

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

Proyecto de graduación

Para optar por el grado de Bachillerato en
Ingeniería en Sistemas de Información

**PROTOTIPO FUNCIONAL DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN PARA LA
CORPORACIÓN DEL VALLE METROPOLITANO S.A., UBICADO EN MORAVIA,
SAN JOSÉ**

LISA XIAO XIN MA MA

AUTOR

DANIEL MENA BOCKER

TUTOR

OLMAN NÚÑEZ PERALTA

LECTOR

San José, Costa Rica

DICIEMBRE, 2022

Contenido

Dedicatoria.....	1
Agradecimientos	2
Contenido.....	11
Tablas.....	18
Figuras.....	20
Resumen Ejecutivo	28
Capítulo I: Introducción.....	29
Antecedentes.....	29
Planteamiento del Problema	29
Pérdida del dinero por mal control de inventario.....	30
Falta de documentación para la elaboración de productos	30
Atrasos en la compra de materiales para la fabricación de productos	30
Atrasos en el pago a proveedores.....	30
Proceso de transferencia de información ineficiente y poco fiable	31
Errores en las entregas	31
Pregunta de Investigación.....	31
Objetivos.....	32
Objetivo General.....	32
Objetivos Específicos.....	32
Justificación	32
Viabilidad Técnica	37
Viabilidad Operativa.....	39
Viabilidad Económica.....	40
Viabilidad Legal.....	42

Proyecciones	43
Alcance Funcional	43
Alcance Metodológico	45
Alcance Tecnológico	46
Capítulo II: Marco Referencial	48
Capítulo III: Marco Metodológico	67
Enfoque de la investigación	67
Método de la investigación	68
Fuentes de información.....	69
Unidades de análisis.....	70
Instrumentos.....	72
Proceso para la recolección y análisis de datos	74
Capítulo IV: Análisis de Resultados	76
Respuestas a la guía de entrevista.....	76
Resultados de la guía de entrevista	77
Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones	89
Conclusiones	89
Lo que prosigue y debe hacerse	89
Implicaciones de la Investigación.....	89
Respuestas a los Objetivos Propuestos	89
Resultados relacionados con los Estudios Previos.....	90
Limitaciones de la Investigación	92
Importancia y Significado de Todo el Estudio	92
Respuesta a la Pregunta de Investigación	92
Recomendaciones	93

Recomendaciones relacionadas a los resultados de la investigación.....	93
Proceso de Control de Inventario.....	93
Proceso de Control de Materiales	94
Proceso de Solicitud de Compra.....	94
Proceso de Cuentas por Pagar.....	95
Proceso de Registro de Productos Terminados.....	95
Proceso de Control de Despacho	96
Recomendaciones para la empresa	97
Recomendaciones relacionadas al desarrollo del sistema actual	97
Capítulo VI: Propuesta.....	99
Análisis	99
Software Desarrollado	99
Módulo de Control de Inventario.....	99
Módulo de Control de Materiales	100
Módulo de Solicitud de Compra.....	100
Módulo de Cuentas por Pagar.....	101
Módulo de Registro de Productos Terminados.....	102
Módulo de Control de Despacho	103
¿Cómo será desarrollado?.....	103
Hardware Requerido	104
Elementos de Telecomunicaciones para el Funcionamiento del Sistema.....	104
Base de Datos.....	105
Personal Requerido para el Sistema.....	105
Encargado de Bodega	106
Encargado de Contabilidad.....	106

Encargado de Producción	106
Encargado de la Fábrica.....	106
Encargado de Empaque.....	107
Encargado de Despacho.....	107
Administrador	107
Casos de Uso.....	107
Diagrama de Casos de Uso	108
Tablas de Descripción de Casos de Uso	109
Diseño	136
Arquitectura del Sistema.....	136
Arquitectura del Software.....	137
Diseños de Interfaces	138
Diseño de base de datos	164
Diccionario de Base de Datos.....	165
Diseños de Procesos.....	184
Módulo de Control de Inventario.....	184
Módulo de Control de Materiales.	185
Módulo de Solicitud de Compra.....	186
Módulo de Cuentas por Pagar.....	187
Módulo de Registro de Productos Terminados.....	188
Módulo de Control de Despacho.	189
Diseño de Salidas.....	190
Diagramas UML	198
Diagramas de Actividad.....	198
Módulo de Control de Inventario.....	199

Módulo de Control de Materiales	202
Módulo de Solicitud de Compra.	205
Módulo de Cuentas por Pagar.....	208
Módulo de Registro de Productos Terminados.....	211
Módulo de Control de Despacho	216
Diagramas de Secuencia	219
Módulo de Control de Inventario.....	219
Módulo de Control de Materiales	222
Módulo de Solicitud de Compra	225
Módulo de Cuentas por Pagar.....	226
Módulo de Registro de Productos Terminados.....	228
Módulo de Control de Despacho	231
Diagramas de Comunicación	233
Módulo de Control de Inventario.....	233
Módulo de Control de Materiales	234
Módulo de Solicitud de Compra.	236
Módulo de Cuentas por Pagar.....	237
Módulo de Registro de Productos Terminados.....	238
Módulo de Control de Despacho.	239
Diagrama de Clases.....	241
Diagramas de Estados.	244
Clase Inventario.	244
Clase Receta.....	245
Clase Cuenta Por Pagar.....	246
Clase Pedido.....	247

Clase Guía de Despacho.....	248
Programación.....	249
Entradas.....	249
Salidas.....	251
Procesos.....	255
Validaciones.....	258
Módulos.....	261
Pruebas.....	266
Script de Pruebas.....	266
Pruebas.....	266
Detalle de las Pruebas.....	266
Caso de Prueba Módulo Ingresar al Sistema.....	266
Caso de Prueba Módulo Seguridad – Creación de Usuario.....	267
Caso de Prueba Módulo Seguridad – Acceso al usuario.....	270
Caso de Prueba Módulo para Registrar Productos Terminados/Pedidos.....	271
Caso de Prueba Módulo de Inventario y Registro de Productos Terminados – Actualización de Inventario por Pedido.....	274
Caso de Prueba Módulo de Inventario – Inclusión de Inventario.....	277
Caso de Prueba Módulo de Inventario – Actualización automática.....	280
Caso de Prueba Módulo Cuentas por Pagar.....	284
Referencias.....	288
Apéndice A. Instrumento TFG-PRO-01.....	295
Apéndice B. Carta de la Empresa.....	299
Apéndice C. Guía de Entrevista.....	300
Apéndice D. Actividades de Prueba del Caso de Prueba 01.....	302

Apéndice E. Actividades de Prueba del Caso de Prueba 02	304
Apéndice F. Actividades de Prueba del Caso de Prueba 03	306
Apéndice G. Actividades de Prueba del Caso de Prueba 04.....	309
Apéndice H. Actividades de Prueba del Caso de Prueba 05.....	312
Apéndice I. Actividades de Prueba del Caso de Prueba 06	317
Apéndice J. Actividades de Prueba del Caso de Prueba 07	320
Apéndice K. Actividades de Prueba del Caso de Prueba 08.....	323

Tablas

Tabla 1. Requerimientos mínimos de los softwares a utilizar para el desarrollo del prototipo	37
Tabla 2. Requerimientos mínimos que debería cumplir la empresa	39
Tabla 3. Costos necesarios para el desarrollo del prototipo.....	40
Tabla 4. Resumen de los costos mínimos del proyecto para la empresa	41
Tabla 5. Módulos del sistema	44
Tabla 6. Cuadro de unidades de análisis.....	70
Tabla 7. Tabla de Objetivos	74
Tabla 8. Preguntas y resultados del objetivo específico 1	78
Tabla 9. Preguntas y resultados del objetivo específico 2	81
Tabla 10. Preguntas y resultados del objetivo específico 3	84
Tabla 11. Preguntas y resultados del objetivo específico 4	87
Tabla 12. Tabla de Descripción de Caso de Uso 1 - Gestionar el inventario	109
Tabla 13. Tabla de Descripción de Caso de Uso 2 - Gestionar los materiales	112
Tabla 14. Tabla de Descripción de Caso de Uso 3 - Gestionar las solicitudes de compra	115
Tabla 15. Tabla de Descripción de Caso de Uso 4 - Gestionar las cuentas por pagar.....	117
Tabla 16. Tabla de Descripción de Caso de Uso 5 - Gestionar los pedidos	119
Tabla 17. Tabla de Descripción de Caso de Uso 6 - Gestionar el despacho.....	123
Tabla 18. Tabla de Descripción de Caso de Uso 7 - Gestionar los proveedores	126
Tabla 19. Tabla de Descripción de Caso de Uso 8 - Gestionar los clientes	128
Tabla 20. Tabla de Descripción de Caso de Uso 9 - Gestionar los catálogos de base de datos..	131
Tabla 21. Tabla de Descripción de Caso de Uso 10 - Gestionar los usuarios	133
Tabla 22. Diccionario de Base de Datos.	165
Tabla 23. Caso de Prueba. Módulo Ingresar al Sistema	266
Tabla 24. Caso de Prueba. Módulo Seguridad – Creación de Usuario.....	267
Tabla 25. Caso de Prueba. Módulo Seguridad – Acceso al usuario	270
Tabla 26. Caso de Prueba. Módulo Registro de Productos Terminados/Pedidos.....	271
Tabla 27. Caso de Prueba. Módulo de Inventario y Registro de Productos Terminados – Actualización de Inventario por Pedido.....	274
Tabla 28. Caso de Prueba. Módulo de Inventario – Inclusión de Inventario.....	277
Tabla 29. Caso de Prueba. Módulo de Inventario – Actualización automática.....	280

Tabla 30. Caso de Prueba. Módulo Cuentas por Pagar..... 284

Figuras

Figura 1. Diagrama de Casos de Uso.....	108
Figura 2. Arquitectura del Sistema	136
Figura 3. Arquitectura del Software.....	137
Figura 4. Pantalla de Ingreso.	138
Figura 5. Pantalla de Página de Inicio.	138
Figura 6. Pantalla de Inventario.....	139
Figura 7. Pantalla para Registrar Nuevo Inventario.....	139
Figura 8. Pantalla para Registrar Salidas de Inventario.....	140
Figura 9. Pantalla para Consultar Nivel de Inventario.....	140
Figura 10. Pantalla para Detallar Registro de Inventario.....	141
Figura 11. Pantalla para Modificar Registro de Inventario.....	141
Figura 12. Pantalla para Calcular Producción.....	142
Figura 13. Pantalla de Recetas.....	142
Figura 14. Pantalla para Registrar Nueva Receta.	143
Figura 15. Pantalla para Detallar Receta.....	143
Figura 16. Pantalla para Modificar Receta.	144
Figura 17. Pantalla de Cuentas por Pagar.	144
Figura 18. Pantalla para Generar Nueva Cuenta por Pagar.	145
Figura 19. Pantalla para Detallar Cuenta por Pagar.....	145
Figura 20. Pantalla para Modificar Cuenta por Pagar.....	146
Figura 21. Pantalla para Abonar al Pago.	146
Figura 22. Pantalla de Pedidos.....	147
Figura 23. Pantalla para Registrar Pedido.....	147
Figura 24. Pantalla para Detallar Pedido.	148
Figura 25. Pantalla para Modificar Pedido.	148
Figura 26. Pantalla para Completar Pedido.	149
Figura 27. Pantalla de Despacho.....	149
Figura 28. Pantalla para Seleccionar el Pedido Correspondiente del Despacho.....	150
Figura 29. Pantalla para Registrar Guía de Despacho.	150
Figura 30. Pantalla para Detallar Guía de Despacho.	151

Figura 31. Pantalla para Modificar Guía de Despacho.	151
Figura 32. Pantalla de Proveedores.....	152
Figura 33. Pantalla para Registrar Proveedor.	152
Figura 34. Pantalla para Detallar Proveedor.	153
Figura 35. Pantalla para Modificar Proveedor.....	153
Figura 36. Pantalla de Sucursales del Proveedor.	154
Figura 37. Pantalla para Agregar Sucursal al Proveedor.	154
Figura 38. Pantalla para Cambiar Estado del Proveedor.	155
Figura 39. Pantalla de Clientes.	155
Figura 40. Pantalla para Registrar Cliente.	156
Figura 41. Pantalla para Detallar Cliente.....	156
Figura 42. Pantalla para Modificar Cliente.....	157
Figura 43. Pantalla de Sucursales del Cliente.....	157
Figura 44. Pantalla para Agregar Sucursal al Cliente.....	158
Figura 45. Pantalla para Cambiar Estado del Cliente.	158
Figura 46. Pantalla de Catálogos de Base de Datos.....	159
Figura 47. Pantalla de Catálogos de Base de Datos Seleccionados.....	159
Figura 48. Pantalla para Agregar Registro al Catálogo de Base de Datos.....	160
Figura 49. Pantalla para Modificar Registro al Catálogo de Base de Datos.....	160
Figura 50. Pantalla para Cambiar Estado al Catálogo de Base de Datos.....	161
Figura 51. Pantalla de Usuarios.	161
Figura 52. Pantalla para Registrar Usuario.....	162
Figura 53. Pantalla para Modificar Usuario.....	162
Figura 54. Pantalla para Cambiar Estado del Usuario.....	163
Figura 55. Diseño de base de datos.....	164
Figura 56. Diagrama de Flujo de los Procesos Principales, dentro del Módulo de Control de Inventario.....	184
Figura 57. Diagrama de Flujo de los Procesos Principales, dentro del Módulo de Control de Materiales.....	185
Figura 58. Diagrama de Flujo de los Procesos Principales, dentro del Módulo de Solicitud de Compra.....	186

Figura 59. Diagrama de Flujo de los Procesos Principales, dentro del Módulo de Cuentas por Pagar.	187
Figura 60. Diagrama de Flujo de los Procesos Principales, dentro del Módulo de Registro de Productos Terminados.	188
Figura 61. Diagrama de Flujo del Proceso Principal, dentro del Módulo de Control de Despacho.	189
Figura 62. Ventana al Registrar o Guardar con éxito.	190
Figura 63. Ventana al Modificar con éxito.	190
Figura 64. Pantalla de Reporte de Inventario.....	191
Figura 65. Pantalla de Reporte de Recetas.....	191
Figura 66. Pantalla del Nivel de Inventario Actual (Compra Nacional).....	192
Figura 67. Pantalla del Nivel de Inventario Actual (Compra Internacional).....	192
Figura 68. Pantalla del Nivel de Inventario Actual (Conversión).	193
Figura 69. Pantalla del Nivel de Inventario Actual (Producción).....	193
Figura 70. Pantalla del Nivel de Inventario Actual (Producto Final).	194
Figura 71. Pantalla del Nivel de Inventario Actual (Sin Seleccionar Tipo de Entrada).	194
Figura 72. Pantalla de Reporte de Cuentas por Pagar.....	195
Figura 73. Pantalla de Reporte de Pedidos.	195
Figura 74. Pantalla de Reporte de Guías de Despacho.	196
Figura 75. Pantalla de Reporte de Proveedores.	196
Figura 76. Pantalla de Reporte de Clientes.	197
Figura 77. Pantalla de Reporte de Usuarios.....	197
Figura 78. Diagrama de Actividad para Registrar, en el Módulo de Control de Inventario, Nuevo Inventario.	199
Figura 79. Diagrama de Actividad para Registrar, en el Módulo de Control de Inventario, Salidas de Inventario.	200
Figura 80. Diagrama de Actividad para Modificar, en el Módulo de Control de Inventario, Registro de Inventario.	201
Figura 81. Diagrama de Actividad para Calcular, en el Módulo de Control de Materiales, Producción.	202

Figura 82. Diagrama de Actividad para Registrar, en el Módulo de Control de Materiales, Nueva Receta.....	203
Figura 83. Diagrama de Actividad para Modificar, en el Módulo de Control de Inventario, Receta.	204
Figura 84. Diagrama de Actividad para Generar, en el Módulo de Solicitud de Compra, Solicitud de Compra. Parte 1.....	205
Figura 85. Diagrama de Actividad para Generar, en el Módulo de Solicitud de Compra, Solicitud de Compra. Parte 2.....	206
Figura 86. Diagrama de Actividad para Consultar, en el Módulo de Solicitud de Compra, Nivel de Inventario.....	207
Figura 87. Diagrama de Actividad para Generar, en el Módulo de Cuentas por Pagar, Nueva Cuenta por Pagar.	208
Figura 88. Diagrama de Actividad para Modificar, en el Módulo de Cuentas por Pagar, Cuentas por Pagar.....	209
Figura 89. Diagrama de Actividad para Abonar, en el Módulo de Control de Inventario, al Pago.	210
Figura 90. Diagrama de Actividad para Registrar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Nuevo Pedido.....	211
Figura 91. Diagrama de Actividad para Modificar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Pedidos.....	212
Figura 92. Diagrama de Actividad para Completar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Pedido. Parte 1.....	213
Figura 93. Diagrama de Actividad para Completar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Pedidos. Parte 2.....	214
Figura 94. Diagrama de Actividad para Completar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Pedidos. Parte 3.....	215
Figura 95. Diagrama de Actividad para Generar, en el Módulo de Control de Despacho, Nueva Guía de Despacho. Parte 1.....	216
Figura 96. Diagrama de Actividad para Generar, en el Módulo de Control de Despacho, Nueva Guía de Despacho. Parte 2.....	217

Figura 97. Diagrama de Actividad para Modificar, en el Módulo de Control de Despacho, Guía de Despacho.....	218
Figura 98. Diagrama de Secuencia para Registrar, en el Módulo de Control de Inventario, Nuevo Inventario.....	219
Figura 99. Diagrama de Secuencia para Registrar, en el Módulo de Control de Inventario, Salidas de Inventario.	220
Figura 100. Diagrama de Secuencia para Modificar, en el Módulo de Control de Inventario, Inventario.....	221
Figura 101. Diagrama de Secuencia para Calcular, en el Módulo de Control de Materiales, Producción	222
Figura 102. Diagrama de Secuencia para Registrar, en el Módulo de Control de Materiales, Nueva Receta.....	223
Figura 103. Diagrama de Secuencia para Modificar, en el Módulo de Control de Materiales, Receta	224
Figura 104. Diagrama de Secuencia para Generar, en el Módulo de Solicitud de Compra, Nueva Solicitud de Compra.	225
Figura 105. Diagrama de Secuencia para Consultar, en el Módulo de Solicitud de Compra, Nivel de Inventario.	226
Figura 106. Diagrama de Secuencia para Generar, en el Módulo de Cuentas por Pagar, Nueva Cuenta por Pagar.....	226
Figura 107. Diagrama de Secuencia para Modificar, en el Módulo de Cuentas por Pagar, Cuentas por Pagar.	227
Figura 108. Diagrama de Secuencia para Abonar, en el Módulo de Cuentas por Pagar, al Pago o Modificar el Saldo del Pago Parcial de la Cuenta.....	227
Figura 109. Diagrama de Secuencia para Registrar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Nuevo Pedido.....	228
Figura 110. Diagrama de Secuencia para Modificar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Pedido.	229
Figura 111. Diagrama de Secuencia para Completar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Pedido.	230

Figura 112. Diagrama de Secuencia para Generar, en el Módulo de Control de Despacho, Nueva Guía de Despacho.	231
Figura 113. Diagrama de Secuencia para Modificar, en el Módulo de Control de Despacho, Guía de Despacho.	232
Figura 114. Diagrama de Comunicación para Registrar, en el Módulo de Control de Inventario, Nuevo Inventario.	233
Figura 115. Diagrama de Comunicación para Registrar, en el Módulo de Control de Inventario, Salidas de Inventario.	233
Figura 116. Diagrama de Comunicación para Modificar, en el Módulo de Control de Inventario, Inventario.	234
Figura 117. Diagrama de Comunicación para Calcular, en el Módulo de Control de Materiales, Producción.	234
Figura 118. Diagrama de Comunicación para Registrar, en el Módulo de Control de Materiales, Nueva Receta.	235
Figura 119. Diagrama de Comunicación para Modificar, en el Módulo de Control de Materiales, Receta.	235
Figura 120. Diagrama de Comunicación para Generar, en el Módulo de Solicitud de Compra, Nueva Solicitud de Compra.	236
Figura 121. Diagrama de Comunicación para Consultar, en el Módulo de Solicitud de Compra, Nivel de Inventario.	236
Figura 122. Diagrama de Comunicación para Generar, en el Módulo de Cuentas por Pagar, Nueva Cuenta por Pagar.	237
Figura 123. Diagrama de Comunicación para Modificar, en el Módulo de Cuentas por Pagar, Cuentas por Pagar.	237
Figura 124. Diagrama de Comunicación para Abonar, en el Módulo de Cuentas por Pagar, al Pago o Modificar Saldo del Pago Parcial de la Cuenta.	237
Figura 125. Diagrama de Comunicación para Registrar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Nuevos Pedidos.	238
Figura 126. Diagrama de Comunicación para Modificar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Pedidos.	238

Figura 127. Diagrama de Comunicación para Completar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Pedidos.....	239
Figura 128. Diagrama de Comunicación para Generar, en el Módulo de Control de Despacho, Nueva Guía de Despacho.....	239
Figura 129. Diagrama de Comunicación para Modificar, en el Módulo de Control de Despacho, Guía de Despacho.	240
Figura 130. Diagrama de Clases Completo.	241
Figura 131. Diagrama de Clases. Parte 1.....	242
Figura 132. Diagrama de Clases. Parte 2.....	243
Figura 133. Diagrama de Estados de la Clase Inventario.	244
Figura 134. Diagrama de Estados de la Clase Receta.....	245
Figura 135. Diagrama de Estados de la Clase Cuenta por Pagar.....	246
Figura 136. Diagrama de Estados de la Clase Pedido.	247
Figura 137. Diagrama de Estados de la Clase Guía de Despacho.	248
Figura 138. Diseño de Entrada (Registrar Inventario).....	249
Figura 139. Diseño de Entrada (Generar Cuenta).....	250
Figura 140. Diseño de Entrada (Detallar Pedido).....	250
Figura 141. Diseño de Salida (Ventana sobre el Registro Exitoso).....	251
Figura 142. Diseño de Salida (Tabla de Reporte – Despacho. Parte 1).....	252
Figura 143. Diseño de Salida (Tabla de Reporte – Despacho. Parte 2).....	252
Figura 144. Diseño de Salida (Tabla de Reporte – Despacho. Parte 3).....	253
Figura 145. Diseño de Salida (Gráfico de Barras. Parte 1).....	253
Figura 146. Diseño de Salida (Gráfico de Barras. Parte 2).....	254
Figura 147. Proceso (Registrar Pedido. JavaScript).	255
Figura 148. Proceso (Registrar Pedido. Controlador).....	256
Figura 149. Proceso (Registrar Pedido. Lógica de Negocios).....	256
Figura 150. Proceso (Registrar Pedido. Acceso de Datos).	257
Figura 151. Proceso (Registrar Pedido. SQL Server).....	257
Figura 152. Validaciones (Validar Acceso del Usuario al Sistema).....	258
Figura 153. Validaciones (Validar Registro del Inventario).....	259
Figura 154. Validaciones (Validar Campos Vacíos y Formato del Correo Electrónico).	260

Figura 155. Validaciones (Validar Formato de la Cédula de Identificación de los Usuarios del Sistema y del Teléfono).	260
Figura 156. Módulo de Inventario y Solicitud de Compra (Controlador).	261
Figura 157. Módulo de Control de Materiales (Controlador).	262
Figura 158. Módulo de Cuentas Por Pagar (Controlador).	263
Figura 159. Módulo de Registro de Productos Terminados o Pedidos (Controlador).	264
Figura 160. Módulo de Control de Despacho (Controlador).	265

Resumen Ejecutivo

Al visitar la Corporación del Valle Metropolitano S.A., empresa que fabrica y distribuye golosinas, se encontraron problemas en el área de producción, que pueden ser solucionados con un sistema informático. Realizaban todos los procesos de forma manual e ineficiente; por lo tanto, se determinó como objetivo general, desarrollar un prototipo funcional para la gestión y control de la producción de la empresa Corporación del Valle Metropolitano S.A.

En este documento, se mencionan conceptos necesarios para entender el estudio. Por ejemplo, se estará explicando sobre la innovación tecnológica, las aplicaciones web, la seguridad informática, el inventario, los códigos QR y entre otros.

Se decidió seleccionar el enfoque cualitativo, porque la propuesta planteada implica solucionar los problemas, que se observan durante las visitas, y que se identifican en las guías de entrevistas. La perspectiva y la opinión que tienen los empleados son importantes para determinar las funcionalidades del prototipo, y la observación y guías de entrevistas ayudan a conseguir ese tipo de información.

Se decidió seleccionar la investigación aplicada como el método de investigación, porque la información recolectada y analizada se utilizará para desarrollar una solución programada.

Los participantes del proyecto son las personas que trabajan en la empresa.

Como conclusión de la investigación, se determinó que las tareas físicas y manuales de la empresa pueden mejorarse con la ayuda de un sistema informático.

Se recomienda a las empresas optar por un sistema mejor para evitar situaciones en las cuales se pierdan datos originales, y no se encuentren inconsistencias en la información y se maneje gran cantidad de registros físicos.

Capítulo I: Introducción

Antecedentes

La Corporación del Valle Metropolitano S.A. es una empresa de origen taiwanés que fabrica y distribuye gelatinas, nieve de frutas, smoothies, jelly shots y entre otros. Actualmente, sus productos se fabrican en Costa Rica, y estos productos se distribuyen por toda América. Aproximadamente, ciento cincuenta empleados trabajan en la fábrica en sí, y dicho establecimiento se encuentra en Moravia, pero consideran ampliar sus negocios en otros cantones, con el objetivo principal de lograr cumplir la demanda del mercado, específicamente, el mercado de toda América.

Planteamiento del Problema

Dicha empresa cuenta con un sistema que utiliza para las oficinas principales, y éste se encuentra alojado en un servidor en la nube, pero el área de producción continúa haciendo sus tareas, de forma manual y tradicional. En la actualidad, sus procesos se encuentran adecuados a esta forma de trabajo; por lo tanto, se les dificulta llevar a cabo la transformación digital, especialmente, por la rotación del personal. Cabe agregar que transfieren sus datos a distintos documentos de Excel.

Al visitar la fábrica varias veces y al analizar, detalladamente, la forma en la cual hacían sus tareas, se encontraron problemas en sus procesos de producción, desde el almacenaje de materia prima hasta el despacho de los productos, los problemas que fueron hallados durante las visitas y que perjudican a la empresa, son: la pérdida del dinero por el vencimiento de ingredientes y productos, la falta de una lista de ingredientes necesarios para la elaboración de cada producto, después de una rotación del personal, los atrasos en la compra de materiales para la fabricación de los productos, los atrasos en el pago de proveedores, las inconsistencias en los datos de los productos, y los errores en las entregas a los clientes.

A continuación, se describe cada hallazgo detectado.

Pérdida del dinero por mal control de inventario

Uno de los aspectos importantes que se identificaron al visitar la institución, es el proceso, mediante el cual controlaban sus inventarios. Actualmente, poseen cuatro almacenes y todos tienen su propio espacio dentro de la fábrica, pero, por la alta demanda actual, no hay suficiente espacio para mantener todo en orden; por lo tanto, sólo colocan las tarimas con materiales, donde puedan.

Resulta difícil mantener un control detallado del inventario, de esta manera, en especial, si la información que requieren, se encuentra guardada en Excel. Se pierde el conteo del inventario y no se sabe cuáles son los materiales o productos más antiguos o más recientes, entonces toman los nuevos y dejan los viejos sin utilizar. Esto muestra que la empresa gestiona, de forma indebida, sus inventarios.

Falta de documentación para la elaboración de productos

Otro hallazgo fue el hecho de que algunos colaboradores encargados de crear los productos semi-terminados no conocen exactamente cuáles y cuántos materiales necesitan para elaborar cada tipo de producto. Tampoco saben cuántos materiales se están gastando, después de cada producción. Esto pasa por la falta de documentación sobre la elaboración de sus productos, para sus nuevos empleados.

Atrasos en la compra de materiales para la fabricación de productos

Otro aspecto relevante que se encontró en la empresa es en relación con la forma de hacer las solicitudes de compra de materiales para la elaboración de productos, los colaboradores encargados revisan el inventario, dos veces al mes, y cuando se percatan que requieren materiales, le avisan al coordinador dentro de la empresa, para realizar esa compra. Al igual que los procesos anteriores, se hace de forma manual. Escriben sus observaciones en una hoja de papel y lo ingresan después a un documento de Excel. No actualizan los datos en tiempo real, por lo que hay una probabilidad de que no hagan las compras de materiales, a tiempo, y deban demorar sus procesos.

Atrasos en el pago a proveedores

Otro descubrimiento fue que administran, de manera ineficiente, las cuentas por pagar con la ayuda de Excel; como resultado de este modo de trabajar, se puede presentar una afectación en la relación que tiene la organización con sus proveedores. Por ejemplo, manejarlo con Excel podría

provocar que la institución no pueda pagar las compras con los proveedores en el plazo establecido, porque esta herramienta no dice cuáles cuentas están pagadas y cuáles cuentas faltan por pagar. Cabe mencionar que los colaboradores tienen que actualizarlo manualmente; con base en lo anterior, existe una probabilidad de generar errores en los datos.

Proceso de transferencia de información ineficiente y poco fiable

Otro hallazgo fue el hecho de que todas las áreas involucradas, dentro de la línea de producción, siempre se pasan los datos en papel primero, y al final del día, un colaborador se encarga de transcribir esos datos a diferentes documentos de Excel; cabe agregar que todos los datos en papel se escriben a mano, y esto crea una probabilidad alta de que los datos sean erróneos. Actualmente, la información que la oficina recibe sobre los productos finales casi nunca coincide con la información que los colaboradores de la fábrica ingresan; en otras palabras, existe una falta de integridad en los datos de la empresa.

Errores en las entregas

Al final, el último hallazgo importante fue la forma en la que realizaban el proceso de despacho, actualmente, la organización usa conos que tienen un papel con la información de los productos como conteo; ellos colocan esos conos encima de las tarimas de productos terminados, con el fin de notificarles a los personeros de despacho, que se debe cargar esa tarima de productos al vehículo de transporte. La cantidad de conos que permanece en una mesa, significa la cantidad de productos que se cargó en el vehículo, pero esto genera errores con frecuencia porque, en ocasiones, se caen estos conos o se cuenta incorrectamente la cantidad. Como consecuencia de este error, algunos clientes reciben más o menos productos de los que habían acordado con la empresa; esto perjudica la reputación de la institución con los clientes, debido a que muestra una falta de profesionalismo.

Pregunta de Investigación

Considerando todo lo anterior, se plantea como pregunta de investigación, ¿cuál va a ser el aporte del prototipo funcional para los problemas identificados en los procesos de producción de la empresa?

Objetivos

A continuación, se detallarán los objetivos y alcances del presente trabajo:

Objetivo General

- Desarrollar un prototipo funcional para la gestión y control de la producción de la empresa Corporación del Valle Metropolitano, S.A.

Objetivos Específicos

1. Analizar los problemas que la empresa tiene en su línea de producción para la definición de requerimientos del prototipo funcional.
2. Diseñar la estructura del prototipo de acuerdo con los requerimientos, que se definieron.
3. Programar el prototipo con las herramientas necesarias para la solución de los problemas, que se analizaron.
4. Llevar a cabo las pruebas funcionales necesarias del prototipo final.

Justificación

La Corporación del Valle Metropolitano, S.A. lleva, aproximadamente, veinte años operando. La organización comenzó comercializando e importando, de manera directa, los productos de China a sus clientes, pero diez años después, decidió fabricar sus productos en Costa Rica, cuando se percató del crecimiento y consolidación de la empresa (Corporación del Valle Metropolitano S.A., 2019).

Debido a la implementación de las facturas electrónicas, que ocasionó un cambio radical del proceso de cobro, por parte de las empresas a sus clientes; adicionalmente, con base en las medidas estipuladas por la pandemia, que obligaron a las instituciones a cambiar su manera de trabajar, de lo manual a lo digital, parece que es común que la mayoría de las empresas e instituciones pasen por una transformación digital. Microsoft (2022a) plantea que:

“9 de cada 10 empresas consideran que la pandemia volvió más digitales a las Pymes. El uso de la tecnología está muy presente, día a día, sin distinción del tamaño. Aproximadamente el 60% de las

empresas asegura que ha realizado una inversión en tecnología y 32% realizará inversiones, de manera constante. Las empresas medianas han invertido e invertirán más en tecnologías que las empresas de menor tamaño” (párr. 10).

Las empresas tienen nuevas maneras de realizar sus tareas, dentro de sus instalaciones, pero la Corporación del Valle Metropolitano S.A. sigue desempeñando sus trabajos, manualmente, y registra datos, de forma manual. La pandemia no la incentivó lo suficiente para cambiar, totalmente, sus labores.

Aunque la empresa lleva años de experiencia trabajando, todavía es posible, por medio de las tecnologías de información, optimizar la forma que hace sus procesos. Cabe mencionar que la empresa es flexible y acepta soluciones digitales. Por ejemplo, indicó que, recientemente, decidió transferir el servidor y el sistema informático que tenía, a la nube. En otras palabras, hoy en día, cuenta con tecnologías de información, pero el área de producción de la empresa no las utiliza.

Muchos procesos, dentro de esta área, se llevan a cabo, de forma manual, y no existe un control eficiente para las tareas, entonces, se presenta una pérdida de tiempo, dinero, y hasta de reputación con sus proveedores y clientes. Por lo tanto, una solución viable para evitar perder todos los elementos anteriores, es un sistema informático para la línea de producción de la empresa involucrando no, solamente, el sector de producción, sino también la cadena de suministro. Al respecto, DocuSign Contributor (2021) afirma:

“Cuando se habla de sistemas de producción, uno de los términos que, inmediatamente, saltan, a la vista, es la eficiencia. Las tecnologías de la información han ayudado, desde hace ya varias décadas, a la reducción de tiempos y costos, así como al seguimiento y mejora de la calidad en los procesos” (párr. 20).

Tomando en cuenta lo anterior, seguidamente, se detallan las razones por las cuales es necesario lograr este proyecto.

Para el control del inventario, los encargados de bodega ingresan los datos de los materiales y productos en un papel y lo pegan a la tarima correspondiente. El asistente o el encargado de producción camina alrededor de la fábrica anotando estos datos en un cuaderno, para después transferirlos a varios documentos de Excel. Cuando se requiere consultar la información de las bodegas, van a donde están guardados los documentos. Hay ciertos momentos en los cuales gastan

tiempo innecesario buscando por el documento de Excel correcto y se dan cuenta de que los datos del documento no coinciden con los datos originales. Éstas son señales de que están desempeñando mal el control del inventario.

“Gestionar el inventario con Excel requiere de una gran cantidad de trabajo manual entonces, puede generar errores y pérdida de tiempo innecesario. Esto pasa, con más frecuencia, si se está manejando una gran cantidad de productos; al usar Excel para gestionar el inventario, la información no se actualiza en tiempo real, se tienen que preparar las plantillas para el control de inventario desde cero, no se puede sincronizar con los distintos almacenes y puntos de venta que la empresa tiene, el nivel de seguridad de los datos en Excel es muy bajo y la información no está disponible en todo momento” (Samuel, 2022).

Todos estos elementos que mencioné, antes, son problemas que las empresas tienen, no sólo la Corporación del Valle Metropolitano S.A.; por lo tanto, es necesario abarcar este tema de investigación para que la empresa no tenga más inconvenientes de este tipo e incentivarla a utilizar soluciones digitales para el control de inventario, en lugar del uso de herramientas tradicionales como Excel.

Para la elaboración de los productos semi-terminados, algunos colaboradores no conocen la receta necesaria para la creación de los diferentes tipos de producto, y los encargados no conocen la cantidad de materiales que están gastando por errores humanos o de maquinaria. Por lo tanto, se deben documentar estos datos en el prototipo y aprovechar esa información que se recolecta, para calcular la cantidad de productos, que se puede fabricar, de acuerdo con el inventario actual.

Las solicitudes de compra se generan, manualmente, en el momento en que los encargados de bodega encuentran la necesidad de reabastecer inventarios, luego de revisar los almacenes. Los encargados anotan los detalles de reabastecimiento, envían la información al colaborador encargado de crear las solicitudes, confirman la situación con todos, y después se gestiona la solicitud por correo al proveedor. Cabe destacar que los datos del inventario no se actualizan en tiempo real; por lo tanto, se hacen dos revisiones físicas al mes. Hacerlo de esta manera puede ocasionar retrasos en la compra de materiales, y esto significa que se demoran los procesos por falta de material. Con base en lo expuesto, es importante solucionar el reabastecimiento del inventario, para evitar paralizar los procesos de producción.

Las cuentas por pagar también son otro proceso, que se lleva a cabo, de forma manual. Se requiere preguntar a distintas personas sobre las cuentas que se encuentran activas e inactivas. Al

igual que el problema anterior, no se actualizan, automáticamente, provocando desconocimiento de a cuáles proveedores se les deben tramitar los pagos respectivos. Esto aumenta la probabilidad de generar multas por pagos atrasados y de dañar la reputación, que tienen con los proveedores.

Además de afectar la reputación que tiene la empresa con sus proveedores, “Consecuencias del retraso en los pagos” (2019) revela otros aspectos negativos sobre el mal manejo de cuentas por pagar en el siguiente texto:

“Incluso, en el caso de las organizaciones, que cuentan con una economía saneada y recursos para asumir las deudas sin que peligre su persistencia, los efectos también son perjudiciales: reducción de los márgenes de beneficio, incremento de los gastos de financiación, costes añadidos en los préstamos bancarios, deterioro de la imagen financiera, que podría obstaculizar el acceso a la financiación...”
(párr. 5).

Por lo tanto, es crucial solucionar este problema, mediante la implementación de un sistema informático (prototipo funcional propuesto) para evitar que la empresa pierda proveedores, beneficios y dinero, debido a no controlar bien las cuentas por pagar.

Para el registro de productos terminados, los datos se vuelven erróneos en la mayoría del tiempo, porque cada estación de trabajo los escribe a mano, en una hoja de papel. En ocasiones, esa hoja se moja por la lluvia o cae por la reubicación; en ese momento, el asistente o el encargado de producción debe consultar a los colaboradores sobre los datos, para poder ingresarlos a los documentos de Excel. En ciertos momentos, no se comprenden algunos tipos de letra de los colaboradores; por lo tanto, tienen que especular las palabras o números e ingresar esos datos, de esa manera. La situación actual de la empresa, con respecto a este tema, muestra la falta de integridad de la información, que maneja la empresa.

Sobre el particular, se señala que:

“El concepto de integridad en base de datos garantiza que todos los datos de una base de datos pueden ser rastreados, mediante técnicas de trazabilidad, así como conectarse a otros datos. De esta forma, se asegura que todo se puede buscar y recuperar. Tener un sistema de integridad en base de datos único, bien definido y bien controlado

aumenta la estabilidad, el rendimiento, la reutilización y facilita el mantenimiento” (PowerData, 2017, párr. 3-4).

Esto demuestra que es importante mantener la integridad de los datos, con el fin de lograr encontrar, rápidamente, la información que requieran buscar en tiempo real y utilizarlos, de forma adecuada. Si no se mantiene esa integridad, la utilidad de la información se pierde, completamente, y la empresa desperdicia recursos. Por lo tanto, también es necesario implementar este sistema para que la empresa aproveche la información que recolecta, a diario.

Al final, para el proceso de despacho, no se utiliza un sistema de etiqueta oficial. Se realiza, manualmente, con el uso de conos. Los colaboradores alistan las tarimas de productos en la salida, y, en una hoja de papel, escriben los datos de los productos y los pegan a unos conos. Esos conos después se colocan encima de la tarima que les pertenece, con el objetivo de informar a los despachadores, que esa tarima de productos está lista para ser enviada. Cuando los colaboradores van a cargar las tarimas de productos, tienen que colocar los conos en una mesa para saber cuántas tarimas ingresaron en el camión. Al terminar de trasladar los productos, separan la hoja de papel del cono y lo pegan al registro físico, que tienen disponible en el área de despacho. La información que los encargados de despacho deben ingresar en el registro, depende de la cantidad de conos y de los datos que están pegados en los conos. Al igual que el problema anterior, los conos se caen de las tarimas, entonces se pierde el conteo de los productos, que se despacha. Los clientes terminan recibiendo, incorrectamente, sus pedidos. Esto afecta, de manera negativa, la reputación que tiene la empresa con sus clientes.

En la opinión de Alonso (s.f.), uno de los errores más comunes, en la entrega de pedidos, es:

“Envío erróneo por etiqueta incorrecta. Una mala gestión del almacén nos conduce, a veces, a pesar de estar cumpliendo con los tiempos de entrega, a enviar el producto defectuoso o equivocado. Esta tarea la podemos realizar, de manera automatizada, con la que conseguiríamos una reducción de errores. En este sentido, lo primero que debemos hacer es tener una perfecta gestión del etiquetado” (párr. 17).

Esto demuestra que la forma, en la cual, la empresa etiqueta sus productos es incorrecta y también muestra que la Corporación del Valle Metropolitano S.A. no es la única, que se encuentra

con este problema. El hecho de que se considere como uno de los errores comunes, prueba que es necesario solucionar este problema; por lo tanto, la investigación es necesaria para explicar que un sistema que usa la tecnología moderna, también permitirá a la empresa controlar mejor el proceso de despacho.

La empresa era consciente de estos problemas, pero carecía de herramientas para solucionarlos, porque no contaba con un Departamento de Tecnologías de Información y no tenía a un especialista en Informática trabajando en las instalaciones. Si esta empresa que lleva años de experiencia y con planes de expandir, tiene estos problemas, hay una alta probabilidad que otras empresas, sean pequeñas, medianas o incluso grandes, puedan tener el mismo problema, aunque tengan o no los recursos para solucionar estos obstáculos. Por lo tanto, es importante llevar a cabo esta investigación para apoyar a la empresa a hacer, de manera eficaz, sus tareas, de forma automática, y para facilitar la transformación digital de la empresa en los procesos de producción.

A continuación, se detallan los principales elementos identificados, en cuanto a la viabilidad técnica, operativa, económica y legal del desarrollo.

Viabilidad Técnica

El proyecto es posible, desde el punto de vista técnico, por varias razones. Se cuenta con un portátil, cuyo sistema operativo es “Microsoft Windows 10 Home”, para llevar a cabo el proyecto, y las aplicaciones, que se requieren para desarrollar el prototipo, son compatibles con las especificaciones del portátil; es decir, se pueden ejecutar los softwares. Además, el portátil personal tiene un procesador x64 de 3.7 GHz, quad core y tiene instalado 8 GB de RAM brindando las capacidades mínimas para el buen funcionamiento de las herramientas de desarrollo. La tarjeta de video está integrada con el CPU.

Seguidamente, se muestran los requerimientos mínimos de cada herramienta que se estarán utilizando para el alcance del proyecto.

Tabla 1. Requerimientos mínimos de los softwares a utilizar para el desarrollo del prototipo

Herramientas
Visual Studio Community 2017 <ul style="list-style-type: none"> ● Sistema operativo <ul style="list-style-type: none"> ○ Windows 10 versión 1507 o posteriores: Home, Professional, Education y

Enterprise (LTSC y S no se admiten)
<ul style="list-style-type: none"> ● Hardware <ul style="list-style-type: none"> ○ Procesador de 1,8 GHz o superior: doble núcleo o superior recomendado ○ 2 GB de RAM; 4 GB de RAM recomendado. ○ Espacio en disco duro: hasta 130 GB de espacio disponible. ○ Tarjeta de video que admita una resolución de pantalla mínima de 720p.
<p>Microsoft Server SQL Management Server</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sistema operativo <ul style="list-style-type: none"> ○ Windows 10 (64-bit), versión 1607 (10.0.14393) o posterior ● Hardware. <ul style="list-style-type: none"> ○ Procesador x86 de 1,8 GHz o más rápido (Intel o AMD). Adobe núcleo o superior recomendado. ○ 2 GB de RAM; 4 GB de RAM recomendado. ○ Espacio en disco duro: Mínimo de 2 GB de espacio disponible, con un máximo de 10 GB.
<p>Microsoft SQL Server Express 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sistema operativo <ul style="list-style-type: none"> ○ Windows 10 TH1 1507 o posterior ● Hardware. <ul style="list-style-type: none"> ○ Mínimo un procesador x64 de 1,4 GHz ○ 512 MB de RAM mínimo. ○ Espacio en disco duro: mínimo 6 GB de espacio disponible.

Fuente: Microsoft (2022b), Microsoft (2022c) y Artemiou (2020).

Tomando en cuenta la información de la tabla anterior y las especificaciones del portátil personal, se señala que es posible ejecutar todas las herramientas necesarias sin problemas, por cuanto cumplen con los requerimientos mínimos, que detallaron los diferentes softwares; por ejemplo, todas las herramientas ejecutan en “Windows 10”.

“QR Code Generator” es otra herramienta que se utilizará, pero no se detallan los requisitos de dicha herramienta por el hecho de que se encuentra disponible vía web, es decir, puede ser accedida desde cualquier dispositivo, que tenga un navegador de Internet. Cabe agregar que estas herramientas ya se encuentran descargadas o se encuentran disponibles en línea y se pueden usar en cualquier momento.

Para probar las funcionalidades del prototipo, se puede hacer uso de computadores, tabletas y celulares inteligentes de cualquier tipo (Samsung, Apple, Huawei y entre otros) debido a que, el sistema estará disponible en línea como un sitio web. Cualquier dispositivo con un navegador de Internet (Google Chrome, Safari y entre otros) puede ingresar al sistema.

Se recomienda a la organización cumplir con los requisitos mínimos, que se mencionan en la siguiente tabla para aprovechar las diferentes funcionalidades del sistema.

Tabla 2. Requerimientos mínimos que debería cumplir la empresa

Requerimientos Mínimos
<ul style="list-style-type: none">● Acceso a Internet por toda la fábrica.● Ancho de banda: 20 Mbps.● Navegadores: Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge o Safari.

Fuente: Elaboración Propia.

Cabe destacar que se utilizarán los documentos de Excel que la empresa tiene creados como guía sobre qué tipo de información se debe ingresar en la base de datos.

Viabilidad Operativa

El proyecto es posible en el ámbito operativo, debido a que no se requieren muchos conocimientos sobre manejo de sistemas de información, sólo se requiere conocer el proceso de cómo ingresar datos, mediante el teclado e interactuar con objetos de la pantalla con el ratón, en caso de utilizar computadoras de escritorio o portátiles. Para algunos usuarios, va a ser necesario conocer cómo usar tabletas o celulares inteligentes, pero esto depende del puesto en que se desempeñen en la organización.

