y/o generalización. Este modelo, incluye elementos estructurales que dan un punto de vista importante de los requerimientos del contenido de un sistema y estos a su vez, agrupan los objetos del contenido y todas las clases de análisis, entidades visibles para el usuario que se crean o manipulan cuando éste interactúa con el sistema. En la siguiente figura, se encuentra una es una representación visual de la estructura de contenido del sistema desarrollado para Chemical Color. Fue elaborado a partir de los requerimientos recolectados durante el análisis y permite ver las clases que componen el sistema, sus atributos y los estereotipos definidos mediante UWE. Este modelo es fundamental para entender la organización y estructura del contenido dentro del sistema.

Figura 21

Modelo de Contenido - Diagrama de Clases



4.2. Modelo de Navegación

La página oficial (UWE – UML-based Web Engineering, 2000), propone al modelo de navegación como una representación útil del enlazamiento de las páginas que contendrá el sistema, a través, de un diagrama de contenido compuesto con nodos y enlaces. El modelado de navegación, define una estrategia general de la navegación para del sistema, para modelarla se considera cómo navegará cada categoría de usuario de un elemento del sistema a otro. Esta mecánica de navegación se define como parte del diseño, en donde debe centrarse la atención en los requerimientos generales de navegación.

En las siguientes figuras, se presentan los modelos navegacionales del sistema de control de inventario, por permisos de usuario, basados en los requerimientos recolectados dentro de Chemical Color. Este modelo contiene los distintos nodos, enlaces de la estructura de hipertexto, el diseño de las rutas de navegación y la relación existente entre los distintos nodos del sistema. Estos nodos se encuentran agrupados por paquetes para facilitar su clasificación según al tipo de gestión del sistema al que pertenecen.

Figura 22

Modelo Navegacional – Encargado de Inventario de Materia Prima

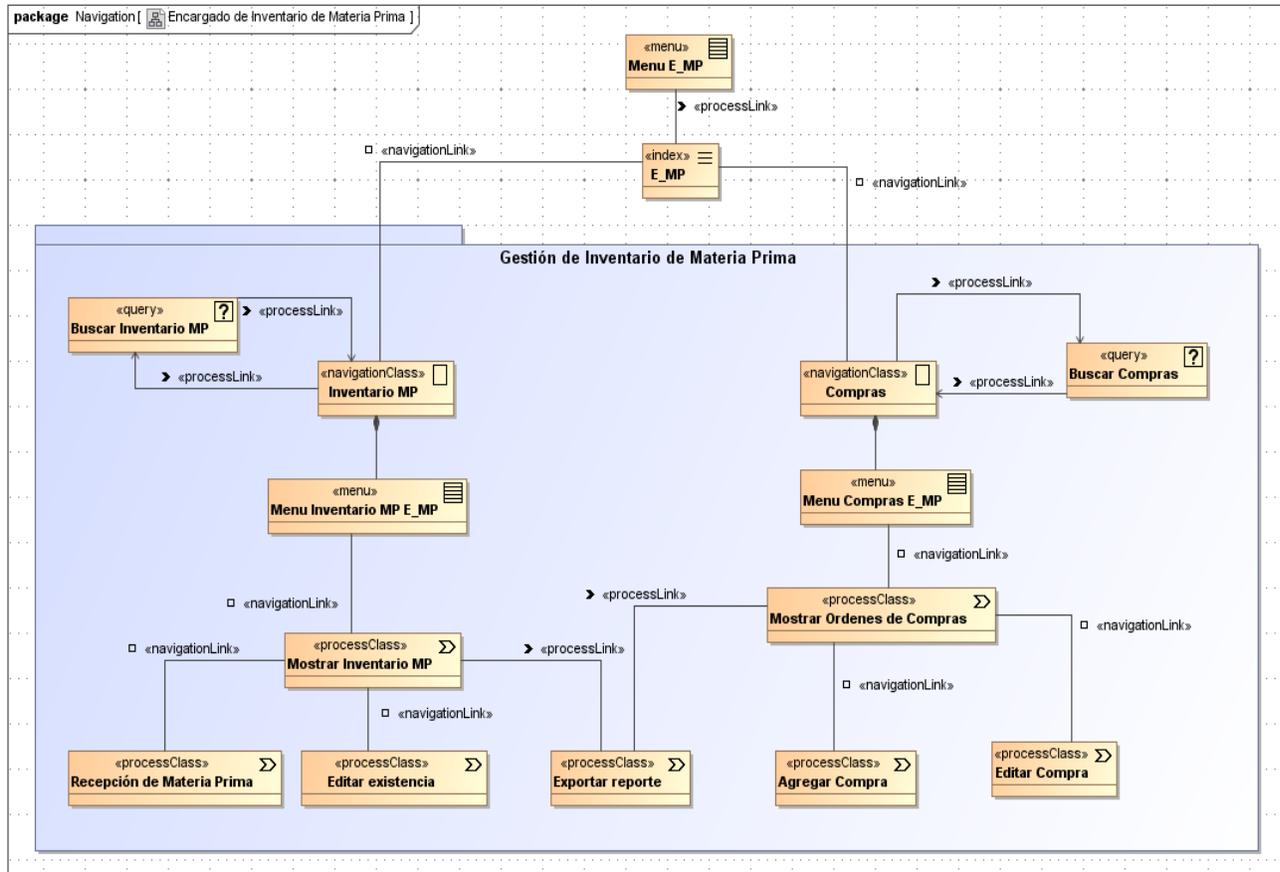


Figura 23

Modelo Navegacional – Administrador

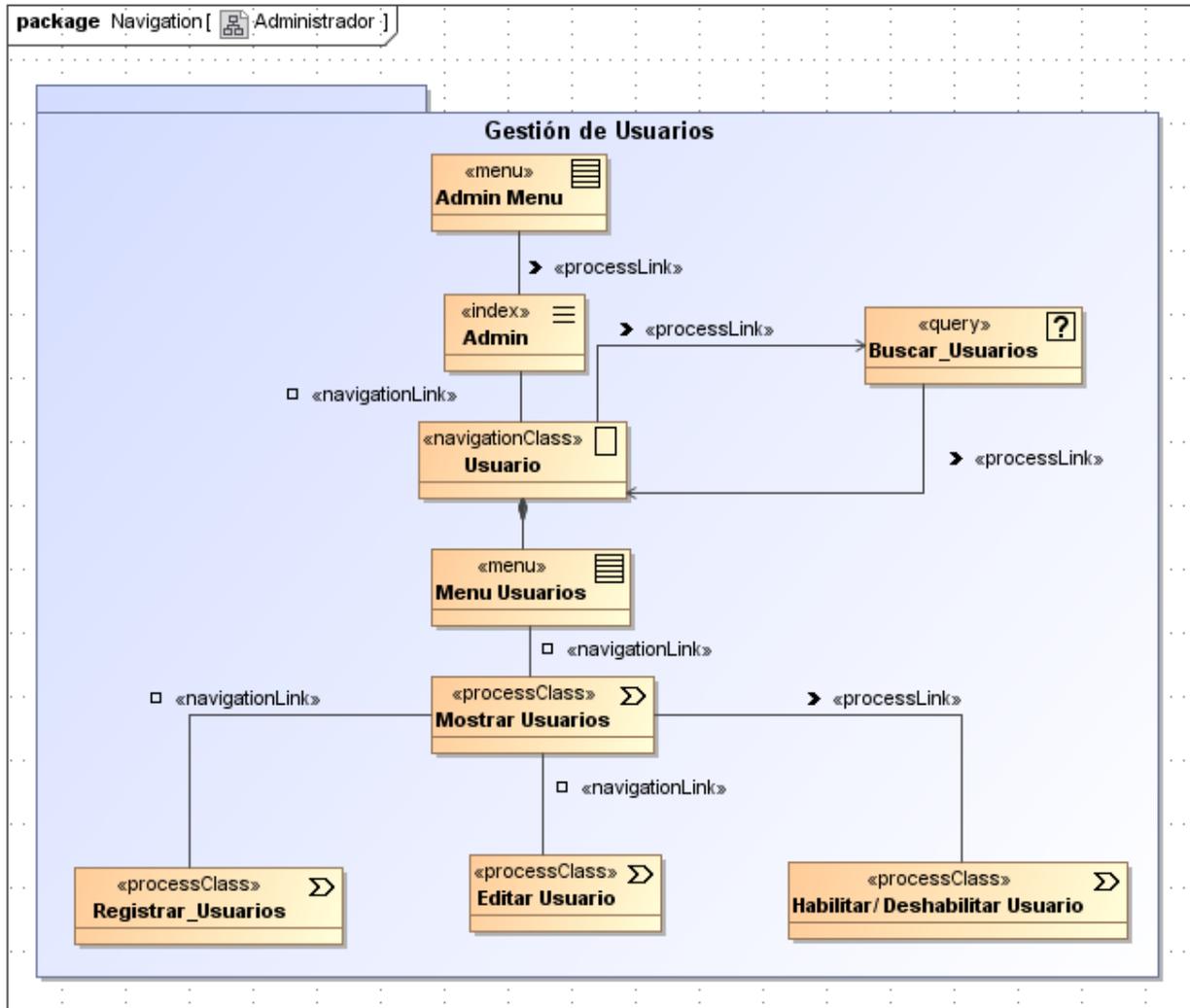
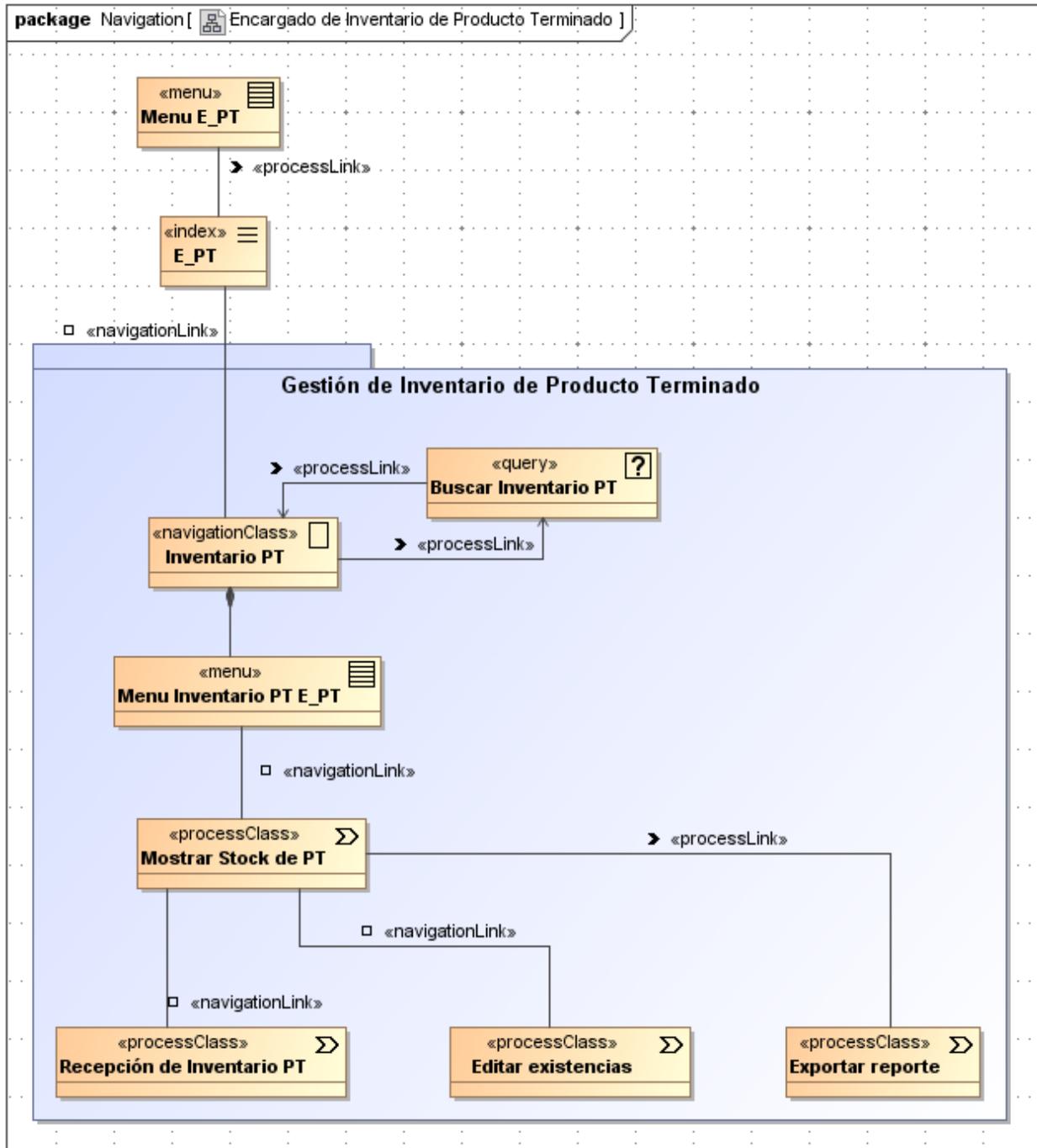


Figura 24

Modelo Navegacional – Encargado de Inventario de Producto Terminado



Consultar el Anexo **A.21 Diagramas Navegacionales**, para continuar con la lista figuras de diagramas navegacionales por actores del sistema.

4.3. Modelo de Presentación

Según la página oficial (UWE – UML-based Web Engineering, 2000), el modelo de presentación proporciona una vista abstracta de la interfaz de usuario (UI) del sistema web que se está modelando; este se basa en el modelo de navegación y describe qué elementos (por ejemplo, texto, elementos, links, formularios) que se utilizarán para presentar los nodos de navegación previamente definidos.

A continuación, se presentarán los diferentes diagramas de presentación definidos a partir, del diagrama de navegación presentado en el punto anterior. En estos se pueden observar, las relaciones de los elementos de las distintas páginas, como llegar a ellas y los diferentes mensajes de error que pueden darse durante la interacción.

Figura 25

Modelo de Presentación – Inicio de Sesión

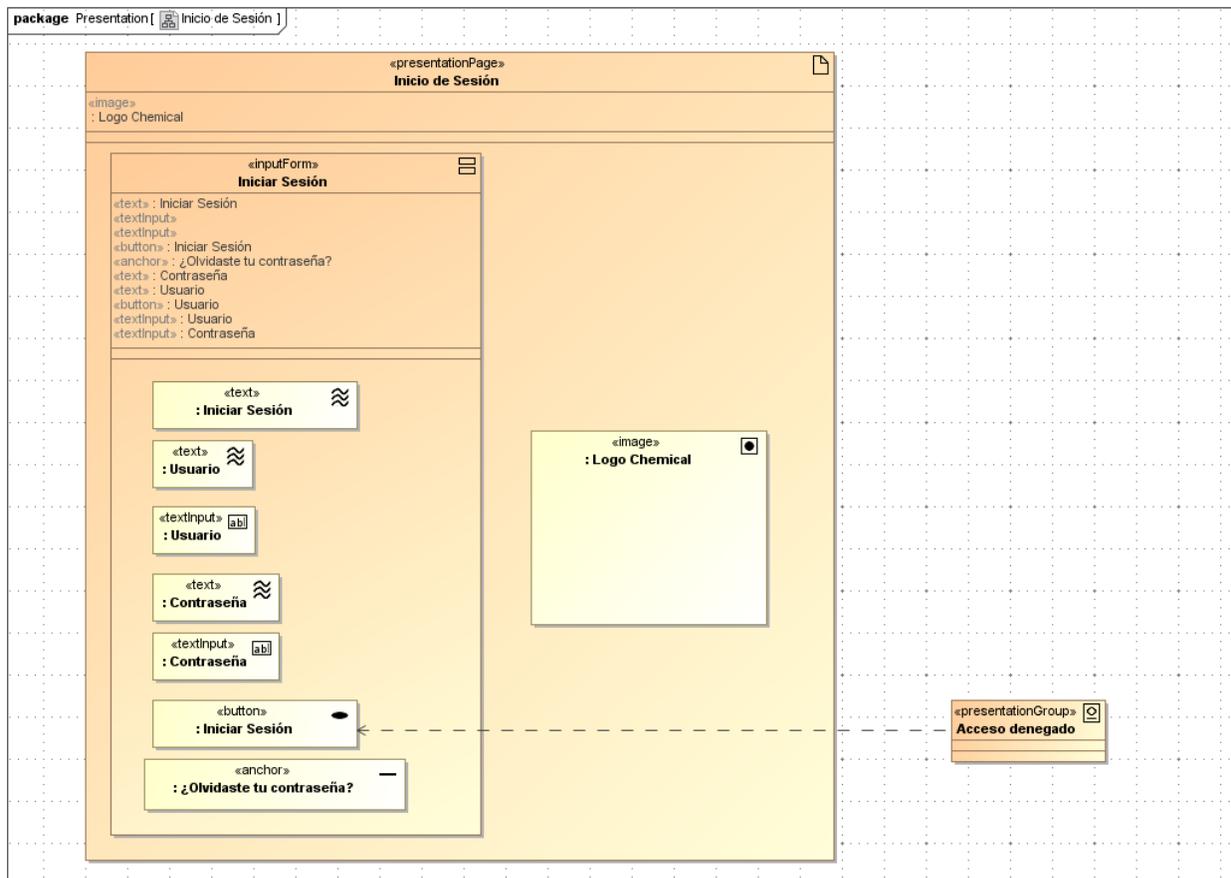


Figura 26

Modelo de Presentación – Inventario (Producto Terminado / Materia Prima)

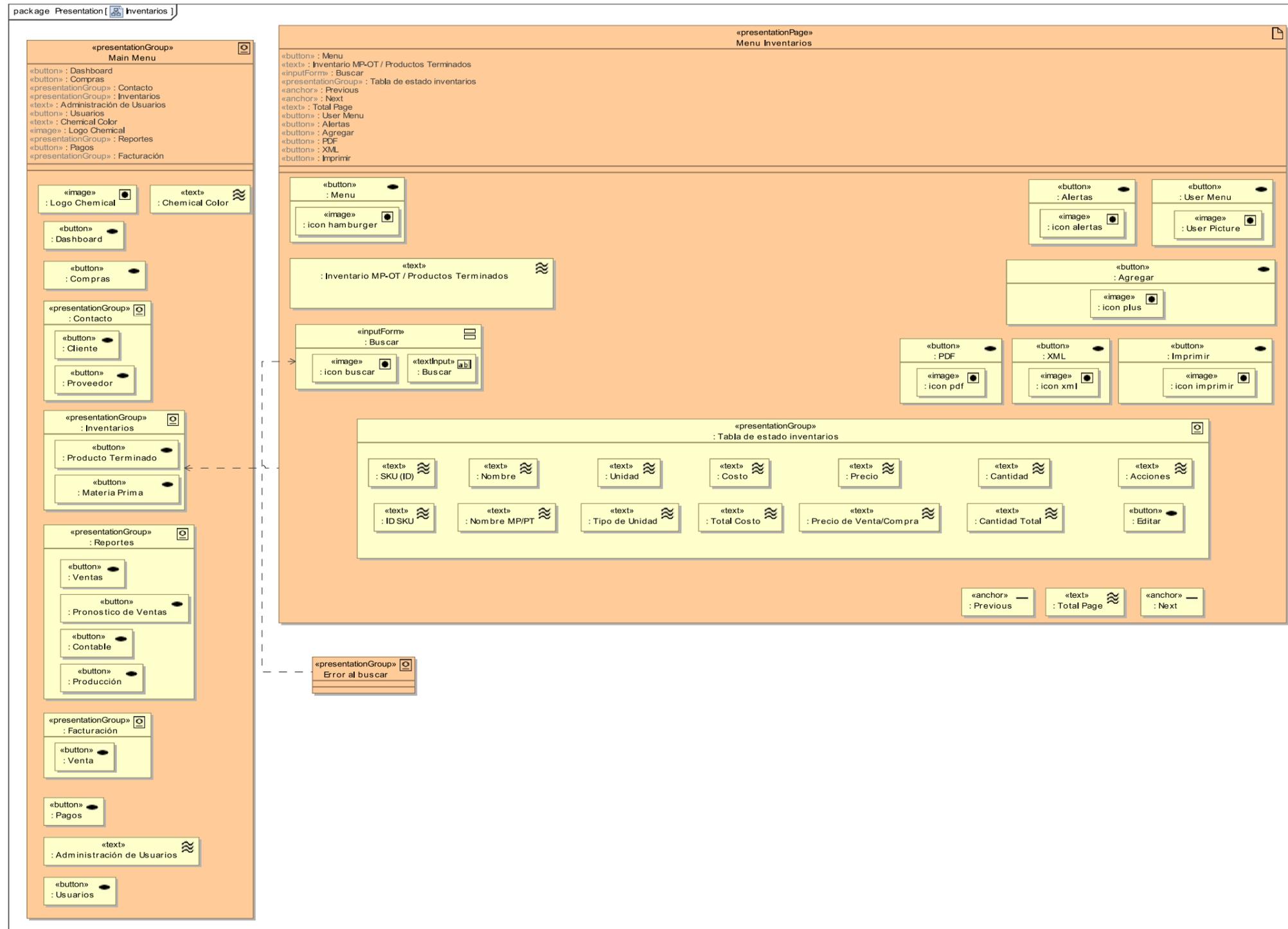
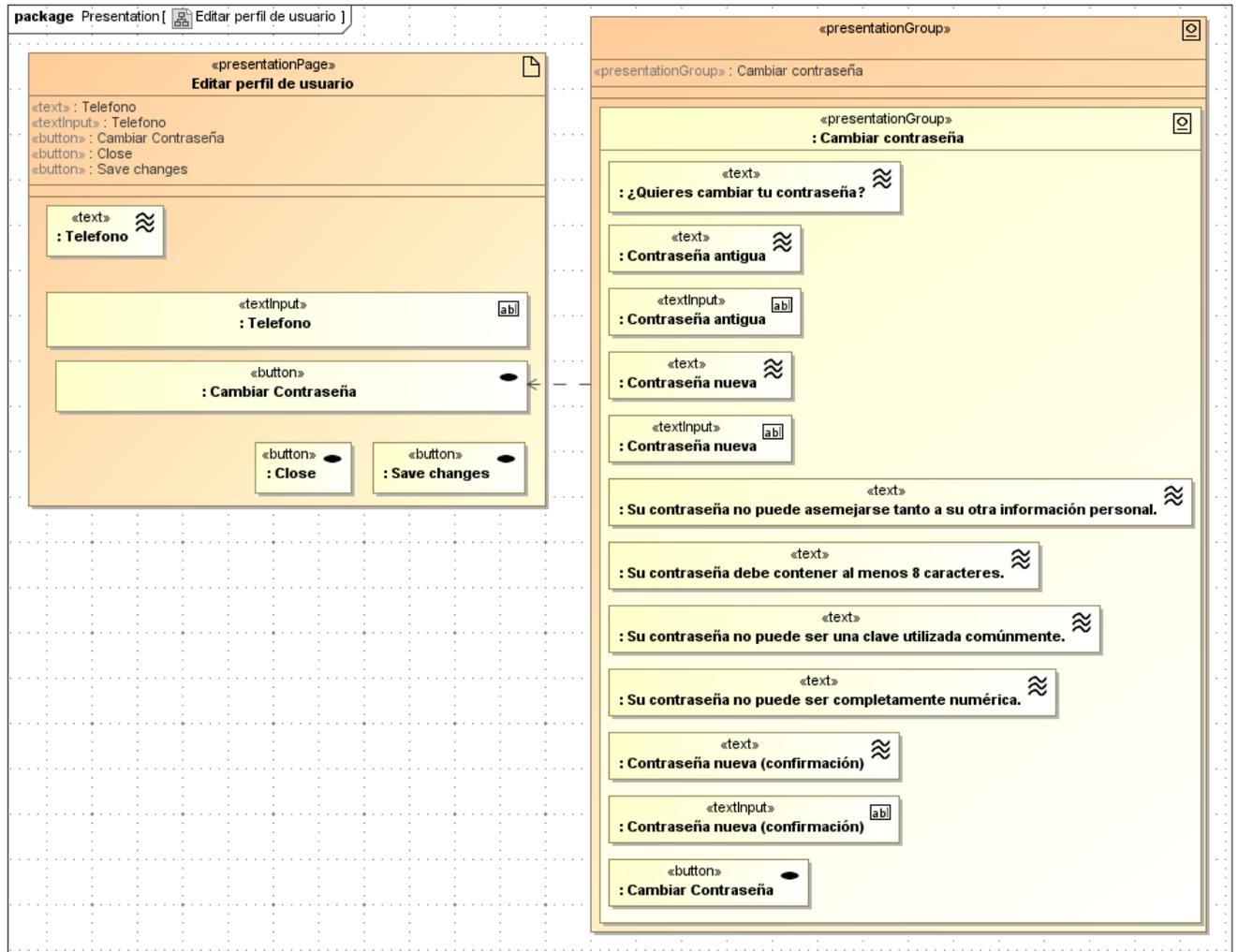


Figura 27

Modelo de Presentación – Editar Perfil de Usuario



Para profundizar en la comprensión de los procesos y flujos de trabajo del sistema, se recomienda revisar los diagramas de presentación detallados en el Anexo **A.22 Modelos de Presentación**. Allí se podrá ver de manera gráfica cómo se relacionan las diferentes partes del sistema y cómo se llevan a cabo las acciones específicas.

4.4. Modelo de Procesos

Según la página oficial de UWE (UWE – UML-based Web Engineering, 2000), el modelo de procesos es una herramienta para definir las acciones llevadas a cabo por las clases específicas de procesos en el modelo de navegación. Este modelo se centra en

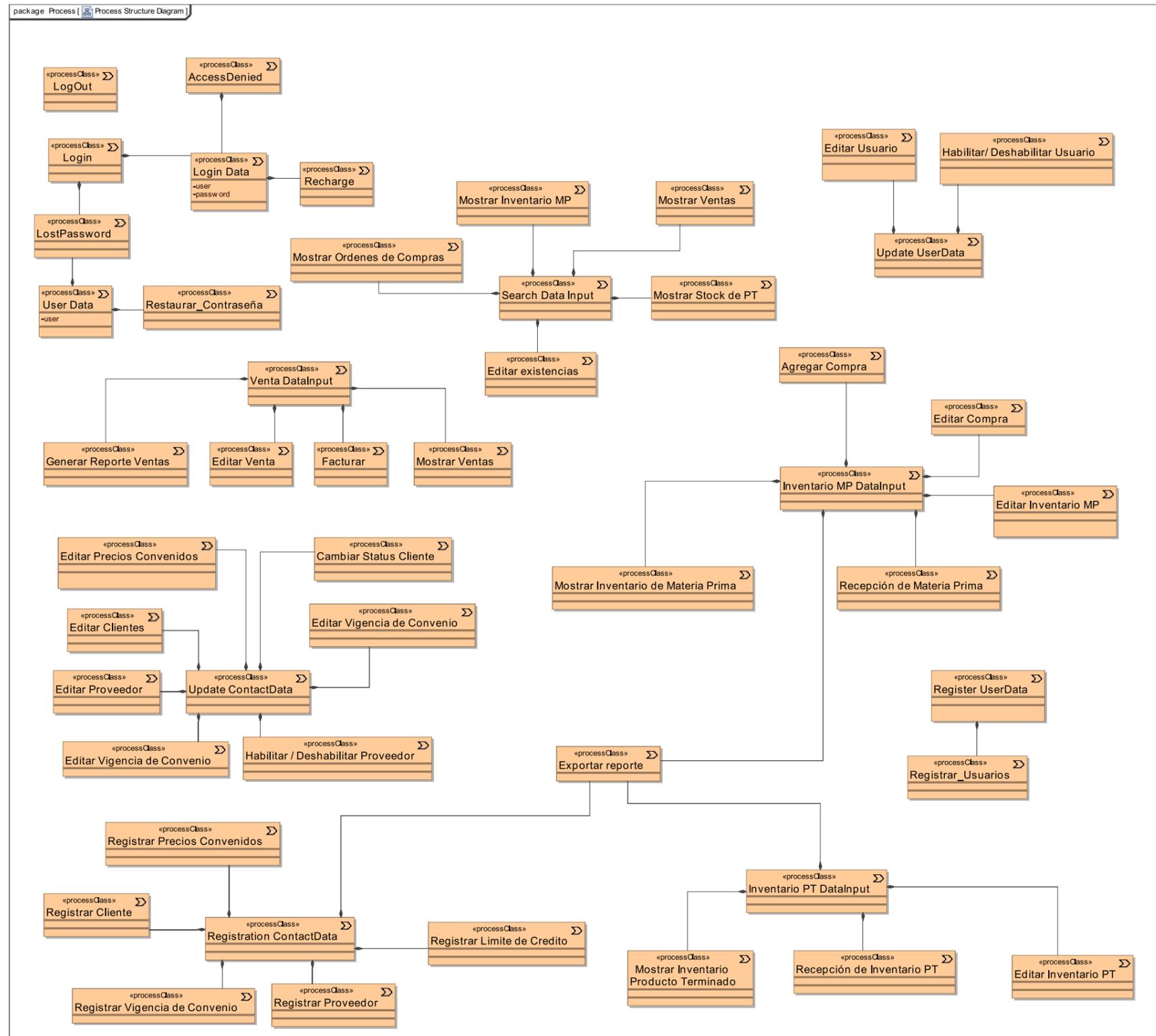
representar los aspectos dinámicos de la aplicación web, y especificando su funcionalidad a través de transacciones y flujos de trabajo de actividades. Es una parte fundamental en el diseño y desarrollo de una aplicación web ya que permite representar el comportamiento del sistema en tiempo de ejecución.

A continuación, se presentan los modelos de estructura de procesos y los modelos de flujo del proceso, que son fundamentales para entender el funcionamiento y el comportamiento dinámico de la aplicación web. El modelo de estructura de procesos se basa en la transformación del modelo de navegación previamente definido, permitiendo visualizar las diferentes relaciones entre las distintas clases. Mientras que en el modelo de flujo de procesos se representan las actividades conectadas a cada clase definida en el modelo anterior, permitiendo comprender el flujo y las acciones a tomar en diferentes situaciones en tiempo de ejecución. Estos modelos son esenciales para el diseño y desarrollo de una aplicación web, ya que ayudan a comprender cómo se relacionan las diferentes partes del sistema y cómo se llevan a cabo las acciones.

Un modelo de estructura de proceso de UWE (UML-based Web Engineering) es una representación gráfica que describe la estructura y organización de los procesos de un sistema web. Este modelo se basa en la metodología UWE, y utiliza notaciones y símbolos estándar de UML (Unified Modeling Language) para describir los procesos y las relaciones entre ellos. El modelo de estructura de procesos se utiliza para visualizar las diferentes relaciones entre las distintas clases y componentes del sistema, y para comprender cómo se llevan a cabo las acciones en el sistema.

Figura 28

Modelo General de Procesos



El modelo de flujo de proceso en UWE (UML-based Web Engineering) es una representación visual de los procesos que ocurren en el sistema web. Es una herramienta utilizada para comprender cómo los distintos elementos del sistema interactúan entre sí y cómo se llevan a cabo las acciones necesarias para cumplir con las funcionalidades definidas en el sistema. El modelo de flujo de proceso se basa en el modelo de navegación previamente definido y muestra las diferentes actividades y tareas conectadas a cada clase del sistema, permitiendo comprender el flujo de trabajo y las acciones que se deben tomar en diferentes situaciones en tiempo de ejecución. Es esencial para el diseño y desarrollo de un sistema web ya que ayuda a entender las interacciones entre las partes del sistema y su comportamiento dinámico.

Figura 29

Flujo de Procesos – Iniciar Sesión

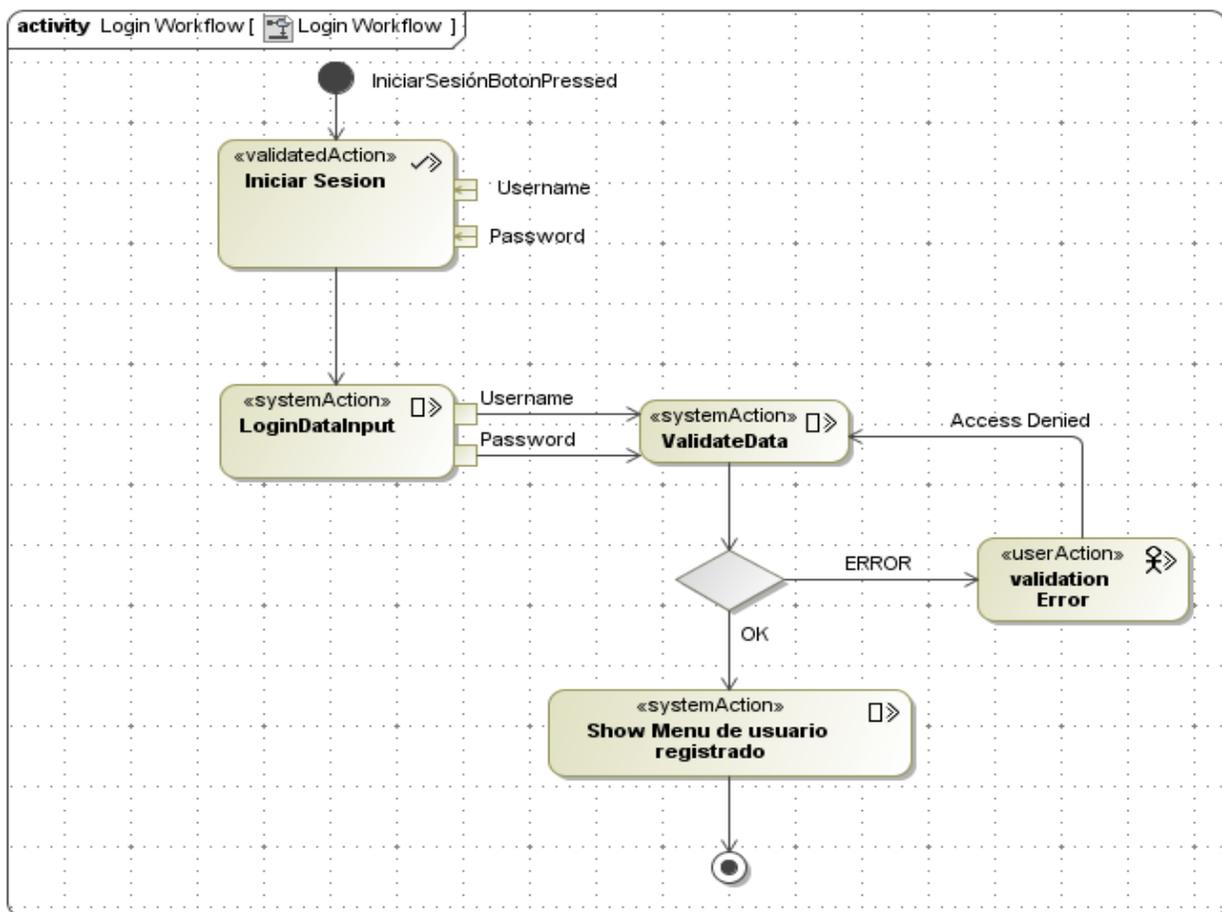


Figura 30

Flujo de Procesos – Habilitar/Deshabilitar Usuario

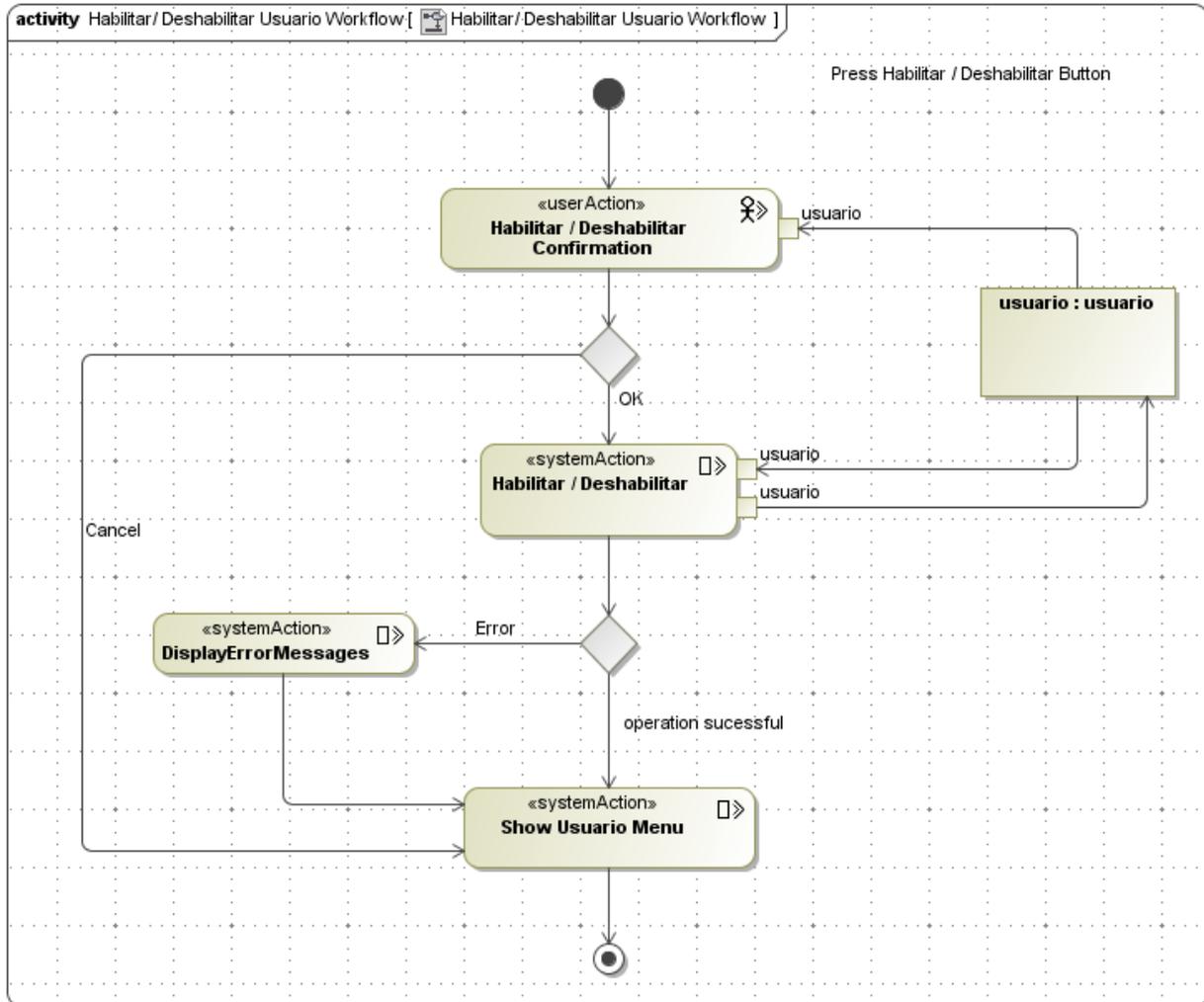
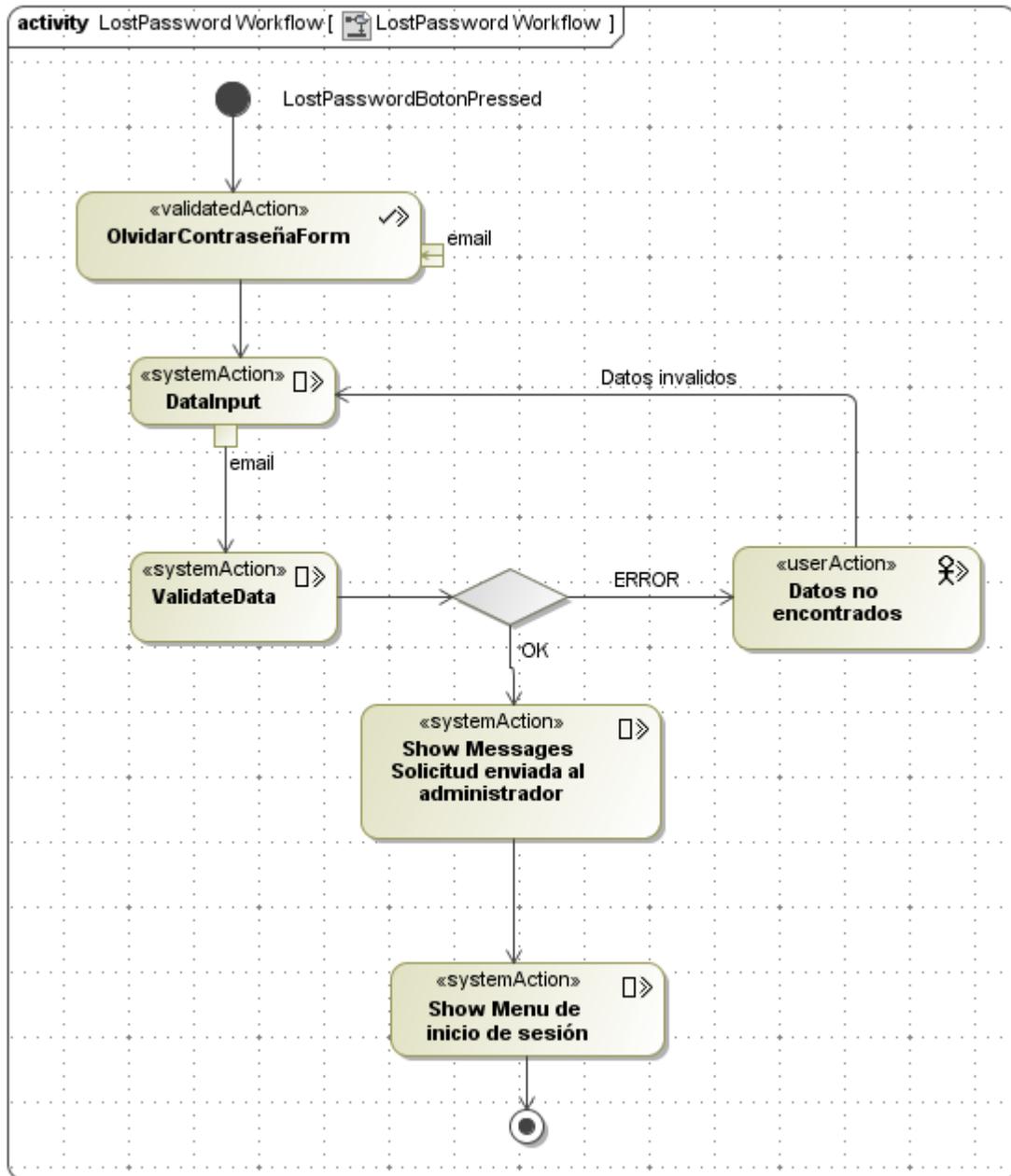


Figura 31

Flujo de Procesos – Olvidar Contraseña



Para una comprensión completa del funcionamiento y comportamiento dinámico del sistema, se recomienda revisar el Anexo **A.23 Modelos de Flujos de Procesos**, donde se presentan los detalles de los modelos de procesos y flujos de procesos, incluyendo diagramas y especificaciones detalladas.

4.5. Modelo de Datos

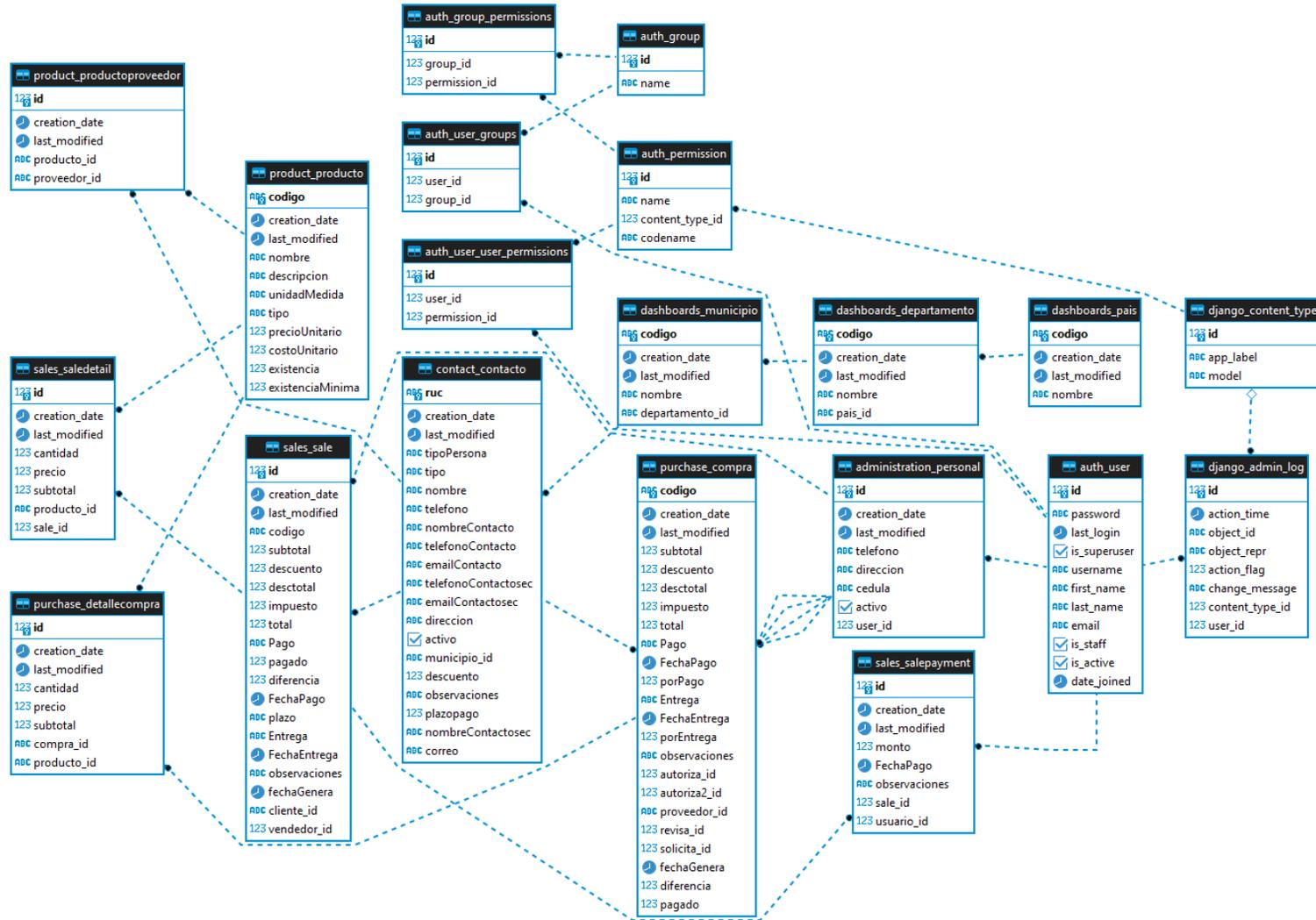
Un modelo de datos es "una descripción de cómo se organiza y se almacena la información en un sistema de gestión de bases de datos". Este modelo se utiliza para representar los datos de una organización de una manera estructurada y coherente, lo que permite la creación de bases de datos eficientes y flexibles que pueden ser utilizadas por diferentes aplicaciones y usuarios. Los modelos de datos pueden ser de diferentes tipos, como el modelo relacional, el modelo jerárquico, el modelo de red, o el modelo orientado a objetos, entre otros. (Silberschatz, Korth, & Sudarshan, 2020)

A continuación, se presentará el modelo relacional construido para la base de datos del sistema de control de inventario para Chemical Color S.A. Este modelo ha sido diseñado para representar la estructura de los datos de la empresa de una manera clara y coherente, permitiendo una gestión eficiente y precisa del inventario. Se han tenido en cuenta las necesidades específicas de la organización, así como las mejores prácticas y estándares del modelo relacional, para crear una base de datos robusta y escalable que pueda ser utilizada por los diferentes departamentos y aplicaciones de Chemical Color S.A.

Además, es importante destacar que la base de datos utilizada en el sistema, fue creada a partir de Django, un framework web de Python que incluye un completo sistema de ORM (mapeo objeto-relacional) para la gestión de bases de datos. Gracias a esta herramienta, se ha podido diseñar la estructura de la base de datos utilizando modelos de Django, que definen las tablas y relaciones entre ellas de manera intuitiva y sencilla. Asimismo, el uso del ORM de Django permitió trabajar con objetos de Python en lugar de SQL, lo que facilita el mantenimiento y la evolución de la base de datos a lo largo del tiempo.

Figura 32

Modelo de Datos – Modelo relacional de Base de datos



VII. CAPITULO V: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

El diseño de sistemas de información se enfoca en especificar una solución computarizada detallada, abarcando tanto aspectos técnicos como de implantación del sistema. Esto incluye tanto el diseño de la arquitectura como el diseño de la interfaz del sistema, siendo una tarea crítica para garantizar la eficiencia y la usabilidad del sistema. (KENDALL, 2011)

El diseño de arquitectura y la interfaz de un sistema de software son aspectos clave para garantizar la eficiencia, seguridad y facilidad de uso del sistema. En este capítulo se discutirán los principios fundamentales del diseño de arquitectura y la interfaz de un sistema de software, así como las mejores prácticas para su implementación.

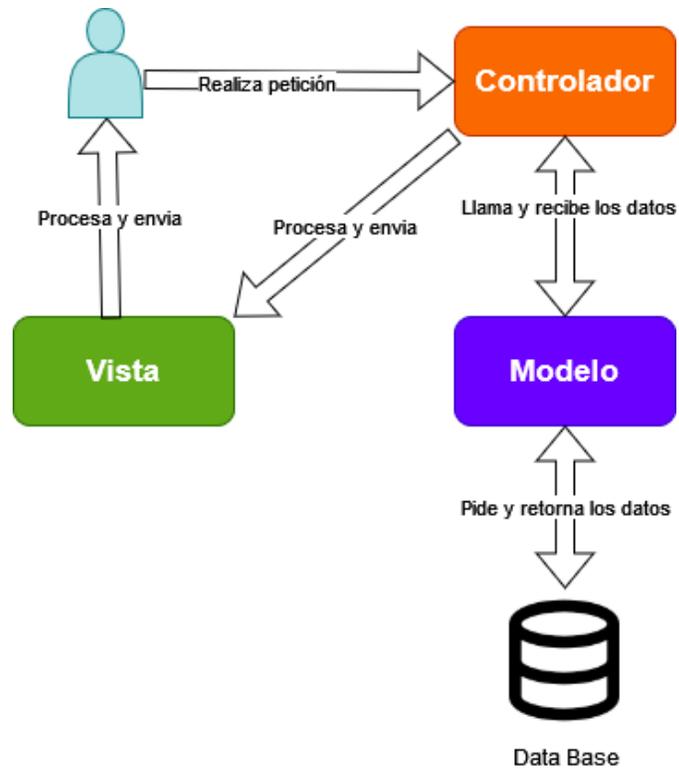
5.1. Diseño de la Arquitectura del Sistema

La arquitectura de software Modelo-Vista-Controlador (MVC) es un patrón de diseño que se ha convertido en un estándar para el desarrollo de aplicaciones de software, y es especialmente útil para sistemas complejos como los sistemas de control de inventario.

Implementar una arquitectura MVC en un sistema de control de inventario para una empresa de producción de químicos como Chemical Color tiene muchos beneficios. El principal beneficio es la separación lógica entre la lógica de negocio, la interfaz de usuario y la representación de los datos. Esto permite una mayor flexibilidad y escalabilidad del sistema, ya que cada componente puede ser desarrollado y mantenido de manera independiente. Con ella, es posible actualizar las vistas de manera eficiente y adaptarse fácilmente a los cambios en los requisitos del negocio o en la experiencia del usuario. Una representación gráfica de este modelo, a como se muestra en la siguiente figura, puede mostrar como las diferentes partes del sistema interactúan entre sí, permitiendo una mejor comprensión de su funcionamiento.

Figura 33

Modelo Vista Controlador Genérico



Python y Django son una combinación popular para el desarrollo de aplicaciones web, ya que proporcionan una serie de características que facilitan el desarrollo de aplicaciones basadas en el patrón MVC. Django proporciona un marco de desarrollo web que se enfoca en la organización y la limpieza del código, así como en la separación de responsabilidades entre los distintos componentes de la aplicación.