Los empleados meta son los encargados de cada estación de trabajo, dentro de la fábrica (producción de empaques, producción de productos semi terminados, empaque, almacén, despacho y entre otros), los encargados del Departamento de Contabilidad, del Departamento de Almacén y del Departamento de Producción, y los colaboradores que se encargan de enviar correos del despacho a los clientes, serán quienes utilizarán el prototipo.

Para algunos encargados, no será necesario un entrenamiento extenso sobre cómo usar el prototipo, porque ya tienen experiencia con la computadora y manejan datos digitales, diariamente, pero para los encargados de cada estación de trabajo, dentro de la fábrica, podría ser necesario enseñarles a usar la computadora, porque están acostumbrados a escribir todo a mano y se desconoce cuánta experiencia tienen, en la actualidad, con la tecnología. Aunque puede ser necesario entrenarlos, no se requiere que realicen tantos procesos en el sistema; por lo tanto, el

entrenamiento se adaptaría a sus capacidades. Además, se brindará un manual de usuario y un manual técnico para la empresa, con el fin de que los colaboradores puedan utilizarlo, y poseer un medio de capacitación del personal en el sistema.

El sistema no provocará reducción de personal. El sistema puede provocar algunos cambios en la forma en que se llevan a cabo las tareas, pero no van a ser cambios drásticos. Además, el sistema permitirá realizar las mismas tareas, pero con menos procesos y de una forma más eficiente.

Viabilidad Económica

El proyecto es posible, desde el punto de vista económico, porque como se mencionó, antes, en el momento se cuenta con una portátil para el desarrollo del prototipo. Además, todas las aplicaciones que se planean utilizar para crear el sistema ya están descargadas en el portátil. Cabe mencionar que todos los softwares fueron descargados, gratuitamente.

“Visual Studio 2017” es el software que se usará para el desarrollo de la aplicación del sitio web y es la versión “Community” entonces es la versión gratis. “Microsoft SQL Server Management Studio 18” es el software que se utilizará para trabajar con el motor de base de datos “Microsoft SQL Server Express 2019” y ambos se pueden descargar, gratuitamente. Existe una variedad de generadores QR, que se podría utilizar para realizar las pruebas necesarias para el prototipo que son gratis. El sitio web que se usará como generador de QR se llama “QR Code Generator”. Esta página web servirá para generar, de forma rápida, códigos QR, y, actualmente, no es necesario crear una cuenta pagada para acceder a las funciones requeridas para el proyecto. Se está usando la versión gratis. En otras palabras, no habrá gastos económicos, durante el desarrollo del prototipo.

La siguiente tabla mostrará el aspecto económico para elaborar el proyecto.

Tabla 3. Costos necesarios para el desarrollo del prototipo

COSTOS	
Portátil propio	₡ 0
Visual Studio Community 2017	₡ 0
Microsoft SQL Server Express 2019	₡ 0

Microsoft SQL Server Management Studio 18	€ 0
QR Code Generator	€ 0
Total	€ 0

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2022), el recurso humano necesario para hacer el prototipo funcional hubiera costado mínimo €14.205,13 por jornada ordinaria para la empresa.

Tomando en cuenta estos datos numéricos, el costo por recurso humano es aproximadamente €3.409.231,2, en total, por los ocho meses requeridos para la elaboración del proyecto.

Por ser un trabajo final de graduación, se está aportando este proyecto, de manera gratuita, entonces no va a haber costos para la empresa en términos de recurso humano. Si la empresa quiere implementar el prototipo en sus instalaciones, puede ser necesario realizar gastos como la compra del generador físico de código QR, los dispositivos para ingresar al sistema y el alojamiento de la aplicación en línea, pero no es parte del objetivo del proyecto; por lo tanto, no se detallan estos elementos.

A continuación, se mostrarán los costos del proyecto, si la empresa desea ponerlo en producción.

Tabla 4. Resumen de los costos mínimos del proyecto para la empresa

Elementos	Costo
Hardware <ul style="list-style-type: none"> ● Computadora (€509.990). ● Tablet (€53.500). ● Impresora de etiquetas (€22.776,36). 	€ 586.266,36
Software <ul style="list-style-type: none"> ● Azure Web App (€50.467,24) ● Amazon Relational Database Service (RDS) (€145,179.72). 	€195.646,96
Recurso humano	€3.409.231,2*

Total	C\$4.191.144,52
* Aportando de manera gratuita.	

Fuente: Office Depot (2022), Intelec (2022), AliExpress (2022), Amazon (2022) y Microsoft (2022d). Elaboración propia.

Viabilidad Legal

El proyecto es posible, desde el punto de vista legal, ya que no se requiere coleccionar información sensible de personas, y no se va a estar manejando información de ese carácter personal en la base de datos. El sistema contiene la información de los proveedores y de los clientes, pero, únicamente, información básica para identificar de dónde provienen las materias primas y para quiénes son tales productos semi-terminados y productos terminados. Cabe agregar que la empresa sólo tiene clientes empresariales; por lo tanto, no es necesario tener datos de carácter personal de un individuo.

El tipo de información, en el cual, se va a estar manejando en la base de datos es interno. Se manejará, principalmente, la información de las bodegas (materia prima, insumos y entre otros), de los productos (golosinas) y de los pedidos de los clientes, en la cual, sólo se van a tener los detalles de los productos, que se están vendiendo y la cantidad que pidieron. Morales (2019) define información interna, de la siguiente manera:

“Se trata de la información que llega a circular, únicamente, dentro de una organización o empresa. A través de ésta, se logra comunicar y aceptar ciertas estrategias, que contribuirán con el desarrollo organizacional. También ayuda a mantener una buena coordinación en cada departamento, etc. Es la información que se toma en cuenta, a la hora de tomar las decisiones” (párr. 39).

También es relevante mencionar que sólo se está usando la información que la empresa compartió, durante las visitas, y se estará usando elementos de autenticación para aumentar la seguridad del sistema, manteniendo la confidencialidad de los datos.

Por lo tanto, la implementación de la propuesta se apega a lo establecido en la Ley de Protección de Datos en Costa Rica.

Proyecciones

Con el desarrollo del prototipo, se pretende mejorar los procesos de producción que la empresa tiene y reducir la cantidad de tareas, que se realizan, manualmente. Se espera que este prototipo facilite la administración de las materias primas, insumos (envases, cajas, y entre otros.), los productos semi-terminados y los productos terminados, con la ayuda de la tecnología del código QR. También se debe notificar a los colaboradores sobre la necesidad de comprar más materiales para la fábrica y de advertir a los encargados de bodega, que existen materiales o productos más antiguos. Incluso, se espera que asista a los colaboradores a calcular la cantidad de productos que se puede fabricar con el inventario actual y a gestionar las cuentas por pagar para saber a cuáles proveedores se les deben, pagar urgentemente, antes del tiempo establecido en los contratos. Además de hacer las tareas anteriores, se espera que el prototipo controle su proceso de despacho, con la ayuda de la guía de despacho que se generará y enviará al cliente, una vez que se termine de cargar el vehículo de transporte.

Este prototipo va a beneficiar a la empresa de muchas maneras. Se reduciría la pérdida de dinero por los productos expirados, porque el sistema le estará avisando, constantemente, que utilice nada más los productos más antiguos; va a perder menos tiempo, porque los encargados de cada área estarían ingresando los datos ellos mismos, sin necesidad de transferirlos de papel a digital; van a evitar atrasos en los procesos de producción por falta de materiales, porque el sistema les va a notificar, cuando sea necesario, solicitar las compras; no van a tener conflictos con sus proveedores por concepto de pagos atrasados de los materiales, porque el sistema simplificará la administración de las cuentas por pagar; adicionalmente evitarían una afectación de reputación con sus clientes por entregar, de manera incorrecta, sus pedidos, porque el sistema les ayudará a revisar que los pedidos del cliente se cumplan, antes de despachar los productos.

Alcance Funcional

Para solucionar todos los problemas que se hallaron en la empresa, es necesario que el sistema tenga la capacidad de llevar a cabo las seis funcionalidades principales, que están presentes en la siguiente tabla.

Tabla 5. Módulos del sistema

Nombre del Módulo	Descripción Breve del Módulo
Control de Inventario	Administrar materias primas, insumos y productos semi-terminados, notificar escasez de material y advertir a los empleados sobre el incumplimiento del método FIFO.
Control de Materiales	Calcular la cantidad de productos que se pueden fabricar de acuerdo con el inventario actual.
Solicitud de Compra	Generar solicitud de compra de materia prima, cuando el nivel de stock alcanza al punto de reorden establecido. Esta boleta le llegará al coordinador dentro de la empresa.
Cuentas por Pagar	Gestionar los pagos que la empresa debe hacer con sus proveedores nacionales e internacionales.
Registro de Productos Terminados	Gestionar, detalladamente, los productos terminados, asignándoles el pedido correspondiente.
Control de Despacho	Generar guía de despacho. Este documento lo recibirá el cliente.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se detallan todos los módulos del prototipo funcional, que se mencionaron en la tabla anterior.

El primer módulo es el control de inventario. Este módulo se encargará de administrar las materias primas e insumos necesarios para la fabricación de los productos y de administrar los productos semi-terminados. Este módulo también se encargará de notificar la escasez de cualquier material o de cualquier producto semi-terminado, y de advertir a los empleados que no están agarrando el material o producto semi-terminado más antiguo. En la empresa es importante que todos los componentes, que salen del almacén sigan un orden específico para evitar que los productos se pasen de la fecha de expiración. Tienen que seguir el método FIFO (first in, first out); por lo tanto, es relevante implementarlo en este módulo. Cabe agregar que el término insumos, alude a envases, cajas, filminas, entre otros, y no en la materia prima. Son los materiales, que ya pasaron por un proceso de elaboración.

El segundo módulo es el control de materiales. Este módulo se encargará de calcular la cantidad de productos que se puede fabricar al día, de acuerdo con el inventario actual. El sistema

sabrán cuáles y cuántos materiales son necesarios para elaborar cada tipo de producto y usará esa información para efectuar los cálculos.

El tercer módulo es la solicitud de compra. Este módulo se encargará de generar una solicitud de compra de materia prima, cuando el nivel de stock de algún material alcanza al punto de reorden establecido. Es de gran importancia mencionar que esta boleta, que se genera, le llegará al coordinador, dentro de la empresa, para que el coordinador tome la decisión final y realice la solicitud adecuada al proveedor correspondiente. Esto se hace así por el hecho de que hay proveedores de otros países, entonces el idioma no va a ser el mismo en todas las solicitudes.

El cuarto módulo involucra cuentas por pagar. Este módulo se encargará de gestionar todos los elementos relacionados con los pagos que la empresa debe hacer con sus proveedores nacionales y extranjeros.

El quinto módulo es el registro de productos terminados. Este módulo se encargará de gestionar los productos terminados. Tendrá los detalles de los pedidos de los clientes, asignará los productos terminados al pedido correspondiente (el más antiguo y el que sigue sin completarse), calculará lo que le falta al pedido, e identificará si el pedido está listo. Cuando se terminan de registrar todos los productos terminados de un pedido, se mandará una notificación a los coordinadores de la empresa, para que llamen a transporte y muevan todos los productos al área de despacho. Cuando faltan productos para el pedido, el encargado de la empresa recibirá un mensaje de advertencia diciendo que está incompleto el pedido y se requiere empacar más. Es importante que, en este módulo, no se permite agregar más productos de lo que se necesitan en un pedido.

Finalmente, el sexto y último módulo es el control de despacho. Este módulo se encargará de generar una guía de despacho en la cual va a contener la fecha de envío, el nombre y dirección de la empresa y cliente, los detalles de los productos (descripción y precio), la placa, patente del vehículo que se encarga de transportar los productos terminados, y el número del pedido que corresponde. Este documento lo recibirá el cliente.

Alcance Metodológico

El método que se usará para el desarrollo del proyecto es la metodología de desarrollo en Cascada. Como todas las metodologías de desarrollo, en Cascada tienen fases que hay que hacer para el desarrollo completo de la aplicación. La diferencia de las demás metodologías es la forma

en la que se avanza a la siguiente etapa. El fin de una etapa es el inicio de la siguiente etapa; por lo tanto, al final de cada etapa, es importante revisar con cuidado todos los trabajos, que se realizaron, porque volver a cambiar los elementos de las etapas anteriores resulta ser difícil. Por la naturaleza de cómo sirve esta metodología, es difícil que la empresa pueda darle un seguimiento al proyecto y sólo se puede ver el sistema completo en las últimas etapas del proyecto.

De acuerdo con Royce (1970), “el ciclo de vida en cascada cuenta con siete fases iterativas que se llaman: requisitos de sistema, requisitos de software, análisis, diseño, implementación, prueba y servicio” (p. 329).

Existen diferentes versiones del modelo en cascada y es más común combinar las primeras tres fases juntas, porque, al analizar todos los elementos de un proyecto, se determinan los requerimientos del sistema y del software. Cabe agregar que algunas etapas van a ser emitidas, porque no forman parte del trabajo final de graduación. Por lo tanto, el proyecto se logra en cuatro fases principales, que son: la fase de análisis, la fase de diseño, la fase de implementación y la fase de prueba. La fase de servicio es la única etapa, en la cual, se sale del alcance del proyecto, porque se implementa, a gran escala, en un periodo distinto.

“En la fase de análisis, se elabora un estudio de viabilidad, se definen los requerimientos de la aplicación y se analizan todos los requerimientos, que se definieron, antes. En la fase de diseño, se diseña la estructura de la aplicación y se detallan los planes de prueba. En la fase de implementación, se programa la aplicación, se buscan los errores y se realizan las pruebas funcionales de la aplicación. Finalmente, en la fase de prueba, se realizan pruebas de aceptación, en el entorno seleccionado, para determinar si la aplicación cumple con los objetivos del proyecto”. (“El modelo en cascada: desarrollo secuencial de software”, 2019)

Alcance Tecnológico

Para el desarrollo de este proyecto, se hará uso de “Visual Studio Community 2017” para el desarrollo de la aplicación del sitio web, en la cual se implementará la estructura de tres capas al crear el proyecto dentro del software. Al ser un sitio web, se utilizará un modelo “MVC”, donde se usarán tecnologías como “HTML”, “CSS”, “JavaScript” y “JQuery”. También se utilizará “plugins” para la parte visual y “.Net C#” para la parte interna. Es importante usar este software para diseñar los diferentes elementos de la página web, y para asignar una función específica a esos elementos. Se decidió utilizar este software, porque todas las herramientas, que contiene éste

y que fueron mencionadas, anteriormente, permiten al programador desarrollar con facilidad una aplicación web, entonces es ideal utilizarlo para cumplir con éxito la propuesta planteada.

La herramienta que servirá como motor de base de datos es el “Microsoft SQL Server Express 2019”. Es importante este software, porque permite almacenar los datos que recolecta la empresa, a diario. Para manejar y procesar los datos guardados en la base de datos, y convertir esos datos en información útil para la toma de decisiones, se usará la herramienta “Microsoft SQL Server Management Studio 18”.

También se estarán utilizando herramientas necesarias para implementar código QR en el sistema; por ejemplo, generador y lector de código QR. El generador de código QR serviría para hacer las pruebas y ver que se implemente, de manera correcta, este componente, antes de usar una máquina de impresión de código QR portátil. El generador de código QR por utilizar se llama “QR Code Generator”. Cabe agregar que el sistema, en sí, no va a generar los códigos.

Finalmente, se planea alojar el sitio web en “Azure Web App” y alojar la base de datos en “Amazon Relational Database Service (RDS)” de “Amazon Web Services (AWS)”, solamente si la empresa decide pasarlo a producción.

Capítulo II: Marco Referencial

Como parte de los acápites de una investigación, es necesario mencionar y detallar los conceptos, términos y teorías que están relacionados con el tema y problema de la investigación, para comprender la información del estudio, especialmente, porque es un proyecto informático, entonces hay elementos, que pueden resultar difíciles de entender sin referencias.

“La innovación tecnológica es una estrategia, en la cual, todas las empresas, sin importar su tamaño, deberían aplicar en sus establecimientos, porque optimiza los procesos de la empresa. Al optimizar sus tareas, se obtienen varios beneficios. Por ejemplo, incrementa la competitividad y la proactividad, mejora la reputación, prepara a la empresa para enfrentar el cambio, elimina las barreras de comunicación y mejora la toma de decisiones” (“La importancia de la innovación tecnológica en las empresas”, 2020).

La innovación tecnológica es una estrategia que la Corporación del Valle Metropolitano S.A. requiere, actualmente, para el crecimiento de la organización, en especial, porque optimiza el trabajo manual, que está presente en sus procesos de producción.

El concepto más relevante del estudio es el prototipo. El objetivo principal de la investigación es el desarrollo de un prototipo funcional; por lo tanto, es necesario entender qué es y cuál es su función para elaborarlo correctamente de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Sobre el particular, según Bank y Cao (citado en “¿Qué es un prototipo?”, s.f.), “Un prototipo, en sentido genérico, es una implementación parcial, pero concreta de un sistema o una parte del mismo que, principalmente, se crea para explorar cuestiones sobre aspectos muy diversos del sistema, durante el desarrollo del mismo” (párr. 2).

Al hacer este prototipo, se pueden probar todas las funcionalidades del sistema y revisar que estén haciendo, correctamente, sus tareas para después arreglarlo. Los colaboradores de la empresa también pueden probar el sistema, de esta manera, para comprobar qué tan eficiente es el uso de la tecnología en sus tareas y agregar comentarios que se tomarán en cuenta para el prototipo final. Además de proporcionar las ventajas anteriores, Salazar (2020) agrega las siguientes ventajas del uso de prototipos:

- Permiten el desarrollo de un sistema, a partir de requisitos poco claros o cambiantes. Esto ocurre, con cierta frecuencia, en muchos proyectos de software.

- Como información complementaria a los requisitos, constituyen un gran apoyo a las estimaciones de esfuerzo de todas las áreas, incluyendo proveedores.
- Son más fáciles de abordar con los usuarios finales.
- El usuario participa más activamente en la construcción del producto de software (La Solución), ya que “lo puede ver” y, dependiendo del tipo de prototipo, “utilizar” desde el primer momento.
- Se reduce el riesgo o la incertidumbre sobre la implementación del software.
- Su uso redundante en una mayor satisfacción del usuario con el producto final, ya que él o ella han participado, activamente, en su diseño.
- Proporciona al usuario un mayor conocimiento del sistema, con una curva menor de aprendizaje.
- Permite a todos los involucrados entender bien y mejor el problema, antes de la implementación final. (párr. 1-8)

“Para crear el prototipo funcional, hay que escribir una gran cantidad de líneas de códigos, pero en el Internet existen otras opciones, en el cual se permite a las personas diseñar con facilidad los prototipos sin tener que codificar. Por ejemplo, Adobe Experience Design, UXPin y Figma son herramientas de prototipado, que se pueden utilizar para desarrollar prototipos y que no requiere escribir código”. (Martín, 2020)

Además, el prototipo por desarrollar termina siendo una aplicación que la empresa puede utilizar en sus instalaciones. De acuerdo con “¿Qué son las aplicaciones?” (s.f.), “Una aplicación es un programa informático diseñado como una herramienta para realizar operaciones o funciones específicas. Generalmente, son diseñadas para facilitar ciertas tareas complejas y hacer más sencilla la experiencia informática de las personas” (párr. 1). Se espera que, con esta aplicación, la empresa pueda llevar a cabo, eficientemente, sus tareas con la ayuda de la transformación digital.

Considerando lo anterior, se quiere crear, específicamente, una aplicación web y no una aplicación de escritorio. Cruz (2019) explica que:

“Una aplicación web es una página web especial, que tiene información sobre la que se puede interactuar e incluso cambiar. La diferencia con las aplicaciones de escritorio es que no se instala, ni se ejecuta en tu ordenador, sino a través de un navegador. Ejemplos

de aplicaciones web son: Gmail, Hotmail, Google Docs”, ... (párr. 4)

Los colaboradores de la empresa se mueven, con frecuencia, de un lado a otro; por lo tanto, utilizar la aplicación web es más eficiente, ya que puede accederse a ella, desde cualquier dispositivo y desde cualquier lugar. Evita la necesidad de volver a la estación de trabajo, varias veces, solamente para transferir los datos, de manera digital. Tampoco gasta el espacio disponible en la memoria de los dispositivos, porque no hay que instalarlo.

Para que una aplicación de escritorio funcione, es necesario buscar el enlace de descarga, instalar el programa en la computadora y ejecutar el programa que está guardado en el dispositivo. Pero, como se mencionó, anteriormente, la aplicación web no se instala ni se ejecuta en el ordenador; por lo tanto, no sirven de la misma forma. Carranza (2021) expresa que:

“Las aplicaciones web están diseñadas para guardar datos en una nube de almacenamiento, fuera de tu dispositivo, de modo que no ocupa espacio en la memoria de tu móvil. Cuando solicitas los datos de la aplicación web, tu computadora o celular se conecta con esta nube y ella se encarga de pasarle toda la información requerida. Como ves, el funcionamiento de las aplicaciones web se trata de un proceso enorme, que ocurre tan sólo en pocos segundos. Es por eso que, sólo puedes ingresar a las apps web, por medio de un dispositivo conectado a Internet”. (párr. 20-21)

En otras palabras, para que una aplicación web sirva, el dispositivo manda una solicitud al servidor, que está almacenado en la nube, sobre la información que quiere ver. Cuando el servidor acepta la solicitud y conecta el dispositivo con la nube, se muestra la información de la aplicación. Este proceso inicia apenas que el usuario ingresa a la aplicación web, desde el navegador.

Antes, se mencionó que la aplicación web es útil, porque puede ser accedida desde cualquier lugar y no gasta la memoria de almacenamiento del dispositivo, pero éstas no son las únicas ventajas que tienen las aplicaciones de este tipo. La siguiente lista afirma las ventajas de las aplicaciones web, de acuerdo con Flores (2019):

- No necesita instalación, ya que accedes, a través de un navegador.
- Una aplicación web es multiplataforma y multidispositivo.

- Nuestro ordenador o dispositivo no se afecta en su memoria por el peso de la aplicación, ya que ésta se soporta en el servidor donde esté alojada.
- La aplicación puede estar en la nube, accesible para cualquier ordenador o dispositivo, que tenga acceso a Internet. También podría ser una aplicación local en una Intranet.
- Es muy adaptable y muy fácil de actualizar. (párr. 16-20)

Las razones principales, por las cuales, se decidió instalar un sitio web, en vez de una aplicación de escritorio, son por la disponibilidad y por una técnica de desarrollo llamada “diseño web responsivo”. La empresa requiere consultar la información en cualquier lugar de la fábrica, sin necesidad de ir a una computadora personal. Los empleados de la empresa se desplazan, frecuentemente, de un lado a otro; por lo tanto, es más eficiente si utilizan la aplicación desde dispositivos como la tableta o el celular. Pero, a veces, las aplicaciones son difíciles de manejar en esos dispositivos, por la falta de compatibilidad. Las pantallas de estos dispositivos son más pequeñas comparadas con una computadora o portátil, entonces el diseño de la página web se distorsiona, y empieza a confundir a los usuarios. Para evitar esta disconformidad, es importante aplicar el diseño web responsivo. Como plantea Scipion (s.f.):

“El diseño web responsive, responsivo o adaptativo es una técnica de diseño web, que busca la correcta visualización de un sitio web en distintos dispositivos. Esto es, independientemente del dispositivo en el que se navegue, que la web se vea bien, en móvil, tableta o en ordenador de escritorio. Para ello, es necesario que los elementos, que forman un sitio web se redimensionen, cuando sea necesario y se adapten al ancho de cada dispositivo. Todo para favorecer que la experiencia del usuario resulte satisfactoria”. (párr. 7-10).

Cabe destacar que se van a utilizar softwares de diferentes tipos para el desarrollo de la aplicación, especialmente, porque el tema del proyecto se orienta a la programación. Según Redator Rock Content (2019), “... el software es lo que posibilita la comunicación entre el equipo y el usuario. Toda la parte digital, es decir los comandos e instrucciones que son procesados por la computadora, es lo que llamamos de software” (párr. 8-9). Por ejemplo, se va a usar software de programación como “Visual Studio Community 2017” para la aplicación y “Microsoft SQL Server Express 2019” para la base de datos.

Uno de los softwares principales que son necesarios para la creación del prototipo funcional deseado, permite desarrollar la aplicación en línea y esto involucra el desarrollo web.

“El desarrollo web significa crear y mantener sitios webs en Internet. Es una actividad que consigue, que una página web tenga una buena apariencia, un buen desempeño y un funcionamiento óptimo, que garantice la mejor experiencia de un usuario. Las empresas demandan esta herramienta, porque consiguen expandir el contenido online de una marca”. (“Desarrollo web significado”, 2019, párr. 3)

Se espera que la empresa pueda usar la aplicación como un sitio web; es decir, a través del Internet, por las diferentes ventajas del uso de esta herramienta, que fueron mencionadas, anteriormente.

Desarrollar una aplicación web puede tener sus ventajas, pero existen aspectos relevantes que hay que tomar en cuenta por ser una aplicación web; por ejemplo, la seguridad, especialmente por estar publicada en el Internet. Ignorar los riesgos que podría tener la seguridad de la aplicación puede perjudicar a la organización porque, sin importar el tipo de riesgo que sea, va a impactar, de manera negativa, a la institución, y hay una alta posibilidad de perder recursos. Por lo tanto, es de gran importancia considerar todos los riesgos en las aplicaciones, en general, y tratar de prevenirlos. Muñoz, Zapata, Requena y Ricardo (2019) definen que “los riesgos informáticos son amenazas y vulnerabilidades que afectan en todos los aspectos a la empresa, y las consecuencias pueden ser muy graves en relación con la información, que se está manejando.” (p. 4).

Para mitigar los riesgos informáticos, el término ciberseguridad es el ideal, y existen varias técnicas de ciberseguridad que las organizaciones pueden conseguir para proteger su información. Algunas prácticas son simples de seguir y otras no, pero cada una ayuda a mejorar la experiencia del usuario con el sistema o aplicación. Cualquier tipo de programa, ya sea web o de escritorio, corre el riesgo de ataques y vulnerabilidades informáticas; por lo tanto, hay que buscar maneras de garantizar que el prototipo funcional sea seguro para la empresa. Según Cisco Systems (2022), “la ciberseguridad es la práctica de proteger sistemas, redes y programas de ataques digitales. Por lo general, estos ciberataques apuntan a acceder, modificar o destruir la información confidencial; Extorsionar a los usuarios o los usuarios o interrumpir la continuidad del negocio.”

Tomando en cuenta lo anterior, los atacantes pueden acceder a los sistemas para modificar, eliminar o robar información de la empresa. Estas actividades pueden perjudicar a la empresa; por lo tanto, es necesario implementar buenas prácticas de seguridad informática en el prototipo funcional, para que los colaboradores de la empresa no tengan problemas de este tipo, durante la fase de servicio. Algunas de las mejores técnicas de seguridad informática son: sensibilizar y capacitar a los empleados, hacer copias de seguridad fiables, contar con un servidor propio, instalar antivirus y antispam, cifrar información, establecer contraseñas robustas y cambiarlas periódicamente, analizar riesgos y crear un plan de contingencia, y proteger el negocio. (Palacio, 2017). Varias técnicas son responsabilidad del desarrollador; por ejemplo, el cifrado de la información, pero, para mejorar la seguridad del sistema, también se requiere la cooperación de la organización; por ejemplo, instalar antivirus y antispam en sus máquinas. Ambas partes tienen que trabajar en equipo para dificultar el acceso de los atacantes al sistema; por esta razón, hay que considerar aplicarlas para el proyecto.

La organización OWASP analiza y describe, con detalle, los riesgos en aplicaciones web con el objetivo de ayudar a los programadores sobre estos aspectos. En sus documentos también mencionan formas para prevenir tales riesgos, y cada año elaboran listas de los primeros diez riesgos más críticos en aplicaciones web. La información que esta organización provee puede mejorar la seguridad del prototipo funcional, que se desea desarrollar; por lo tanto, se estará tomando esta información como referencia, durante el transcurso del proyecto. OWASP Foundation (2021) posiciona los diez riesgos más críticos en aplicaciones web, durante el año 2021, de la siguiente manera:

1. A01:2021 - Pérdida de Control de Acceso.
2. A02:2021 - Fallas Criptográficas.
3. A03:2021 – Inyección.
4. A04:2021 - Diseño Inseguro.
5. A05:2021 - Configuración de Seguridad Incorrecta.
6. A06:2021 - Componentes Vulnerables y Desactualizados.
7. A07:2021 - Fallas de Identificación y Autenticación.
8. A08:2021 - Fallas en el Software y en la Integridad de los Datos.
9. A09:2021 - Fallas en el Registro y Monitoreo.
10. A10:2021 - Falsificación de Solicitud del Lado del Servidor (SSRF).

Como se mencionó antes, se usará “Visual Studio 2017” para el desarrollo de la aplicación del sitio web y se descargó la versión gratuita llamada “Community”. Se decidió utilizar este software porque, de acuerdo con Microsoft News (2018):

“Visual Studio es un conjunto de herramientas y otras tecnologías de desarrollo de software basado en componentes para crear aplicaciones eficaces y de alto rendimiento, permitiendo a los desarrolladores crear sitios y aplicaciones web, así como otros servicios web en cualquier entorno, que soporte la plataforma”.
(párr. 1)

En otras palabras, el software permite lograr, con facilidad, el proyecto deseado por todas las herramientas, que tienen para el desarrollo web. Tiene los elementos necesarios para conseguir la solución programada con éxito.

Microsoft News (2018) menciona algunas de las funciones que tiene “Visual Studio 2017” que no aparecen en las versiones anterior de “Visual Studio” y éstas son:

- Mayor productividad: correcciones y mejoras de código, navegación y depurado. Ahorra tiempo y esfuerzo en las tareas diarias sin importar el lenguaje o la plataforma. En equipos DevOps, Visual Studio 2017 agiliza en inner loop y acelera el flujo de código con nuevas características en tiempo real.
- Azure: integrado en la suite de las herramientas de Azure, permite a los desarrolladores crear, fácilmente, aplicaciones “cloud first” bajo Microsoft Azure, facilitando la configuración, compilación, depurado y el package.
- Desarrollo móvil: Visual Studio 2017 con Xamarin hace más rápido y fácil para los desarrolladores compilar, conectar y ajustar aplicaciones móviles para Android, iOS y Windows. (párr. 4-6)

Otro de los softwares que son necesarios para llevar a cabo este proyecto, involucra un motor de base de datos. Toda la información se va a guardar, en este software, y se puede manipular y consultar esa información, desde la base de datos.

“Una base de datos es una recopilación organizada de información o datos estructurados, que, normalmente, se almacena, de forma electrónica, en un sistema informático. Normalmente, una base de datos está controlada por un sistema de gestión de bases de datos

(DBMS). En conjunto, los datos y el DBMS, junto con las aplicaciones asociadas con ellos, reciben el nombre de sistema de bases de datos, abreviado, normalmente a simplemente, base de datos”. (“Qué es una base de datos”, s.f., párr. 1)

Al igual que las aplicaciones, existen tipos de bases de datos y el que se decide seleccionar, al final, depende de cómo quiere utilizar la empresa los datos que se almacenan en el sistema. “¿Qué es una base de datos?” (s.f.) describe los tipos de bases de datos, de la siguiente manera:

- “Bases de datos relacionales. Las bases de datos se hicieron predominantes en la década de 1980. Los elementos de una base de datos relacional se organizan como un conjunto de tablas con columnas y filas. La tecnología de bases de datos relacionales proporciona la forma más eficiente y flexible de acceder a información estructurada.
- Bases de datos orientadas a objetos. La información de una base de datos orientada a objetos se representa en forma de objetos, como en la programación orientada a objetos.
- Bases de datos distribuidas. Una base de datos distribuida consta de dos o más archivos, que se encuentran en sitios diferentes. La base de datos puede almacenarse en varios ordenadores, ubicarse en la misma ubicación física o repartirse en diferentes redes.
- Almacenes de datos. Un repositorio central de datos, un data warehouse es un tipo de base de datos diseñados, específicamente, para consultas y análisis rápidos.
- Bases de datos NoSQL. Una base de datos NoSQL, o base de datos no relacional, permite almacenar y manipular datos no estructurados y semiestructurados (a diferencia de una base de datos relacional, que define cómo se deben componer todos los datos insertados en la base de datos). Las bases de datos NoSQL se hicieron populares, a medida que las aplicaciones web se volvían más comunes y complejas.
- Bases de datos orientadas a grafos. Una base de datos orientada a grafos almacena datos relacionados con entidades y las relaciones entre entidades.
- Bases de datos OLTP. Una base de datos OLTP es una base de datos rápida y analítica diseñada, para que muchos usuarios realicen un gran número de transacciones”. (párr. 11-17).

Tomando en cuenta lo anterior, el software que va a servir como base de datos es “Microsoft SQL Server Express 2019”. Esta herramienta es una versión gratuita de Microsoft SQL Server y es la que se implementará en el proyecto. Según Darías (2021), “Microsoft SQL Server

es ideal para almacenar toda la información deseada en bases de datos relacionales, como también para administrar dichos datos sin complicaciones...” (párr. 5). Cabe agregar que existen diferentes versiones de distribución del “SQL Server” y, cada una tiene sus propios usos y precios.

“Microsoft SQL Server Express 2019” únicamente sirve para almacenar los datos del sistema; por lo tanto, es necesario seleccionar una herramienta, en la cual, se permita al programador trabajar con los datos guardados en el servidor de base de datos. Esta herramienta se llama “Microsoft SQL Server Management Studio 18”. De acuerdo con Imran (2015), “SQL Server Management Studio (SSMS) es la interfaz de usuario cliente preferida y oficial con la cual se puede manejar, configurar, desplegar, actualizar y administrar una instancia SQL Server. La herramienta es bastante amigable para el usuario y también es exhaustiva” (párr. 1). Esta tecnología ya está instalada en la portátil; por lo tanto, ya está lista para ejecutarse en cualquier momento para la realización del prototipo funcional y la descarga fue gratuita.

Para conocer las funcionalidades de este software, “¿Qué es SQL Server Management Studio y qué puedo hacer con él?” (2021) menciona que este programa se usa para las siguientes actividades:

- “Cree y modifique bases de datos rápidamente;
- Agregar y modificar objetos de base de datos, incluidas tablas y vistas;
- Prueba de objetos de base de datos con herramientas de prueba externas;
- Implementación de bases de datos;
- Ejecución de una query en bases de datos;
- Optimizar las bases de datos para mejorar el tiempo de respuesta;
- Gestionar bases de datos como copias de seguridad y restauración;
- Importar y exportar datos”. (párr. 5-12)

Todas las actividades que se mencionaron, antes, se van a poner a prueba, durante el desarrollo del proyecto, ya que son necesarias para el desarrollo adecuado del sistema. Por ejemplo, se van a importar los datos de los documentos de Excel, que la empresa creó en las diferentes estaciones de trabajo.

La recolección de datos es una de las tareas que se hacen, a diario, en una institución y estos datos tienen que manipularse, de una forma que les sea útil a las empresas. En Informática, los datos tienen un papel muy importante en un sistema, porque sirven de entrada para todo proceso. “En el mundo de TI, un dato es una representación simbólica, ya sea numérica o

alfabética, cuyo valor está listo para ser procesado por un ordenador y mostrarlo a un usuario en modo de información” (Vázquez, 2022, párr. 2). Ingresar datos es el primer trabajo que tienen que realizar los sistemas, sin esos datos, el sistema no cumple su funcionalidad principal.

Existen diferentes tipos de datos, que pueden ser almacenados en una base de datos y aparecen, frecuentemente, porque cada dato que se ingresa en una base de datos tiene que tener asignado el tipo de dato para guardarse, de manera exitosa. También es importante tomar en cuenta el tipo de dato que se quiere ingresar en un sistema porque, dependiendo de la actividad que se quiere hacer con los datos, puede producir errores. Por ejemplo, se quiere sumar dos números en la base de datos, pero da error porque uno de los números fue almacenado como un carácter y no como un dato numérico; por lo tanto, la herramienta no permite realizar tal proceso. Según Delgado (2021), “los campos de las tablas MySQL nos dan la posibilidad de elegir tres tipos de contenidos: datos numéricos, cadenas (alfanuméricas) y fechas y horas” (párr. 1). Cabe agregar que cada categoría de tipo de datos proporciona opciones más específicas sobre el dato que se ingresa; por ejemplo, los datos numéricos pueden ser números enteros o números decimales.

Considerando lo anterior, los datos que se recolectan, diariamente, en las empresas se pueden convertir o transformar en información útil para la toma de decisiones. Cabe destacar que es relevante saber la diferencia entre datos e información; por lo tanto, se mencionan estos dos términos por separado. En un sistema, se ingresan datos, se procesan esos datos y sale información que se puede utilizar. Morales (2019) afirma: “En términos generales, se denomina información al conjunto de datos que contiene un significado, y que una vez organizados aportan un conocimiento y la posibilidad de establecer una idea, objetivo o acción en torno a algo.” (párr. 1).

Existen tres principios básicos de la información que hay que cumplir para mantener la información del sistema segura, pero al analizar la situación actual de la empresa en donde se va a llevar a cabo el proyecto, están infringiendo estos principios. Por lo tanto, es fundamental mencionar cada uno de estos elementos, porque se van a tomar en cuenta, durante el desarrollo de la investigación. Los pilares de la seguridad de la información son: la disponibilidad, la integridad y la confidencialidad (Firma-e, 2014). Comprender en qué consiste cada pilar y aplicar los conceptos en el prototipo evitará posibles riesgos, que pueden aparecer al utilizar una aplicación web. Por ejemplo, no habrá intrusos o usuarios indeseados, porque todo usuario tiene asignada una autenticación única, cumpliendo el elemento de confidencialidad. Costas (2014) describe estos principios, de la siguiente manera:

- “Confidencialidad: cualidad de un mensaje, comunicación o datos, para que sólo se entiendan, de manera comprensible, o sean leídos por la persona o sistema que estén autorizados. Comprende, por tanto, la privacidad o protección de dicho mensaje y los datos que contiene.
- Integridad: cualidad de mensaje, comunicación o datos, que permite comprobar que no se ha producido manipulación alguna en el original, es decir que no ha sido alterado.
- Disponibilidad: capacidad de un servicio, de unos datos o de un sistema, a ser accesible y utilizable por los usuarios (o procesos) autorizados, cuando éstos lo requieran. Supone que la información pueda ser recuperada en el momento que se necesite, evitando su pérdida o bloqueo”. (p. 13)

El objetivo general del proyecto es desarrollar un prototipo funcional para la gestión y control de la producción de la empresa. Cuando se menciona la línea de producción, se están involucrando tareas, desde la obtención de materia prima hasta el despacho, porque todos estos procesos son requeridos, para que la empresa pueda llevar a cabo la creación del producto, que está vendiendo y distribuirlo a sus clientes. De acuerdo con Retos en Supply Chain (2022):

“Un proceso de producción es el conjunto de actividades orientadas a la transformación de recursos o factores productivos en bienes y/o servicios. En este proceso, intervienen la información y la tecnología, que interactúan con personas. Su objetivo último es la satisfacción de la demanda”. (párr. 2)

La Corporación del Valle Metropolitano S.A. genera los procesos de producción, de forma manual, y utiliza elementos tradicionales, que se consideran obsoletos, especialmente, con los avances tecnológicos que tiene, hoy en día, el país. La empresa ha estado desempeñando sus procesos, de esta manera, desde el principio, y, en realidad, sí sabe en qué consiste los procesos de producción, porque está aplicando los fundamentos de la teoría de las líneas de producción. Corvo (2019) indica que:

“El principio de una línea de producción es que a cada trabajador se le asigna una tarea muy específica, que simplemente repite, y luego el proceso pasa al siguiente trabajador que realiza su tarea, hasta que se completan las tareas y se realiza el producto”. (párr. 6)

La empresa divide sus procesos en cuatro estaciones principales de trabajo, en la cual, llaman: producción, empaque, almacenamiento y despacho. Cada estación se encarga de hacer una tarea específica y cuando termina, el siguiente colaborador desempeña su tarea. Aunque las áreas realizan su propio trabajo, todos están asociados entre sí. Por ejemplo, si un puesto de trabajo se atrasa, los siguientes procesos se retrasan también. Cabe agregar que los datos que se obtienen, en un proceso, sirven como insumo para el siguiente.

Según Corvo (2019), las líneas de producción deberían tener las siguientes características:

- “Las máquinas están posicionadas, espacialmente, para formar líneas.
- La producción está parcial o totalmente automatizada.
- Un sistema de control primario integra y combina el trabajo en línea.
- Integración de máquinas autónomas para el manejo y transporte en distancias cortas.
- Uso de componentes de protección de seguridad en toda la línea.
- Uso de estaciones de trabajo para medición y control, que verifica los materiales, los productos semi-terminados y los productos terminados.
- Los esfuerzos de todos están alineados con las competencias operativas básicas de la línea de producción en apoyo de la estrategia empresarial.
- La organización depende de la línea de producción, no sólo de las personas, y tiene un conjunto de prácticas y procesos bien definidos y documentados para ser ejecutados”. (párr. 12-19)

En la actualidad, la empresa cumple con la mayoría de estas características, pero algunas requieren ser reforzadas por el hecho de que, solamente, manejan una fábrica en Costa Rica.

Al final de todo el proceso de producción, se crea un producto terminado, el cual va a ser entregado a los clientes de la empresa. En este caso, este producto final o producto terminado, son gelatinas, nieve de frutas, smoothies, jelly shots y entre otros, que ya están empaquetados en sus respectivos envases y cajas. De acuerdo con Bind ERP (s.f.), “Estos son, como su nombre lo indica, los productos que ya han terminado su proceso de transformación y están listos para ser entregados. Por este motivo, suelen transferirse del área de producción al almacén” (párr. 6).

Para solucionar los problemas de producción que tiene la empresa, es necesario implementar un sistema informático para no solamente aplicar la transformación digital, sino para facilitar las tareas actuales. Hay que evitar que los empleados tengan que escribir los datos en papel

y trasladar esos datos a un documento de Excel. El sistema permitirá procesar automáticamente esos datos sin la necesidad de crear manualmente una plantilla como en Excel y cada proceso va a tener su propia sección dentro del sistema, eliminando la necesidad de guardar diferentes documentos por todos lados., Raya y Zurdo (2014) describen que:

“Un sistema informático puede definirse como un conjunto de partes interrelacionadas. Un sistema informático típico emplea un ordenador que usa dispositivos programables para capturar, almacenar y procesar datos. Dicho ordenador, junto con la persona que lo maneja y los periféricos que lo envuelven, resultan de por sí un ejemplo de un sistema informático”. (p. 18)

Capturar, almacenar y procesar los datos en un sistema de información es menos tedioso que recopilarlos, a mano, porque se salta varios pasos. Se evita el proceso de transcribir los datos más de una vez, de guardar diferentes documentos y de transformar los datos en información relevante con el uso de planillas para la toma de decisiones. El sistema informático automatiza todos estos procesos; por lo tanto, es de gran importancia para la empresa implementar esta herramienta en sus procesos de producción.

En un sistema informático, hay componentes que siempre tienen que estar presentes para que el sistema funcione con éxito. Con base en Raya y Zurdo (2014), “todo sistema informático está compuesto por tres elementos básicos”:

- “Un componente físico (hardware): incluye las placas, circuitos integrados, conectores, cables y sistema de comunicaciones.
- Un componente lógico (software): permite disponer de un lenguaje lógico para comunicarse con el hardware y controlarlo. Hay dos tipos de software:
 - Software de base: es el conjunto de programas necesarios para que el hardware tenga capacidad de trabajar. Recibe también el nombre de sistema operativo.
 - Software de aplicación: son los programas que maneja el usuario (tratamiento de textos, bases de datos, hojas de cálculo...).
- Un componente humano: está constituido por las personas, que participan en la dirección, diseño, desarrollo, implantación y explotación de un sistema informático”. (p. 18)

Por la gran cantidad de productos que maneja la empresa, por la necesidad de desplazar alrededor de la fábrica para llevar a cabo las tareas y por las diferentes áreas que tiene que pasar

los materiales de la empresa, se dedujo que la gestión y control de producción sería más eficiente con la implementación del código QR como etiqueta en el sistema. Según Calvo (2022):

“Las siglas QR significan [*sic*] Quick Response (código de respuesta rápida). Algo que, sin duda, se refleja en la realidad de los códigos QR. Y es que permiten que un escáner (insertado normalmente en un smartphone) procese los datos que incluye y los ejecute al momento. El código QR -en inglés, QR Code- no deja de ser una versión mejorada del código de barras bidimensional de toda la vida”. (párr. 4-5).

“Poner en práctica esta tecnología otorga muchas ventajas en comparación con las etiquetas en barra, y el hecho de que el código QR se puede escanear con una tableta o celular, contribuye a la idea del proyecto que se quiere elaborar. Algunas de las razones por las cuales es más eficiente utilizar códigos QR como etiqueta de producto, es que pueden escanearse con un celular, pueden crearse y usarse con facilidad, ocupan menos espacio en los productos, resisten daño, son legibles, desde cualquier dirección, mantienen una gran cantidad de información y se pueden diseñar.” (Bhatia, 2020).

Como se explicó, anteriormente, se decidió aplicar la tecnología del código QR para gestionar el proceso de producción de la empresa. Esto es posible por el hecho de que se puede almacenar cualquier tipo de información en estos códigos. Empleando las palabras de Ranchal (2021), los códigos QR se pueden utilizar para los siguientes propósitos:

- “Como texto simple, por ejemplo, para mensajes de bienvenida en conferencias.
- Direcciones: domicilio personal, domicilio comercial, etc.
- Números de teléfono: número de teléfono personal o de empresa.
- Direcciones de correo electrónico: cuentas personales o comerciales.
- URL con direcciones de sitios web o páginas web específicas.
- Vínculos a apps, por ejemplo, las que dirigen a las tiendas Google Play o la Apple App Store.
- Pagos: los códigos QR pueden almacenar información sobre su cuenta bancaria o tarjeta de crédito.