La arquitectura del sistema de control de inventario para Chemical Color está diseñada en base al patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC) y se apoya en el uso del framework de Python Django para su implementación. La arquitectura MVC permite separar las responsabilidades de la aplicación en tres componentes distintos:

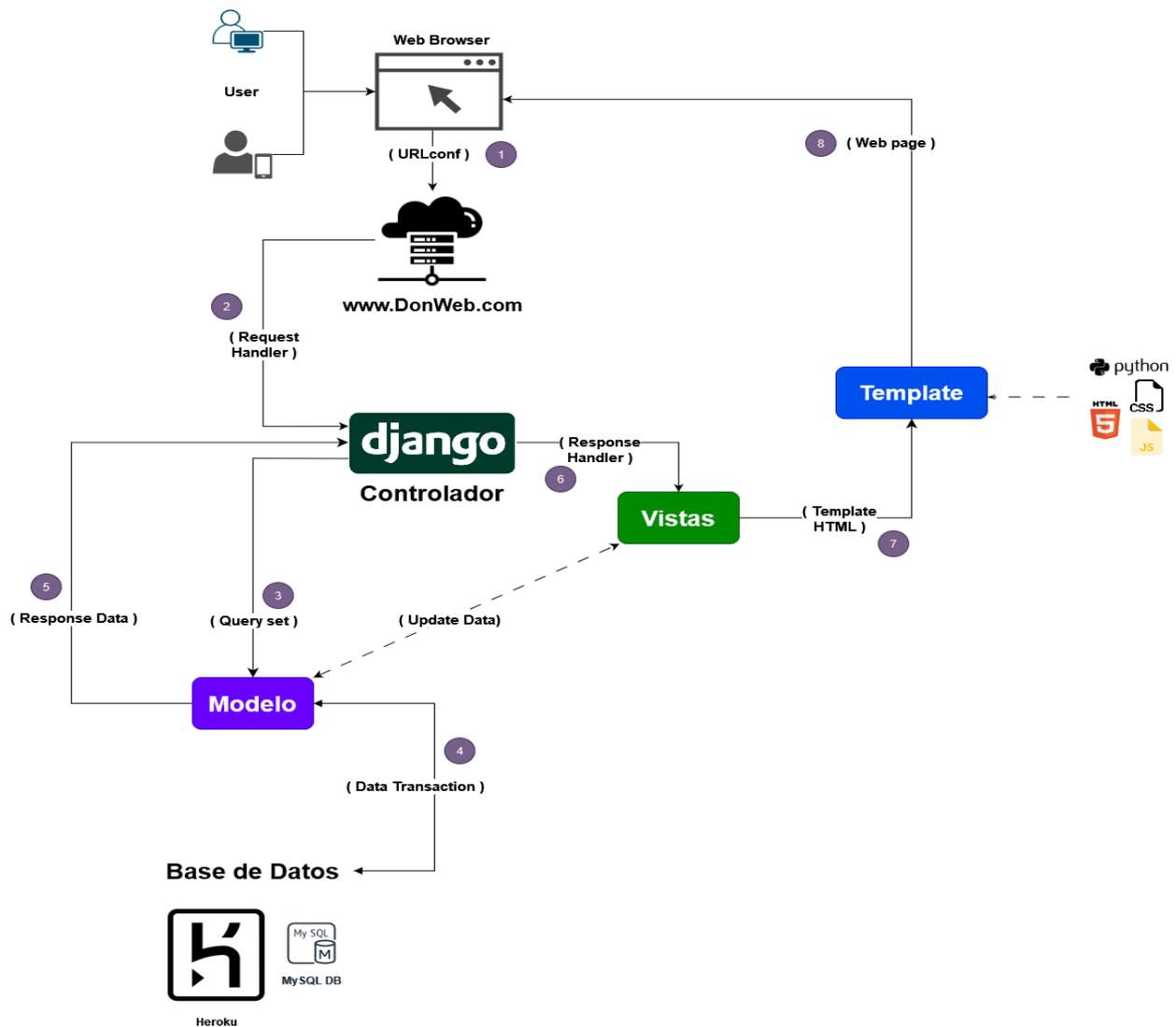
- El modelo se encarga de gestionar la lógica de negocio y las operaciones de acceso a datos utilizando una base de datos MySQL alojada en Heroku, lo que garantiza una fácil mantenibilidad y escalabilidad del sistema.

- La vista se encarga de presentar la información al usuario y recibir las acciones del usuario, proporcionando una interfaz intuitiva y fácil de usar.
- El controlador actúa como intermediario entre el modelo y la vista, recibiendo las acciones del usuario y ejecutando las acciones correspondientes en el modelo.

La siguiente figura, se muestra la interacción entre los diferentes componentes y el flujo de información en del sistema propuesto.

Figura 34

Diagrama Modelo Vista Controlador del Sistema



En resumen, el sistema de control de inventario para Chemical Color utiliza la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) en conjunto con el framework de Python Django. Esto proporciona una mayor claridad y mantenibilidad del código, así como una escalabilidad, seguridad y disponibilidad adecuadas para la aplicación. Además, la arquitectura MVC permite separar las responsabilidades de la aplicación en tres componentes distintos: el modelo, la vista y el controlador, lo que ayuda a entender la interacción entre los diferentes componentes y el flujo de información en el sistema. En conjunto, estas características proporcionan a Chemical Color una herramienta sólida y confiable para tomar decisiones y mejorar su eficiencia en el manejo de su inventario.

5.2. Diseño de la Interfaz del Sistema

(Krug, 2014) es un libro clásico en el campo del diseño de interfaz de usuario. En él, Steve Krug proporciona una guía práctica sobre cómo diseñar interfaces web intuitivas, fáciles de usar y eficientes. El libro destaca la importancia de hacer que la interfaz sea fácil de entender para el usuario, evitando la sobrecarga de información y haciendo que las tareas sean evidentes. Además, también se enfatiza la importancia de hacer pruebas con usuarios reales para evaluar la efectividad del diseño de la interfaz.

Un aspecto muy coincidido por muchos autores sobre el diseño de la interfaz de un sistema de software, es que deriva en un aspecto muy crítico en el desarrollo de aplicaciones, ya que se encarga de la comunicación entre el usuario y el sistema. Una interfaz de usuario bien diseñada puede mejorar la eficiencia y la satisfacción del usuario, mientras que una interfaz mal diseñada puede causar confusiones y errores.

En el diseño de la interfaz del sistema de control de inventario para Chemical Color, se tuvo en cuenta la usabilidad como principal objetivo. Se utilizó la plataforma Python Django con Bootstrap para la construcción de un sistema web que permitiera al usuario interactuar de manera sencilla e intuitiva con el sistema. Además, se consideró la portabilidad, se diseñó una interfaz responsiva que se adapte a diferentes tamaños de pantalla, para facilitar su uso en diferentes dispositivos.

También, se consideró la compatibilidad y mantenibilidad del sistema. Se utilizó una base de datos relacional MySQL alojada en Heroku, y se implementó Git para el control de versiones, lo cual permitirá llevar un registro de los cambios realizados en el sistema, facilitando la mantenibilidad y actualización del mismo. Por último, se generarán reportes para que la información sea fácilmente legible y permita a Chemical Color tomar decisiones informadas sobre su inventario.

Igualmente, se tomó en cuenta la importancia de la experiencia de usuario y se decidió implementar una paleta primaria de colores oscuros personalizada para mejorar la visualización y legibilidad de la información en pantalla. Además, se incluyó una paleta secundaria y terciaria para añadir énfasis y destacar ciertos elementos importantes. También, para una mejor claridad en la presentación de datos, se utilizó la fuente nativa y responsiva de Bootstrap para los textos y títulos de los diferentes elementos de la interfaz. Con estas mejoras, se buscó brindar una experiencia más agradable y fácil de usar al usuario, mejorando la eficiencia y efectividad en el manejo del sistema.

Figura 35

Paleta Primaria de Colores

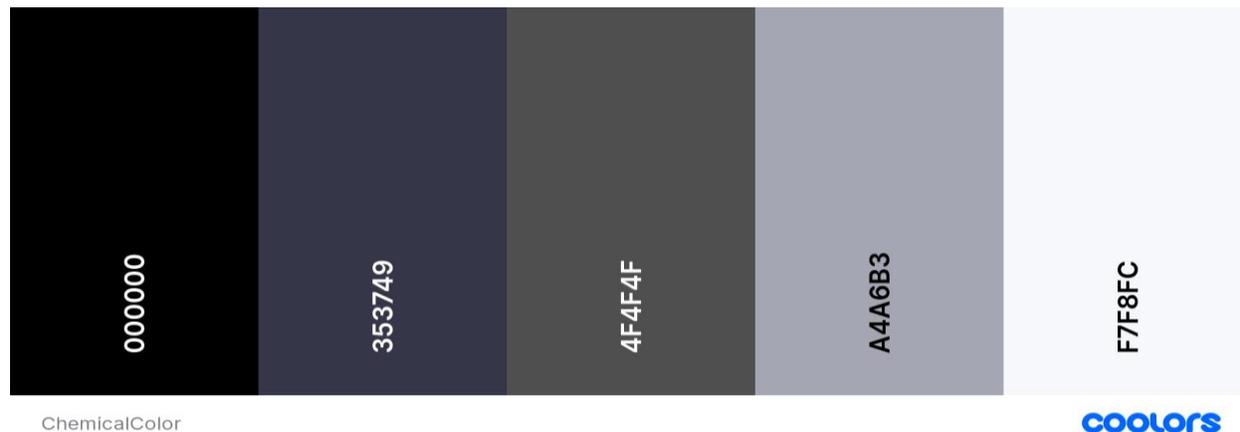


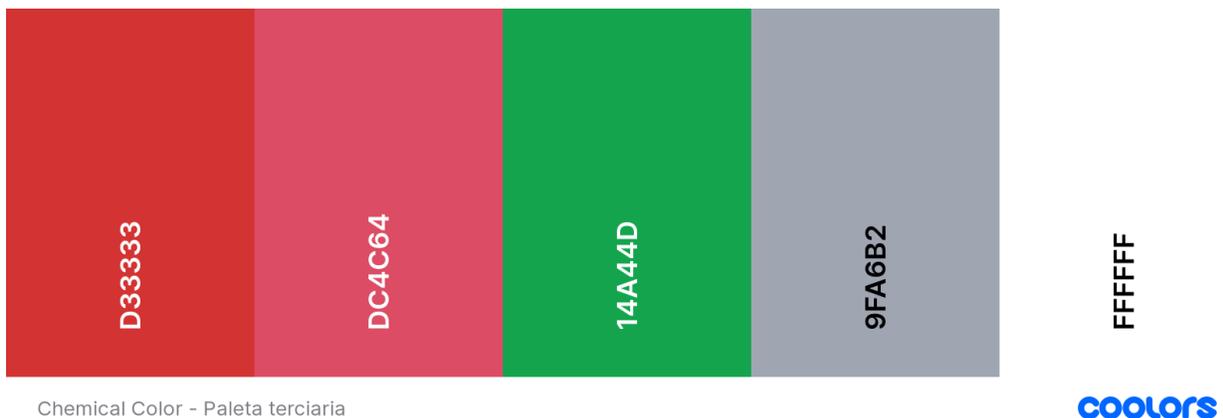
Figura 36

Paleta Secundaria de Colores



Figura 37

Paleta Terciaria de Colores



5.2.1. Interfaces de entrada

Para el desarrollo de las interfaces de entrada, se llevó a cabo un análisis de los procesos y flujos de trabajo necesarios para el inventario. Se investigaron las tareas que el usuario realizaba diariamente y los datos necesarios para llevarlas a cabo. Se identificaron las funcionalidades necesarias, se determinaron los campos de ingreso de datos y se establecieron las validaciones necesarias para asegurar la calidad de la información.

A continuación, se presenta el diseño de algunas de las interfaces de entrada más importantes para el sistema:

Figura 38

Interfaz de Entrada – Popup Agregar Productos

The image shows a modal window titled "Agregar producto" with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following fields:

- Linea:** A text input field.
- Nombre:** A text input field.
- Descripción:** A text input field.
- Unidades:** A dropdown menu with the text "Seleccione" and a downward arrow.
- Tipo de producto:** A dropdown menu with "Producto Terminado" and a downward arrow.
- Costo:** A text input field with a vertical scrollbar on the right.
- Precio:** A text input field with a vertical scrollbar on the right.
- Cantidad:** A text input field with a vertical scrollbar on the right.

At the bottom right of the form are two buttons: "Agregar" (blue) and "Cancelar" (red).

Figura 39

Interfaz de Entrada – Ventana Agregar Clientes

The image shows a form titled "Crear cliente" with a collapse/expand arrow in the top right corner. The form is organized into several sections:

- Datos generales:** Includes fields for "RUC", "Tipo" (dropdown), "Nombre", "Correo", "Teléfono", "País" (dropdown), "Departamento" (dropdown), "Municipio" (dropdown), and "Dirección".
- Datos de pago:** Includes fields for "Plazo de pago" and "Descuento %", and an "Observaciones" text area.
- Datos de contacto:** Includes fields for "Contacto 1" (Name, Teléfono, Correo) and "Contacto 2" (Name, Teléfono, Correo).

At the bottom right of the form are two buttons: "Agregar" (blue) and "Cancelar" (red).

Para una visualización detallada de las interfaces del sistema, se recomienda revisar el **A.24 Interfaces entrada del sistema** donde se incluyen capturas de pantalla del mismo.

5.2.2. Interfaces de salida

Para el desarrollo de las interfaces de salida, se llevó a cabo un análisis de los requerimientos del usuario. Se investigaron las tareas que el usuario realizaba diariamente y los datos necesarios para llevarlas a cabo. Se identificaron las funcionalidades necesarias basadas en los requerimientos recolectados en capítulos anteriores, determinando los datos a mostrar y se establecieron los controles necesarios para interactuar con el sistema.

A continuación, se presenta el diseño de algunas de las interfaces de salida más importantes para el sistema:

Figura 40

Interfaz de Salida – Ventana de Inventario de Materia Prima

SKU (ID)	Nombre	Unidad	Costo	Precio	Cantidad	Acciones
434373	BROCHA 2"	Unidades	C\$ 20.78	C\$ 0.00	10.00 und	

Previous 1 Next

Figura 41

Interfaz de Salida – Ventana de Inventario de Productos Terminados

Productos Terminados

Buscar

SKU (ID)	Nombre	Unidad	Costo	Precio	Cantidad	Acciones
10000-01	CHEMICALCOLOR ESMALTE FAST DRY BLANCO	Galón	C\$ 371.23	C\$ 160.00	160.00 gal	
10000-04	CHEMICALCOLOR ESMALTE FAST DRY BLANCO	Cuarto	C\$ 99.02	C\$ 249.00	217.00 cto	
10000-05	CHEMICALCOLOR ESMALTE FAST DRY BLANCO	Cubeta	C\$ 1834.06	C\$ 3941.00	26.00 cub	

Previous 1 Next

Figura 42

Interfaz de Salida – Ventana de Lista de Clientes

Lista de cliente

Buscar

+ Agregar clientes

Nombre	Contacto	Correo	Teléfono	Acciones
Jessica Murcia	Jeame Ríos	jinesrios@gmail.com	+5058841752	
Luis Chávez	Jeame Ríos	jinesrios@gmail.com	+5058841752	
Ricardo Chávez	Jeame Ríos	jinesrios@gmail.com	+5058841752	

Previous 1 Next

Para una visualización detallada de las interfaces de salida del sistema, se recomienda revisar el **A.25 Interfaces salida del sistema** donde se incluyen capturas de pantalla del mismo.

VIII. CONCLUSIONES

La construcción del Sistema de Control de Inventario para Chemical Color ha sido evaluada y demostrada como una opción viable en términos operativos, técnicos, económicos, financieros y legales. La implementación de esta solución informática ha sido cuidadosamente planificada y diseñada para satisfacer las necesidades específicas de la empresa en lo que respecta al control de inventarios. Los estudios realizados han permitido determinar que el sistema será eficiente y rentable para la empresa, al tiempo que cumple con todas las normativas legales y técnicas aplicables.

Mediante la ingeniería de requerimientos junto a los análisis de viabilidad técnicos y operativos, permitieron la determinación de procesos con oportunidad de mejora que fueron vitales para delimitar las necesidades específicas de la empresa que facilitarán el proceso de gestión de inventarios de modo que se puedan obtener beneficios en el flujo diario de trabajo y planificación estratégica.

El proceso de diseño de arquitectura e interfaz del sistema, se basó en la metodología UWE y el lenguaje UML, lo que aseguró el diseño eficiente del sistema, la comprensión clara de las necesidades del negocio y una implementación adecuada de las funcionalidades requeridas.

La elección de Python con Django como plataforma de desarrollo permitió la creación de un sistema escalable y de alto rendimiento. El diseño de una arquitectura robusta y la separación clara de responsabilidades mediante el uso del patrón MVC, garantizó la posibilidad de adaptarse a los cambios en los requerimientos del negocio en el futuro.

Además, se aprovechan las ventajas de la tecnología de alojamiento en la nube, como la capacidad de escalar fácilmente según las necesidades de negocio de Chemical Color, la alta disponibilidad y la seguridad mejorada para proteger la información del sistema. El uso de DonWeb.com como proveedor de alojamiento también permite una mayor flexibilidad, escalabilidad y disponibilidad en el proceso de gestión del inventario, ya que los usuarios pueden acceder y colaborar en tiempo real desde cualquier lugar con

conexión a internet. Esto ayudará a mejorar la eficiencia y efectividad en la toma de decisiones y en la productividad del sistema.

IX. RECOMENDACIONES

Basado en el desarrollo del Sistema de Control de Inventario para Chemical Color, con el objeto de asegurar su éxito y continuidad, se recomienda:

- Implementar el uso estricto del sistema diseñado a la brevedad a fin de garantizar el correcto flujo de información hacia quienes corresponda, facilitando así la planificación estratégica de la empresa.
- Realizar pruebas de caja negra y monitoreo continuo del sistema. Esto permitirá detectar y solucionar problemas a tiempo, garantizando así la estabilidad y eficiencia del sistema.
- Evaluar la viabilidad de crear un departamento de IT en la empresa para prescindir de la subcontratación de servicios, con el fin de garantizar un mejor manejo en el mantenimiento del sistema, desarrollo de nuevos módulos y soporte de los mismos.
- Mantener la utilización de metodología UWE y el lenguaje UML para el diseño y desarrollo de nuevas características del sistema, así mismo, continuar con la implementación de la arquitectura MVC, asegurando así la mantenibilidad del mismo.
- Evaluar las condiciones operativas cuando se agreguen nuevas características o módulos al sistema de cara a las nuevas tecnologías del momento con la intención de propiciar la continuidad del funcionamiento correcto del sistema y la adaptabilidad del mismo.
- Apegarse estrictamente a los requerimientos de hardware y software detallados en este documento al momento de la implementación del sistema, a modo de garantizar el funcionamiento correcto del mismo.
- Capacitar a los usuarios nuevos del equipo de trabajo o personal encargado de las actividades en el uso del sistema, propiciando el uso adecuado del mismo.
- Realizar actualizaciones periódicas de la información de inventarios del sistema (precios, existencias, movimientos, etc.) respecto a toda la documentación y existencias físicas, con el objeto de garantizar la consistencia de la información frente a cambios realizados por parte del equipo de gestión de inventarios.

X. BIBLIOGRAFÍA

- Almagro, C. U. (11 de Octubre de 2011). *https://lsi.ugr.es/lsi/curena*. Obtenido de <https://lsi.ugr.es/lsi/curena>: <https://lsi.ugr.es/curena/doce/lp/tr-11-12/lp-c01-impr.pdf>
- Arguello Berrios, K. M., López Orozco, D. C., & Tinoco Salgado, R. A. (2017). *UNI*. Obtenido de Sistema de Biblioteca UNI: <http://ribuni.uni.edu.ni/2553/>
- Arias, F. (2006). *El proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica (5ta. Edición)*. Caracas: Editorial Episteme.
- Bahit, E. (2012). *Curso: Python para principiantes*. Buenos Aires: Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0.
- Ballou, R. (2004). *Administración de la cadena de suministro (5ta edición)*. México: Pearson Educación.
- Bentley, J. L. (2008). *ANÁLISIS DE SISTEMAS: DISEÑO Y MÉTODOS - Séptima edición*. Mexico: McGraw-Hill.
- Beynon-Davies, P. (2004). *Database Systems (Tercera ed.)*. Palgrave.
- Boehm, B. (2000). *Software Cost Estimation with Cocomo II*.
- Booch, G. (1999). *Guía de usuario del Lenguaje Unificado de Modelado*. Pearson Education.
- Camps Paré, R. (2005). *Bases de datos*. Barcelona: UOC.
- CHAIN, N. S. (2011). *PROYECTOS DE INVERSIÓN Formulación y Evaluación de Proyectos*. Chile: Pearson Educación.
- Chase, R. A. (2009). *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES. Producción y cadena de suministros (Duodécima edición ed.)*. México: McGRAW-HILL.
- Clark, T. (2019). *Introduction to Python*. Wiley.
- Díaz Pérez, M. P., Montero, P., & Aedo Cuevas, I. (2005). *Ingeniería de la web y patrones de diseño*. Madrid: Pearson Educación.
- Django. (2005). *Django*. Obtenido de Django: <https://www.djangoproject.com/>
- Duckett, J. (2011). *HTML & CSS: Diseño y Construcción de Sitios Web*. Indianápolis, Indiana,: John Wiley & Sons, Inc.
- Durán, A. (2000). *Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información*. Sevilla: Universidad de Sevilla.

- Eguíluz Pérez, J. (2008). *Introducción a JavaScript*. Madrid: Madrid: Creative Commons.
- Fenton, S. (2017). *Web Operations Dashboards, Monitoring, & Alerting*. Swift Point Press.
- Fowler, M. (2012). *UML distilled: A brief guide to the standard object modeling language (3rd ed.)*. Addison-Wesley.
- Gallego Sánchez, A. J. (2013). *Bootstrap 3: Introducción al diseño Responsive*.
- Gilfillan, I. (2003). *La biblia MySQL*. España: Anaya Multimedia.
- Git. (2014). *Git*. Obtenido de <https://git-scm.com/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la investigación*. C.V, México: McGraw-Hill / Interamericana editores, S.A.
- Holovaty, A., & Kaplan Moss, J. (2015). *La guía definitiva de Django: Desarrolla aplicaciones web de forma rápida y sencilla*.
- Ian Sommerville, S. E. (2005). *Ingeniería del Software*. Madrid: PEARSON EDUCATION S.A.
- Institute for Informatics, L. –L.-M.-U. (2000). *UWE – UML-based Web Engineering*. Obtenido de UWE – UML-based Web Engineering: <https://uwe.pst.ifi.lmu.de/index.html>
- International Function Point User Group*. (s.f.). Obtenido de <https://www.ifpug.org/?lang=es>
- ISO25000. (s.f.). *ISO25000*. Obtenido de ISO25000: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>
- KENDALL, K. E. (2011). *Análisis y diseño de sistemas*. Mexico: PEARSON EDUCACIÓN.
- KRAJEWSKI, L., & RITZMAN, L. (2008). *Administración de operaciones. Octava edición*. Mexico: Pearson Educación.
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2007). *Administración de operaciones: Estrategia y Análisis (8va. Edición)*. México: Pearson Educación.
- Krug, S. (2014). *Don't Make Me Think, Revisited : a Common Sense Approach to Web Usability*. Berkeley, Calif.: New Riders.
- LAUDON, K. C. (2012). *Sistemas de información gerencial Decimosegunda edición*. México: PEARSON EDUCACIÓN.

- Ley 312, L. d. (06 de 06 de 1999). Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos. *Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos*. Managua, Managua, Nicaragua: Asamblea Nacional.
- Ley 787, L. D. (21 de 03 de 2012). LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES. *LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES*. Managua, Managua, Nicaragua: Asamblea Nacional.
- LMU – Ludwig-Maximilians-Universität München, I. f. (s.f.). *UWE – UML-based Web Engineering*. Obtenido de UWE – UML-based Web Engineering: <https://uwe.pst.ifi.lmu.de/index.html>
- Mendieta Flores, D. X., & F. P. (2018). *UNI*. Obtenido de Sistema de Biblioteca UNI: <http://descubridor.uni.edu.ni/Record/2449>
- Nassir y Reinaldo, S. C. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos. Quinta edición*. Bogota: McGraw-Hill Interamericana S.A.
- OMG. (2017). *Object Management Group*. Obtenido de UML® 2.5.1. Superstructure Specification: <https://www.omg.org/spec/UML/2.5.1/PDF>
- Ordoñez Gómez, R. J., & Altamirano Morales, W. J. (2016). *UNI*. Obtenido de Sistema de Biblioteca UNI: <http://descubridor.uni.edu.ni/Record/1838>
- Oz, E. (2009). *Administración de los sistemas de información*. México: CENGAGE Learning.
- Pineda Torrez, H. A., Centeno Montoya, J. A., & Matamoros Duarte, J. M. (2019). *UNI*. Obtenido de Sistema de Biblioteca UNI: <http://descubridor.uni.edu.ni/Record/2580>
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico. (7ma edición)*. Mexico: McGraw-Hill.
- Rodríguez, J. &. (2018). *Estudio de viabilidad operativa en proyectos empresariales*. Obtenido de Revista GEON: <https://doi.org/10.22579/23463910.159>
- Schroeder, R. G. (1992). *Administración de operaciones : toma de decisiones en la función de operaciones (3a. ed. ed.)*. México: McGraw-Hill.
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2020). *Fundamentos de Bases de Datos" (7ª edición)*. McGraw-Hill Education.
- Skalar, J. (s.f.). *Principles of Web Design*. Course Technology.
- Sklar, J. (2011). *Principles of web design*. Boston: Cengage Learning.
- Straub, S. C. (2014). *Pro Git*. Apress.

Trejo, J. M. (2017). *Mercadotecnia Digital: Una descripción de las herramientas que apoyan la planeación estratégica de toda innovación de campaña web*. Grupo Editorial Patria.

Volpentesta, J. R. (2004). *Sistemas administrativos y sistemas de información*. Argentina: Osmar D. Buyatti.

Whitten, J. L., & Bentley, L. D. (2008). *ANÁLISIS DE SISTEMAS: DISEÑO Y MÉTODOS*. Mexico: McGraw-Hill .

Wikipedia, c. d. (8 de Enero de 2021). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Obtenido de Wikipedia, La enciclopedia libre.:
<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Internet&oldid=132241591>

XI. ANEXOS

A.1 Guía de entrevista

Fecha: ___/___/___

Nombre del entrevistado:

Objetivo: Determinar el comportamiento de inventario en “Chemical Color” de manera que permita la recolección de los requerimientos del software de control de inventario que se está desarrollando

Preguntas para personal de producción

- ¿Qué proceso se lleva a cabo después de obtener la materia prima?
- ¿Cuánta materia prima se puede almacenar en las instalaciones?
- ¿Cuál es el punto de reorden?
- ¿Cuál es la cantidad mínima para realizar en una compra?
- ¿Cuál es la producción máxima por día?
- ¿En un día normal cuánto inventario de productos terminados es retirado de bodega por línea de productos?
- ¿Qué indicadores utilizan para sacar un producto del mercado?
- ¿Qué indicadores utilizan para meter un nuevo producto al mercado?
- ¿Quién realiza las ordenes de producción?
- ¿Cómo se realizan las ordenes de producción?

Preguntas para personal de ventas

- ¿Cuál es la tendencia de ventas por temporadas que ha logrado observar sobre línea de productos?
- ¿En un día común cuanto es la venta mínima y máxima sobre línea de productos?
- ¿Si es necesario cuando se pide un alta en la producción de un producto?
- ¿Cuál es la tendencia de compras por año sobre línea de productos?
- ¿Cuáles son los productos estrella?
- ¿Cuál es el producto de venta más común o económico?
- ¿Qué indicadores utilizan para determinar que las ventas están moviéndose adecuadamente?

Preguntas para Gerencia

- ¿Cuál es la tendencia de ventas por temporada que ha observado en los últimos 5 años?
- ¿Cuál es el pronóstico de ventas para la próxima temporada de ventas?
- ¿En esta temporada que producto ha destacado del resto?
- ¿Cuál es el producto menos vendido de esta temporada?
- ¿Quién realiza las ordenes de producción?
- ¿Cómo se realizan las ordenes de producción?
- ¿Qué información es necesaria para crear los planes y ordenes de producción?

Preguntas para personal de finanzas

- ¿Cuál es el costo de almacenamiento por productos?
- ¿Con qué frecuencia se realiza una compra de materia prima?
- ¿Cuánto cuesta producir cada línea de producto?
- ¿Cuál es el punto de equilibrio por producto?
- ¿Cuáles son los CIF?
- ¿Cuáles son los costos directos?
- ¿Cuáles son los costos variables y fijos?

Preguntas para personal de bodega

- ¿Cada cuánto se realiza un retiro de productos?
- ¿Cuáles son los productos que tiene más movimiento en bodega?
- ¿Qué productos son los que más tiempo permanecen en bodega por temporada?
- ¿Con qué frecuencia entran nuevos productos a bodega?
- ¿Cuáles son los productos que permanecen poco tiempo en bodega por temporada?

A.2 Registro de Observación

Tabla 40

Bitácora de Observación

Nombre del Observador:					
Fecha de la Indagación:					
Proceso Observado:					
Guía de Observación					
#	Hora	Descripción de la Observación	Datos Recabados	Observaciones	Conclusión
1					
2					
3					

A.3 Cotizaciones

Figura 43

Cotización de Equipo en SEVASA

SEVASA CARRETERA A MASAYA
 COSTADO ESTE KM 13.4 CARRETERA A MASAYA
 PBX 2252-4204 / www.sevasaonline.com
 RUC J0310000156360



COTIZACION

Cliente: RICARDO CHAVEZ	No.Docu.: 0000127073
Dirección: MANAGUA	Fecha: 11/03/2022
Teléfono: 81994238	Vendedor: JESSIS MOLINA RIVAS

Código	Nombre	U/M	Unidades	Precio	Total
	AMD R5 3600X		1	\$217,39	\$217,39
	16 GB - 3600Mhz		2	\$95,65	\$191,30
	B550 - Gigabyte		1	\$121,74	\$121,74
	512 SSD NVME		1	\$147,83	\$147,83
	2TB 256MB Cache 7200RPM		1	\$65,22	\$65,22
	Fuente 750W 80++		1	\$121,74	\$121,74
	GT 1030 - Nvidia		1	\$182,61	\$182,61
	Monitor LG 22" - LCD - 1020 X 1080 - HDMI -				
	Negro / 22MK400H-B.AWP / 75 Hz		1	\$156,52	\$156,52
	Teclado y Mouse Logitech MK120		1	\$21,74	\$21,74
	UPS FORZA 500 VANT-511		1	\$43,48	\$43,48
	Latest_Dell Vostro 3000 Mini Business Desktop, Intel Core i3-10100 Processor up to 4.30GHz, 8GB Memory, 128GB SSD + 1TB Hard Drive,		1	\$500,00	\$500,00

Número de Registros: 13

Concepto:	Sub Total	\$1.759,57
	Total Impuesto	\$265,43
	Gran Total	\$2.035,00

Figura 44

Cotización de Equipo en COMTECH

17/03/2022

[Oferta]



www.comtech.com.ni

Proforma #: 102698

Fecha: 17/03/2022

Pagar a nombre de:

COMTECH

Ced. Jurídica J0310000000803

Tel.: (505) 22848800

Avenida Principal Altamira D Este No. 688/689, Ferreteria SINSA, 25 vrs. arriba, Managua, Nicaragua

Empresa: Ricardo Chavez

Contacto: Ricardo Chavez rchavez@comtech.com

Teléfono: 81994238 Fax: -

Dirección:

Managua.

Vendedor: Ana Yashoska Moreira

Celular: 75571796

E-Mail: amoreira@comtech.com.ni

Tel.: 22648800 Ext.7782

Código	Descripción	Canf.	Precio Un.	Total(U\$)	Entrega
	AMD Ryzen 5 3600X	1	\$231,48	\$231,48	Inmediata
	HyperX 16 GB - 3600Mhz	2	\$101,85	\$203,70	Inmediata
	Gigabyte B550	1	\$129,63	\$129,63	Inmediata
	Kingston 512 SSD NVME	1	\$157,41	\$157,41	Inmediata
	SEAGATE BARRACUDA 2TB 256MB Cache 7200RP	1	\$69,44	\$69,44	Inmediata
	EVGA Fuente 750W 80+	1	\$129,63	\$129,63	Inmediata
	NVIDIA GT 1030	1	\$194,44	\$194,44	Inmediata
	Latest_Dell Vostro 3000 Mini Business Desktop, Intel Core i3-10100				
	Processor up to 4.30GHz, 8GB, 128GB SSD + 1TB HDD	1	\$532,41	\$532,41	Inmediata
	Monitor LG 22" - LCD - 1020 X 1080 / 75 Hz	1	\$166,67	\$166,67	Inmediata
	Teclado y Mouse Logitech MK120	1	\$23,15	\$23,15	Inmediata
	UPS FORZA 500 VA NT-511	1	\$46,30	\$46,30	Inmediata

Monto en letras: Dos Mil Ciento Sesenta y Seis con 80/100

Condiciones Generales:

Forma de pago: CREDITO A 30 DIAS

Vigencia de la oferta: 8 Dias

Garantía: Detallada en cada producto

Tasa de Cambio: 35.90

COMTECH recomienda instalar licencia originales en sus Equipos
 Esta cotización es valida solamente con el sello de la empresa
 Nota: Somos Grandes Contribuyentes.
 Estamos Exentos del 1% de la Retención en la Fuente
LOS PRECIOS Y EXTENCIONES PUEDEN VARIAR SIN PREVIO AVISO

Sub-Total 1.884,26
 IVA 282,64
Total(U\$) 2.166,90

Firma Asesor de Venta

Aceptación del Cliente

Páguese a nombre de Comtech

Nombre: _____ Ced. _____ Firma: _____ Fecha: _____

Sello:



Figura 45

Cotización de Equipo en ALFA GAME

17/03/2022

[Oferta]



Páguese a nombre de:

COMTECH

Ced. Jurídica J0510000000003

Tel.: (505) 22948800

Avenida Principal Alfarera D Esde No. 688/689, Ferreteria SINSA, 25 vrs. arriba, Managua, Nicaragua

Empresa: Ricardo Chavez

Contacto: Ricardo Chavez rchavez@comtel.com

Teléfono: 81994238 Fax: -

Dirección:

Managua.

www.comtech.com.ni

Proforma #: 102598

Fecha: 17/03/2022

Vendedor: Ana Yashoka Moreira

Celular: 75571796

E-Mail: amoreira@comtech.com.ni

Tel.: 22548800 Ext.7782

Código	Descripción	Cant.	Precio Un.	Total(U\$)	Entrega
	AMD Ryzen 5 3600K	1	\$231,48	\$231,48	Inmediata
	HyperX 16 GB - 3600Mhz	2	\$101,85	\$203,70	Inmediata
	Gigabyte B550	1	\$129,63	\$129,63	Inmediata
	Kingston 512 SSD NVME	1	\$157,41	\$157,41	Inmediata
	SEAGATE BARRACUDA 2TB 256MB Cache 7200RP	1	\$69,44	\$69,44	Inmediata
	EVGA Fuente 750W 80+	1	\$129,63	\$129,63	Inmediata
	NVIDIA GT 1030	1	\$194,44	\$194,44	Inmediata
	Latest_Dell Vostro 3000 Mini Business Desktop, Intel Core i3-10100				
	Processor up to 4.30GHz, 8GB, 128GB SSD + 1TB HDD	1	\$532,41	\$532,41	Inmediata
	Monitor LG 22" - LCD - 1020 X 1080 / 75 Hz	1	\$166,67	\$166,67	Inmediata
	Teclado y Mouse Logitech MK120	1	\$23,15	\$23,15	Inmediata
	UPS FORZA 500 VA NT-511	1	\$46,30	\$46,30	Inmediata

Monto en letras: Dos Mil Ciento Sesenta y Seis con 90/100

Condiciones Generales

Forma de pago: CREDITO A 30 DIAS

Vigencia de la oferta: 8 Días

Garantía: Detallada en cada producto

Tasa de Cambio: 35,90

COMTECH recomienda instalar licencia originales en sus Equipos
 Esta cotización es válida solamente con el sello de la empresa
 Nota: Somos Grandes Contribuyentes.
 Estamos Exentos del 1% de la Retención en la Fuente
LOS PRECIOS Y EXTENSIONES PUEDEN VARIAR SIN PREVIO AVISO

Sub-Total 1,884,28
 IVA 282,64
Total(U\$) 2,166,90

Firma Asesor de Venta

Aceptación del Cliente

Páguese a nombre de Comtech

Nombre: _____ Ced. _____ Firma: _____ Fecha: _____

Sello:



A.4 Funciones Identificadas

Tabla 41

Entradas Externas

No	Entradas Externas (EI)	Complejidad
1	Crear Usuario	Media
2	Modificar Usuario	Media
3	Modificar Contraseña	Media
4	Activar / Desactivar Usuario	Media
5	Iniciar Sesión	Alta
6	Agregar Proveedores	Media
7	Modificar Proveedores	Media
8	Activar / Desactivar Proveedores	Media
9	Agregar Orden de Trabajo	Alta
10	Modificar Orden de Trabajo	Alta
11	Activar / Desactivar Orden de Trabajo	Alta
12	Agregar Orden de Compra	Alta
13	Modificar Orden de Compra	Alta
14	Activar / Desactivar Orden de Compra	Alta
15	Actualizar Total de Materia Prima	Media
16	Actualizar Total de Productos Terminados	Media
17	Agregar Compra	Alta
18	Modificar Compra	Alta
19	Activar / Desactivar Compra	Alta
20	Agregar Requisición de Materia Prima	Alta
21	Modificar Requisición de Materia Prima	Alta
22	Activar / Desactivar Requisición de Materia Prima	Alta
23	Agregar Despacho de Producto Terminado	Alta
24	Agregar Cotización de Compra	Alta
25	Modificar Cotización de Compra	Alta
26	Activar / Desactivar Cotización de Compra	Alta

Tabla 42*Consultas Externas*

No	Consultas (EQ)	Complejidad
1	Búsqueda de Inventario de Producto Terminado Por rango de fechas	Baja
2	Búsqueda de Inventario de Materia Prima Por rango de fechas	Baja
3	Búsqueda de despachos de Inventario de MP Por rango de fechas	Baja
4	Búsqueda de despachos de Inventario de PT Por rango de fechas	Baja
5	Búsqueda de Recepción de Inventario de PT Por rango de fechas	Baja
6	Búsqueda de Recepción de Inventario de MP Por rango de fechas	Baja
7	Búsqueda de Cotizaciones Por rango de fechas	Baja
8	Búsqueda de Ordenes de Compras Por rango de fechas	Baja
9	Búsqueda de Inventario de Producto Terminado Por rango de productos	Baja
10	Búsqueda de Inventario de Materia Prima Por rango de productos	Baja
11	Búsqueda de despachos de Inventario de MP Por rango de productos	Baja
12	Búsqueda de despachos de Inventario de PT Por rango de productos	Baja
13	Búsqueda de Recepción de Inventario de PT Por rango de productos	Baja
14	Búsqueda de Recepción de Inventario de MP Por rango de productos	Baja
15	Búsqueda de Cotizaciones Por rango de productos	Baja
16	Búsqueda de Ordenes de Compras Por rango de productos	Baja
17	Búsqueda de Inventario de Producto Terminado Por rango de precios	Baja
18	Búsqueda de Inventario de Materia Prima Por rango de precios	Baja
19	Búsqueda de despachos de Inventario de MP Por rango de precios	Baja
20	Búsqueda de despachos de Inventario de PT Por rango de precios	Baja
21	Búsqueda de Recepción de Inventario de PT Por rango de precios	Baja
22	Búsqueda de Recepción de Inventario de MP Por rango de precios	Baja
23	Búsqueda de Cotizaciones Por rango de precios	Baja
24	Búsqueda de Ordenes de Compras Por rango de precios	Baja
25	Búsqueda de Usuarios por permisos	Baja
26	Búsqueda de Proveedores por fecha de ingreso	Baja
27	Búsqueda de Usuarios por último ingreso	Baja
28	Búsqueda de Proveedores ultima compra	Baja

Tabla 43*Salidas Externas*

No	Salidas (EO)	Complejidad
1	Generar Reporte de Producción	Alta
2	Generar Reporte de Órdenes de Trabajos	Alta
3	Generar Reportes de Órdenes de Compra	Alta
4	Generar Reportes de Recepción de MP	Alta
5	Generar Reportes de Recepción de PT	Alta
6	Generar Reportes de Producto Terminado Disponible	Alta
7	Generar Reportes de Materia Prima Disponible	Alta

Tabla 44*Archivos Lógicos Internos*

No	Archivos Lógicos Internos (ILF)	Complejidad
1	Datos de Clientes	Media
2	Datos de Factura	Media
3	Datos de Ventas	Media

Tabla 45*Archivos de Interfaces Externas*

No	Archivos de Interfaces Externas (EIF)	Complejidad
1	Orden de producción	Media
2	Orden de Compra	Media
3	Orden de Despacho	Media
4	Cotización de Compra	Media
5	Pronósticos de Ventas	Media

A.5 Factores de costo Modelo Post-Arquitectura

Tabla 46

Factores de costo Modelo Post-Arquitectura

Factor		Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Extra
Producto	RELY	Inconvenientes insignificantes, que afectan solamente a los desarrolladores	Mínimas pérdidas al usuario, fácilmente recuperables	Pérdidas moderadas al usuario, recuperables sin grandes inconvenientes	Pérdida financiera elevada o inconveniente humano masivo	Vida humana en riesgo	
	DATA		DB bytes/Pgm SLOC <10	$10 \leq D/P < 100$	$100 \leq D/P < 1000$	$D/P > 1000$	
	CPLX	<i>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.</i>					
	RUSE		Ningún componente reusable	Reusable dentro del mismo proyecto	Reusable dentro de un mismo programa	Reusable dentro de una misma línea de productos	Reusable dentro de múltiples líneas de producto
	DOCU	Muchas necesidades del ciclo de vida sin cubrir	Algunas necesidades del ciclo de vida sin cubrir	Necesidades del ciclo de vidas cubiertas en su justa medida	Necesidades del ciclo de vida cubiertas ampliamente	Necesidades del ciclo de vida cubiertas excesivamente	
Plataforma	TIME			Uso de $\leq 50\%$ del tiempo de ejecución disponible	70%	85%	95%
	STOR			Uso de $\leq 50\%$ del porcentaje total	70%	85%	95%

				de almacenamiento			
	PVOL		Un cambio principal cada 12 meses. Un cambio menor todos los meses	Cambio principal cada 6 meses. Cambio menor cada 2 semanas	Cambio principal cada 2 meses Cambio menor uno por semana	Cambio principal cada 2 semanas. Cambio menor cada 2 días	
Personal	ACAP	15 percentil	35 percentil	55 percentil	75 percentil	90 percentil	
	PCAP	15 percentil	35 percentil	55 percentil	75 percentil	90 percentil	
	PCON	48 % por año	24 % por año	12 % por año	6% por año	3 % por año	
	AEXP	<= 2 meses	<= 6 meses	1 año	3 años	6 años	
	PEXP	<= 2 meses	<= 6 meses	1 año	3 años	6 años	
	LTEX	<= 2 meses	<= 6 meses	1 año	3 años	6 años	
Proyecto	TOOL	Herramientas que permiten editar, codificar, depurar	Herramientas simples con escasa integración al proceso de desarrollo	Herramientas básicas, integradas moderadamente	Herramientas robustas y maduras, integradas moderadamente	Herramientas altamente integradas a los procesos, métodos y reuso	
	SITE Ubicación Espacial	Internacional	Multi-ciudad y multi-compañía	Multi-ciudad o multi-compañía	Misma ciudad o área metropolitana	Mismo Edificio o complejo	Completamente Centralizado
	SITE Comunicación	Algún teléfono, mail	Teléfonos individuales, FAX	Email de banda angosta	Comunicaciones electrónicas de banda ancha	Comunicaciones electrónicas de banda ancha, ocasionalmente videoconferencia	Multimedia Interactiva
	SCED	75% del nominal	85% del nominal	100% del nominal	130% del nominal	160% del nominal	

Nota: La tabla anterior muestra el detalle de los factores del modelo de costos, encontrados en (Boehm, 2000).

Tabla 47

CPXL

	Operaciones de Control	Operaciones computacionales	Operaciones dependientes de los dispositivos	Operaciones de administración de datos	Operaciones de administración de interfaces de usuario
Muy Bajo	Pocas estructuras sin anidamiento: DO, CASE, IF_THEN_ELSE. Composición modular simple por medio de llamadas a procedimientos o simples script	Evaluación de una expresión simple, Por ejemplo: $A=B+C*(D-E)$	Sentencias de lectura / escritura con formatos simples	Arreglos simples en memoria principal. Consultas, actualizaciones a COTS-DB	Generadores de reportes, Formularios de entradas simples.
Bajo	Estructuras anidadas sencillas	Evaluación de expresiones de complejidad moderada Por ejemplo: $D=\text{SQRT}(B^{**2}-4.*A*C)$	Ninguna necesidad de dispositivos especiales para procesamiento de I/O	Archivo que subsiste sin cambios de estructuras de datos, ni ediciones ni archivos intermedios. Consultas y actualizaciones a COTS-DB moderadamente complejas	Uso de generadores de interfaces de usuario gráficas simples
Nominal	Uso mayoritario de anidamientos sencillos. Algunos controles entre módulos. Tablas de decisión. Pasaje de mensajes o llamadas a subrutinas. Soporte para procesamiento distribuido	Uso de rutinas estándares de matemática y estadística. Operaciones básicas con matrices y vectores	Procesamiento de Entradas/Salidas que incluye selección de dispositivo, procesamiento de errores y chequeo de estado	Varios archivos de entrada y solo un archivo de salida. Cambios estructurales sencillos y ediciones simples. Consultas y actualizaciones a COTS-DB complejas	Uso simple de algunos dispositivos

Alto	<p>Programación estructurada con alto grado de anidamiento con predicados compuestos. Control de cola y pila. Procesamiento distribuido. Control en tiempo real con un procesador</p>	<p>Análisis numérico básico: Interpolación, ecuaciones diferenciales ordinarias, redondeos, truncamientos</p>	<p>Operaciones de Entrada/salida a nivel físico (traducciones a direcciones de almacenamiento físico, seeks, read, etc.) Optimización de superposición Entradas/Salidas</p>	<p>Triggers simples activados por flujos de datos. Reestructuración compleja de datos</p>	<p>Uso de un conjunto de dispositivo de Multimedia, Entrada/Salida de Procesamiento de voz</p>
Muy Alto	<p>Codificación recursiva. Manejo de interrupciones con prioridad fija. Sincronización de tareas, complejas llamadas a subrutinas Procesamiento distribuido heterogéneo. Control en tiempo real con un procesador</p>	<p>Análisis numérico estructurado: Matrices de ecuaciones. Ecuaciones diferenciales parciales</p>	<p>Rutinas para el control de interrupciones, enmascaramiento. Manejo de líneas de comunicación</p>	<p>Coordinación de base de datos distribuidas Disparadores complejos. Optimización de búsqueda</p>	<p>Multimedia, Gráficos dinámicos, Gráficos 2D y 3D de moderada complejidad</p>
Extra Alto	<p>Planificación múltiple de recursos con cambio dinámico de prioridades. Control al nivel de microcódigo. Control en tiempo real distribuido</p>	<p>Análisis numérico no estructurado: Datos estocásticos. Análisis de ruido con alto grado de precisión</p>	<p>Codificación de dispositivos dependientes del tiempo Operaciones microprogramadas. Performance crítica con relación a I/O</p>	<p>Alto grado de acoplamiento, relaciones dinámicas, estructuras de objeto, administración de datos en lenguaje natural</p>	<p>Multimedia compleja Realidad virtual</p>

Nota: La tabla anterior muestra el detalle de los factores CPXL, encontrados en *(Boehm, 2000)*.

A.6 Indicadores porcentajes por tamaño del proyecto

Tabla 48

Indicadores de porcentajes por tamaño del proyecto

Indicador	Fases	Pequeño 2mf	Intermedio 8mf	Mediano 32mf	Grande 128mf	Muy Grande 512mf
Esfuerzo						
Porcentajes	Estudio preliminar	7%	7%	7%	7%	7%
	Análisis	17%	17%	17%	17%	17%
	Diseño y desarrollo	64%	61%	58%	55%	52%
	Prueba e implantación	19%	22%	26%	28%	31%
Tiempo de desarrollo						
Porcentajes	Estudio preliminar	16%	18%	20%	22%	24%
	Análisis	24%	25%	26%	27%	28%
	Diseño y desarrollo	56%	52%	48%	44%	40%
	Prueba e implantación	20%	23%	26%	29%	32%

Nota: La tabla anterior muestra los porcentajes a tomar en cuenta para calcular el tamaño del proyecto, basado en (Boehm, 2000).

A.7 Rangos por área de factores

Tabla 49

Factores del Producto

Factor	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Extra
RELY	0.82	0.92	1	1.1	1.26	xxxx
DATA	xxxx	0.9	1	1.14	1.28	xxxx
CPLX	0.81	0.91	1	1.11	1.23	xxxx
RUSE	0.73	0.87	1	1.17	1.34	1.74
DOCU	xxxx	0.95	1	1.07	1.15	1.24

Nota: La tabla anterior muestra los factores a tomar en cuenta según el producto, basado en (Boehm, 2000).

Tabla 50*Factores de la Plataforma*

Factor	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Extra
TIME	xxxx	xxxx	1	1.11	1.29	1.63
STOR	xxxx	xxxx	1	1.05	1.17	1.46
PVOL	xxxx	0.87	1	1.15	1.3	xxxx

Nota: La tabla anterior muestra los factores a tomar en cuenta según la plataforma, basado en (Boehm, 2000).

Tabla 51*Factores del Personal*

Factor	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Extra
ACAP	1.42	1.19	1	0.85	0.71	xxxx
PCAP	1.22	1.1	1	0.88	0.81	xxxx
PCON	1.34	1.15	1	0.88	0.76	xxxx
AEXP	1.19	1.09	1	0.91	0.65	xxxx
PEXP	1.2	1.09	1	0.91	0.84	xxxx
LTEX	1.29	1.12	1	0.9	0.81	xxxx

Nota: La tabla anterior muestra los factores a tomar en cuenta según el personal, basado en (Boehm, 2000).

Tabla 52*Rango de Factores del Proyecto*

Factor	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Extra
TOOL	1.17	1.09	1	0.9	0.78	xxxx
SITE	1.43	1.14	1	1	1	xxxx
SCED	1.22	1.09	1	0.99	0.86	0.8

Nota: La tabla anterior muestra los factores a tomar en cuenta según los rangos de factores del proyecto, basado en (Boehm, 2000).

A.8 Salario equipo de trabajo

Tabla 53

Salario del Personal del Equipo

Pago	
Jefe de Proyecto	C\$ 30,000.00
Analista Programador	C\$ 20,000.00
Programador	C\$ 13,000.00

A.9 Costo energético

Tabla 54

Consumo energético por mes

Consumo kw computador	2.2
Horas	8
Días	20
Cantidad	5
KW (Mes)	1760

Tabla 55

Promedio consumo energético

INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ENERGÍA ENTE REGULADOR	
Marzo	8.3347
Abril	8.3483
Mayo	8.3623
Junio	8.3759
Julio	8.3900
Agosto	8.4042
Septiembre	8.4179
Promedio	8.3762

A.10 Objetivos del Sistema

Tabla 56

Objetivo del Sistema: Gestionar Clientes

OBJ-0001	Gestionar Clientes
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none">• Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none">• Ejecutivo de Ventas• Gerente de Ventas
Descripción	El sistema deberá gestionar todo el proceso de registros, tramites y convenios para el ingreso de nuevos clientes al registro.
Subobjetivos	<ul style="list-style-type: none">• [OBJ-0008] Gestionar convenios de descuento y crédito: El sistema deberá permitir el registro los convenios acordados con los clientes.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Los procesos realizados para registrar un nuevo cliente son: -Solicitud de Apertura de Cuenta Clientes -Autenticación de Clientes -Precios Convenidos -Limites de Crédito aceptados

Tabla 57

Objetivo del Sistema: Gestionar Pedidos, Venta y Facturación

OBJ-0002	Gestionar Pedidos, Venta y Facturación
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none">• Diana Julissa Morgan Hernández
Fuentes	<ul style="list-style-type: none">• Ejecutivo de Ventas• Gerente de Ventas
Descripción	El sistema deberá permitir el ingreso de nuevos pedidos y ventas a realizar, generando también la factura correspondiente a cada una.

Subobjetivos	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0012] Gestionar Facturación: El sistema deberá permitir la generación de facturas sobre las ventas realizadas. • [OBJ-0013] Gestionar Ordenes de Despacho: El sistema deberá generar una orden de despacho por cada factura realizada. • [OBJ-0014] Gestionar Precios: El sistema deberá permitir el registro y modificación de los precios de venta destinados por producto en el registro maestro de materiales y productos.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 58

Objetivo del Sistema: Gestionar Inventario de Materia Prima

OBJ-0003	Gestionar Inventario de Materia Prima
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Inventario de Materia Prima • Gerente de Producción
Descripción	El sistema deberá permitir gestionar los registros de entradas y salidas de materia prima, así como también las compras de materia prima realizadas.
Subobjetivos	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0015] Gestionar Compra de Materia Prima: El sistema deberá permitir el ingreso y aprobación de solicitudes de órdenes de compra de materiales, así como su recepción y actualización de inventario de materia prima. • [OBJ-0016] Gestionar Registro Maestro de Materiales y Productos: El sistema deberá permitir gestionar un listado con los productos realizados y la materia prima necesaria para su fabricación. • [OBJ-0018] Gestionar Entrega de Inventario de Materia Prima: El sistema deberá permitir registrar la salida de inventario hacia el área de fabricación.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 59

Objetivo del Sistema: Gestionar Inventario de Producto Terminado

OBJ-0004	Gestionar Inventario de Producto Terminado
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Julissa Morgan Hernández
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Inventario de Producto Terminado • Gerente de Producción
Descripción	El sistema deberá gestionar los registros de fabricación y salidas de inventario de producto terminado desde su entrega a bodega, hacia la entrega al cliente con su respectiva orden de despacho.
Subobjetivos	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0017] Gestionar Entrega de Inventario de Producto Terminado: El sistema deberá permitir el registro de salidas de inventario de producto terminado al ser entregados a los clientes que posean una orden de despacho. • [OBJ-0019] Gestionar Solicitud de Materia Prima: El sistema deberá permitir registrar una orden de requisición de materia prima.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 60

Objetivo del Sistema: Gestionar Proveedores

OBJ-0005	Gestionar Proveedores
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Producción
Descripción	El sistema deberá permitir gestionar una lista con los proveedores de materia prima.
Subobjetivos	Ninguno
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción

Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 61

Objetivo del Sistema: Gestionar Reportes

OBJ-0006	Gestionar Reportes
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Producción • Gerente de Ventas • Gerente General
Descripción	El sistema deberá permitir la generación, vista y exportación de reportes dentro de los procesos más críticos realizados en de la organización.
Subobjetivos	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0009] Gestionar Reporte de Ventas: El sistema deberá permitir la generación de reportes de las ventas efectuadas en un periodo de tiempo. • [OBJ-0010] Gestionar Reporte de Producción: El sistema deberá permitir la generación de reportes de producción de productos en un periodo predeterminado de tiempo. • [OBJ-0011] Gestionar Reporte de Pronostico de Ventas: El sistema deberá permitir la generación de reportes de pronósticos de ventas esperadas para cada temporada; basados en los registros existentes del sistema
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Los reportes generados por el sistema serán: -Ventas -Producción -Pronóstico de Ventas

Tabla 62

Objetivo del Sistema: Gestionar Usuarios del Sistema

OBJ-0007	Gestionar Usuarios del Sistema
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de General
Descripción	El sistema deberá gestionar el control de ingresos, registro y modificación de los usuarios, según los permisos que se le sean asignados.
Subobjetivos	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0020] Gestionar Registro y Modificación de Usuarios: El sistema deberá permitir el registro y modificación usuarios, y también la asignación de permisos o roles sobre el sistema. • [OBJ-0021] Gestionar Ingreso al Sistema: El sistema deberá permitir el ingreso y acceso al sistema según los permisos que se le hayan asignado. • [OBJ-0022] Gestionar Salida del Sistema: El sistema deberá permitir la salida satisfactoria del sistema.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

A.11 Requerimientos funcionales

Tabla 63

Requerimiento Funcional: Selección de Productos Terminados

FQR-0004	Selección de Productos Terminados
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Inventario de Producto Terminado
Descripción	El sistema deberá al crear un pedido de venta, el usuario podrá seleccionar el producto a agregar de una lista que proviene de un registro maestro de materiales y lista de precios. Para la finalización del registro es obligatorio seleccionar la cantidad.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0005] Gestionar Inventario de Producto Terminado
Importancia	vital

Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 64

Requerimiento Funcional: Control de Inventario Total de Producto Terminado

FQR-0005	Control de Inventario Total de Producto Terminado
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Julissa Morgan Hernández
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Inventario de Producto Terminado
Descripción	El sistema deberá llevar un control de las cantidades que se están pidiendo, en relación con las cantidades existentes en inventario de productos terminados. Al registrar un pedido de venta, en caso que exista inventario suficiente el sistema dará de alta al pedido y registrará una reserva de ese SKU con las cantidades de ese pedido.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0017] Gestionar Entrega de Inventario de Producto Terminado
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 65

Requerimiento Funcional: Restricción de Ventas

FQR-0006	Restricción de Ventas
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Julissa Morgan Hernández
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Ventas
Descripción	Los clientes tendrán asociado un límite de crédito.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0012] Gestionar Facturación • [OBJ-0003] Gestionar Pedidos, Ventas y Facturación
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente

Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 66

Requerimiento Funcional: Registro Maestro de Clientes

FQR-0007	Registro Maestro de Clientes
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Julissa Morgan Hernández
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Ventas • Ejecutivo de Ventas
Descripción	El sistema deberá manejar un registro maestro de clientes. Solo los usuarios autorizados podrán visualizar y/o modificar el registro maestro de clientes.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0001] Gestionar Clientes
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 67

Requerimiento Funcional: Registro de Ventas

FQR-0008	Registro de Ventas
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Julissa Morgan Hernández
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Ventas • Ejecutivo de Ventas
Descripción	El sistema deberá para el proceso de ventas abarcar los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de pedido de venta • Emisión de orden de entrega (despacho) • Facturación de pedido
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0012] Gestionar Facturación • [OBJ-0008] Gestionar convenios de descuento y crédito

Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 68

Requerimiento Funcional: Control de Ventas

FQR-0009	Control de Ventas
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Julissa Morgan Hernández
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Ventas • Ejecutivo de Ventas
Descripción	El sistema deberá al ingresar un pedido de venta asignar un cliente. El cliente deberá estar creado en el maestro de clientes, se permitirá realizar búsquedas por nombre o número de cliente.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0017] Gestionar Entrega de Inventario de Producto Terminado • [OBJ-0012] Gestionar Facturación
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 69

Requerimiento Funcional: Precio de Producto

FQR-0010	Precio de Producto
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Ventas • Ejecutivo de Ventas
Descripción	El sistema deberá al seleccionar un producto de pedido se tomará el precio de la lista general de precios. Si existe un convenio vigente para el producto con el cliente seleccionado, se tomará el precio del convenio. El precio no podrá ser modificado.

Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0014] Gestionar Precios
Importancia	vital
Urgencia	Hay presión
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

Tabla 70

Requerimiento Funcional: Stock de Inventario de Producto terminado

FQR-0011	Stock de Inventario de Producto terminado
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Ventas • Ejecutivo de Ventas
Descripción	El sistema deberá al ingresar el pedido de venta, verifica las cantidades pedidas vs. cantidades de producto disponibles en inventario. Si la cantidad pedida de un producto terminado excede las cantidades disponibles en inventario, el pedido completo será colocado en una cola de pedidos pendientes.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0017] Gestionar Entrega de Inventario de Producto Terminado
Importancia	vital
Urgencia	Hay presión
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

Tabla 71

Requerimiento Funcional: Actualización de Inventario de Producto Terminado

FQR-0012	Actualización de inventario de producto terminado
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Producción • Encargado de Inventario de Producto Terminado

Descripción	El sistema deberá al realizar la entrega de producto terminado, actualizar los niveles de inventario de producto terminado.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0005] Gestionar Inventario de Producto Terminado
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

Tabla 72

Requerimiento Funcional: Asignación de identificador de orden

FQR-0013	Asignación de identificador de orden
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Ventas • Gerente de Producción
Descripción	El sistema deberá asignar a cada orden de venta, despacho, compra o producción, un identificador único, que será utilizado para identificarla en todos los procesos subsecuentes que se realicen sobre esta.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0013] Gestionar Ordenes de Despacho
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

Tabla 73*Requerimiento Funcional: Registro de Orden de Despacho*

FQR-0014	Registro de orden de despacho
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Ventas • Gerente de Producción
Descripción	El sistema deberá al ingresar ordenes de despacho, toda orden de despacho estará asociada a un pedido de venta o pedido de materiales las cuales son generadas por el área de producción.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0017] Gestionar Entrega de Inventario de Producto Terminado • [OBJ-0013] Gestionar Ordenes de Despacho
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

Tabla 74*Requerimiento Funcional: Control de Inventario total de Materia Prima*

FQR-0015	Control de Inventario total de materia prima
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Inventario de Materia Prima • Gerente de Producción
Descripción	El sistema deberá al realizar un despacho de materia prima el sistema llevar un control de las cantidades que se están pidiendo, en relación con las cantidades existentes en inventario de materia prima, en caso que exista inventario suficiente el sistema dará de alta al pedido y se actualizara los niveles de inventario de materia prima. Sino se emitirá un mensaje de alerta de inventario bajo.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0018] Gestionar Entrega de Inventario de Materia Prima • [OBJ-0015] Gestionar Compra de Materia Prima
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción

Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

Tabla 75

Requerimiento Funcional: Registro de Compra

FQR-0016	Registro de Compra
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Inventario de Materia Prima • Gerente de Producción
Descripción	El sistema deberá en el proceso de compras en abarcar los siguientes pasos y transacciones: Ingreso de la requisición, emisión de la solicitud de cotización y emisión de la orden de compra al proveedor.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0015] Gestionar Compra de Materia Prima • [OBJ-0016] Gestionar Registro Maestro de Materiales y Productos
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

Tabla 76

Requerimiento Funcional: Control de Compra

FQR-0017	Control de Compra
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Inventario de Materia Prima • Gerente de Producción
Descripción	El sistema deberá permitir el ingreso de las cotizaciones de compra realizadas, sin embargo, estas requerirán de la autorización por parte del gerente de producción para poder generar la orden de compra.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0015] Gestionar Compra de Materia Prima
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente

Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

Tabla 77

Requerimiento Funcional: Actualización de Inventario de Materia Prima

FQR-0018	Actualización de inventario de materia prima
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Inventario de Materia Prima • Gerente de Producción
Descripción	El sistema deberá al registrar la entrega de materia prima, actualizar los niveles de inventario de materia prima.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0018] Gestionar Entrega de Inventario de Materia Prima • [OBJ-0015] Gestionar Compra de Materia Prima
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

Tabla 78

Requerimiento Funcional: Ajustes de Inventarios

FQR-0019	Ajustes de inventarios
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Inventario de Materia Prima • Gerente de Producción • Encargado de Inventario de Producto Terminado
Descripción	El sistema deberá permitir realizar ajuste en los inventarios de materia prima y productos terminados, esto requerirán autorización del gerente de producción.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0013] Gestionar Ordenes de Despacho

Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

Tabla 79

Requerimiento Funcional: Generación de Reportes

FQR-0020	Generación de reportes
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente General • Gerente de Ventas • Gerente de Producción
Descripción	El sistema deberá permitir a los usuarios autorizados visualizar reportes de venta y de inventario en el periodo de tiempo que ellos indiquen.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0006] Gestionar Reportes • [OBJ-0009] Gestionar Reporte de Ventas • [OBJ-0011] Gestionar Reporte de Pronostico de Ventas • [OBJ-0010] Gestionar Reporte de Producción
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

Tabla 80*Requerimiento Funcional: Registro de Requisición de Materia Prima*

FQR-0021	Registro de requisición de materia prima
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Producción • Encargado de Inventario de Producto Materia Prima
Descripción	El sistema deberá el registro de solicitudes de requisición de materia prima.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0019] Gestionar Solicitud de Materia Prima
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

Tabla 81*Requerimiento Funcional: Registro de usuarios*

FQR-0022	Registro de usuarios
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente General
Descripción	El sistema deberá permitir la creación, modificación y administración de nuevos usuarios. Las opciones del sistema serán habilitadas de acuerdo con los permisos que tengan asociados. Sólo los usuarios autorizados de esta forma podrán acceder a los datos del sistema
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0020] Gestionar Registro y Modificación de Usuarios • [OBJ-0007] Gestionar Usuarios del Sistema
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

Tabla 82*Requerimiento Funcional: Ingreso de usuarios*

FQR-0023	Ingreso de usuarios
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente General
Descripción	El sistema deberá incluir un procedimiento de autorización de usuarios, en el cual los usuarios deben identificarse usando un nombre de usuario y contraseña.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0021] Gestionar Ingreso al Sistema • [OBJ-0007] Gestionar Usuarios del Sistema
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

Tabla 83*Requerimiento Funcional: Modificar Contraseña*

FQR-0024	Modificar Contraseña
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente General
Descripción	El sistema deberá permitir que solo el administrador pueda generar una nueva contraseña para los usuarios que lo soliciten en caso de olvido.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0007] Gestionar Usuarios del Sistema • [OBJ-0020] Gestionar Registro y Modificación de Usuarios
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

Tabla 84

Requerimiento Funcional: Salida del Sistema

FQR-0025	Salida del Sistema
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente General
Descripción	El sistema deberá incluir un procedimiento para desloguearse del sistema.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0007] Gestionar Usuarios del Sistema • [OBJ-0022] Gestionar Salida del Sistema
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

A.12 Requerimientos del Producto

Tabla 85

Requerimiento No Funcional: Usabilidad y Portabilidad del Sistema

NFR-0004	Usabilidad y Portabilidad del Sistema
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Morgan Hernández
Descripción	El sistema deberá presentar un diseño intuitivo para facilitar la comprensión que permita a los operadores ingresar, modificar, actualizar, eliminar y buscar información dependiendo de los permisos que se le asignen a cada usuario; de manera que este se familiarice fácilmente con el mismo. De igual manera el sistema podrá ser accedido fácilmente desde cualquier dispositivo que disponga de internet desde el dominio adquirido y realizar las acciones o eventos para los cuales tenga permisos
Dependencias	Ninguna
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente

Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 86

Requerimiento No Funcional: Mensajes de error

NFR-0005	Mensajes de error
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Morgan Hernández
Descripción	El sistema deberá no permitir que la tasa de tiempos de falla del sistema ser mayor al 0,05% del tiempo de operación total y proporcionar mensajes de error que sean informativos y orientados a usuario final.
Dependencias	Ninguna
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 87

Requerimiento No Funcional: Mantenibilidad del Sistema

NFR-0006	Mantenibilidad del Sistema
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Morgan Hernández
Descripción	El sistema deberá poder aumentar las capacidades hardware que se requieran al gestionar con el proveedor de la nube escogido previamente; de igual manera se dispondrá de una etapa de pruebas donde se determinaran si el sistema cumple con los requerimientos establecidos por Chemical.
Dependencias	Ninguna
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente

Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

A.13 Requerimientos Organizacionales

Tabla 88

Requerimiento No Funcional: Transferencia de datos

NFR-0010	Transferencia de datos
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Morgan Hernández
Descripción	El sistema deberá permitir una transferencia de datos mayor o igual a 5 GB al mes.
Dependencias	Ninguna
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 89

Requerimiento No Funcional: Conectividad del Sistema

NFR-0011	Conectividad del Sistema
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Morgan Hernández
Descripción	El sistema deberá permitir su acceso 24/7.
Dependencias	Ninguna
Importancia	vital

Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 90

Requerimiento No Funcional: Concurrencia de Uso

NFR-0012	Concurrencia de Uso
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Morgan Hernández
Descripción	El sistema deberá permitir su utilización por al menos 20 usuarios a la vez.
Dependencias	Ninguna
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 91

Requerimiento No Funcional: Lenguaje de Programación

NFR-0013	Lenguaje de Programación
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Morgan Hernández
Descripción	El sistema deberá realizarse con el lenguaje de programación Python.
Dependencias	Ninguna
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente

Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

A.14 Requerimientos Externos

Tabla 92

Requerimiento No Funcional: Seguridad de la Información

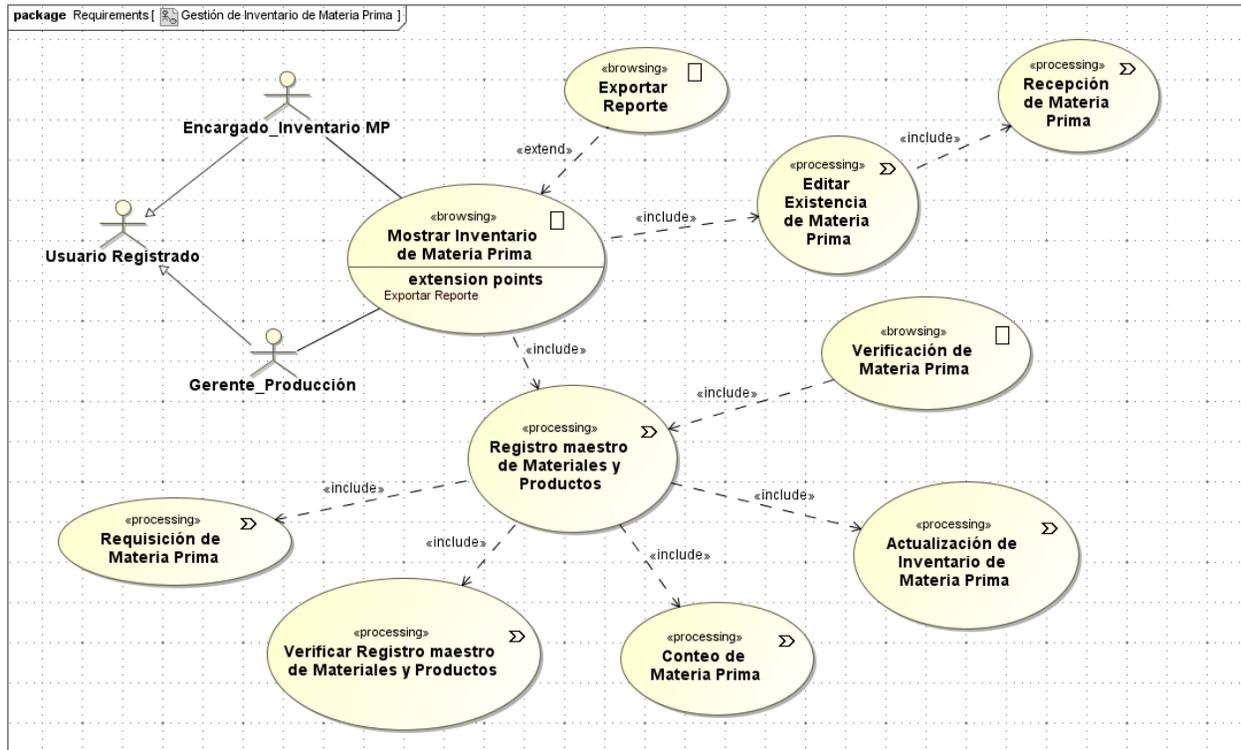
NFR-0017	Seguridad de la Información
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Morgan Hernández
Descripción	El sistema deberá asegurar que los datos estén protegidos del acceso no autorizado.
Dependencias	Ninguna
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

A.16 Casos de uso del sistema

d) Gestión de Inventario de Materia Prima

Figura 46

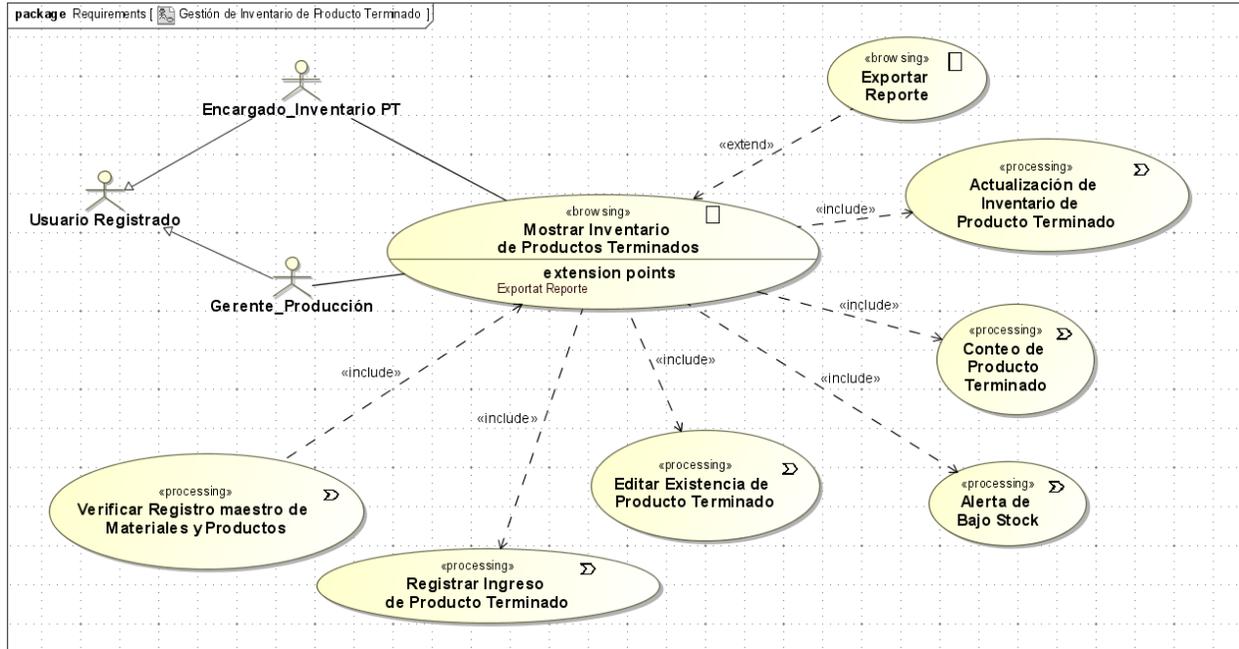
Caso de Uso – Gestión de Inventario de Materia Prima



e) Gestión de Inventario de Producto Terminado

Figura 47

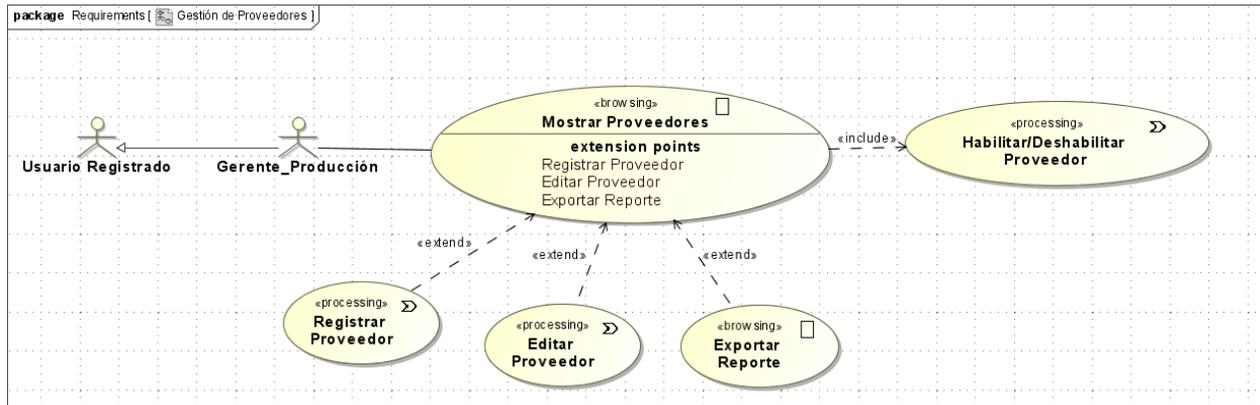
Caso de Uso – Gestión de Inventario de Producto Terminado



f) Gestión de Proveedores

Figura 48

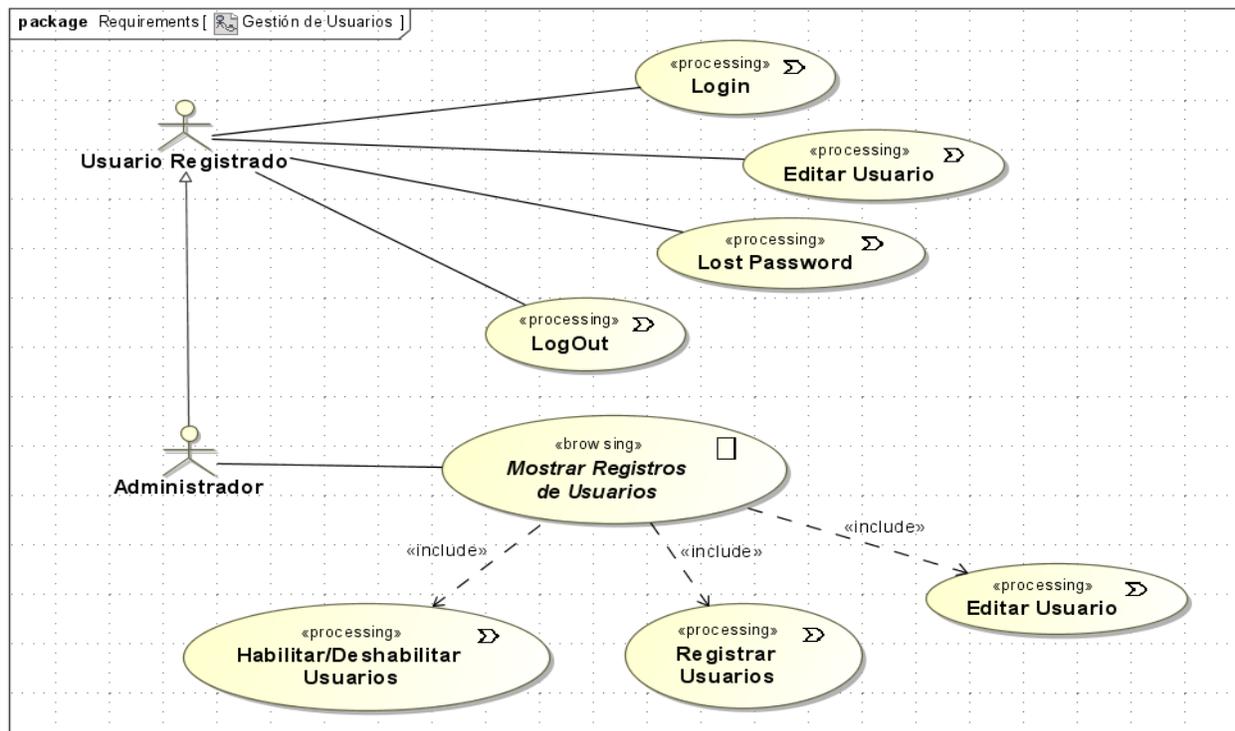
Caso de Uso – Gestión de Proveedores



g) Gestión de Usuarios

Figura 49

Caso de Uso – Gestión de Usuarios



A.17 Descripción de Casos de Uso

Tabla 94

Caso de Uso: *Editar Cliente*

UC-0003	Editar Cliente	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutivo de Ventas • Gerente de Ventas 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0001] Registro de Clientes • [FQR-0007] Registro Maestro de Clientes 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando se selecciona un usuario y se presiona la opción "Editar Cliente"	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Ejecutivo de Ventas" o "Gerente de ventas" y debe haber elegido la opción "Agregar Clientes" desde la vista Clientes.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción "Editar Cliente"
	2	El sistema valida la acción
	3	El sistema redirige a la nueva ventana "Editar Cliente"
	4	El sistema solicita llenar el formulario de datos con los campos habilitados.
	5	El usuario rellena el formulario de datos y da clic en la opción "Agregar"
	6	El sistema valida la acción
	7	El sistema valida y guarda los datos ingresados.
	8	El sistema redirige a la vista Clientes y muestra el mensaje "Contacto actualizado correctamente".
Postcondición	Se actualizan los datos del cliente.	
Excepciones	Paso	Acción
	5	El usuario selecciona la opción Cancelar, el sistema devuelve a la vista Clientes, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
	8	Si ocurre un error al guardar los datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos

Frecuencia esperada	10 veces por semana
Importancia	Importante
Urgencia	Inmediatamente
Estado	En construcción
Estabilidad	Alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 95

Caso de Uso: Mostrar Inventario de Materia Prima

UC-0004	Mostrar Inventario de Materia Prima	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Julissa Morgan Hernández 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Inventario de Materia Prima • Gerente de Producción • Gerente General 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0003] Registro de Materiales y Productos • [FQR-0015] Control de Inventario total de Materia Prima • [FQR-0020] Generación de Reportes 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario presiona la opción "Materia Prima" del menú lateral.	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Encargado de Inventario de Materia Prima", "Gerente General" o "Gerente de Producción" y debe haber elegido la opción "Materia Prima" desde el menú lateral.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción "Materia Prima"
	2	El sistema valida la lista de materia prima en la base de datos
	3	El sistema valida los datos encontrados
	4	El sistema devuelve la lista de Materia prima encontrada
	5	El sistema muestra la lista de materia prima encontrada
	6	El usuario solicita la opción filtrar datos de materia prima.
	7	El sistema busca materia prima por filtro
	8	El sistema valida los datos.
9	El sistema devuelve la lista de materia prima encontrada.	

	10	El sistema muestra la lista de materia prima encontrada en base al filtro
	11	El usuario da clic en la opción "PDF", "XML" o "Imprimir".
	12	El sistema valida la acción
	13	El sistema valida los datos
	14	El sistema devuelve la lista de clientes en el formato escogido.
	15	El sistema abre una nueva ventana con los datos en el formato escogido.
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	9	Si el filtro ingresado no coincide con ninguno de los datos registrados, el sistema no devolverá ningún dato.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 96

Caso de Uso: Registrar Materia Prima

UC-0005	Registrar Materia Prima
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Inventario de Materia Prima • Gerente de Producción
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0003] Registro de Materiales y Productos • [FQR-0015] Control de Inventario total de Materia Prima
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario presiona la opción "Agregar" desde la vista Materia Prima.
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Encargado de Inventario de Materia Prima" o "Gerente de Producción" y debe haber elegido la opción "Materia Prima" desde el menú lateral.

Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción “Agregar”
	2	El sistema valida la acción
	3	El sistema abre un popup con el formulario “Agregar Producto”
	4	El sistema solicita llenar el formulario de datos con los campos habilitados.
	5	El usuario rellena el formulario de datos y da clic en la opción “Agregar”
	6	El sistema valida la acción
	7	El sistema valida y guarda los datos ingresados.
	8	El sistema redirige a la vista Materia Prima y muestra el mensaje “Producto ingresado correctamente”.
Postcondición	Se actualizan los datos de la materia prima.	
Excepciones	Paso	Acción
	5	El usuario selecciona la opción Cancelar, el sistema devuelve a la vista Materia Prima, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
	8	Si ocurre un error al guardar los datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 97

Caso de Uso: Editar Materia Prima

UC-0006	Editar Materia Prima
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Inventario de Materia Prima • Gerente de Producción
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0003] Registro de Materiales y Productos • [FQR-0015] Control de Inventario total de Materia Prima

Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario presiona la opción "Editar" desde la vista Materia Prima.	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Encargado de Inventario de Materia Prima" o "Gerente de Producción" y debe haber elegido la opción "Materia Prima" desde el menú lateral.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción "Editar"
	2	El sistema valida la acción
	3	El sistema abre un popup con el formulario "Editar Producto"
	4	El sistema solicita llenar el formulario de datos con los campos habilitados.
	5	El usuario rellena el formulario de datos y da clic en la opción "Agregar"
	6	El sistema valida la acción
	7	El sistema valida y guarda los datos ingresados.
	8	El sistema redirige a la vista Materia Prima y muestra el mensaje "Producto actualizado correctamente".
Postcondición	Se actualizan los datos de la materia prima.	
Excepciones	Paso	Acción
	5	El usuario selecciona la opción Cancelar, el sistema devuelve a la vista Materia Prima, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
	8	Si ocurre un error al guardar los datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 98

Caso de Uso: *Mostrar Inventario de Producto Terminado*

UC-0007	Mostrar Inventario de Producto Terminado	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Julissa Morgan Hernández 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Inventario de Producto Terminado • Gerente de Producción • Gerente General 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0003] Registro de Materiales y Productos • [FQR-0005] Control de Inventario total de Producto Terminado • [FQR-0010] Precio de Producto • [FQR-0011] Stock de Inventario de Producto Terminado • [FQR-0020] Generación de Reportes 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario presiona la opción "Producto Terminado" del menú lateral.	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Encargado de Inventario de Producto Terminado", "Gerente General" o "Gerente de Producción" y debe haber elegido la opción "Producto Terminado" desde el menú lateral.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción "Producto Terminado"
	2	El sistema valida la lista de producto terminado en la base de datos
	3	El sistema valida los datos encontrados
	4	El sistema devuelve la lista de Producto Terminado encontrado
	5	El sistema muestra la lista de producto terminado encontrada
	6	El usuario solicita la opción filtrar datos de producto terminado.
	7	El sistema busca producto terminado por filtro
	8	El sistema valida los datos.
	9	El sistema devuelve la lista de producto terminado encontrado.
10	El sistema muestra la lista de producto terminado encontrada en base al filtro	

	11	El usuario da clic en la opción "PDF", "XML" o "Imprimir".
	12	El sistema valida la acción
	13	El sistema valida los datos
	14	El sistema devuelve la lista de Producto Terminado en el formato escogido.
	15	El sistema abre una nueva ventana con los datos en el formato escogido.
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	9	Si el filtro ingresado no coincide con ninguno de los datos registrados, el sistema no devolverá ningún dato.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 99

Caso de Uso: Registrar Producto Terminado

UC-0008	Registrar Producto Terminado
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Inventario de Producto Terminado • Gerente de Producción
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0003] Registro de Materiales y Productos • [FQR-0005] Control de Inventario total de Producto Terminado • [FQR-0010] Precio de Producto • [FQR-0011] Stock de Inventario de Producto Terminado • [FQR-0019] Ajustes de Inventarios
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario presiona la opción "Agregar" desde la vista Producto Terminado.
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Encargado de Inventario de Producto Terminado" o "Gerente de

	Producción" y debe haber elegido la opción "Producto Terminado" desde el menú lateral.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción "Agregar"
	2	El sistema valida la acción
	3	El sistema abre un popup con el formulario "Agregar Producto"
	4	El sistema solicita llenar el formulario de datos con los campos habilitados.
	5	El usuario rellena el formulario de datos y da clic en la opción "Agregar"
	6	El sistema valida la acción
	7	El sistema valida y guarda los datos ingresados.
	8	El sistema redirige a la vista Producto Terminado y muestra el mensaje "Producto ingresado correctamente".
Postcondición	Se registra un nuevo producto.	
Excepciones	Paso	Acción
	5	El usuario selecciona la opción Cancelar, el sistema devuelve a la vista Producto Terminado, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
	8	Si ocurre un error al guardar los datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 100

Caso de Uso: *Editar Producto Terminado*

UC-0009	Editar Producto Terminado
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Inventario de Producto Terminado • Gerente de Producción

Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0003] Registro de Materiales y Productos • [FQR-0005] Control de Inventario total de Producto Terminado 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario presiona la opción "Agregar" desde la vista Producto Terminado.	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Encargado de Inventario de Producto Terminado" o "Gerente de Producción" y debe haber elegido la opción "Producto Terminado" desde el menú lateral.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción "Editar"
	2	El sistema valida la acción
	3	El sistema abre un popup con el formulario "Editar Producto"
	4	El sistema solicita llenar el formulario de datos con los campos habilitados.
	5	El usuario rellena el formulario de datos y da clic en la opción "Agregar"
	6	El sistema valida la acción
	7	El sistema valida y guarda los datos ingresados.
	8	El sistema redirige a la vista Producto Terminado y muestra el mensaje "Producto actualizado correctamente".
Postcondición	Se actualizan los datos del producto terminado.	
Excepciones	Paso	Acción
	5	El usuario selecciona la opción Cancelar, el sistema devuelve a la vista Producto Terminado, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
	8	Si ocurre un error al guardar los datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 101

Caso de Uso: *Mostrar Ventas*

UC-0010	Mostrar Ventas	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutivo de Ventas • Gerente de Ventas • Gerente General 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0008] Registro de Ventas • [FQR-0020] Generación de Reportes 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario presiona la opción "Venta" del menú lateral.	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Ejecutivo de Ventas", "Gerente General" o "Gerente de Producción" y debe haber elegido la opción "Venta" desde el menú lateral.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción "Venta"
	2	El sistema valida la lista de ventas en la base de datos
	3	El sistema valida los datos encontrados
	4	El sistema devuelve la lista de Ventas encontrado
	5	El sistema muestra la lista de ventas encontrada
	6	El usuario solicita la opción filtrar datos de ventas.
	7	El sistema busca ventas por filtro
	8	El sistema valida los datos.
	9	El sistema devuelve la lista de ventas encontrado.
	10	El sistema muestra la lista de ventas encontradas en base al filtro
	11	El usuario da clic en la opción "PDF", "XML" o "Imprimir".
	12	El sistema valida la acción
	13	El sistema valida los datos
	14	El sistema devuelve la lista de ventas en el formato escogido.
15	El sistema abre una nueva ventana con los datos en el formato escogido.	
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción

	9	Si el filtro ingresado no coincide con ninguno de los datos registrados, el sistema no devolverá ningún dato.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 102

Caso de Uso: Registrar Venta (Facturar)

UC-0011	Registrar Venta (Facturar)	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutivo de Ventas • Gerente de Ventas 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0006] Restricción de Ventas • [FQR-0008] Registro de Ventas • [FQR-0009] Control de Ventas • [FQR-0013] Asignación de identificador de orden de despacho • [FQR-0019] Ajustes de Inventario 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario presiona la opción "Agregar" desde la vista Ventas.	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Ejecutivo de Ventas" o "Gerente de Ventas" y debe haber elegido la opción "Venta" desde el menú lateral.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción "Agregar"
	2	El sistema valida la acción
	3	El sistema abre una nueva ventana con el formulario "Agregar Venta"
4	El sistema solicita llenar el formulario de datos con los campos habilitados.	

	5	El usuario rellena el formulario de datos y da clic en la opción "Confirmar"
	6	El sistema valida la acción
	7	El sistema valida y guarda los datos ingresados.
	8	Generar Orden de despacho.
	9	Solicitar Método de Pago
	10	Ingresar Método de Pago
	11	Validar datos
	12	Validar y guardar datos
	13	Generar Factura
	14	El sistema redirige a la vista Venta y muestra el mensaje "Venta ingresada correctamente".
Postcondición	Se registra una venta.	
Excepciones	Paso	Acción
	5	El usuario selecciona la opción Cancelar, el sistema devuelve a la vista Venta, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
	14	Si ocurre un error al guardar los datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 103

Caso de Uso: Editar Venta

UC-0012	Editar Venta	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutivo de Ventas • Gerente de Ventas 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0008] Registro de Ventas • [FQR-0009] Control de Ventas 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario presiona la opción "Agregar" desde la vista Ventas.	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Ejecutivo de Ventas" o "Gerente de Ventas" y debe haber elegido la opción "Venta" desde el menú lateral.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción "Editar"
	2	El sistema valida la acción
	3	El sistema abre un popup con el formulario "Editar"
	4	El sistema solicita llenar el formulario de datos con los campos habilitados.
	5	El usuario rellena el formulario de datos y da clic en la opción "Guardar"
	6	El sistema valida la acción
	7	El sistema valida y guarda los datos ingresados.
	8	El sistema redirige a la vista Venta y muestra el mensaje "Venta actualizada correctamente".
Postcondición	Se actualizan los datos de la venta.	
Excepciones	Paso	Acción
	5	El usuario selecciona la opción Cancelar, el sistema devuelve a la vista Venta, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
	8	Si ocurre un error al guardar los datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	

Estado	En construcción
Estabilidad	Alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 104

Caso de Uso: *Mostrar Compras*

UC-0013	Mostrar Compras	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Inventario de Materia Prima • Gerente de Producción • Gerente General 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0017] Control de Compra • [FQR-0020] Generación de Reportes 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario presiona la opción "Compra" del menú lateral.	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Encargado de Inventario de Materia Prima", "Gerente General" o "Gerente de Producción" y debe haber elegido la opción "Compra" desde el menú lateral.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción "Compra"
	2	El sistema valida la lista de ventas en la base de datos
	3	El sistema valida los datos encontrados
	4	El sistema devuelve la lista de Compras encontradas
	5	El sistema muestra la lista de compras encontrada
	6	El usuario solicita la opción filtrar datos de compras.
	7	El sistema busca compras por filtro
	8	El sistema valida los datos.
	9	El sistema devuelve la lista de compras encontrado.
	10	El sistema muestra la lista de compras encontradas en base al filtro
	11	El usuario da clic en la opción "PDF", "XML" o "Imprimir".
	12	El sistema valida la acción
	13	El sistema valida los datos
14	El sistema devuelve la lista de ventas en el formato escogido.	

	15	El sistema abre una nueva ventana con los datos en el formato escogido.
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	9	Si el filtro ingresado no coincide con ninguno de los datos registrados, el sistema no devolverá ningún dato.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 105

Caso de Uso: Registrar Compra

UC-0014	Registrar Compra	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Inventario de Materia Prima • Gerente de Producción 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0015] Control de Inventario total de Materia Prima • [FQR-0016] Restricción de Compra • [FQR-0017] Control de Compra • [FQR-0018] Actualización de Inventario de Materia Prima • [FQR-0019] Ajustes de Inventario • [FQR-0019] Registro de requisición de Materia Prima 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario presiona la opción "Agregar" desde la vista Compras.	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Encargado de Inventario de Materia Prima" o "Gerente de Producción" y debe haber elegido la opción "Compras" desde el menú lateral.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción "Agregar"
	2	El sistema valida la acción

	3	El sistema abre una nueva ventana con el formulario "Agregar Compra"
	4	El sistema solicita llenar el formulario de datos con los campos habilitados.
	5	El usuario rellena el formulario de datos y da clic en la opción "Confirmar"
	6	El sistema valida la acción
	7	El sistema valida y guarda los datos ingresados.
	8	El sistema redirige a la vista Compra y muestra el mensaje "Compra ingresada correctamente".
Postcondición	Se registra una compra.	
Excepciones	Paso	Acción
	5	El usuario selecciona la opción Cancelar, el sistema devuelve a la vista Compra, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
	8	Si ocurre un error al guardar los datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 106

Caso de Uso: Editar Compra

UC-0015	Editar Venta
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Verónica Paola Arroliga Garcia
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Inventario de Materia Prima • Gerente de Producción
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0015] Control de Inventario total de Materia Prima • [FQR-0016] Restricción de Compra • [FQR-0017] Control de Compra • [FQR-0018] Actualización de Inventario de Materia Prima • [FQR-0019] Ajustes de Inventario • [FQR-0019] Registro de requisición de Materia Prima

Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario presiona la opción "Agregar" desde la vista Compras.	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Encargado de Inventario de Materia Prima" o "Gerente de Producción" y debe haber elegido la opción "Compras" desde el menú lateral.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción "Editar"
	2	El sistema valida la acción
	3	El sistema abre un popup con el formulario "Editar"
	4	El sistema solicita llenar el formulario de datos con los campos habilitados.
	5	El usuario rellena el formulario de datos y da clic en la opción "Guardar"
	6	El sistema valida la acción
	7	El sistema valida y guarda los datos ingresados.
	8	El sistema redirige a la vista Venta y muestra el mensaje "Compra actualizada correctamente".
Postcondición	Se actualizan los datos de la Compra.	
Excepciones	Paso	Acción
	5	El usuario selecciona la opción Cancelar, el sistema devuelve a la vista Compra, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
	8	Si ocurre un error al guardar los datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 107

Caso de Uso: *Mostrar Proveedor*

UC-0016	Mostrar Proveedor	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Producción • Gerente General 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0002] Registro de Proveedores • [FQR-0020] Generación de Reportes 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando los usuarios especificados intenten obtener la lista de proveedores del menú proveedores.	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Gerente General" o "Gerente de Producción" y debe haber elegido la opción "Proveedor" del menú lateral.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción Proveedores del menú lateral.
	2	El sistema detecta la acción y envía la solicitud para validar la lista de clientes existentes en la base de datos.
	3	El sistema valida los datos
	4	El sistema devuelve la lista de clientes registrados en la base de datos.
	5	El sistema muestra la lista de proveedores al usuario.
	6	El usuario solicita al sistema filtrar la lista de clientes devueltos, según un dato específico.
	7	El sistema detecta la opción, Buscar Proveedor y valida el filtro contra la base de datos de proveedores.
	8	El sistema valida los datos.
	9	El sistema devuelve la lista de proveedores encontrados en base al filtro.
	10	El sistema le muestra al usuario la lista de clientes basados en el filtro ingresado.
	11	El usuario hace clic en la opción deshabilitar/habilitar usuario.
	12	El sistema detecta y envía la acción.
	13	El sistema valida y guarda los datos.
	14	El sistema confirma la acción.
	15	El sistema muestra el mensaje "Contacto actualizado correctamente".
16	El usuario da clic en la opción "PDF", "XML" o "Imprimir".	

	17	El sistema valida la acción
	18	El sistema valida los datos
	19	El sistema devuelve la lista de proveedores en el formato escogido.
	20	El sistema abre una nueva ventana con los datos en el formato escogido.
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	9	Si el filtro ingresado no coincide con ninguno de los proveedores registrados, el sistema no devolverá ningún dato.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	4	1 segundo
Frecuencia esperada	30 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 108

Caso de Uso: Registrar Proveedor

UC-0017	Registrar Proveedor	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Producción • Gerente General 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0002] Registro de Proveedores 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando se selecciona un usuario y se presiona la opción "Agregar Proveedor".	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Gerente de Producción" o "Gerente General" y debe haber elegido la opción "Agregar Proveedor" desde la vista Proveedores.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción "Agregar Proveedor"
	2	El sistema valida la acción
	3	El sistema redirige a la nueva ventana "Crear Proveedor"
	4	El sistema solicita llenar el formulario de datos.

	5	El usuario rellena el formulario de datos y da clic en la opción "Agregar"
	6	El sistema valida la acción
	7	El sistema valida y guarda los datos ingresados.
	8	El sistema redirige a la vista Clientes y muestra el mensaje "Contacto ingresado correctamente".
Postcondición	Se actualizan los datos del proveedor.	
Excepciones	Paso	Acción
	5	El usuario selecciona la opción Cancelar, el sistema devuelve a la vista Proveedores, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
	7	Si los datos ingresados ya se encuentran en la base de datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
	8	Si ocurre un error al guardar los datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 109

Caso de Uso: Editar Proveedor

UC-0018	Editar Proveedor
Versión	1.0 (25/09/2022)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Producción • Gerente General
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0002] Registro de Proveedores
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando se selecciona un usuario y se presiona la opción "Editar Proveedor".
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Gerente de Producción" o "Gerente General" y debe haber elegido la opción "Editar Proveedor" desde la vista Proveedores.

Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción "Editar Proveedor"
	2	El sistema valida la acción
	3	El sistema redirige a la nueva ventana "Editar Proveedor"
	4	El sistema solicita llenar el formulario de datos con los campos habilitados.
	5	El usuario rellena el formulario de datos y da clic en la opción "Agregar"
	6	El sistema valida la acción
	7	El sistema valida y guarda los datos ingresados.
	8	El sistema redirige a la vista Proveedores y muestra el mensaje "Contacto actualizado correctamente".
Postcondición	Se actualizan los datos del proveedor.	
Excepciones	Paso	Acción
	5	El usuario selecciona la opción Cancelar, el sistema devuelve a la vista Proveedores, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
	8	Si ocurre un error al guardar los datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 110

Caso de Uso: *Mostrar Usuario*

UC-0019	Mostrar Usuario	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0022] Registro de Usuarios • [FQR-0020] Generación de Reportes 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando los usuarios especificados intenten obtener la lista de usuarios del menú usuarios.	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Administrador" y debe haber elegido la opción "Usuarios" del menú lateral.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción Usuarios del menú lateral.
	2	El sistema detecta la acción y envía la solicitud para validar la lista de usuarios existentes en la base de datos.
	3	El sistema valida los datos
	4	El sistema devuelve la lista de usuarios registrados en la base de datos.
	5	El sistema muestra la lista de usuarios al usuario.
	6	El usuario solicita al sistema filtrar la lista de usuarios devueltos, según un dato específico.
	7	El sistema detecta la opción, Buscar Usuario y valida el filtro contra la base de datos de proveedores.
	8	El sistema valida los datos.
	9	El sistema devuelve la lista de usuarios encontrados en base al filtro.
	10	El sistema le muestra al usuario la lista de usuarios basados en el filtro ingresado.
	11	El usuario hace clic en la opción deshabilitar/habilitar usuario.
	12	El sistema detecta y envía la acción.
	13	El sistema valida y guarda los datos.
	14	El sistema confirma la acción.
	15	El sistema muestra el mensaje "Usuario actualizado correctamente".
	16	El usuario da clic en la opción "PDF", "XML" o "Imprimir".
17	El sistema valida la acción	

	18	El sistema valida los datos
	19	El sistema devuelve la lista de usuarios en el formato escogido.
	20	El sistema abre una nueva ventana con los datos en el formato escogido.
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	9	Si el filtro ingresado no coincide con ninguno de los proveedores registrados, el sistema no devolverá ningún dato.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	4	1 segundo
Frecuencia esperada	30 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 111

Caso de Uso: Registrar Usuario

UC-0020	Registrar Usuario	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0022] Registro de Usuarios 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando se selecciona un usuario y se presiona la opción "Agregar Usuario".	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Administrador" y debe haber elegido la opción "Agregar Usuario" desde la vista Usuarios.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción "Agregar Usuario"
	2	El sistema valida la acción
	3	El sistema abre un popup con el formulario "Crear Usuario"
	4	El sistema solicita llenar el formulario de datos.
5	El usuario rellena el formulario de datos y da clic en la opción "Agregar"	

	6	El sistema valida la acción
	7	El sistema valida y guarda los datos ingresados.
	8	El sistema redirige a la vista Usuarios y muestra el mensaje "Usuario ingresado correctamente".
Postcondición	Se actualizan los datos del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción
	5	El usuario selecciona la opción Cancelar, el sistema devuelve a la vista usuarios, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
	8	Si ocurre un error al guardar los datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 112

Caso de Uso: Editar Usuario

UC-0021	Editar Usuario	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0022] Registro de Usuarios 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando se selecciona un usuario y se presiona la opción "Agregar Usuario".	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de "Administrador" y debe haber elegido la opción "Editar Usuario" desde la vista Usuarios.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción "Editar Usuario"
	2	El sistema valida la acción
	3	El sistema abre un popup con el formulario "Editar Usuario"

	4	El sistema solicita llenar el formulario de datos con los campos habilitados.
	5	El usuario rellena el formulario de datos y da clic en la opción "Agregar"
	6	El sistema valida la acción
	7	El sistema valida y guarda los datos ingresados.
	8	El sistema redirige a la vista Usuarios y muestra el mensaje "Usuario actualizado correctamente".
Postcondición	Se actualizan los datos del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción
	5	El usuario selecciona la opción Cancelar, el sistema devuelve a la vista Usuarios, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
	8	Si ocurre un error al guardar los datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 113

Caso de Uso: Editar Perfil de Usuario

UC-0022	Editar Perfil de Usuario	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario Registrado 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0022] Registro de Usuarios 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando se selecciona un usuario y se presiona la opción "Editar Perfil de Usuario".	
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema y debe haber elegido la opción "Editar Perfil de Usuario" desde el menú de usuarios.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción "Perfil de Usuario"

	2	El sistema valida la acción
	3	El sistema una nueva ventana con la vista “Perfil de Usuario”
	4	El usuario selecciona la opción “Editar”
	5	El sistema solicita rellenar el formulario con los campos habilitados
	6	El usuario ingresa los datos
	7	El sistema envía la acción
	8	El sistema valida los datos
	9	El sistema redirige a la vista Usuarios y muestra el mensaje “Usuario actualizado correctamente”.
Postcondición	Se actualizan los datos del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción
	5	El usuario selecciona la opción Cancelar, el sistema devuelve a la vista Perfil de Usuario, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
	8	Si ocurre un error al guardar los datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 114

Caso de Uso: Login

UC-0023	Login	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario Registrado 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0023] Ingreso de Usuarios 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando detecta la acción iniciar sesión.	
Precondición	El usuario debe intentar acceder al sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario se dirige a la ventana inicio de sesión

	2	El sistema solicita el usuario y contraseña
	3	El ingresa los datos
	4	El usuario selecciona la opción "Iniciar Sesión"
	7	El sistema envía la acción
	8	El sistema valida los datos
	9	El sistema redirige a la vista Dashboard.
Postcondición	Se inicia sesión	
Excepciones	Paso	Acción
	8	Si ocurre un error al guardar los datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 115

Caso de Uso: LogOut

UC-0024	LogOut	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario Registrado 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-00245] Salida del Sistema 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando detecta la acción LogOut.	
Precondición	El usuario debe intentar acceder al sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario se dirige al menú de usuarios
	2	El sistema muestra el menú de usuarios
	3	El usuario solicita la acción LogOut
	4	El sistema envía la acción
	5	El sistema valida los datos
6	El sistema redirige a la vista Iniciar Sesión	
Postcondición	Se desloguea la sesión	
Excepciones	Paso	Acción

	8	Si ocurre un error al guardar los datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos
Frecuencia esperada	10 veces por semana	
Importancia	Importante	
Urgencia	Inmediatamente	
Estado	En construcción	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Tabla 116

Caso de Uso: Lost Password

UC-0025	Lost Password	
Versión	1.0 (25/09/2022)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo René Chávez Ríos 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario Registrado 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FQR-0024] Modificar Contraseña 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando detecta la acción iniciar sesión.	
Precondición	El usuario debe intentar acceder al sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario se dirige a la ventana inicio de sesión
	2	El usuario selecciona la opción Lost Password
	3	El sistema redirige a la ventana Lost Password
	4	El sistema solicita llenar un formulario
	7	El sistema envía los datos
	8	El sistema valida los datos
	9	El sistema muestra el mensaje "Se envió un mensaje a su correo con los pasos para restaurar su contraseña"
Postcondición	Se inicia sesión	
Excepciones	Paso	Acción
	8	Si ocurre un error al guardar los datos, el sistema notifica al usuario la excepción, a continuación, este caso de uso queda sin efecto.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	2	10 segundos

Frecuencia esperada	10 veces por semana
Importancia	Importante
Urgencia	Inmediatamente
Estado	En construcción
Estabilidad	Alta
Comentarios	Ninguno