- Autenticación de cuentas en línea. Los sitios web pueden mostrar un código QR que un usuario registrado puede escanear con su teléfono inteligente e iniciar sesión, automáticamente.
- Autenticación Wi-Fi. Los códigos QR se pueden usar para almacenar detalles de autenticación de redes inalámbricas como SSID, contraseña y tipo de cifrado.
- Claves de acceso de verificación de dos pasos. Se utilizan, durante la configuración de la seguridad de autenticación 2FA, un grupo, cada vez, mayor de sitios web y aplicaciones.
- Otros usos diversos. Por ejemplo, de marketing; para ver la carta de un restaurante; en manejo de monedas virtuales o hasta usos funerarios que en Japón se incluyen en lápidas que apuntan a páginas web que contienen información sobre los fallecidos”. (párr. 11-21)

La herramienta que se estará utilizando para generar los códigos QR, que servirá para probar la correcta implementación de esta tecnología en el sistema es el “QR Code Generator”. Es una página web que permite crear código QR gratis, y si es necesario crear códigos QR de otros tipos, dan la opción de registrarse para generarlas. Mejorar la cuenta registrada también permite acceder a otras funciones. Cabe agregar que, actualmente, no se requiere realizar este paso. Con la versión gratis del sitio web, se puede crear códigos QR de tipo URL, vCard, texto, SMS, email, wifi, twitter y bitcoin (QR Code Generator, 2022). El tipo de código QR que se estará empleando para el proyecto es texto.

Uno de los procesos de la empresa, en el cual va a ser afectado positivamente por el uso de este sistema, es en el control de inventario. Los encargados de bodega pueden ingresar, de forma directa, los datos al sistema en tiempo real y cuando quieran. DocuSign Contributor (2021) menciona que:

“La gestión en todas las etapas de la SCM o Supply Chain Management por su nombre en inglés, ha mejorado, considerablemente, debido al uso de sistemas, que permiten planificar y controlar aspectos como inventarios, órdenes de compra y logística con proveedores”. (párr. 21)

Cabe agregar que, para el control de inventario, es fundamental tomar en cuenta el método FIFO, cuando se quiera generar la salida de algún material o producto del almacén para evitar la expiración de los materiales necesarios, para la elaboración del producto final. El sistema debe

implementar este método y avisar a los empleados cuando no se cumple. Según “Método FIFO Gestión Almacén: ¿Qué es y cuando se utiliza?” (2019):

“La definición y funcionamiento del método FIFO (o PEPS en español) en el almacenaje industrial tiene que ver con la forma en la que mueven las mercancías y es sencillo, primera en entrar (first in), primera en salir (first out). Es decir, la primera mercancía o unidad de carga en entrar en almacén, es la primera en salir de él”. (párr. 2)

No todos los inventarios requieren utilizar el método FIFO, porque varias empresas manejan mercancías que no tienen una fecha de caducidad. En el caso de la Corporación Valle S.A., sí es necesario aplicarlo porque los ingredientes y las golosinas que se crean con esos ingredientes tienen una probabilidad de vencer, y terminan siendo un gasto para la empresa. “Método FIFO Gestión Almacén: ¿Qué es y cuando se utiliza?” (2019) enfatiza que “el método FIFO o PEPS es utilizado habitualmente para la gestión de stock de productos perecederos, con fecha de caducidad, siendo los más comunes los alimentos, medicamentos o productos cosméticos” (párr. 4)

En las bodegas de la fábrica, se almacenan diferentes elementos, que ayudan a la creación del producto terminado. Uno de esos materiales es la materia prima. La empresa usa la materia prima para crear las golosinas en sí y para crear los envases, copitas, bolsitas y entre otros de sus productos. De acuerdo con Bind ERP (s.f.), la materia prima: “Son los materiales o insumos esenciales que pasan por un proceso de manufactura, producción o construcción para ser convertidos en un producto en proceso o terminado.” (párr. 6)

Además de almacenar materia prima, también se guardan insumos en las bodegas. En la empresa, los insumos se dividen en dos partes. Los que son elaborados por la empresa; por ejemplo, envases, copitas y productos semi-terminados, y los que son comprados desde afuera; por ejemplo, cajas y filminas. De acuerdo con “Significado de Insumos” (s.f.), “Los insumos son objetos, materiales y recursos usados para producir un producto o servicio final” (párr. 1).

Cabe destacar que existe una diferencia entre insumos y materia prima. Al respecto, “Significado de Insumos” (s.f.) indica que:

“Los insumos no deben ser confundidos con las materias primas. Las materias primas son todos aquellos materiales que se extraen, principalmente, de la naturaleza y que constituyen la base de algún

producto. Los insumos son elementos ya procesados, que ayudan a desarrollar un producto o servicio final”. (párr. 14)

Para el reabastecimiento de la materia prima que se obtiene, fuera de la empresa, es necesario generar solicitudes de compras. Esta solicitud sirve para comprar los materiales que la empresa requiere para la elaboración de sus productos. “Descripción general de las solicitudes de compra” (2021) define que:

“Una solicitud de compra (SC) es una solicitud por escrito emitida, internamente, a un departamento de compras para solicitar partes o servicios. La creación de una solicitud de compra pone en marcha una reacción en cadena de actividades perfiladas en el proceso de compra”. (párr. 1)

Normalmente, en la empresa, la elaboran, a mano, después de las revisiones del inventario. El encargado de la bodega les manda una solicitud a los colaboradores que se encargan de hacer la solicitud de compra y la escriben. Pero con el sistema, las solicitudes se generan, de forma automática, cuando es necesario, y los colaboradores de la empresa reciben esa notificación y confirman la información.

Estas solicitudes de compra se elaboran para los diferentes proveedores, que tiene la empresa. Les dice a los proveedores cuáles materiales requieren, los detalles de estos materiales, en caso de que exista más de un tipo, la cantidad que requiere y entre otros. La empresa donde se realiza el proyecto cuenta con varios proveedores nacionales, pero algunos materiales se obtienen de proveedores internacionales; por lo tanto, a veces, hay que crear solicitudes de compra, específicamente, para los proveedores extranjeros por el lenguaje que manejan. Según Rodríguez (2022), “un Proveedor es una persona física o jurídica, que se encarga de suministrar mercancía a un autónomo o a una sociedad, para que desarrolle su actividad económica, recibiendo a cambio una compensación económica por esa adquisición” (párr. 3).

Al hacer una compra a sus proveedores, la empresa genera un contrato, el cual tiene que cumplir antes de una fecha determinada para evitar multas de pago. Este asunto tiene que ser anotado por el área financiera como cuentas por pagar. El sistema le ayudará a la empresa a manejar todos los aspectos relacionados con las cuentas por pagar, porque, además de tener una relación con las solicitudes de compra que el prototipo va a generar, la empresa lo administra, a mano. Guajardo y Andrade (2003) comenta lo siguiente sobre las cuentas por pagar:

“Por lo general, todas las compras que realiza una empresa son a crédito. Al efectuarse la compra, el negocio adquiere una responsabilidad por pagar, que debe liquidarse en alguna fecha futura. Estas partidas por pagar en las que se ha incurrido como consecuencia de la compra de materiales o mercancías a crédito, se convierten en pasivos, que deben pagarse con dinero, mercancías o servicios”. (p. 403)

Otro de los procesos de la empresa en el cual se afectará, de manera positiva, por el uso de este sistema, es en el control de despacho. La forma en la cual, la empresa está controlando el proceso de despacho ocasiona errores frecuentes. Pierden el conteo de los productos, empiezan a entregar, incorrectamente, los pedidos de los clientes y entre otros aspectos. De acuerdo con “Despacho de mercancías: fases y claves para el éxito” (2019), el despacho de mercancías está compuesto de subprocesos y éstos son: la planificación de las entregas por hacer, la consolidación y ordenación de la mercancía, la comprobación de la documentación y acondicionamiento, y la carga de la mercancía. Para la elaboración del prototipo, es ideal tomar en cuenta estos subprocesos, para que la empresa pueda lograr el despacho, de manera eficaz, porque, hoy en día, la empresa tiene problemas en todos los aspectos, que se mencionaron, antes.

Considerando lo anterior, una forma de solucionar el problema anterior es que el sistema permite a la empresa generar una guía de despacho electrónica y que la envíe, automáticamente, al correo de los clientes en tiempo real. Haulmer (2018) define lo que es una guía de despacho, de la siguiente manera:

“En términos amplios, es un documento tributario que refleja el traslado y la entrega de un bien adquirido por el cliente; ésta puede ser emitida en físico o en digital, convirtiéndose así en un documento tributario electrónico muy usado, en el día de hoy”.
(párr. 2)

La guía de despacho se enviará a los clientes de la empresa. La Corporación del Valle Metropolitano S.A. trabaja, según la tipología de marketing llamado B2B (Business to Business); por lo tanto, cuando se habla sobre clientes, se está refiriendo a las empresas como Walmart, Pricemart y entre otros. Juan (2016) destaca que “las siglas B2B hacen referencia al mercado corporativo, aquellas empresas que comercializan sus productos o servicios a otras empresas”

(párr. 13). Normalmente, se les proporciona productos a empresas, que siguen la tipología de marketing llamado B2C (Business to Consumer), para que puedan revender los productos que obtuvieron, a las personas.

Juan (2016) da a conocer las características del marketing B2B en los siguientes puntos:

- “Se centra en la lógica del producto, es decir, en sus características. El mercado lo que quiere es saber más acerca del producto y de qué manera les ayudará.
- El proceso de venta es más largo y a mayor escala. Esto se debe a que la decisión de compra es más premeditada. Por ello, la propuesta de valor debe ser más detallada.
- El volumen de clientes es más pequeño, pero el volumen de compra es más grande. Como el abanico de clientes es más reducido, se pueden llevar a cabo estrategias más precisas.
- Los clientes están focalizados en mercados específicos y reducidos.
- Existen muchos canales de distribución.
- La publicidad es más personalizada, por lo que se suele realizar en eventos del sector.
- Busca alcanzar metas a largo plazo”. (párr. 15-21)

Las características mencionadas, antes, coinciden, completamente, con la situación actual de la empresa, donde se desarrolla la propuesta. La cantidad de clientes que tiene, puede ser pequeña, pero las bodegas de la fábrica se quedan sin campo, porque se hacen ventas largas. Le cuesta a la empresa satisfacer la demanda de los clientes por la escala de los pedidos, que reciben.

Capítulo III: Marco Metodológico

Determinar el enfoque y método de investigación que se estará implementando para el proyecto, es de gran relevancia, porque sirve como una guía para la elaboración correcta de la parte investigativa de la propuesta planteada. Además de identificar el tipo de información que se requiere analizar, se pueden conocer las herramientas, que darían mayor beneficio a la investigación. Zita (2021) menciona que “los métodos de investigación son las herramientas que los investigadores utilizan para obtener y analizar los datos. Éstas incluyen el muestreo, los cuestionarios, las entrevistas, los estudios de casos, el método experimental, los ensayos y grupos de enfoque” (párr. 1).

Enfoque de la investigación

Se sabe con certeza que el método cuantitativo no coincide con el proyecto que se quiere lograr, porque efectuar la investigación, con base en datos numéricos o conseguir un análisis estadístico como resultado no es el objetivo, que se quiere alcanzar. Al analizar los elementos de la propuesta, se determinó que seleccionar el enfoque cualitativo es adecuado, especialmente, por ser un proyecto de programación.

Se decidió seleccionar este enfoque, porque la propuesta planteada implica solucionar los problemas, que se observan, durante las visitas, y que se identifican en las guías de entrevistas. La observación y las guías de entrevistas son técnicas del enfoque cualitativo. Ambos elementos permiten averiguar, con detalle, los problemas que tiene la empresa, porque se está tomando en cuenta la perspectiva y la opinión que tienen los empleados, que tienen un papel relevante en los procesos de la institución. Esta información que proporcionan los colaboradores, es necesaria para determinar las funcionalidades del prototipo; por lo tanto, el enfoque cualitativo es ideal para el desarrollo del proyecto.

En relación con lo anterior, ITESM (2021) afirma que:

“La investigación cualitativa es un conjunto de técnicas de investigación empleadas para obtener una visión general del comportamiento de las personas sobre un tema, en particular. Los investigadores del campo optan por utilizar este método para comprender o explicar el comportamiento, las motivaciones y

características de un grupo específico. Este tipo de investigación, por lo regular, genera ideas y suposiciones, que pueden ayudar a entender cómo es percibido un problema y al mismo tiempo ayuda a definir o identificar opciones respecto al tema y sus soluciones”. (párr. 1-2)

Método de la investigación

Dependiendo del enfoque, en el cual se selecciona, existen diferentes tipos de investigaciones en el cual se quiere lograr. Establecer el tipo de alcance de investigación permite averiguar la forma en la cual se quiere elaborar el estudio. Hernández (2017) afirma que “el alcance es una especie de "pivote" entre lo que encontraste en la revisión de la literatura y la formulación de la hipótesis. Del alcance dependerá tu estrategia de investigación, incluido el diseño, los procedimientos y otros elementos” (p. 81).

Considerando lo anterior, algunos métodos de investigación de acuerdo con el alcance que se puede encontrar en las investigaciones de tipo cualitativo, son: la investigación exploratoria y la investigación descriptiva.

Sobre la investigación exploratoria, Hernández (2017) menciona lo siguiente:

“Los estudios exploratorios se realizan, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o que no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si queremos indagar sobre temas y áreas, desde nuevas perspectivas”. (p. 82)

Además de la investigación exploratoria, la investigación descriptiva es otro método en la cual se pueden basar las investigaciones, y, de acuerdo con Ramos (2018), “su preocupación primordial radica en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos, que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento. De esta forma, se pueden obtener las notas que caracterizan a la realidad estudiada” (párr. 6).

Tomando esto en cuenta, la investigación exploratoria y la investigación descriptiva no coinciden con el objetivo de la propuesta planteada. Por lo tanto, se decidió seleccionar la investigación aplicada como el tipo de investigación, en la cual se quiere abarcar el proyecto, porque la información recolectada y analizada se utilizará para desarrollar una solución programada. Los problemas que fueron hallados, en la empresa, se solucionarán con un prototipo funcional. Con base en Rodríguez (2020):

“En este tipo de investigación, el énfasis del estudio está en la resolución práctica de problemas. Se centra, específicamente, en cómo se pueden llevar a la práctica las teorías generales. Su motivación va hacia la resolución de los problemas, que se plantean en un momento dado”. (párr. 3)

Fuentes de información

Se menciona que toda la información requerida para completar el proyecto se obtiene de diferentes recursos. Esa información tiene que ser recolectada y analizada, frecuentemente, para lograr que la propuesta resuelva, de forma eficiente, los problemas que tiene la empresa, sin desviarse de los objetivos establecidos. Silvestrini y Vargas (2008) definen que las fuentes de información “son todos los recursos que contienen datos formales, informales, escritos, orales o multimedia. Se dividen en tres tipos: primarias, secundarias y terciarias” (p. 1).

Tomando en cuenta lo anterior, a continuación, se dividirán todas las fuentes de información, que estarán incluidas, dentro del proyecto.

Como expresa la Universidad de Guadalajara (2022), las fuentes primarias:

“Contienen información original que ha sido publicada, por primera vez, y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más. Son producto de una investigación o de una actividad, eminentemente, creativa. Componen la colección básica de una biblioteca y pueden encontrarse en soporte impreso o digital”. (párr.

1)

Las personas que son, directamente, de la empresa, los mensajes instantáneos y correos electrónicos que se intercambian con los empleados y los documentos que están disponibles en cada estación de trabajo, son la fuente primaria del proyecto. Cabe agregar que los empleados son,

específicamente, los que trabajan o que tienen relación con los procesos de producción de la empresa; por ejemplo, el representante comercial y los encargados de bodega. Todos estos recursos no han sido interpretados ni analizados por el investigador.

Silvestrini y Vargas (2008) señalan que las fuentes secundarias “contienen información primaria, sintetizada y reorganizada. Están especialmente diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos.” (p. 3)

Considerando lo anterior, como fuente secundaria se utilizarán guías de entrevistas, la observación, diarios de campo, fotografías y documentos de Excel. Las informaciones de este tipo terminan siendo interpretadas y analizadas por el investigador.

De acuerdo con la Universidad de Guadalajara (2022), las fuentes terciarias:

“Son guías físicas o virtuales, que contienen información sobre las fuentes secundarias. Forman parte de la colección de referencia de una biblioteca. Facilitan el control y acceso a toda la gama de repertorios de referencia, como las guías de obras de referencia, o a un solo tipo, como las bibliografías”. (párr. 4)

Por lo tanto, como fuente terciaria se utilizarán bibliografías, libros, diccionarios, revistas, blogs y manuales. Cabe mencionar que los recursos de este tipo se obtienen en línea con la ayuda del motor de búsqueda “Google”, y servirán como apoyo para el proyecto.

Unidades de análisis

Se seleccionó el enfoque cualitativo; por lo tanto, hay que definir las categorías o unidades de análisis de cada objetivo específico establecido para el proyecto. Las unidades de análisis se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 6. Cuadro de unidades de análisis

Objetivo Específico	Unidad de Análisis	Unidad de Análisis Conceptual
Analizar los problemas que la empresa tiene, durante su línea de producción, para la definición de requerimientos del prototipo funcional.	Problema. Empresa. Línea de producción. Requerimientos.	Según Pérez (2021), “Un problema es un determinado asunto o una cuestión que requiere de una solución.” (párr. 2)

		<p>Según Pérez (2022), “Una empresa es una unidad económico-social, integrada por elementos humanos, materiales y técnicos, que tiene el objetivo de obtener utilidades, a través de su participación en el mercado de bienes y servicios. Para esto, hace uso de los factores productivos (trabajo, tierra y capital).” (párr. 1)</p> <p>Según Aerts (2022), “La fabricación de varias unidades de un producto implica la puesta en marcha de una línea de producción, que consiste en la organización de un proceso, mediante la suma de una serie de operaciones secuenciales.” (párr. 1)</p> <p>Según la definición de Project Management Institute (2017), un requerimiento es “una condición o capacidad, que debe estar presente en un producto, servicio o resultado a fin de satisfacer un acuerdo u otra especificación impuesta, formalmente.” (p. 131)</p>
<p>Diseñar la estructura del prototipo, de acuerdo con los requerimientos que se definieron. .</p>	<p>Diseñar la estructura del prototipo</p>	<p>Mero (s.f.) define el diseño de software “como el proceso de aplicar ciertas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un Sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física.” (párr. 2)</p>

<p>Programar el prototipo con las herramientas necesarias para la solución de los problemas que se analizaron.</p>	<p>Herramientas</p>	<p>Según Pérez y Merino (2021), “el concepto de herramienta también se utiliza para nombrar a cualquier procedimiento, que mejora la capacidad de realizar ciertas tareas. De esta forma, es posible hablar de herramientas informáticas.” (párr. 11)</p>
<p>Realizar las pruebas funcionales necesarias del prototipo final.</p>	<p>Pruebas funcionales</p>	<p>Según “Tipos de pruebas de software: diferencias y ejemplos” (2020), “las pruebas funcionales se llevan a cabo para comprobar las características críticas para el negocio, la funcionalidad y la usabilidad. Las pruebas funcionales garantizan que las características y funcionalidades del software se comportan, según lo esperado, sin ningún problema.” (párr. 3)</p>

Fuente: Elaboración propia

Instrumentos

Para identificar los problemas que tiene la empresa, fue necesario el uso de entrevistas a los encargados. También fue necesario observar, minuciosamente, los procesos de la institución y confirmar los hallazgos de esa observación con los hechos que los encargados indicaron antes en las entrevistas, para entender la situación actual con claridad. Éstos son procedimientos que se utilizan para la recolección de datos cualitativos (Zita, 2021). En otras palabras, para la recolección de datos, se usan instrumentos como las guías de entrevistas y la observación.

Como se mencionó con anterioridad, antes de determinar la propuesta del proyecto, se hizo una entrevista informal con el representante comercial de la empresa para conocer los problemas que tiene la empresa. Se decidió utilizar una entrevista informal para la recolecta de información, porque era la primera vez, que se ponía en contacto con esta empresa. No tenía conocimiento

previo sobre cómo la empresa generaba sus procesos y sobre cómo se encontraba la situación actual de la empresa. Al no tener información sobre la empresa, las preguntas abiertas que se abarcan en una entrevista informal, se vieron ideales para la investigación inicial. Cabe agregar que la entrevista informal fue realizada, de manera presencial. Velásquez (2022) confirma que:

“Las entrevistas son unas de las herramientas de recopilación de datos cualitativos más comunes, y son excelentes cuando se necesita recopilar información muy personalizada. Existen diferentes tipos de entrevistas. Las entrevistas informales y conversacionales son ideales como una primera aproximación en la investigación de campo, a través de preguntas abiertas, que permiten obtener un contexto rico y detallado”. (párr. 22-23)

Al concluir las entrevistas, se utilizó la observación para confirmar los temas que se abordaron, durante la reunión con los encargados. Además de sustentar los hechos mencionados, este instrumento permite identificar otros hallazgos que, posiblemente, no fueron discutidos porque los encargados no recordaban todos los detalles, en el momento. Cabe agregar que, para este proceso de observación, también se elaboran diarios de campo y se toman fotografías. En conclusión, se decidió utilizar la observación para entender, de manera clara, en persona, la situación de la empresa y para reforzar la memoria a los coordinadores de la empresa sobre elementos, que pueden ser importantes para el proyecto. Velásquez (2022) menciona que “la observación participante permite observar el entorno en el que se encuentran los sujetos o grupos de interés, mientras el investigador forma parte activa de las situaciones” (párr. 33).

Cuando se encuentran dudas sobre los procesos de la empresa, durante el desarrollo de la propuesta, se planea utilizar estas mismas herramientas para aclarar los interrogantes. Las entrevistas, porque se requiere conocer información detallada y la observación, porque fortalecen las ideas discutidas en la entrevista.

A continuación, se detallan las preguntas de la entrevista, según el objetivo específico, que apoya:

Tabla 7. Tabla de Objetivos

Objetivos Específicos	Guía de Entrevista
Analizar los problemas que la empresa tiene, en su línea de producción, para la definición de requerimientos del prototipo funcional.	Se medirá mediante la aplicación de una entrevista, específicamente las preguntas 6, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38 y 39.
Diseñar la estructura del prototipo de acuerdo con los requerimientos, que fueron definidos.	Se medirá mediante la aplicación de una entrevista, específicamente las preguntas 1, 2, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 36, 37 y 38.
Programar el prototipo con las herramientas necesarias, para la solución de los problemas, que se analizaron.	Se medirá mediante la aplicación de una entrevista, específicamente, las preguntas 5, 6, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 36, 37 y 38.
Hacer las pruebas funcionales necesarias del prototipo final.	Se medirá mediante la aplicación de una entrevista, específicamente, las preguntas 1, 2, 3, 4, 8, 9, 12, 17, 34 y 35.

Fuente: Elaboración Propia.

Proceso para la recolección y análisis de datos

La población que participará, en el estudio cualitativo, son todas las personas que laboran en la Corporación del Valle Metropolitano S.A. La muestra o el subgrupo de la población, en la cual se quiere enfocar para el estudio, son los colaboradores, que trabajan o que tienen una relación con la línea de producción de la empresa.

Para la recolección de datos, se elaboran entrevistas presenciales con los encargados de los procesos de producción y se utilizan diferentes guías de entrevista para cada encargado por el hecho de que desempeñan distintas tareas. Por ejemplo, el representante comercial comenta todos los hechos, desde el punto de vista de una persona que no trabaja directamente en la fabricación de los productos, pero que conoce la situación actual en la cual se encuentran sus colaboradores, por trabajar tantos años en la empresa. Aunque el representante comercial trata de describir todos los procesos en detalle, la información que se obtiene de una persona, que presencia los acontecimientos, en primera persona, puede afectar la forma de crear el prototipo; por lo tanto, es

importante elaborar las guías de entrevista, de acuerdo con el colaborador, que se planea entrevistar.

Tomando esto en cuenta, antes de agendar una cita con la empresa, se define cuáles temas y dudas requieren mencionarse para elaborar, de manera adecuada, el proyecto, y se crea una guía de entrevista, en la cual se abarquen los elementos anteriores. Dependiendo del tema que se haya hablado en las entrevistas, puede ser necesario entrar en la fábrica en sí, para observar los procesos de producción y reforzar las ideas, que se interpretaron, durante la entrevista. Esto se hace con el objetivo de comprender mejor la situación de la empresa.

Los datos que se obtienen, durante la entrevista y la observación, se anotan en un cuaderno o en un diario de campo para poder consultarlos, interpretarlos y analizarlos después de las visitas. Cabe agregar que se toman fotografías en el campo de estudio para saber los tipos de datos, que hay que ingresar en el prototipo. Cuando nuevas dudas emergen y se determina que no se requiere agendar una reunión, la empresa da la opción de comunicarse con el representante comercial por medio de correos electrónicos o por mensajes instantáneos, para hablar sobre ello.

Después de interpretar los datos, hay que analizar la información para determinar cuáles requisitos o requerimientos debe tener el sistema para solucionar las necesidades de la empresa. La definición de requerimientos funcionales y no funcionales sirve como guía para saber qué es lo que debe hacer el sistema y para saber cómo debe ser el sistema. Sin ella, hay una probabilidad de desarrollar incorrectamente el prototipo funcional. También de atrasar la elaboración del sistema por no conocer, con antelación, lo que se quiere crear; por lo tanto, esta fase del proyecto es relevante para terminar el proyecto, a tiempo.

Finalmente, se diseña la estructura del prototipo y se desarrolla la solución programada de acuerdo con los datos recolectados y analizados. Al terminar de crear el prototipo funcional, se llevan a cabo las pruebas funcionales del sistema, se corrigen los errores y se preparan los resultados para presentarlos.

Capítulo IV: Análisis de Resultados

A continuación, se detalla el análisis de resultados de cada proceso involucrado, dentro del proyecto.

Respuestas a la guía de entrevista

Para averiguar la situación actual de la empresa, se hizo una entrevista con el representante comercial de la Corporación del Valle Metropolitano S.A., Luis Arce Umaña. Con la ayuda de las guías de entrevista, se consiguieron una serie de hallazgos que se describen, a continuación.

Al inicio de la entrevista, se plantearon preguntas sobre la situación tecnológica de la empresa y sobre sus problemas generales. Se identificó que la institución cuenta con varias computadoras. Todos los colaboradores que trabajan en las oficinas, tienen una computadora, pero a los que trabajan directamente con la fabricación del producto final, no se les permite utilizar dispositivos electrónicos. Los colaboradores que trabajan con computadoras tienen experiencia con herramientas y aplicaciones de cómputo, especialmente con Office; por ejemplo, para el registro de datos en Excel y envío de correos a los clientes. También cuentan con una página web, con un sistema informático y con un servidor alojado en la nube.

Aunque utilizan estas tecnologías en sus instituciones, aún poseen problemas que pueden solucionarse con un sistema informático, ya que el sistema actual no cubre el área de producción. En este departamento, elaboran distintos procesos, de manera manual, con registros físicos y con documentos de Excel.

Con la información anterior, se decidió emplear preguntas que ayudarían a conocer, con detalle, los procesos de producción. Esto se hace con el objetivo de definir correctamente las funcionalidades del sistema informático por desarrollar. Primero, se habló sobre los procesos, en general, y se descubrió que, en la fábrica, existen cuatro estaciones principales de trabajo que son: producción, empaque, bodega y despacho. Cada estación de trabajo registra datos de forma física, en una hoja de papel, para que el asistente de producción pueda recoger esas hojas, y transferir la información en un documento de Excel. Para consultar los datos necesarios, recurren a buscar distintos documentos de Excel, o a preguntar a los colaboradores responsables de ingresar esos datos; por lo tanto, es ineficiente, porque la información no está disponible, cuando la requieren. Esta situación es similar cuando los clientes reportan un producto defectuoso, e investigan a todos

los colaboradores involucrados en la línea de producción del producto. Como consecuencia de elaborar estos trabajos, manualmente, encuentran errores en sus registros y no hay forma de arreglarlos; por consiguiente, los dejan así.

Después, se determinó que es necesario analizar el proceso, que se ejecuta en cada estación de trabajo para determinar, con claridad, los problemas de la institución. Sobre la estación de producción, se halló que la organización fabrica, aproximadamente, cinco tipos de productos, y crean una cierta cantidad de empaques en sus propios establecimientos; de forma esporádica, compran los empaques, cuando no logran cumplir la demanda actual utilizando nada más los que crean en la organización. La encargada de producción conoce la receta de los productos; por lo tanto, sabe cuántos productos deberían de salir, después de cada producción, pero los empleados no tienen acceso a esta información, con base en lo anterior, se desconoce la cantidad exacta de materiales, que se están gastando por fabricación. Cabe mencionar que todos los tipos de productos se registran por separado y cada producto utiliza diferentes tipos de azúcar.

Sobre la estación de empaque, se identificó que usan diferentes diseños de empaque, distribuyen los productos semi-terminados de ambas formas (manual y automático), y caben, aproximadamente, seiscientos gelatinas de los productos principales en una caja.

Sobre la estación de bodega, se reveló que manejan más o menos cuatro bodegas, y revisan, de manera física, el inventario, dos veces al mes. El control de inventario de todas las bodegas se hace con documentos de Excel; por lo tanto, no se actualizan en tiempo real. Cada mes compran materia prima y no existe una lista oficial de proveedores. A pesar de tener numeración en las bodegas, no la utilizan por problemas de espacio, y, como consecuencia de la falta de orden, no logran cumplir con el protocolo FIFO, porque resulta difícil encontrar el material deseado.

Sobre la estación de despacho, se encontró que los colaboradores de la empresa escriben, manualmente, los correos de despacho, y, con frecuencia, ocurren errores de entrega por el sistema de etiqueta que usan.

Resultados de la guía de entrevista

Para el primer objetivo específico, se utilizaron las preguntas detalladas en la Tabla 8. Preguntas y resultados del objetivo específico 1, en las cuales se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 8. Preguntas y resultados del objetivo específico 1

Objetivo Específico 1	
Analizar los problemas que la empresa tiene, en su línea de producción, para la definición de requerimientos del prototipo funcional.	
Preguntas	Resultado de la entrevista
6. ¿Hay tareas que los colaboradores realizan física o manualmente y que pueden digitalizarse?	Esta pregunta permitió identificar cuáles tipos de problemas tiene la empresa, y averiguar la posibilidad de solucionarlos, mediante un sistema informático.
8. ¿Cuentan con algún sistema informático?	Esta pregunta permitió descubrir la razón principal por la cual tienen estos tipos de problemas, y por qué siguen realizando las tareas, de manera manual.
9. ¿Cuentan con una página web?	Esta pregunta brindó la posibilidad de hallar problemas relacionados con la falta de una página web.
12. ¿Cómo registran los datos de cada estación de trabajo y quiénes se encargan de hacerlo?	Esta pregunta proveyó una descripción general sobre la realización de una de las tareas involucradas en todas las estaciones de trabajo, en las cuales se considera como un problema relevante para la empresa, que es el proceso de registro de datos del Departamento de Producción. .
13. ¿Cómo hacen las consultas de información que requieren en el momento?	Esta pregunta permitió detectar el nivel del problema.
14. ¿Qué pasa cuando los clientes reportan un producto mal hecho?	Esta pregunta permitió relacionar el problema de consultas con una situación real de la empresa y entender, con certeza, cómo funciona dicho proceso.
15. ¿En algún momento han encontrado errores en sus registros, es decir, que el reporte final tiene datos diferentes de los registros originales?	Esta pregunta confirmó que los problemas están afectando, seriamente, la información que la organización maneja; por lo tanto, impide la toma de decisiones eficientes.
17. ¿Existe una lista de recetas para los diferentes tipos de productos y quiénes la conocen?	Esta pregunta reveló la existencia, ya sea física o digital de un documento importante, especialmente, por ser una fábrica, y la utilidad del uso correcto de dicha documentación.

18. ¿Los distintos tipos de productos se registran en un mismo documento o se elaboran por separado?	Esta pregunta permitió averiguar la cantidad aproximada de registros que maneja la empresa, diariamente, e inferir la escala del problema.
19. ¿Tienen alguna forma para saber cuántos materiales están gastando por producción?	Esta pregunta mostró que el establecimiento está perdiendo recursos, por falta de documentación.
21. ¿Utilizan algún sistema de etiqueta para el inventario de productos semi-terminados?	Esta pregunta mostró los problemas de etiqueta que la organización tiene en el área de producción.
22. ¿Cuándo sacan una tarima de productos semi-terminados del inventario, la registran en algún lado?	Esta pregunta determinó que uno de los registros que se trabaja de forma física y manual.
25. ¿Cómo registran los productos empaquetados?	Esta pregunta permitió reafirmar que los registros de esta estación de trabajo se llevan a cabo de la misma manera que los demás registros.
26. ¿Utilizan algún sistema de etiqueta para las tarimas de productos terminados?	Esta pregunta mostró los problemas de etiqueta que la organización tiene en el área de empaque.
28. ¿Cuántas bodegas tienen y para qué sirve cada una ?	Esta pregunta permitió estimar el tamaño del problema de inventario, ya que todas las bodegas emplean el mismo procedimiento.
29. ¿Cómo manejan la materia prima y existe un control sobre la cantidad de materia prima?	Esta pregunta proporcionó información básica sobre el problema, dentro del proceso de control de inventario actual, específicamente de la materia prima.
30. ¿Compran materia prima periódicamente o cuando se les gasta?	Esta pregunta permitió descubrir si el sistema actual genera retrasos en la compra de materia prima.
31. ¿Tienen una lista de proveedores?	Esta pregunta señaló la existencia de tal documentación, ya sea física o digital.
32. ¿Existe un sistema de numeración dentro de las bodegas?	Esta pregunta permitió identificar una de las razones, por la cual, ciertos productos expiran.
33. ¿Existe un sistema de etiquetado en las bodegas?	Esta pregunta mostró los problemas de etiqueta que la organización tiene en el área de bodega.

34. ¿Cuántas veces revisan el inventario?	Esta pregunta reafirmó la necesidad de actualizar datos del inventario en tiempo real.
36. ¿Existe un sistema de etiquetado en el área de despacho?	Esta pregunta mostró los problemas de etiqueta que la organización tiene en el área de despacho.
37. ¿Cómo registran la información de los despachos?	Esta pregunta verificó que está ocurriendo el mismo problema de registro de datos en el área de despacho
38. ¿Cómo les notifican a los clientes sobre los despachos?	Esta pregunta permitió averiguar otra tarea que se hace, de manera ineficiente.
39. ¿Ha habido errores en las entregas de productos a los clientes?	Esta pregunta comprobó los efectos negativos del problema del registro de datos.

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de estas preguntas anteriores facilitaron el análisis de los problemas de la institución y la definición de requerimientos del prototipo funcional, debido a que, se describe cada proceso, dentro de la línea de producción de la Corporación del Valle; en otras palabras, ayudaron a completar el primer objetivo del proyecto. Los distintos aspectos hallados evidencian la necesidad de utilizar un sistema informático por el uso de herramientas tradicionales como Excel, y por el manejo de registros físicos y manuales, que, como consecuencia de estos problemas, generan errores constantes de información y causan pérdidas de recursos.

Para el segundo objetivo específico, se usaron las preguntas detalladas en la Tabla 9. Preguntas y resultados del objetivo específico 2, en las cuales se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 9. Preguntas y resultados del objetivo específico 2

Objetivo Específico 2 Diseñar la estructura del prototipo de acuerdo con los requerimientos que fueron definidos.	
Preguntas	Resultado de la entrevista
1. ¿Cuenta la institución con computadoras, y aproximadamente? ¿cuántas?	Esta pregunta permitió identificar la cantidad aproximada de usuarios, que estarían ingresando al sistema.
2. ¿Utilizan otros dispositivos móviles como celular inteligente o tabletas, dentro de las instalaciones?	Esta pregunta permitió averiguar la posibilidad de diseñar la aplicación web, de forma responsiva, para acceder, desde cualquier dispositivo móvil.
5. ¿Cuáles actividades elaboran en las computadoras o dispositivos móviles?	Esta pregunta proporcionó información sobre las actividades digitales que hay que incluir en el sistema por desarrollar.
6. ¿Hay tareas que los colaboradores hacen física o manualmente y que pueden digitalizarse?	Esta pregunta proveyó información sobre las actividades manuales que hay que incluir en el sistema por desarrollar.
7. ¿Existe un respaldo para todos los documentos que tienen guardados en las computadoras?	Esta pregunta permitió considerar la estructura tecnológica de la empresa, durante el proceso de diseño.
10. ¿Tienen planes para expandir la institución?	Esta pregunta permitió determinar si el crecimiento de la organización afectaría la cantidad de usuarios, que acceden al sistema en el futuro, para diseñarlo, de tal forma que no caiga el sistema por el aumento de usuarios.
11. ¿Cuántas áreas de trabajo están involucradas, dentro del proceso de producción?	Esta pregunta mostró los módulos necesarios para el diseño del prototipo.
12. ¿Cómo registran los datos de cada estación de trabajo y quiénes se encargan de hacerlo?	Esta pregunta reveló los datos relevantes que hay que tomar en consideración para los registros del sistema y ayuda a determinar la tarea de uno de los usuarios.
13. ¿Cómo hacen las consultas de información que requieren, en el momento?	Esta pregunta permitió reafirmar la necesidad de facilitar las consultas para los usuarios, durante el proceso de diseño.

14. ¿Qué pasa cuando los clientes reportan un producto mal hecho?	Esta pregunta indicó ciertos datos en los cuales deberían estar incorporados los registros del sistema.
16. ¿Cuántos tipos de productos fabrican en total?	Esta pregunta brindó una base para el diseño del diagrama de base de datos (catálogos).
17. ¿Existe una lista de recetas para los diferentes tipos de productos y quiénes la conocen?	Esta pregunta brindó la posibilidad de solicitar la lista de recetas para el diseño del módulo, para el control de materiales.
18. ¿Los distintos tipos de productos se registran en un mismo documento o se elaboran por separado?	Esta pregunta permitió descubrir la estructura de documentación de la institución y determinar la forma más eficiente para registrar los productos.
19. ¿Tienen alguna forma para saber cuántos materiales están gastando por producción?	Esta pregunta confirmó la necesidad de calcular cuántos productos se fabrican por producción, en la aplicación.
20. ¿Cómo saben cuál es el tipo de azúcar que le tienen que añadir a los productos?	Esta pregunta permitió descubrir cómo diseñar el ingreso de tal dato en el sistema.
21. ¿Utilizan algún sistema de etiqueta para el inventario de productos semi-terminados?	Esta pregunta permitió diseñar y agregar el proceso de etiqueta al módulo de inventario; en este caso, habría que crear un nuevo sistema de etiqueta para la institución.
23. ¿Tienen un mismo diseño de empaque para todos los clientes?	Esta pregunta permitió analizar la necesidad de agregar este tipo de dato al módulo encargado de los productos semi-terminados y terminados.
24. ¿Cómo distribuyen los productos en los empaques?	Esta pregunta permitió examinar algunos de los diferentes estados de los productos en las diferentes áreas de trabajo. Sirve para determinar ciertos métodos del sistema.
25. ¿Cómo registran los productos empaquetados?	Esta pregunta brindó información sobre los registros del módulo de inventario.
26. ¿Utilizan algún sistema de etiqueta para las tarimas de productos terminados?	Esta pregunta proporcionó aspectos por considerar para diseñar y añadir el proceso de etiqueta al módulo encargado de ingresar los productos terminados.
27. Según los productos que fabrican, ¿cuánto cabe por caja?	Esta pregunta proveyó uno de los datos importantes para el registro de inventario.

28. ¿Cuántas bodegas tienen y para qué sirve cada una?	Esta pregunta permitió diseñar el módulo de inventario de una forma que centralizará los datos de todas las bodegas de la institución.
29. ¿Cómo manejan la materia prima y existe un control sobre la cantidad de materia prima?	Esta pregunta mostró información, que se debe tomar en cuenta, en el diseño del módulo de inventario.
30. ¿Compran materia prima periódicamente o cuando se les gasta?	Esta pregunta afirmó la necesidad de mostrar el stock del inventario, de tal forma que los colaboradores puedan utilizar la información para tomar la decisión de comprar los materiales, a tiempo.
33. ¿Existe un sistema de etiquetado en las bodegas?	Esta pregunta, al igual que las anteriores, ayudó a incorporar y reinventar el sistema de etiqueta actual en el prototipo funcional.
35. ¿En el momento de sacar algún material de las bodegas, existe un protocolo sobre cuáles agarrar primero o se toman los materiales aleatoriamente?	Esta pregunta señaló una lógica de negocios en la cual debe estar incluido el módulo de inventario.
36. ¿Existe un sistema de etiquetado en el área de despacho?	Esta pregunta apoyó la idea de reinventar el sistema de etiqueta para el área de despacho.
37. ¿Cómo registran la información de los despachos?	Esta pregunta brindó la oportunidad de utilizar como referencia la información, que guardan en despacho para el diseño de entradas.
38. ¿Cómo les notifican a los clientes sobre los despachos?	Esta pregunta sirvió para determinar el diseño de salida de datos e información del módulo para el control de despacho.

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de estas preguntas anteriores facilitaron el diseño de la estructura del prototipo funcional, ya que, de una manera u otra, otorgan información que ayudaron a formular los diferentes módulos involucrados, dentro del sistema. También contribuyeron a la creación de los diagramas necesarios para comprender las funciones del sistema; dicha información se utilizó para elaborar la arquitectura de sistemas y software, diseño de interfaces, diseño de base de datos, diseño de procesos, diseño de salidas y los diagramas UML (diagrama de casos de uso, diagrama de secuencia, diagrama de actividades, diagrama de clases y diagrama de estados).

Para el tercer objetivo específico, se utilizaron las preguntas detalladas en la Tabla 10. Preguntas y resultados del objetivo específico 3, en las cuales, se obtuvieron los siguientes resultados

Tabla 10. Preguntas y resultados del objetivo específico 3

Objetivo Específico 3	
Programar el prototipo con las herramientas necesarias para la solución de los problemas que se analizaron.	
Preguntas	Resultado de la entrevista
5. ¿Cuáles actividades hacen en las computadoras o dispositivos móviles?	Esta pregunta indicó las actividades digitales que se requiere desarrollar en el sistema.
6. ¿Hay tareas que los colaboradores realizan física o manualmente y que pueden digitalizarse?	Esta pregunta señaló las tareas manuales, que se deben incluir en el prototipo funcional.
11. ¿Cuántas áreas de trabajo están involucradas, dentro del proceso de producción?	Esta pregunta mostró las áreas de trabajo que deben cubrir los módulos de la aplicación web.
12. ¿Cómo registran los datos de cada estación de trabajo y quiénes se encargan de hacerlo?	Esta pregunta reveló los permisos de los usuarios encargados de cada módulo.
13. ¿Cómo realizan las consultas de información, que requieren en el momento?	Esta pregunta definió las columnas que deberían aparecer en la pantalla de consultas y las opciones en la barra de búsqueda de registros.
14. ¿Qué pasa cuando los clientes reportan un producto mal hecho?	Esta pregunta sirvió como referencia para las consultas relacionadas con los productos defectuosos.
16. ¿Cuántos tipos de productos fabrican en total?	Esta pregunta permitió elaborar las pantallas relacionadas con los productos finales de la organización.
17. ¿Existe una lista de recetas para los diferentes tipos de productos y quiénes la conocen?	Esta pregunta permitió utilizar las listas de recetas para registrarlas en el sistema y calcular la cantidad de productos que se crean, de acuerdo con el inventario.
18. ¿Los distintos tipos de productos se registran en un mismo documento o se	Esta pregunta proveyó información sobre algunos registros, que debería contener la tabla

elaboran por separado?	de consultas del módulo de inventario.
19. ¿Tienen alguna forma para saber cuántos materiales están gastando por producción?	Esta pregunta brindó la posibilidad de incluir esta información, durante el proceso de programación para el módulo de control de materiales.
20. ¿Cómo saben cuál es el tipo de azúcar que le tienen que añadir a los productos?	Esta pregunta permitió recordar agregar la lista desplegable para agregar el tipo de azúcar a los productos.
21. ¿Utilizan algún sistema de etiqueta para el inventario de productos semi-terminados?	Esta pregunta proporcionó la necesidad de aplicar código QR en productos semi-terminados para el módulo de inventario.
23. ¿Tienen un mismo diseño de empaque para todos los clientes?	Esta pregunta permitió considerar la necesidad de añadir registros de este tipo al módulo de inventario.
24. ¿Cómo distribuyen los productos en los empaques?	Esta pregunta permitió detallar los procesos entre el área de trabajo de producción y empaque, y aplicarlos al sistema.
25. ¿Cómo registran los productos empaquetados?	Esta pregunta describió el tipo de información que hay que incluir en el módulo de inventario.
26. ¿Utilizan algún sistema de etiqueta para las tarimas de productos terminados?	Esta pregunta proveyó la necesidad de utilizar código QR en productos terminados, para el módulo de registro de dichos productos.
27. Según los productos que fabrican, ¿cuánto cabe por caja?	Esta pregunta sirvió para determinar uno de los campos de texto que los usuarios requieren completar en la pantalla para registrar el inventario.
28. ¿Cuántas bodegas tienen y para qué sirve cada una?	Esta pregunta indicó cuáles materiales se incorporan en el módulo de inventario.
29. ¿Cómo manejan la materia prima y existe un control sobre la cantidad de materia prima?	Esta pregunta señaló el proceso de control de inventario que serviría como referencia, para el módulo de inventario.
30. ¿Compran materia prima periódicamente o cuando se les gasta?	Esta pregunta comprobó que es preciso mostrar el nivel de stock de cada material, dentro del inventario.
33. ¿Existe un sistema de etiquetado en las bodegas?	Esta pregunta otorgó la necesidad de usar código QR en las bodegas.

35. ¿En el momento de sacar algún material de las bodegas, existe un protocolo sobre cuáles agarrar primero o se toman los materiales aleatoriamente?	Esta pregunta afirmó el requisito de validar que las salidas de inventario cumplan con las reglas FIFO.
36. ¿Existe un sistema de etiquetado en el área de despacho?	Esta pregunta estableció la necesidad de emplear el uso del código QR, en el área de despacho.
37. ¿Cómo registran la información de los despachos?	Esta pregunta permitió descubrir el tipo de registro que deberían demostrar las tablas de consulta en el módulo de despacho.
38. ¿Cómo les notifican a los clientes sobre los despachos?	Esta pregunta brindó la oportunidad de permitir al sistema crear las guías de despacho como un documento PDF y enviar dichos documentos, directamente, al cliente después de generarlas.