A.18 Diagramas de Actividad

Figura 50

Diagrama de actividad – Mostrar Usuario

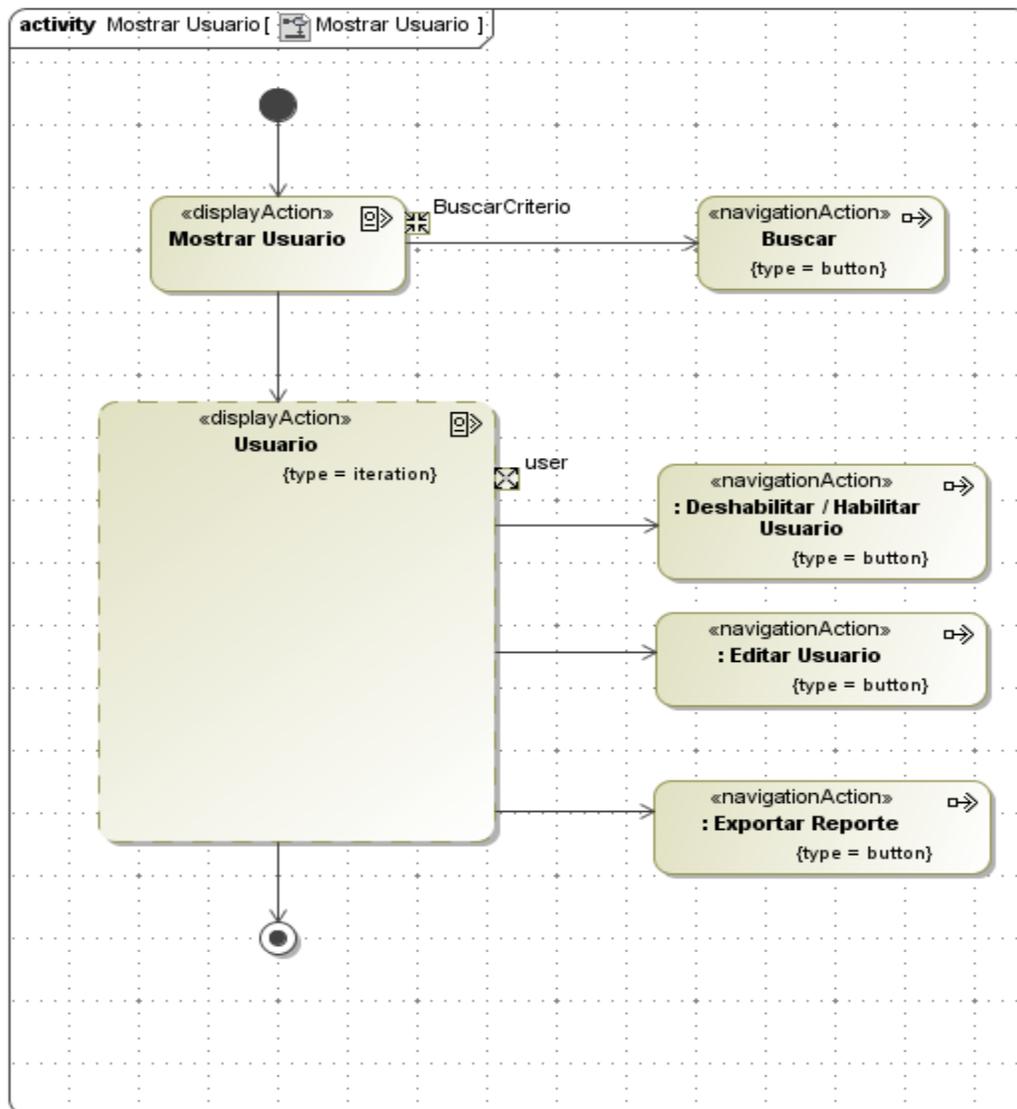


Figura 51

Diagrama de actividad – Mostrar Compra

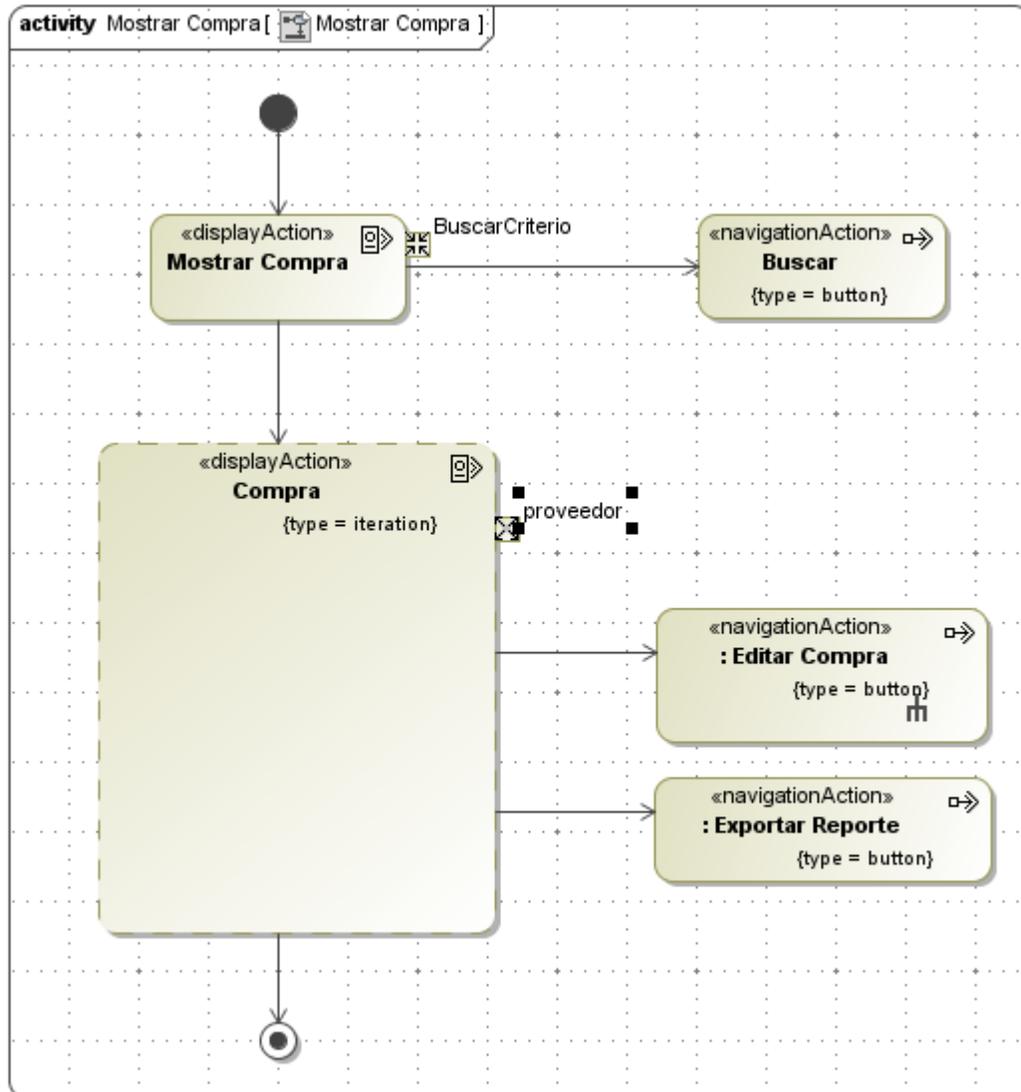


Figura 52

Diagrama de actividad – Mostrar Inventario (Materia Prima / Producto Terminado)

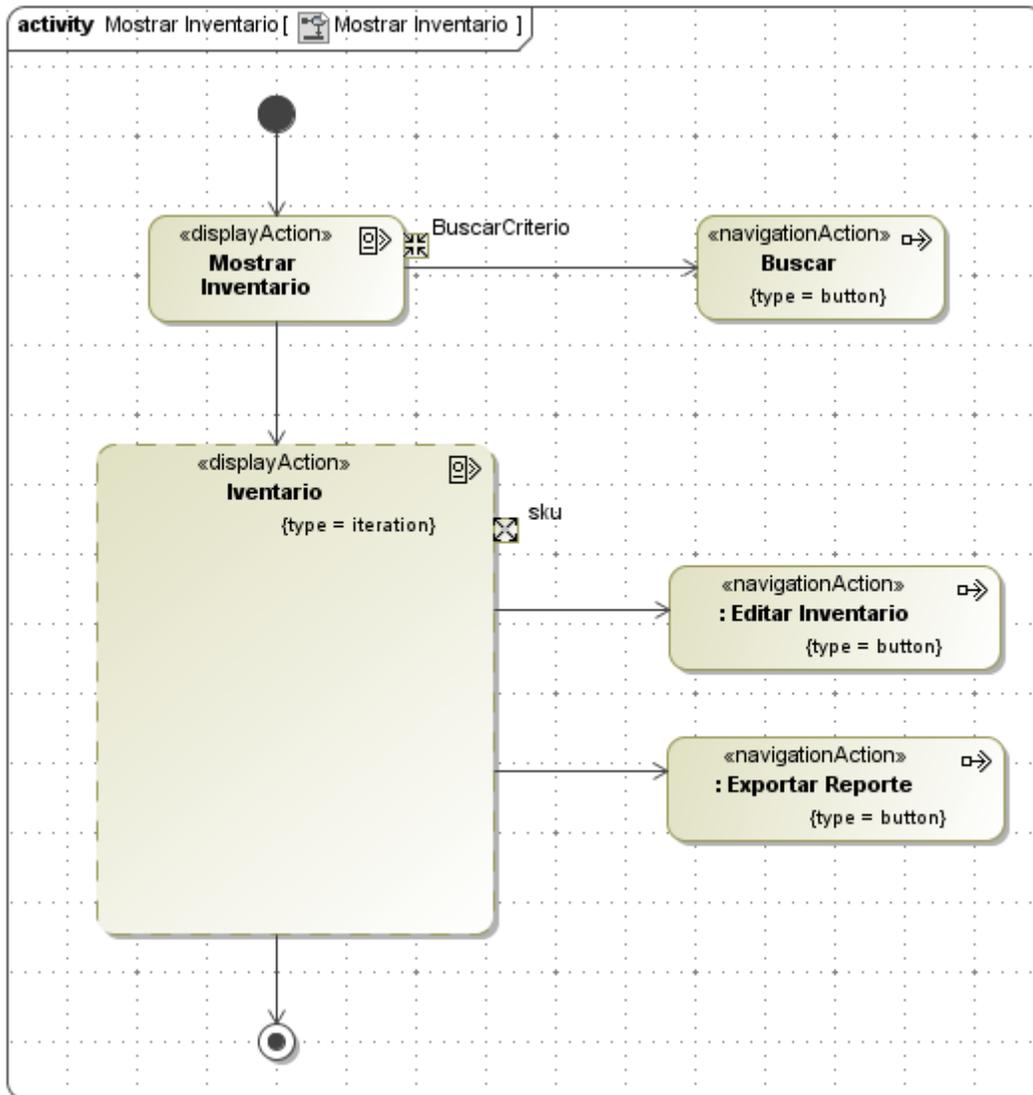


Figura 53

Diagrama de actividad – Mostrar Venta

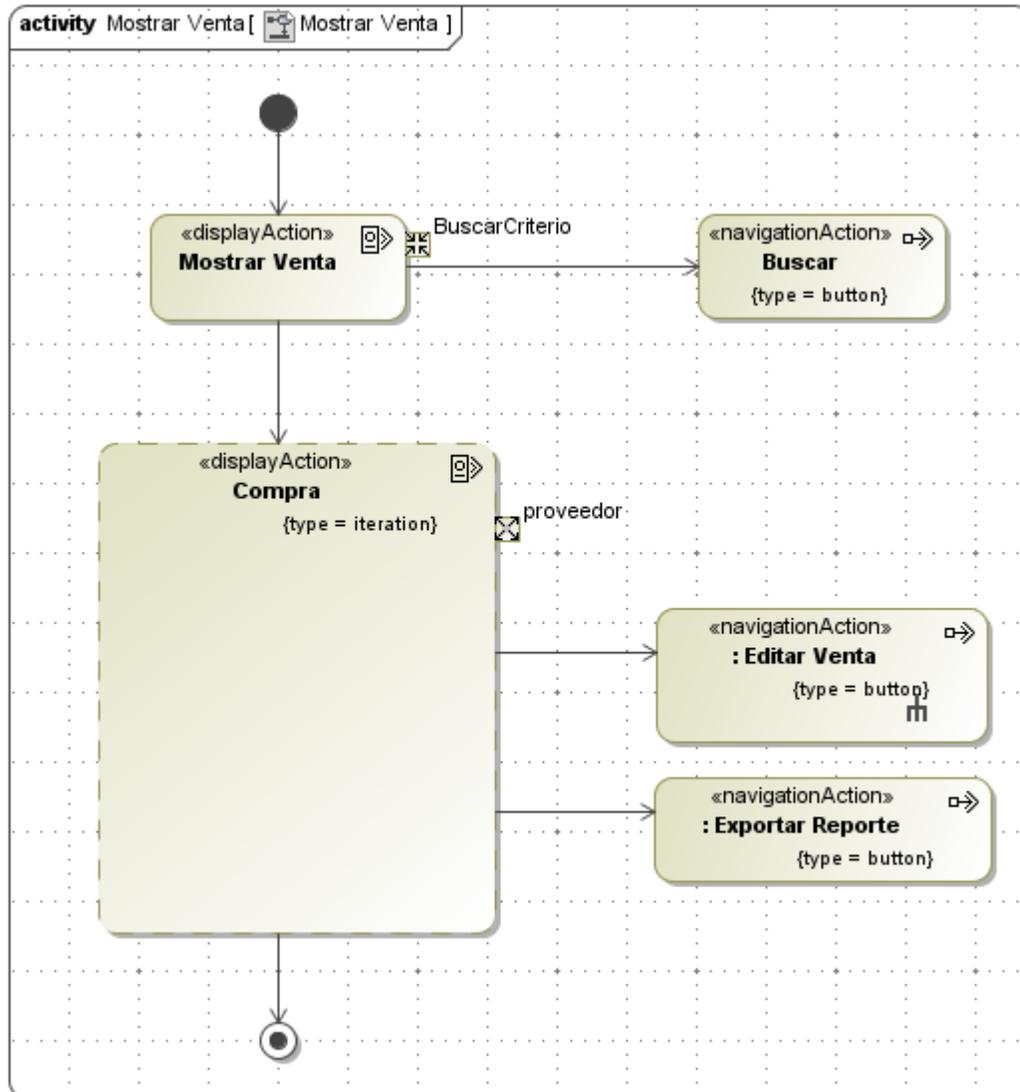


Figura 54

Diagrama de actividad – Agregar Venta

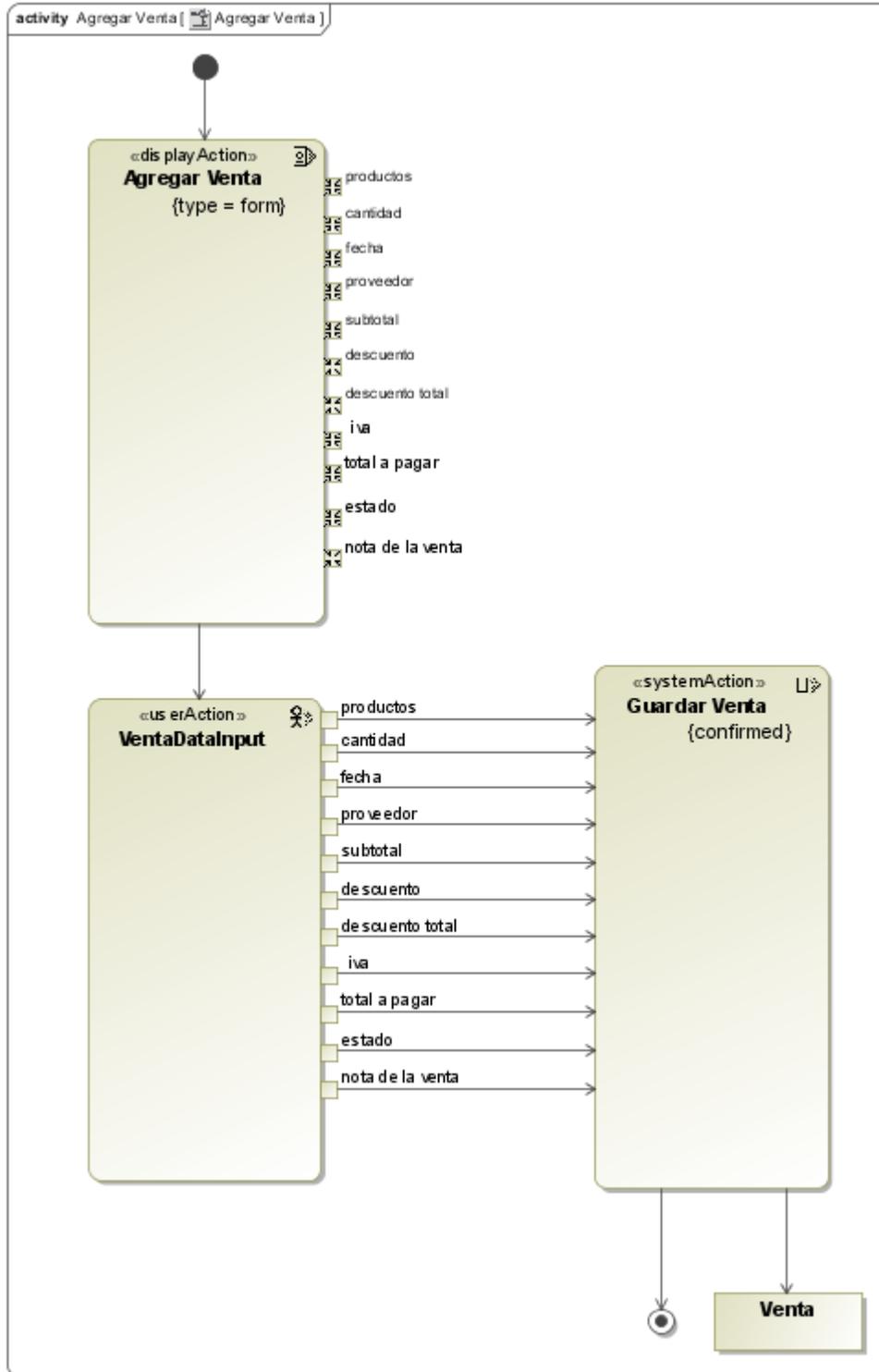


Figura 55

Diagrama de actividad – Agregar Compra

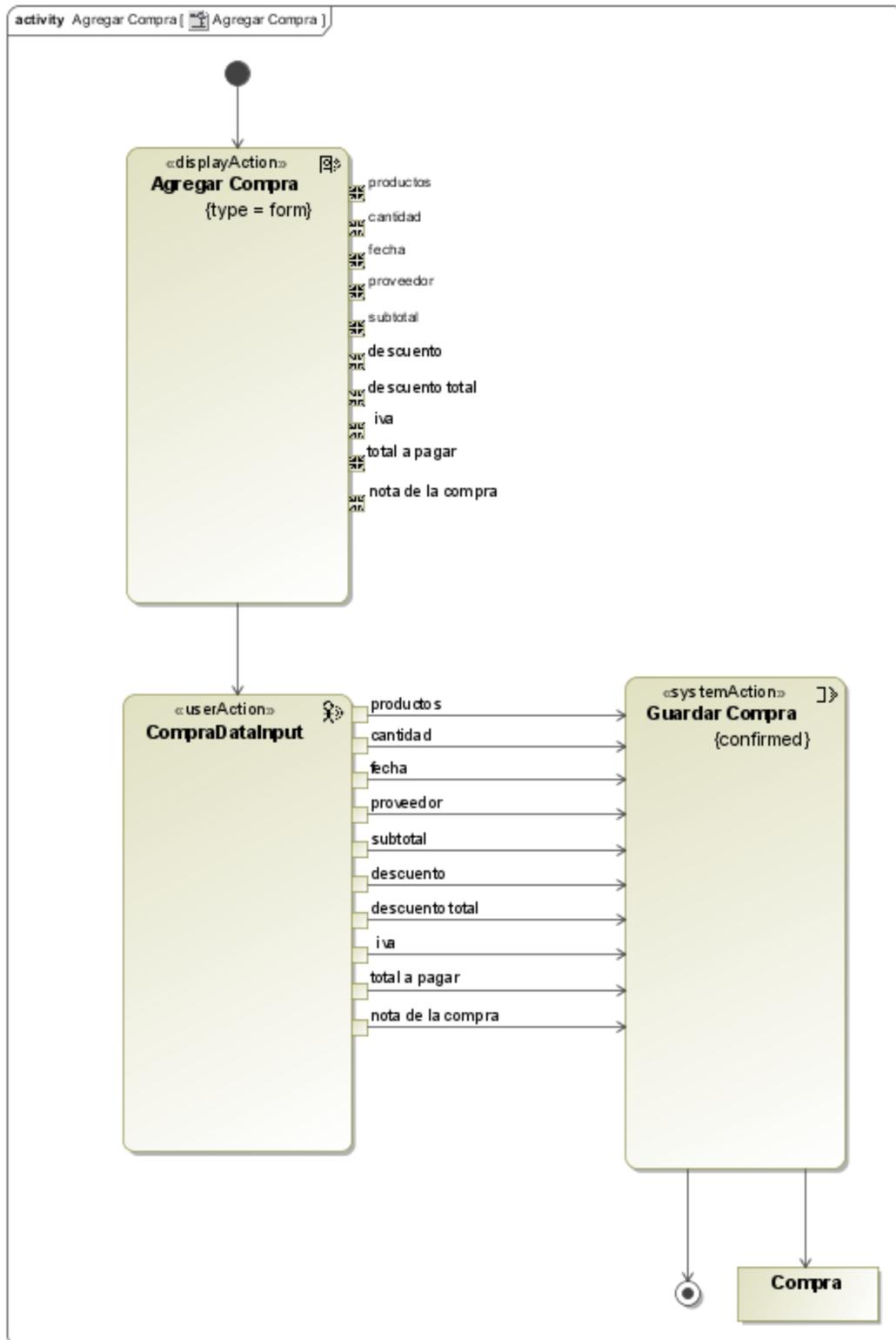


Figura 56

Diagrama de actividad – Agregar Usuario

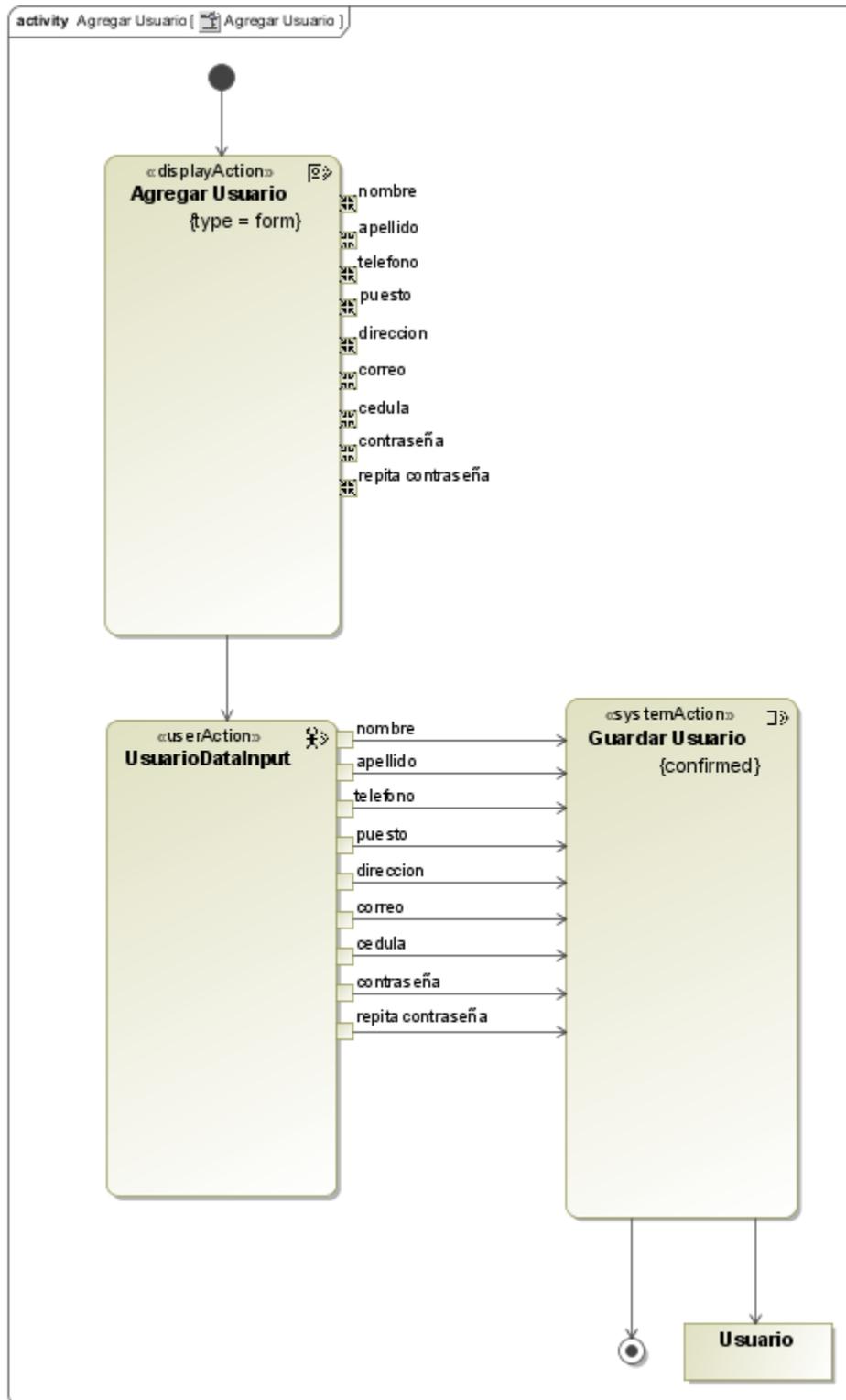


Figura 57

Diagrama de actividad – Agregar Inventario (Producto Terminado / Materia Prima)

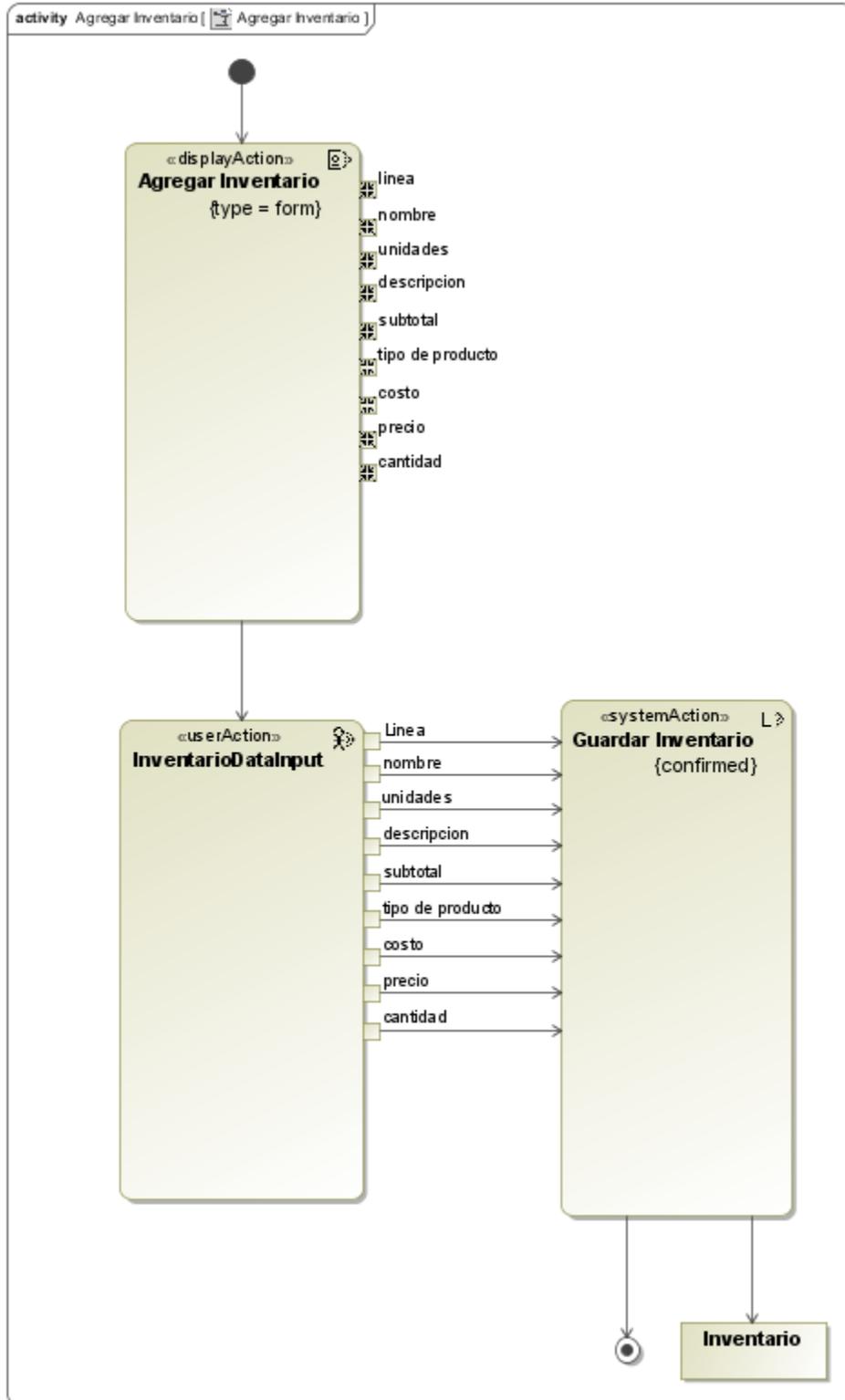


Figura 58

Diagrama de actividad – Editar Inventario (Producto Terminado / Materia Prima)

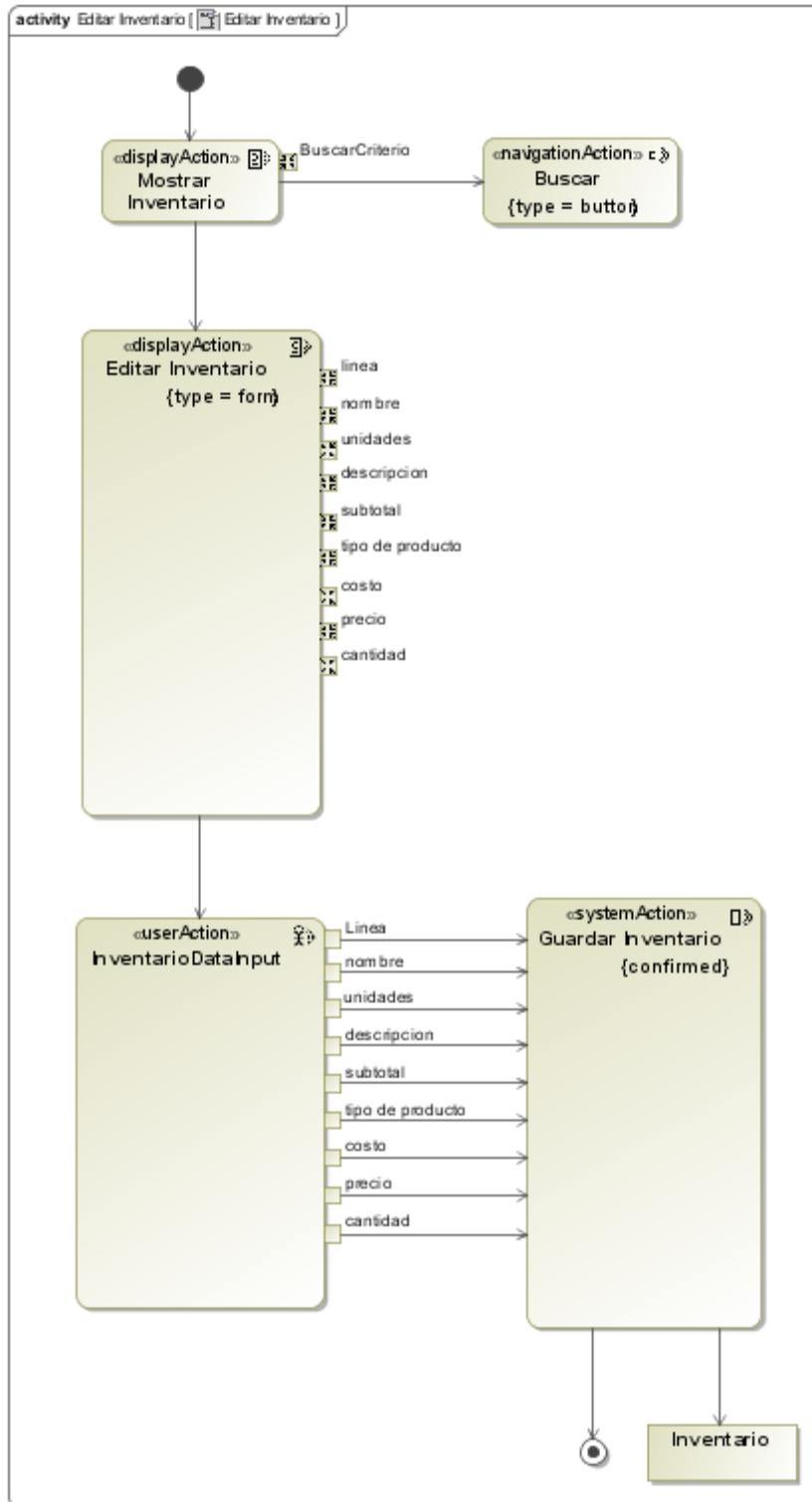


Figura 59

Diagrama de actividad – Editar Venta

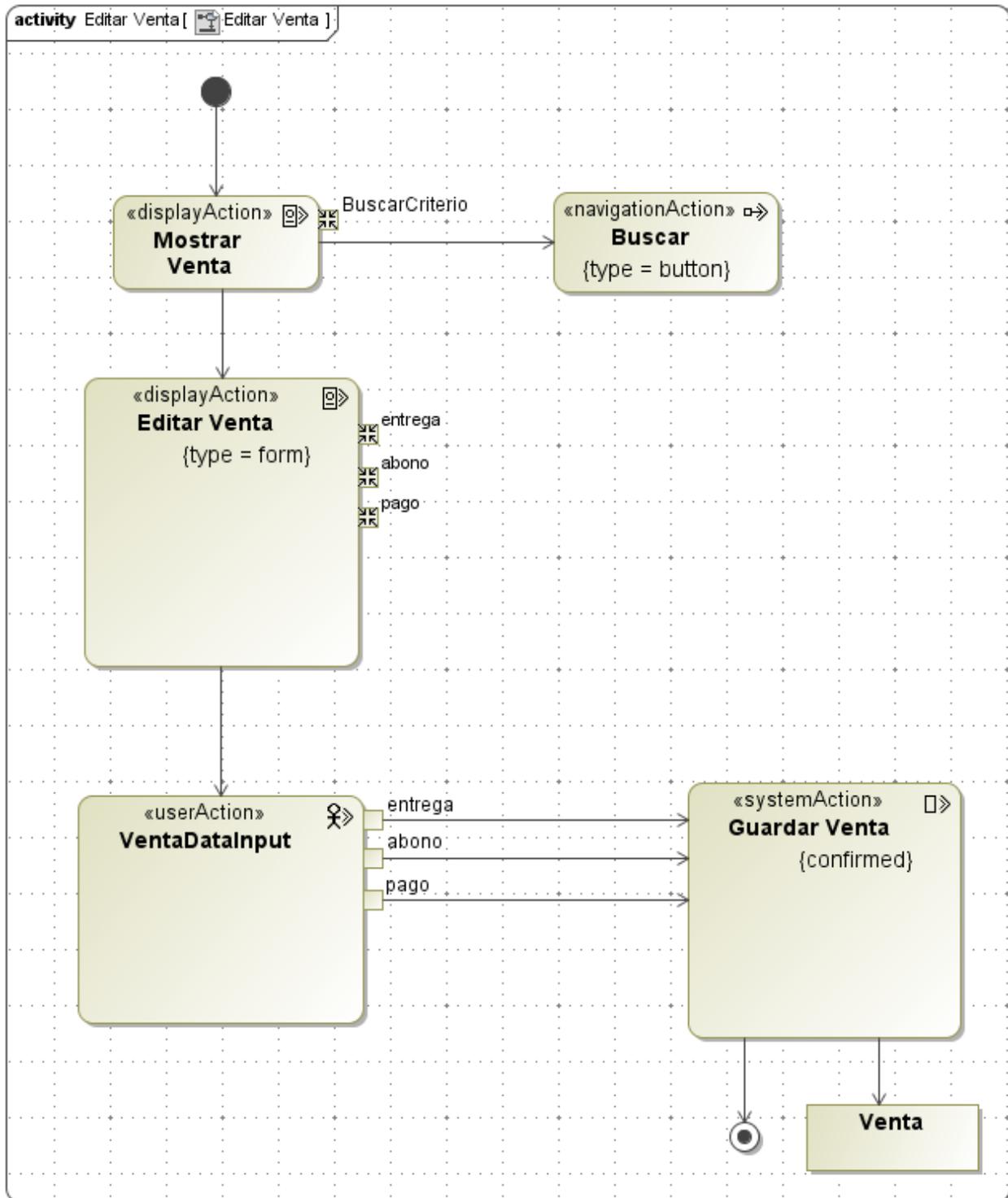


Figura 60

Diagrama de actividad – Editar Compra

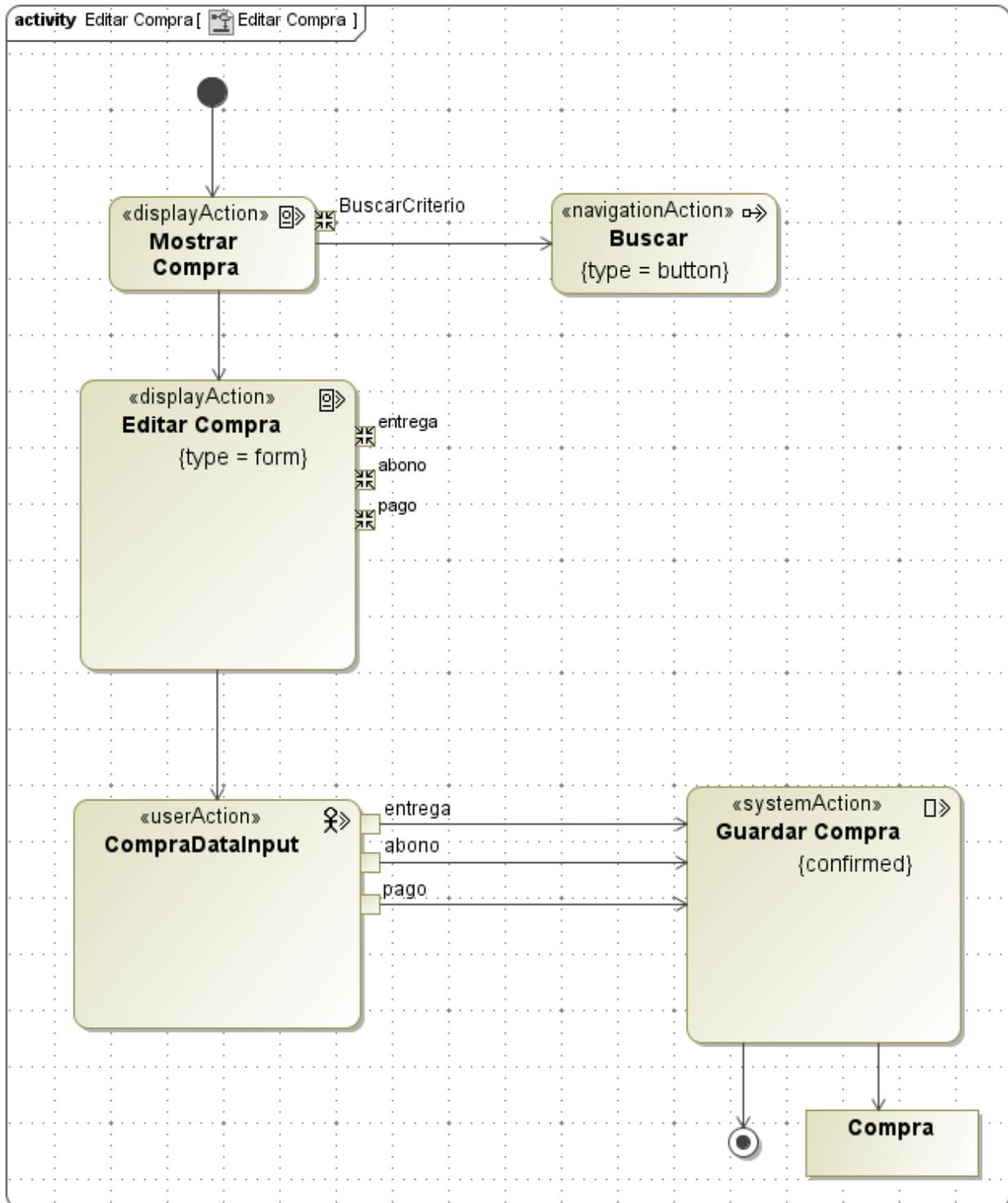


Figura 61

Diagrama de actividad – Editar Usuario

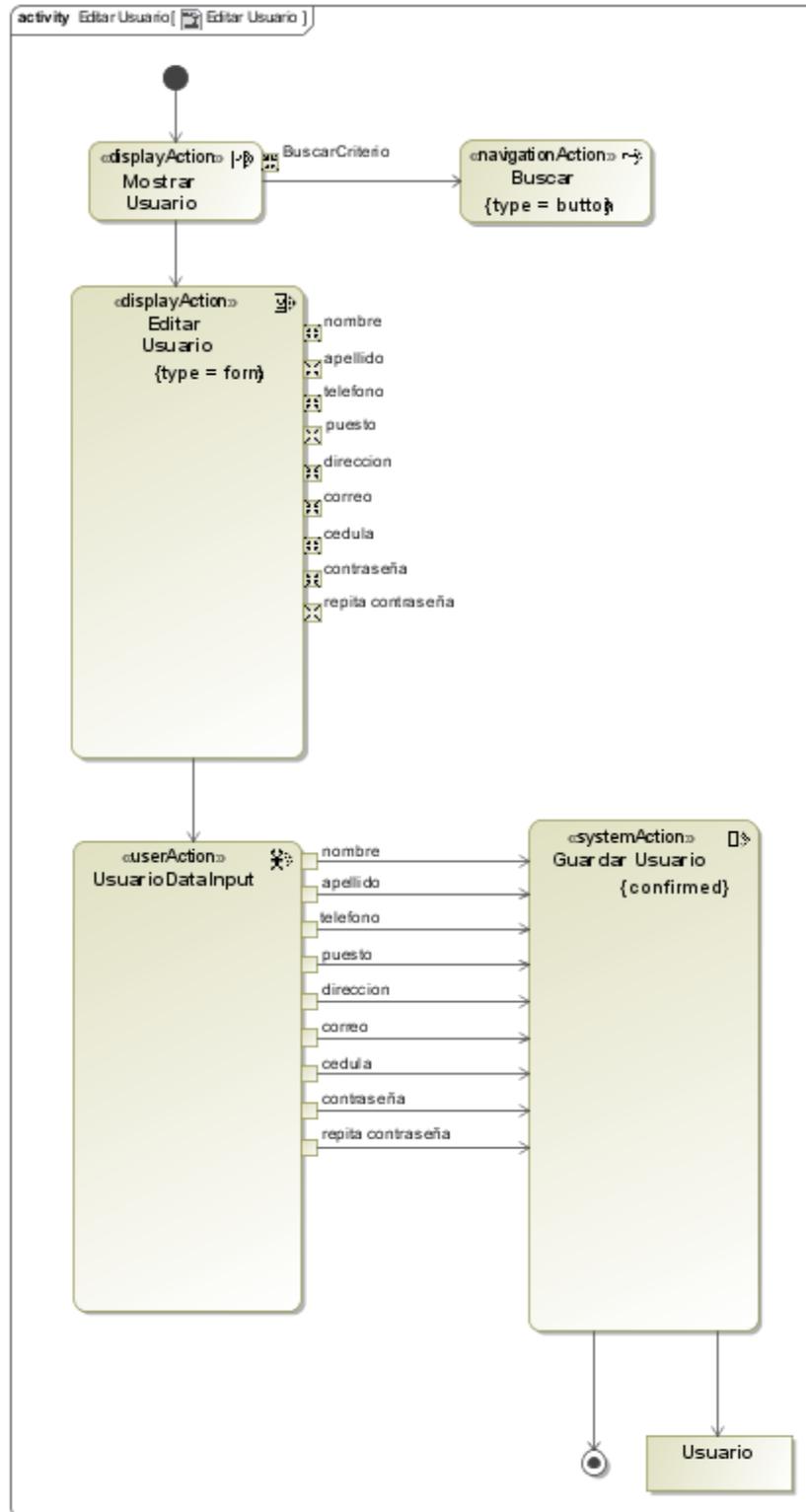


Figura 62

Diagrama de actividad – Editar Perfil de Usuario

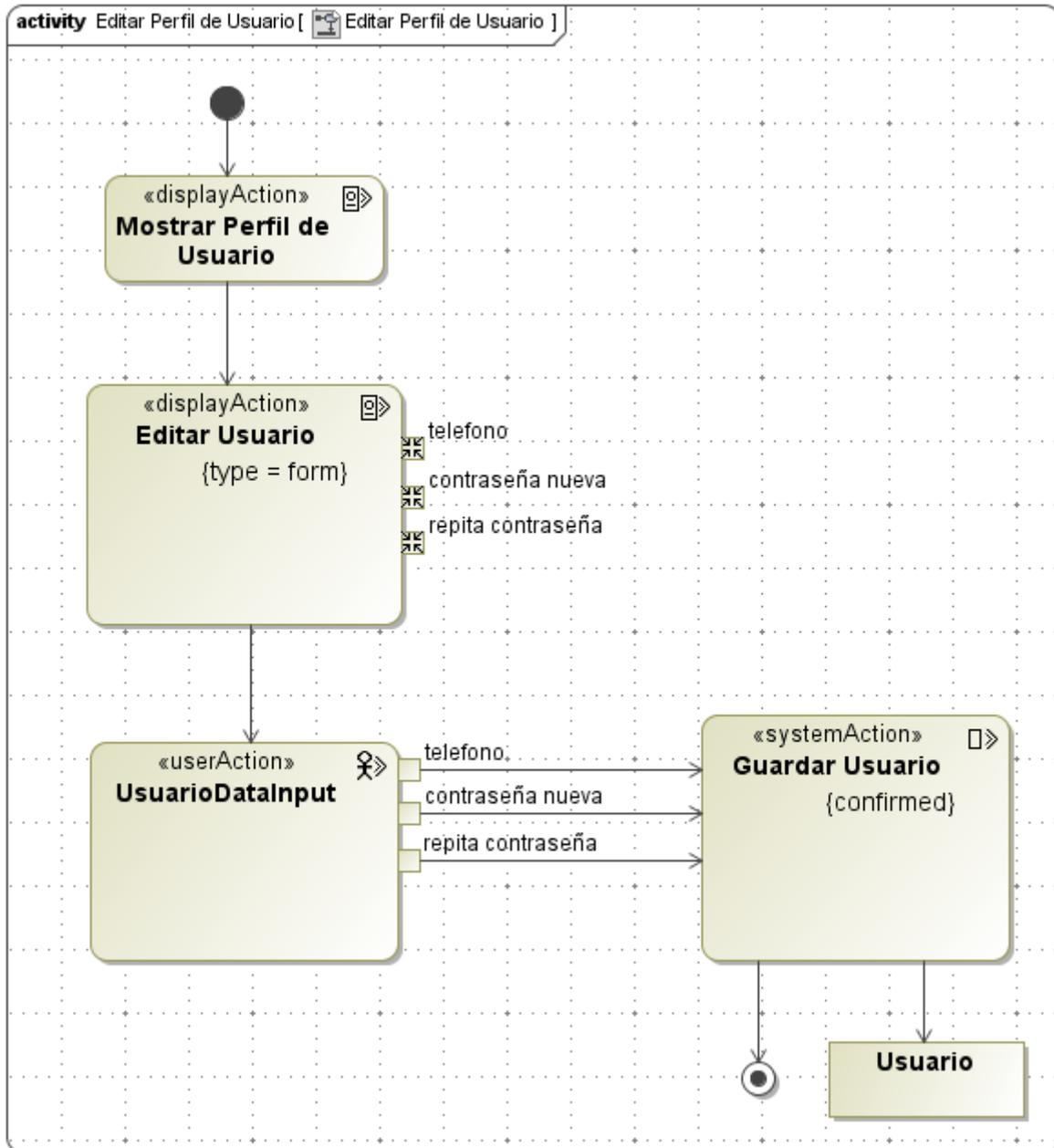


Figura 63

Diagrama de actividad – Editar Contacto (Cliente / Proveedor)

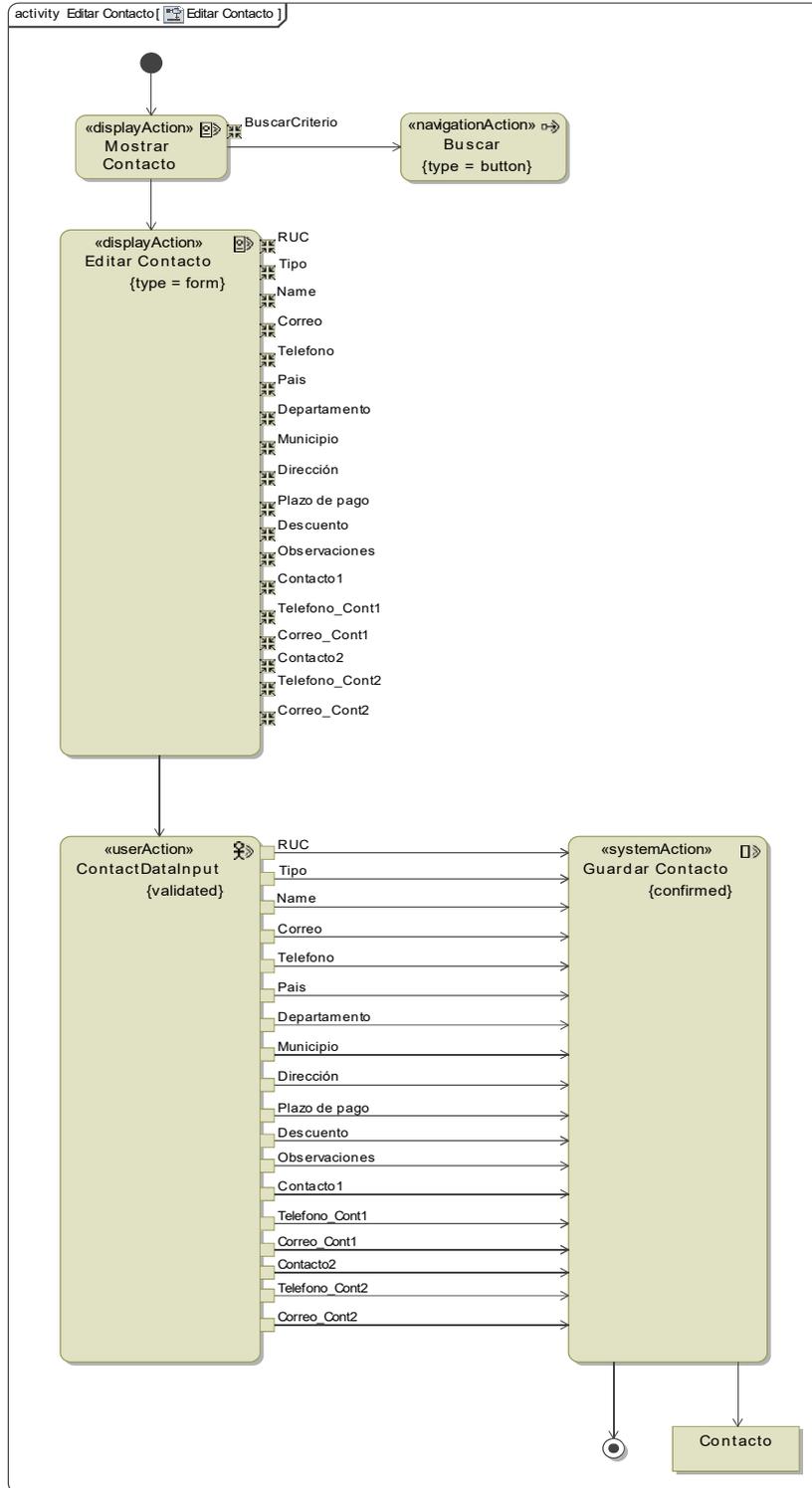


Figura 64

Diagrama de actividad – Habilitar / Deshabilitar Contacto (Cliente / Proveedor)