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de estas preguntas anteriores facilitaron la programación del prototipo funcional, ya que son requerimientos y fuentes de información; en otras palabras, insumos, que se emplearon para la creación de las entradas, salidas y procesos de la aplicación; sirvieron para determinar cuáles pantallas requerían formularios o tablas de registros, cuáles campos y botones requería cada pantalla; cuáles registros debería mostrar cada pantalla y entre otros. Por lo tanto, durante el desarrollo del código del proyecto, se usaron estas preguntas para validar que los aspectos detectados, durante la entrevista, estén incluidos, de manera exitosa, en el prototipo funcional.

Para el cuarto objetivo específico, se utilizaron las preguntas detalladas en la Tabla 11. Preguntas y resultados del objetivo específico 4, en las cuales se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 11. Preguntas y resultados del objetivo específico 4

Objetivo Específico 4 Realizar las pruebas funcionales necesarias del prototipo final.	
Preguntas	Resultado de la entrevista
1. ¿Cuenta la institución con computadoras, y aproximadamente? ¿cuántas?	Esta pregunta permitió identificar cuántos usuarios pueden hacer pruebas del sistema en la empresa.
2. ¿Utilizan otros dispositivos móviles como celular inteligente o tabletas, dentro de las instalaciones?	Esta pregunta permitió determinar los dispositivos electrónicos, que pueden utilizar para las pruebas funcionales del prototipo final.
3. ¿Todos los colaboradores utilizan un dispositivo electrónico para realizar sus tareas?	Esta pregunta indicó a los colaboradores, que pueden probar el sistema.
4. ¿Todos los colaboradores tienen alguna experiencia usando herramientas como Office, navegadores de búsqueda o correos electrónicos?	Esta pregunta mostró el nivel de experiencia que tienen los usuarios del sistema.
8. ¿Cuentan con algún sistema informático?	Esta pregunta señaló la experiencia de los usuarios con sistemas informáticos.
9. ¿Cuentan con una página web?	Esta pregunta exhibió la experiencia de los usuarios con páginas web.
12. ¿Cómo registran los datos de cada estación de trabajo y quiénes se encargan de hacerlo?	Esta pregunta permitió determinar la eficiencia del prototipo funcional para el registro de datos.
17. ¿Existe una lista de recetas para los diferentes tipos de productos y quiénes la conocen?	Esta pregunta permitió analizar el módulo de control de materiales.
34. ¿Cuántas veces revisan el inventario?	Esta pregunta permitió validar la eficiencia de las consultas del módulo de inventario.
35. ¿En el momento de sacar algún material de las bodegas, existe un protocolo sobre cuáles agarrar primero o se toman los materiales aleatoriamente?	Esta pregunta permitió confirmar el cumplimiento del protocolo FIFO en las pruebas funcionales.

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de las preguntas anteriores facilitaron la obtención de insumos o requisitos para la ejecución de las pruebas funcionales del prototipo final, debido a que, se obtuvo información sobre los usuarios finales del sistema informático, y se conocen los procesos generales en los cuales se requieren comprobar, en conjunto con los usuarios interesados, para determinar su eficiencia en comparación con la forma tradicional de hacer los trabajos.

Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

En el comienzo de este proyecto, se identificó que la empresa tenía una serie de problemas, causados, principalmente, por la manera, en la cual hacían sus actividades y tareas, las cuales pueden solucionarse con un sistema informático; por lo tanto, era necesario comprender la situación actual de la organización, detalladamente, para lograr entender con exactitud cómo resolver estos obstáculos que se hallaron; a partir de dicha idea, se realizó un análisis de resultados, detallando los procesos de la organización y las observaciones obtenidas durante el análisis.

Lo que prosigue y debe hacerse

Lo que prosigue y debe hacerse es desarrollar la propuesta de solución al problema estudiado; es decir, el prototipo funcional; dicho desarrollo involucra la etapa de análisis, en la cual se detallan el software desarrollado, el hardware requerido, los elementos de telecomunicaciones, la base de datos, el personal requerido para el uso del sistema y los casos de uso; la etapa de diseño, en la cual se enseñan la arquitectura del sistema y software, los diseños de interfaces, de base de datos, de procesos y de salidas, y los diagramas UML; la etapa de programación, en la cual se muestran ejemplos del código utilizado para las entradas y salidas, los procesos, las validaciones y los módulos señalados en el alcance del proyecto; y la etapa de pruebas, en la cual se presenta el script de pruebas, que se aplicará para las pruebas del prototipo y se muestra el detalle de las pruebas por llevar a cabo. .

Implicaciones de la Investigación

Como implicación de la investigación, se pudo definir los requerimientos funcionales y no funcionales del prototipo funcional, en las cuales sirven como insumo o guía para el desarrollo de la propuesta; dichos requerimientos serán mencionados en las recomendaciones del proyecto.

Respuestas a los Objetivos Propuestos

De acuerdo con los objetivos establecidos al principio del presente trabajo, para cumplir el objetivo general del proyecto, que es desarrollar un prototipo funcional para la gestión y control

de la producción de la empresa Corporación del Valle Metropolitano S.A., se requiere lograr los objetivos específicos; durante el proceso de investigación, se pudo cumplir uno de los objetivos, que es analizar los problemas que la empresa tiene, en su línea de producción, para la definición de requerimientos del prototipo funcional; sin embargo, lo que prosigue y debe hacerse permitirá alcanzar los objetivos específicos que faltan, que son: diseñar la estructura del prototipo de acuerdo con los requerimientos que se definieron, en la etapa de diseño; programar el prototipo con las herramientas necesarias para la solución de los problemas que se analizaron, en la etapa de programación; y hacer las pruebas funcionales necesarias del prototipo final, en la etapa de diseño.

Resultados relacionados con los Estudios Previos

Por consiguiente, con base en la investigación y el análisis de resultados, a continuación, se relacionan los resultados con los estudios previos; en otras palabras, se mencionan las soluciones a cada uno de los problemas, que se detectó, durante el transcurso del proyecto.

Con el fin de solventar la pérdida de dinero por el mal control de inventario, el prototipo funcional tiene un módulo, que permite a los colaboradores manejar, en tiempo real, el inventario; es decir, no existe la necesidad de actualizar, a mano, los datos en varios lugares, ya que el sistema se encarga de llevarlo a cabo, de manera automática, después de un trámite; por otro lado, dicha funcionalidad, adicionalmente, soluciona el problema que tenían relacionados los errores de conteo de materiales al utilizar Excel. Cabe mencionar que este módulo también permite al negocio centralizar los datos de sus cuatro almacenes en un solo punto, eliminando la necesidad de utilizar diferentes documentos físicos y de Excel para las bodegas.

Finalmente, para el problema principal, en el ámbito de la gestión del inventario, el cual corresponde a gastos de materia prima o ingredientes innecesarios, por fallar el cumplimiento de la regla FIFO, la aplicación se encargará de notificar a los colaboradores, durante el registro de salidas de inventario y en situaciones, en las cuales, los materiales tengan fecha de vencimiento, con el objetivo de hacer de conocimiento de los responsables, que existe un material más viejo y no permita al usuario continuar, hasta que se haga uso de dicho material.

Para resolver la falta de documentación para la elaboración de productos, el sistema tiene un módulo, que permite a los colaboradores registrar y consultar las recetas de cada producto, que fabrica la empresa, en cualquier momento. Además, la aplicación provee una opción para visualizar cuántos productos se podrían obtener de acuerdo con el inventario actual; dicha

información permite a los colaboradores comprender qué tanto están aprovechando el uso de los materiales, ya que, se compara la cantidad aproximada de productos, que debe producirse con la cantidad aproximada de productos, que se produce, en realidad.

Para solucionar los atrasos en la compra de materiales para la fabricación de productos, la aplicación tiene un módulo, que permite a los responsables recibir un mensaje o solicitud de compra, notificando que los niveles de inventario de uno de los materiales están bajo o alcanzó el punto de reorden establecido; por lo tanto, es necesario realizar la compra debida para no atrasar la producción. Debido a que, el inventario se administra en tiempo real, la solicitud de compra se envía, automáticamente, cuando se cumplen los requisitos, antes mencionados.

Para solventar los atrasos en el pago a proveedores, el prototipo funcional tiene un módulo, que permite a los colaboradores gestionar las cuentas por pagar; se puede registrar, consultar y modificar datos de las cuentas, y se puede modificar el saldo del pago parcial. Cuando la cuenta queda liquidada, el sistema, de forma automática, cambia el estado de la cuenta de modo activo a inactivo; es decir, el registro es irrelevante para la empresa, porque ya fue liquidada, entonces deben priorizar los registros que están activos, ya que el modo activo representa una cuenta, que falta por pagar.

Para resolver los procesos de transferencia de información ineficiente y poco fiable, que provocan que haya inconsistencias en los datos, especialmente, en los datos de los productos terminados, el sistema tiene un módulo, que permite a los colaboradores gestionar dichos productos. Antes de registrar estos datos, los usuarios tienen que registrar los pedidos de los clientes para que los personeros que se desempeñan en el área de empaque sepan cuántos y cuáles productos deben finalizar para completar un pedido. Cuando los funcionarios inician el empaque de productos, el encargado de esta estación de trabajo puede registrar los productos terminados en los pedidos creados, anteriormente; el sistema se encarga de validar que se estén ingresando los productos correctos, muestra cuándo los pedidos están completados o no, y envía una notificación para convocar los camiones de transporte.

Para solucionar los errores en las entregas, la aplicación tiene un módulo, que permite a los colaboradores gestionar, eficientemente, el proceso de despacho; al igual que el módulo anterior, el sistema asegura que los productos que se desean despachar sean los mismos productos terminados que fueron ingresados, antes, en el pedido correspondiente, para facilitar el cumplimiento de los pedidos. Cabe mencionar que los usuarios pueden generar una guía de

despacho con la información necesaria, y el prototipo funcional envía, de manera automática, la información al cliente correspondiente, sin la necesidad de escribir el correo, a mano.

Limitaciones de la Investigación

Las limitaciones que se detectaron, durante la investigación del trabajo, serán mencionadas de la siguiente manera: falta de datos disponibles, ya que la mayor parte de la información utilizada se obtuvo de acuerdo con las entrevistas o preguntas con el representante comercial y con el asistente de producción del negocio, no se pudo comunicar con los encargados de los diferentes estaciones de trabajo por la falta de tiempo y disponibilidad; instrumentos utilizados para recopilar los datos, ya que había preguntas específicas, que podría haber incluido en la guía de entrevista, y había elementos que podría haber detallado en los diarios de campo y que podría haber sacado una foto, durante la etapa de observación, ambas para responder a las dudas que surgieron durante la investigación; detalle sobre los procesos involucrados, dentro del área de producción, ya que se descubrió que el proceso para la adquisición de materiales también se lleva a cabo, de manera manual, entonces existen más problemas en el negocio, que no se pudieron encontrar, al principio de la investigación.

Importancia y Significado de Todo el Estudio

Todo el estudio es fundamental, porque muestra a la organización la importancia de invertir sus recursos en sistemas informáticos, especialmente, en una época en la cual la innovación tecnológica se aplica en varias instituciones de diferentes tamaños. Mantenerse actualizados con el uso de tecnologías en la organización puede facilitar la elaboración de los procesos de trabajo y reducir costos; tales aspectos contribuyen a la capacidad de la organización, para cumplir con sus metas y alcanzar o aventajar a la competencia. Por lo tanto, este estudio es relevante, porque muestra la habilidad que tienen las soluciones tecnológicas para solventar los problemas de hacer tareas, a mano, con registros físicos.

Respuesta a la Pregunta de Investigación

En conclusión, de acuerdo con la pregunta de investigación, el proyecto funcional va a solventar los problemas identificados en los procesos de producción de la empresa por el aporte

de las funcionalidades del sistema, cambiando sus trabajos manuales a automáticos y facilitando el desempeño de los colaboradores, de forma eficiente.

Recomendaciones

A continuación, se señala de forma clara los requerimientos funcionales y no funcionales que se deben tomar en cuenta al desarrollar el sistema. Además, se mencionan las sugerencias y recomendaciones del proyecto en general.

Recomendaciones relacionadas a los resultados de la investigación

Los insumos o requerimientos que se considerarán, como recomendación, para construir la propuesta serán mencionados de la siguiente manera.

Proceso de Control de Inventario

- **Requerimientos Funcionales**
 - Se deben registrar todas las entradas de inventario; es decir, todos los materiales y productos que llegan a las bodegas de la organización. Estos materiales y productos incluyen:
 - Materia Prima
 - Elementos relacionados con el empaque de los productos finales (copos, filminas, cajas y entre otros)
 - Productos Semi-terminados (gelatinas, nieve de frutas, smoothies, jelly shots y entre otros).
 - Productos Terminados (productos empacados o en caja).
 - Se deben registrar las salidas de inventario; es decir, todos los materiales y productos que se transfieren de la bodega a las demás áreas de trabajo.
 - Se deben registrar las salidas en conjunto; es decir, registrar un grupo de materiales o productos.
 - Para el registro de salidas, se deben consultar los datos de los materiales y productos que fueron registrados, anteriormente, y actualizar los datos de inventario.
- **Requerimientos No Funcionales**

- El sistema debe validar el registro de entradas y salidas. Si se encuentran errores, el sistema debe mostrar ventana de advertencia.
- El sistema debe mostrar ventana de confirmación, cuando se quieren registrar entradas o salidas.
- El sistema debe mostrar ventana de notificación sobre el registro exitoso de entradas o salidas.
- El registro de salidas debe cumplir con el método FIFO.

Proceso de Control de Materiales

- **Requerimientos Funcionales**
 - Se deben documentar las recetas de los productos finales; es decir, se deben registrar las recetas del producto final.
 - Se debe agregar una lista de ingredientes en las recetas.
 - Se debe agregar la cantidad aproximada que se puede producir con esa lista de ingredientes.
 - Se debe calcular la cantidad aproximada de productos que se pueden fabricar con el inventario actual, utilizando la información de la receta.
 - Para calcular dicho dato, se deben consultar los datos de la receta y los datos del inventario.
 - El sistema debe calcular, automáticamente, la cantidad que se puede producir.
- **Requerimientos No Funcionales**
 - El sistema debe mostrar ventana de confirmación para validar los campos y ventana de notificación para el registro exitoso de recetas.
 - El sistema debe validar que haya más de un ingrediente en la lista de ingredientes de la receta.

Proceso de Solicitud de Compra

- **Requerimientos Funcionales.**
 - Se debe visualizar el nivel de inventario actual.

- Para visualizar el nivel de inventario, se deben consultar los datos correspondientes del inventario y mostrar el nivel con esos datos.
 - Se debe definir el punto de reorden.
 - Se debe generar una solicitud de compra cuando los materiales, dentro del inventario, alcanzan el punto de reorden establecido
 - Cuando los materiales alcanzan el punto de reorden establecido, después del registro de salidas de inventario, el sistema envía, de forma automática, la solicitud de compra a un colaborador del negocio.
- Requerimientos No Funcionales
 - El sistema debe mostrar el nivel de inventario en un gráfico.

Proceso de Cuentas por Pagar

- Requerimientos Funcionales
 - Se deben generar cuentas por pagar.
 - Se debe agregar el pago parcial de las cuentas por pagar.
- Requerimientos No Funcionales
 - El sistema debe validar la creación de la cuenta por pagar. Si se encuentran errores, el sistema debe mostrar una ventana de advertencia.
 - El sistema debe mostrar ventana de confirmación, cuando se quiere generar la cuenta.
 - El sistema debe mostrar ventana de notificación sobre la creación exitosa de la cuenta por pagar.
 - El sistema debe mostrar cuáles cuentas faltan por pagar y cuáles ya fueron liquidadas.

Proceso de Registro de Productos Terminados

- Requerimientos Funcionales.
 - Se deben registrar los productos terminados en los pedidos correspondientes; por lo tanto, se deben también registrar los pedidos.
 - Se debe agregar una lista de productos en el pedido.

- Se debe agregar la cantidad de productos solicitados por el cliente.
 - Se deben registrar los productos terminados en los pedidos para llenar la orden del cliente; en otras palabras, se debe completar los pedidos registrados, anteriormente.
 - Se deben agregar a la lista de productos del pedido los productos terminados.
 - Se debe agregar la cantidad de cajas de productos terminados del lote correspondiente.
 - Cuando se logra llenar el pedido completo con la adición de los productos terminados, el sistema envía, automáticamente, una notificación al área de despacho.
- Requerimientos No Funcionales
 - El sistema debe validar el registro del pedido y el registro de productos terminados. Si se encuentran errores, el sistema debe mostrar una ventana de advertencia.
 - El sistema debe mostrar ventana de confirmación, cuando se quiere registrar o completar el pedido.
 - El sistema debe mostrar ventana de notificación sobre el registro exitoso del pedido o de los productos terminados.
 - El sistema debe agregar los productos de pedido como un producto solicitado y debe agregar los productos terminados del pedido como un producto empacado o alistado.

Proceso de Control de Despacho

- Requerimientos Funcionales
 - Se deben generar las guías de despacho.
 - Para generar la guía de despacho, se debe consultar la información del pedido requerido.
 - Se debe agregar una lista de productos por despachar.
 - Se debe mostrar cuáles productos se deben despachar.
 - Se debe generar la guía de despacho en un documento “PDF” y enviar dicho documento al cliente correspondiente.

- **Requerimientos No Funcionales**
 - El sistema debe validar la creación de la guía de despacho. Si se encuentran errores, el sistema debe mostrar una ventana de advertencia.
 - El sistema debe mostrar ventana de confirmación, cuando se quiere registrar o completar el pedido.
 - El sistema debe mostrar ventana de notificación sobre el registro exitoso del pedido o de los productos terminados.
 - El sistema debe validar que los productos por despachar sean los mismos productos terminados, que se registraron antes para completar el pedido.

Recomendaciones para la empresa

Recomendación para la empresa, capacitar a los colaboradores que estarán utilizando el sistema, ya sea, utilizando los manuales de usuario o técnico que se le provee o mostrando paso por paso el proceso directamente a los colaboradores, en un plazo no mayor a una semana luego de la implementación.

Se recomienda a la empresa invertir o ampliar sus recursos en soluciones tecnológicas y mantenerse actualizados con el uso de tecnologías en todos los procesos dentro de la empresa, no solamente en ciertos departamentos, ya que varios trabajos pueden ser facilitados o pueden ser realizados eficientemente con la ayuda de un sistema informático, especialmente si planean expandir sus establecimientos alrededor del país.

Se recomienda a la empresa, es contratar a un colaborador con conocimientos en gestión de software y bases de datos, para gestionar eficientemente el sistema, debido a que ciertos elementos dentro de la aplicación requieren ciertos conocimientos especializados para ser modificados o ajustados correctamente. El manejo de la seguridad del sitio web y de la base de datos deben ser encargados solamente por dicho colaborador.

Recomendaciones relacionadas al desarrollo del sistema actual

A continuación, se mencionan algunas recomendaciones relacionadas a posibles mejoras que se salen del alcance actual:

Recomendación para los desarrolladores, en caso de planificar mejoras al módulo de cuentas por pagar; se insta a mantener un historial detallado de los cambios que transcurre una

cuenta; por ejemplo, un libro diario, donde se registran de forma cronológica las operaciones económicas de una organización. Esto permite al negocio a comprender la cantidad de dinero involucrado en cada transacción.

Recomendación para los desarrolladores, en caso de realizar mejoras al módulo gestionar las solicitudes de compra, considerar la creación de una tabla histórica de las solicitudes de compra, ya que, además de la conveniencia de poder consultar la información de las solicitudes, contienen datos útiles para generar una amplia variedad de resultados estadísticos para la toma de decisiones. Por ejemplo, se podrá pronosticar las ventas de los productos en los siguientes meses, determinar qué productos se están vendiendo más que otros, analizar cuáles fechas se realizan más compras, y predecir las fechas adecuadas para realizar la compra de materiales a tiempo.

Recomendación para los desarrolladores, guardar los resultados de cada cálculo que se realiza en el sistema; por ejemplo, como un historial de cálculos, ya que son datos que pueden ser utilizados después para comparar la diferencia entre los cálculos realizados y la cantidad actual de productos fabricados.

Finalmente, se recomienda a los desarrolladores estar al tanto con las nuevas tecnología y actualizaciones de las distintas herramientas que se utilizan en este desarrollo, en este tipo de campo, como lo es el de tecnologías de la información y comunicaciones, es necesario que el personal técnico se encuentre a la vanguardia para mejorar continuamente las soluciones, durante el transcurso del tiempo y cada vez crear un producto mejor que el anterior.

Capítulo VI: Propuesta

Análisis

A continuación, se explica el análisis detallado de la propuesta del proyecto.

Software Desarrollado

El software desarrollado tiene seis módulos principales en los cuales, según el rol asignado, pueden ser accedidos, desde la página principal, excepto el módulo que se encargará de generar las solicitudes de compra, ya que se crean, de manera automática, después de una cierta acción, que se describirá, seguidamente; en otras palabras, esta funcionalidad no requiere interacción del personal. A partir de dicha idea, los módulos se definirán, de la siguiente manera:

Módulo de Control de Inventario

En este módulo, los colaboradores pueden administrar los insumos (materias primas y materiales procesados) y productos semi-terminados requeridos para crear los productos finales. Únicamente, ciertos usuarios tienen permiso para utilizar las funcionalidades de este módulo; el usuario debe tener asignado cualquiera de los siguientes roles para registrar, consultar o modificar elementos del inventario: encargado de bodega, encargado de producción, encargado de la fábrica o administrador.

Administrar el inventario incluye el registro de entradas y salidas, consultas y modificaciones de inventario; el encargado de bodega puede registrar los materiales de proveedores, que llegan a la organización y los materiales procesados, dentro de la fábrica (copos, envases, jarros y entre otras), y el encargado de producción puede registrar los productos semi-terminados como entradas al inventario; todos los usuarios mencionados antes pueden hacer consultas relacionadas con el inventario; el encargado de bodega y el administrador pueden modificar la información de los registros de inventario; y sólo el encargado de bodega puede registrar las salidas de inventario, cuando el encargado de producción o empaque solicita materiales.

Cada registro de inventario representa un lote de materiales, dentro del inventario, y cada uno de estos registros tiene una opción para ver, detalladamente, la información del lote

seleccionado. Cabe mencionar que, si el usuario desea modificar algún dato dentro del registro, se hace, desde la pantalla de detalle del registro.

El prototipo funcional permite al usuario, desde una sola pantalla, seleccionar varios registros como salidas de inventario para cambiar el estado de todos estos materiales con solo un botón, en vez de ir por cada registro y actualizarlo uno por uno. Cabe agregar que la aplicación le recuerda al colaborador cumplir las reglas del método FIFO en el momento de registrar salidas; si no se cumplen, una ventana aparece con un mensaje de advertencia sobre la existencia de un insumo más antiguo dentro del inventario, y no se le permite al usuario continuar hasta que ingrese tal material. Además de esta regla, también existe un proceso que hay que establecer en el momento de actualizar el inventario, y es el punto de reorden; dicho proceso se explicará en el módulo para las solicitudes de compras.

Módulo de Control de Materiales

En este módulo, los colaboradores pueden calcular la cantidad de productos semi-terminados y finales que se pueden fabricar de acuerdo con el inventario actual. Antes de emplear las fórmulas necesarias, el usuario tiene que registrar las recetas de cada elemento; se escoge el tipo de producto cuya receta le pertenece, se empieza a agregar una lista de ingredientes con las cantidades necesarias de cada una de ellas y se guarda esa información. El único rol que puede registrar, consultar y modificar estos datos es el encargado de producción, debido a que el colaborador que desempeña esta tarea, es quien conoce mejor los productos de la empresa, en especial, la receta; pero este rol y el encargado de la fábrica pueden efectuar el cálculo de producción en cualquier momento.

Al hacer una consulta de las recetas, se muestra nada más el código, el nombre del producto y su estado; pero como los registros anteriores, existe un botón, en el cual, se enseña al usuario cuáles y cuántos ingredientes son necesarios para fabricar una cierta cantidad aproximada de producto. Así mismo, se utiliza esta información para crear las fórmulas.

Módulo de Solicitud de Compra

En este módulo, los colaboradores pueden consultar los niveles de stock de los diferentes materiales, que ingresan al inventario; cabe agregar que, esta parte funciona en conjunto con el módulo de inventario; por lo tanto, cada vez que se actualiza el inventario y el sistema identifica

que alguna materia prima o insumo ha alcanzado el punto de reorden establecido, se genera una notificación automática , en la cual, será enviado al coordinador de la empresa, que se encargará de realizar la compra oficial con los respectivos proveedores.

Tomando esto en cuenta, el encargado de bodega va a tener acceso completo a este módulo, mientras que el encargado de la fábrica y el administrador sólo pueden consultar los niveles de stock de cada material. Acceso completo incluye la consulta y una ventana de confirmación, cuyo mensaje permite al encargado ser testigo de que se mandó una notificación al colaborador correspondiente, en otras palabras, al encargado de contabilidad; dicha notificación se envía al correo electrónico del encargado.

Al hacer una consulta de este tipo, se puede ver cuáles materiales están disponibles en el inventario y cuántos hay de cada uno. Por ejemplo, existen seis lotes de saborizantes de uva y diez lotes de filminas para los jarros de gelatina en el inventario, entonces en las gráficas se demuestran estos datos.

Módulo de Cuentas por Pagar

En este módulo, los colaboradores pueden gestionar los pagos que la empresa debe hacer con sus proveedores nacionales e internacionales. El usuario, cuyo rol sea encargado de contabilidad tiene acceso a las funcionalidades de registrar, consultar y modificar registros, pero el rol de administrador, únicamente, puede consultar y modificar los registros; cabe agregar que, se pueden modificar los datos en sí de los registros y modificar el saldo del pago parcial de dichos registros.

A partir de dicha idea, al ingresar una cuenta, que la organización requiere pagar, al sistema, se asigna, por defecto, el estado del registro como activo para mostrar que la cuenta está pendiente por pagar, y va a permanecer con ese dato hasta que el abono o saldo del pago parcial sea el total del saldo facturado en la cuenta; es decir, cuando se completa el pago de la factura, el estado se convierte en inactivo, con el propósito de notificarles a los usuarios que esa cuenta ya no tiene prioridad. Cabe mencionar que, para cambiar el abono o saldo del pago parcial, el encargado de contabilidad debe registrar el monto deseado y el sistema se encarga de restar ese monto de la factura pendiente.

Módulo de Registro de Productos Terminados

En este módulo, los colaboradores pueden gestionar los productos terminados. Para registrar dichos productos, es necesario tener la información de los pedidos de los clientes, sin estos datos, no se pueden asignar los productos terminados al pedido correspondiente; por lo tanto, los usuarios, cuyo rol sea encargado de la fábrica, deben primero registrar los pedidos, para permitir a los colaboradores dentro del área de empaque desempeñar sus tareas; el primer registro de pedido sirve como una guía para comprender los productos finales que se tienen que crear; es decir, funciona como un pedido borrador. Cabe mencionar que la información de los pedidos puede ser consultada por los usuarios: encargado de producción, encargado de empaque, encargado de despacho y administrador; el encargado de producción para comprender cuáles y cuántos productos tienen que producir; el encargado de empaque para alistar los pedidos; el encargado de despacho para enviar los productos terminados o completados a los clientes; y el administrador para validar los datos. El encargado de producción y el administrador también pueden modificar los datos de los pedidos, y el encargado de empaque es el único usuario, que puede completar los pedidos.

Cuando el negocio decide empezar a empacar o alistar los pedidos, el encargado de empaque debe ingresar a la pantalla para completar el pedido deseado, para que el sistema muestre la información del pedido y el usuario pueda registrar los productos terminados. Cada vez que el usuario ingresa los datos de los productos, el sistema empieza a analizar y validar los ítems del pedido con los productos completados; en otras palabras, funciona como una lista de tareas pendientes; la lista de productos del pedido aparece con letra en color rojo, y cada ítem requiere más de un lote de productos terminados para cumplir con la tarea; por lo tanto, cuando una cantidad determinada de productos completa uno de los ítems en el pedido, dicho ítem cambia a color negro y debajo de ese ítem, aparecen todos los productos terminados registrados por el usuario que logra cumplir la tarea. La aplicación no permite al usuario agregar más ítems de lo que se necesita al pedido. Cabe agregar que, al terminar de completar, exitosamente, el pedido, se genera un documento “PDF” del pedido y se envía una notificación al encargado de despacho para evocar los camiones de transporte; dicha notificación se manda al correo electrónico del encargado; sin embargo, cuando un pedido no está completado, el usuario recibirá un mensaje de advertencia diciendo que está incompleto el pedido, y se requiere empacar más.

Módulo de Control de Despacho

En este módulo, los colaboradores pueden controlar, eficientemente, el despacho. El único usuario que puede generar una guía de despacho es el encargado de despacho, y dicho documento obtiene la información de los pedidos que se completó antes por el área de empaque; además de tener acceso a esta funcionalidad, también puede consultar y modificar los registros. El encargado de la fábrica puede consultar la información del documento, y el administrador puede consultar y modificar dicho documento. Posterior a la creación o modificación del reporte, el sistema envía un correo con la información del despacho al cliente correspondiente. Cabe mencionar que la guía de despacho se genera como un documento de “PDF”.

La manera para generar las guías de despacho es similar al módulo anterior, en la cual permite al usuario ingresar los productos hasta completar cada ítem dentro del pedido, como una lista de tareas. Debido a que es una guía de despacho, además de agregar la información anterior, el usuario también tiene que registrar datos relevantes sobre el despacho; por ejemplo, la fecha de envío, la placa patente del vehículo de transporte y entre otros.

¿Cómo será desarrollado?

El sistema fue desarrollado en “Visual Studio Community 2017” utilizando la estructura de tres capas; la capa de presentación para la parte visual de la aplicación web, la capa de negocio o lógica de negocios para las validaciones y el vínculo entre las otras capas, y la capa de datos o acceso de datos para acceder la información almacenada en la base de datos.

En relación con lo dicho, en la capa de presentación, por ser un sitio web, se utilizó la estructura “MVC”; el modelo para definir los datos de la aplicación; la vista para mostrar los datos de la aplicación; y el controlador para procesar los datos de la aplicación. En esta sección, también se usan tecnologías como “HTML” para crear los componentes del sitio web, “CSS” para diseñar el sitio web y “JavaScript” para asignar las funciones de los componentes.

Cabe mencionar que todos los cálculos y métodos relevantes para la aplicación se realizaron con la ayuda de procedimientos almacenados guardados en la base de datos, y se desarrolló el proyecto con el lenguaje de programación “C#”.

Hardware Requerido

Para la programación del prototipo, como había descrito en la Tabla 1. Requerimientos mínimos de los softwares por usar para el desarrollo del prototipo, se requiere un equipo, ya sea computadora de escritorio o portátil, que cumpla mínimo las siguientes especificaciones: sistema operativo “Windows 10”, procesador de 1,8 GHz, 2 GB de RAM y 130 GB de espacio disponible en el disco duro, pero el costo para este proyecto es de cero, porque ya se cuenta con una portátil personal, que cumple con estos requerimientos mínimos.

Para poner en producción el sistema desarrollado, no es necesario tener un hardware en específico, por el hecho de que es una aplicación web que se accede desde cualquier equipo o dispositivo con un navegador web; pero para utilizar las herramientas que se necesitan para el proceso de mantenimiento del prototipo funcional, se requiere conseguir un equipo con las especificaciones, que se mencionaron con anterioridad. .

Para utilizar todas las funcionalidades del sistema, se requiere usar cualquier dispositivo móvil, que tenga cámara para leer los códigos QR e ingresar, automáticamente, la información, y una máquina portátil de impresión de etiquetas para crear los códigos QR con los datos. Los costos de hardware están descritos en la Tabla 4. Resumen de los costos mínimos del proyecto para la empresa.

Elementos de Telecomunicaciones para el Funcionamiento del Sistema

El sistema va a estar alojado en la nube; por lo tanto, la mayoría de los elementos de telecomunicaciones no se hace, de manera directa, para que funcione la aplicación web, pero hay varios aspectos similares que es relevante mencionar.

Por ejemplo, el uso del Internet es importante porque, como se mencionó anteriormente, la aplicación web y la base de datos estarían guardados en la nube, cuando se pone en producción el sistema, y la única forma de acceder al sistema y utilizar todas sus funcionalidades es desde un navegador web.

No obstante, elementos como el tipo de red, el uso de puertos y equipos especializados no son necesarios, para que sirva el prototipo funcional.

Base de Datos

El motor de base de datos que se utiliza para almacenar todos los datos de la organización es el “Microsoft SQL Server Express 2019”, el cual es una versión gratuita. El software que brindará herramientas para manejar y procesar esos datos en información útil para la toma de decisiones es el Microsoft SQL Server Management Studio, el cual también es una versión gratuita.

Para poner en producción el sistema desarrollado, la empresa también utilizará las mismas herramientas, solamente que estaría alojada en la nube, en la plataforma que provee “Amazon Web Services (AWS)”, el “Amazon Relational Database Service (RDS)”. También tienen la opción de cambiar la edición del motor de “SQL Server Express” a “SQL Server Standard”. El costo que generaría al alojar la base de datos en estos servicios, depende de la configuración de la instancia, pero dicha configuración se personaliza, según los requerimientos de la empresa en el momento de ponerlos en producción; por lo tanto, no se puede determinar el costo exacto. En la Tabla 4. Resumen de los costos mínimos del proyecto para la empresa, se menciona el costo aproximado de esta transición.

Personal Requerido para el Sistema

Para utilizar el sistema, el personal no requiere conocimientos técnicos avanzados, necesita nada más comprender para qué sirve cada una de las pantallas y entender cómo utilizar las computadoras de escritorio, las portátiles, las tabletas y los celulares inteligentes para ingresar datos y para desplazar en la aplicación, y las máquinas de impresión de etiqueta para crear los códigos QR.

Existen siete tipos de roles, los cuales se les pueden asignar a los usuarios; por lo tanto, se requiere mínimo un personal en cada uno de estos roles para el uso del prototipo funcional; en otras palabras, se necesitan mínimo siete personas con acceso a la aplicación web.

Hay una baja probabilidad de que se requiera una capacitación extensa en la organización, ya que, básicamente, los usuarios están desempeñando el mismo trabajo que tienen en la actualidad; no obstante, si los colaboradores requieren alguna ayuda relacionada con el sistema, se brindará un manual de usuario y un manual técnico, los cuales pueden utilizar como un medio de capacitación del personal.

El prototipo funcional fue desarrollado tomando en cuenta siete diferentes puestos de trabajo dentro del negocio: el encargado de la bodega, el encargado de contabilidad, el encargado de producción, el encargado de la fábrica, el encargado de empaque, el encargado de despacho y el administrador. A continuación, se mencionará la razón, por la cual se requiere a cada uno de estos colaboradores para el uso del sistema.

Encargado de Bodega

Primero, se requiere al encargado de bodega, porque es la persona que pasa más tiempo trabajando en los almacenes de la empresa, y quien entiende lo que conlleva tal trabajo; por lo tanto, es el más adecuado para utilizar el módulo de inventario. Es el único personal que comprende el tipo de información, que se debería registrar en el inventario, en las entradas y en las salidas.

Encargado de Contabilidad

Segundo, se requiere al encargado de contabilidad, porque es la persona quien tiene acceso a los recursos económicos de la organización, y quien comprende las operaciones económicas del negocio; por lo tanto, es el único personal que tiene la información sobre las cuentas por pagar, especialmente, por estar involucrado en las compras de materiales.

Encargado de Producción

Tercero, se requiere al encargado de producción, porque es la persona quien conoce las recetas de los productos finales y quien hace las peticiones de materiales al bodeguero para el proceso de producción; por lo tanto, es el único personal que puede registrar las recetas y que puede consultar la receta, en caso de que haya un cambio de personal.

Encargado de la Fábrica

Cuarto, se requiere al encargado de la fábrica, porque es el jefe de los colaboradores, que trabajan, directamente, con los productos; por lo tanto, debe consultar todos los datos relacionados con las líneas de producción, que se pueden obtener en el sistema. También le conviene saber cuántos productos se pueden crear de acuerdo con el inventario actual, para calcular cuántos materiales se están gastando, más o menos, en su fábrica y encontrar una solución de acuerdo con

esa estimación. Cabe mencionar que el encargado de la fábrica también conoce los pedidos de los clientes; por lo tanto, es el único personal, que puede registrar los datos de los pedidos.

Encargado de Empaque

Quinto, se requiere al encargado de empaque, porque es la persona quien decide cuáles pedidos completar con los demás colaboradores en el área de empaque; por lo tanto, es el único personal que puede asignar los productos terminados con los pedidos creados, anteriormente, por el encargado de la fábrica. También son los colaboradores que conocen el tipo de información, que tienen que ingresar en el sistema sobre los productos.

Encargado de Despacho

Sexto, se requiere al encargado de despacho, porque es quien alista los productos en el área de despacho y quien trabaja en conjunto con los camiones de transporte, entonces es el único personal, que puede llenar los datos en las guías de despacho.

Administrador

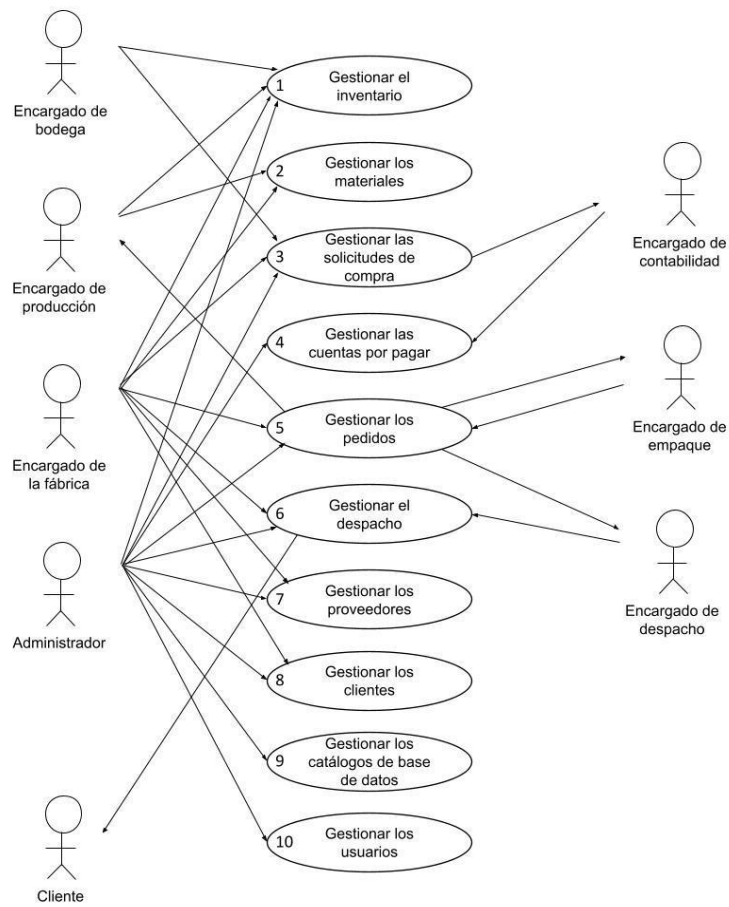
Séptimo, se requiere al administrador, porque es la persona quien va a controlar y supervisar el buen funcionamiento del sistema. También es quien estará manteniendo la seguridad del sistema y de la información; por lo tanto, es el único personal, que puede gestionar los catálogos de base de datos y los usuarios de la aplicación.

Casos de Uso

A continuación, se muestran el diagrama de casos de uso y las tablas de descripción de cada uno de los casos de uso del proyecto.

Diagrama de Casos de Uso

Figura 1. Diagrama de Casos de Uso



Fuente: Elaboración Propia.

Tablas de Descripción de Casos de Uso

Tabla 12. Tabla de Descripción de Caso de Uso 1 - Gestionar el inventario

Número Caso de Uso: 01	Nombre del Caso de Uso: Gestionar el inventario
Fecha elaboración:	14/10/2022
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso explica la funcionalidad para gestionar el inventario; en otras palabras, para registrar, consultar y modificar materiales y productos en el inventario.
Autor caso de uso:	Lisa Xiao Xin Ma Ma
Actores relacionados:	Encargado de bodega. Encargado de producción. Encargado de la fábrica. Administrador.
Precondiciones:	Los usuarios deben estar registrados en el sistema. El sistema debe reconocer el rol de la cuenta, que está ingresando al sistema.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema con las credenciales de su respectiva cuenta. 2. El usuario selecciona la opción “Inventario”. (FA-01) 3. El sistema muestra una tabla de registros, con los botones “Registrar Nuevo Inventario”, “Registrar Salidas de Inventario” y “Consultar Niveles de Inventario” en la parte superior derecha de la pantalla, y el botón “Detalle” en la parte derecha de cada registro. (SF-01) (SF-02) (SF-03) (SF-04) 4. Termina el caso de uso. 	
Sub Flujos	
SF-01 Registrar Nuevo Inventario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge la opción “Registrar Nuevo Inventario”. (FA-02) 2. El sistema muestra la pantalla correspondiente y solicita la información del material que desea registrar. 3. El usuario elige en la lista desplegable el tipo de material que va a ingresar. (FA-03) 4. El usuario digita los datos del formulario. 5. El usuario selecciona el botón “Registrar”. (FA-04) 6. El sistema enseña una ventana de confirmación. 7. El usuario escoge el botón “Aceptar”. 8. El sistema notifica que fue registrado exitosamente. 9. Termina el caso de uso.
SF-02 Registrar Salidas de Inventario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge la opción “Registrar Salidas de Inventario”. (FA-02) 2. El sistema muestra una pantalla con la información sobre el registro de salidas, con una tabla vacía y con el botón “Registrar”.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. El usuario lee los códigos QR de los materiales físicos; es decir, las salidas de inventario. (FA-05) 4. El sistema agrega los materiales a la tabla. 5. El usuario selecciona el botón “Registrar”. (FA-06) 6. El sistema muestra una ventana de confirmación. 7. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 8. El sistema notifica que se registró, de manera exitosa. 9. Termina el caso de uso.
SF-03 Consultar Niveles de Inventario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dirigirse al subflujo 03 del caso de uso número 03.
SF-04 Detallar Registro	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario elige el botón “Detalle” del registro deseado. 2. El sistema muestra la información completa de dicho registro en pantalla, con el botón “Regresar” y “Modificar” en la parte inferior de la pantalla. (SF-05) (SF-06) 3. Termina el caso de uso.
SF-05 Regresar Pantalla Anterior	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el botón “Regresar”. 2. El sistema desplaza al usuario a la pantalla anterior, donde está la tabla de registro. 3. Termina el caso de uso.
SF-06 Modificar Registro Actual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge el botón “Modificar”. (FA-02) 2. El sistema muestra la información en campos de texto. (FA-07) 3. El usuario modifica los datos. 4. El usuario selecciona el botón “Guardar”. (FA-04) 5. El sistema muestra una ventana de confirmación. 6. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 7. El sistema notifica que fue modificado exitosamente. 8. Termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
FA-01 Validar Usuario	El sistema debe validar que el usuario tenga permiso para ingresar al módulo de inventario (encargado de bodega, encargado de producción, encargado de la fábrica o administrador).
FA-02 Validar Usuario 2	<p>El sistema debe comprobar que el usuario tenga permiso para llevar a cabo la funcionalidad del módulo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para registrar nuevo inventario, debe ser: encargado de bodega o encargado de producción. 2. Para registrar salidas de inventario, debe ser encargado de bodega. 3. Para modificar registro actual, debe ser encargado de bodega o administrador.

FA-03 Mostrar Campos	El sistema muestra los campos requeridos dependiendo del tipo de material seleccionado en la lista desplegable.
FA-04 Validar Campos	El sistema debe validar que los campos requeridos estén completados; es decir, que no haya espacios en blanco. También debe comprobar el formato de los datos ingresados. Si faltan campos por llenar o no cumplen el formato correcto, el sistema indica cuáles son.
FA-05 Validar Materiales	El sistema debe validar que los materiales estén registrados y disponibles en el inventario.
FA-06 Validar Registros	El sistema debe comprobar que haya, al menos, un registro en la tabla. También debe validar que los registros de materiales son, dentro de su propia categoría, los más antiguos para cumplir con el método FIFO. De no ser así, el sistema muestra una ventana de advertencia con el siguiente mensaje: “Existe un x material más antiguo.” e indica cuáles son.
FA-07 Modificaciones	El sistema debe permitir al usuario modificar, únicamente, ciertos datos. No todos.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pantalla de la tabla de registro: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay un campo de búsqueda, el cual permite al usuario buscar algún registro en específico. 2. En el registro de nuevo inventario: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay una lista desplegable con los tipos de materiales. Dependiendo del material que esté seleccionado en esa lista, el sistema debe mostrar los campos de texto correspondientes a ese material, ya que algunos tipos de materiales no requieren ingresar ciertos datos b. El campo de texto “Cantidad” debe aceptar sólo datos numéricos. 3. En el registro de salidas de inventario: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay un botón “Editar Cantidad” y “Eliminar” en la tabla de salidas, en el lado derecho de cada registro. 4. En la modificación del registro actual: <ol style="list-style-type: none"> a. No hay. 	
Post-Condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pantalla de la tabla de registro: <ol style="list-style-type: none"> a. Al digitar algún dato en el campo de búsqueda <ol style="list-style-type: none"> i. Si existe algún registro(s) con el dato, se muestra dicho registro(s). ii. Si no existe algún registro(s) con el dato, no se muestran registros en la tabla. 2. En el registro de nuevo inventario: <ol style="list-style-type: none"> a. El material o producto queda registrado en el inventario. b. El sistema actualiza la cantidad total de materiales en el inventario. 	