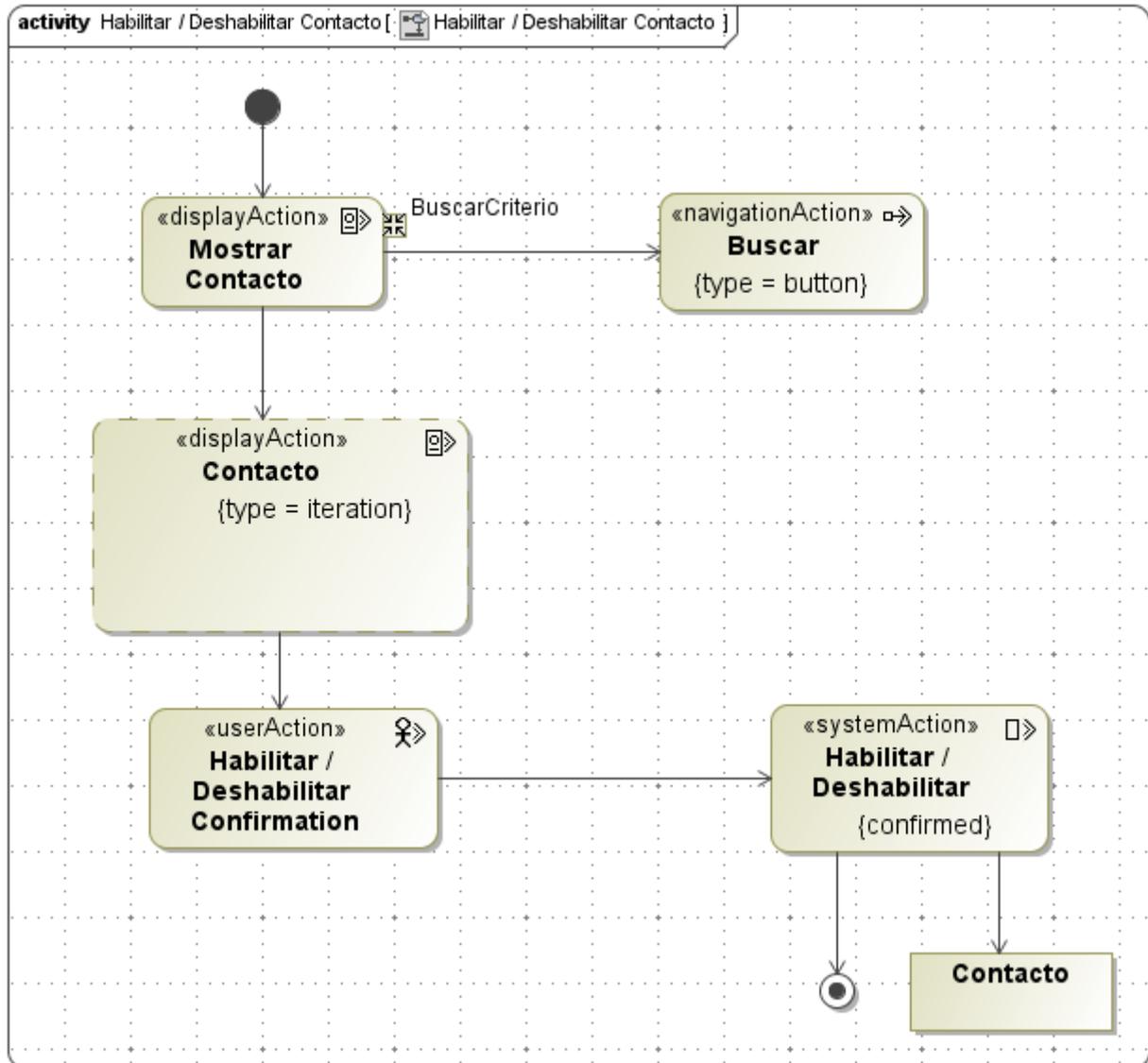
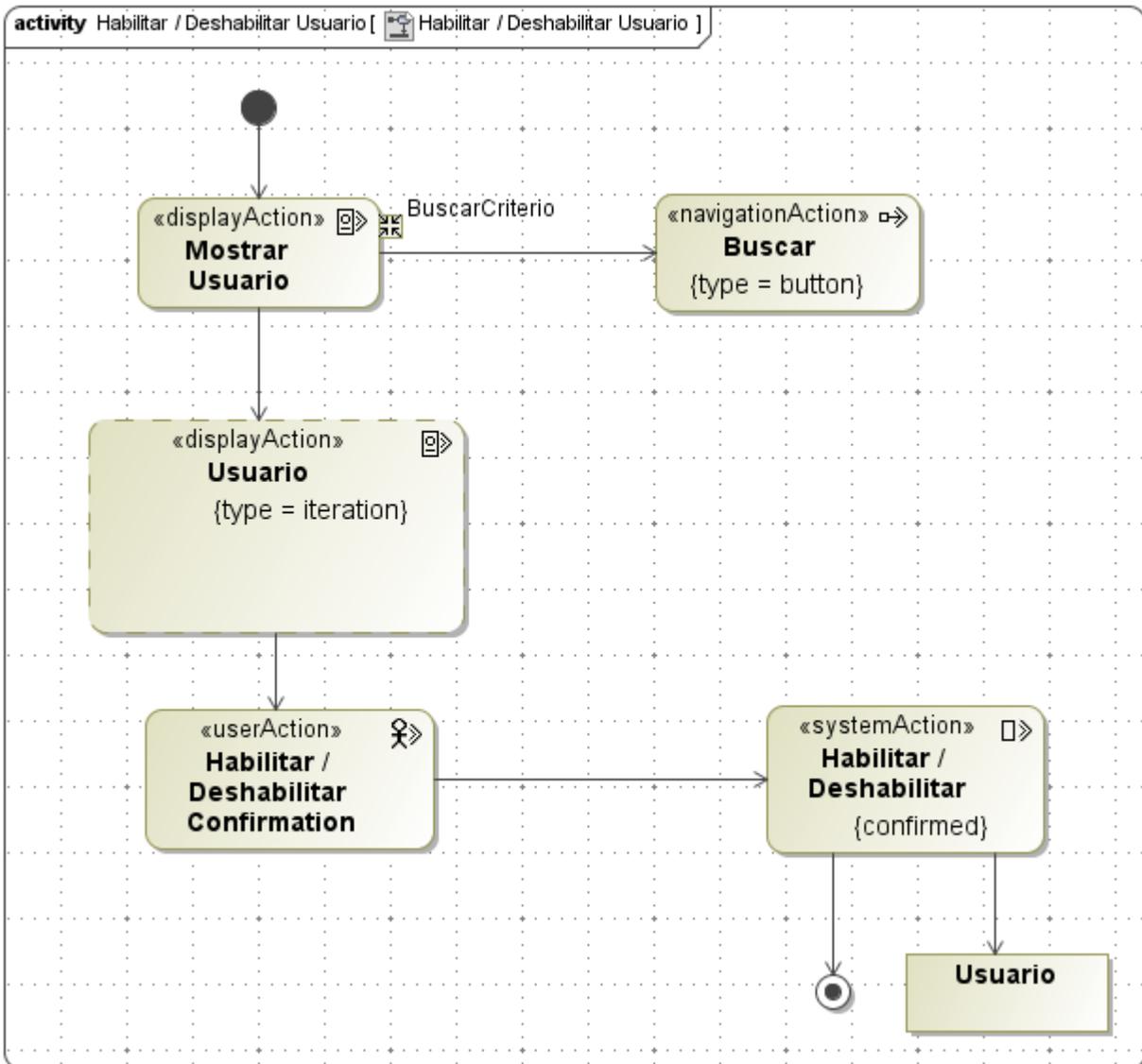