<p>3. En el registro de salidas de inventario:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. El sistema actualiza el estado de los materiales registrados o los datos del registro en caso de que queden materiales en el mismo lote. b. El sistema actualiza la cantidad total de materiales en el inventario. c. Cuando la cantidad de materiales alcanza el punto de reorden después de las actualizaciones, el sistema despliega una ventana con el siguiente mensaje: “Requiere comprar x material. Se envía solicitud de compra.”. <p>4. En la modificación del registro actual:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. El sistema actualiza los datos del registro.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13. Tabla de Descripción de Caso de Uso 2 - Gestionar los materiales

Número Caso de Uso: 02	Nombre del Caso de Uso: Gestionar los materiales
Fecha elaboración:	15/10/2022
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso explica la funcionalidad para gestionar los materiales; es decir, para registrar y consultar recetas, y calcular la cantidad de productos, que se pueden fabricar con el inventario actual.
Autor caso de uso:	Lisa Xiao Xin Ma Ma.
Actores relacionados:	Encargado de producción. Encargado de la fábrica.
Precondiciones:	Los usuarios deben estar registrados en el sistema. El sistema debe reconocer el rol de la cuenta, que está ingresando en el sistema.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa en el sistema con las credenciales de su respectiva cuenta. 2. El usuario selecciona la opción “Control de Materiales”. (FA-01) 3. El sistema despliega debajo de la opción “Control de Materiales”, las opciones “Calcular Producción” y “Lista de Recetas”. (SF-01) (SF-02) 4. Termina el caso de uso. 	
Sub Flujos	
SF-01 Calcular Producción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario elige la opción “Calcular Producción”. 2. El sistema muestra una lista desplegable y el botón “Calcular”. 3. El usuario escoge el tipo de producto en la lista desplegable, y selecciona el botón “Calcular”. 4. El sistema enseña la receta del producto seleccionado, el inventario actual y la cantidad de productos, que se puede fabricar con el inventario actual. 5. Termina el caso de uso.
SF-02 Lista de Recetas	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario elige la opción “Lista de Recetas”. 2. El sistema muestra una tabla de registros, con el botón “Registrar Nueva Receta” en la parte superior derecha

	<p>de la pantalla, y los botones “Detalle” y “Cambiar Estado” en la parte derecha de cada registro. (SF-03) (SF-04) (SF-05)</p> <p>3. Termina el caso de uso.</p>
SF-03 Registrar Nueva Receta	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge la opción “Registrar Nueva Receta”. (FA-02) 2. El sistema presenta la pantalla correspondiente y solicita la información del producto, que desea registrar. 3. El usuario elige el nombre del producto en la lista desplegable. 4. El usuario selecciona en la lista desplegable el nombre del ingrediente y digita la cantidad requerida del ¿producto? y selecciona el botón “Agregar” para insertar los ingredientes en la tabla. (FA-03) 5. El usuario completa la cantidad aproximada, que produciría dicha receta. 6. El usuario elige el botón “Registrar”. (FA-04) (FA-05) 7. El sistema muestra una ventana de confirmación. 8. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 9. El sistema notifica que fue registrado, exitosamente. 10. Termina el caso de uso.
SF-04 Detallar Registro	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario elige el botón “Detalle” del registro deseado. 2. El sistema muestra la información completa de dicho registro en pantalla, con el botón “Regresar” y “Modificar” en la parte inferior de la pantalla. (SF-06) (SF-07) 3. Termina el caso de uso.
SF-05 Cambiar Estado	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge la opción “Cambiar Estado”. (FA-02) 2. El sistema enseña una pantalla de confirmación. 3. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 4. El sistema notifica que se modificó, con éxito. 5. Termina el caso de uso.
SF-06 Regresar Pantalla Anterior	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el botón “Regresar”. 2. El sistema desplaza al usuario a la pantalla anterior, donde está la tabla de registro. 3. Termina el caso de uso.
SF-07 Modificar Registro Actual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge el botón “Modificar”. (FA-02) 2. El sistema muestra la información en campos de texto. (FA-06) 3. El usuario modifica los datos. 4. El usuario selecciona el botón “Guardar”. (FA-04) 5. El sistema muestra una ventana de confirmación. 6. El usuario selecciona el botón “Aceptar”.

	<p>7. El sistema notifica que fue modificado, exitosamente.</p> <p>8. Termina el caso de uso.</p>
Flujos Alternos	
FA-01 Validar Usuario	El sistema debe validar que el usuario tenga permiso para ingresar en el módulo de control de materiales (encargado de producción o encargado de fábrica).
FA-02 Validar Usuario 2	<p>El sistema debe comprobar que el usuario tenga permiso para elaborar la funcionalidad del módulo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para registrar recetas, debe ser encargado de producción. 2. Para cambiar el estado de la receta, debe ser encargado de producción. 3. Para modificar la receta, debe ser encargado de producción.
FA-03 Validar Ingredientes	El sistema debe validar que el campo donde se digita la cantidad sea un dato numérico.
FA-04 Validar Campos	El sistema debe comprobar que los campos para el nombre de producto y cantidad aproximada de producción estén completados; es decir, que no estén en blanco.
FA-05 Validar Registros	El sistema debe validar que haya, al menos, dos registros en la tabla.
FA-06 Modificaciones	El sistema debe permitir al usuario modificar, únicamente, ciertos datos. No todos.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. En el cálculo de producción: <ol style="list-style-type: none"> a. Todos los cálculos aparecen con las unidades de medidas correspondientes. 2. En la lista de recetas: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay un campo de búsqueda, el cual permite al usuario buscar algún registro, en específico. 3. En el registro de recetas: <ol style="list-style-type: none"> a. El nombre del producto y el nombre del ingrediente son listas desplegables. b. El campo de texto “Cantidad” y “Produce Aproximadamente” acepta sólo datos numéricos. c. Hay un botón “Editar” y “Eliminar” en la tabla, en el lado derecho de cada ingrediente. 4. En el cambio de estado de la receta actual: <ol style="list-style-type: none"> a. No hay. 5. En la modificación de la receta actual: <ol style="list-style-type: none"> a. No hay. 	
Post-Condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. En el cálculo de producción: <ol style="list-style-type: none"> a. No hay. 	

<ol style="list-style-type: none"> 2. En la lista de recetas: <ol style="list-style-type: none"> a. Al digitar algún dato en el campo de búsqueda <ol style="list-style-type: none"> i. Si existe algún registro(s) con el dato, se muestra dicho registro(s). ii. Si no existe algún registro(s) con el dato, no se muestran registros en la tabla. 3. En el registro de recetas: <ol style="list-style-type: none"> a. La receta queda registrada en el inventario 4. En el cambio de estado de la receta actual: <ol style="list-style-type: none"> a. El sistema actualiza el estado del registro de activo a inactivo y viceversa. 5. En la modificación de la receta actual: <ol style="list-style-type: none"> a. El sistema actualiza los datos de la receta.
--

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 14. Tabla de Descripción de Caso de Uso 3 - Gestionar las solicitudes de compra

Número Caso de Uso: 03	Nombre del Caso de Uso: Gestionar las solicitudes de compra
Fecha elaboración:	15/10/2022
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso explica la funcionalidad para gestionar las solicitudes de compra. Esta funcionalidad del sistema no requiere interacción del personal, pero, en este caso de uso, se enseña cómo se generan las solicitudes de compra y cómo se consultan los niveles de inventario.
Autor caso de uso:	Lisa Xiao Xin Ma Ma.
Actores relacionados:	Encargado de bodega. Encargado de contabilidad. Encargado de la fábrica. Administrador.
Precondiciones:	Los usuarios deben estar registrados en el sistema. El sistema debe reconocer el rol de la cuenta, que está ingresando en el sistema. El encargado de bodega debe confirmar, físicamente, el inventario de los materiales. Se deben realizar las acciones número 1 y 2 del caso de uso número 01.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra una tabla de registros, con los botones “Registrar Nuevo Inventario”, “Registrar Salidas de Inventario” y “Consultar Niveles de Inventario” en la parte superior derecha de la pantalla, y el botón “Detalle” en la parte derecha de cada registro. (SF-01) (SF-02) (SF-03) 2. El usuario selecciona el botón “Registrar Salidas de Inventario”. (FA-01) 3. El sistema muestra una pantalla con la información sobre el registro de salidas, con una tabla vacía y con el botón “Registrar”. 4. El usuario lee los códigos QR de los materiales físicos; es decir, las salidas de inventario. (FA-02) 	

<ol style="list-style-type: none"> 5. El sistema agrega los materiales a la tabla. 6. El usuario selecciona el botón “Registrar”. (FA-03) 7. El sistema muestra una ventana de confirmación. 8. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 9. El sistema notifica que se registró, de manera exitosa. 10. Termina el caso de uso. 	
Sub Flujos	
SF-01 Registrar Nuevo Inventario	1. Dirigirse al subflujo 01 del caso de uso número 01.
SF-02 Consultar Niveles de Inventario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge la opción “Consultar Niveles de Inventario”. 2. El sistema muestra una lista desplegable y un gráfico de barras. 3. El usuario selecciona el tipo de inventario, que desea verificar. 4. El sistema enseña la gráfica de barras con la información del tipo de material o producto deseado. 5. Termina el caso de uso.
SF-03 Detallar Registro	1. Dirigirse al subflujo 04 del caso de uso número 01.
Flujos Alternos	
FA-01 Validar Usuario	El sistema debe validar que el usuario tenga permiso para ingresar en el módulo de inventario (encargado de bodega).
FA-02 Validar Materiales	El sistema debe comprobar que los materiales estén registrados y disponibles en el inventario.
FA-03 Validar Registros	<p>El sistema debe validar que haya, al menos, un registro en la tabla.</p> <p>También debe validar que los registros de materiales son, dentro de su propia categoría, los más antiguos para cumplir con el método FIFO. De no ser así, el sistema muestra una ventana de advertencia con el siguiente mensaje: “Existe un x material más antiguo.” e indica cuáles son.</p>
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. En el registro de salidas de inventario: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay un botón “Editar Cantidad” y “Eliminar” en la tabla de salidas, en el lado derecho de cada registro. 2. En la consulta de niveles de inventario: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay una lista desplegable con el tipo de inventario, que el usuario quiere consultar. b. El gráfico de barras ordena los ítems en orden de mayor cantidad a menor cantidad. 	
Post-Condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. En el registro de salidas de inventario: <ol style="list-style-type: none"> a. El sistema actualiza el estado de los materiales registrados o los datos del registro en caso de que queden materiales en el mismo lote. b. Se actualiza la cantidad total de materiales en el inventario 	

- c. Cuando la cantidad de materiales alcanza el punto de reorden, después de las actualizaciones, el sistema despliega una ventana con el siguiente mensaje: “Requiere comprar x material. Se envía solicitud de compra.”, y se envía la solicitud al correo del encargado de contabilidad.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15. Tabla de Descripción de Caso de Uso 4 - Gestionar las cuentas por pagar

Número Caso de Uso: 04	Nombre del Caso de Uso: Gestionar las cuentas por pagar
Fecha elaboración:	15/10/2022
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso explica la funcionalidad para gestionar las cuentas por pagar; en otras palabras, generar, consultar y modificar cuentas por pagar, y abonar al pago de las cuentas.
Autor caso de uso:	Lisa Xiao Xin Ma Ma.
Actores relacionados:	Encargado de contabilidad. Administrador.
Precondiciones:	Los usuarios deben estar registrados en el sistema. El sistema debe reconocer el rol de la cuenta, que está ingresando en el sistema. La empresa debe haber recibido la factura por una compra con un proveedor. La empresa debe hacer un abono al proveedor, si se quiere abonar la cuenta en el sistema.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa en el sistema con las credenciales de su respectiva cuenta. 2. El usuario selecciona la opción “Cuentas por Pagar”. (FA-01) 3. El sistema muestra una tabla de registros, con el botón “Generar Nueva Cuenta” en la parte superior derecha de la pantalla, y los botones “Detalle” y “Abonar al Pago” en la parte derecha de cada registro. (SF-01) (SF-02) (SF-03) 4. Termina el caso de uso. 	
Sub Flujos	
SF-01 Generar Nueva Cuenta	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge la opción “Generar Nueva Cuenta”. (FA-02) 2. El sistema solicita la información necesaria para las cuentas por pagar. 3. El usuario completa el formulario. 4. El usuario elige el botón “Generar”. (FA-03) 5. El sistema enseña una ventana de confirmación. 6. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 7. El sistema notifica que fue generado, exitosamente. 8. Termina el caso de uso.
SF-02 Detallar Registro	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario elige el botón “Detalle” del registro deseado. 2. El sistema muestra la información completa de dicho registro en pantalla, con el botón “Regresar” y

	<p>“Modificar” en la parte inferior de la pantalla. (SF-03) (SF-04)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Termina el caso de uso.
SF-03 Regresar Pantalla Anterior	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el botón “Regresar”. 2. El sistema desplaza al usuario a la pantalla anterior, donde está la tabla de registro. 3. Termina el caso de uso.
SF-04 Modificar Registro Actual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge el botón “Modificar”. (FA-02) 2. El sistema muestra la información en campos de texto. (FA-04) 3. El usuario modifica los datos. 4. El usuario selecciona el botón “Guardar”. (FA-03) 5. El sistema muestra una ventana de confirmación. 6. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 7. El sistema notifica que se modificó, con éxito. . 8. Termina el caso de uso.
SF-05 Abonar al Pago	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario elige el botón “Abonar al Pago”. (FA-02) 2. El sistema muestra una ventana para que el usuario ingrese el monto abonado. 3. El usuario ingresa el monto. 4. El usuario escoge el botón “Guardar”. (FA-04) 5. El sistema enseña una ventana de confirmación. 6. El usuario elige el botón “Aceptar”. 7. El sistema notifica que fue modificado, exitosamente. 8. Termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
FA-01 Validar Usuario	El sistema debe validar que el usuario tenga permiso, para ingresar en el módulo de cuentas por pagar (encargado de contabilidad o administrador).
FA-02 Validar Usuario 2	<p>El sistema debe comprobar que el usuario tenga permiso para llevar a cabo la funcionalidad del módulo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para registrar nueva cuenta, debe ser encargado de contabilidad. 2. Para modificar la cuenta actual, debe ser encargado de contabilidad o administrador. 3. Para abonar al pago de la cuenta, debe ser encargado de contabilidad.
FA-03 Validar Campos	El sistema debe validar que no haya espacios en blanco y que el formato de los datos ingresados esté correcto.
FA-04 Validar Monto	El sistema debe comprobar el monto ingresado.

Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pantalla de la tabla de registro: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay un campo de búsqueda, el cual permite al usuario buscar algún registro en específico. 2. En la creación de la cuenta: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay listas desplegables para seleccionar al proveedor y el tipo de moneda. b. Los campos de texto “Saldo de la Factura” y “Abono” deben aceptar únicamente datos numéricos. 3. En la modificación del registro actual: <ol style="list-style-type: none"> a. No hay. 4. En la modificación del saldo del pago parcial de la cuenta: <ol style="list-style-type: none"> a. El monto ingresado debe cumplir las siguientes características: <ol style="list-style-type: none"> i. Debe ser un valor numérico. ii. Debe ser un número positivo. iii. No debe pasar el saldo facturado. 	
Post-Condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pantalla de la tabla de registro: <ol style="list-style-type: none"> a. Al digitar algún dato en el campo de búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> i. Si existe algún registro(s) con el dato, se muestra dicho registro(s). ii. Si no existe algún registro(s) con el dato, no se muestran registros en la tabla. 2. En la creación de la cuenta: <ol style="list-style-type: none"> a. La cuenta por pagar queda registrada en el sistema. 3. En las modificaciones del registro actual: <ol style="list-style-type: none"> a. El sistema actualiza los datos del registro. 4. En la modificación del saldo del pago parcial de la cuenta: <ol style="list-style-type: none"> a. El sistema actualiza el saldo de la cuenta; es decir, le suma el monto ingresado al abono o saldo de pago parcial. 	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 16. Tabla de Descripción de Caso de Uso 5 - Gestionar los pedidos

Número Caso de Uso: 05	Nombre del Caso de Uso: Gestionar los pedidos
Fecha elaboración:	15/10/2022
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso explica la funcionalidad para gestionar los pedidos; en otras palabras, para registrar, consultar y modificar pedidos, y para completar un pedido.
Autor caso de uso:	Lisa Xiao Xin Ma Ma.
Actores relacionados:	Encargado de la fábrica. Encargado de empaque. Encargado de producción. Encargado de despacho. Administrador.

Precondiciones:	<p>Los usuarios deben estar registrados en el sistema.</p> <p>El sistema debe reconocer el rol de la cuenta que está ingresando en él.</p> <p>Los usuarios deben tener el detalle de los pedidos originales.</p> <p>Los pedidos deben estar registrados, si se decide completar los pedidos.</p>
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa en el sistema con las credenciales de su respectiva cuenta. 2. El usuario selecciona la opción “Pedidos”. (FA-01) 3. El sistema muestra una tabla de registros, con los botones “Registrar Nuevo Pedido” en la parte superior derecha de la pantalla, y el botón “Detalle” y “Ver PDF” en la parte derecha de cada registro. (SF-01) (SF-02) (SF-03) 4. Termina el caso de uso. 	
Sub Flujos	
SF-01 Registrar Nuevo Pedido	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge la opción “Registrar Pedidos”. (FA-02) 2. El sistema solicita la información del pedido que desea registrar. 3. El usuario ingresa los datos del pedido. 4. El usuario agrega los productos a la tabla con el botón “Agregar”. (FA-03) 5. El usuario elige el botón “Registrar”. (FA-04) 6. El sistema enseña una ventana de confirmación. 7. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 8. El sistema notifica que se registró, de manera exitosa. 9. Termina el caso de uso.
SF-02 Detallar Registro	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario elige el botón “Detalle” del registro deseado. 2. El sistema muestra la información completa de dicho registro en pantalla, con los botones “Regresar”, “Modificar” y “Completar” en la parte inferior de la pantalla. (SF-04) (SF-05) (SF-06) 3. Termina el caso de uso.
SF-03 Ver PDF	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario elige el botón “Ver PDF” del registro deseado. 2. El sistema muestra el documento “PDF”, que fue generado para el registro deseado. 3. Termina el caso de uso.
SF-04 Regresar Pantalla Anterior	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el botón “Regresar”. 2. El sistema desplaza al usuario a la pantalla anterior, donde está la tabla de registro. 3. Termina el caso de uso.

SF-05 Modificar Registro Actual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge el botón “Modificar”. (FA-02) 2. El sistema muestra la información en campos de texto. (FA-05) 3. El usuario modifica los datos. 4. El usuario selecciona el botón “Guardar”. (FA-04) 5. El sistema muestra una ventana de confirmación. 6. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 7. El sistema notifica que fue modificado, exitosamente. 8. Termina el caso de uso.
SF-06 Completar Pedido Actual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario elige el botón “Completar Pedido”. (FA-02) 2. El sistema presenta la información del pedido deseado y la lista de productos, que el usuario debe empaquetar y agregar al sistema. 3. El usuario ingresa los datos de los productos terminados o completados y selecciona el botón “Agregar” para agregar cada producto a la tabla. (FA-06) 4. El usuario escoge el botón “Guardar”. 5. El sistema muestra una ventana de confirmación. 6. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 7. El sistema notifica que se guardó, con éxito. 8. Termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
FA-01 Validar Usuario	El sistema debe validar que el usuario tenga permiso para ingresar en el módulo de cuentas por pagar. (Encargado de la fábrica, encargado de empaque, encargado de producción, encargado de despacho o administrador).
FA-02 Validar Usuario 2	<p>El sistema debe comprobar que el usuario tenga permiso para realizar la funcionalidad del módulo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para registrar un nuevo pedido, debe ser encargado de la fábrica. 2. Para modificar el pedido actual, debe ser encargado de la fábrica o administrador. 3. Para completar el pedido actual, debe ser encargado de empaque.
FA-03 Validar Producto	El sistema debe validar que los productos, que desean agregar al pedido, existen en el sistema.
FA-04 Validar Campos	<p>El sistema debe comprobar que los campos requeridos, estén completados; es decir, que no haya espacios en blanco.</p> <p>También valida el formato de los datos ingresados. Si faltan campos por llenar o no cumplen el formato correcto, el sistema indica cuáles son.</p>

FA-05 Modificaciones	El sistema debe permitir al usuario modificar nada más ciertos datos. No todos.
FA-06 Validar Productos Terminados	El sistema debe validar que los productos terminados, que se están agregando, coincidan con los que solicita el pedido correspondiente. De no ser así, el sistema enseña una ventana de advertencia con el siguiente mensaje: “El pedido actual no requiere el producto, que se desea ingresar, proceda a seleccionar el pedido correspondiente.”
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pantalla de la tabla de registro: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay un campo de búsqueda, el cual permite al usuario buscar algún registro en específico. 2. En el registro de nuevo pedido: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay listas desplegables para seleccionar el cliente, la moneda y el producto. b. Los campos de texto “Cantidad” y “Precio Unitario” deben aceptar sólo datos numéricos. c. Los campos de texto “Precio Total del Producto”, “Subtotal” y “Total” son campos calculados; por lo tanto, son sólo de lectura y no se pueden escribir datos. d. El detalle del pedido a registrar es una lista de productos. e. Hay botones “Editar” y “Eliminar” en la tabla de productos, en el lado derecho de cada registro. 3. En la modificación del pedido actual: <ol style="list-style-type: none"> a. No hay. 4. En la pantalla para completar pedido actual: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay una lista desplegable para seleccionar el producto, que se quiere completar en el sistema. b. La lista de productos del pedido aparece con letra roja al principio, pero al completar uno de los ítems con x cantidad de productos terminados, aparece en negro para mostrar, que ya se logró cumplir la tarea. c. El sistema no debe permitir al usuario agregar más productos, de los que se requieran en un pedido. 	
Post-Condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pantalla de la tabla de registro: <ol style="list-style-type: none"> a. Al digitar algún dato en el campo de búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> i. Si existe algún registro(s) con el dato, se muestra dicho registro(s). ii. Si no existe algún registro(s) con el dato, no se muestran registros en la tabla. 2. En el registro de nuevo pedido: <ol style="list-style-type: none"> a. El pedido queda registrado en el sistema. b. El encargado de empaque recibe una notificación sobre el pedido registrado. c. El sistema genera un documento PDF. 3. En la modificación del pedido actual: <ol style="list-style-type: none"> a. El sistema actualiza los datos del pedido. 4. En la pantalla para completar pedido actual: 	

<p>a. El sistema actualiza los datos del pedido, registrando los pedidos terminados al pedido correspondiente, genera los detalles del pedido en un documento “PDF” y realiza las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Si el pedido no tiene todos los productos completados, el sistema mostrará una ventana de advertencia con el siguiente mensaje: “El pedido está incompleto. Faltan productos que agregar. Recuerde completarlo después.” ii. Si el pedido está completado, el sistema envía una notificación al encargado de despacho sobre los pedidos completados.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17. Tabla de Descripción de Caso de Uso 6 - Gestionar el despacho

Número Caso de Uso: 06	Nombre del Caso de Uso: Gestionar el despacho
Fecha elaboración:	16/10/2022
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso explica la funcionalidad para gestionar el despacho; en otras palabras, para generar, consultar y modificar las guías de despacho.
Autor caso de uso:	Lisa Xiao Xin Ma Ma.
Actores relacionados:	Encargado de despacho. Cliente. Encargado de la fábrica. Administrador.
Precondiciones:	Las cuentas deben estar registradas en el sistema. El sistema debe reconocer el rol de la cuenta, que está ingresando al sistema. Los pedidos deben estar completados.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa en el sistema con las credenciales de su respectiva cuenta. 2. El usuario selecciona la opción “Despacho”. (FA-01) 3. El sistema muestra una tabla de registros, con el botón “Generar Nueva Guía de Despacho” en la parte superior derecha de la pantalla, y los botones “Detalle” y “Ver PDF” en la parte derecha de cada registro. (SF-01) (SF-02) (SF-03) 4. Termina el caso de uso. 	
Sub Flujos	
SF-01 Generar Nueva Guía de Despacho	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge la opción “Generar Nueva Guía de Despacho”. (FA-02) 2. El sistema enseña una lista de pedidos completados y un botón “Seleccionar Pedido” al lado derecho de cada registro. 3. El usuario elige el botón “Seleccionar Pedido” del registro deseado. 4. El sistema presenta la información del pedido y solicita al usuario la información del despacho.

	<ol style="list-style-type: none"> 5. El usuario ingresa los datos de despacho y lee el código QR de los productos terminados. 6. El sistema completa el detalle del pedido con los productos terminados, que están en el área de despacho. (FA-03) 7. El usuario selecciona el botón “Generar”. (FA-04) 8. El sistema muestra una ventana de confirmación. 9. El usuario escoge el botón “Aceptar”. 10. El sistema notifica que fue generado, exitosamente. 11. Termina el caso de uso.
SF-02 Detallar Registro	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario elige el botón “Detalle” del registro deseado. 2. El sistema muestra la información completa de dicho registro en pantalla, con el botón “Regresar” y “Modificar” en la parte inferior de la pantalla. (SF-04) (SF-05) 3. Termina el caso de uso.
SF-03 Ver PDF	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario elige el botón “Ver PDF” del registro deseado. 2. El sistema muestra el documento “PDF” que fue generado para el registro deseado. 3. Termina el caso de uso.
SF-04 Regresar Pantalla Anterior	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el botón “Regresar”. 2. El sistema desplaza al usuario a la pantalla anterior, donde está la tabla de registro. 3. Termina el caso de uso.
SF-05 Modificar Registro Actual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge el botón “Modificar”. (FA-02) 2. El sistema muestra la información en campos de texto. (FA-05) 3. El usuario modifica los datos. 4. El usuario selecciona el botón “Guardar”. (FA-04) 5. El sistema muestra una ventana de confirmación. 6. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 7. El sistema notifica que se modificó, de forma exitosa. . 8. Termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
FA-01 Validar Usuario	El sistema debe validar que el usuario tenga permiso para ingresar en el módulo de despacho (encargado de despacho, encargado de la fábrica o administrador).
FA-02 Validar Usuario 2	<p>El sistema debe comprobar que el usuario tenga permiso, para elaborar la funcionalidad del módulo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para registrar nueva guía, debe ser encargado de despacho.

	2. Para modificar registro actual, debe ser encargado de despacho o administrador.
FA-03 Validar Despacho	<p>El sistema debe comprobar que los productos terminados, que desea despachar sean los mismos del pedido correspondiente. Si no son los mismos, el sistema muestra una ventana de advertencia con el siguiente mensaje: “Producto equivocado. Busque el producto correspondiente del pedido.”</p> <p>El sistema también debe validar que los productos del pedido estén completos. Si no está completado, el sistema muestra una ventana de advertencia con el siguiente mensaje: “Faltan productos. Por favor traer más productos.”</p>
FA-04 Validar Campo	<p>El sistema debe comprobar que no haya espacios en blanco.</p> <p>También debe validar el formato de los datos ingresados. Si faltan campos por llenar o no cumplen el formato correcto, el sistema indica cuáles son.</p>
FA-05 Modificaciones	El sistema debe permitir al usuario modificar sólo ciertos datos. No todos.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pantalla de la tabla de registro: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay un campo de búsqueda, el cual permite al usuario buscar algún registro en específico. 2. En la creación de nueva guía de despacho: <ol style="list-style-type: none"> a. El sistema primero enseña la tabla de registros de los pedidos, y desplaza al usuario a la pantalla correspondiente para generar la guía de despacho. <ol style="list-style-type: none"> i. Hay un campo de búsqueda, el cual permite al usuario buscar algún registro, en específico. b. El detalle de los pedidos aparece con letra en color rojo y se cambia a negro, cuando se valida que los productos, que se quieren despachar, son los mismos del pedido correspondiente. c. El sistema no debe permitir al usuario agregar más productos, de lo que se requiera en un pedido. d. El sistema genera la guía de despacho en un documento PDF. 3. En la modificación del registro actual: <ol style="list-style-type: none"> a. No hay. 	
Post-Condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pantalla de la tabla de registro: <ol style="list-style-type: none"> a. Al digitar algún dato en el campo de búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> i. Si existe algún registro(s) con el dato, se muestra dicho registro(s). ii. Si no existe algún registro(s) con el dato, no se muestran registros en la tabla. 2. En la creación de nueva guía de despacho: <ol style="list-style-type: none"> a. Al digitar algún dato en el campo de búsqueda 	

<ul style="list-style-type: none"> i. Si existe algún registro(s) con el dato, se muestra dicho registro(s). ii. Si no existe algún registro(s) con el dato, no se muestran registros en la tabla. <ul style="list-style-type: none"> b. La guía de despacho se registra en el sistema y se genera un documento PDF. c. El sistema envía la guía de despacho al correo electrónico del cliente. <p>3. En la modificación del registro actual:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. El sistema actualiza los datos del registro. b. El sistema envía, nuevamente, la guía de despacho al correo electrónico del cliente con la información actualizada.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18. Tabla de Descripción de Caso de Uso 7 - Gestionar los proveedores

Número Caso de Uso: 07	Nombre del Caso de Uso: Gestionar los proveedores
Fecha elaboración:	16/10/2022
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso explica la funcionalidad para gestionar los proveedores; en otras palabras, para registrar, consultar y modificar proveedores.
Autor caso de uso:	Lisa Xiao Xin Ma Ma.
Actores relacionados:	Encargado de la fábrica. Administrador.
Precondiciones:	La cuenta debe estar registrada en el sistema. El sistema debe reconocer el rol de la cuenta, que está ingresando en el sistema.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa en el sistema con las credenciales de su respectiva cuenta. 2. El usuario selecciona la opción “Proveedores”. (FA-01) 3. El sistema muestra una tabla de registros, con el botón “Registrar Nuevo Proveedor” en la parte superior derecha de la pantalla, y los botones “Detalle”, “Ver Sucursales” y “Cambiar Estado” en la parte derecha de cada registro. (SF-01) (SF-02) (SF-03) (SF-04) 4. Termina el caso de uso. 	
Sub Flujos	
SF-01 Registrar Nuevo Proveedor	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge la opción “Registrar Nuevo Proveedor”. 2. El sistema solicita al usuario completar el formulario. 3. El usuario ingresa los datos del nuevo proveedor. 4. El usuario elige el botón “Registrar”. (FA-02) 5. El sistema enseña una ventana de confirmación. 6. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 7. El sistema notifica que fue registrado, exitosamente. 8. Termina el caso de uso.
SF-02 Detallar Registro	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario elige el botón “Detalle” del registro deseado. 2. El sistema muestra la información completa de dicho registro en pantalla, con el botón “Regresar” y

	<p>“Modificar” en la parte inferior de la pantalla. (SF-05) (SF-06)</p> <p>3. Termina el caso de uso.</p>
SF-03 Ver Sucursales del Proveedor	<p>1. El usuario selecciona el botón “Ver Sucursal”.</p> <p>2. El sistema muestra una tabla de registros, con el botón “Agregar Sucursal” en la parte superior derecha de la pantalla, y el botón “Detalle” en la parte derecha de cada registro. (SF-07) (SF-02)</p> <p>3. Termina el caso de uso.</p>
SF-04 Cambiar Estado	<p>1. El usuario escoge la opción “Cambiar Estado”.</p> <p>2. El sistema enseña una pantalla de confirmación.</p> <p>3. El usuario selecciona el botón “Aceptar”.</p> <p>4. El sistema notifica que se cambió, con éxito. .</p> <p>5. Termina el caso de uso.</p>
SF-05 Regresar Pantalla Anterior	<p>1. El usuario selecciona el botón “Regresar”.</p> <p>2. El sistema desplaza al usuario a la pantalla anterior, donde está la tabla de registro.</p> <p>3. Termina el caso de uso.</p>
SF-06 Modificar Registro Actual	<p>1. El usuario escoge el botón “Modificar”.</p> <p>2. El sistema muestra la información en campos de texto. (FA-03)</p> <p>3. El usuario modifica los datos.</p> <p>4. El usuario selecciona el botón “Guardar”. (FA-02)</p> <p>5. El sistema muestra una ventana de confirmación.</p> <p>6. El usuario selecciona el botón “Aceptar”.</p> <p>7. El sistema notifica que fue modificado, exitosamente.</p> <p>8. Termina el caso de uso.</p>
SF-07 Agregar Sucursal	<p>1. El usuario escoge el botón “Agregar Sucursal”.</p> <p>2. El sistema muestra la información del proveedor seleccionado y solicita al usuario digitar los datos de la sucursal. (FA-04)</p> <p>3. El usuario ingresa los datos de la sucursal.</p> <p>4. El usuario selecciona el botón “Agregar”. (FA-02)</p> <p>5. El sistema enseña una ventana de confirmación</p> <p>6. El usuario selecciona el botón “Aceptar”.</p> <p>7. El sistema notifica que se agregó, de manera exitosa.</p> <p>8. Termina el caso de uso.</p>
Flujos Alternos	
FA-01 Validar Usuario	El sistema debe validar que el usuario tenga permiso para ingresar en el módulo de mantenimiento de proveedores (encargado de la fábrica o administrador).
FA-02 Validar Campos	El sistema debe validar que los campos requeridos estén completados; es decir, que no haya espacios en blanco.

	También comprueba el formato de los datos ingresados. Si faltan campos por llenar o no cumplen el formato correcto, el sistema indica cuáles son.
FA-03 Modificaciones	El sistema debe permitir al usuario modificar nada más ciertos datos. No todos.
FA-04 Datos del Proveedor	El sistema debe completar, automáticamente, la información del proveedor y no dejar que el usuario pueda editar esos datos.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pantalla de la tabla de registro: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay un campo de búsqueda, el cual permite al usuario buscar algún registro en específico. 2. En el registro de nuevo proveedor: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay una lista desplegable para seleccionar la dirección de la sucursal principal de la empresa. 3. En el registro de la sucursal: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay una lista desplegable para seleccionar la dirección de la sucursal principal de la empresa. 4. En el cambio de estado del proveedor actual: <ol style="list-style-type: none"> a. No hay. 5. En la modificación del registro actual: <ol style="list-style-type: none"> a. No hay. 	
Post-Condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pantalla de la tabla de registro: <ol style="list-style-type: none"> a. Al digitar algún dato en el campo de búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> i. Si existe algún registro(s) con el dato, se muestra dicho registro(s). ii. Si no existe algún registro(s) con el dato, no se muestran registros en la tabla. 2. En el registro de nuevo proveedor: <ol style="list-style-type: none"> a. El proveedor queda registrado en el sistema 3. En el registro de la sucursal: <ol style="list-style-type: none"> a. La sucursal queda registrada con el proveedor correspondiente. 4. En el cambio de estado del proveedor actual: <ol style="list-style-type: none"> a. El sistema actualiza el estado del registro de activo a inactivo y viceversa. 5. En la modificación del registro actual: <ol style="list-style-type: none"> a. El sistema actualiza los datos del registro. 	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 19. Tabla de Descripción de Caso de Uso 8 - Gestionar los clientes

Número Caso de Uso: 08	Nombre del Caso de Uso: Gestionar los clientes
Fecha elaboración:	16/10/2022
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso explica la funcionalidad para gestionar los clientes; en otras palabras, para registrar, consultar y modificar clientes.

Autor caso de uso:	Lisa Xiao Xin Ma Ma.
Actores relacionados:	Encargado de la fábrica. Administrador.
Precondiciones:	La cuenta debe estar registrada en el sistema. El sistema debe reconocer el rol de la cuenta, que está ingresando en el sistema.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa en el sistema con las credenciales de su respectiva cuenta. 2. El usuario selecciona la opción “Clientes”. (FA-01) 3. El sistema muestra una tabla de registros, con el botón “Registrar Nuevo Cliente” en la parte superior derecha de la pantalla, y los botones “Detalle”, “Ver Sucursales” y “Cambiar Estado” en la parte derecha de cada registro. (SF-01) (SF-02) (SF-03) (SF-04) 4. Termina el caso de uso. 	
Sub Flujos	
SF-01 Registrar Nuevo Cliente	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge la opción “Registrar Nuevo Cliente”. 2. El sistema solicita al usuario completar el formulario. 3. El usuario ingresa los datos del nuevo cliente. 4. El usuario elige el botón “Registrar”. (FA-02) 5. El sistema enseña una ventana de confirmación. 6. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 7. El sistema notifica que fue registrado, exitosamente. 8. Termina el caso de uso.
SF-02 Detallar Registro	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario elige el botón “Detalle” del registro deseado. 2. El sistema muestra la información completa de dicho registro en pantalla, con el botón “Regresar” y “Modificar” en la parte inferior de la pantalla. (SF-05) (SF-06) 3. Termina el caso de uso.
SF-03 Ver Sucursales del Cliente	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el botón “Ver Sucursal”. 2. El sistema muestra una tabla de registros, con el botón “Agregar Sucursal” en la parte superior derecha de la pantalla, y el botón “Detalle” en la parte derecha de cada registro. (SF-07) (SF-02) 3. Termina el caso de uso.
SF-04 Cambiar Estado	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge la opción “Cambiar Estado”. (FA-02) 2. El sistema enseña una pantalla de confirmación. 3. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 4. El sistema notifica que se cambió, con éxito. 5. Termina el caso de uso.

SF-05 Regresar Pantalla Anterior	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el botón “Regresar”. 2. El sistema desplaza al usuario a la pantalla anterior, donde está la tabla de registro. 3. Termina el caso de uso.
SF-06 Modificar Registro Actual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge el botón “Modificar”. 2. El sistema muestra la información en campos de texto. (FA-03) 3. El usuario modifica los datos. 4. El usuario selecciona el botón “Guardar”. (FA-02) 5. El sistema muestra una ventana de confirmación. 6. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 7. El sistema notifica que fue modificado, exitosamente. 8. Termina el caso de uso.
SF-07 Agregar Sucursal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge el botón “Agregar Sucursal”. 2. El sistema muestra la información del cliente seleccionado y solicita al usuario digitar los datos de la sucursal. (FA-04) 3. El usuario ingresa los datos de la sucursal. 4. El usuario selecciona el botón “Agregar”. (FA-02) 5. El sistema enseña una ventana de confirmación 6. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 7. El sistema notifica que se agregó, de manera exitosa. 8. Termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
FA-01 Validar Usuario	El sistema debe validar que el usuario tenga permiso para ingresar en el módulo de mantenimiento de clientes (encargado de la fábrica o administrador).
FA-02 Validar Campos	<p>El sistema debe validar que los campos requeridos estén completados; es decir, que no haya espacios en blanco.</p> <p>También comprueba el formato de los datos ingresados. Si faltan campos por llenar o no cumplen el formato correcto, el sistema indica cuáles son.</p>
FA-03 Modificaciones	El sistema debe permitir al usuario modificar sólo ciertos datos. No todos.
FA-04 Datos del Cliente	El sistema debe completar, automáticamente, la información del cliente y no dejar que el usuario pueda editar esos datos.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pantalla de la tabla de registro: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay un campo de búsqueda, el cual permite al usuario buscar algún registro en específico. 	

<ol style="list-style-type: none"> 2. En el registro de nuevo cliente: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay una lista desplegable para seleccionar la dirección de la sucursal principal de la empresa. 3. En el registro de la sucursal: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay una lista desplegable para seleccionar la dirección de la sucursal principal de la empresa. 4. En el cambio de estado del cliente actual: <ol style="list-style-type: none"> a. No hay. 5. En la modificación del registro actual: <ol style="list-style-type: none"> a. No hay.
Post-Condiciones
<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pantalla de la tabla de registro: <ol style="list-style-type: none"> a. Al digitar algún dato en el campo de búsqueda <ol style="list-style-type: none"> i. Si existe algún registro(s) con el dato, se muestra dicho registro(s). ii. Si no existe algún registro(s) con el dato, no se muestran registros en la tabla. 2. En el registro de nuevo cliente: <ol style="list-style-type: none"> a. El cliente queda registrado en el sistema. 3. En el registro de la sucursal: <ol style="list-style-type: none"> a. La sucursal queda registrada al cliente correspondiente. 4. En el cambio de estado del cliente actual: <ol style="list-style-type: none"> a. El sistema actualiza el estado del registro de activo a inactivo y viceversa. 5. En la modificación del registro actual: <ol style="list-style-type: none"> a. El sistema actualiza los datos del registro.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 20. Tabla de Descripción de Caso de Uso 9 - Gestionar los catálogos de base de datos

Número Caso de Uso: 09	Nombre del Caso de Uso: Gestionar los catálogos de base de datos
Fecha elaboración:	16/10/2022
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso explica la funcionalidad para gestionar los catálogos de base de datos; en otras palabras, para registrar, consultar y modificar los diferentes catálogos de base de datos requeridos para los demás módulos.
Autor caso de uso:	Lisa Xiao Xin Ma Ma.
Actores relacionados:	Administrador.
Precondiciones:	La cuenta debe estar registrada en el sistema. El sistema debe reconocer el rol de la cuenta, que está ingresando en el sistema.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa en el sistema con las credenciales de su respectiva cuenta. 2. El usuario selecciona la opción “Parametrización”. (FA-01) 	

<ol style="list-style-type: none"> 3. El sistema muestra una lista desplegable para el tipo de catálogo de base de datos que se quiere acceder. 4. El usuario selecciona el tipo de catálogo de base de datos deseado. 5. El sistema muestra una tabla de registros del catálogo seleccionado, con el botón “Agregar Nuevo Parámetro” en la parte superior derecha de la pantalla, y botones “Modificar” y “Cambiar Estado” en la parte derecha de cada registro. (SF-01) (SF-02) (SF-03) 6. Termina el caso de uso. 	
Sub Flujos	
SF-01 Agregar Nuevo Registro	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge la opción “Agregar Nuevo Registro al Catálogo Actual”. (FA-02) 2. El sistema solicita al usuario completar los campos. 3. El usuario ingresa los datos. 4. El usuario elige el botón “Registrar”. (FA-03) 5. El sistema enseña una ventana de confirmación. 6. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 7. El sistema notifica que fue registrado, exitosamente. 8. Termina el caso de uso.
SF-02 Modificar Registro Actual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el botón “Modificar”. 2. El sistema enseña campos de texto para los datos que pueden ser modificados y el botón “Guardar”. (FA-04) 3. El usuario ingresa los datos y selecciona el botón “Guardar”. (FA-03) 4. El sistema presenta una ventana de confirmación. 5. El usuario escoge el botón “Aceptar”. 6. El sistema notifica que se modificó, con éxito. 7. Termina el caso de uso.
SF-03 Cambiar Estado	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge la opción “Cambiar Estado”. 2. El sistema enseña una pantalla de confirmación. 3. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 4. El sistema notifica que se cambió, de manera exitosa. 5. Termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
FA-01 Validar Usuario	El sistema debe validar que el usuario tenga permiso para ingresar al módulo de parametrización.
FA-02 Tipo Seleccionado	El sistema debe revisar cuál fue el tipo de catálogo que el usuario seleccionó, anteriormente, para permitir al usuario agregar un nuevo registro a dicha elección.
FA-03 Validar Campos	<p>El sistema debe validar que los campos requeridos estén completados; es decir, que no haya espacios en blanco.</p> <p>También comprueba el formato de los datos ingresados. Si faltan campos por llenar o no cumplen el formato correcto, el sistema indica cuáles son.</p>

FA-04 Modificaciones	El sistema debe permitir al usuario modificar nada más ciertos datos. No todos.
Requerimientos especiales	
<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pantalla de la tabla de registro: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay una lista desplegable para seleccionar el tipo de catálogo de base de datos, que se desea consultar. b. Hay un campo de búsqueda, el cual permite al usuario buscar algún registro en específico. 2. En el registro de nuevo parámetro: <ol style="list-style-type: none"> a. Algunos catálogos tienen listas desplegables. 3. En la modificación del registro actual: <ol style="list-style-type: none"> a. No hay. 4. En el cambio de estado del parámetro actual: <ol style="list-style-type: none"> a. No hay. 	
Post-Condiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pantalla de la tabla de registro: <ol style="list-style-type: none"> a. Al digitar algún dato en el campo de búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> i. Si existe algún registro(s) con el dato, se muestra dicho registro(s). ii. Si no existe algún registro(s) con el dato, no se muestran registros en la tabla. 2. En el registro de nuevo parámetro: <ol style="list-style-type: none"> a. El parámetro queda registrado. 3. En la modificación del registro actual: <ol style="list-style-type: none"> a. El sistema actualiza los datos del registro. 4. En el cambio de estado del parámetro actual: <ol style="list-style-type: none"> a. El sistema actualiza el estado del registro de activo a inactivo y viceversa. 	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 21. Tabla de Descripción de Caso de Uso 10 - Gestionar los usuarios

Número Caso de Uso: 10	Nombre del Caso de Uso: Gestionar los usuarios
Fecha elaboración:	16/10/2022
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso explica la funcionalidad para gestionar los usuarios; en otras palabras, para registrar, consultar y modificar usuarios.
Autor caso de uso:	Lisa Xiao Xin Ma Ma.
Actores relacionados:	Administrador.
Precondiciones:	La cuenta debe estar registrada en el sistema. El sistema debe reconocer el rol de la cuenta, que está ingresando en el sistema.
Flujo Básico del caso de uso	
1. El usuario ingresa en el sistema con las credenciales de su respectiva cuenta.	

<ol style="list-style-type: none"> 2. El usuario selecciona la opción “Seguridad”. (FA-01) 3. El sistema muestra una tabla de registros, con el botón “Registrar Nuevo Usuario” en la parte superior derecha de la pantalla, y los botones “Modificar” y “Cambiar Estado” en la parte derecha de cada registro. (SF-01) (SF-02) (SF-03) 4. Termina el caso de uso. 	
Sub Flujos	
SF-01 Registrar Nuevo Usuario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge la opción “Registrar Nuevo Usuario”. 2. El sistema solicita al usuario completar el formulario. 3. El usuario ingresa los datos de la nueva cuenta. 4. El usuario elige el botón “Registrar”. (FA-02) 5. El sistema enseña una ventana de confirmación. 6. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 7. El sistema notifica que fue registrado, exitosamente. 8. Termina el caso de uso.
SF-02 Modificar Usuario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el botón “Modificar”. 2. El sistema enseña campos de texto para los datos que pueden modificarse y el botón “Guardar”. (FA-03) 3. El usuario ingresa los datos y selecciona el botón “Guardar”. (FA-02) 4. El sistema presenta una ventana de confirmación. 5. El usuario escoge el botón “Aceptar”. 6. El sistema notifica que se modificó, con éxito. 7. Termina el caso de uso.
SF-03 Cambiar Estado	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escoge la opción “Cambiar Estado”. 2. El sistema enseña una pantalla de confirmación. 3. El usuario selecciona el botón “Aceptar”. 4. El sistema notifica que se cambió, de manera exitosa. 5. Termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
FA-01 Validar Usuario	El sistema debe validar que el usuario tenga permiso para ingresar en el módulo de seguridad.
FA-02 Validar Campos	<p>El sistema debe validar que los campos requeridos estén completados; es decir, que no haya espacios en blanco.</p> <p>También comprueba el formato de los datos ingresados. Si faltan campos por llenar o no cumplen el formato correcto, el sistema indica cuáles son.</p>
FA-03 Modificaciones	El sistema debe permitir al usuario modificar sólo ciertos datos. No todos.