Figura 65

Diagrama de actividad – Habilitar / Deshabilitar Usuario



A.19 Diagramas de Secuencia

Figura 66

Diagrama de secuencia – Editar Clientes

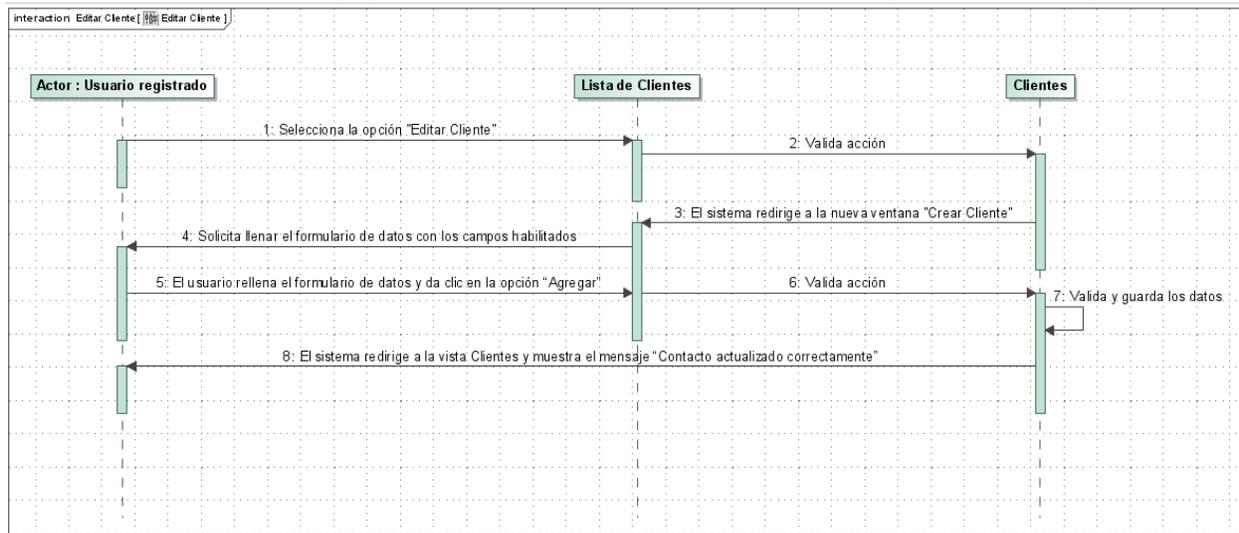


Figura 67

Diagrama de secuencia – Mostrar Inventario de Materia Prima

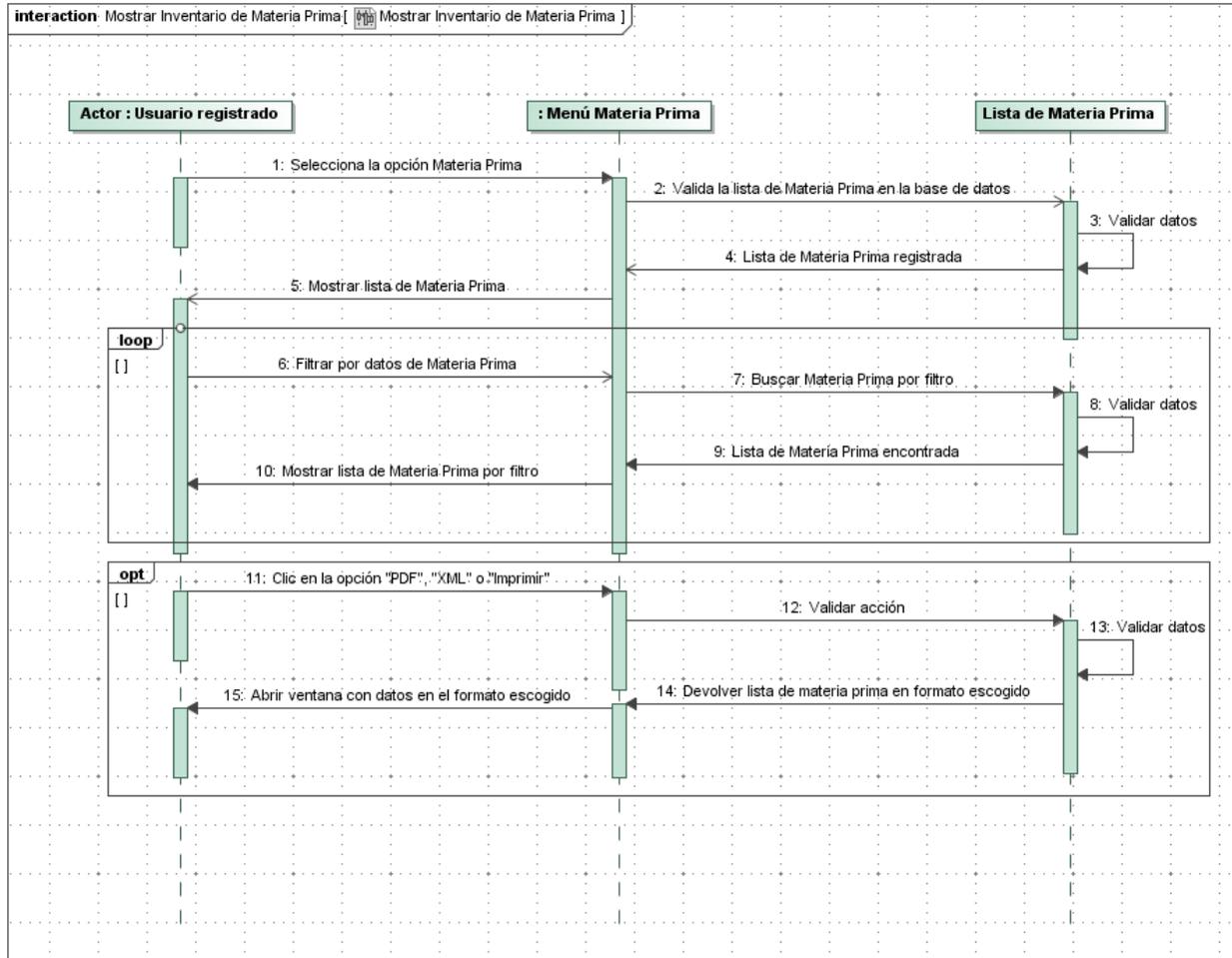


Figura 68

Diagrama de secuencia – Registrar Materia Prima

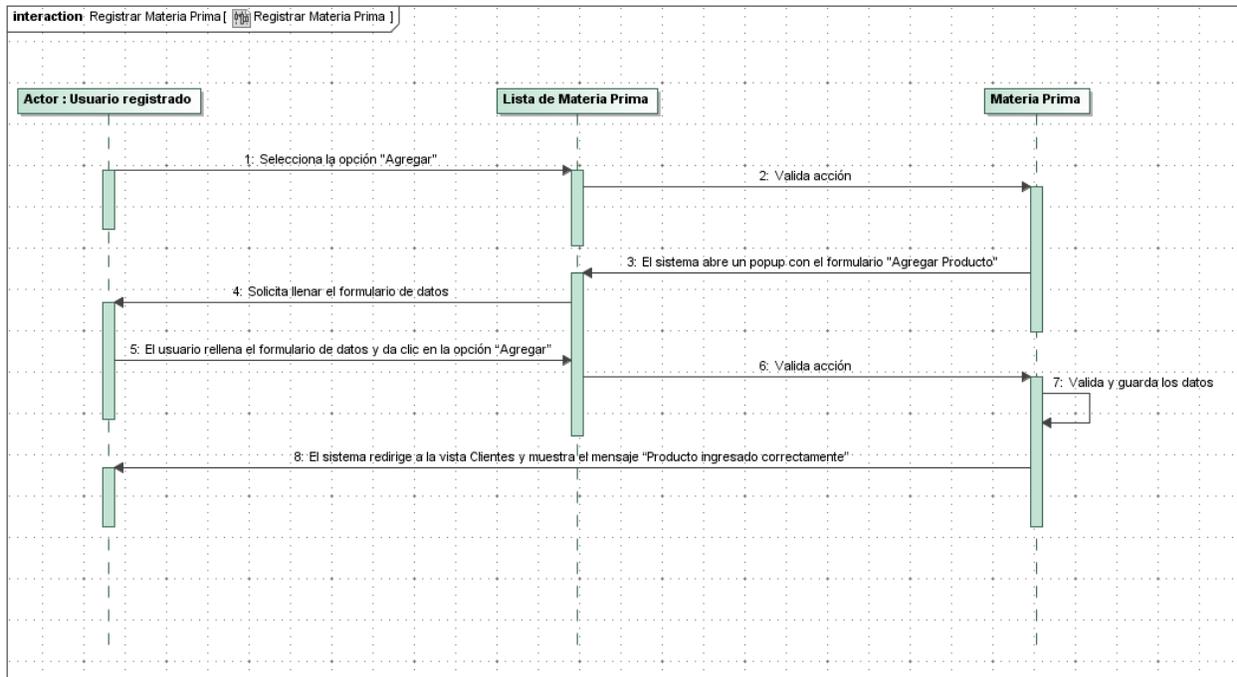


Figura 69

Diagrama de secuencia – Editar Materia Prima

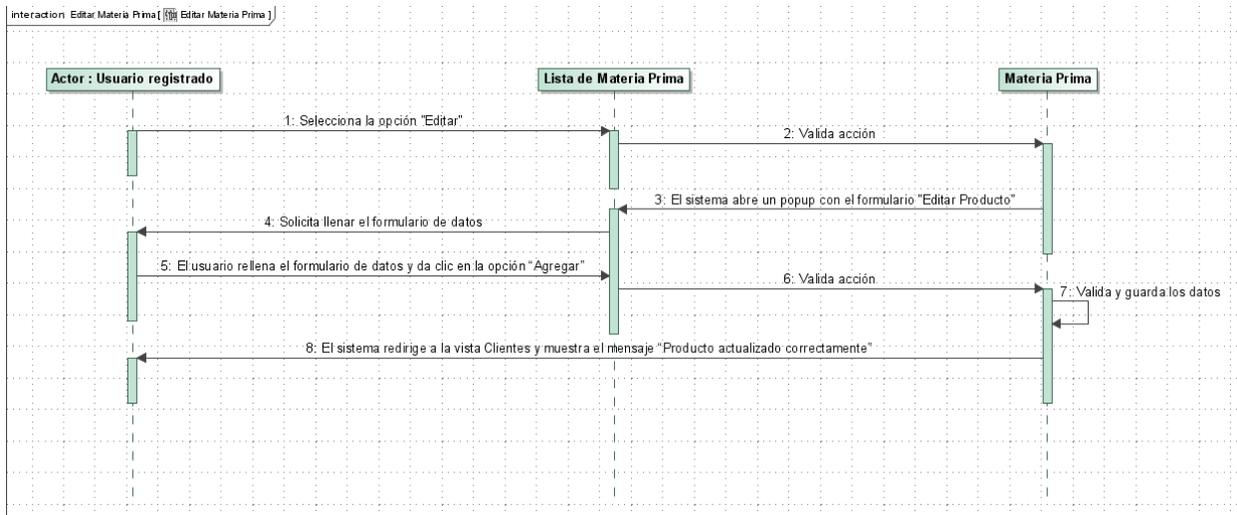


Figura 70

Diagrama de secuencia – Mostrar Inventario de Producto Terminado

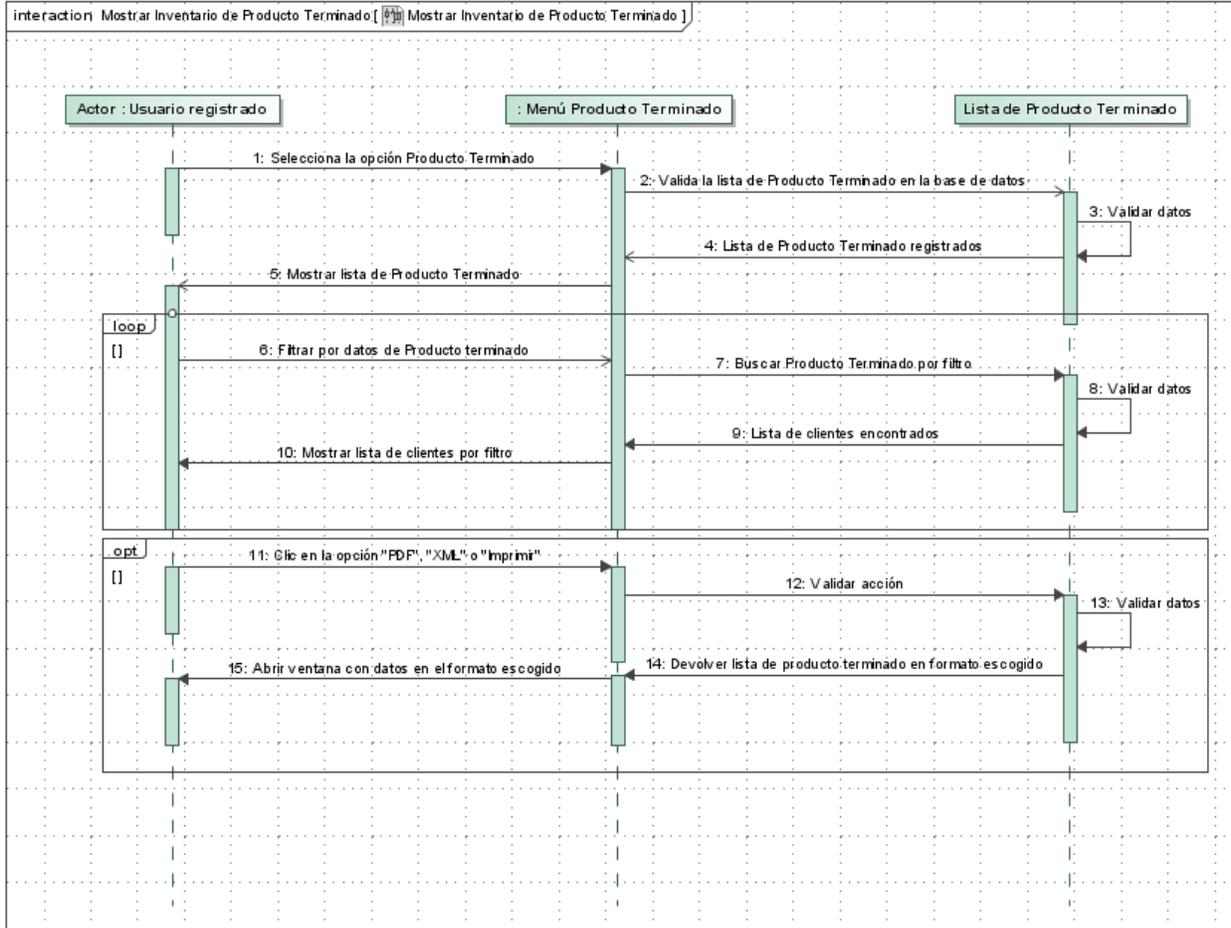


Figura 71

Diagrama de secuencia – Registrar Producto Terminado

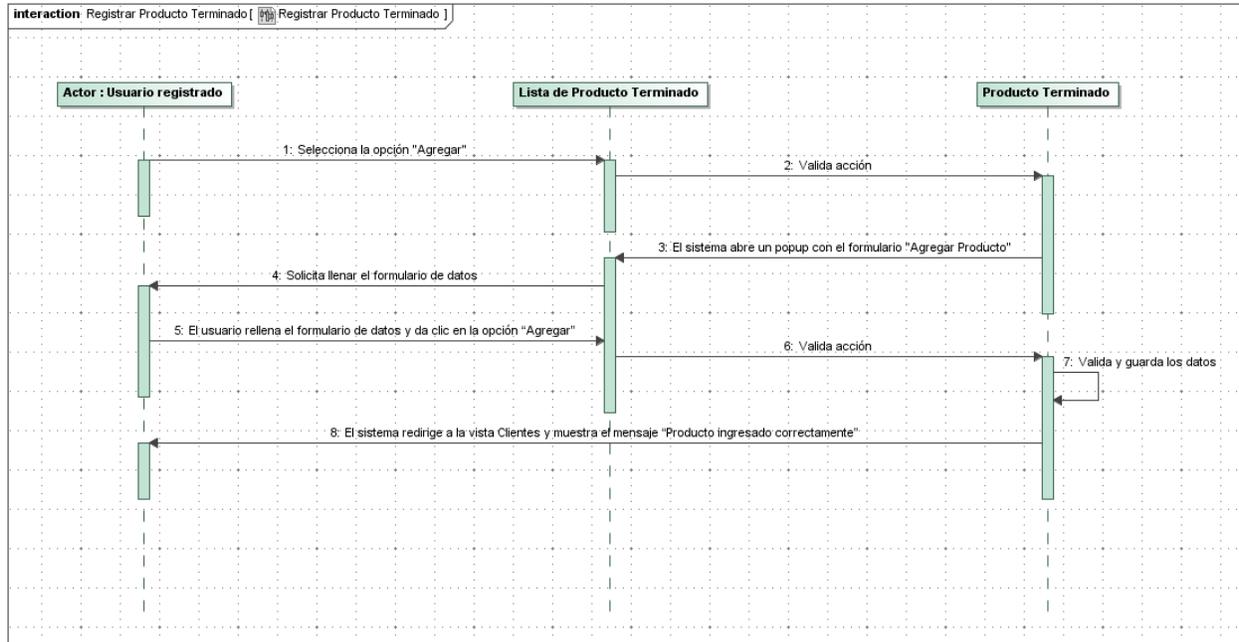


Figura 72

Diagrama de secuencia – Editar Producto Terminado

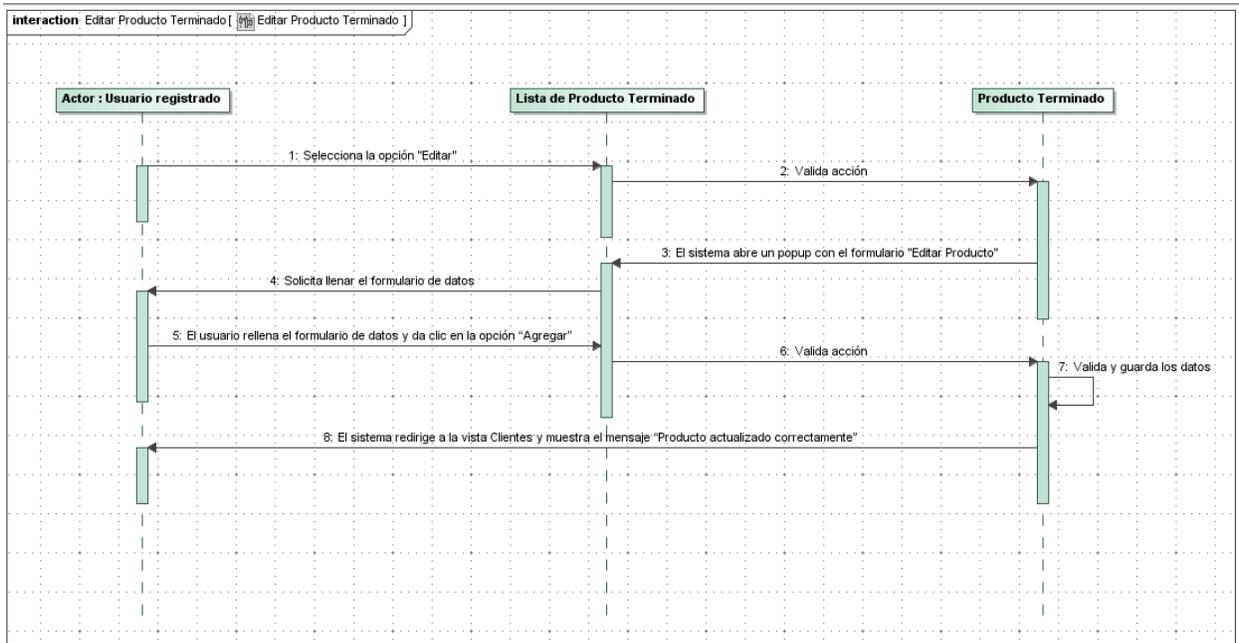


Figura 73

Diagrama de secuencia – Mostrar Ventas

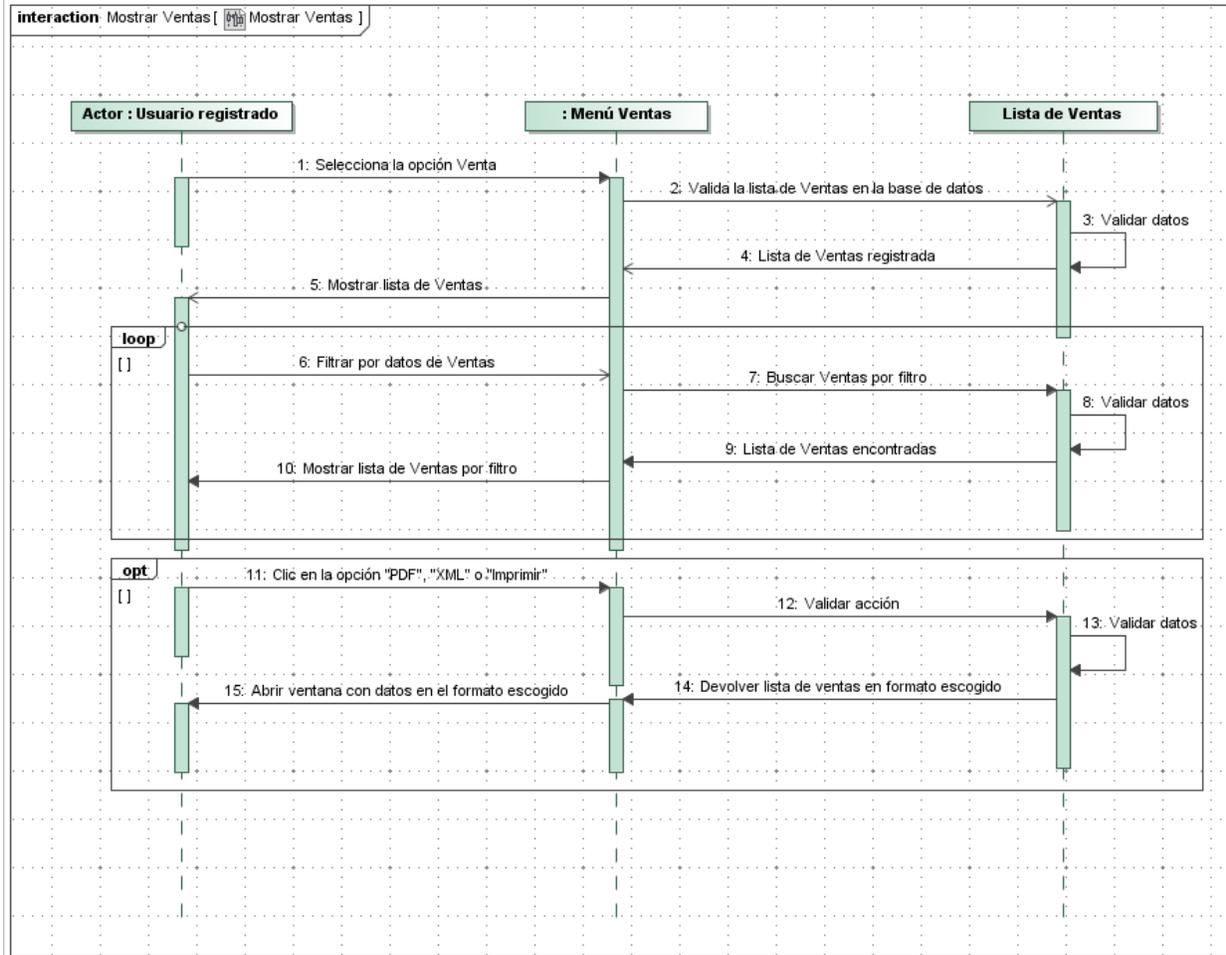


Figura 74

Diagrama de secuencia – Registrar Venta

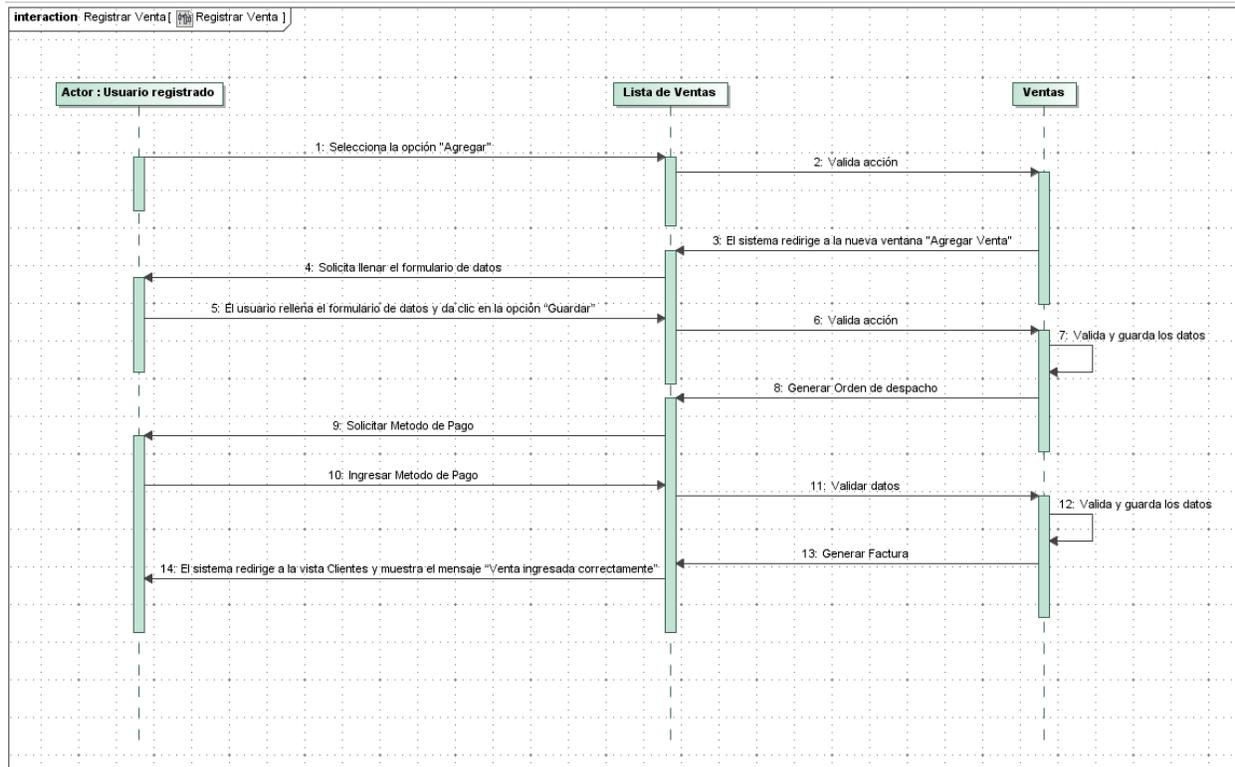


Figura 75

Diagrama de secuencia – Editar Venta

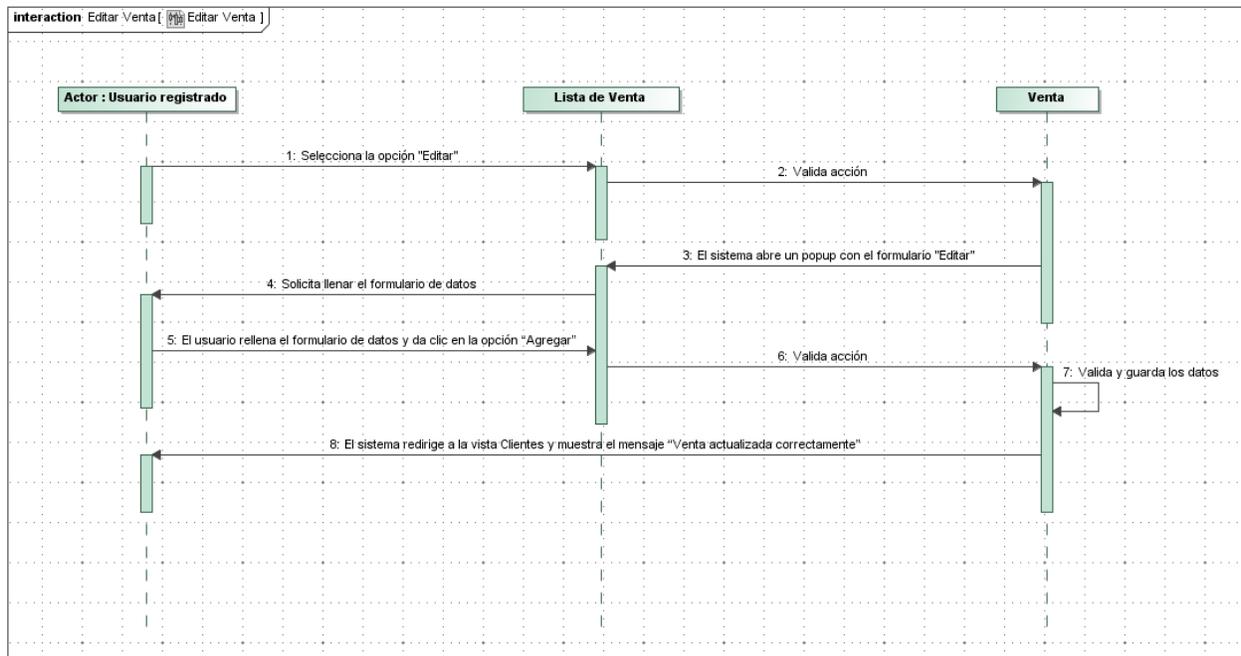


Figura 76

Diagrama de secuencia – Mostrar Compras

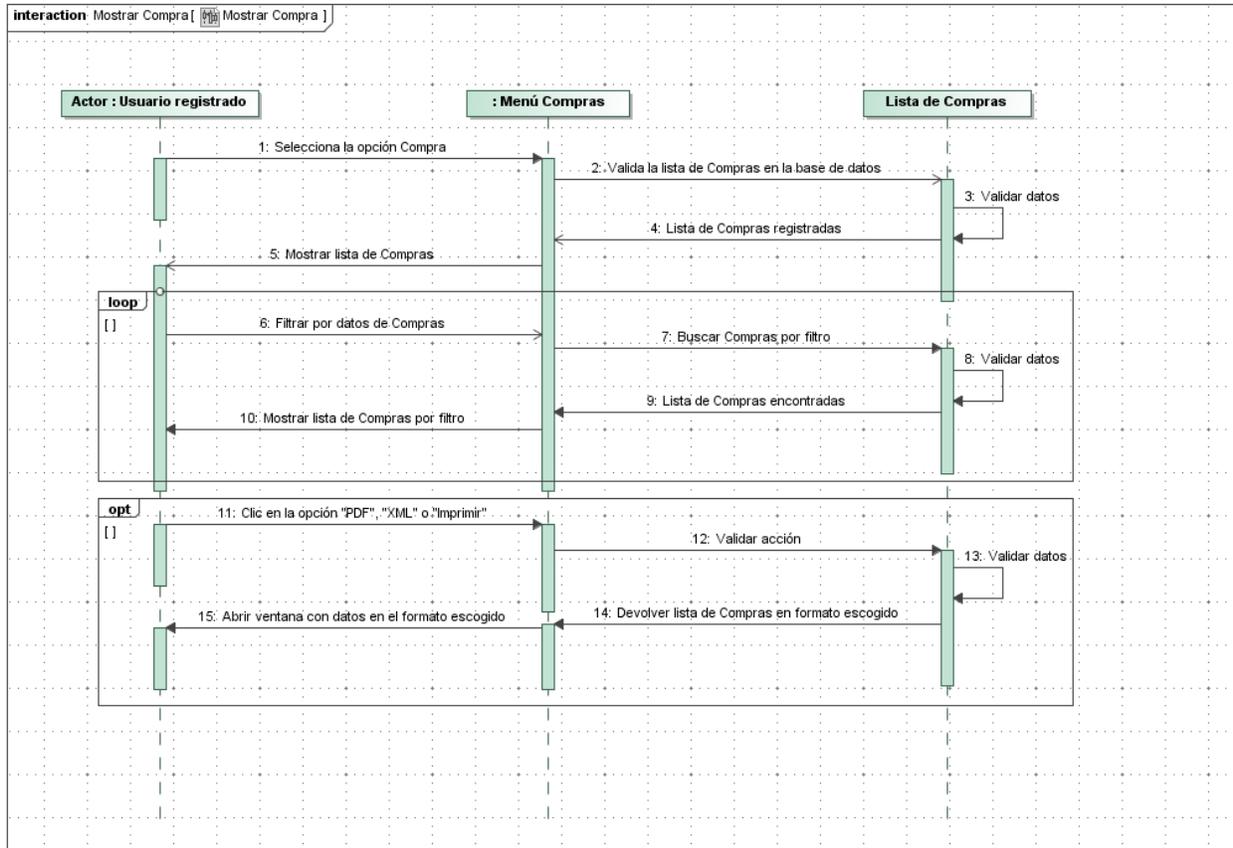


Figura 77

Diagrama de secuencia – Registrar Compra

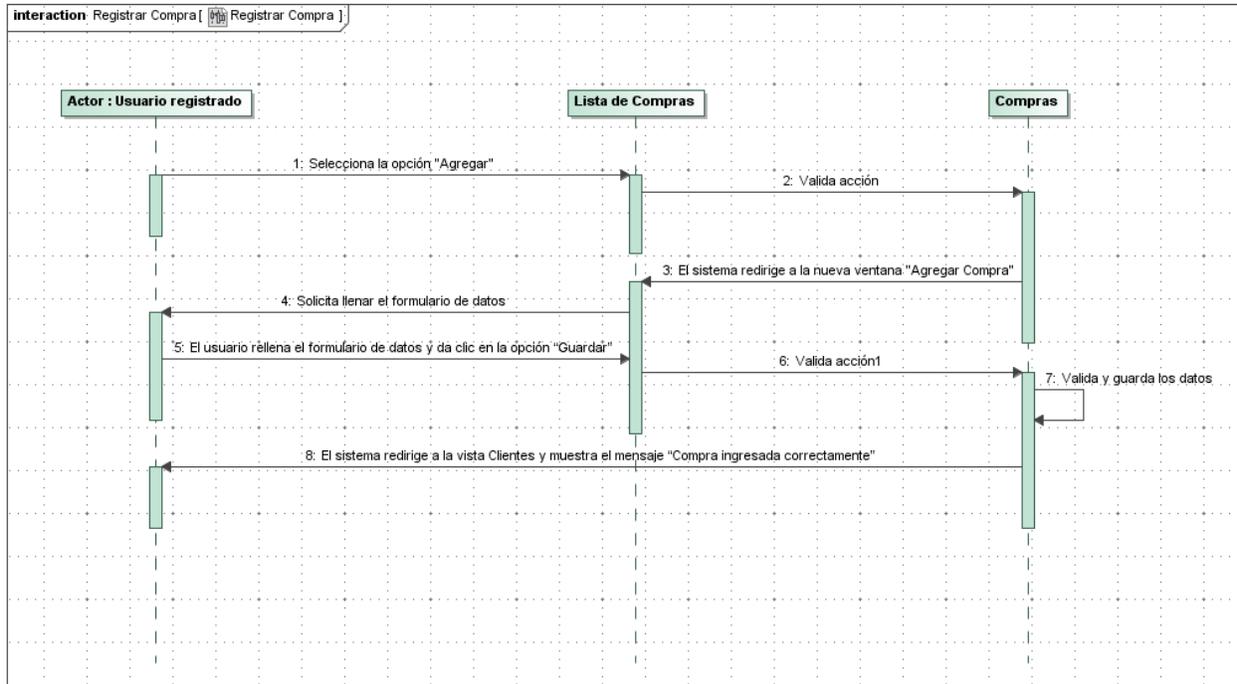


Figura 78

Diagrama de secuencia – Editar Compra

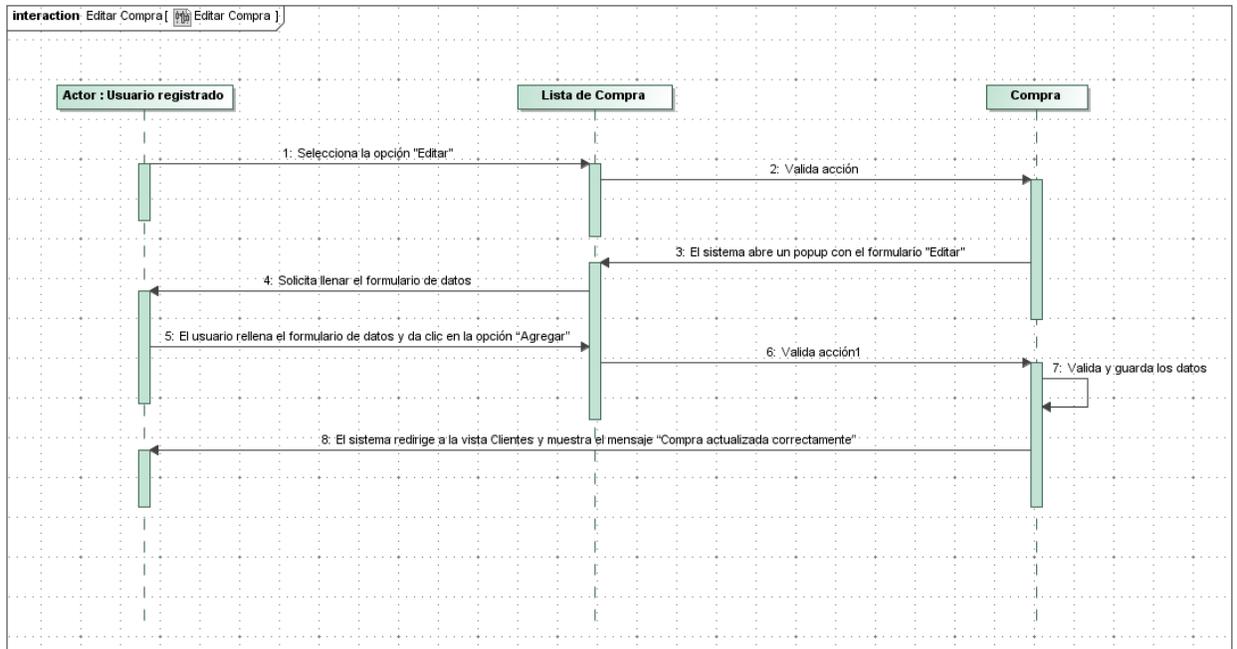


Figura 79

Diagrama de secuencia – Mostrar Proveedores

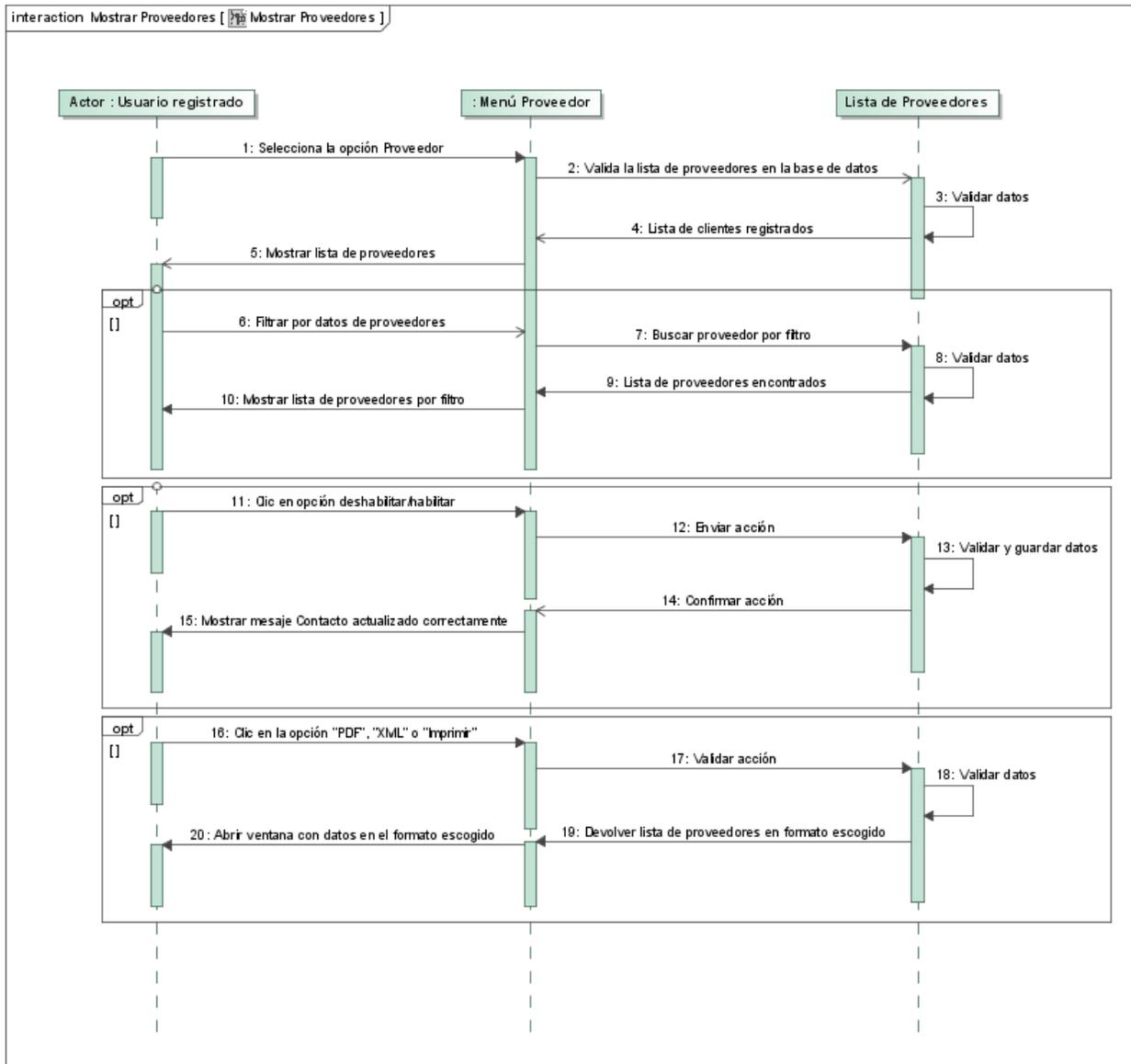


Figura 80

Diagrama de secuencia – Registrar Proveedor

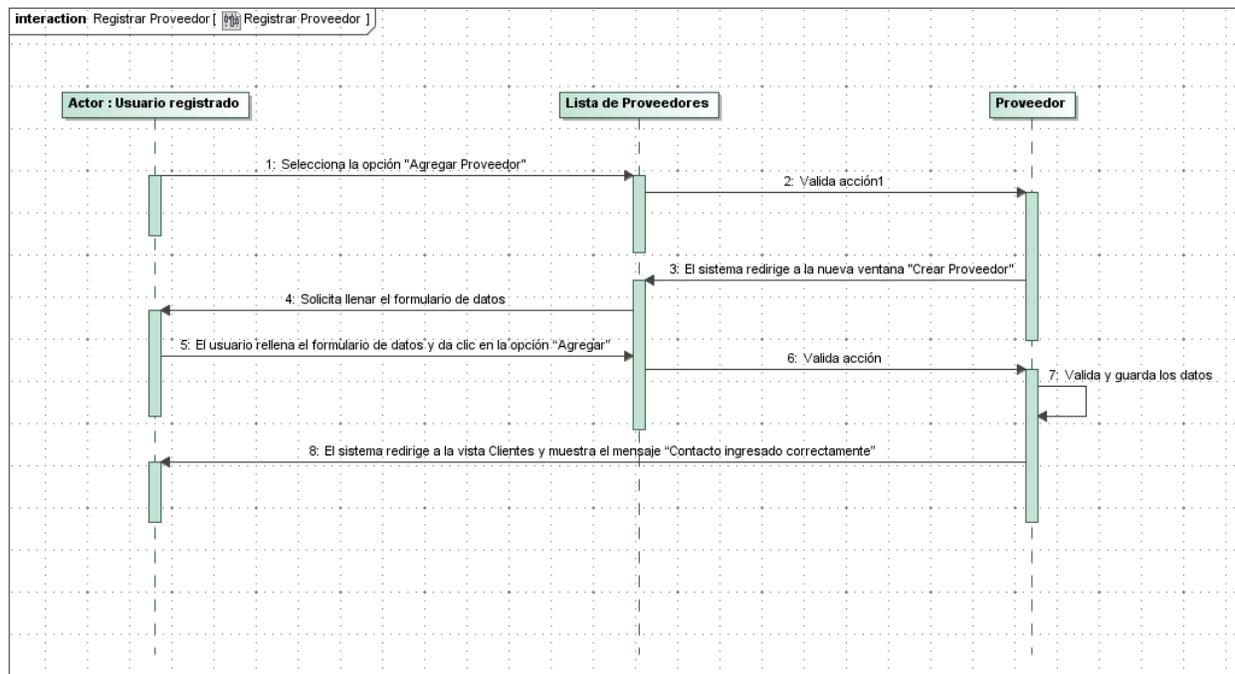


Figura 81

Diagrama de secuencia – Editar Proveedor

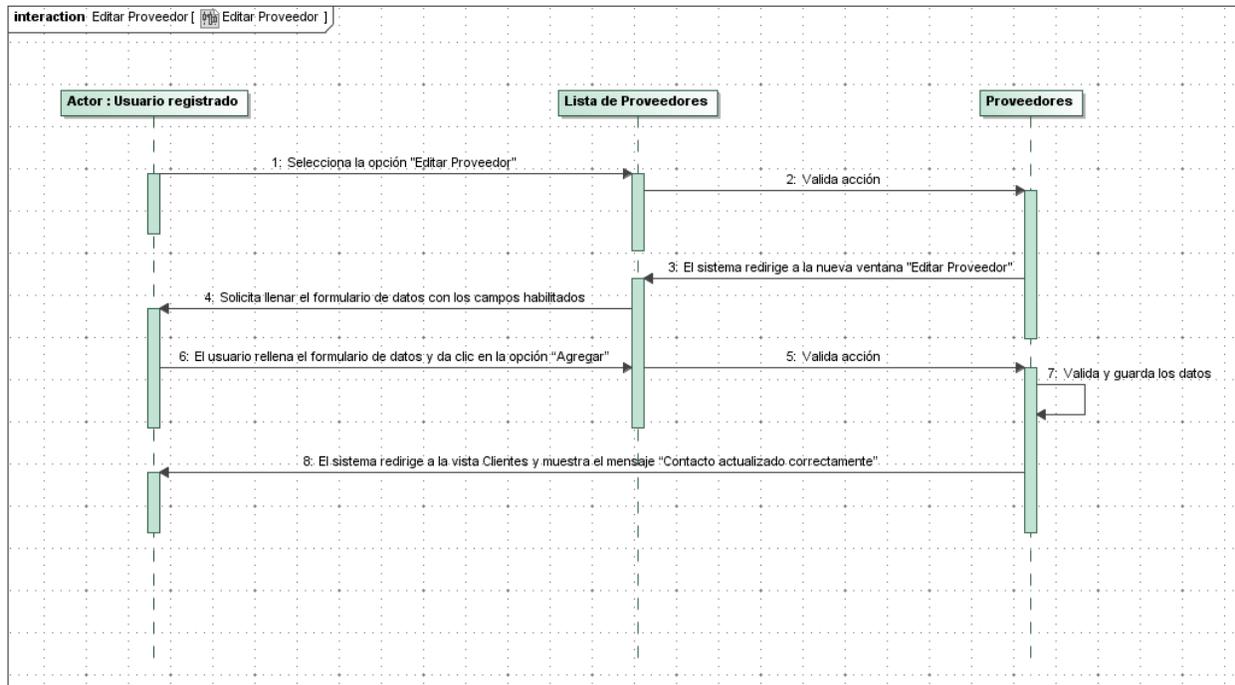


Figura 82

Diagrama de secuencia – Mostrar Usuarios

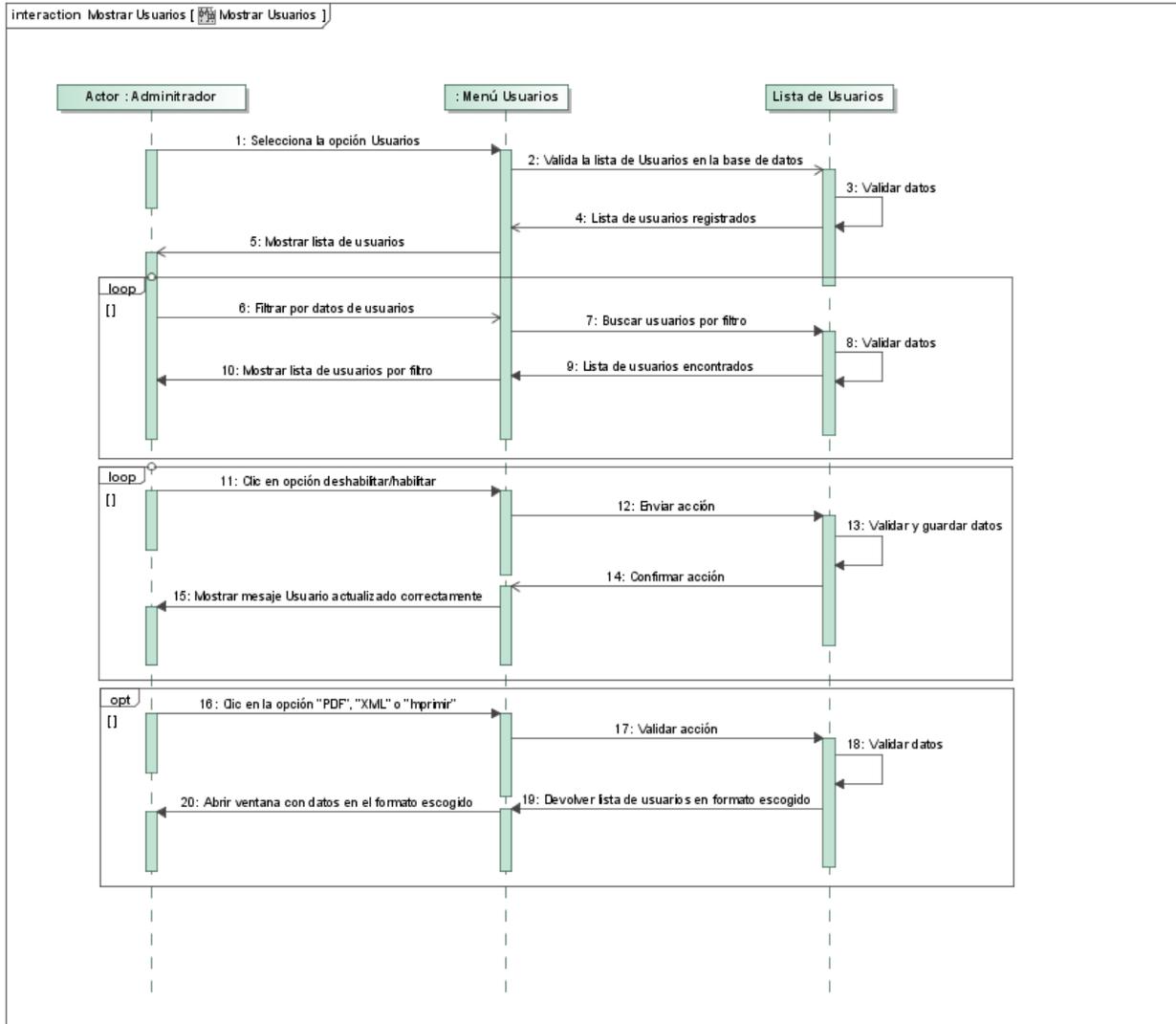


Figura 83

Diagrama de secuencia – Editar Usuarios

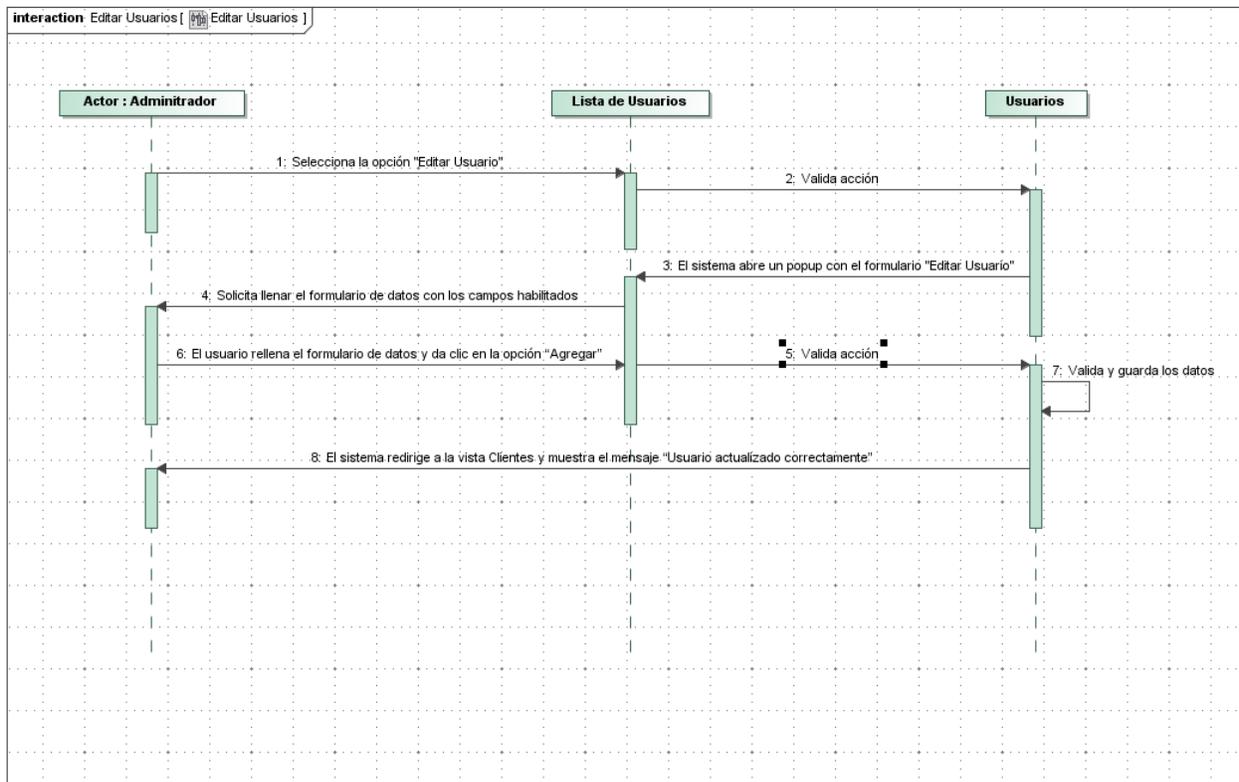


Figura 84

Diagrama de secuencia – Registrar Usuarios

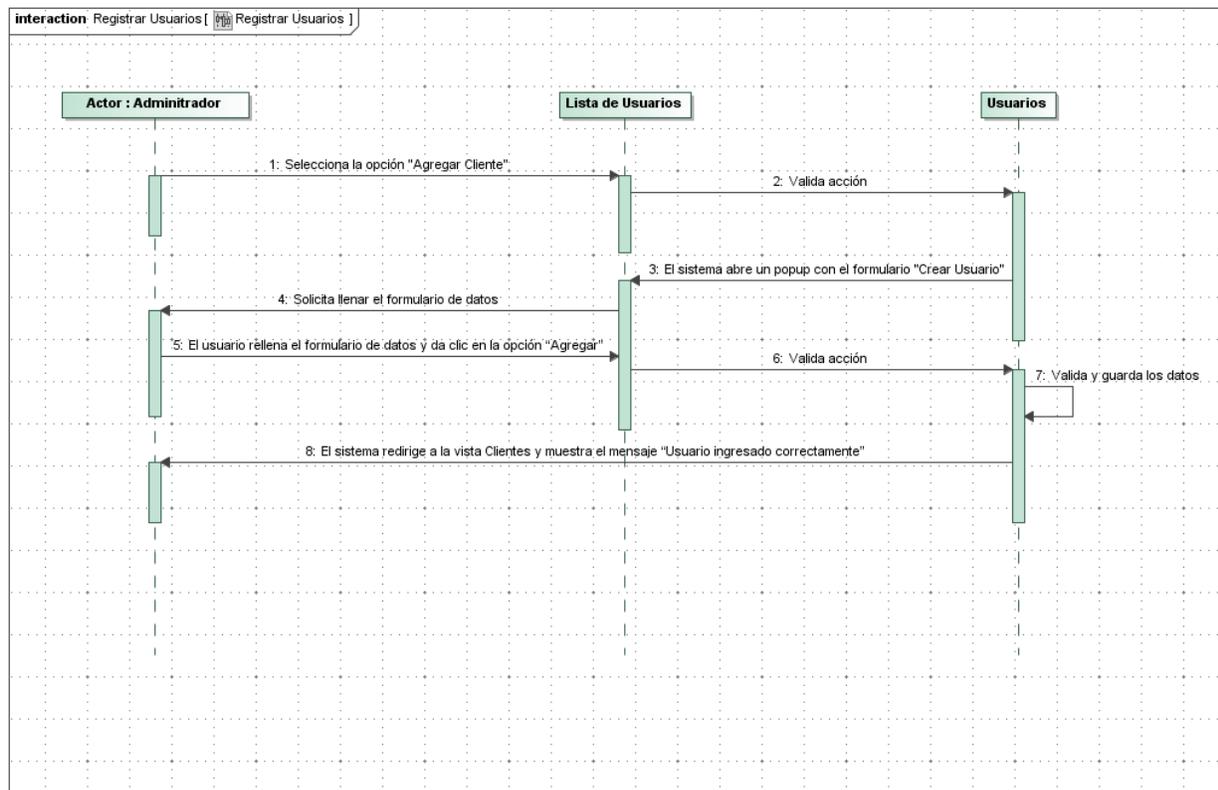


Figura 85

Diagrama de secuencia – Login

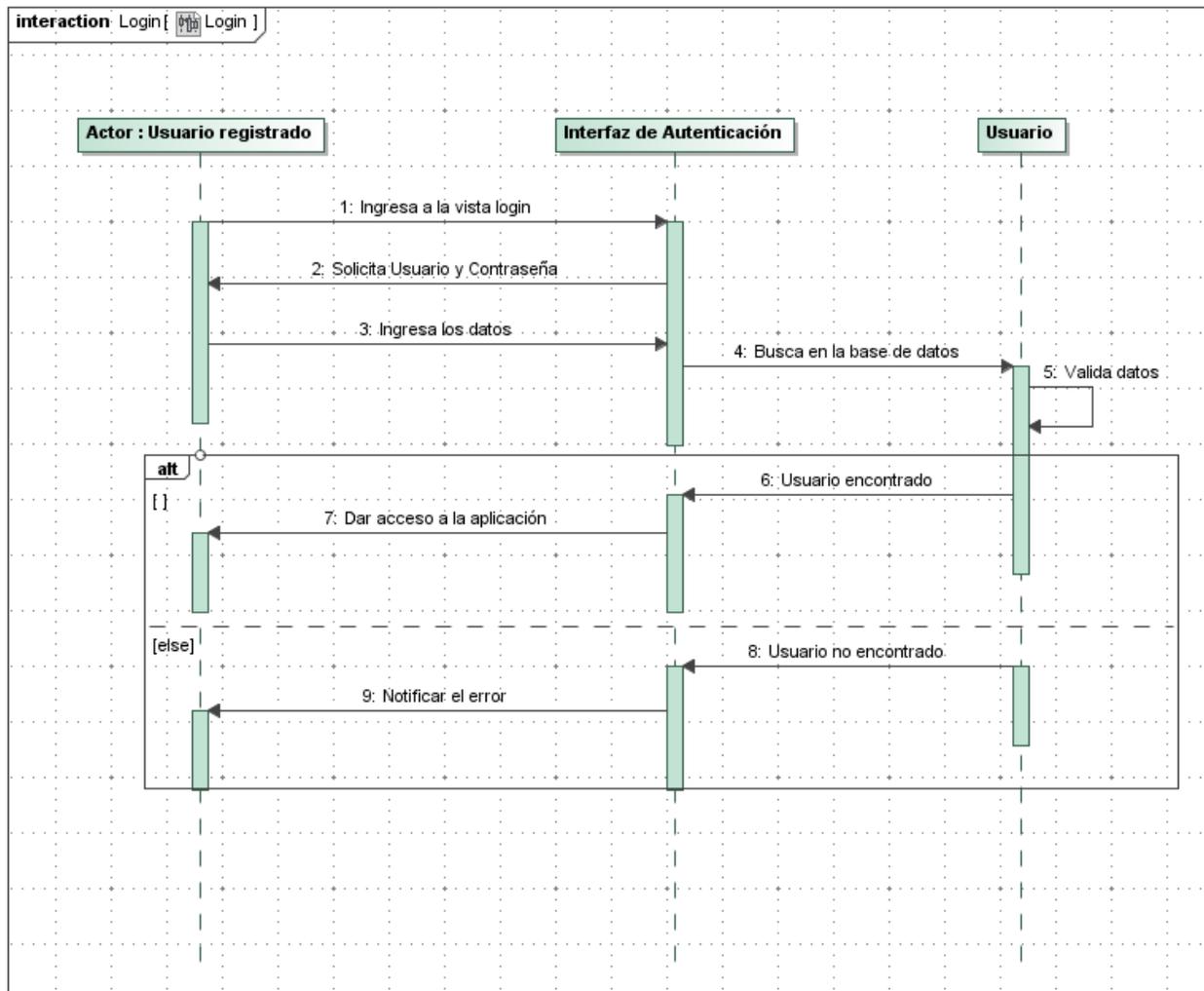


Figura 86

Diagrama de secuencia – Lost Password

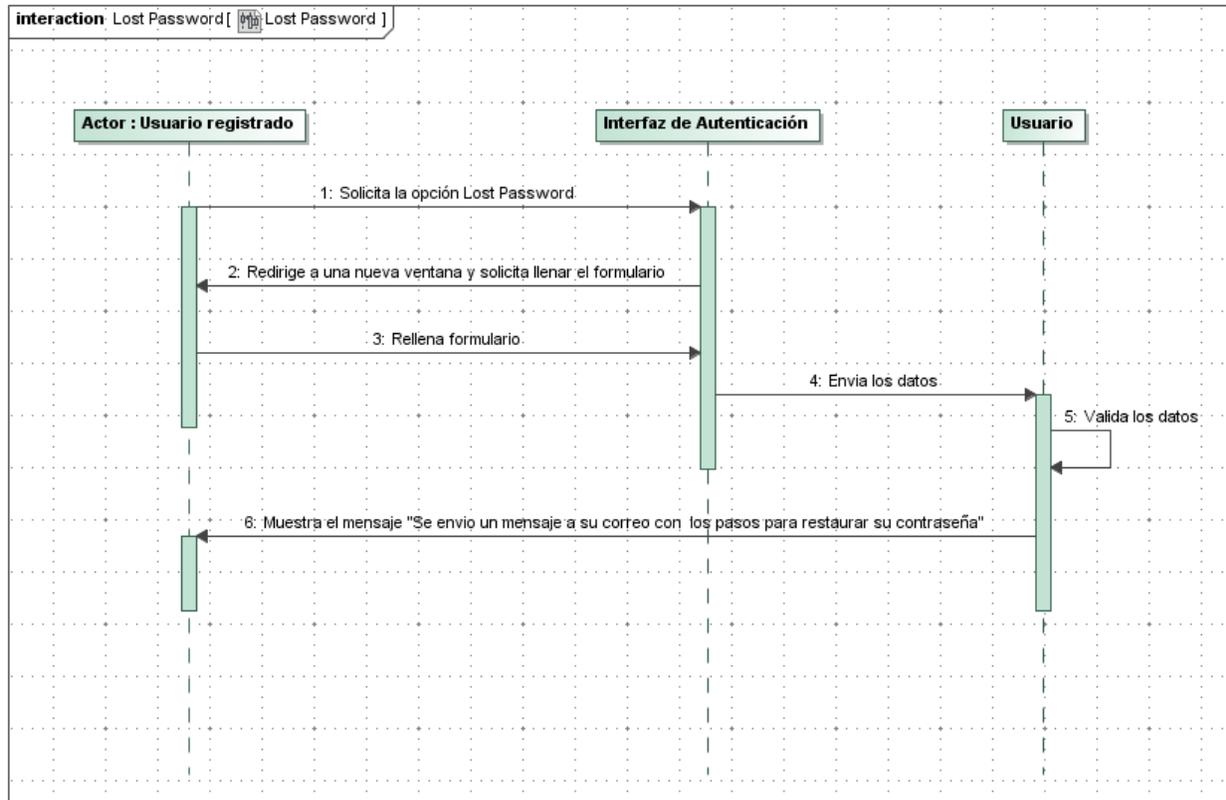


Figura 87

Diagrama de secuencia – Logout

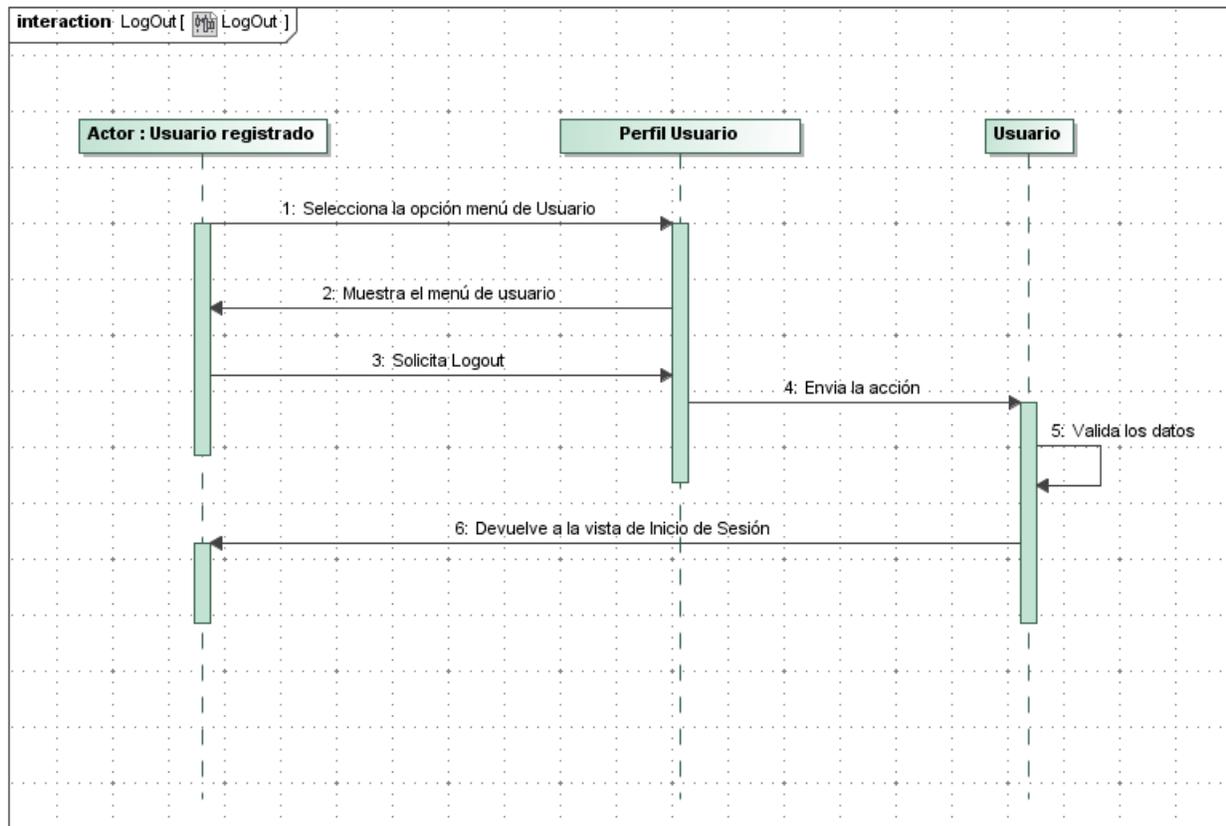
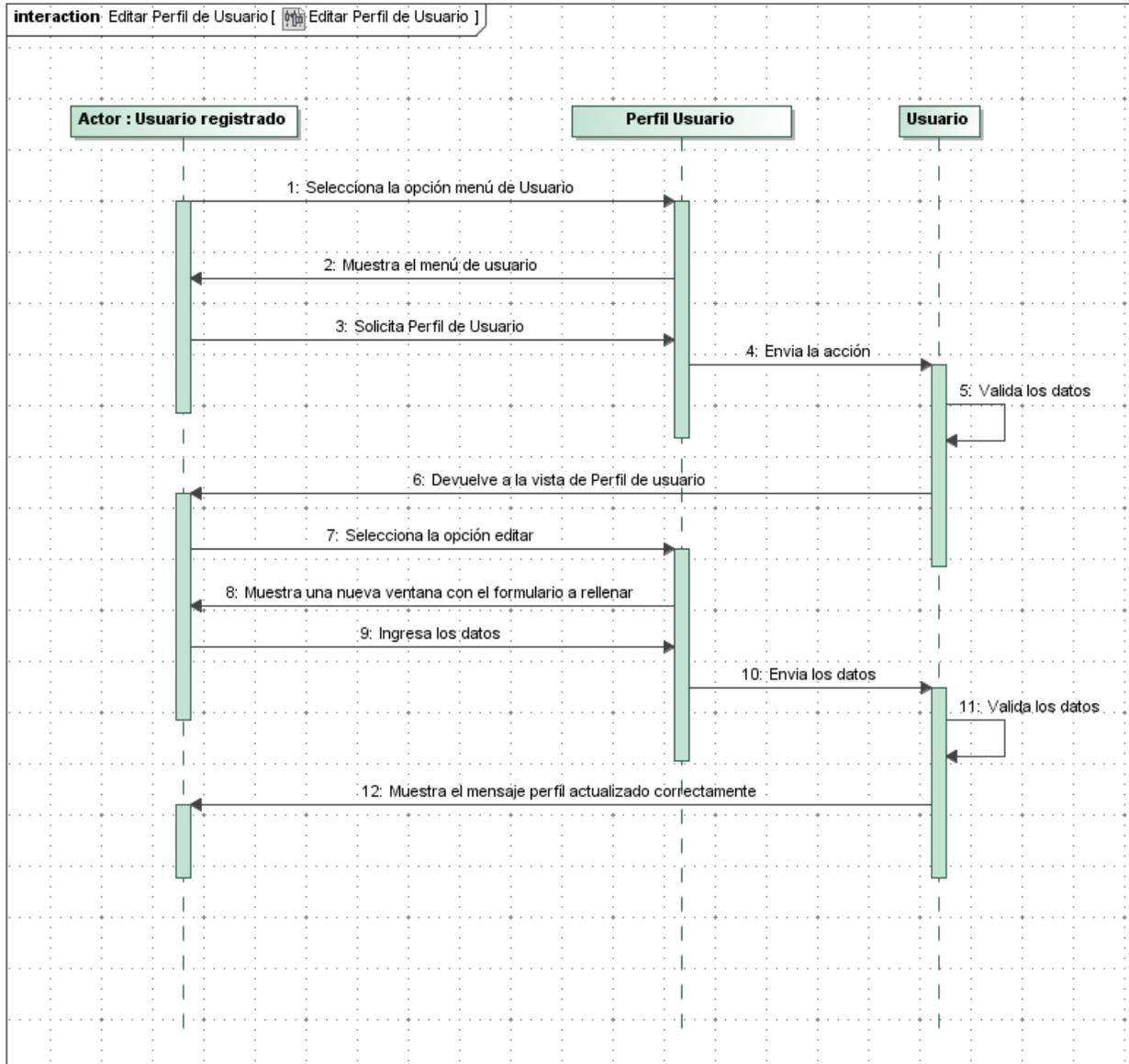


Figura 88

Diagrama de secuencia – Editar Perfil de Usuario



A.20 Diagramas de Estado

Figura 89

Diagrama de Estado – Estado Pago – Venta

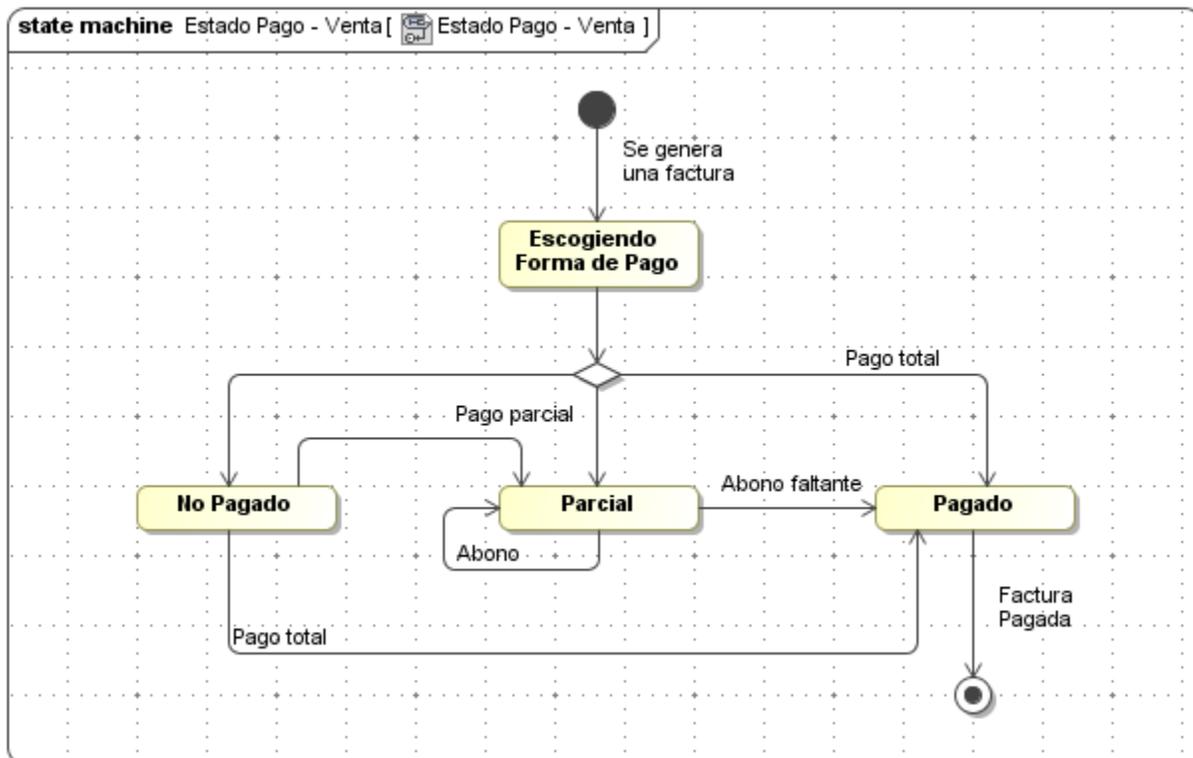


Figura 90

Diagrama de Estado – Estado Entrega – Venta

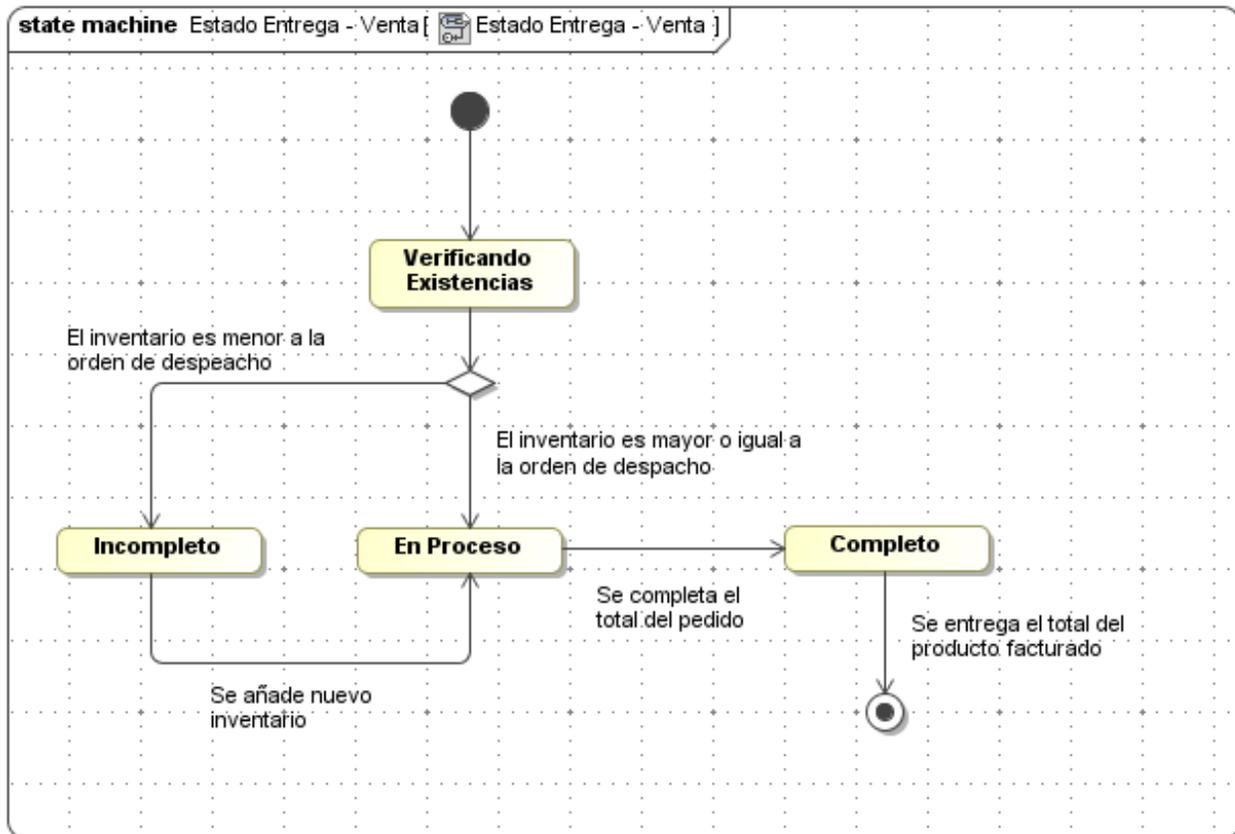


Figura 91

Diagrama de Estado – Estado Usuarios

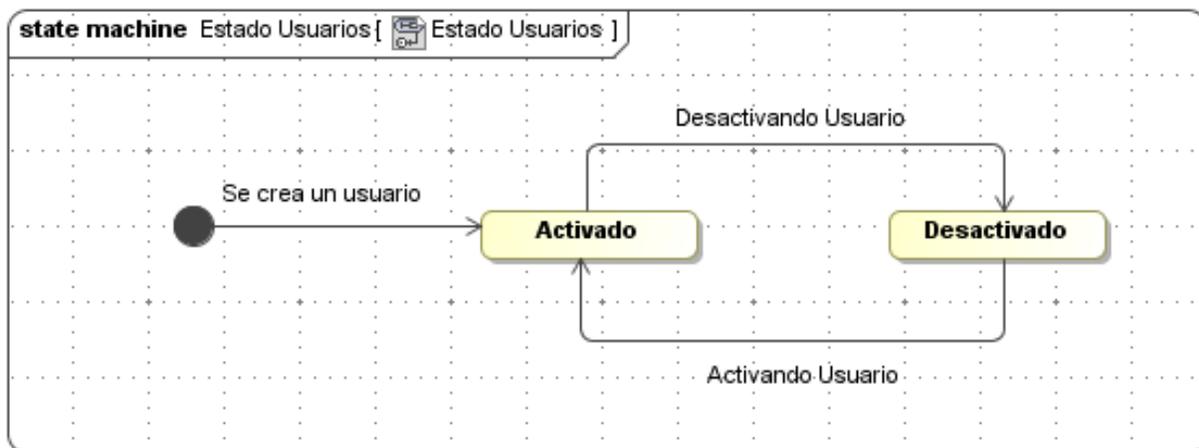
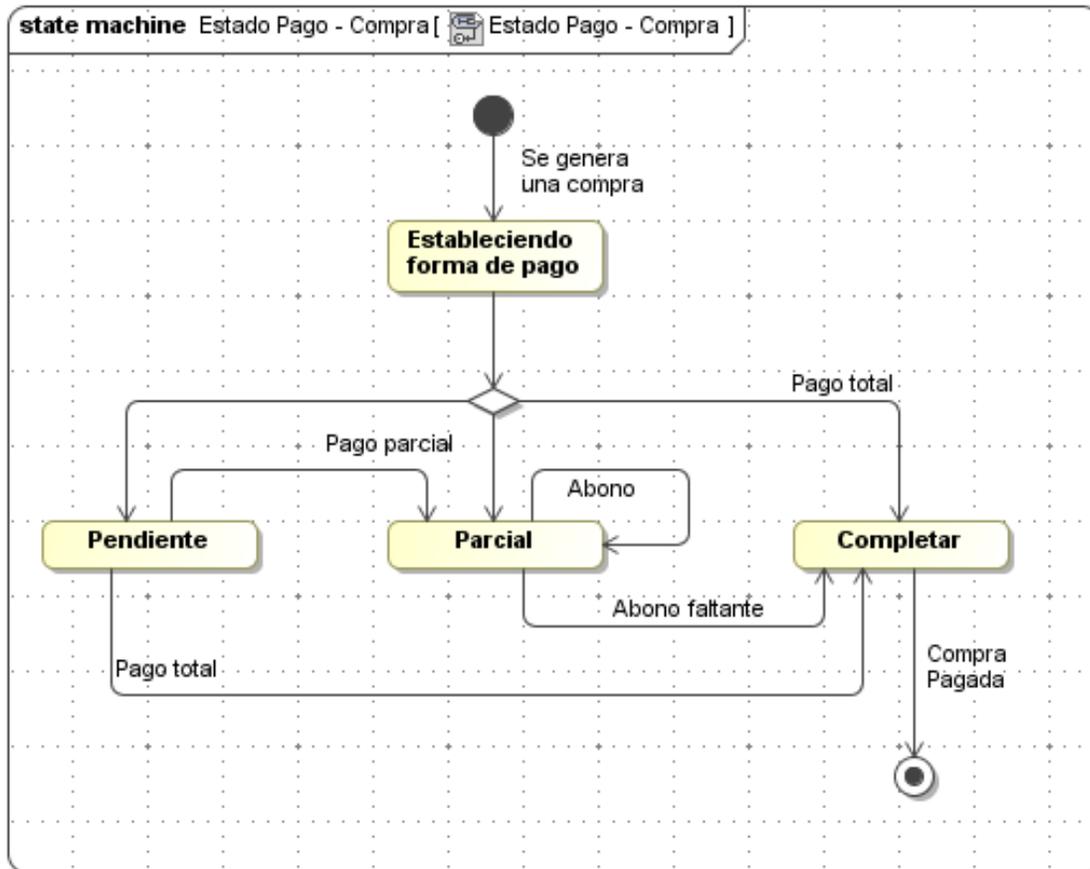


Figura 92

Diagrama de Estado – Estado Pago – Compra



A.21 Diagramas Navegacionales

Figura 93

Modelo Navegacional – Ejecutivo de Ventas

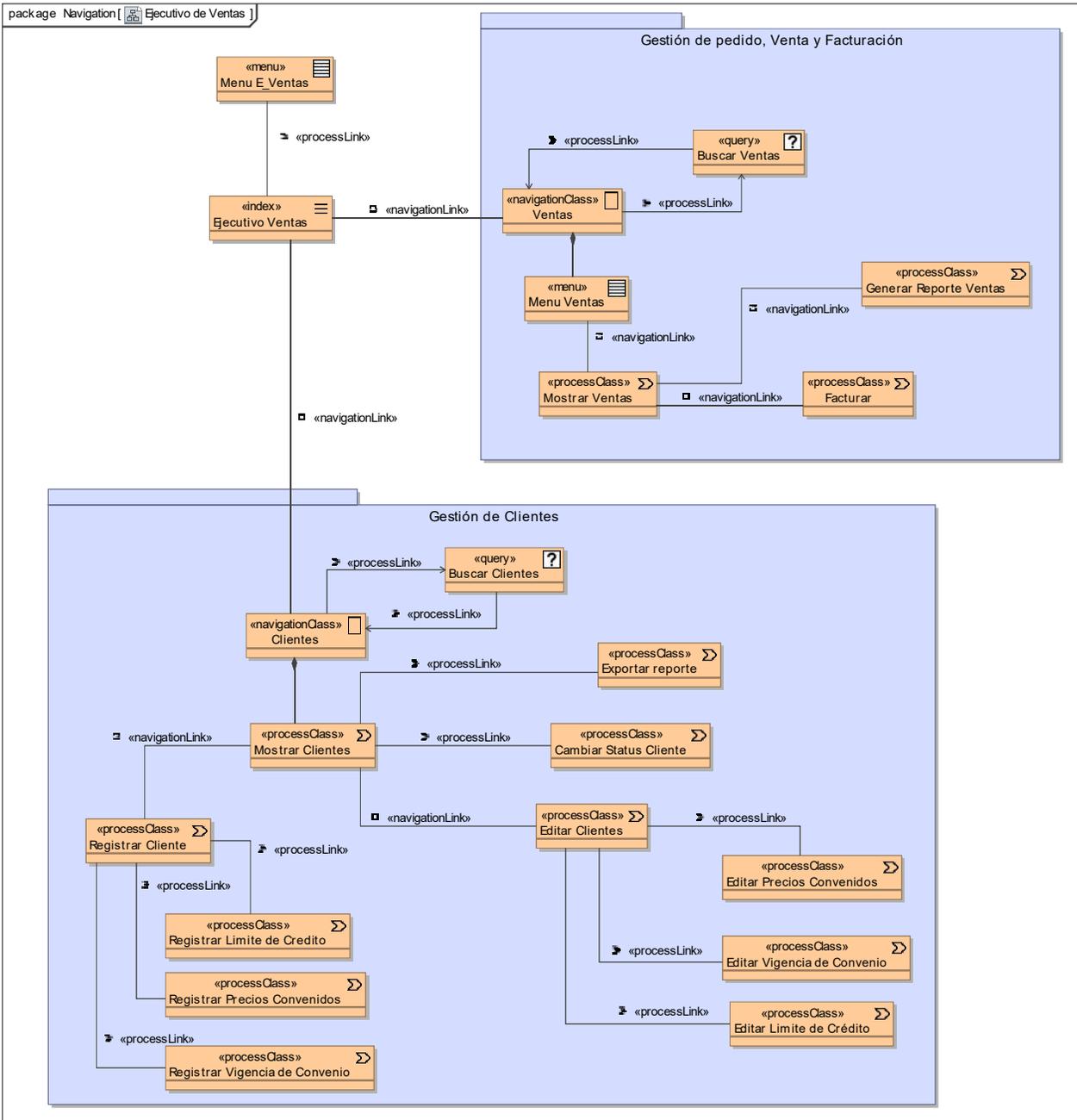


Figura 94

Modelo Navegacional – Gerente de Ventas

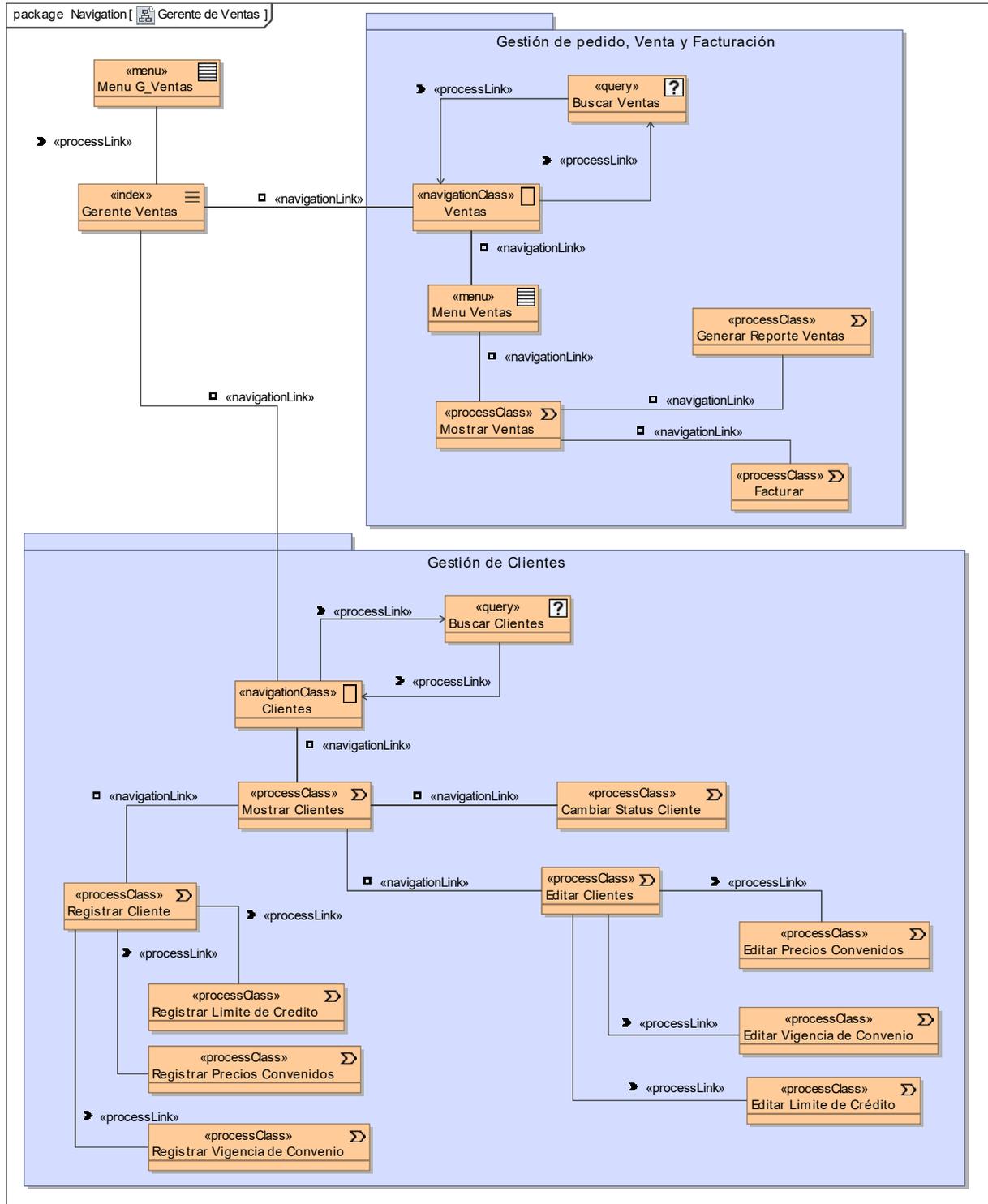


Figura 95

Modelo Navegacional – Gerente de Producción

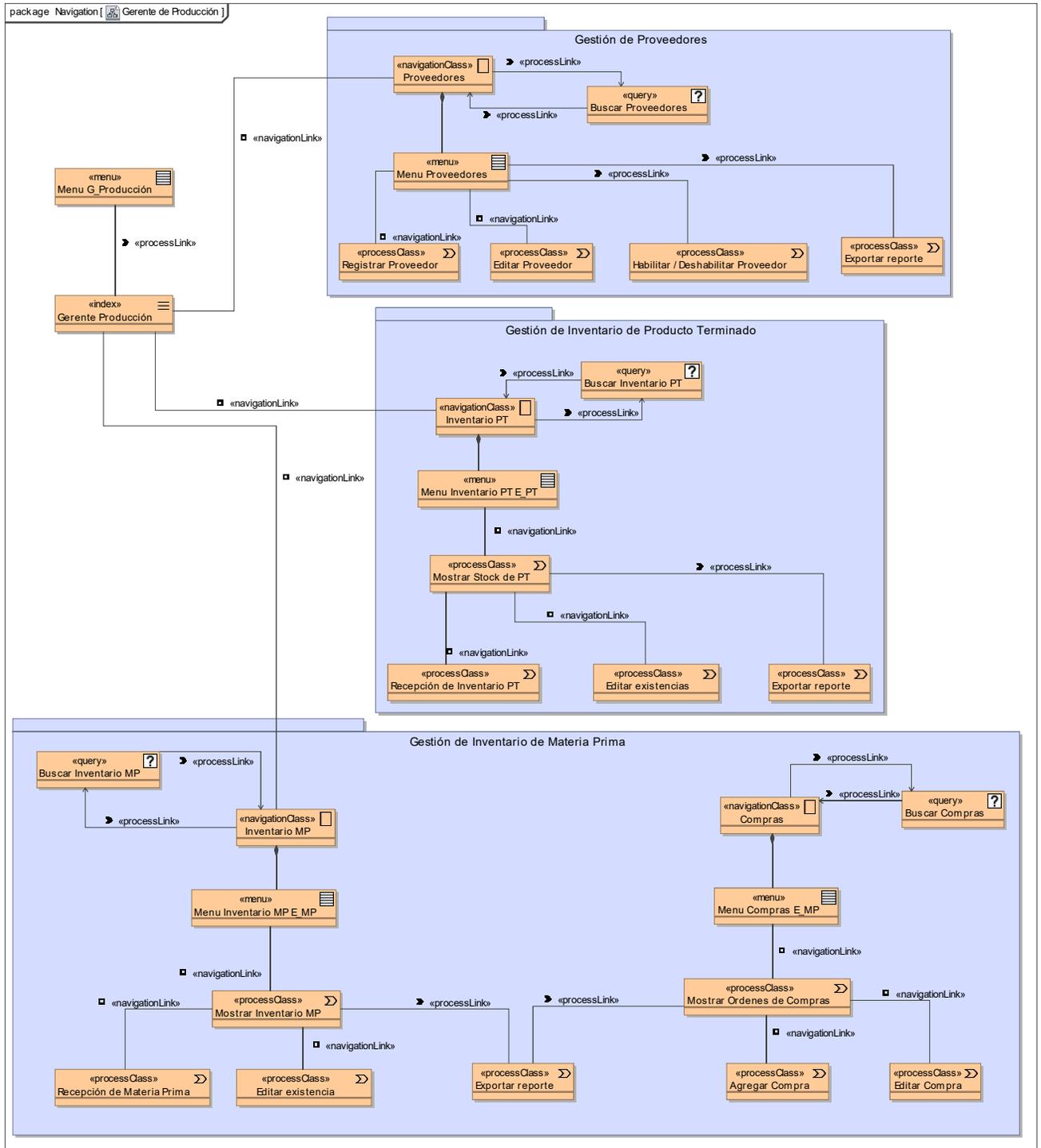


Figura 96

Modelo Navegacional – Gerente General

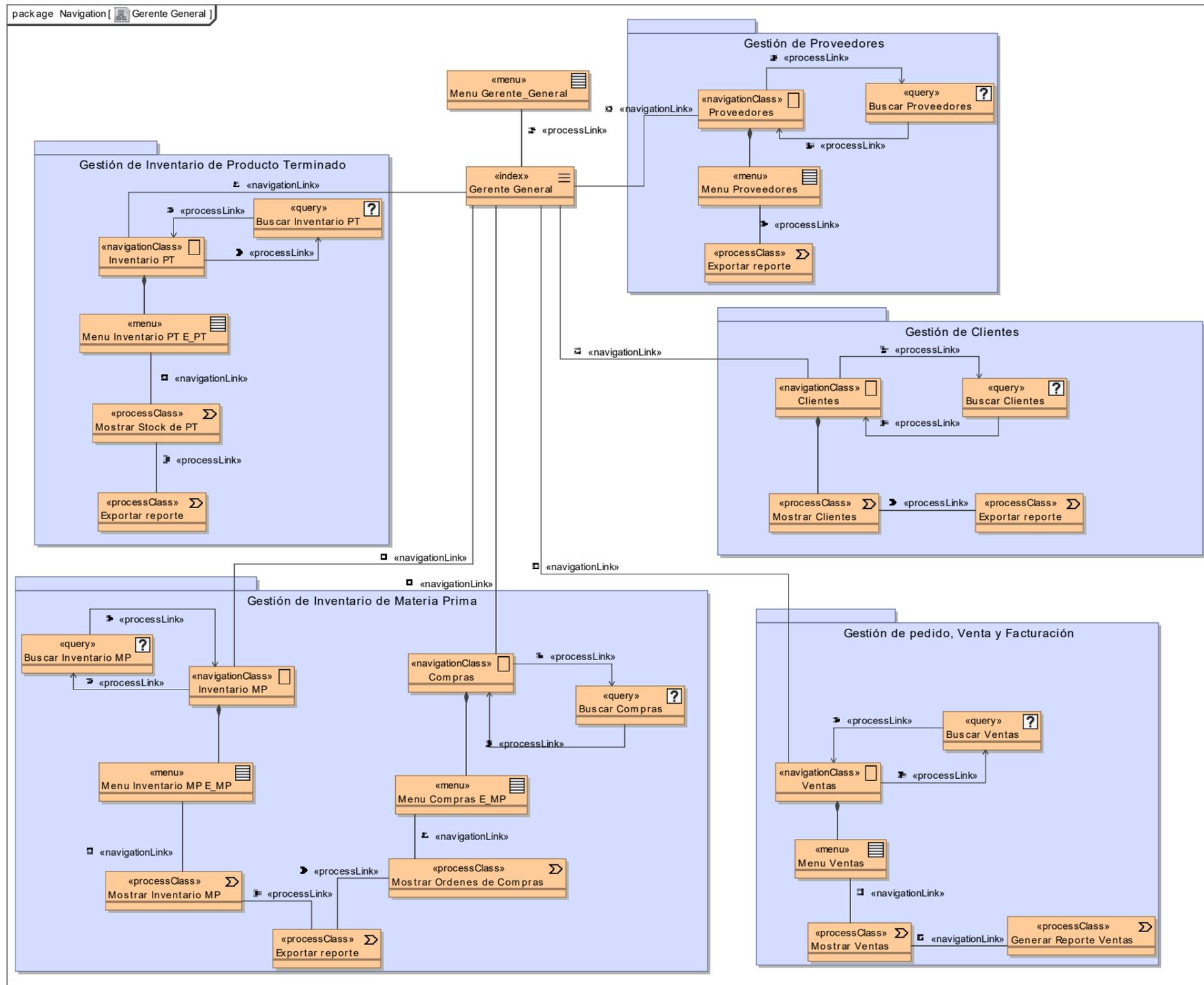
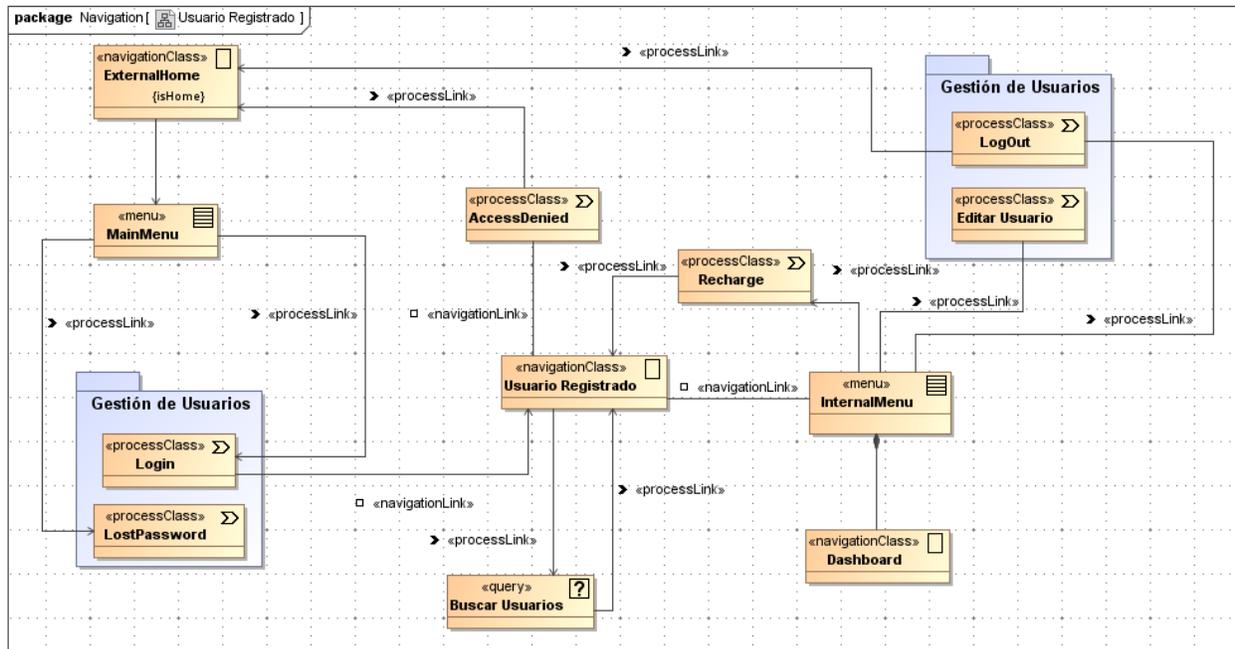