Requerimientos especiales
<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pantalla de la tabla de registro: <ol style="list-style-type: none"> a. Hay un campo de búsqueda, el cual permite al usuario buscar algún registro en específico. 2. En el registro de nuevo usuario: <ol style="list-style-type: none"> a. El usuario debe registrar el tipo de rol de la cuenta y, dependiendo del tipo seleccionado, la cuenta tiene acceso a ciertos módulos del sistema, que corresponden al rol. Para escogerlos, existe una lista desplegable. 3. En la modificación del registro actual: <ol style="list-style-type: none"> a. No hay. 4. En el cambio de estado del usuario actual: <ol style="list-style-type: none"> a. No hay.
Post-Condiciones
<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pantalla de la tabla de registro: <ol style="list-style-type: none"> a. Al digitar algún dato en el campo de búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> i. Si existe algún registro(s) con el dato, se muestra dicho registro(s). ii. Si no existe algún registro(s) con el dato, no se muestran registros en la tabla. 2. En el registro de nuevo usuario: <ol style="list-style-type: none"> a. El usuario queda registrado en el sistema. 3. En la modificación del registro actual: <ol style="list-style-type: none"> a. El sistema actualiza los datos del registro. 4. En el cambio de estado del usuario actual: <ol style="list-style-type: none"> a. El sistema actualiza el estado del registro de activo a inactivo y viceversa.

Fuente: Elaboración Propia.

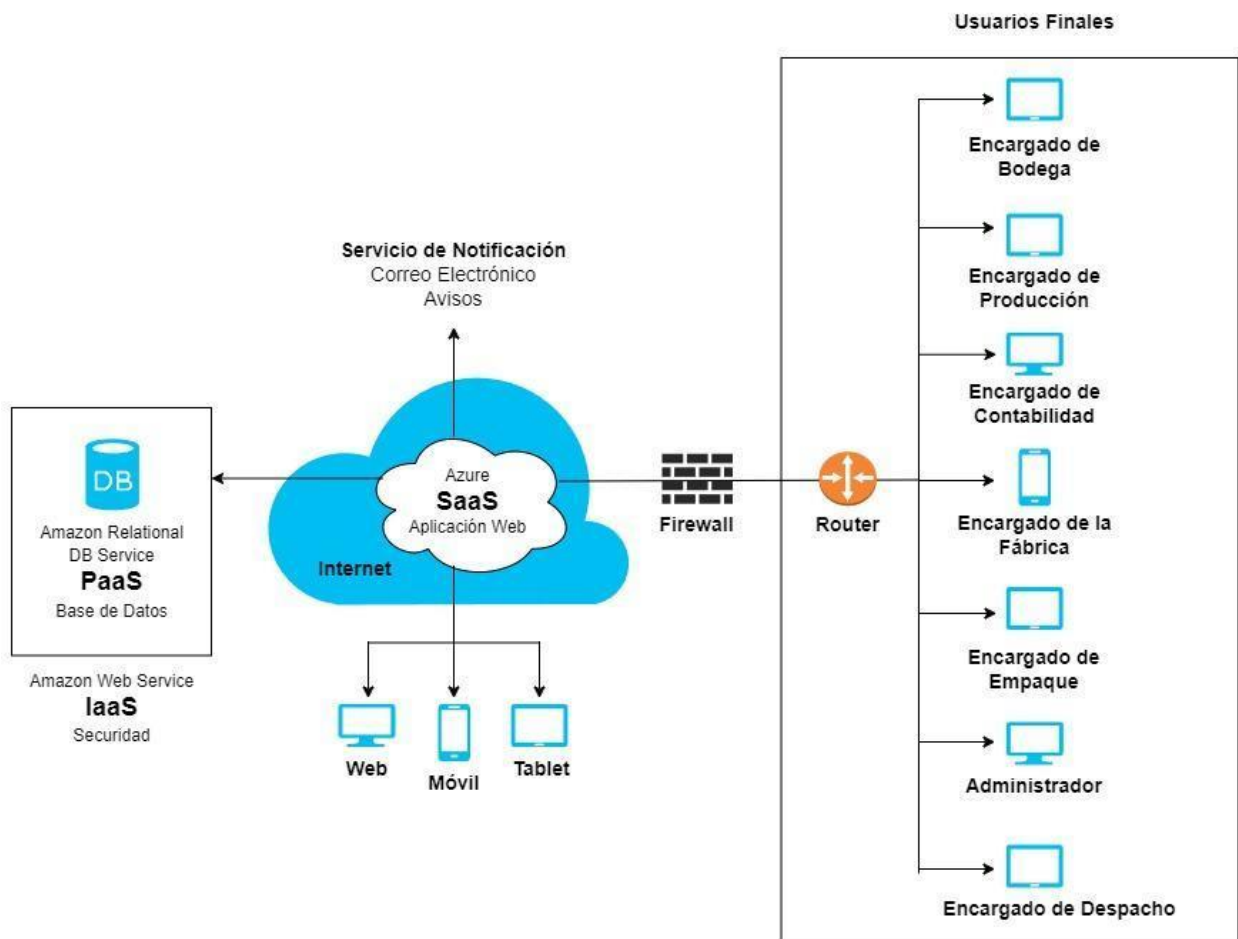
Diseño

A continuación, se muestran las arquitecturas, diseños, modelos y diagramas, que se desarrollaron, durante el transcurso del proceso de diseño del proyecto.

Arquitectura del Sistema

Posteriormente, se enseña la vista del prototipo, en general, dentro de la infraestructura del cliente; en otras palabras, la arquitecta del sistema.

Figura 2. Arquitectura del Sistema

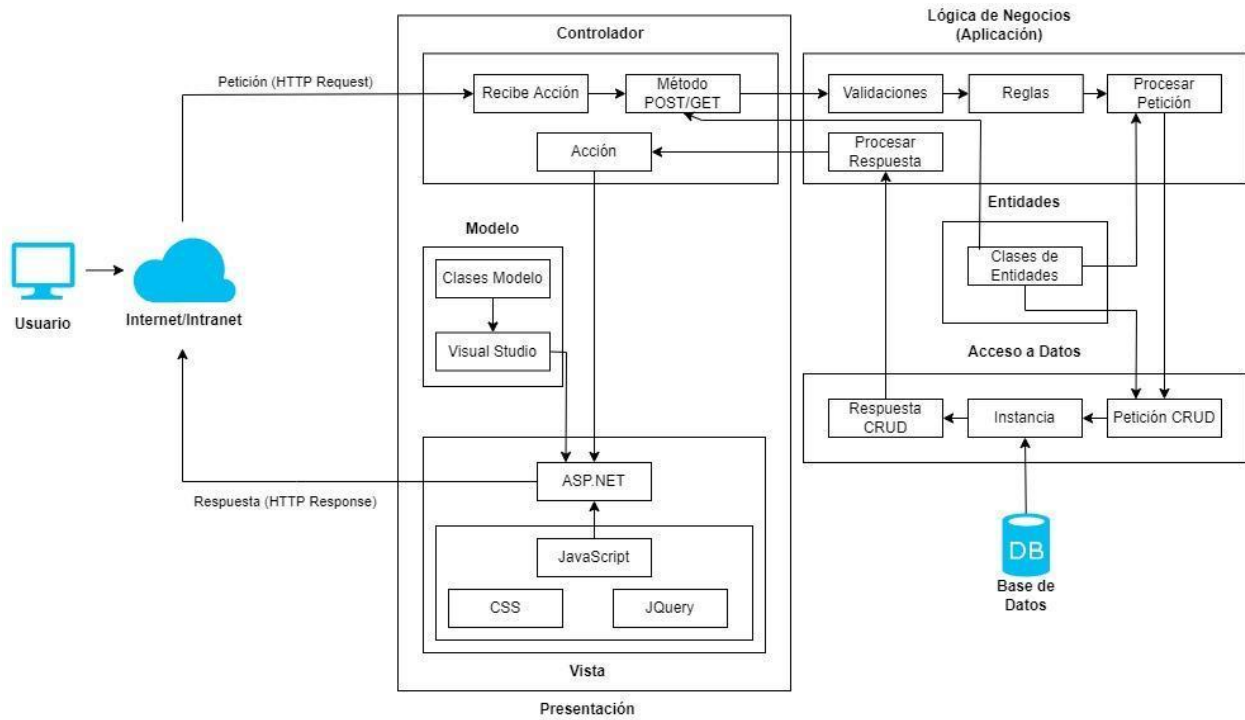


Fuente: Elaboración Propia.

Arquitectura del Software

Seguidamente, se presenta la vista interna del prototipo y los principales módulos o procesos que incluye, además de la estructura de capas usada; en otras palabras, la arquitectura del software.

Figura 3. Arquitectura del Software.

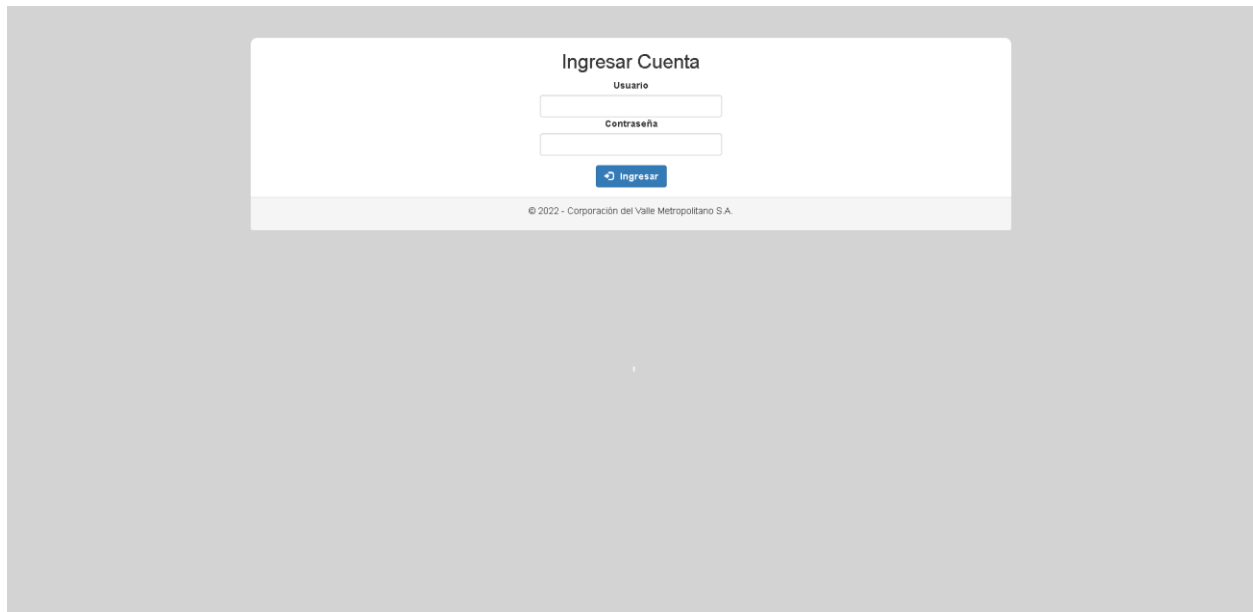


Fuente: Elaboración Propia.

Diseños de Interfaces

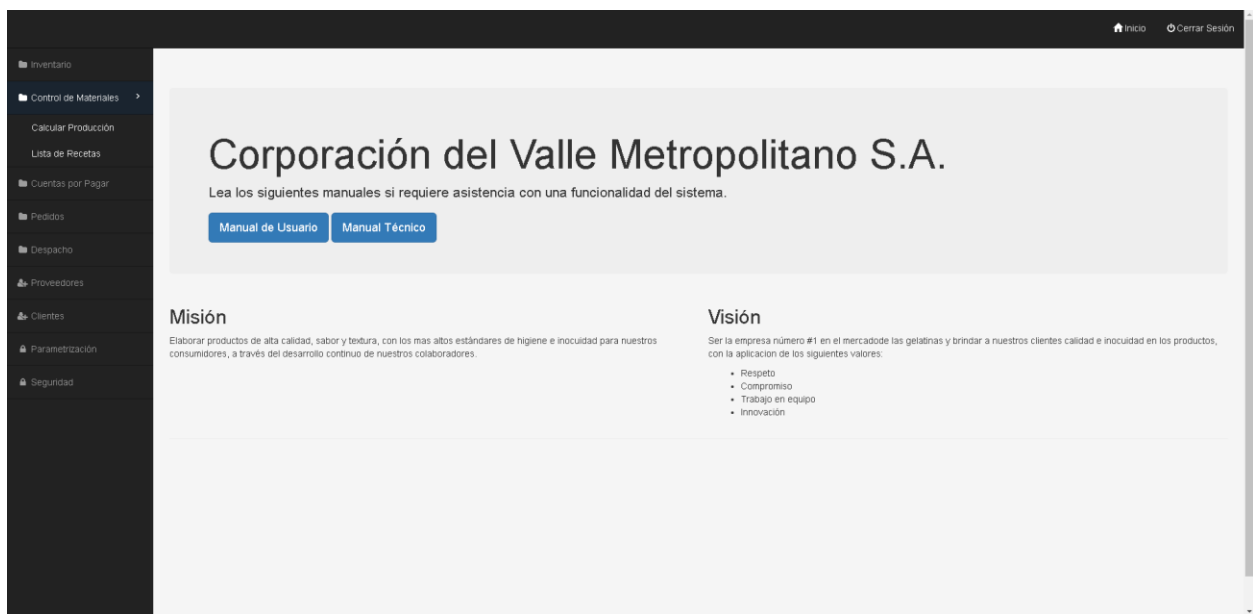
A continuación, se muestran las pantallas del prototipo desarrollado; en otras palabras, los diseños de interfaces.

Figura 4. Pantalla de Ingreso.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 5. Pantalla de Página de Inicio.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 6. Pantalla de Inventario.

ID	Tipo de Entrada	Código de Lote	Número de Tarima	Cantidad	Peso Unitario	Unidad de Medida	Peso Total	Fecha de Ingreso	Fecha de Vencimiento	Acción
1	Compra Nacional	112233	5	150	20	Kilogramo	3000	11/01/2022	01/11/2023	Detalle
2	Conversión	16648	2	60	50	Kilogramo	3000	11/01/2022	01/11/2023	Detalle
3	Producción	1112022	5	100	50	Kilogramo	5000	11/01/2022	01/11/2023	Detalle
4	Compra Nacional	Prueba01	10	100	10	Kilogramo	1000	05/11/2022	10/11/2022	Detalle
5	Conversión	PruebaConv01	15	260	20	Kilogramo	5200	05/11/2022	11/11/2022	Detalle
6	Producción	PruebaProduccion01	1	1500	50	Kilogramo	75000	05/11/2022	30/11/2022	Detalle
7	Compra Nacional	PruebaCompra01	7	50	50	Kilogramo	2500	05/11/2022	26/11/2022	Detalle
9	Compra Nacional	PruebaAlerta03	5	77	20	Kilogramo	1540	05/11/2022	16/11/2022	Detalle
10	Compra Nacional	PruebaAlerta01	7	10	10	Kilogramo	100	05/11/2022	12/11/2022	Detalle
11	Compra Nacional	Sinve01	1	40	40	Kilogramo	800	05/11/2022	09/11/2022	Detalle

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 7. Pantalla para Registrar Nuevo Inventario.

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 8. Pantalla para Registrar Salidas de Inventario.

Inicio Cerrar Sesión

Registro de Salidas de Inventario

ID Inventario

Código del Lote Tipo de Entrada Cantidad Unitario

Mostrar registros

ID Inventario	ID Tipo de Entrada	Código de Lote	Número de Tarima	Cantidad	Peso Unitario	ID Unidad Media	Peso Total	Fecha de Ingreso	Fecha de Vencimiento	Observaciones	Hora de Produccion Inicial	Hora de Produccion Final	Linea de Producción
No se encontró ningún registro.													

Mostrando registros del 0 al 0 de un total de 0 registros.

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 9. Pantalla para Consultar Nivel de Inventario.

Inicio Cerrar Sesión

Nivel del Inventario Actual

Tipo de Entrada

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 10. Pantalla para Detallar Registro de Inventario.

Detalle del Inventario Seleccionado

Tipo de Entrada
Compra Nacional

ID Inventario: 1 Código del Lote: 112233 Número de la Tarima: 5

Cantidad Unitario: 150 Peso Unitario: 20 Unidad de Medida: kilogramo Peso Total: 3000

Fecha de Ingreso: 11/01/2022 Fecha de Vencimiento: 01/11/2023

Observaciones: Cajas Golpeadas y Rotas

ID Insumo: 1 Tipo de Insumo: Materia Prima Proveedor: Prueba

Regresar Modificar

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 11. Pantalla para Modificar Registro de Inventario.

Detalle del Inventario Seleccionado

Tipo de Entrada
Compra Nacional

ID Inventario: 1 Código del Lote: 112233 Número de la Tarima: 5

Cantidad Unitario: 150 Peso Unitario: 20 Unidad de Medida: kilogramo Peso Total: 3000

Fecha de Ingreso: 11/01/2022 Fecha de Vencimiento: 01/11/2023

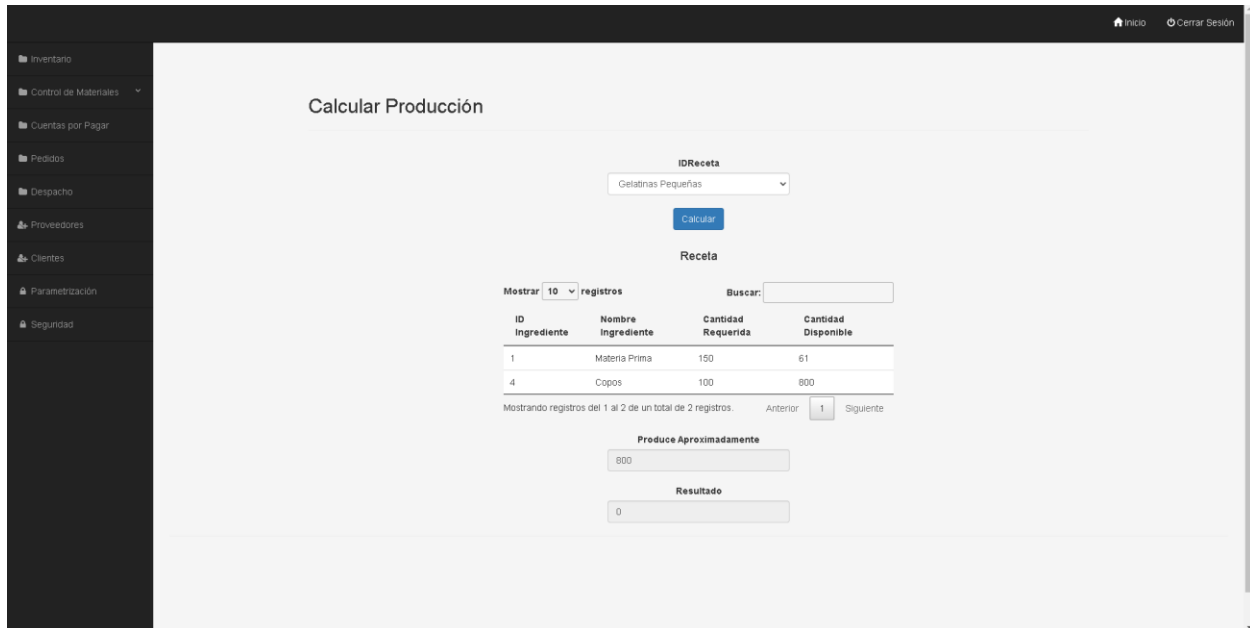
Observaciones: Cajas Golpeadas y Rotas

ID Insumo: 1 Tipo de Insumo: Materia Prima Proveedor: Prueba

Guardar

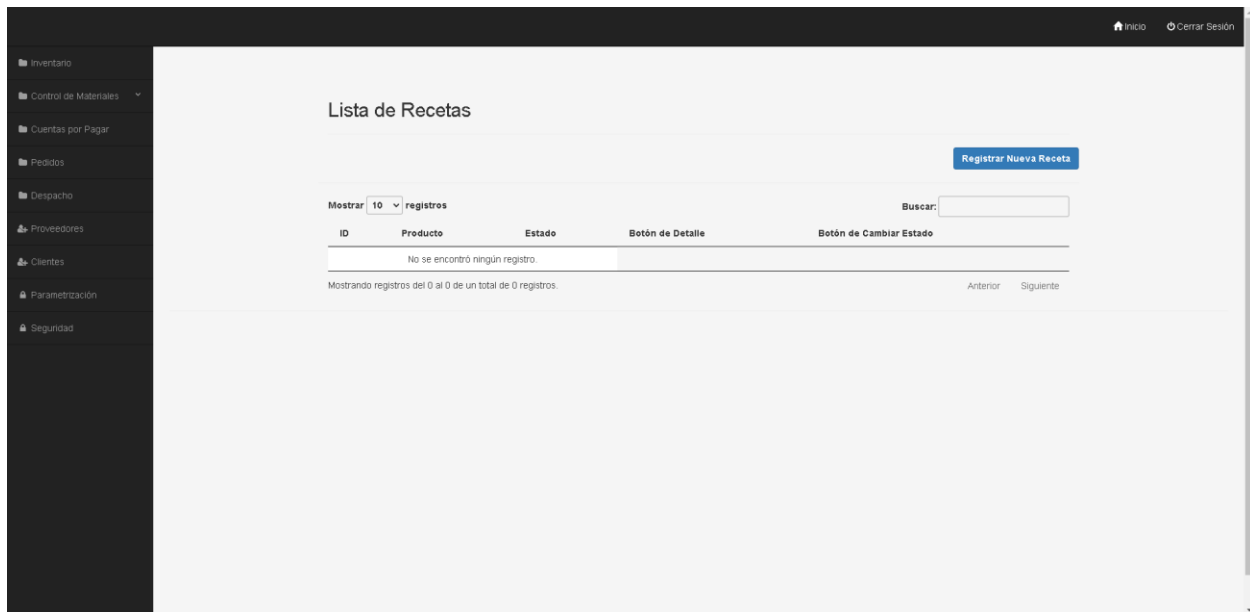
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 12. Pantalla para Calcular Producción.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 13. Pantalla de Recetas.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 14. Pantalla para Registrar Nueva Receta.

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 15. Pantalla para Detallar Receta.

ID	ID Ingrediente	Nombre del Ingrediente	Cantidad Requerida	ID Unidad de Medida	Unidad de Medida
1	1	Materia Prima	100	1	Kilogramo
2	3	Filminas	500	1	Kilogramo
3	4	Copos	500	1	Kilogramo

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 16. Pantalla para Modificar Receta.

Detalle de la Receta Seleccionada

IDReceta: 1

Nombre del Producto: Gelatinas Pequeñas

Ingrediente: Seleccione

Cantidad:

Unidad de Medida: Seleccione

Agregar

Mostrar 10 registros Buscar:

ID	ID Ingrediente	Nombre del Ingrediente	Cantidad Requerida	ID Unidad de Medida	Unidad de Medida
1	1	Materia Prima	100	1	Kilogramo
2	3	Filminas	500	1	Kilogramo
3	4	Copos	500	1	Kilogramo

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros. Anterior 1 Siguiente

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 17. Pantalla de Cuentas por Pagar.

Lista de Cuentas Por Pagar

+ Generar Nueva Cuenta

Mostrar 10 registros Buscar:

ID	Nombre de la Empresa	Número de Factura	Saldo Facturada	Moneda	Fecha Generada	Fecha de Vencimiento	Abonado	Acciones
3	Prueba	Factura01	10000	Colones	06/11/2022	10/11/2022	0	Detalle Abonar al Pago
4	Prueba	123456	10	Colones	08/11/2022	08/12/2022	0	Detalle Abonar al Pago

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros. Anterior 1 Siguiente

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 18. Pantalla para Generar Nueva Cuenta por Pagar.

The screenshot shows a web application interface for generating a new account to pay. On the left is a dark sidebar with navigation items: Inventario, Control de Materiales, Cuentas por Pagar, Pedidos, Despacho, Proveedores, Clientes, Parametrización, and Seguridad. The main content area is titled 'Generar Cuenta por Pagar' and contains a form with the following fields:

- Proveedor:** A dropdown menu with 'Seleccione' as the current selection.
- Número de la Factura:** A text input field.
- Descripción de la Compra Realizada:** A text input field.
- Saldo de la Factura:** A text input field.
- Moneda:** A dropdown menu with 'Seleccione' as the current selection.
- Fecha Generada:** A date input field showing '11/11/2022'.
- Fecha de Vencimiento:** A date input field.
- Abono:** A text input field.

At the bottom of the form is a blue button labeled 'Generar'.

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 19. Pantalla para Detallar Cuenta por Pagar.

The screenshot shows a web application interface for detailing an account to pay. On the left is a dark sidebar with navigation items: Inventario, Control de Materiales, Cuentas por Pagar, Pedidos, Despacho, Proveedores, Clientes, Parametrización, and Seguridad. The main content area is titled 'Detalle de la Cuenta Por Pagar' and contains a form with the following fields:

- ID Cuenta:** A text input field with the value '3'.
- Proveedor:** A dropdown menu with 'Prueba' as the current selection.
- Número de la Factura:** A text input field with the value 'Factura01'.
- Descripción de la Compra Realizada:** A text input field with the value 'Cajas para Gelatinas Grandes'.
- Saldo de la Factura:** A text input field with the value '10000'.
- Moneda:** A dropdown menu with 'Colones' as the current selection.
- Fecha Generada:** A date input field with the value '06/11/2022'.
- Fecha de Vencimiento:** A date input field with the value '10/11/2022'.
- Abono:** A text input field with the value '0'.

At the bottom of the form are two blue buttons: 'Regresar' and 'Modificar'.

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 20. Pantalla para Modificar Cuenta por Pagar.

The screenshot shows a web application interface with a dark sidebar on the left containing menu items: Inventario, Control de Materiales, Cuentas por Pagar, Pedidos, Despacho, Proveedores, Clientes, Parametrización, and Seguridad. The main content area is titled 'Detalle de la Cuenta Por Pagar' and contains a form with the following fields:

ID Cuenta	Proveedor	Número de la Factura	Descripción de la Compra Realizada
<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="Prueba"/>	<input type="text" value="Factura01"/>	<input type="text" value="Cajas para Gelatinas Grandes"/>
Saldo de la Factura	Moneda	Fecha Generada	Fecha de Vencimiento
<input type="text" value="10000"/>	<input type="text" value="Colones"/>	<input type="text" value="06/11/2022"/>	<input type="text" value="10/11/2022"/>

Below the form, there is an 'Abono' field with a value of 0 and a 'Guardar' button.

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 21. Pantalla para Abonar al Pago.

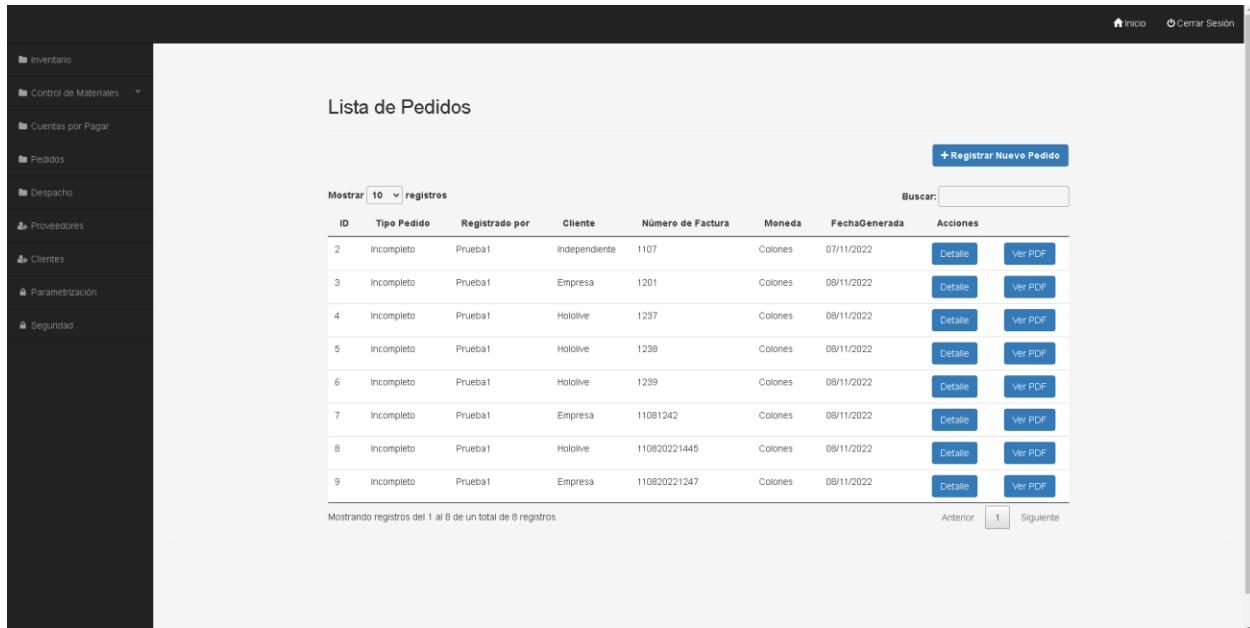
The screenshot shows a web application interface with a dark sidebar on the left containing menu items: Inventario, Control de Materiales, Cuentas por Pagar, Pedidos, Despacho, Proveedores, Clientes, Parametrización, and Seguridad. The main content area is titled 'Abonar al Pago de la Cuenta Seleccionada' and contains a form with the following fields:

ID Cuenta	Proveedor	Número de la Factura	Descripción de la Compra Realizada
<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="Prueba"/>	<input type="text" value="Factura01"/>	<input type="text" value="Cajas para Gelatinas Grandes"/>
Saldo de la Factura	Moneda	Fecha Generada	Fecha de Vencimiento
<input type="text" value="10000"/>	<input type="text" value="Colones"/>	<input type="text" value="06/11/2022"/>	<input type="text" value="10/11/2022"/>

Below the form, there is an 'Abono' field with a value of 0. Underneath, there is a section titled 'Ingresar Pago Parcial a la Cuenta Actual' with a 'Monto' field and two buttons: 'Regresar' and 'Agregar Pago Parcial'.

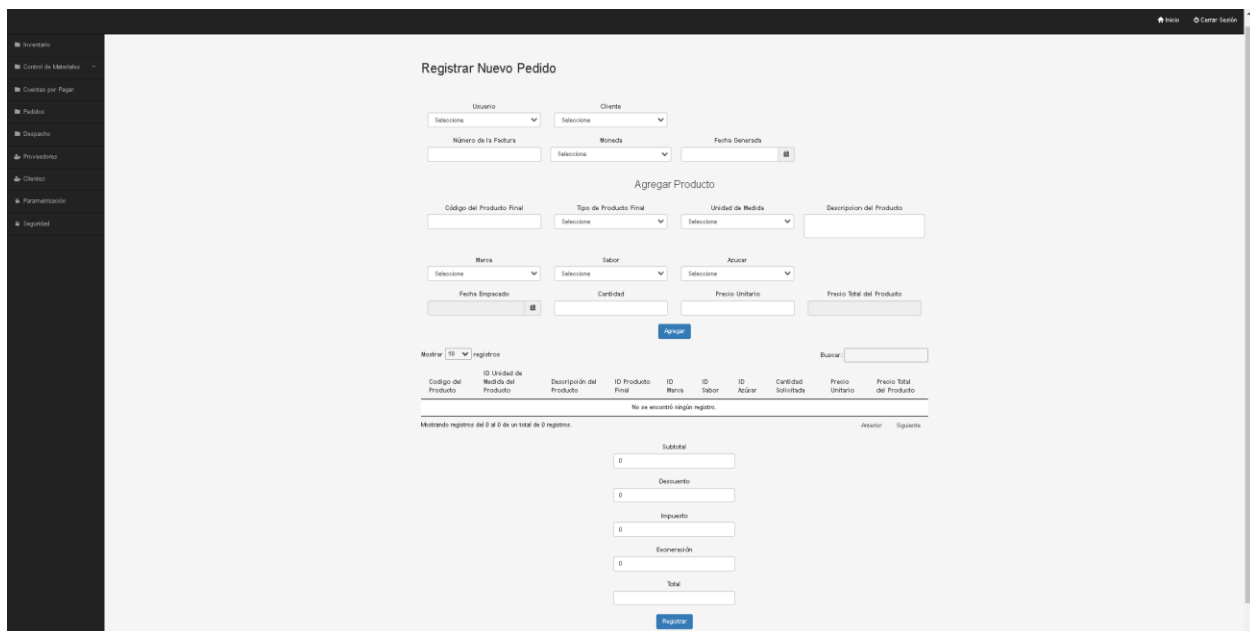
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 22. Pantalla de Pedidos.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 23. Pantalla para Registrar Pedido.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 24. Pantalla para Detallar Pedido.

Detalle del Pedido Seleccionado

ID Pedido: 1 Estado del Pedido: Incompleto Usuario: Usulian Cliente: [dropdown]

Número de la Factura: 1107 Moneda: Colones Fecha Generada: 07/11/2022

Mostrar: 10 registros

ID Detalle del Pedido	Código del Producto	Unidad de Medida	Descripción del Producto	ID Producto Final	Nombre del Producto	Marca	Sabor	Acúcar	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total del Producto
5	DETALLE	Unidad	20pcs en caja	4	Gelatinas Estrellas	24Sate	Fruitas	1	500	1000	500000
6	DETALLE	Unidad	20pcs en caja	4	Gelatinas Estrellas	24Sate	Fruitas	1	500	1000	500000
9	1112022	Kilogramo	Fruta 1	1	Gelatinas Estrellas	24Sate	Mango	1	500	1000	500000
15	1112022	Kilogramo	Fruta 1	1	Gelatinas Estrellas	24Sate	Mango	1	500	1000	500000
16	1112022	Kilogramo	Fruta 1	1	Gelatinas Estrellas	24Sate	Mango	1	500	1000	500000
17	1112022-401	Kilogramo	Milad del producto solicitado	7	Gelatinas Pequeñas	24Sate	Mango	1	250	1000	250000

Mostrando registros del 1 al 6 de un total de 6 registros. Anterior 1 Siguiente

Subtotal: 15000
 Descuento: 0
 Impuesto: 0
 Exoneración: 0
 Total: 15000

[Regresar](#) [Modificar](#) [Completar](#)

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 25. Pantalla para Modificar Pedido.

Detalle del Pedido Seleccionado

ID Pedido: 2 Estado del Pedido: Incompleto Usuario: Usulian Cliente: [dropdown]

Número de la Factura: 1107 Moneda: Colones Fecha Generada: 07/11/2022

Mostrar: 10 registros

ID Detalle del Pedido	Código del Producto	Unidad de Medida	Descripción del Producto	ID Producto Final	Nombre del Producto	Marca	Sabor	Acúcar	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total del Producto
5	DETALLE	Unidad	20pcs en caja	4	Gelatinas Estrellas	24Sate	Fruitas	1	500	1000	500000
6	DETALLE	Unidad	20pcs en caja	4	Gelatinas Estrellas	24Sate	Fruitas	1	500	1000	500000
9	1112022	Kilogramo	Fruta 1	1	Gelatinas Estrellas	24Sate	Mango	1	500	1000	500000
15	1112022	Kilogramo	Fruta 1	1	Gelatinas Estrellas	24Sate	Mango	1	500	1000	500000
16	1112022	Kilogramo	Fruta 1	1	Gelatinas Estrellas	24Sate	Mango	1	500	1000	500000
17	1112022-401	Kilogramo	Milad del producto solicitado	7	Gelatinas Pequeñas	24Sate	Mango	1	250	1000	250000

Mostrando registros del 1 al 6 de un total de 6 registros. Anterior 1 Siguiente

Subtotal: 15000
 Descuento: 0
 Impuesto: 0
 Exoneración: 0
 Total: 15000

[Guardar](#)

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 26. Pantalla para Completar Pedido.

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 27. Pantalla de Despacho.

ID	Numero de Factura	Cliente	Fecha de Envío	Fecha Generada	Acciones
1	1107	Independiente	11/11/2022	08/11/2022	Detalle Ver PDF
2	1237	Hololive	09/11/2022	08/11/2022	Detalle Ver PDF

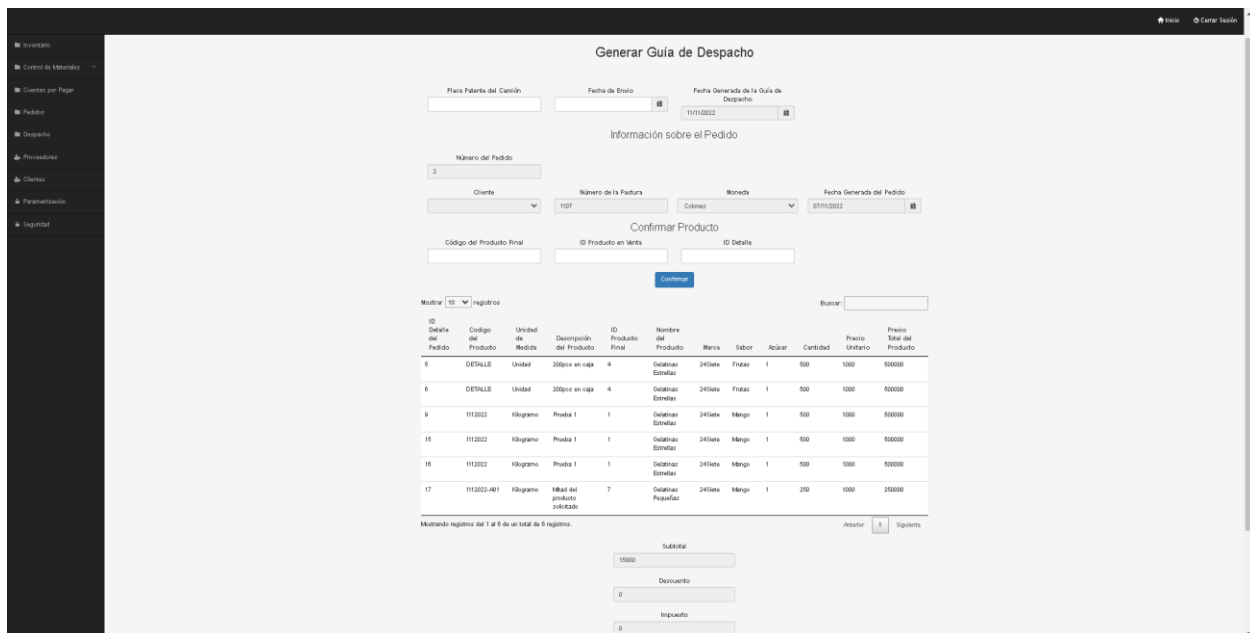
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 28. Pantalla para Seleccionar el Pedido Correspondiente del Despacho.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 29. Pantalla para Registrar Guía de Despacho.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 30. Pantalla para Detallar Guía de Despacho.

Detalle de la Guía de Despacho

ID de la Guía de Despacho: 1 | Placa Patente del Camión: 1168 | Fecha de Envío: 11/11/2022 | Fecha Generada de la Guía de Despacho: 08/11/2022

Información sobre el Pedido

Número del Pedido: 2

Cliente: [dropdown] | Número de la Factura: 1107 | Moneda: Colones | Fecha Generada del Pedido: 07/11/2022

Mostrar: 10 registros | Buscar: [input]

ID Detalle del Pedido	Codigo del Producto	Unidad de Medida	Descripción del Producto	ID Producto Final	Nombre del Producto	Marca	Sabor	Azúcar	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total del Producto
5	DETALLE	Unidad	200pcs en caja	4	Gelatinas Estrellas	24Siete	Frutas	1	500	1000	500000
6	DETALLE	Unidad	200pcs en caja	4	Gelatinas Estrellas	24Siete	Frutas	1	500	1000	500000
9	1112022	kilogramo	Prueba 1	1	Gelatinas Estrellas	24Siete	Mango	1	500	1000	500000
15	1112022	kilogramo	Prueba 1	1	Gelatinas Estrellas	24Siete	Mango	1	500	1000	500000
16	1112022	kilogramo	Prueba 1	1	Gelatinas Estrellas	24Siete	Mango	1	500	1000	500000

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 31. Pantalla para Modificar Guía de Despacho.

Detalle de la Guía de Despacho

ID de la Guía de Despacho: 1 | Placa Patente del Camión: 1168 | Fecha de Envío: 11/11/2022 | Fecha Generada de la Guía de Despacho: 08/11/2022

Información sobre el Pedido

Número del Pedido: 2

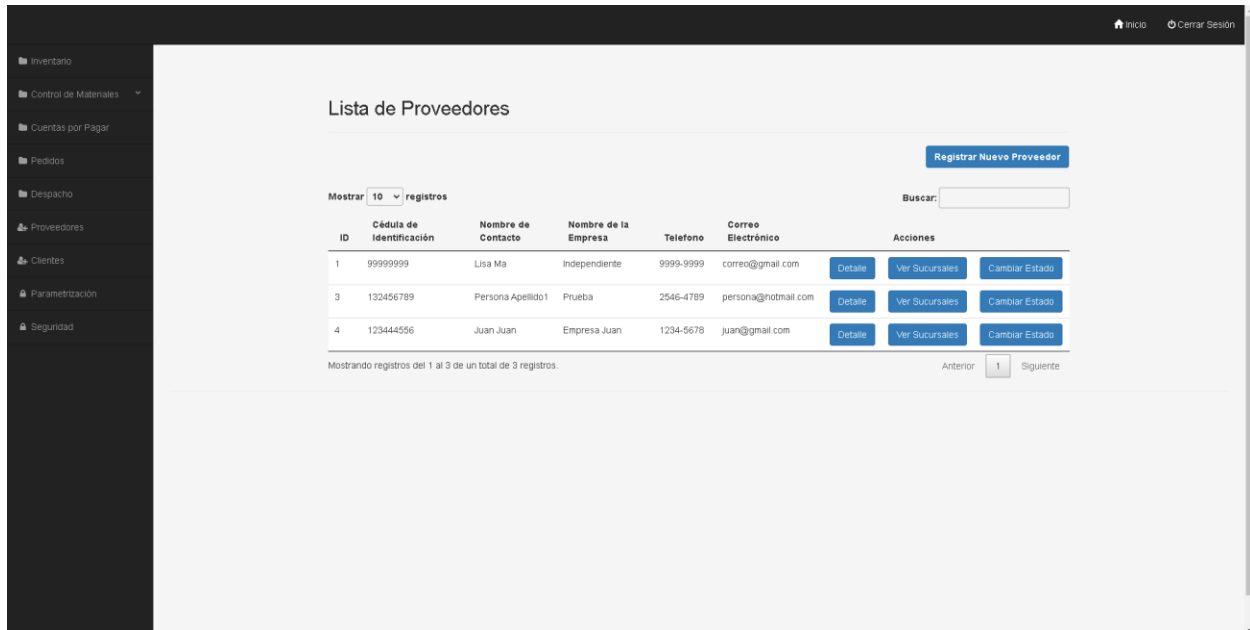
Cliente: [dropdown] | Número de la Factura: 1107 | Moneda: Colones | Fecha Generada del Pedido: 07/11/2022

Mostrar: 10 registros | Buscar: [input]

ID Detalle del Pedido	Codigo del Producto	Unidad de Medida	Descripción del Producto	ID Producto Final	Nombre del Producto	Marca	Sabor	Azúcar	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total del Producto
5	DETALLE	Unidad	200pcs en caja	4	Gelatinas Estrellas	24Siete	Frutas	1	500	1000	500000
6	DETALLE	Unidad	200pcs en caja	4	Gelatinas Estrellas	24Siete	Frutas	1	500	1000	500000
9	1112022	kilogramo	Prueba 1	1	Gelatinas Estrellas	24Siete	Mango	1	500	1000	500000
15	1112022	kilogramo	Prueba 1	1	Gelatinas Estrellas	24Siete	Mango	1	500	1000	500000
16	1112022	kilogramo	Prueba 1	1	Gelatinas Estrellas	24Siete	Mango	1	500	1000	500000

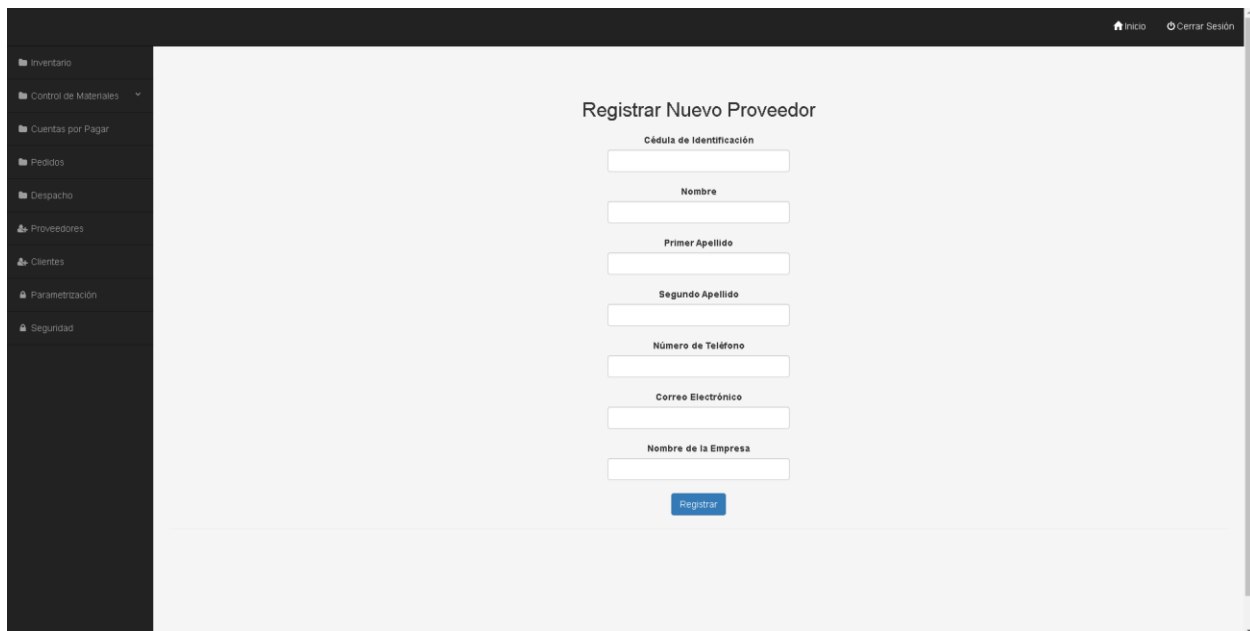
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 32. Pantalla de Proveedores.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 33. Pantalla para Registrar Proveedor.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 34. Pantalla para Detallar Proveedor.

The screenshot shows a web application interface with a dark sidebar on the left containing menu items: Inventario, Control de Materiales, Cuentas por Pagar, Pedidos, Despacho, Proveedores, Clientes, Parametrización, and Seguridad. The main content area is titled 'Detalle del Proveedor' and contains the following form fields:

- ID Persona:** 3
- Cédula de Identificación:** 132456789
- Nombre:** Persona
- Primer Apellido:** Apellido1
- Segundo Apellido:** Apellido2
- Número de Teléfono:** 2546-4789
- Correo Electrónico:** persona@hotmail.com
- ID Proveedor:** 3
- Nombre de la Empresa:** Prueba

At the bottom of the form are two buttons: 'Regresar' (with a left arrow) and 'Modificar' (with a pencil icon).

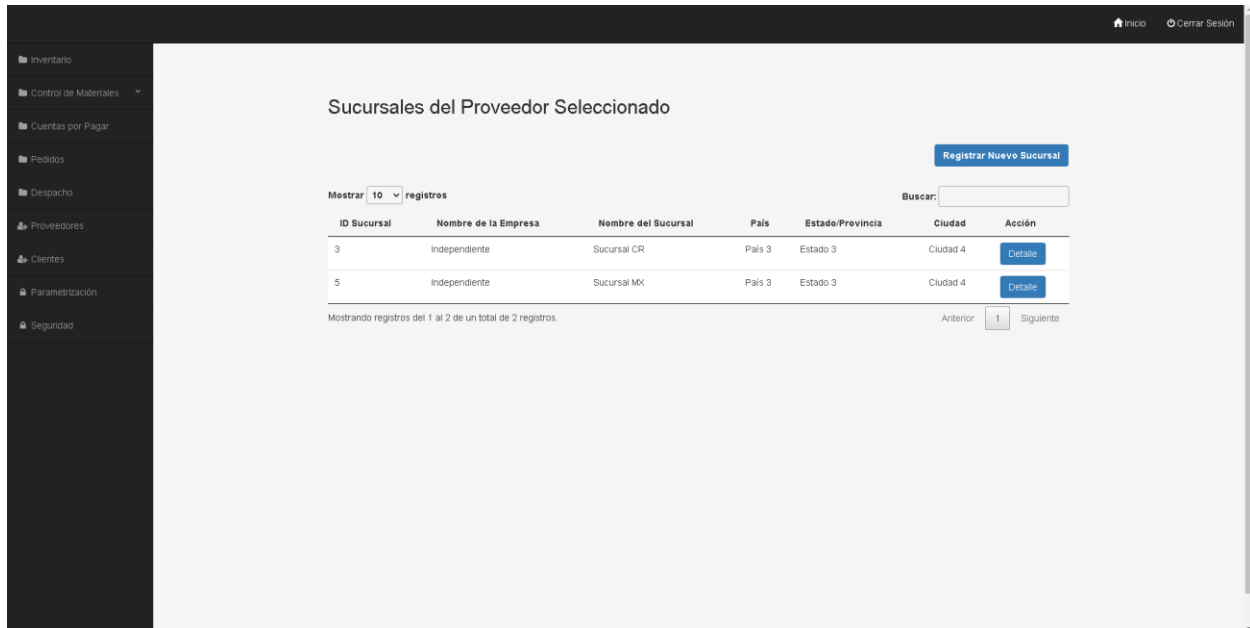
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 35. Pantalla para Modificar Proveedor.

This screenshot is identical to Figure 34, showing the 'Detalle del Proveedor' form. The data entered in the fields is the same. The primary difference is the button at the bottom, which is 'Guardar' (with a floppy disk icon) instead of 'Regresar' and 'Modificar'.

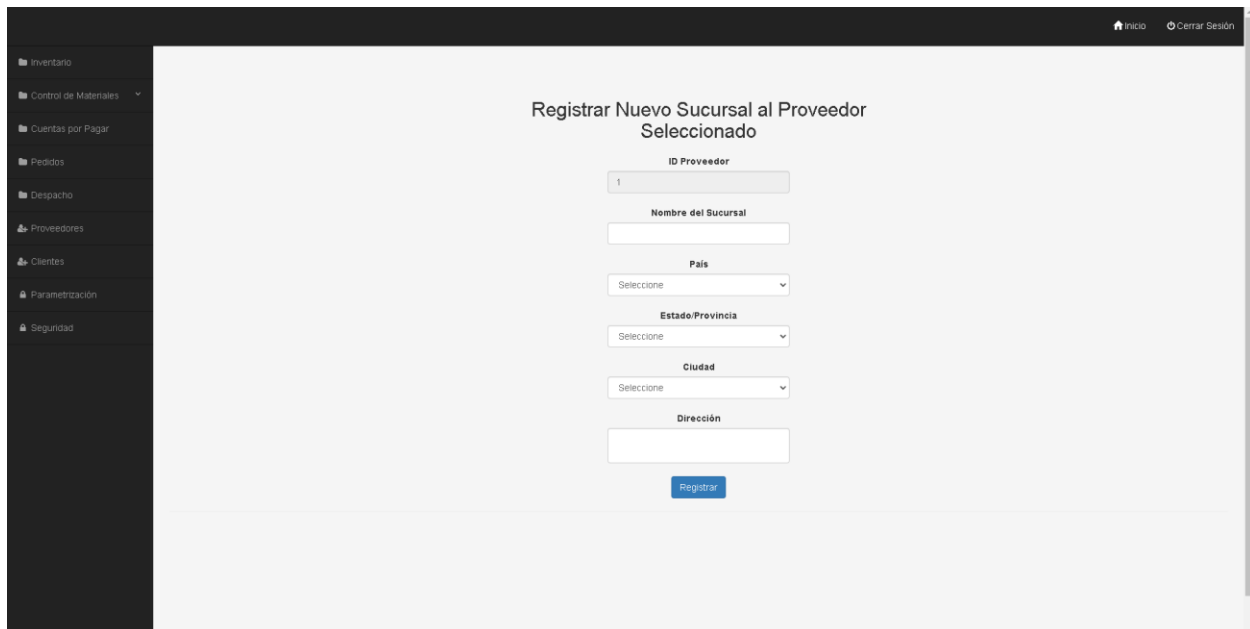
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 36. Pantalla de Sucursales del Proveedor.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 37. Pantalla para Registrar Sucursal al Proveedor.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 38. Pantalla para Cambiar Estado del Proveedor.

Inicio Cerrar Sesión

Cambiar Estado del Proveedor/Eliminar Proveedor

ID Persona
4

Cédula de Identificación
123444556

Nombre
Juan

Primer Apellido
Juan

Segundo Apellido

Número de Teléfono
1234-5678

Correo Electrónico
juan@gmail.com

ID Proveedor
4

Nombre de la Empresa
Empresa Juan

[Confirmar Cambio de Estado](#)

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 39. Pantalla de Clientes.

Inicio Cerrar Sesión

Lista de Clientes

[Registrar Nuevo Cliente](#)

Mostrar registros Buscar:

ID	Cédula de Identificación	Nombre de Contacto	Nombre de la Empresa	Teléfono	Correo Electrónico	Acciones
2	793654	Juan Pedro	Empresa	4444-4444	juan@gmail.com	Detalle Ver Sucursales Cambiar Estado
5	123444444	Aqua Minato	Hololive	4020-0036	minatoaqua@gmail.com	Detalle Ver Sucursales Cambiar Estado

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros. Anterior Siguiente

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 40. Pantalla para Registrar Cliente.

The screenshot shows a web application interface with a dark sidebar on the left containing menu items: Inventario, Control de Materiales, Cuentas por Pagar, Pedidos, Despacho, Proveedores, Clientes, Parametrización, and Seguridad. The main content area is titled 'Registrar Nuevo Cliente' and features a form for entering client information. The form fields are: Cédula de Identificación (empty), Nombre (empty), Primer Apellido (empty), Segundo Apellido (empty), Número de Teléfono (empty), Correo Electrónico (empty), and Nombre de la Empresa (empty). A blue 'Guardar' button is located at the bottom of the form. In the top right corner, there are links for 'Inicio' and 'Cerrar Sesión'.

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 41. Pantalla para Detallar Cliente.

The screenshot shows the 'Detalle del Cliente' form in the same web application. The sidebar and top navigation are identical to Figure 40. The form displays the following information: ID Persona (2), Cédula de Identificación (753654), Nombre (Juan), Primer Apellido (Pedro), Segundo Apellido (Sanchez), Número de Teléfono (4444-4444), Correo Electrónico (juan@gmail.com), ID Cliente (2), and Nombre de la Empresa (Empresa). At the bottom of the form, there are two blue buttons: 'Regresar' and 'Modificar'.

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 42. Pantalla para Modificar Cliente.

The screenshot shows a web application interface with a dark sidebar on the left containing menu items: Inventario, Control de Materiales, Cuentas por Pagar, Pedidos, Despacho, Proveedores, Clientes, Parametrización, and Seguridad. The main content area is titled 'Detalle del Cliente' and contains the following form fields:

- ID Persona:** Input field with value '2'.
- Cédula de Identificación:** Input field with value '753654'.
- Nombre:** Input field with value 'Juan'.
- Primer Apellido:** Input field with value 'Pedro'.
- Segundo Apellido:** Input field with value 'Sanchez'.
- Número de Teléfono:** Input field with value '4444-4444'.
- Correo Electrónico:** Input field with value 'juan@gmail.com'.
- ID Cliente:** Input field with value '2'.
- Nombre de la Empresa:** Input field with value 'Empresa'.

At the bottom of the form is a blue button labeled 'Guardar'.

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 43. Pantalla de Sucursales del Cliente.

The screenshot shows a web application interface with a dark sidebar on the left containing menu items: Inventario, Control de Materiales, Cuentas por Pagar, Pedidos, Despacho, Proveedores, Clientes, Parametrización, and Seguridad. The main content area is titled 'Sucursales del Cliente Seleccionado' and contains the following table:

Registrar Nuevo Sucursal

Mostrar 10 registros

Buscar:

ID Sucursal	Nombre de la Empresa	Nombre del Sucursal	País	Estado/Provincia	Ciudad	Acción
1	Empresa	Sucursal CR	País 1	Estado 2	Ciudad 1	Detalle
2	Empresa	Sucursal USA	País 1	Estado 2	Ciudad 2	Detalle
4	Empresa	Sucursal MX	País 1	Estado 1	Ciudad 3	Detalle

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros.

Anterior 1 Siguiente

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 44. Pantalla para Registrar Sucursal al Cliente.

The screenshot shows a web application interface with a dark sidebar on the left containing menu items: Inventario, Control de Materiales, Cuentas por Pagar, Pedidos, Despacho, Proveedores, Clientes, Parametrización, and Seguridad. The main content area is titled 'Registrar Nuevo Sucursal al Cliente Seleccionado'. It features a form with the following fields: 'ID Cliente' (text input with value '2'), 'Nombre del Sucursal' (text input), 'País' (dropdown menu with 'Seleccione'), 'Estado/Provincia' (dropdown menu with 'Seleccione'), 'Ciudad' (dropdown menu with 'Seleccione'), and 'Dirección' (text input). A blue 'Registrar' button is positioned below the form. The top right corner of the page has 'Inicio' and 'Cerrar Sesión' links.

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 45. Pantalla para Cambiar Estado del Cliente.

The screenshot shows a web application interface with a dark sidebar on the left containing menu items: Inventario, Control de Materiales, Cuentas por Pagar, Pedidos, Despacho, Proveedores, Clientes, Parametrización, and Seguridad. The main content area is titled 'Cambiar Estado del Cliente/Eliminar Cliente'. It features a form with the following fields: 'ID Persona' (text input with value '8'), 'Cédula de Identificación' (text input with value '1-1102-0224'), 'Nombre' (text input with value 'Bodeguero'), 'Primer Apellido' (text input with value 'Entrada'), 'Segundo Apellido' (text input), 'Número de Teléfono' (text input with value '2222-2222'), 'Correo Electrónico' (text input with value 'bodeguero@hotmail.com'), 'ID Cliente' (text input with value '8'), and 'Nombre de la Empresa' (text input with value 'Cambiar Estado'). A blue 'Confirmar Cambio de Estado' button is positioned below the form. The top right corner of the page has 'Inicio' and 'Cerrar Sesión' links.

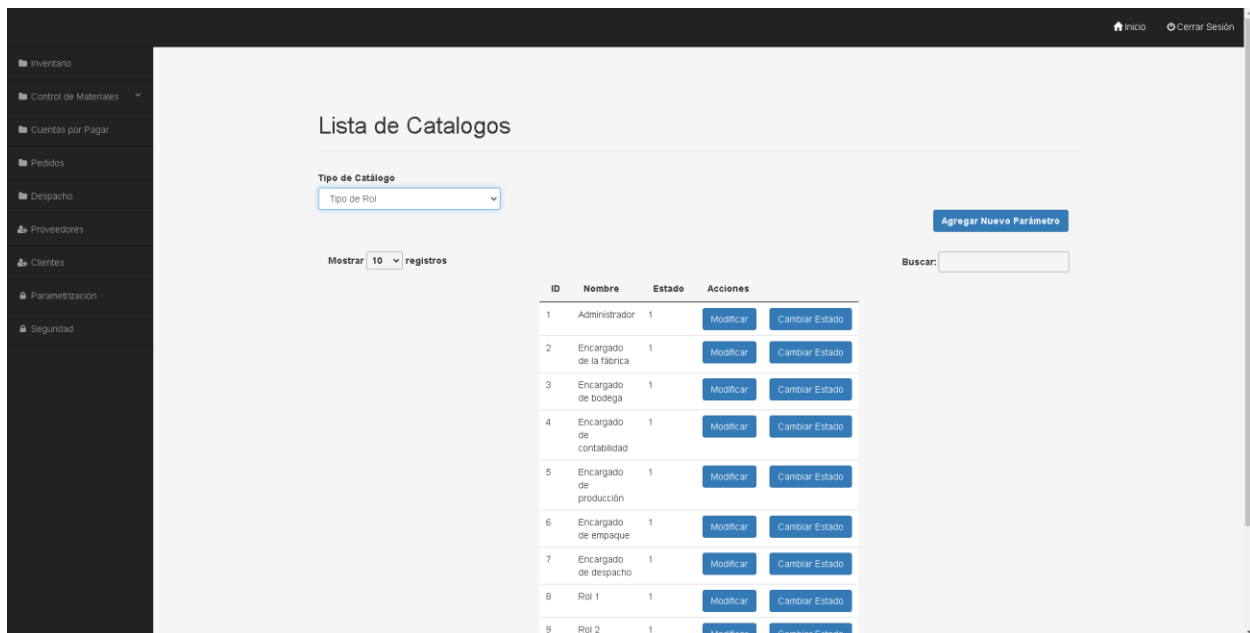
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 46. Pantalla de Catálogos de Base de Datos.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 47. Pantalla de Catálogos de Base de Datos Seleccionados.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 48. Pantalla para Agregar Registro al Catálogo de Base de Datos.

The screenshot shows a web application interface with a dark sidebar on the left containing menu items: Inventario, Control de Materiales, Cuentas por Pagar, Pedidos, Despacho, Proveedores, Clientes, Parametrización, and Seguridad. The main content area is titled 'Agregar Nuevo Parámetro' and features a form with the following elements: a dropdown menu for 'Tipo de Catálogo' with 'Tipo de Persona Externa' selected; a text input field for 'Nombre que desea ingresar al Catálogo seleccionado'; and a blue 'Registrar' button. The top right corner of the page has links for 'Inicio' and 'Cerrar Sesión'.

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 49. Pantalla para Modificar Registro al Catálogo de Base de Datos.

The screenshot shows a web application interface similar to Figure 48. The sidebar and top navigation are identical. The main content area is titled 'Modificar Parámetro Seleccionado' and features a form with the following elements: a dropdown menu for 'Tipo de Catálogo' with 'Tipo de Persona Externa' selected; a text input field for 'ID dentro del Catálogo' containing the value '1'; a text input field for 'Nombre que desea ingresar al Catálogo seleccionado' containing the value 'Proveedor'; and a blue 'Guardar' button. The top right corner of the page has links for 'Inicio' and 'Cerrar Sesión'.

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 50. Pantalla para Cambiar Estado al Catálogo de Base de Datos.

Cambiar Estado o Desactivar el Parámetro Seleccionado

Tipo de Catálogo

ID dentro del Catálogo

Nombre que desea ingresar al Catálogo seleccionado

[Confirmar Cambio de Estado](#)

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 51. Pantalla de Usuarios.

[Registrar Nuevo Usuario](#)

Mostrar registros Buscar:

ID	Cédula de Identificación	Nombre	Nombre de Usuario	Rol	Acciones
1	1-2344-5464	Lisa Xiao	Prueba1	Administrador	Modificar Cambiar Estado
3	1-1102-0224	Bodeguero Entrada	bodega01	Encargado de bodega	Modificar Cambiar Estado
4	8-2110-0202	Contabilidad Conta	Contabilidad1	Encargado de contabilidad	Modificar Cambiar Estado
5	0-0000-0001	Administrador Admin	Admin	Administrador	Modificar Cambiar Estado
6	0-0000-0002	Fabrica Fab	Fabrica	Encargado de la fábrica	Modificar Cambiar Estado
7	0-0000-0003	Bodega Bod	Bodega	Encargado de bodega	Modificar Cambiar Estado
8	0-0000-0004	Contabilidad Conta	Contabilidad	Encargado de contabilidad	Modificar Cambiar Estado
9	0-0000-0005	Producción Produc	Produccion	Encargado de producción	Modificar Cambiar Estado
10	0-0000-0006	Empaque Emp	Empaque	Encargado de empaque	Modificar Cambiar Estado
11	0-0000-0007	Despacho Desp	Despacho	Encargado de despacho	Modificar Cambiar Estado

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 10 registros. Anterior Siguiente

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 52. Pantalla para Registrar Usuario.

Registrar Nuevo Usuario

Información Personal

Cédula de Identificación Nombre Primer Apellido Segundo Apellido

Número de Teléfono Correo Electrónico

Datos de Usuario

Tipo de Rol

Seleccione

Nombre de Usuario Contraseña Confirmar Contraseña

Registrar

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 53. Pantalla para Modificar Usuario.

Modificar Usuario Seleccionado

Información Personal

ID Persona

6

Cédula de Identificación Nombre Primer Apellido Segundo Apellido

1-2344-5464 Lisa Xiao Xin

Número de Teléfono Correo Electrónico

1222-5674 xiaoxin@gmail.com

Datos de Usuario

Tipo de Rol

Administrador

IDUsuario Nombre de Usuario

1 Prueba1

Ingresar Contraseña De Nuevo

Contraseña Confirmar Contraseña

Guardar

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 54. Pantalla para Cambiar Estado del Usuario.

Inicio Cerrar Sesión

Cambiar de Estado del Usuario/Desactivar Usuario

Información Personal

ID Persona

6

Cédula de Identificación: 1-2344-5464

Nombre: Lisa

Primer Apellido: Xiao

Segundo Apellido: Xin

Número de Teléfono: 1222-5674

Correo Electrónico: xiaoxin@gmail.com

Datos de Usuario

Tipo de Rol: Administrador

IDUsuario: 1

Nombre de Usuario: Prueba1

Ingresar Contraseña De Nuevo

Contraseña

Confirmar Contraseña

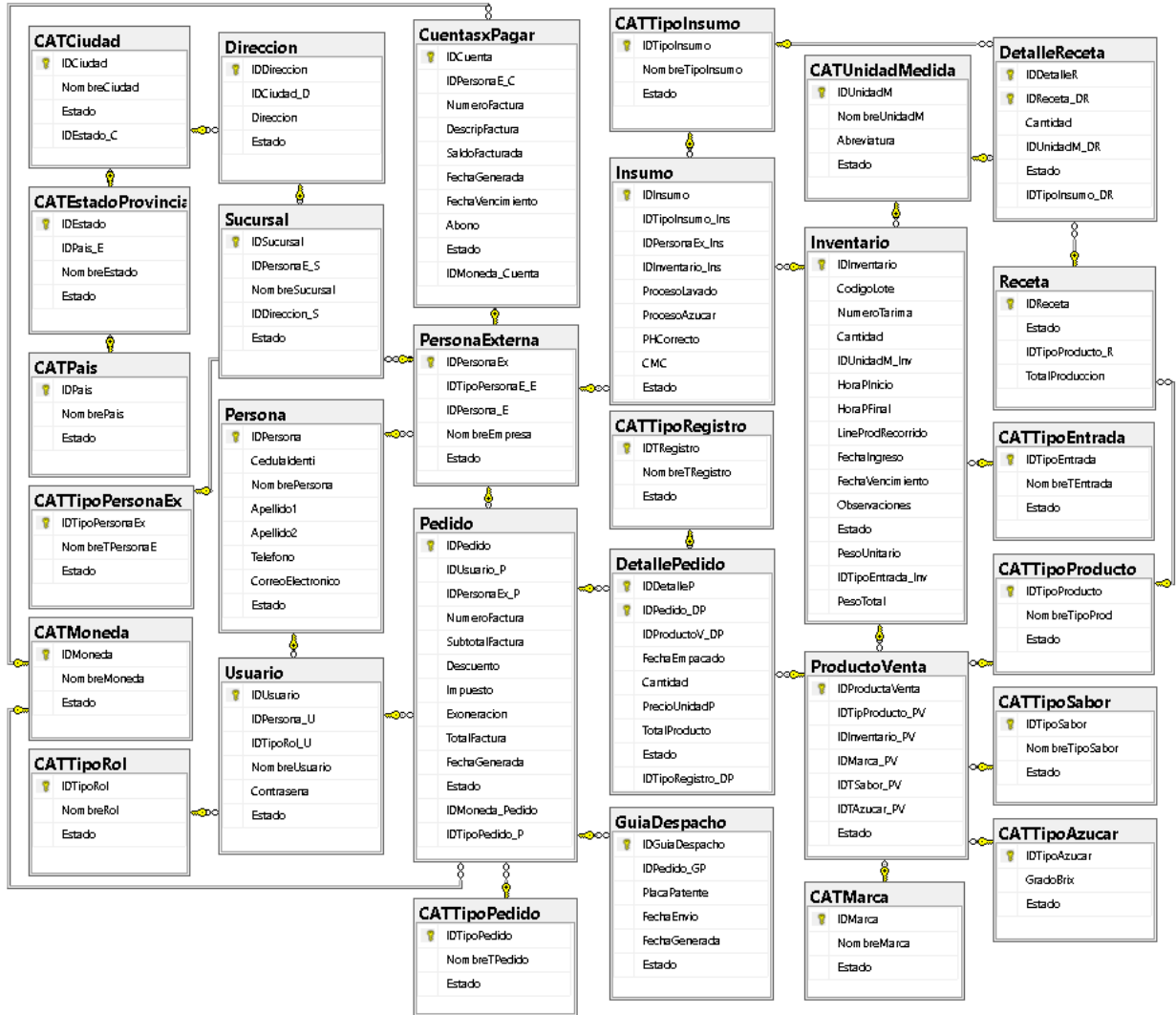
Confirmar Cambio de Estado

Fuente: Elaboración Propia.

Diseño de base de datos

Después, se enseña el diseño de base de datos del prototipo funcional.

Figura 55. Diseño de base de datos.



Fuente: Elaboración Propia.

Diccionario de Base de Datos

Seguidamente, se detallan los diferentes campos definidos, dentro de las tablas de la base de datos del proyecto.

Tabla 22. Diccionario de Base de Datos.

Nombre de la Tabla	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Características del Dato	Descripción del Campo
CATTipoPersonaEx	IDTipoPersonaEx	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	NombreTPersonaE	varchar(50)	No nulo	Registro de proveedor o cliente.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema
CATTipoRol	IDTipoRol	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	NombreRol	varchar(50)	No nulo	Registro del rol de usuario.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema
CATPais	IDPais	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	NombrePais	varchar(80)	No nulo	Registro del país.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema

CATEstadoProvincia	IDEstado	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla
	IDPais_E	int	Llave foránea (Tabla CATPais) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada
	NombreEstado	varchar(80)	No nulo	Registro del estado o provincia.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema
CATCiudad	IDCiudad	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	IDEstado_C	int	Llave foránea (Tabla CATEstado Provincia) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada
	NombreCiudad	varchar(100)	No nulo	Registro de la ciudad.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
CATTipoEntrada	IDTipoEntrada	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	NombreTEntrada	varchar(80)	No nulo	Registro del tipo de entrada al inventario

	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
CATUnidadMedida	IDUnidadM	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	NombreUnidadM	varchar(50)	No nulo	Registro de las unidades de medida.
	Abreviatura	varchar(10)	No nulo	Registro de la abreviatura de las unidades de medida.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
CATTipoInsumo	IDTipoInsumo	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	NombreTipoInsumo	varchar(100)	No nulo	Registro del tipo de insumo.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
CATTipoSabor	IDTipoSabor	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	NombreTipoSabor	varchar(50)	No nulo	Registro del tipo de sabor.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.

CATTipoAzucar	IDTipoAzucar	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	GradoBrix	int	No nulo	Registro del tipo de azúcar; es decir, el grado de brix.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
CATTipoProducto	IDTipoProducto	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	NombreTipoProd	varchar(150)	No nulo	Registro del tipo de producto por vender.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
CATMarca	IDMarca	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	NombreMarca	varchar(80)	No nulo	Registro de la marca de los productos por vender
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
CATMoneda	IDMoneda	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.

	NombreMoneda	varchar(80)	No nulo	Registro del nombre de la moneda.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
CATTipoPedido	IDTipoPedido	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	NombreTPedido	varchar(80)	No nulo	Registro del nombre del tipo de pedido.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
CATTipoRegistro	IDRegistro	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	NombreTRegistro	varchar(80)	No nulo	Registro del nombre del tipo de registro.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
Persona	IDPersona	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	CedulaIdenti	varchar(12)	No nulo	Registro de la cédula de identificación de las personas (Física, Jurídica,

				DIMEX, NITE o Pasaporte).
	NombrePersona	varchar(50)	No nulo	Registro del nombre de las personas.
	Apellido1	varchar(50)	No nulo	Registro del primer apellido de las personas.
	Apellido2	varchar(50)	No nulo	Registro del segundo apellido de las personas.
	Telefono	varchar(15)	No nulo	Registro del número de teléfono de las personas
	CorreoElectronico	varchar(150)	No nulo	Registro del correo electrónico de las personas.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
PersonaExterna	IDPersonaEx	int	Llave primaria. Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	IDTipoPersonaE_E	int	Llave foránea (Tabla CATTipo PersonaEx) No nulo.	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	IDPersona_E	int	Llave foránea (Tabla Persona) No nulo	Identificador de los registros en la tabla

				referenciada.
	NombreEmpresa	varchar(100)	No nulo	Registro del nombre de la empresa del proveedor o cliente.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
Direccion	IDDireccion	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	IDCiudad_D	int	Llave foránea (Tabla CATCiudad) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	Direccion	varchar(200)	No nulo	Registro para la dirección de la sucursal del proveedor o cliente.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
Sucursal	IDSucursal	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	IDPersonaE_S	int	Llave foránea (Tabla PersonaExterna) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada
	NombreSucursal	varchar(50)	No nulo	Registro del nombre de la sucursal de los

				proveedores o clientes.
	IDDireccion_S	int	Llave foránea (Tabla Direccion) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
CuentasxPagar	IDCuenta	int	Llave primaria. Incremental. Único. No nulo.	Identificador de los registros en la tabla.
	IDPersonaE_C	int	Llave foránea (Tabla PersonaExterna) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	NumeroFactura	varchar(30)	No nulo	Registro del número de la factura original, generada por el proveedor.
	DescripFactura	varchar(200)	No nulo	Registro de la descripción de la compra realizada por la empresa al proveedor.
	SaldoFacturada	decimal (15,2)	No nulo	Registro del saldo de la factura que la empresa le debe al proveedor
	IDMoneda_Cuenta	int	Llave foránea (Tabla	Identificador de los

			CATMoneda) No nulo	registros en la tabla referenciada.
	FechaGenerada	date	No nulo	Registro de la fecha en la cual fue generada la factura original.
	FechaVencimiento	date	No nulo	Registro de la fecha de vencimiento de la factura generada por el proveedor.
	Abono	decimal (15,2)	Nulo	Registro del abono o pago parcial de la factura.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
Usuario	IDUsuario	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	IDPersona_U	int	Llave foránea (Tabla Persona) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	IDTipoRol_U	int	Llave foránea (Tabla CATTipoRol) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	NombreUsuario	varchar(50)	No nulo	Registro del nombre del usuario.

	Contraseña	varchar(50)	No nulo	Registro de la contraseña del usuario.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
Inventario	IDInventario	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	IDTipoEntrada_Inv	int	Llave foránea (Tabla CATTipo Entrada) No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	CódigoLote	varchar(50)	Nulo	Registro del código de lote de las tarimas con materiales.
	NumeroTarima	int	Nulo	Registro del número de la tarima, en la cual están ubicados los materiales.
	Cantidad	int	Nulo	Registro de la cantidad de insumos y productos en el inventario, por unidades.
	PesoUnitario	decimal (10,2)	Nulo	Registro del peso por unidad de algunos materiales.
	IDUnidadM_Inv	int	Llave foránea (Tabla CATUnidad)	Identificador de los registros en la

			Medida) No nulo	tabla referenciada.
	PesoTotal	decimal (10,2)	Nulo	Registro del peso de cada tarima de materiales, que entran en el inventario.
	HoraPInicio	datetime	Nulo	Registro de la fecha y hora de inicio de producción de algunos insumos y productos, que entran en el inventario.
	HoraPFinal	datetime	Nulo	Registro de la fecha y hora final de producción de algunos insumos y productos, que entran en el inventario
	LineProdRecorrido	varchar(200)	Nulo	Registro del recorrido completo de la línea de producción de los insumos y productos fabricados en la empresa.
	FechaIngreso	date	No nulo	Registro de la fecha y hora de entrada de insumos y productos en el inventario

	FechaVencimiento	date	Nulo	Registro de la fecha de vencimiento de ciertos insumos y productos, que entran en el inventario.
	Observaciones	varchar(300)	Nulo	Registro de las observaciones que los colaboradores de la empresa obtienen, durante la entrada de materiales en las bodegas.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
Insumo	IDInsumo	int	Llave primaria. Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	IDTipoInsumo_Ins	int	Llave foránea (Tabla CATTipo Insumo) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	IDPersonaEx_Ins	int	Llave foránea (Tabla PersonaExterna) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	IDInventario_Ins	int	Llave foránea (Tabla Inventario) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.

	ProcesoLavado	varchar(300)	Nulo	Registro del proceso de lavado de algunos insumos fabricados en la empresa (cantidad de lavados confirmados y los encargados de cada lavado).
	ProcesoAzucar	varchar(300)	Nulo	Registro del proceso de azúcar de algunos insumos fabricados en la empresa (hora final sin azúcar, hora inicio con azúcar, fecha adición del azúcar, hora final con azúcar).
	pHCorrecto	bit	Nulo	Registro de validación del pH del insumo producido (entre 7.5 y 8).
	CMC	bit	Nulo	Registro de validación de la adición del CMC en el insumo producido en la empresa.

	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
Receta	IDReceta	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	IDTipoProducto_R	int	Llave foránea (Tabla CATTipo Producto) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	TotalProduccion	int	No nulo	Registro de la cantidad total de producción de cada receta.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
DetalleReceta	IDDetalleR	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	IDReceta_DR	int	Llave primaria Llave foránea (Tabla Receta) No nulo	Identificador de los registros en la tabla y la tabla referenciada.
	IDTipoInsumo_DR	int	Llave foránea (Tabla CATTipo Insumo) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	Cantidad	int	No nulo	Registro de la cantidad requerida de ingredientes para completar la receta.

	IDUnidadM_DR	int	No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
ProductoVenta	IDProductaVenta	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	IDTipProducto_PV	int	Llave foránea (Tabla CATTipo Producto) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	IDInventario_PV	int	Llave foránea (Tabla Inventario) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	IDMarca_PV	int	Llave foránea (Tabla CATMarca) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	IDTSabor_PV	int	Llave foránea (Tabla CATSabor) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	IDTAzucar_PV	int	Llave foránea (Tabla CATAzucar) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.

	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
Pedido	IDPedido	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	IDTipoPedido_P	int	Llave foránea (Tabla CATTipo Pedido) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	IDUsuario_P	int	Llave foránea (Tabla Usuario) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	IDPersonaEx_P	int	Llave foránea (Tabla PersonaExterna) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	NumeroFactura	varchar(30)	No nulo	Registro del número de la factura original.
	IDMoneda_Pedido	int	No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	SubtotalFactura	decimal (15,2)	No nulo	Registro del subtotal del pedido completo.
	Descuento	decimal (15,2)	Nulo	Registro de los descuentos de los productos.

	Impuesto	decimal (15,2)	No nulo	Registro del impuesto de los productos.
	Exoneracion	decimal (15,2)	Nulo	Registro de la exoneración en casos especiales.
	TotalFactura	decimal (15,2)	No nulo	Registro del total del pedido.
	FechaGenerada	date	No nulo	Registro de la fecha en la cual se generó la factura original.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
DetallePedido	IDDetalleP	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	IDPedido_DP	int	Llave primaria Llave foránea (Tabla Pedido) No nulo	Identificador de los registros en la tabla y la tabla referenciada.
	IDProductoV_DP	int	Llave foránea (Tabla ProductoVenta). No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.
	IDTipoRegistro_DP	int	Llave foránea (Tabla CATTipo Registro) No nulo	Identificador de los registros en la tabla referenciada.

	FechaEmpacado	date	Nulo	Registro de la fecha en la cual fueron empacados los productos terminados o finales.
	Cantidad	int	No nulo	Registro de la cantidad solicitada de cada producto.
	PrecioUnidadP	decimal (15,2)	No nulo	Registro del precio unitario.
	TotalProducto	decimal (15,2)	No nulo	Registro del precio total del producto.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.
GuiaDespacho	IDGuiaDespacho	int	Llave primaria Incremental Único No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	IDPedido_GP	int	Llave foránea (Tabla Pedido) No nulo	Identificador de los registros en la tabla.
	PlacaPatente	varchar(30)	No nulo	Registro de la placa patente de los vehículos de transporte.
	FechaEnvio	date	No nulo	Registro de la fecha en la cual se envían los productos finales al cliente.

	FechaGenerada	date	No nulo	Registro la fecha en la cual fue generada la guía de despacho.
	Estado	bit	No nulo	Identificador de estado en el sistema.

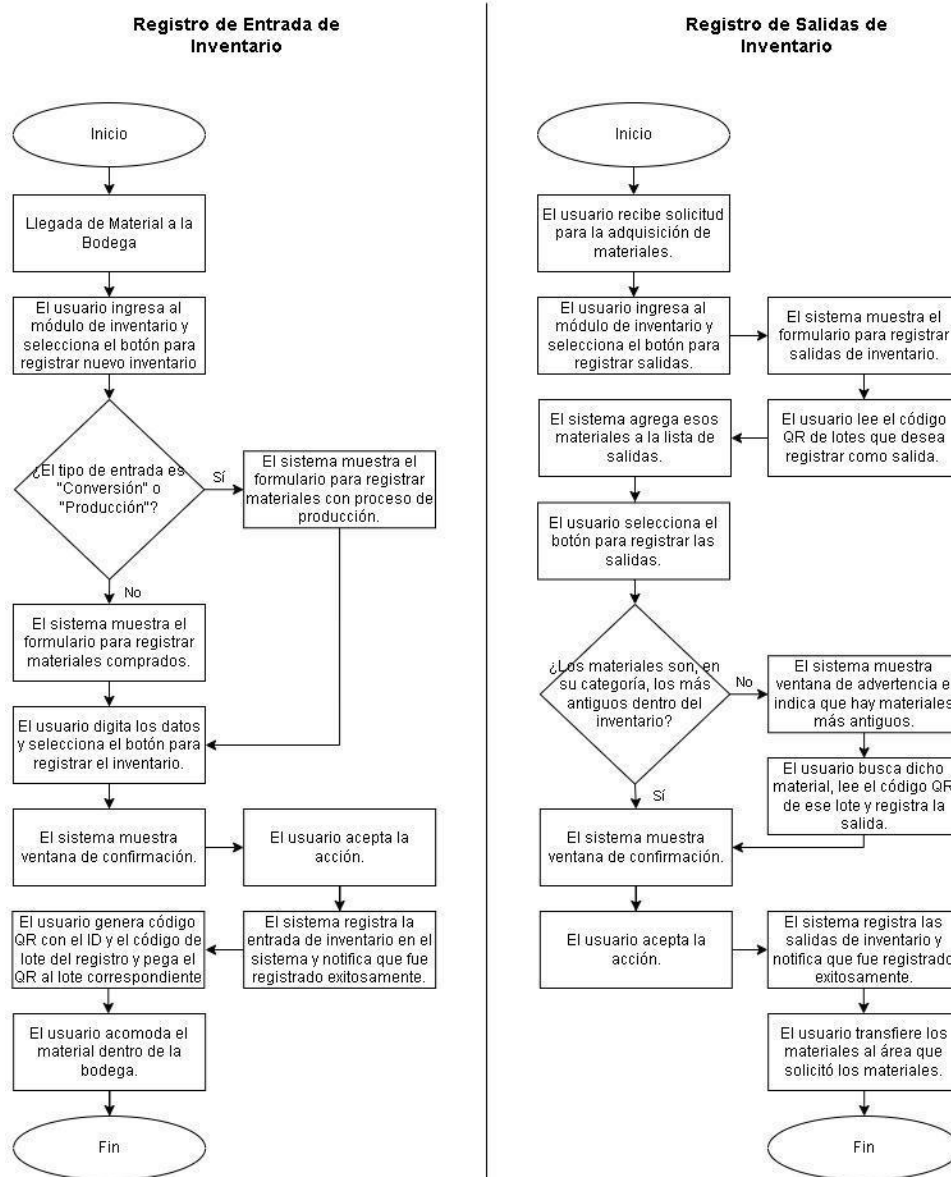
Fuente: Elaboración Propia.

Diseños de Procesos

A continuación, se muestran los diagramas de flujo de los procesos principales del prototipo; en otras palabras, los diseños de procesos.

Módulo de Control de Inventario.

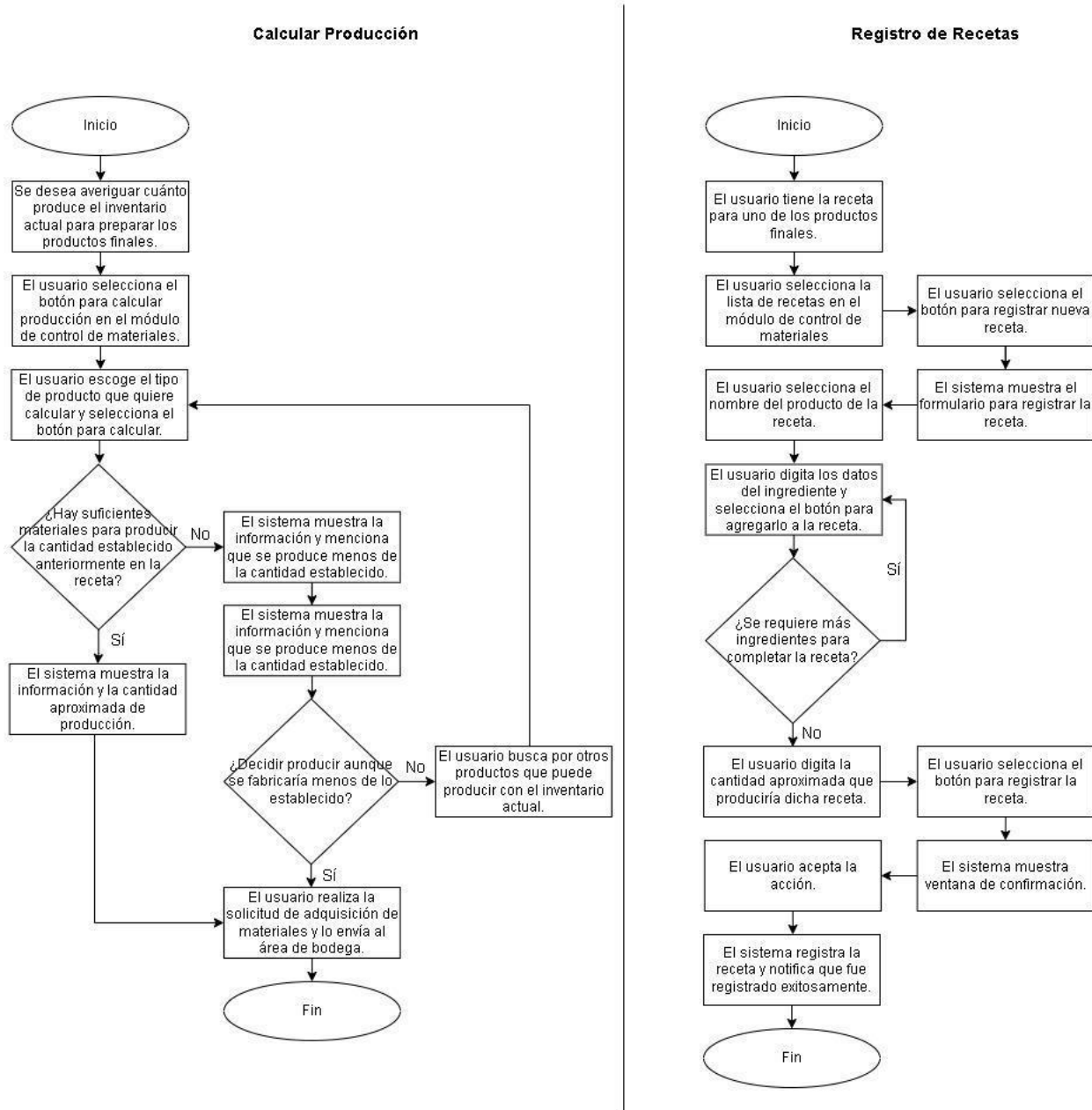
Figura 56. Diagrama de Flujo de los Procesos Principales, dentro del Módulo de Control de Inventario.



Fuente: Elaboración Propia.

Módulo de Control de Materiales.

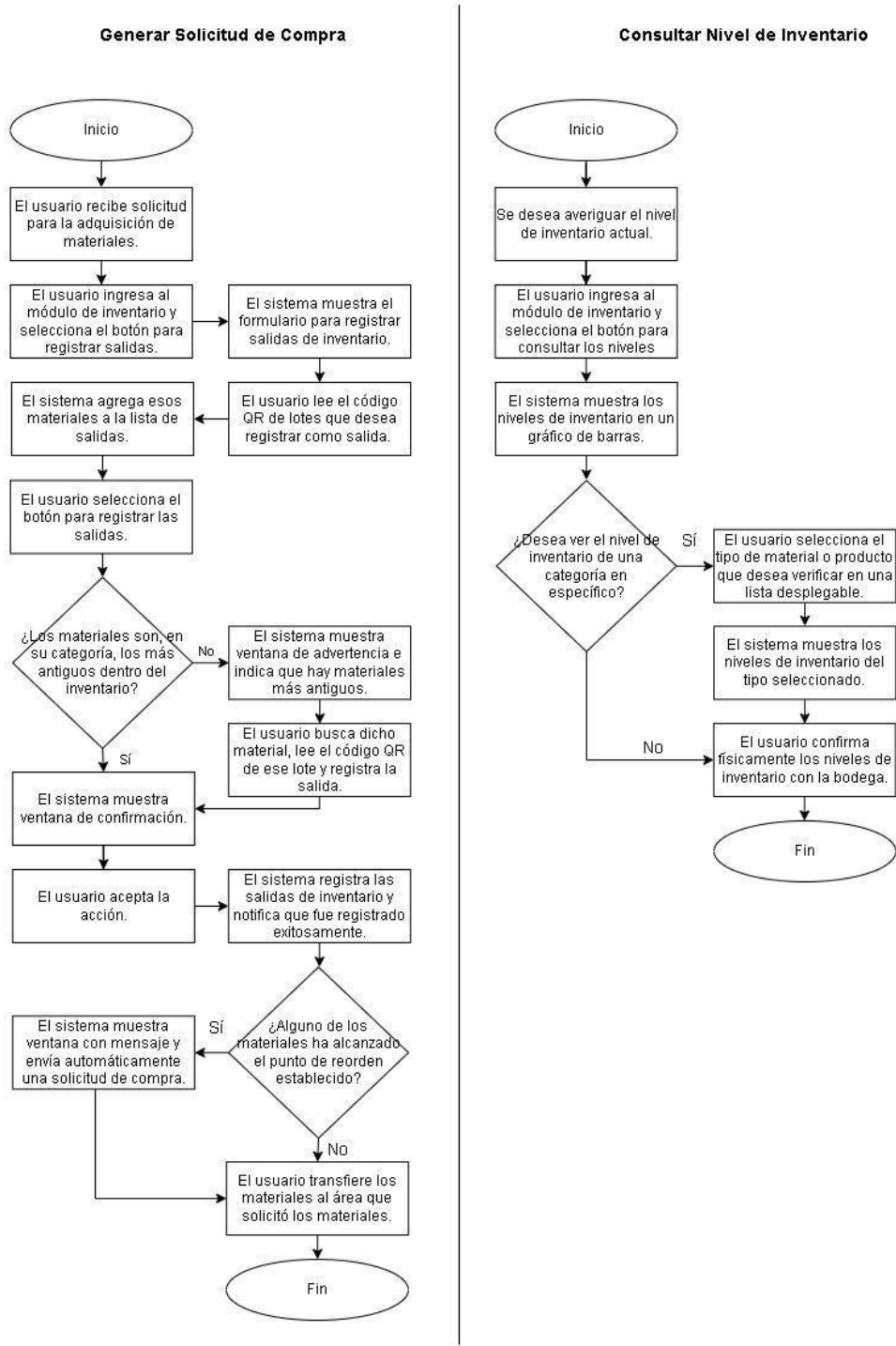
Figura 57. Diagrama de Flujo de los Procesos Principales, dentro del Módulo de Control de Materiales.



Fuente: Elaboración Propia.