Figura 97

Modelo Navegacional – Usuario registrado



A.22 Modelos de Presentación

Figura 98

Modelo de Presentación – Editar Producto

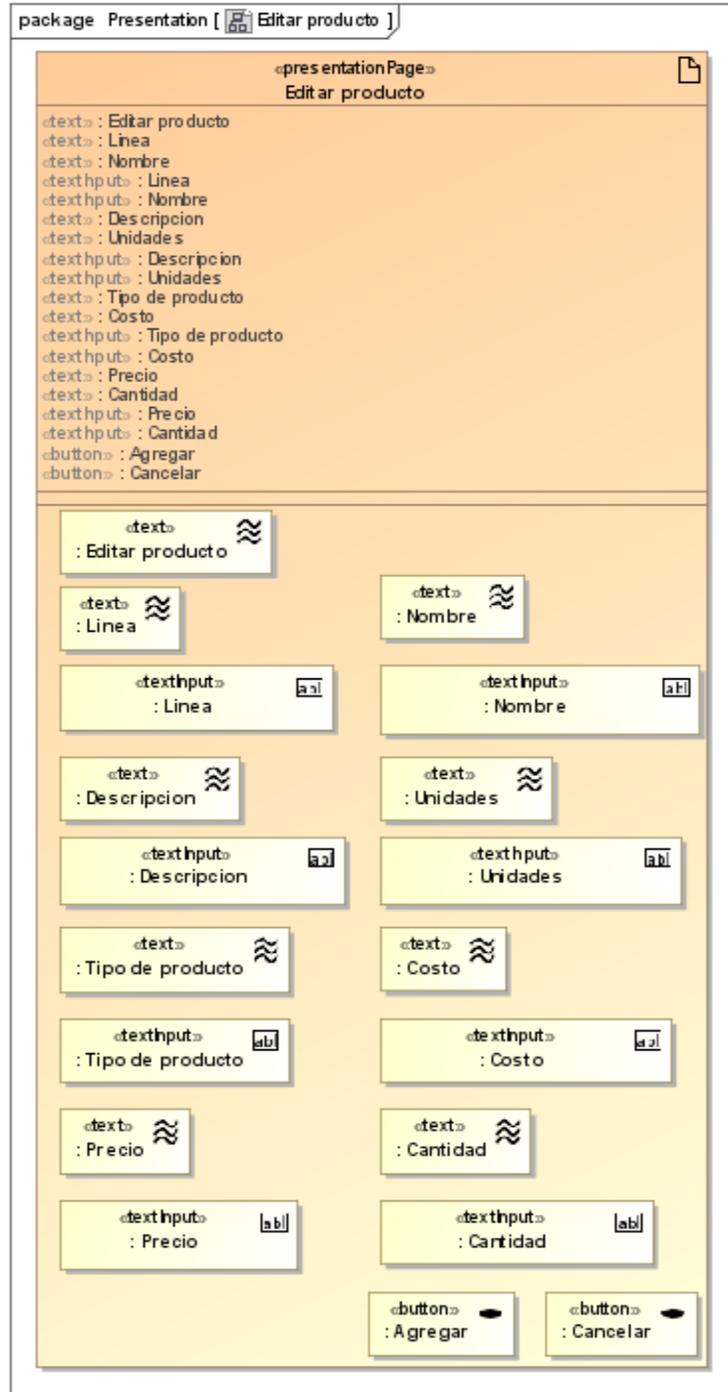


Figura 99

Modelo de Presentación – Editar Usuario

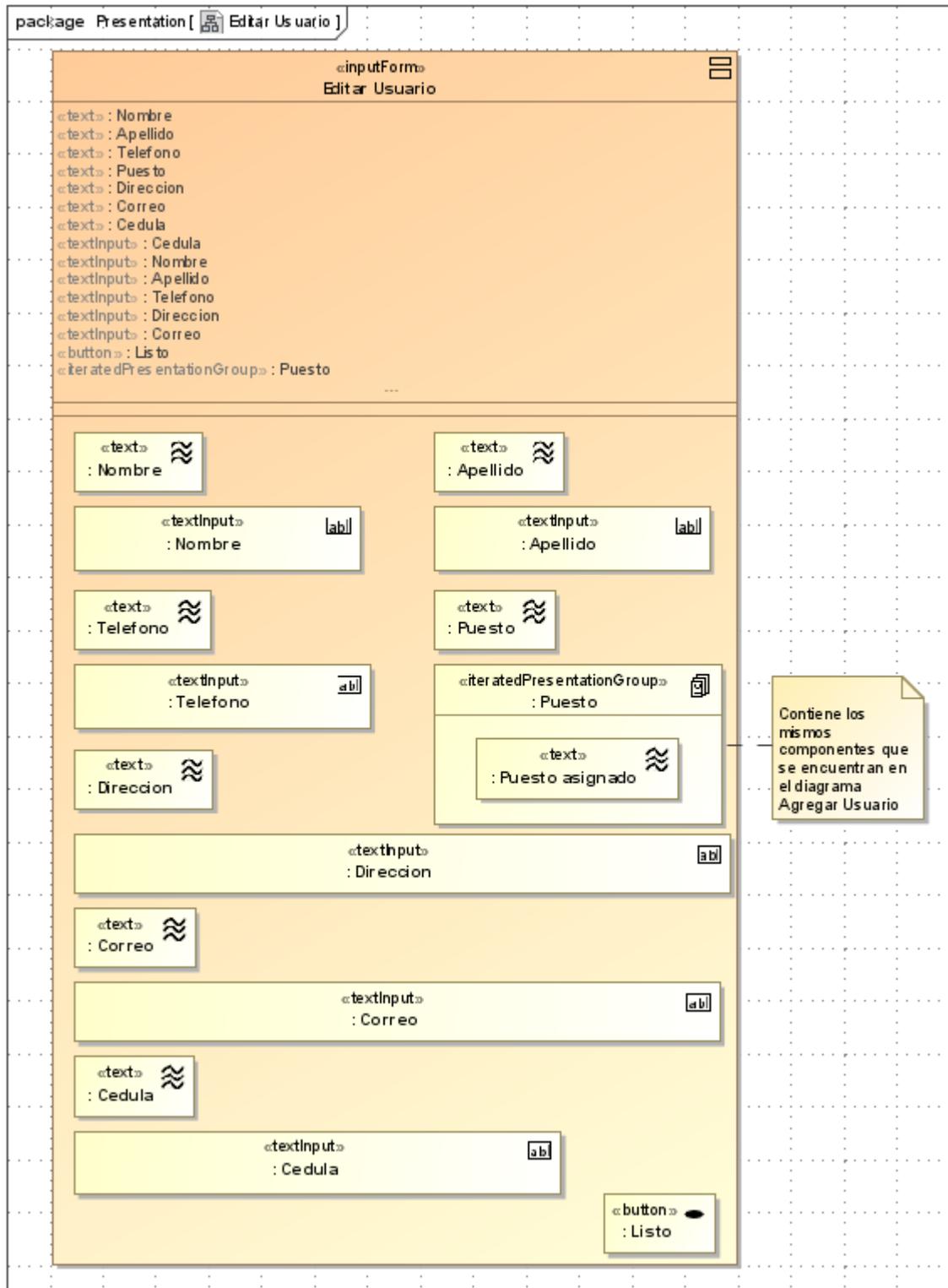


Figura 100

Modelo de Presentación – Editar Compra/Venta

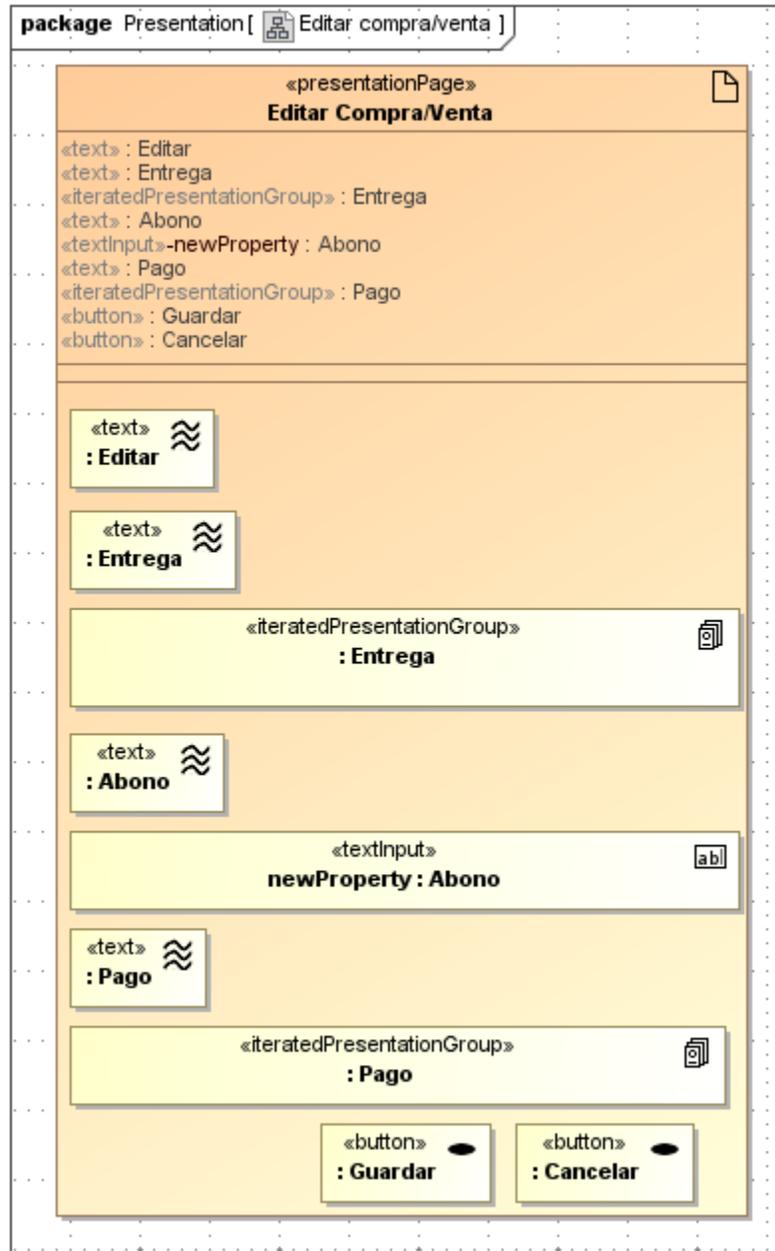


Figura 101

Modelo de Presentación – Agregar/Editar Cliente/Proveedor

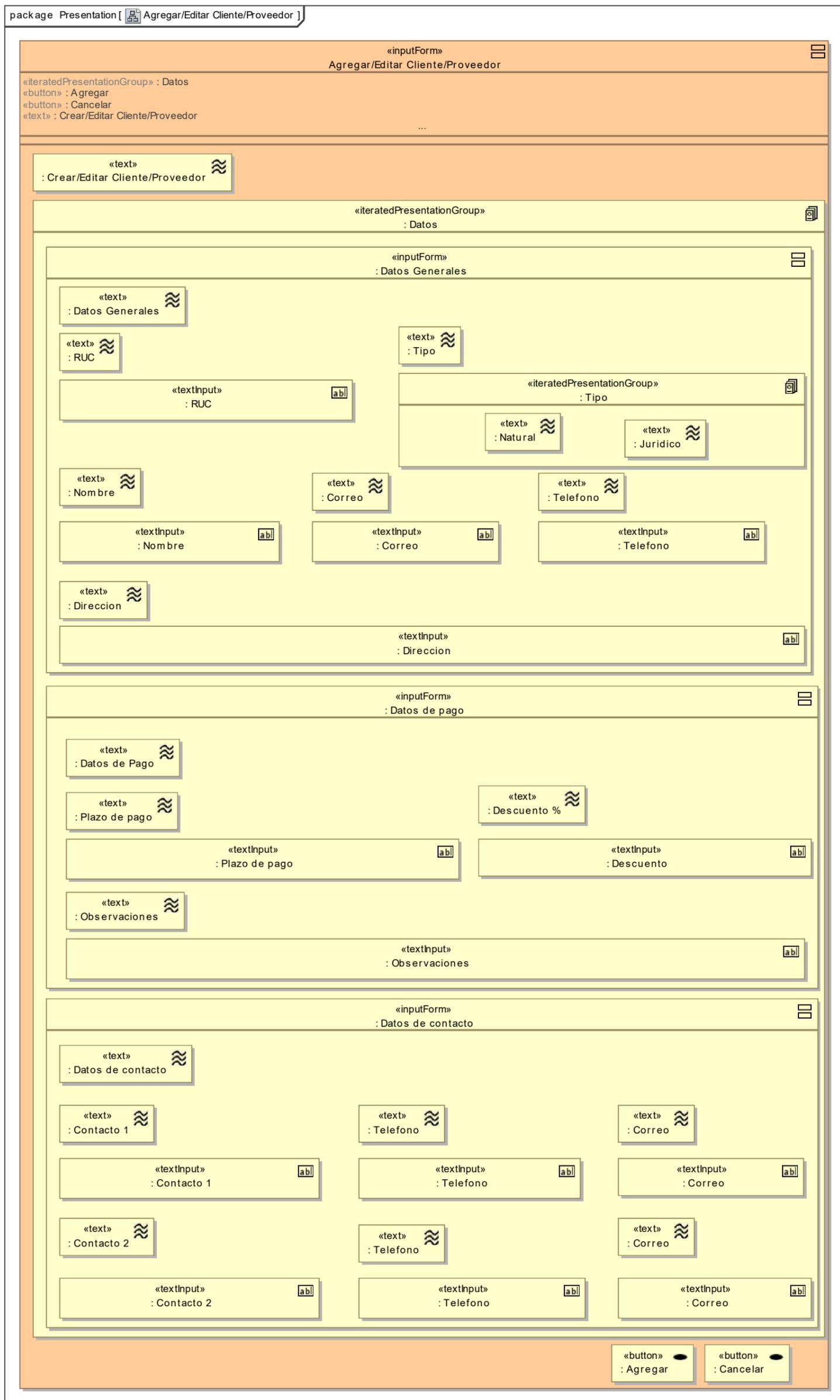


Figura 102

Modelo de Presentación – Agregar/Editar Compra/Venta

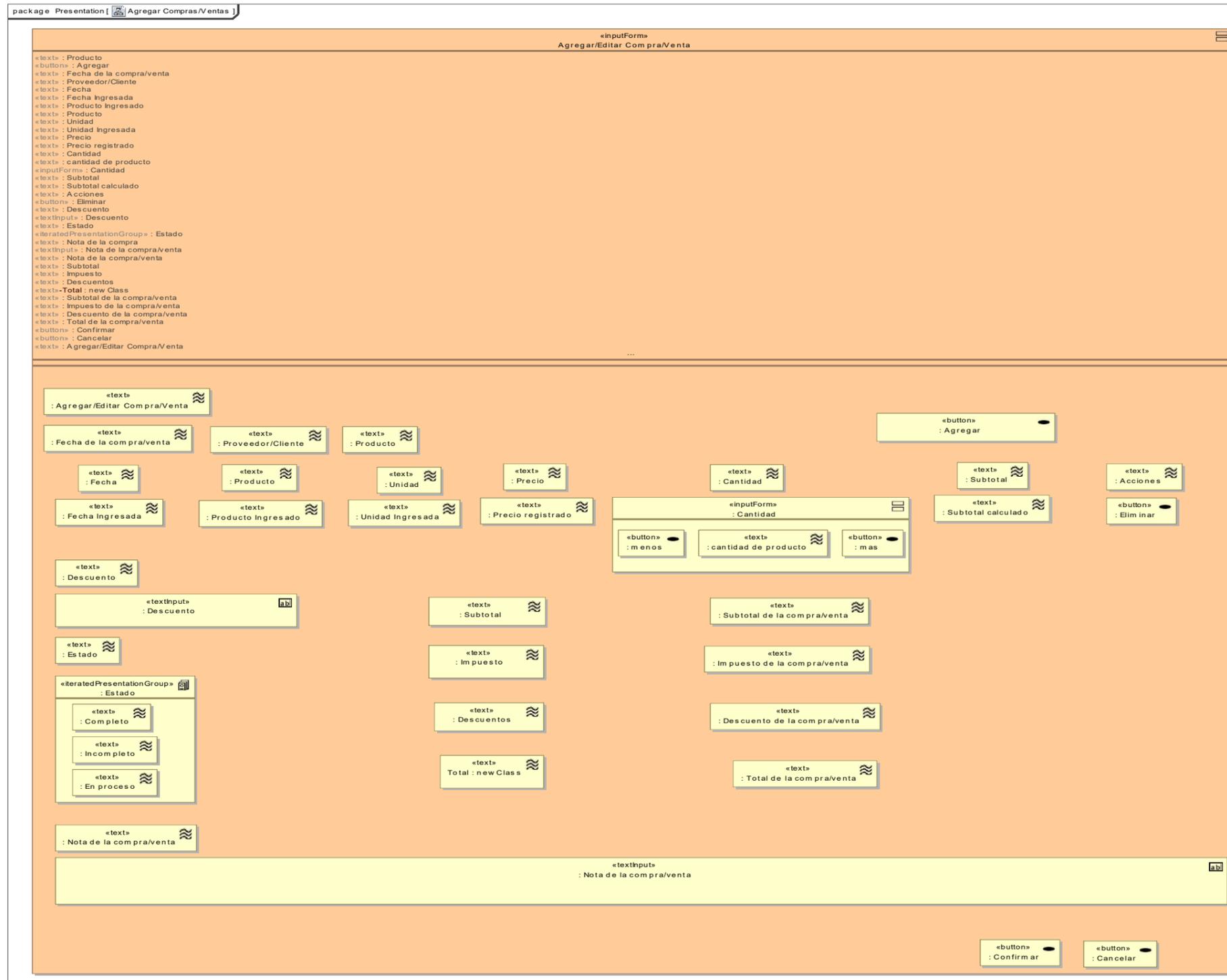


Figura 103

Modelo de Presentación – Menú Compra/Venta

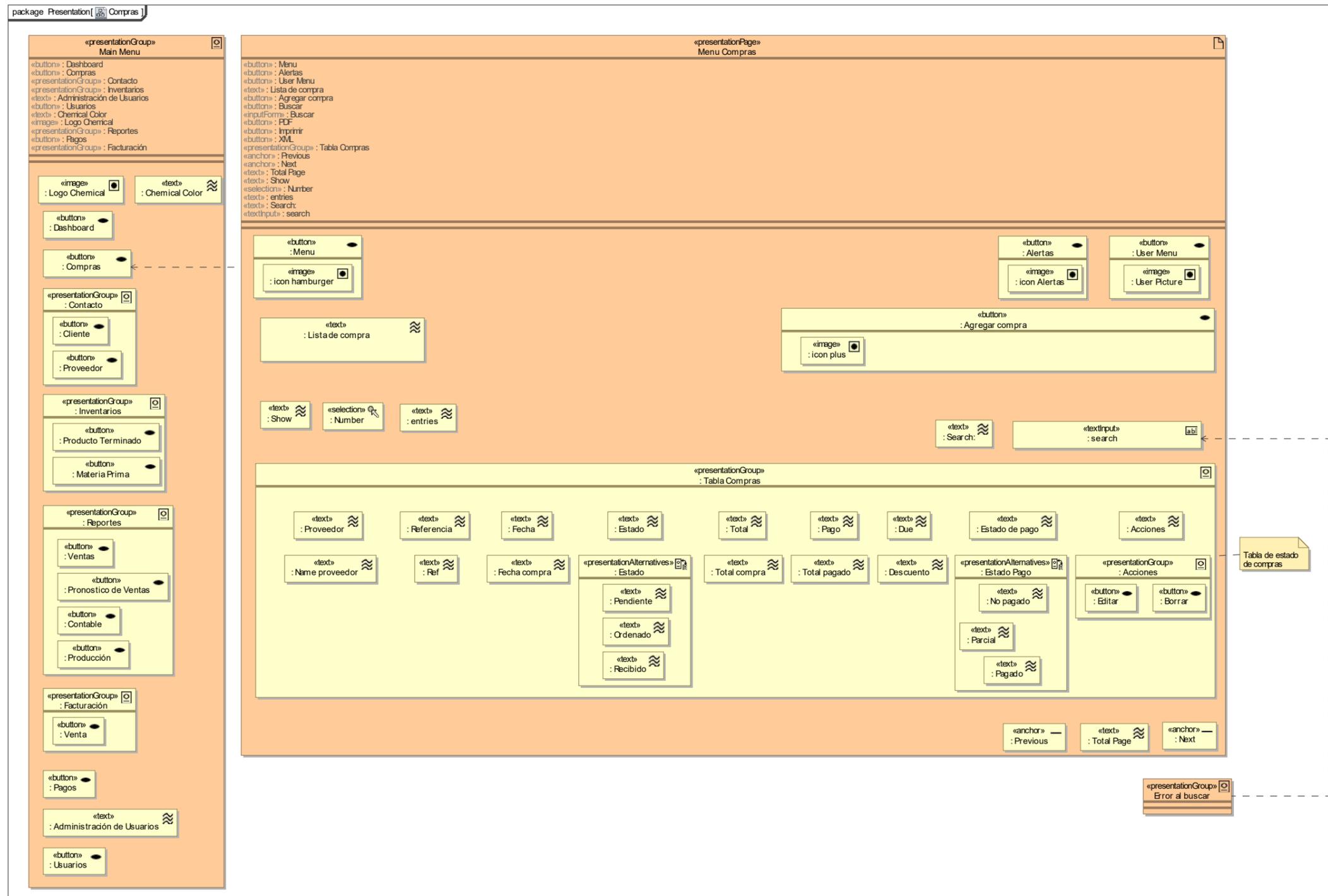


Figura 104

Modelo de Presentación – Menú Clientes/Proveedores

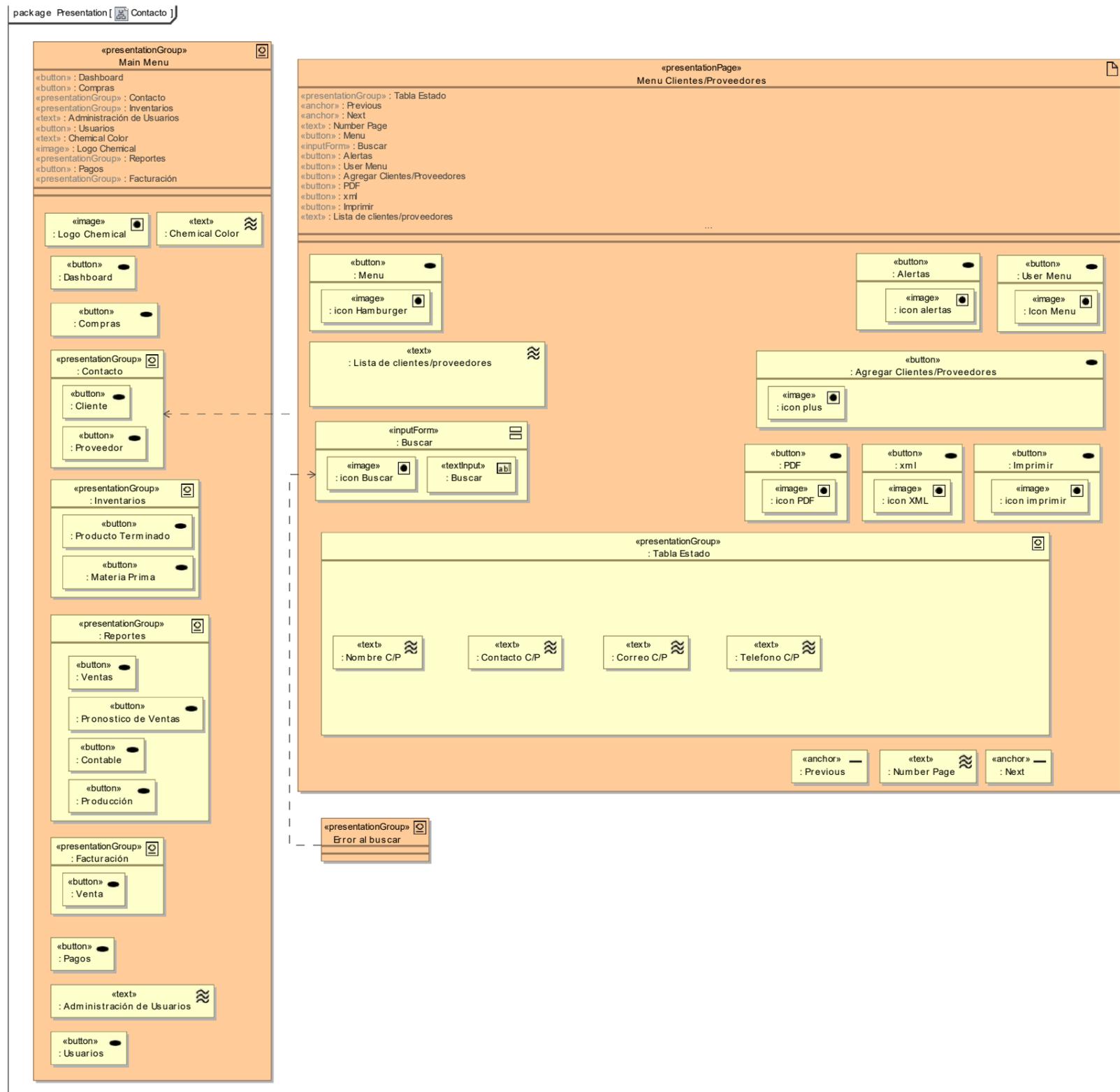


Figura 105

Modelo de Presentación – Homepage

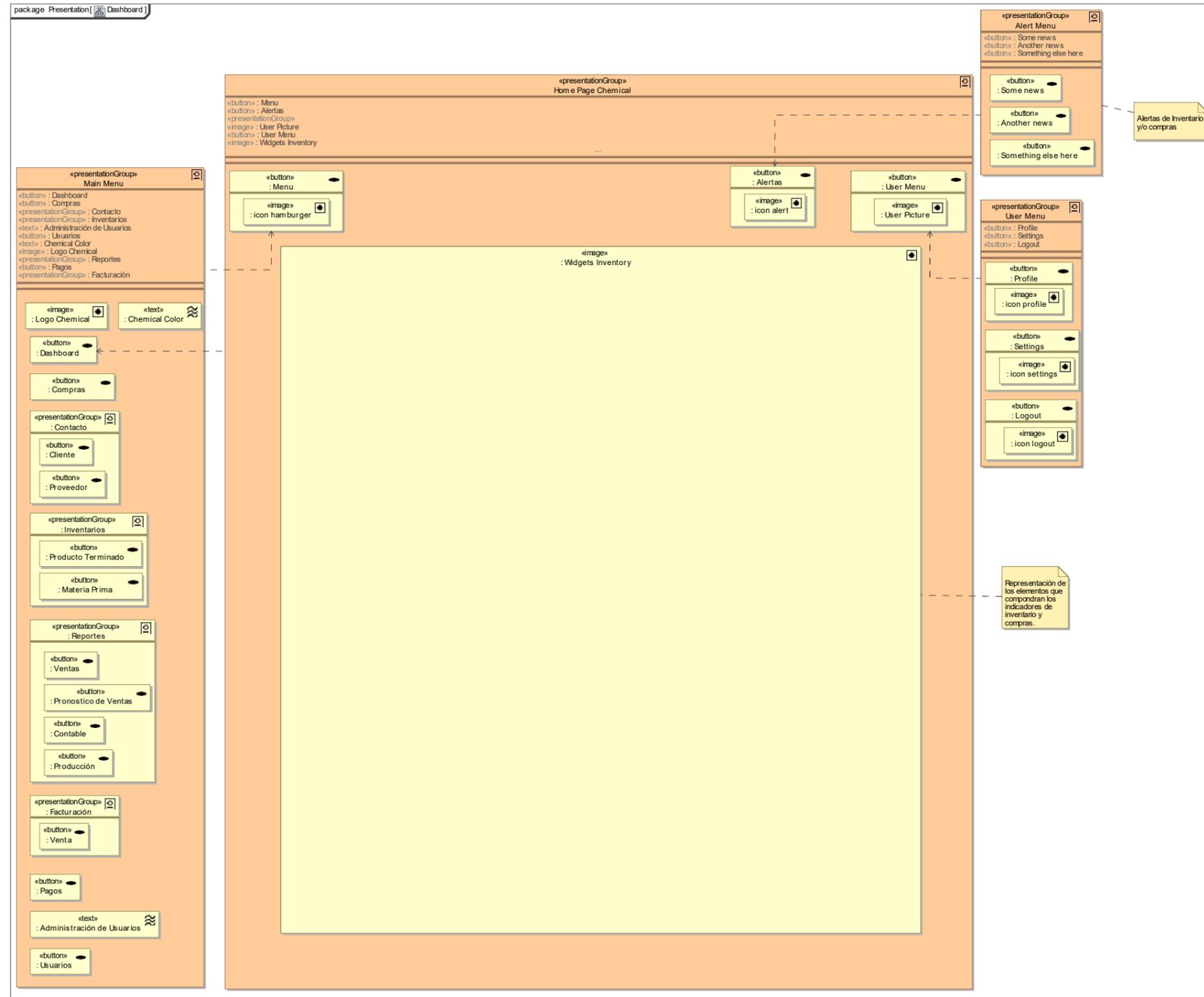
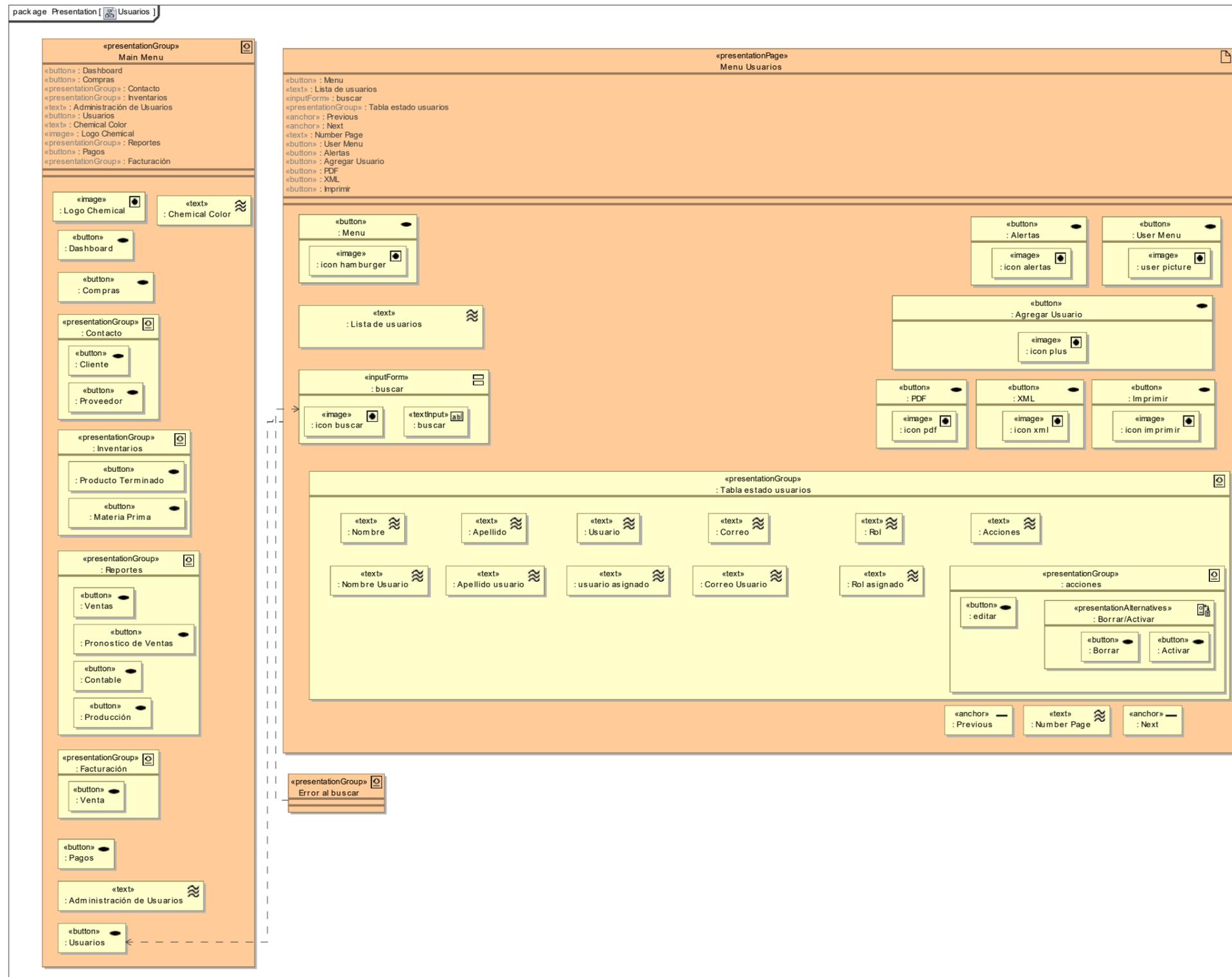


Figura 106

Modelo de Presentación – Menú Usuarios



A.23 Modelos de Flujos de Procesos

Figura 107

Flujo de Procesos – Editar Compra

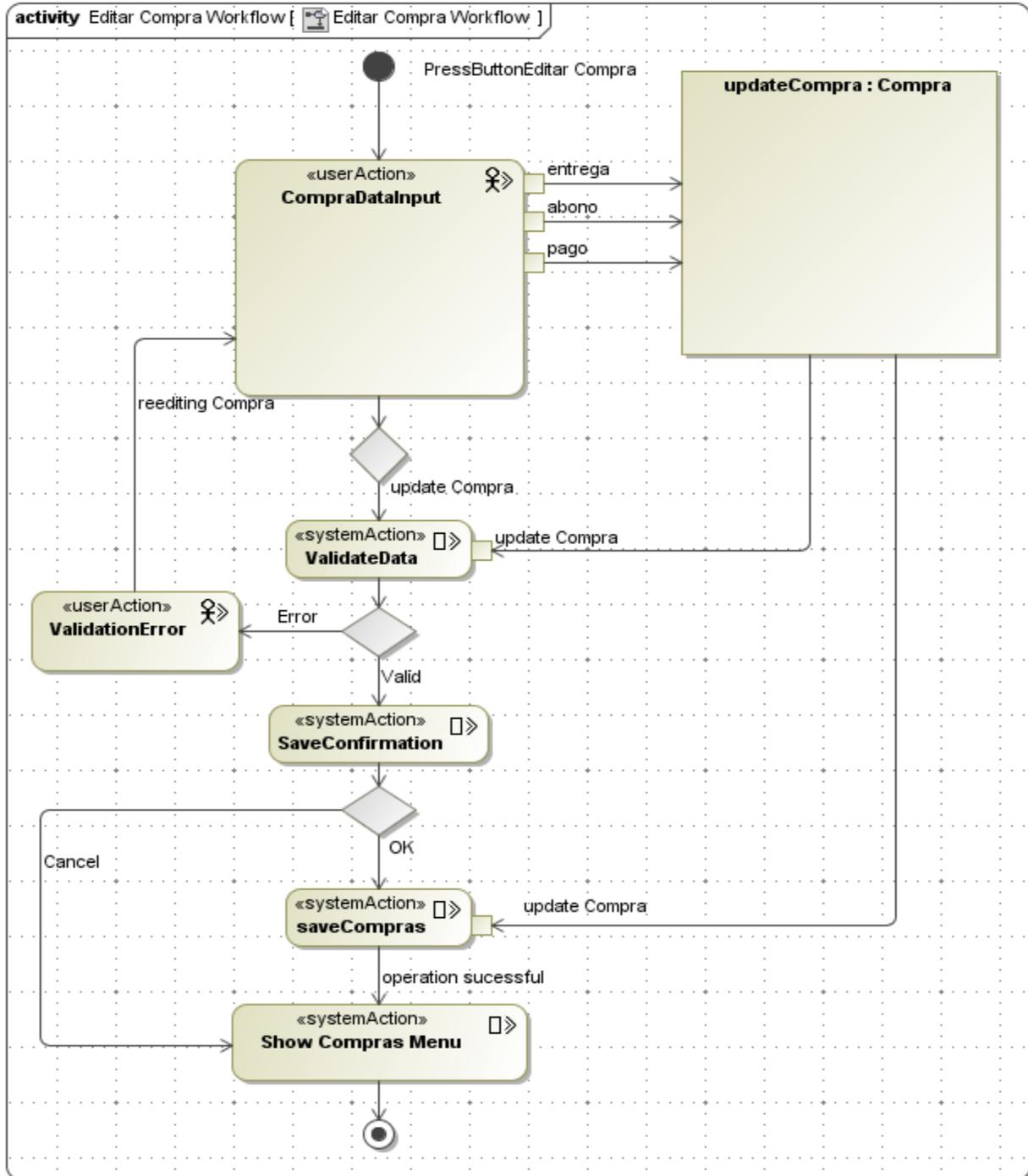


Figura 108

Flujo de Procesos – Editar Venta

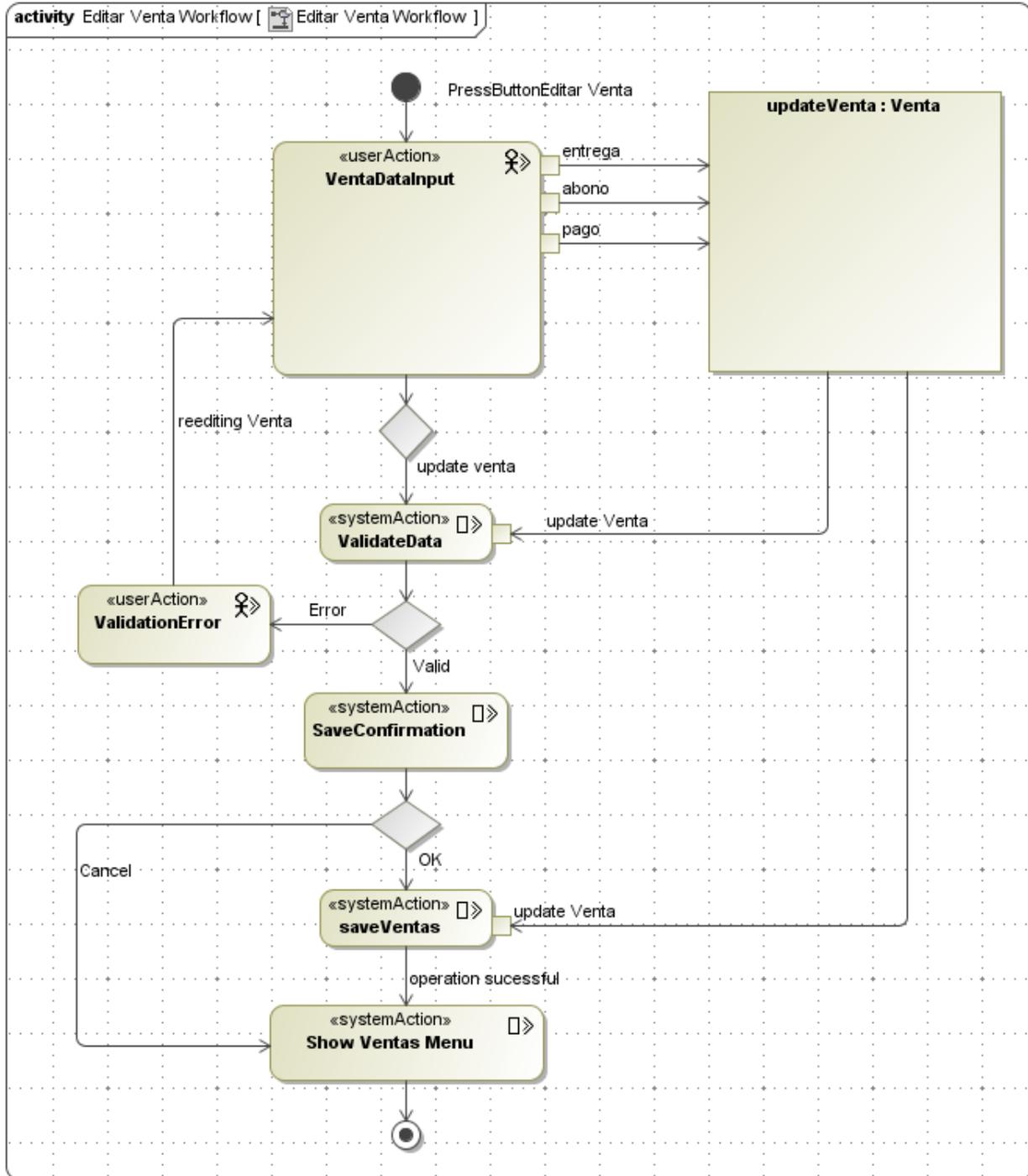


Figura 109

Flujo de Procesos – Registrar Venta

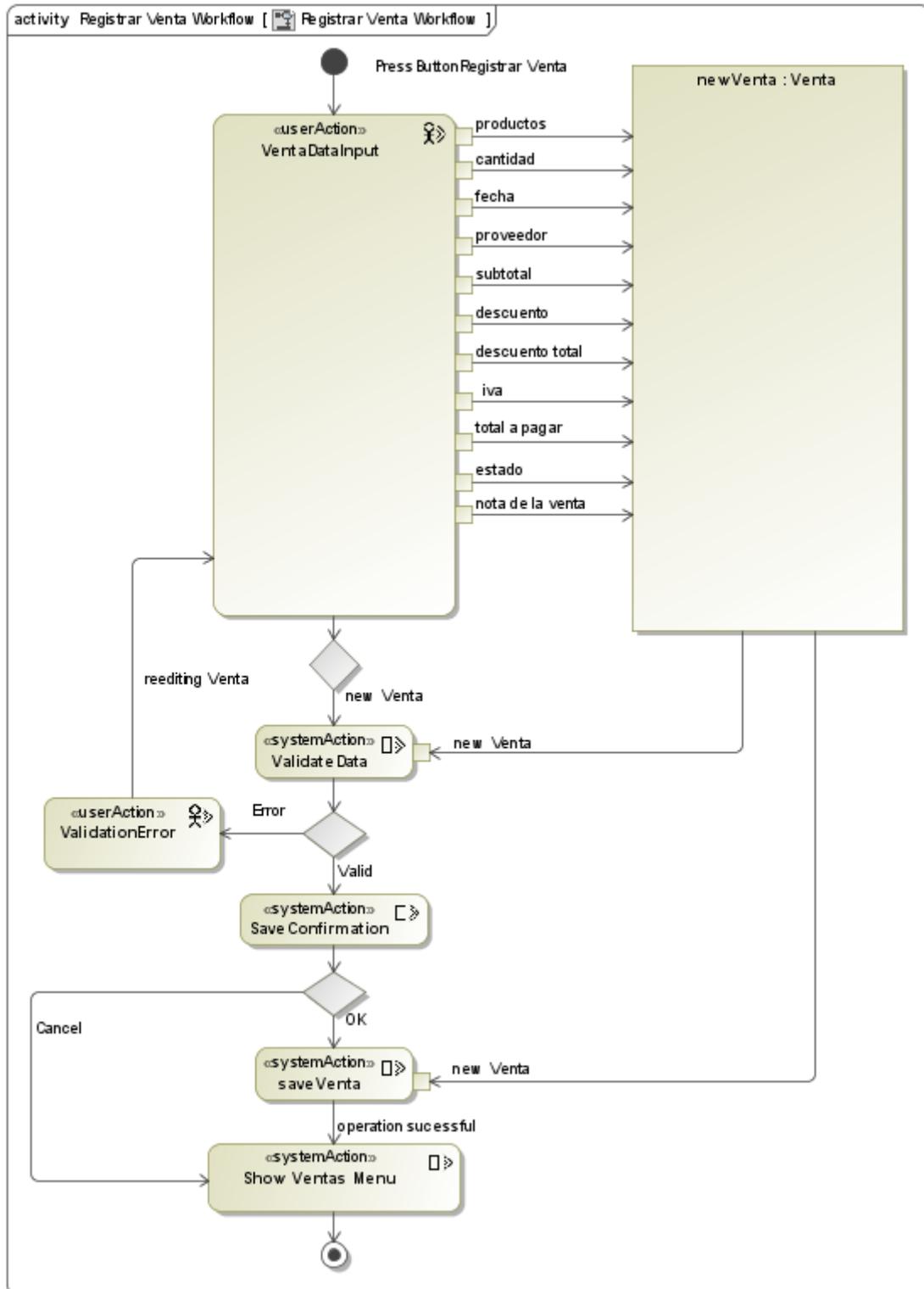


Figura 110

Flujo de Procesos – Registrar Compra

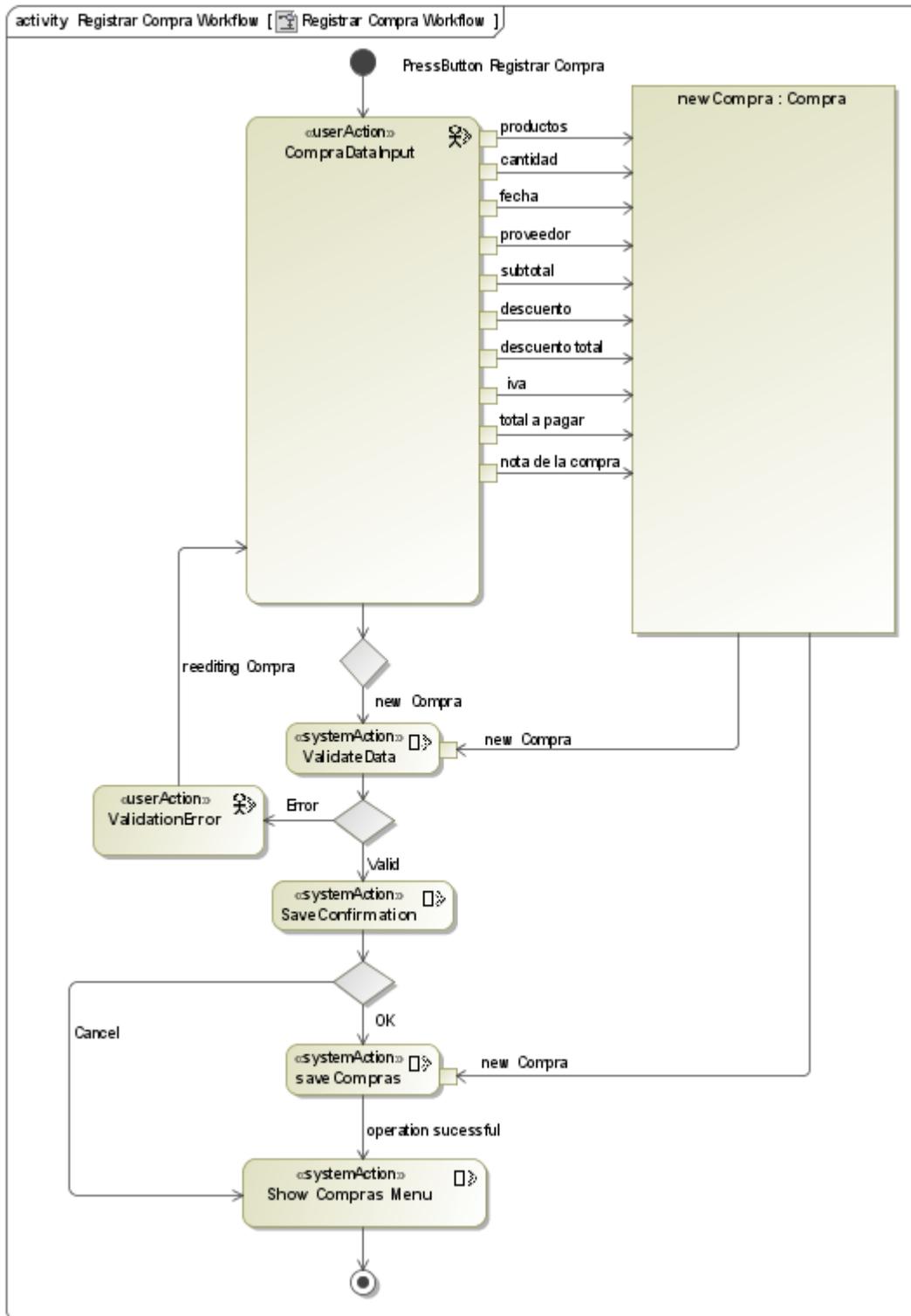


Figura 111

Flujo de Procesos – Editar Inventario

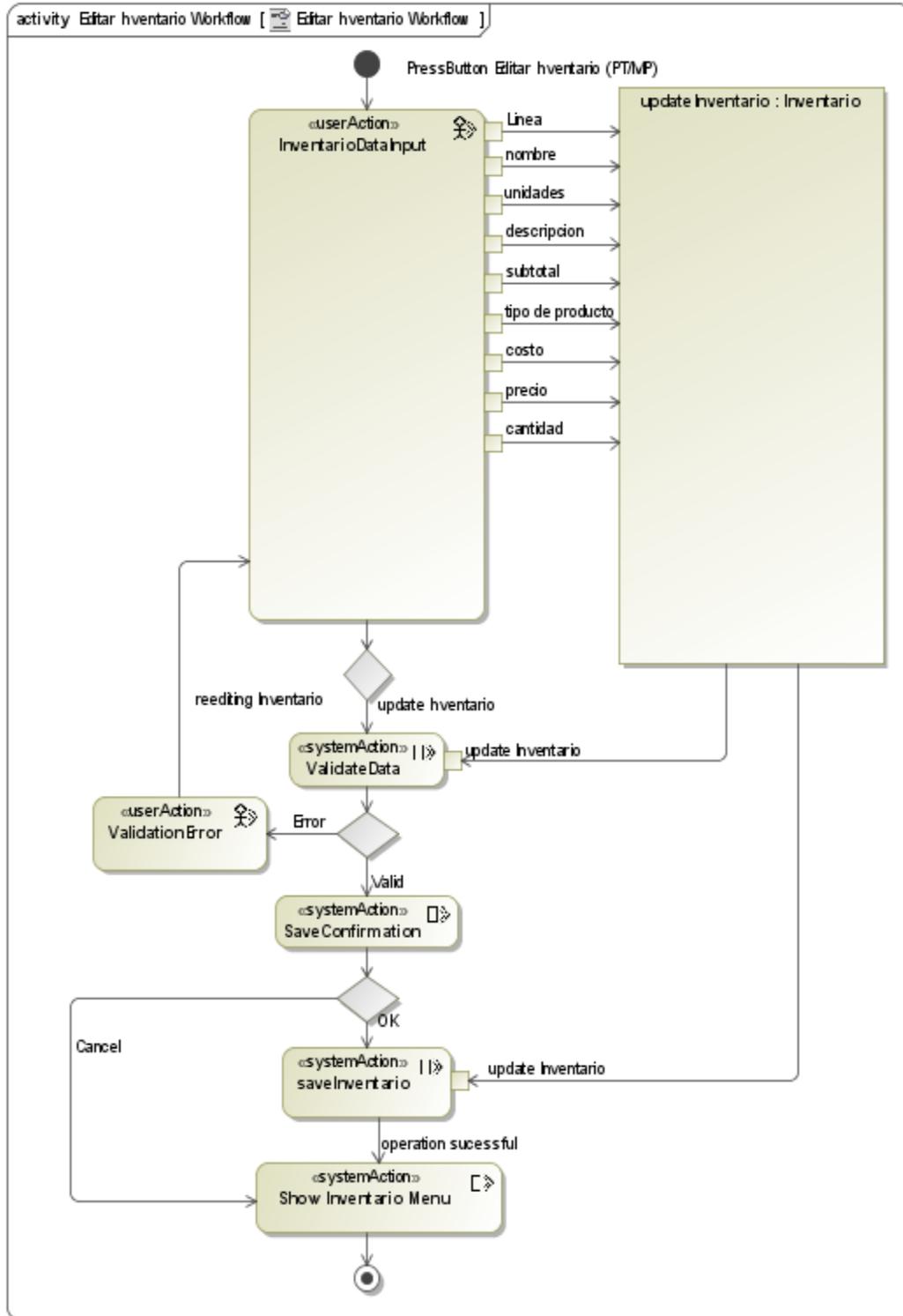


Figura 112

Flujo de Procesos – Editar Usuario

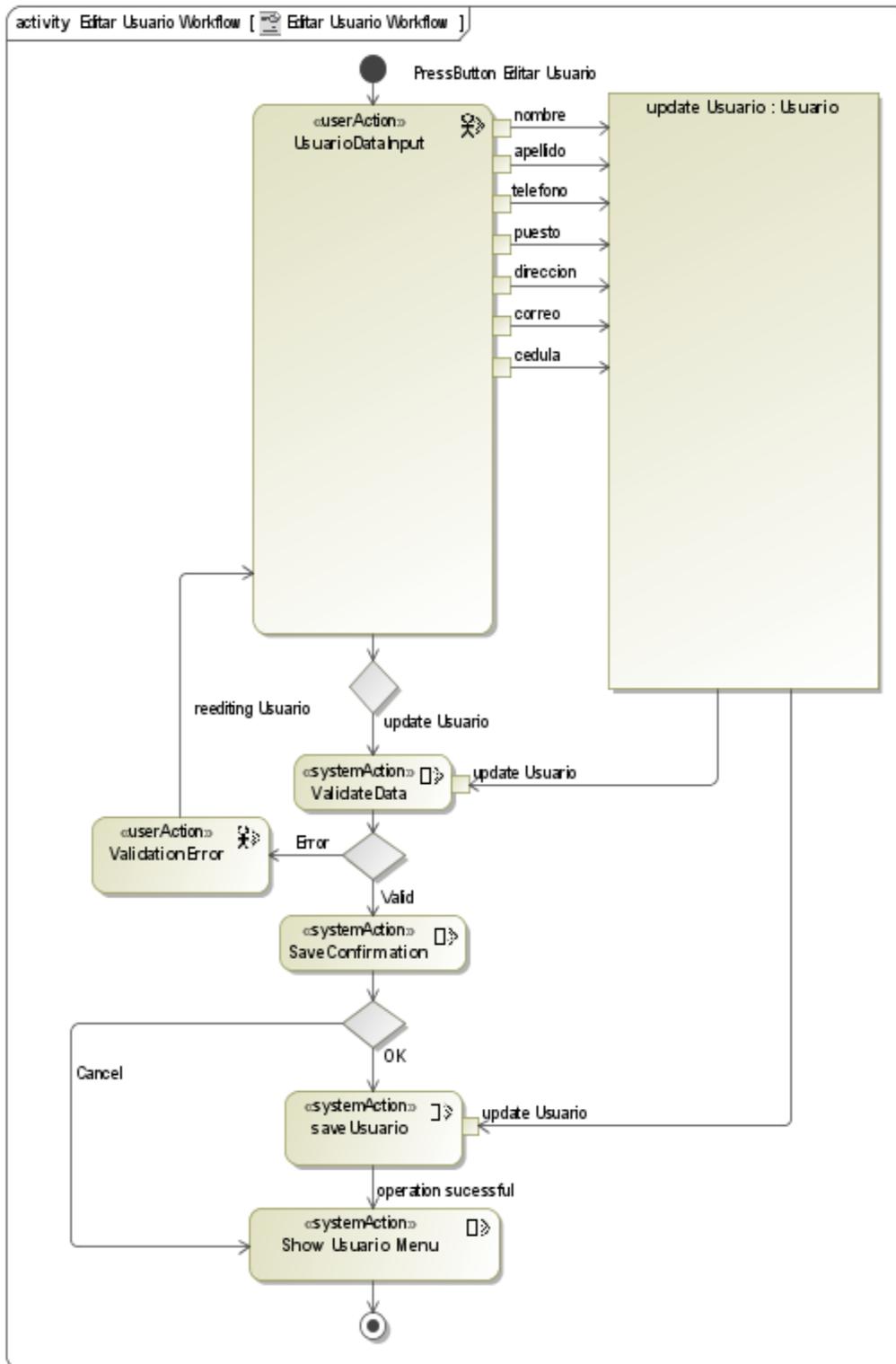


Figura 113

Flujo de Procesos – Editar Perfil de Usuario

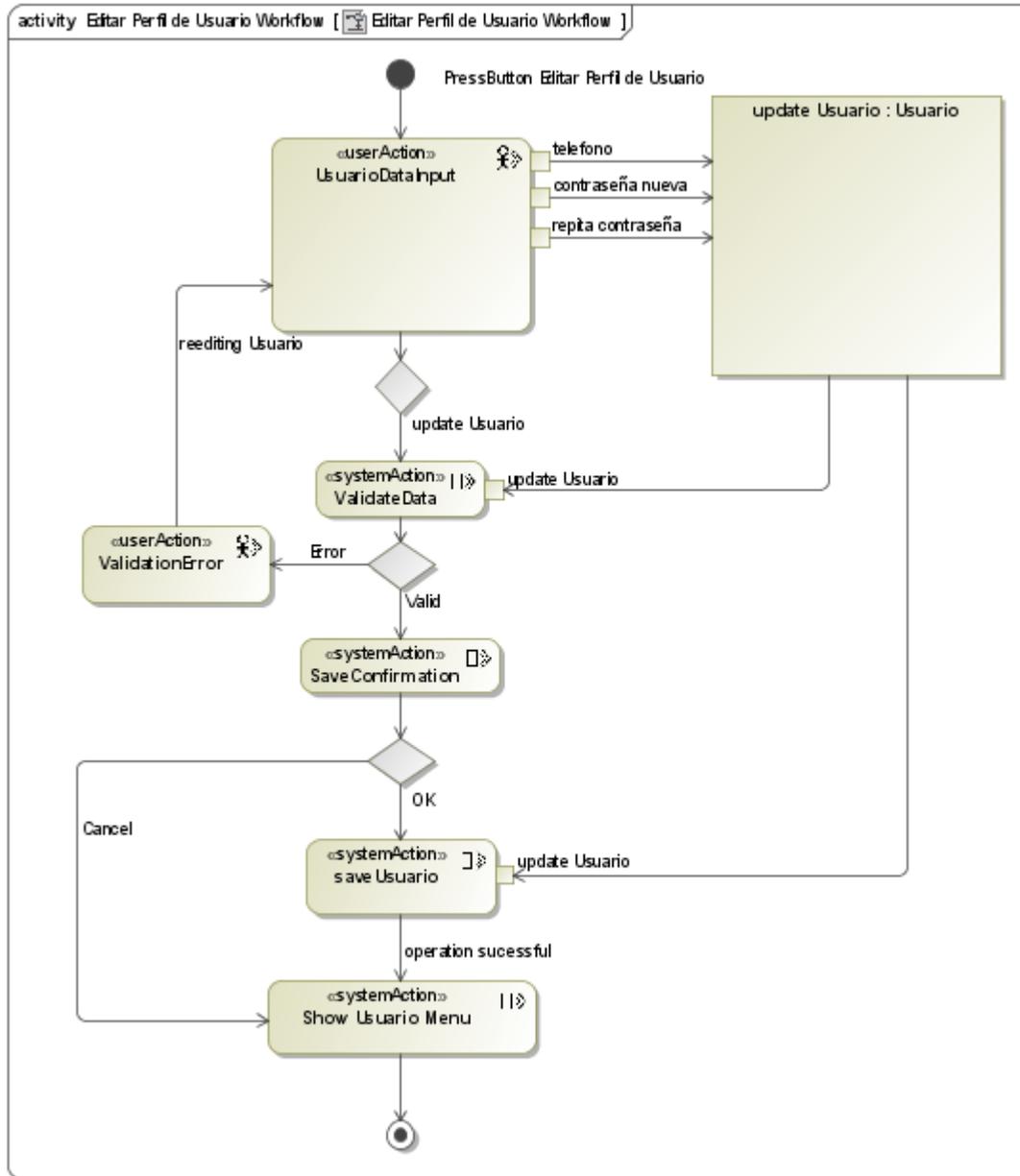


Figura 114

Flujo de Procesos – Habilitar/Deshabilitar Cliente/Proveedor

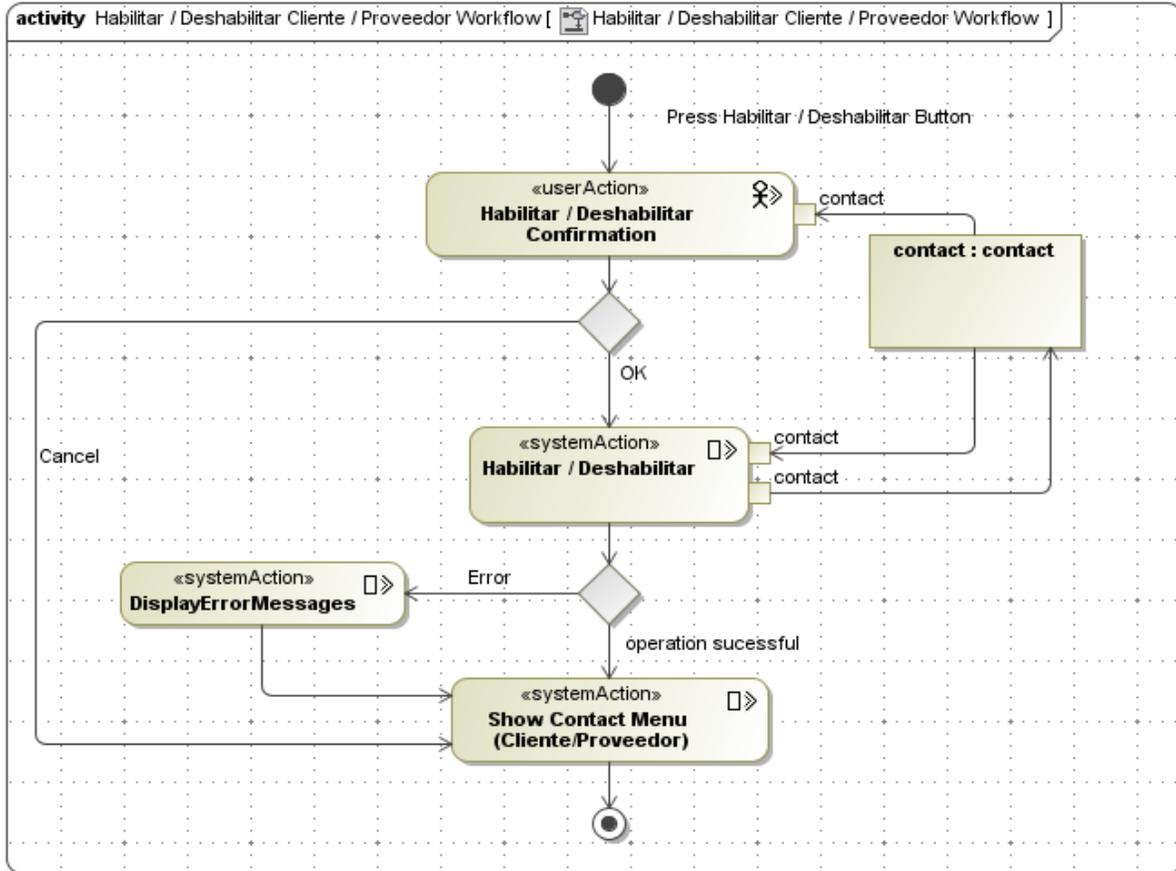


Figura 115

Flujo de Procesos – Mostrar Menús

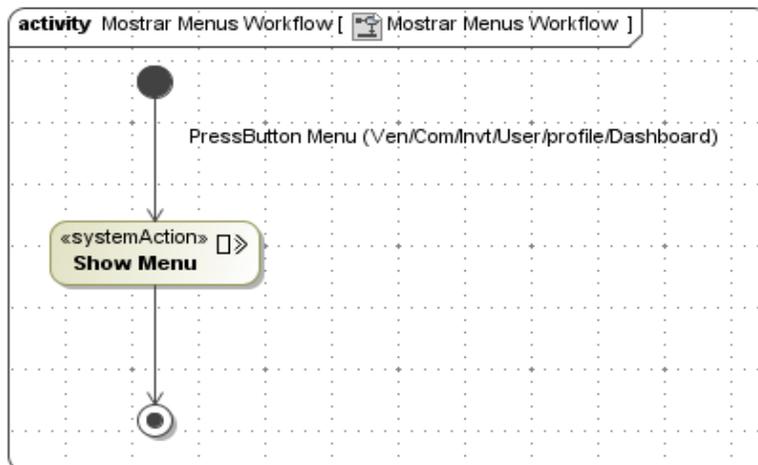


Figura 116

Flujo de Procesos – Registrar Usuarios

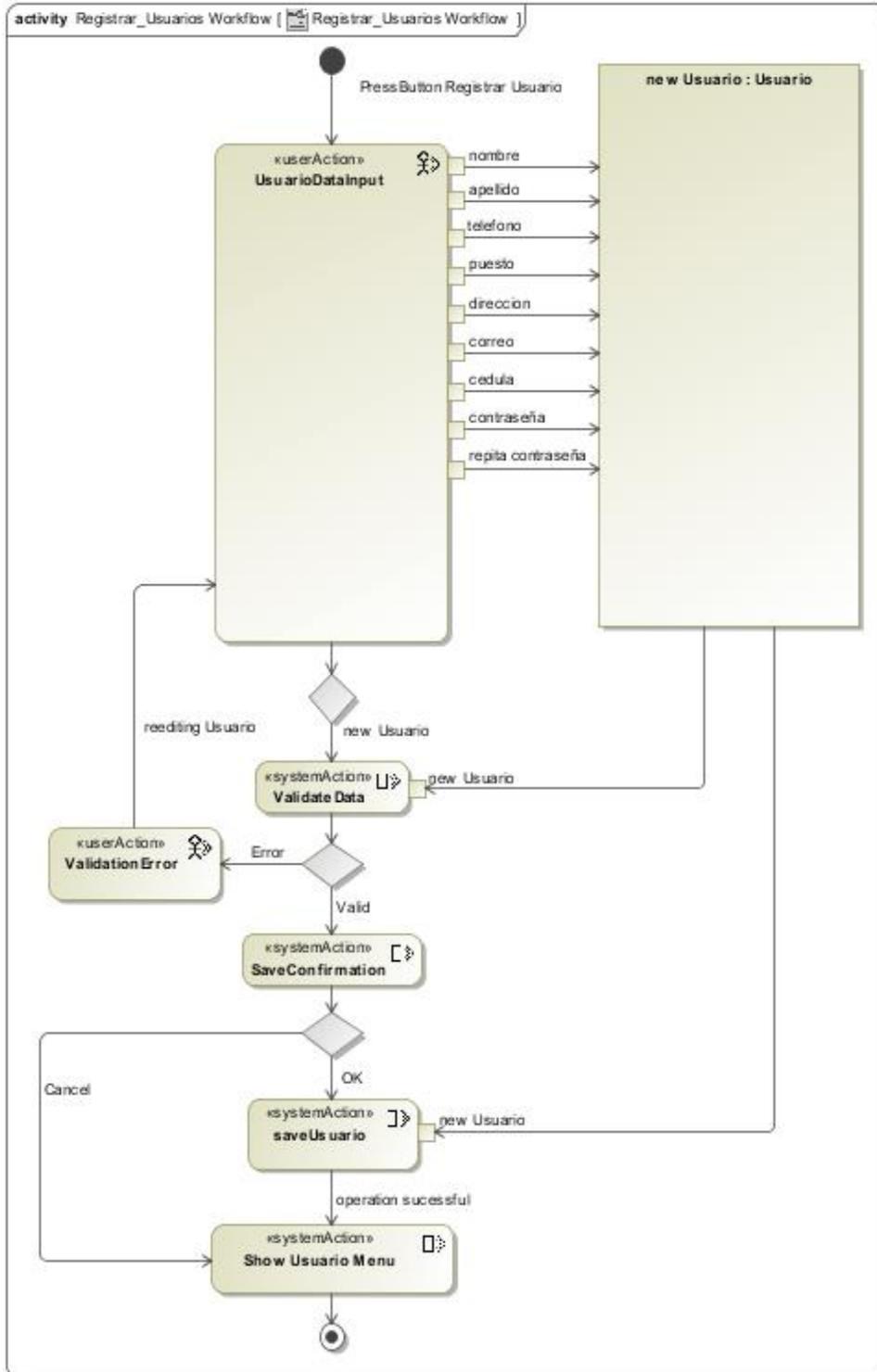


Figura 117

Flujo de Procesos – Registrar Cliente/Proveedor

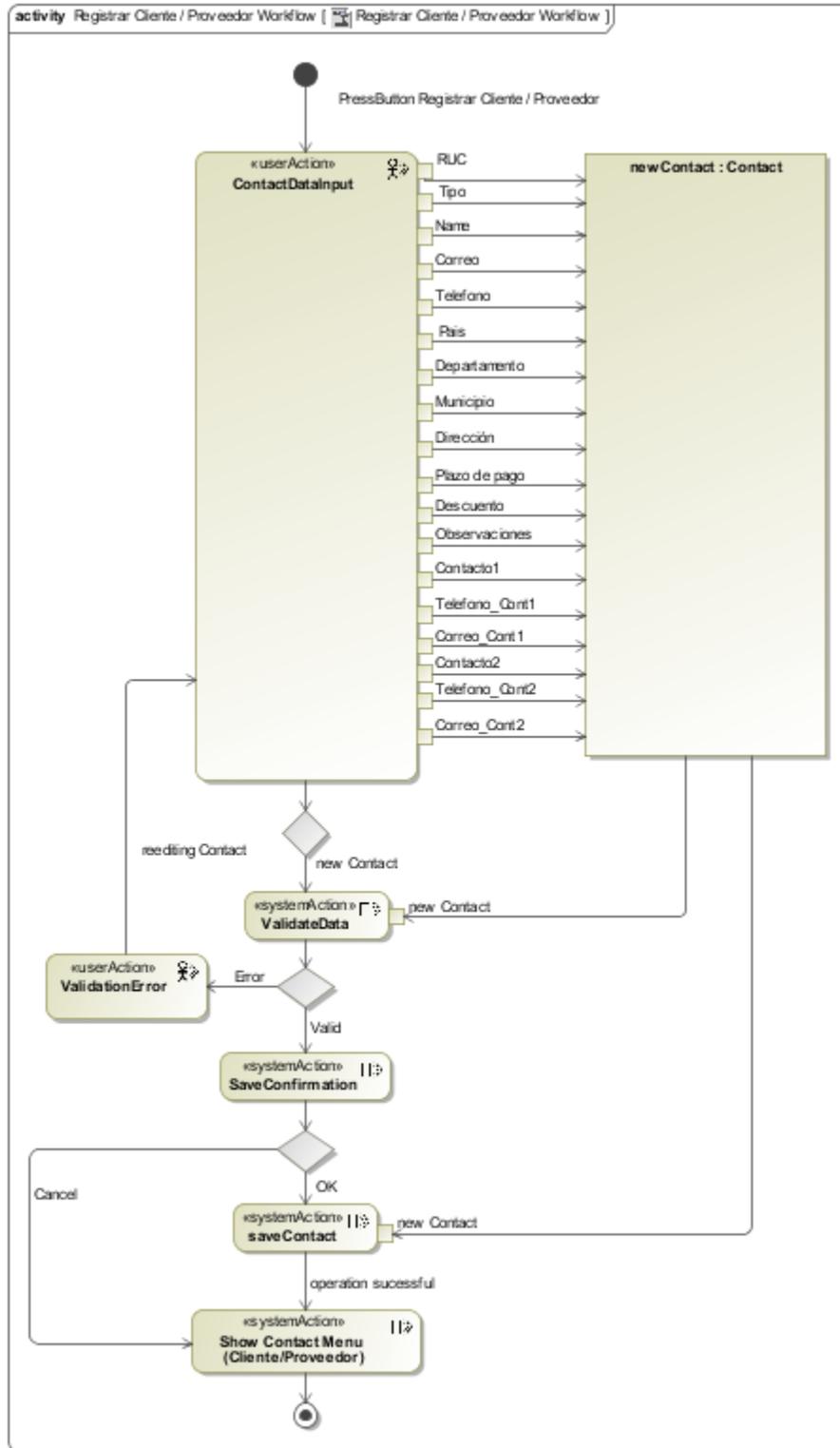


Figura 118

Flujo de Procesos – Editar Cliente/Proveedor

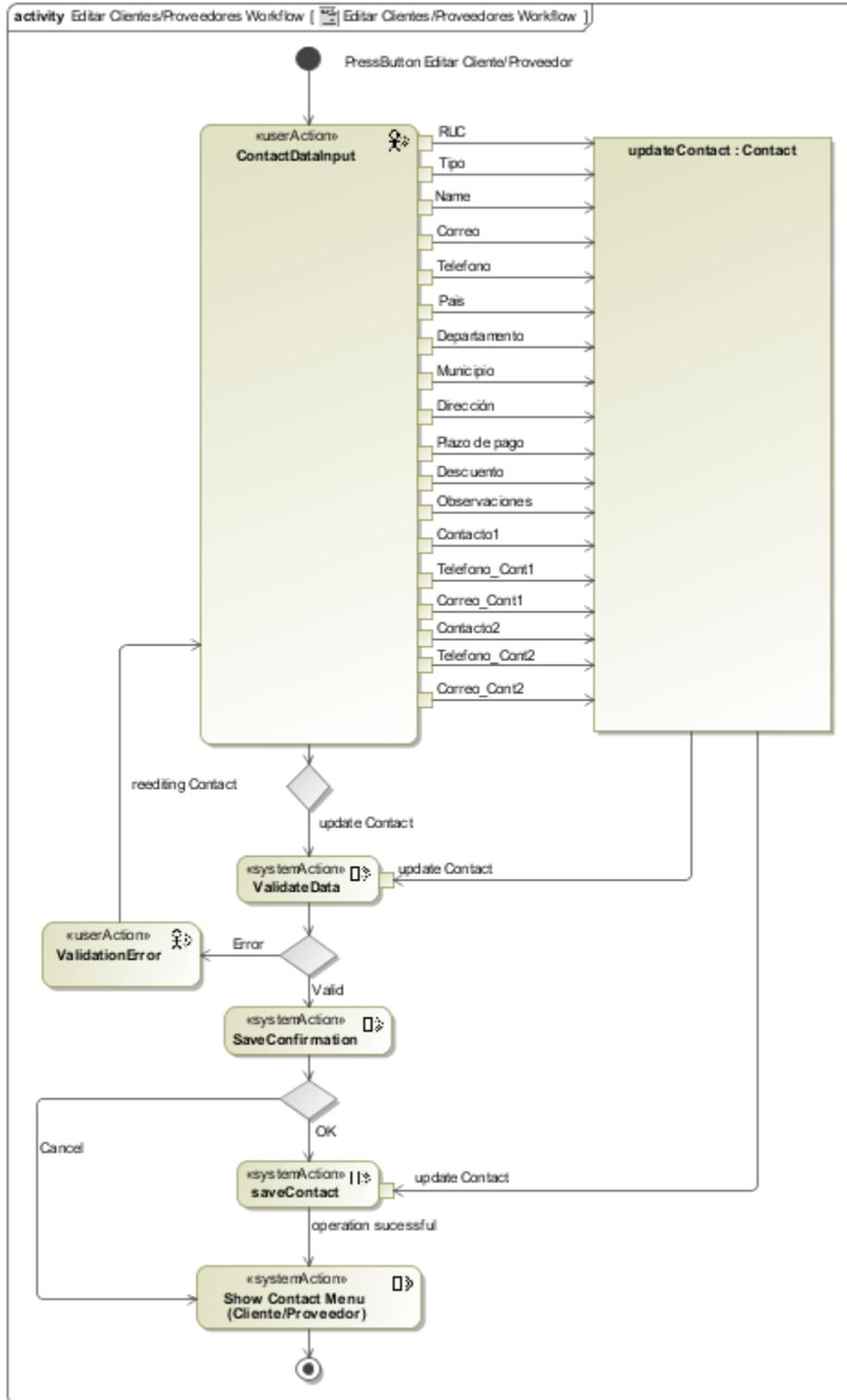


Figura 119

Flujo de Procesos – Recepción de Inventario Producto Terminado/Materia Prima

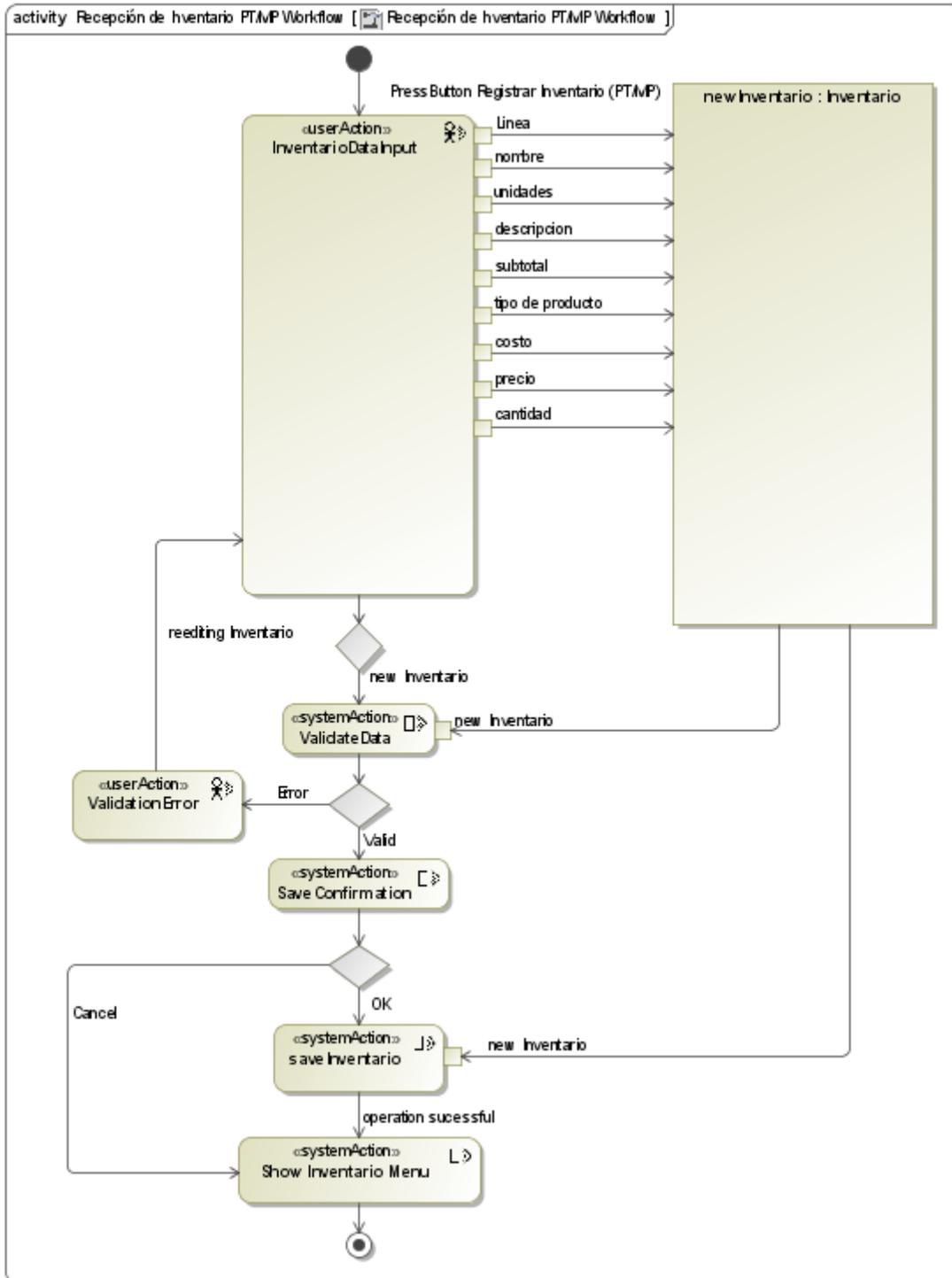
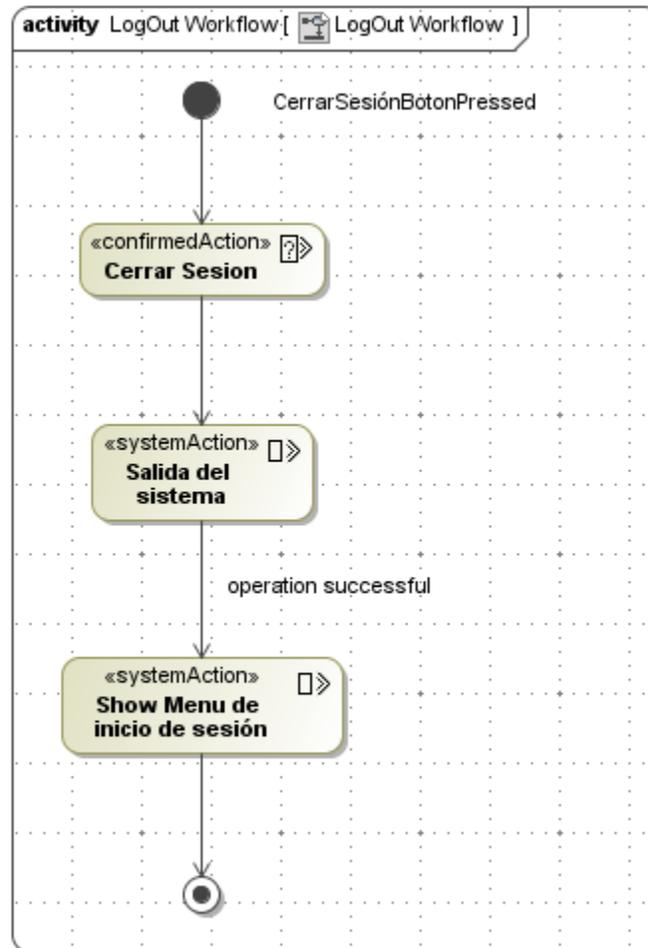


Figura 120

Flujo de Procesos – LogOut



A.24 Interfaces entrada del sistema

Figura 121

Interfaz de Entrada - Actualizar Compra

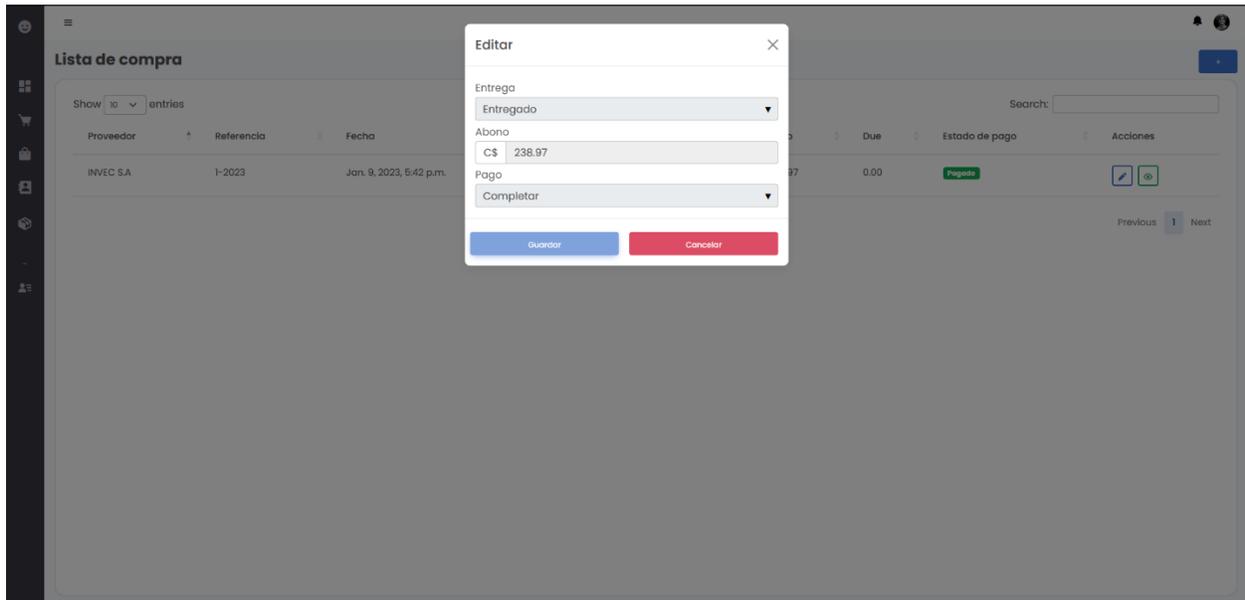


Figura 122

Interfaz de Entrada - Agregar Compra

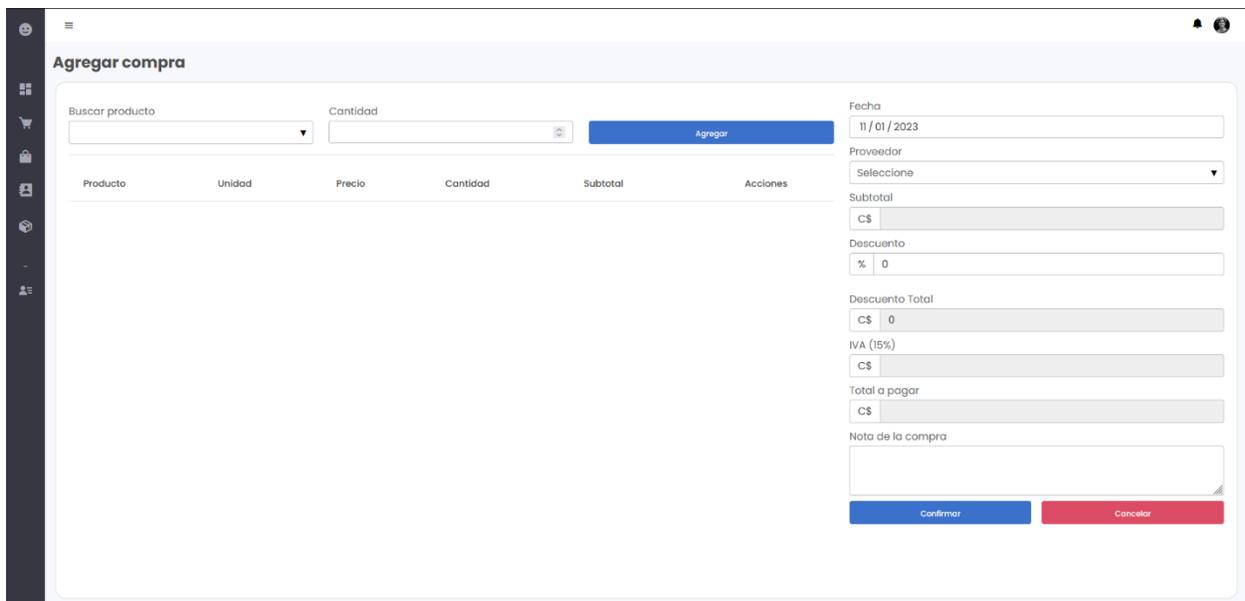


Figura 123

Interfaz de Entrada - Agregar Materia Prima

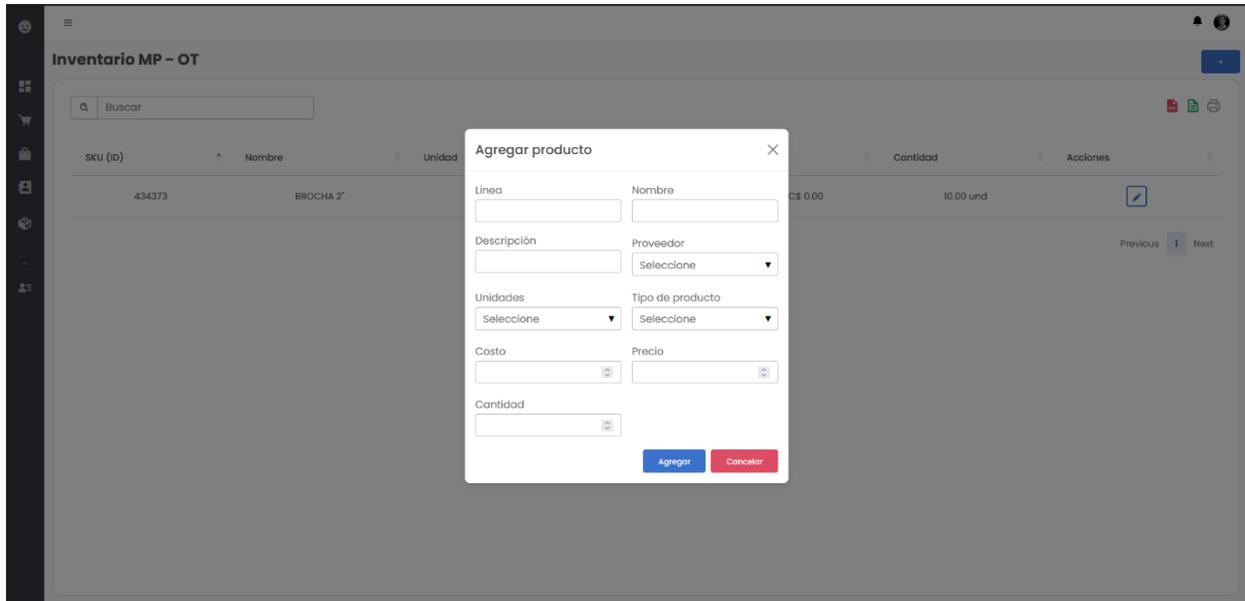


Figura 124

Interfaz de Entrada - Agregar Producto Terminado

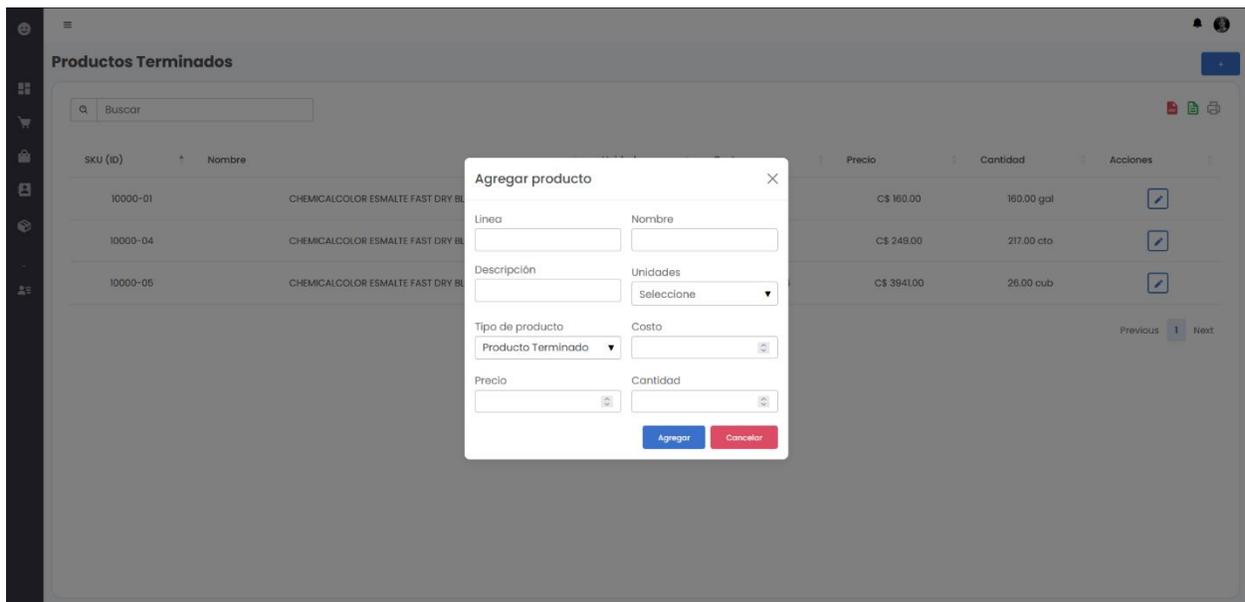


Figura 125

Interfaz de Entrada - Agregar Proveedor

Crear proveedor

Datos generales

RUC Tipo

Nombre Correo Teléfono

País Departamento Municipio

Dirección

Datos de pago

Plazo de pago Descuento %

Observaciones

Datos de contacto

Contacto 1 Teléfono Correo

Contacto 2 Teléfono Correo

Figura 126

Interfaz de Entrada - Agregar Usuario

Lista de usuarios

Buscar

Nombre	Apellido	Usuario	Rol	Acciones
Diana Julissa	Morgan Hernández	mar...	Administrador.	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>
Luis Armando	Chávez Ríos	lcha...	Administrador.	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>
prueba	chemical	prue...	Administrador, GerenciaVentas.	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>
Ricardo René	Chávez Ríos	rcha...	Administrador.	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>
Veronica Paola	Arroliga Garía	varr...	Administrador.	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>

Agregar usuario

Nombre Apellido

Telefono Puesto

Dirección

Correo

Cedula

Formato: 123-456789-1234A

Contraseña

Debe contener mínimo mayúsculas, minúsculas, números y signos (@,!)

Repita contraseña

Figura 127

Interfaz de Entrada – Editar Cliente

Editar Cliente

Datos generales

RUC: 401-050596-1000K Tipo: Natural

Nombre: Jessica Murcia Correo: jmurcia@gmail.com Telefono: +50581234567

País: Nicaragua Departamento: Masaya Municipio: Masaya

Dirección: Masaya

Datos de pago

Plazo de pago: 6.0 Descuento %: 0.0

Observaciones:

Datos de contacto

Contacto 1: Jaime Rios Telefono: +5058841752 Correo: jinesrios@gmail.com

Contacto 2: None Telefono: None Correo: None

Agregar Cancelar

Figura 128

Interfaz de Entrada – Editar Materia Prima

Inventario MP - OT

Buscar

SKU (ID)	Nombre	Unidad	Cantidad	Acciones
434373	BROCHA 2"		10.00 und	

Editar producto

Linea: 434373 Nombre: BROCHA 2"

Descripción: Brochas de Calibre Proveedor: INVEC S.A

Unidades: Unidades Tipo de producto: Otros

Costo: 20,78 Precio: 0.00

Cantidad: 10.00

Agregar Cancelar

Figura 129

Interfaz de Entrada – Editar Perfil de Usuario

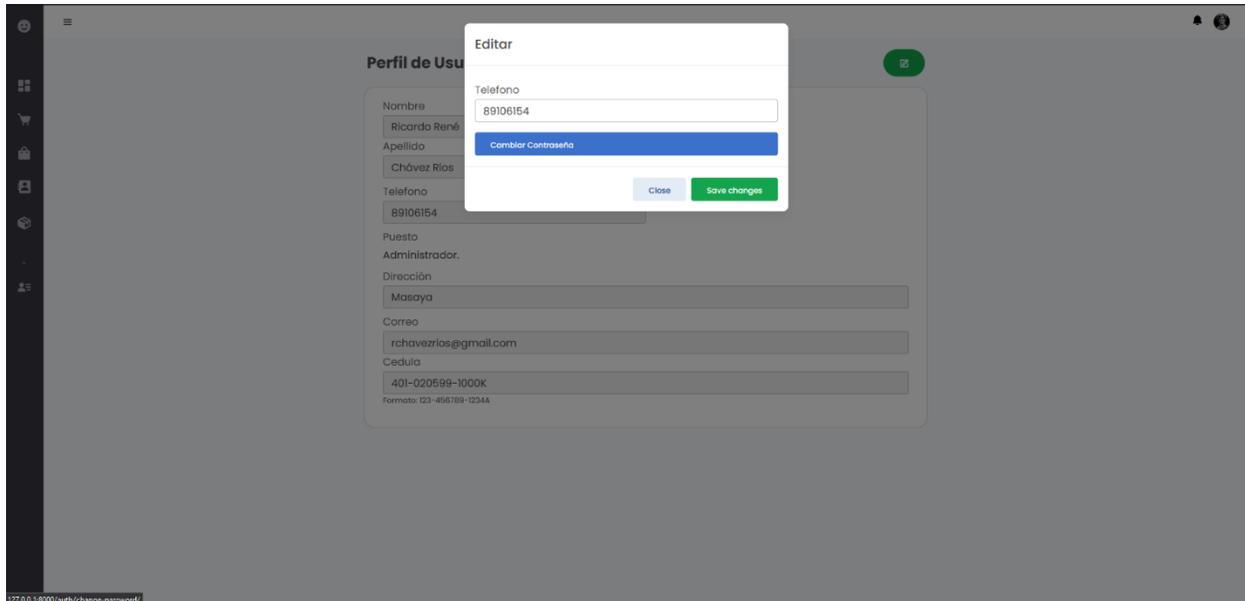


Figura 130

Interfaz de Entrada – Editar Producto Terminado

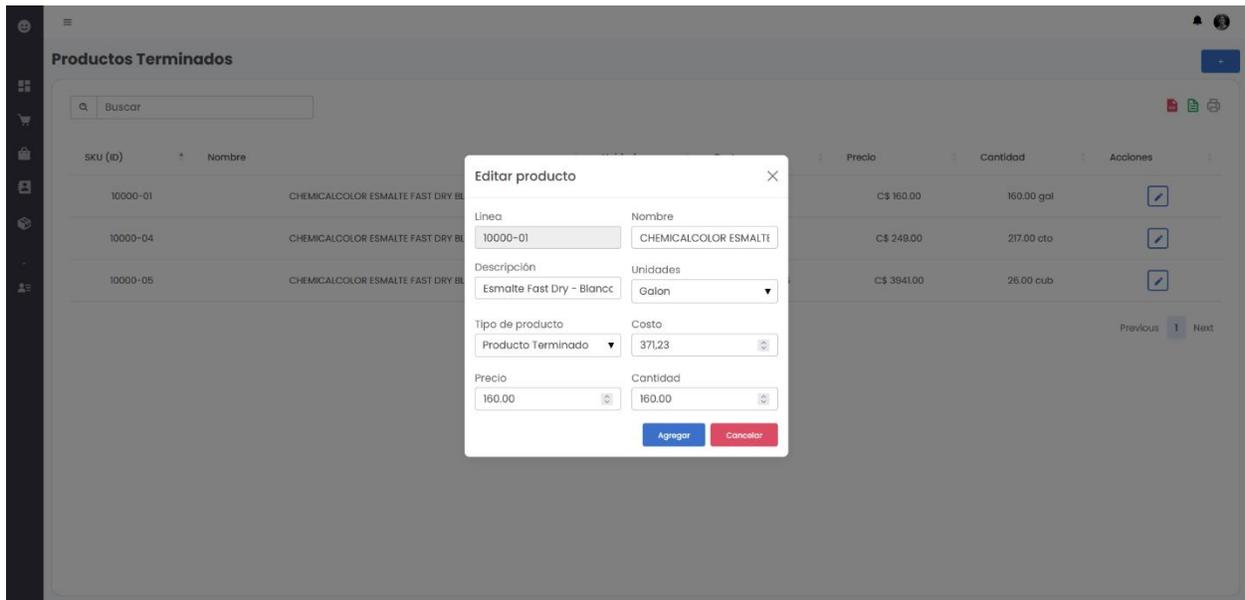


Figura 131

Interfaz de Entrada – Editar Proveedor

Editar Proveedor

Datos generales

RUC: 123-456789-12344 Tipo: Natural

Name: INVEC SA Correo: inveca@gmail.com Telefono: +50588506022

Pais: Nicaragua Departamento: Managua Municipio: Managua

Dirección: Managua

Datos de pago

Plazo de pago: 12.0 Descuento %: 0.0

Observaciones:

Datos de contacto

Contacto 1: Ricardo Chávez Telefono: +50588506022 Correo: ricardochavez@gmail.com

Contacto 2: Luis Chávez Telefono: +50584049744 Correo: luischavez@gmail.com

[Agregar](#) [Cancelar](#)

Figura 132

Interfaz de Entrada – Editar Usuario

Lista de usuarios

Buscar

Editar Usuario

Nombre: Ricardo René Apellido: Chávez Ríos

Telefono: 89106154 Puesto: Administrador

Dirección: Masaya

Correo: rchavezrios@gmail.com

Cedula: 401-020599-1000K

Formato: 123-456789-12344

[Agregar usuario](#)

Nombre	Apellido	Usuario	Rol	Acciones
Diana Julissa	Morgan Hernández	mar...	Administrador.	✎ ✖
Luis Armando	Chávez Ríos	lcha...	Administrador.	✎ ✖
prueba	chemical	prue...	Administrador, GerenciaVentas.	✎ ✖
Ricardo René	Chávez Ríos	rcha...	Administrador.	✎ ✖
Veronica Paola	Arroliga Garia	varr...	Administrador.	✎ ✖

Previous 1 Next

A.25 Interfaces salida del sistema

Figura 133

Interfaz de Salida – Lista de Clientes

The screenshot shows a web interface titled "Lista de cliente". At the top right, there is a blue button labeled "+ Agregar clientes". Below the title is a search bar with the placeholder text "Buscar". The main content is a table with the following columns: "Nombre", "Contacto", "Correo", "Telefono", and "Acciones". There are three rows of data, each with a green checkmark and a red trash icon in the "Acciones" column. At the bottom right of the table, there are "Previous" and "Next" navigation links, with "1" highlighted between them.

Nombre	Contacto	Correo	Telefono	Acciones
Jessica Murcia	Jeame Rios	jnesrios@gmail.com	+505884752	 
Luis Chávez	Jeame Rios	jnesrios@gmail.com	+505884752	 
Ricardo Chávez	Jeame Rios	jnesrios@gmail.com	+505884752	 

Figura 134

Interfaz de Salida – Lista de Compras

The screenshot shows a web interface titled "Lista de compra". At the top right, there is a blue button labeled "+". Below the title is a search bar with the placeholder text "Search:". On the left side, there is a dropdown menu labeled "Show 10 entries". The main content is a table with the following columns: "Proveedor", "Referencia", "Fecha", "Estado", "Total", "Pago", "Due", "Estado de pago", and "Acciones". There is one row of data with a green "Entregado" status and a green "Pagado" status in the "Estado de pago" column. At the bottom right of the table, there are "Previous" and "Next" navigation links, with "1" highlighted between them.

Proveedor	Referencia	Fecha	Estado	Total	Pago	Due	Estado de pago	Acciones
INVEC S.A	1-2023	Jan. 9, 2023, 5:42 p.m.	Entregado	238.97	238.97	0.00	Pagado	 

Figura 135

Interfaz de Salida – Lista de Proveedores

Lista de proveedores

+ Agregar proveedor

Buscar

Nombre	Contacto	Correo	Telefono	Acciones
INVEC S.A	Ricardo Chávez	ricardochavez@gmail.com	+50588506022	 
prueba	prueba	prueba@chemical.com	505895989	 

Previous 1 Next

Figura 136

Interfaz de Salida – Inventario de Materia Prima

Inventario MP - OT

+ Agregar

Buscar

SKU (ID)	Nombre	Unidad	Costo	Precio	Cantidad	Acciones
434373	BROCHA 2"	Unidades	C\$ 20.78	C\$ 0.00	10.00 und	

Previous 1 Next

Figura 137

Interfaz de Salida – Inventario de Productos Terminados

The screenshot shows a web interface titled "Productos Terminados". It features a search bar at the top with the text "Buscar". Below the search bar is a table with the following data:

SKU (ID)	Nombre	Unidad	Costo	Precio	Cantidad	Acciones
10000-01	CHEMICALCOLOR ESMALTE FAST DRY BLANCO	Galon	C\$ 371.23	C\$ 160.00	180.00 gal	
10000-04	CHEMICALCOLOR ESMALTE FAST DRY BLANCO	Cuarto	C\$ 99.02	C\$ 249.00	217.00 cto	
10000-05	CHEMICALCOLOR ESMALTE FAST DRY BLANCO	Cubeta	C\$ 1834.06	C\$ 3941.00	26.00 cub	

At the bottom right of the table, there are navigation links: "Previous", "1", and "Next".

Figura 138

Interfaz de Salida – Perfil de Usuario

The screenshot shows a web interface titled "Perfil de Usuario". It contains a form with the following fields and values:

- Nombre: Ricardo René
- Apellido: Chávez Ríos
- Telefono: 89106154
- Puesto: Administrador.
- Dirección: Masaya
- Correo: rchavezrios@gmail.com
- Cedula: 401-020599-1000K

Below the ID field, there is a note: "Formato: 123-456789-1234A".

Figura 139

Interfaz de Salida – Lista de Usuarios

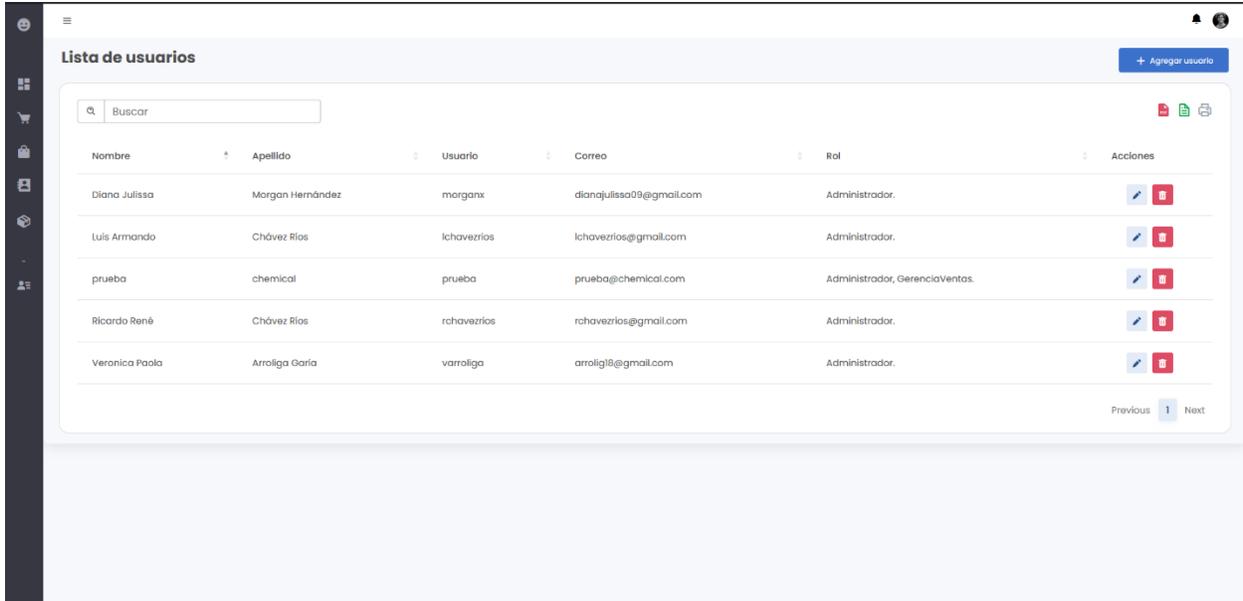


Figura 140

Interfaz de Salida – Homepage