Módulo de Solicitud de Compra

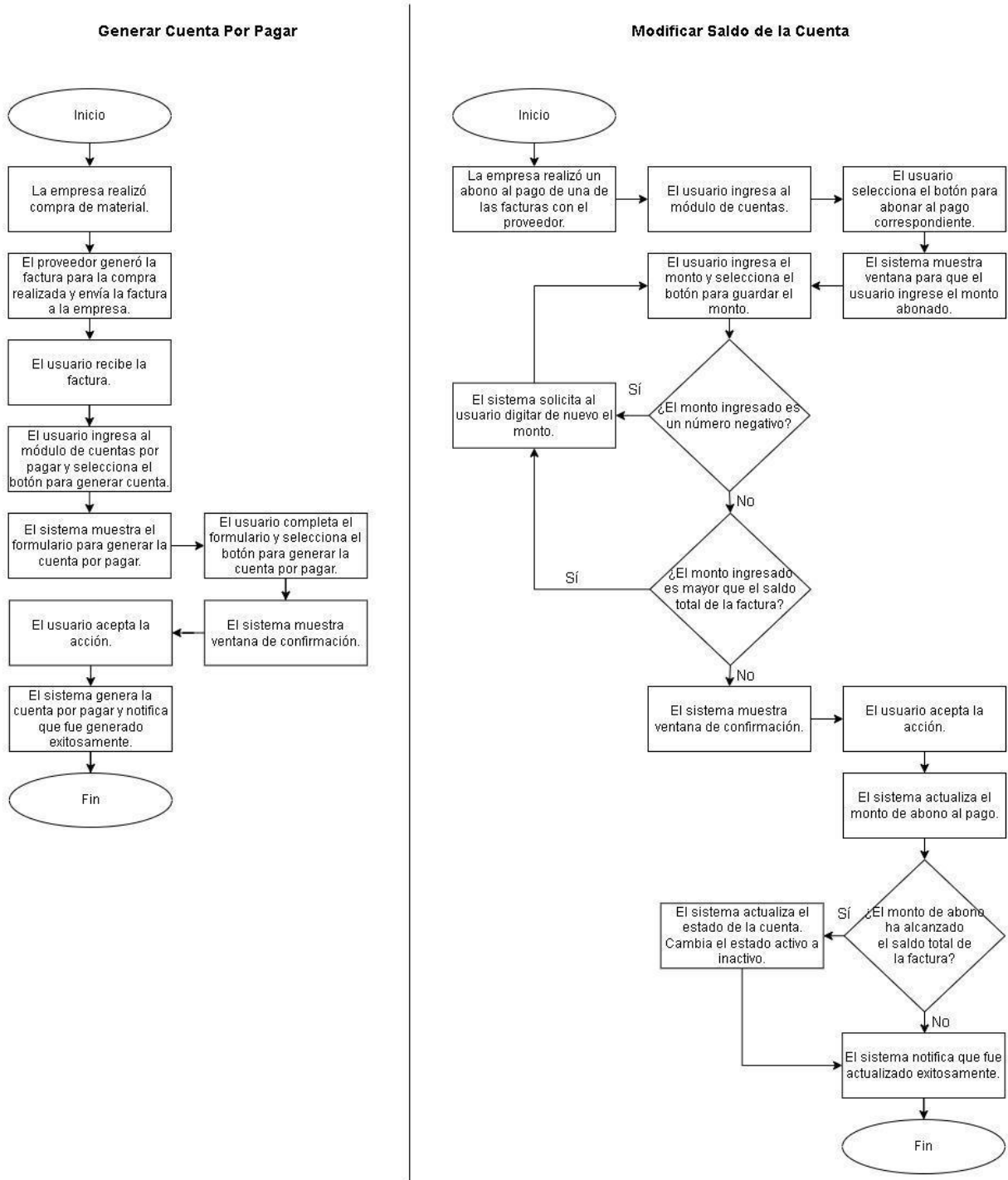
Figura 58. Diagrama de Flujo de los Procesos Principales, dentro del Módulo de Solicitud de Compra.



Fuente: Elaboración Propia.

Módulo de Cuentas por Pagar

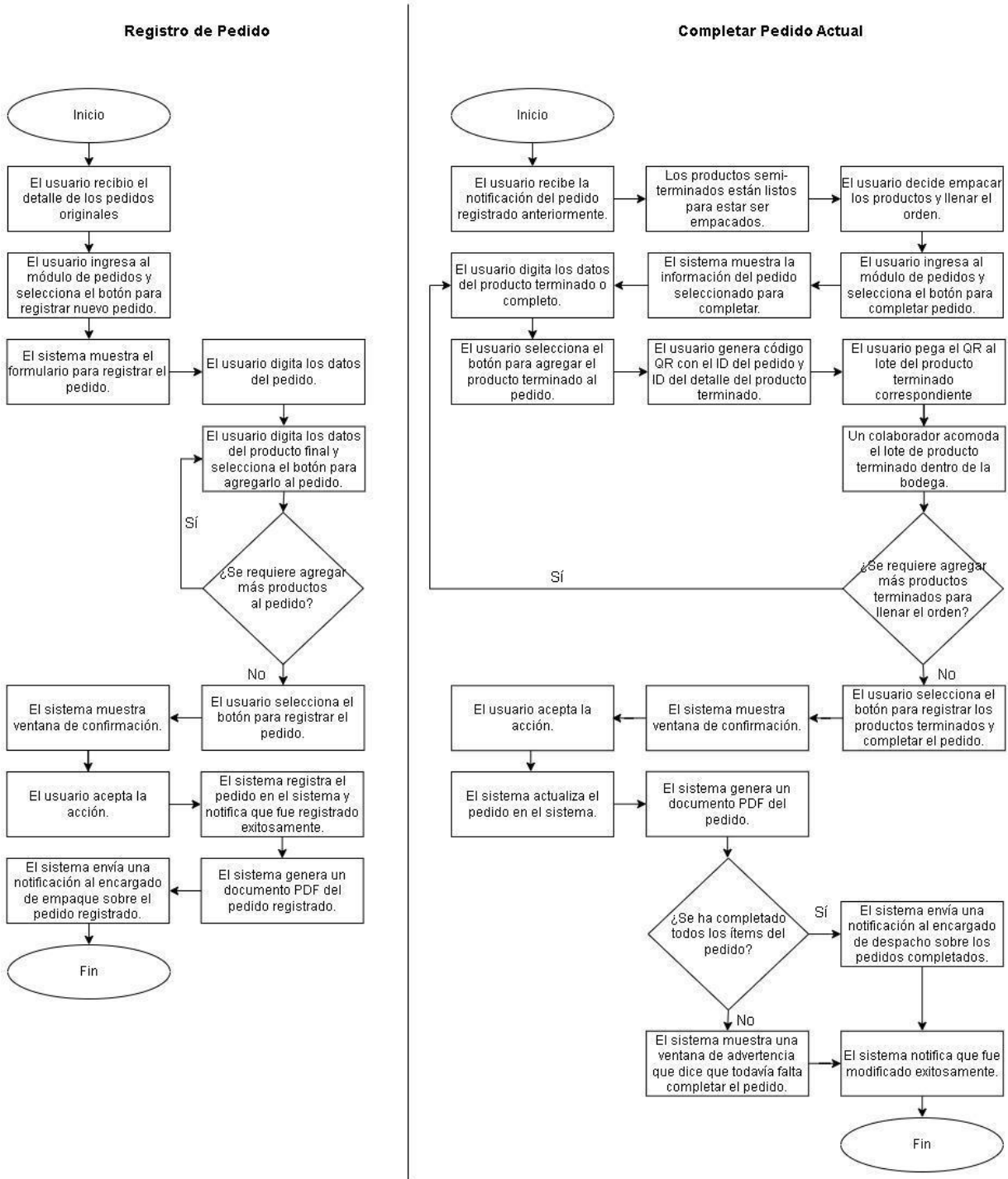
Figura 59. Diagrama de Flujo de los Procesos Principales, dentro del Módulo de Cuentas por Pagar.



Fuente: Elaboración Propia.

Módulo de Registro de Productos Terminados.

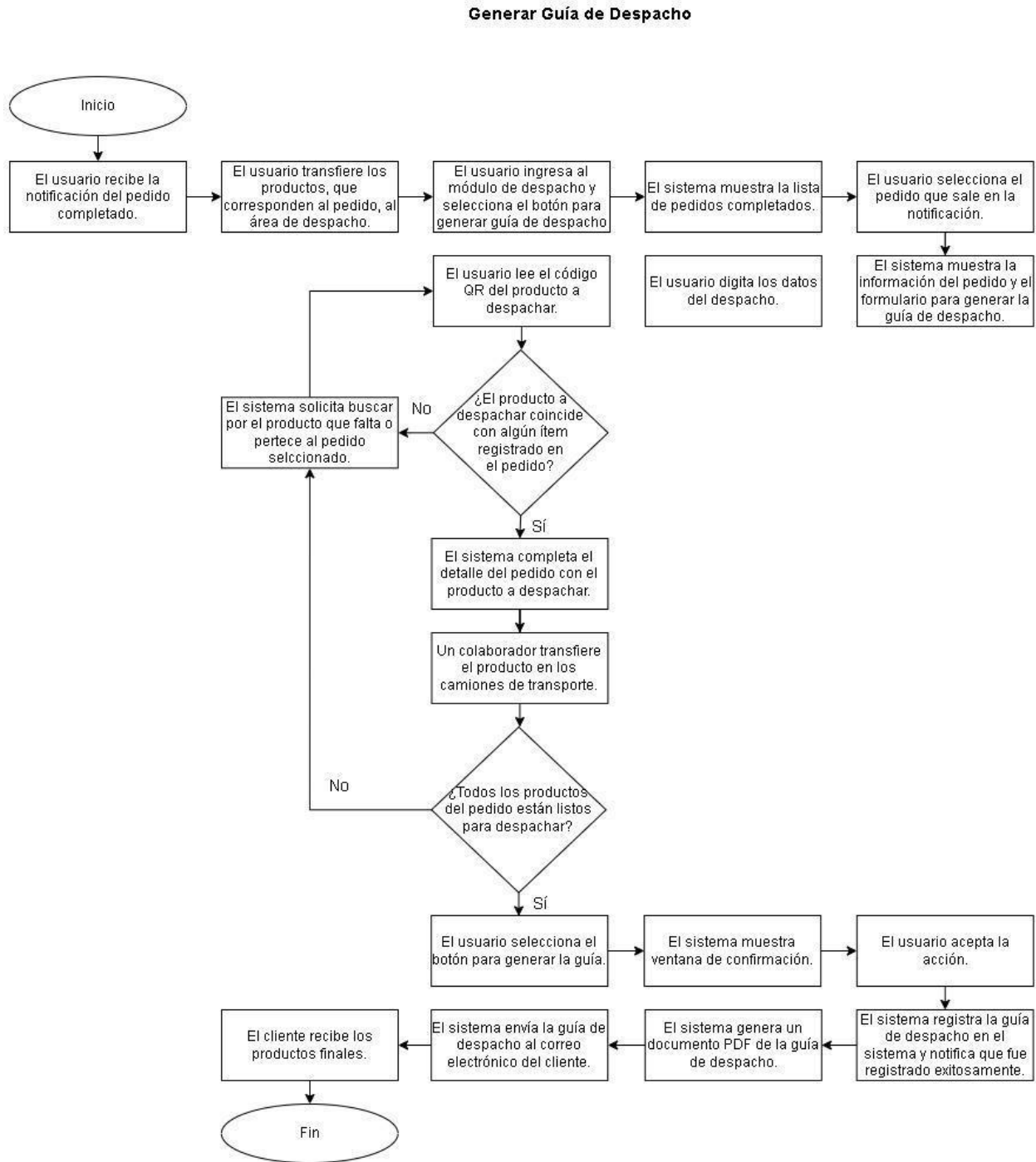
Figura 60. Diagrama de Flujo de los Procesos Principales, dentro del Módulo de Registro de Productos Terminados.



Fuente: Elaboración Propia.

Módulo de Control de Despacho.

Figura 61. Diagrama de Flujo del Proceso Principal, dentro del Módulo de Control de Despacho.

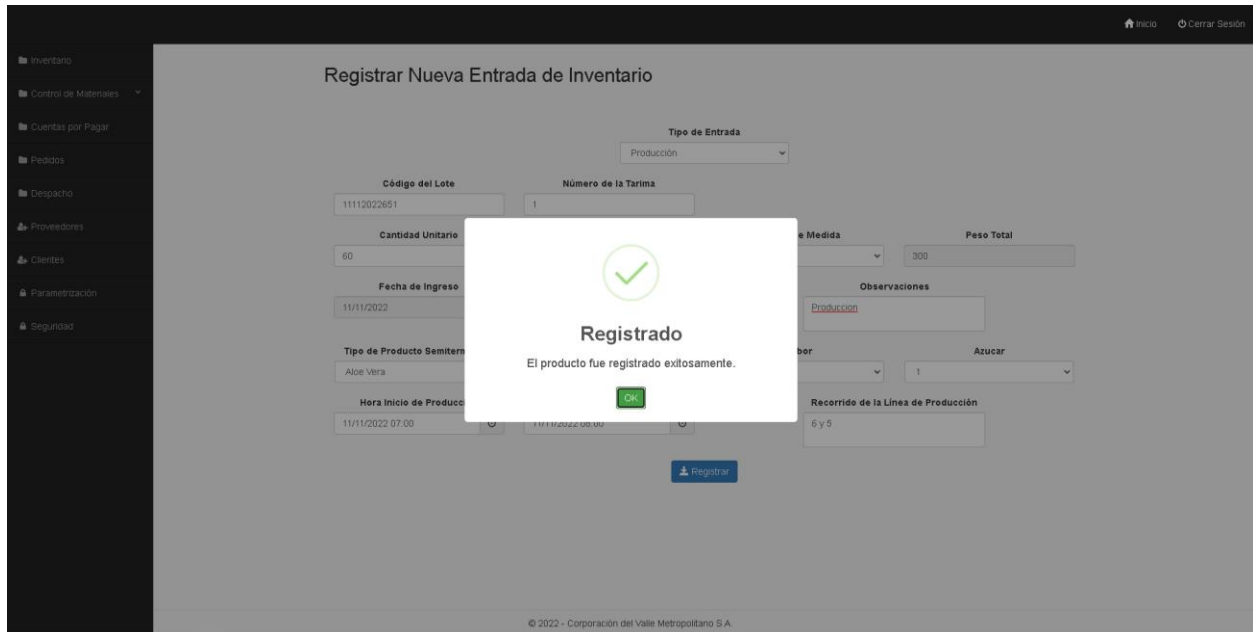


Fuente: Elaboración propia.

Diseño de Salidas.

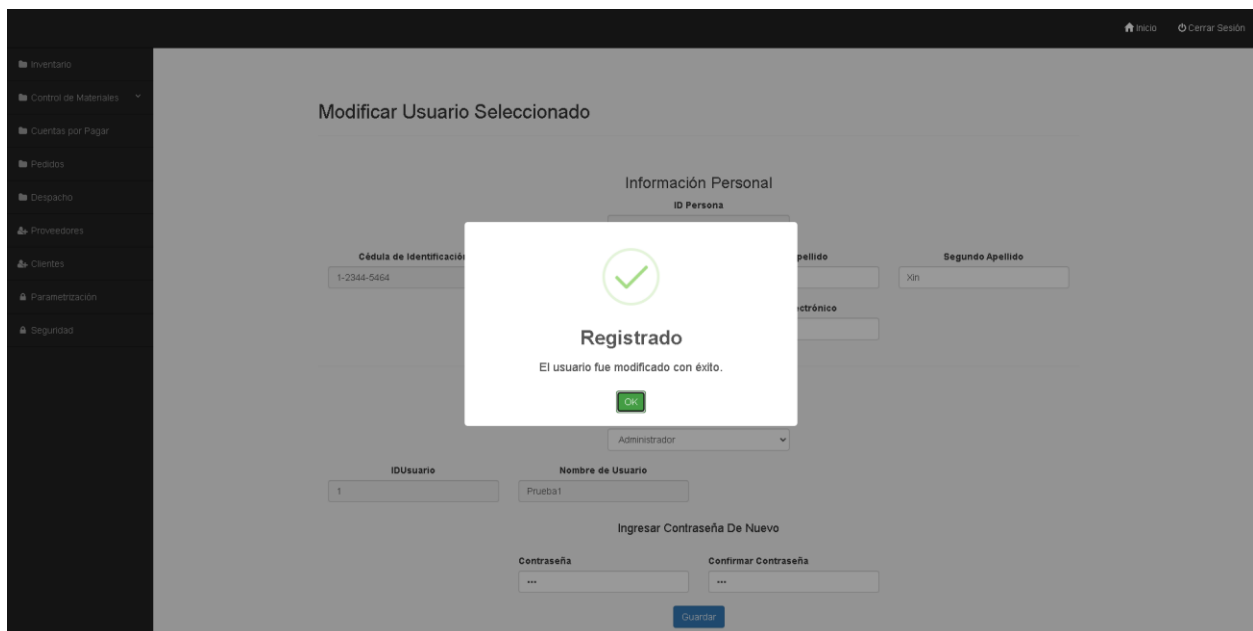
Luego, se enseñan los diseños de archivos, pantallas o reportes usados para la salida de la información; en otras palabras, los diseños de salidas.

Figura 62. Ventana al Registrar o Guardar con éxito.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 63. Ventana al Modificar con éxito.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 64. Pantalla de Reporte de Inventario.

ID	Tipo de Entrada	Código de Lote	Número de Tarima	Cantidad	Peso Unitario	Unidad de Medida	Peso Total	Fecha de Ingreso	Fecha de Vencimiento	Acción
1	Compra Nacional	112233	5	150	20	Kilogramo	3000	11/01/2022	01/11/2023	Detalle
2	Conversión	16648	2	60	50	Kilogramo	3000	11/01/2022	01/11/2023	Detalle
3	Producción	1112022	5	100	50	Kilogramo	5000	11/01/2022	01/11/2023	Detalle
4	Compra Nacional	Prueba01	10	100	10	Kilogramo	1000	05/11/2022	10/11/2022	Detalle
5	Conversión	PruebaConv01	15	260	20	Kilogramo	5200	05/11/2022	11/11/2022	Detalle
6	Producción	PruebaProduccion01	1	1500	50	Kilogramo	75000	05/11/2022	30/11/2022	Detalle
7	Compra Nacional	PruebaCompra01	7	50	50	Kilogramo	2500	05/11/2022	26/11/2022	Detalle
9	Compra Nacional	PruebaAlerta03	5	77	20	Kilogramo	1540	05/11/2022	16/11/2022	Detalle
10	Compra Nacional	PruebaAlerta01	7	10	10	Kilogramo	100	05/11/2022	12/11/2022	Detalle
11	Compra Nacional	Sirve01	1	40	40	Kilogramo	800	05/11/2022	09/11/2022	Detalle

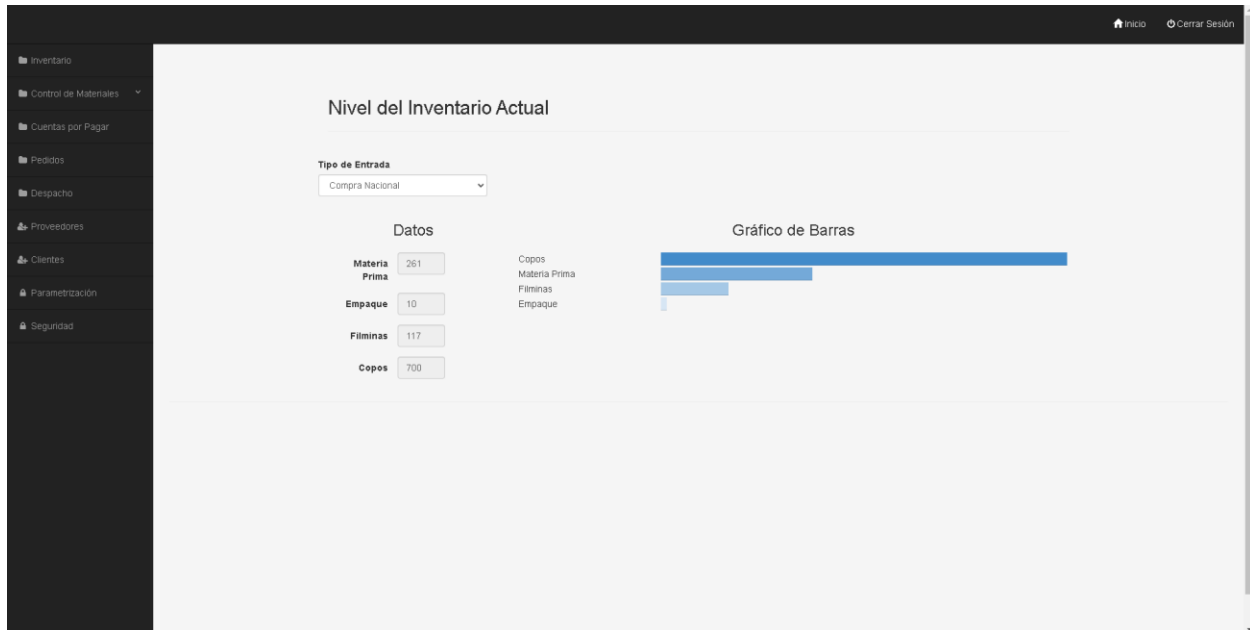
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 65. Pantalla de Reporte de Recetas.

ID	Producto	Acciones
1	Gelatinas Pequeñas	Detalle Cambiar Estado
2	Gelatinas Estrellas	Detalle Cambiar Estado

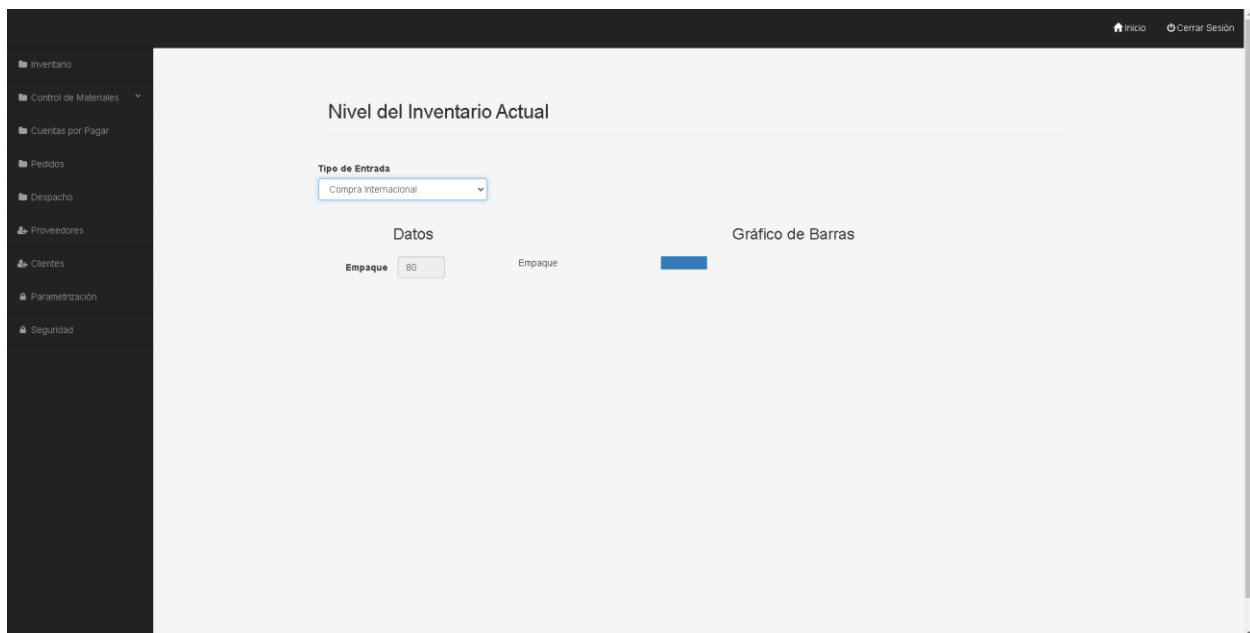
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 66. Pantalla del Nivel de Inventario Actual (Compra Nacional).



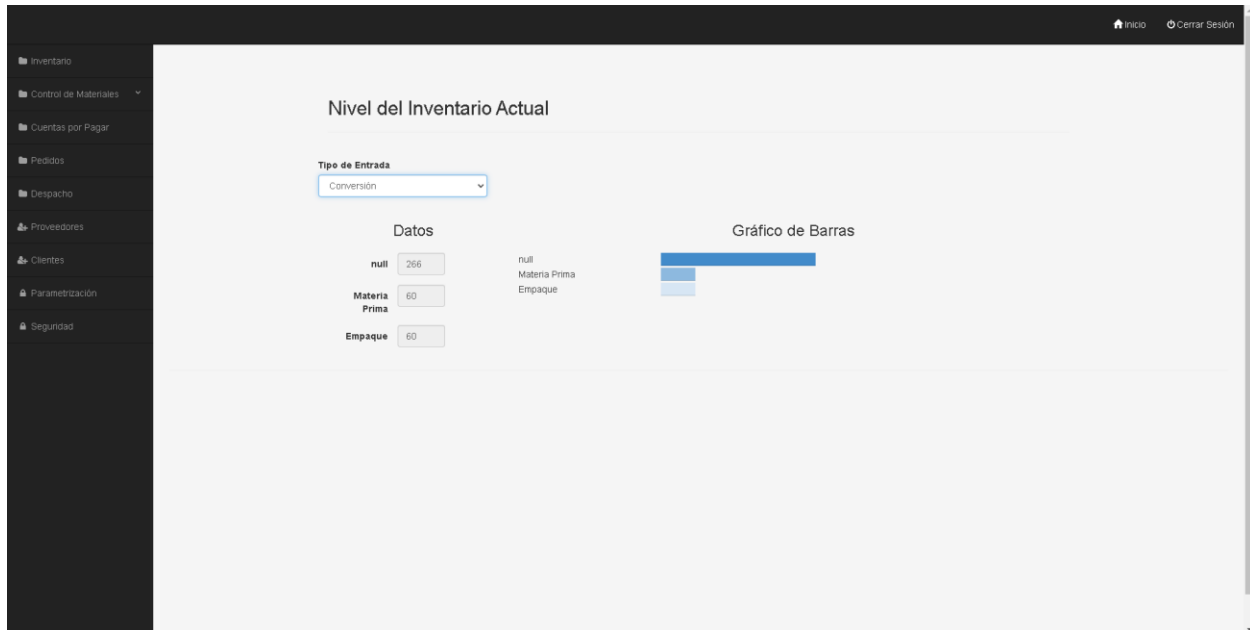
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 67. Pantalla del Nivel de Inventario Actual (Compra Internacional).



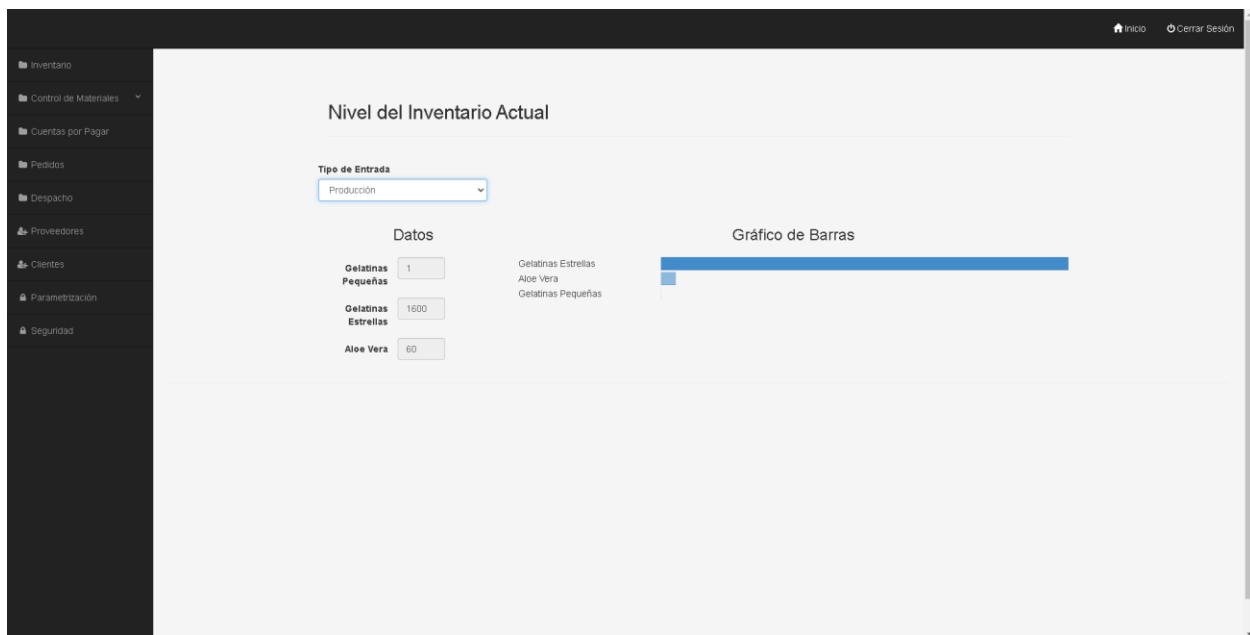
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 68. Pantalla del Nivel de Inventario Actual (Conversión).



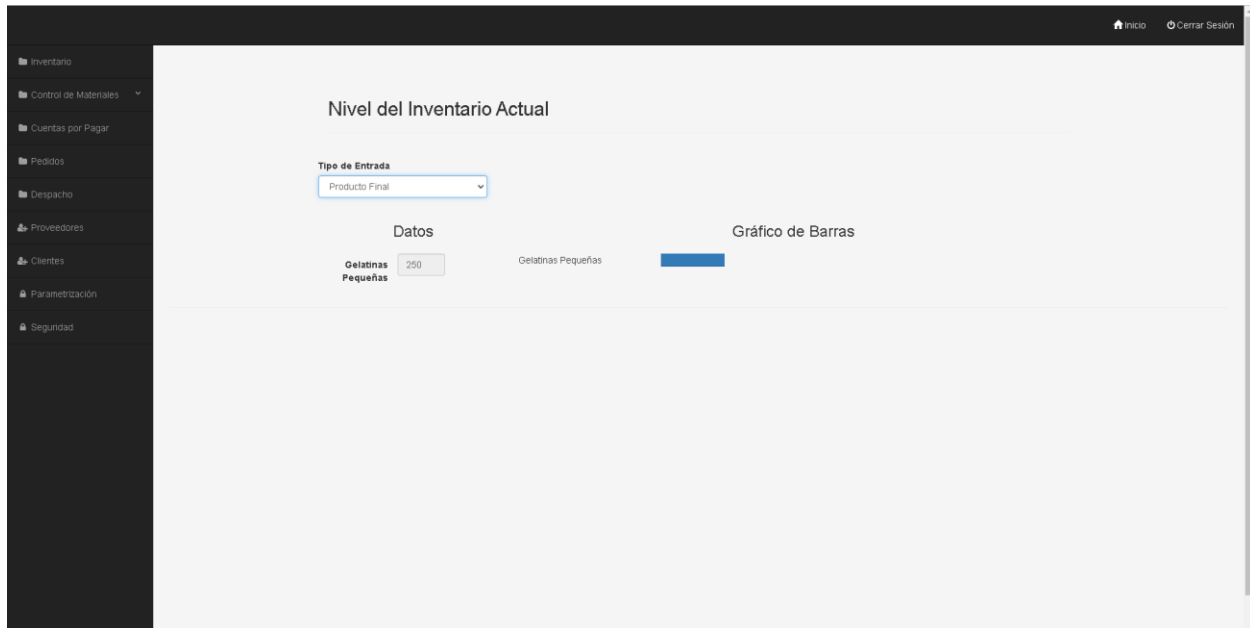
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 69. Pantalla del Nivel de Inventario Actual (Producción).



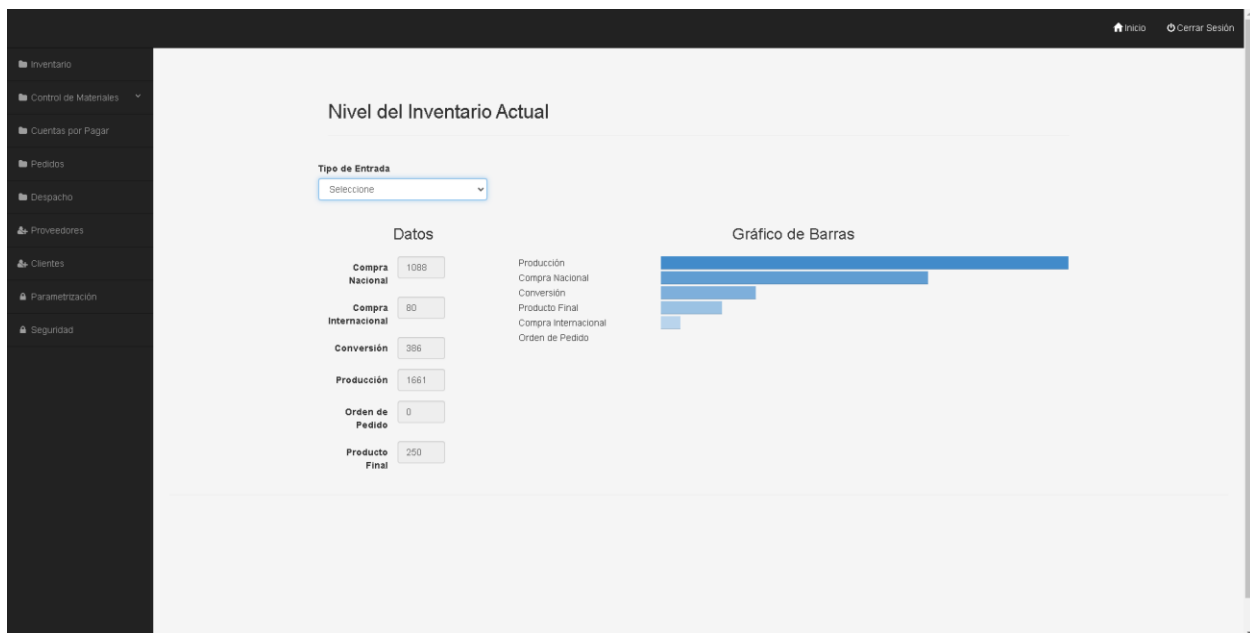
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 70. Pantalla del Nivel de Inventario Actual (Producto Final).



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 71. Pantalla del Nivel de Inventario Actual (Sin Seleccionar Tipo de Entrada).



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 72. Pantalla de Reporte de Cuentas por Pagar.

Lista de Cuentas Por Pagar

+ Generar Nueva Cuenta

Mostrar 10 registros

Buscar:

ID	Nombre de la Empresa	Número de Factura	Saldo Facturada	Moneda	Fecha Generada	Fecha de Vencimiento	Abonado	Acciones
3	Prueba	Factura01	10000	Colones	08/11/2022	10/11/2022	0	Detalle Abonar al Pago
4	Prueba	123456	10	Colones	08/11/2022	08/12/2022	0	Detalle Abonar al Pago

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros.

Anterior 1 Siguiente

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 73. Pantalla de Reporte de Pedidos.

Lista de Pedidos

+ Registrar Nuevo Pedido

Mostrar 10 registros

Buscar:

ID	Tipo Pedido	Registrado por	Cliente	Número de Factura	Moneda	Fecha Generada	Acciones
2	Incompleto	Prueba1	Independiente	1107	Colones	07/11/2022	Detalle Ver PDF
3	Incompleto	Prueba1	Empresa	1201	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
4	Incompleto	Prueba1	Holoive	1237	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
5	Incompleto	Prueba1	Holoive	1238	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
6	Incompleto	Prueba1	Holoive	1239	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
7	Incompleto	Prueba1	Empresa	11081242	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
8	Incompleto	Prueba1	Holoive	110820221445	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
9	Incompleto	Prueba1	Empresa	110820221247	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF

Mostrando registros del 1 al 8 de un total de 8 registros.

Anterior 1 Siguiente

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 74. Pantalla de Reporte de Guías de Despacho.

ID	Numero de Factura	Cliente	Fecha de Envío	Fecha Generada	Acciones
1	1107	Independiente	11/11/2022	08/11/2022	Detalle Ver PDF
2	1237	Hololive	09/11/2022	08/11/2022	Detalle Ver PDF

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 75. Pantalla de Reporte de Proveedores.

ID	Cédula de Identificación	Nombre de Contacto	Nombre de la Empresa	Telefono	Correo Electrónico	Acciones
1	99999999	Lisa Ma	Independiente	9999-9999	correo@gmail.com	Detalle Ver Sucursales Cambiar Estado
3	132456789	Persona Apellido1	Prueba	2546-4789	persona@hotmail.com	Detalle Ver Sucursales Cambiar Estado
4	123444556	Juan Juan	Empresa Juan	1234-5678	juan@gmail.com	Detalle Ver Sucursales Cambiar Estado

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 76. Pantalla de Reporte de Clientes.

Lista de Clientes

Registrar Nuevo Cliente

Mostrar 10 registros

Buscar:

ID	Cédula de Identificación	Nombre de Contacto	Nombre de la Empresa	Telefono	Correo Electrónico	Acciones
2	753654	Juan Pedro	Empresa	4444-4444	juan@gmail.com	Detalle Ver Sucursales Cambiar Estado
5	12344444	Aqua Minato	Holoive	4020-0036	minatoaqua@gmail.com	Detalle Ver Sucursales Cambiar Estado

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros.

Anterior 1 Siguiete

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 77. Pantalla de Reporte de Usuarios.

Lista de Usuarios

Registrar Nuevo Usuario

Mostrar 10 registros

Buscar:

ID	Cédula de Identificación	Nombre	Nombre de Usuario	Rol	Acciones
1	1-2344-5464	Lisa Xiao	Prueba1	Administrador	Modificar Cambiar Estado
3	1-1102-0224	Bodeguero Entrada	bodega01	Encargado de bodega	Modificar Cambiar Estado
4	8-2110-0202	Contabilidad Conta	Contabilidad1	Encargado de contabilidad	Modificar Cambiar Estado
5	0-0000-0001	Administrador Admin	Admin	Administrador	Modificar Cambiar Estado
6	0-0000-0002	Fabrica Fab	Fabrica	Encargado de la fábrica	Modificar Cambiar Estado
7	0-0000-0003	Bodega Bod	Bodega	Encargado de bodega	Modificar Cambiar Estado
8	0-0000-0004	Contabilidad Conta	Contabilidad	Encargado de contabilidad	Modificar Cambiar Estado
9	0-0000-0005	Producción Produc	Produccion	Encargado de producción	Modificar Cambiar Estado
10	0-0000-0006	Empaque Emp	Empaque	Encargado de empaque	Modificar Cambiar Estado
11	0-0000-0007	Despacho Desp	Despacho	Encargado de despacho	Modificar Cambiar Estado

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 10 registros.

Anterior 1 Siguiete

Fuente: Elaboración Propia.

Diagramas UML

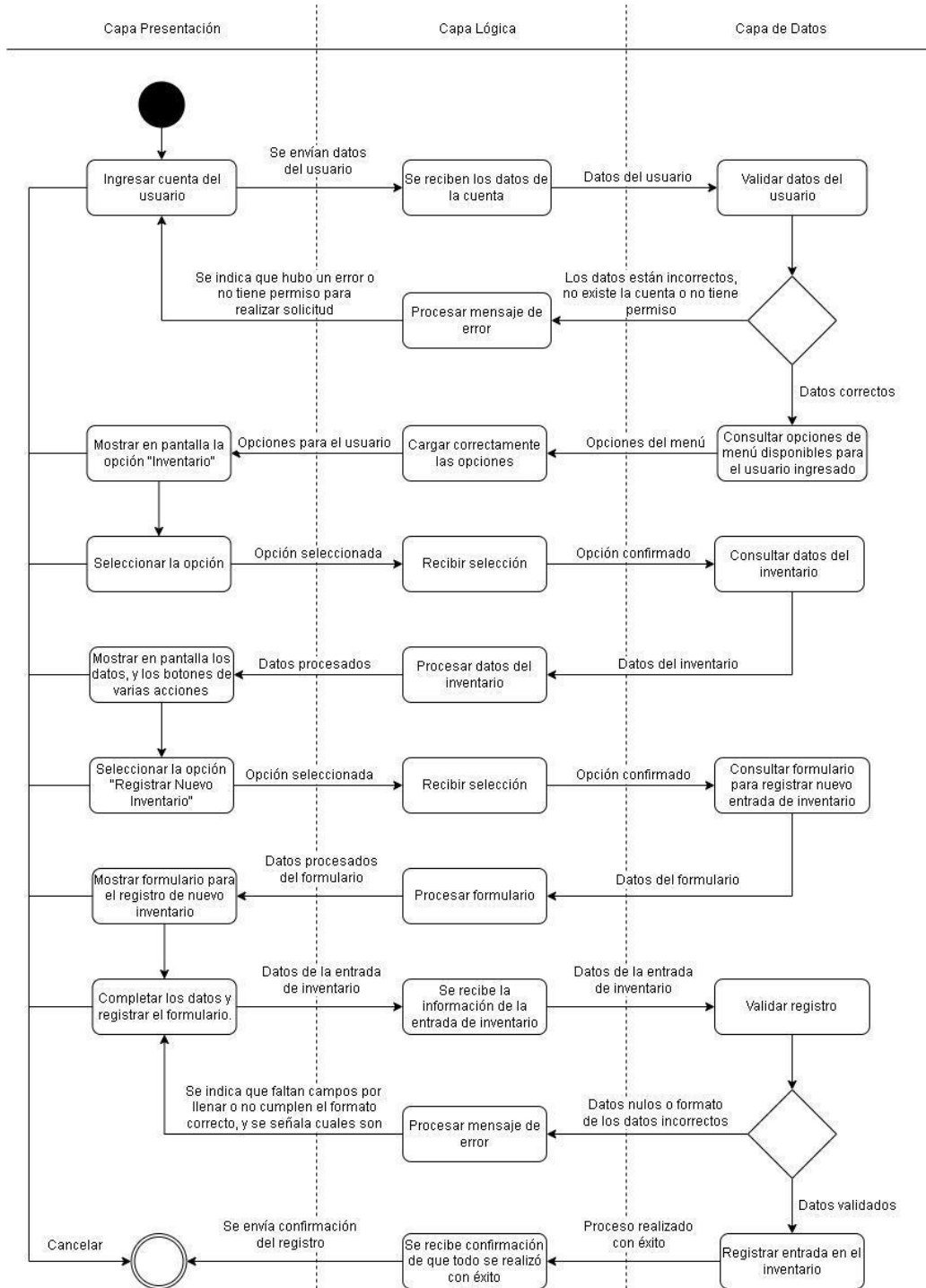
Seguidamente, se presentan los diagramas UML; es decir, los diagramas de actividad, diagramas de secuencia y comunicación, diagramas de clases y estados, del proyecto, ya que, se utiliza la programación “Orientada a Objetos”; por ejemplo, se crean objetos en las clases y se crean instancias de esas clases para consumir los métodos o funciones, que están establecidos en estos elementos. (IBM, 2021)

Diagramas de Actividad

A continuación, se muestran los diagramas de actividad de los principales procesos de los módulos fundamentales del prototipo.

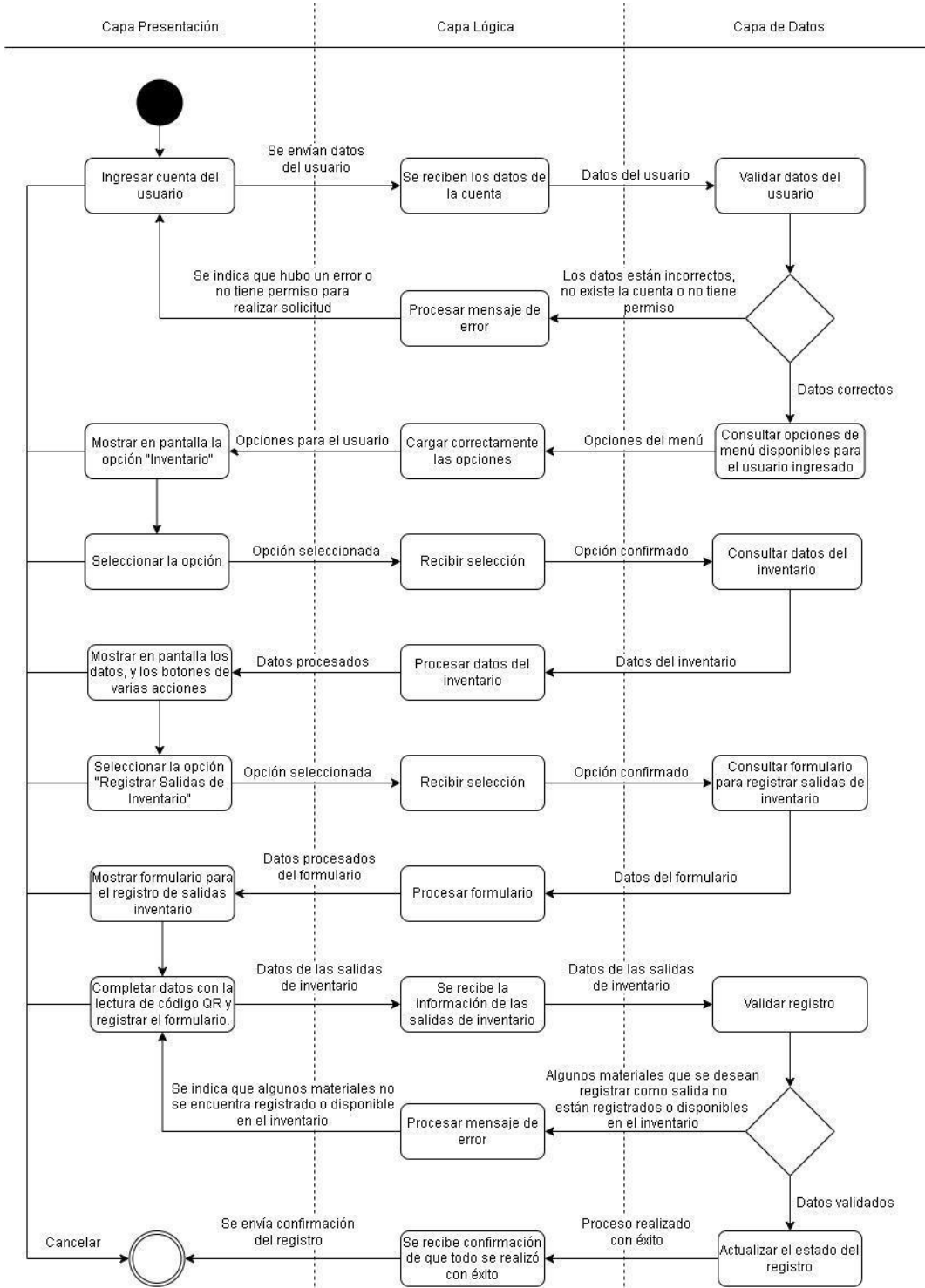
Módulo de Control de Inventario

Figura 78. Diagrama de Actividad para Registrar, en el Módulo de Control de Inventario, Nuevo Inventario.



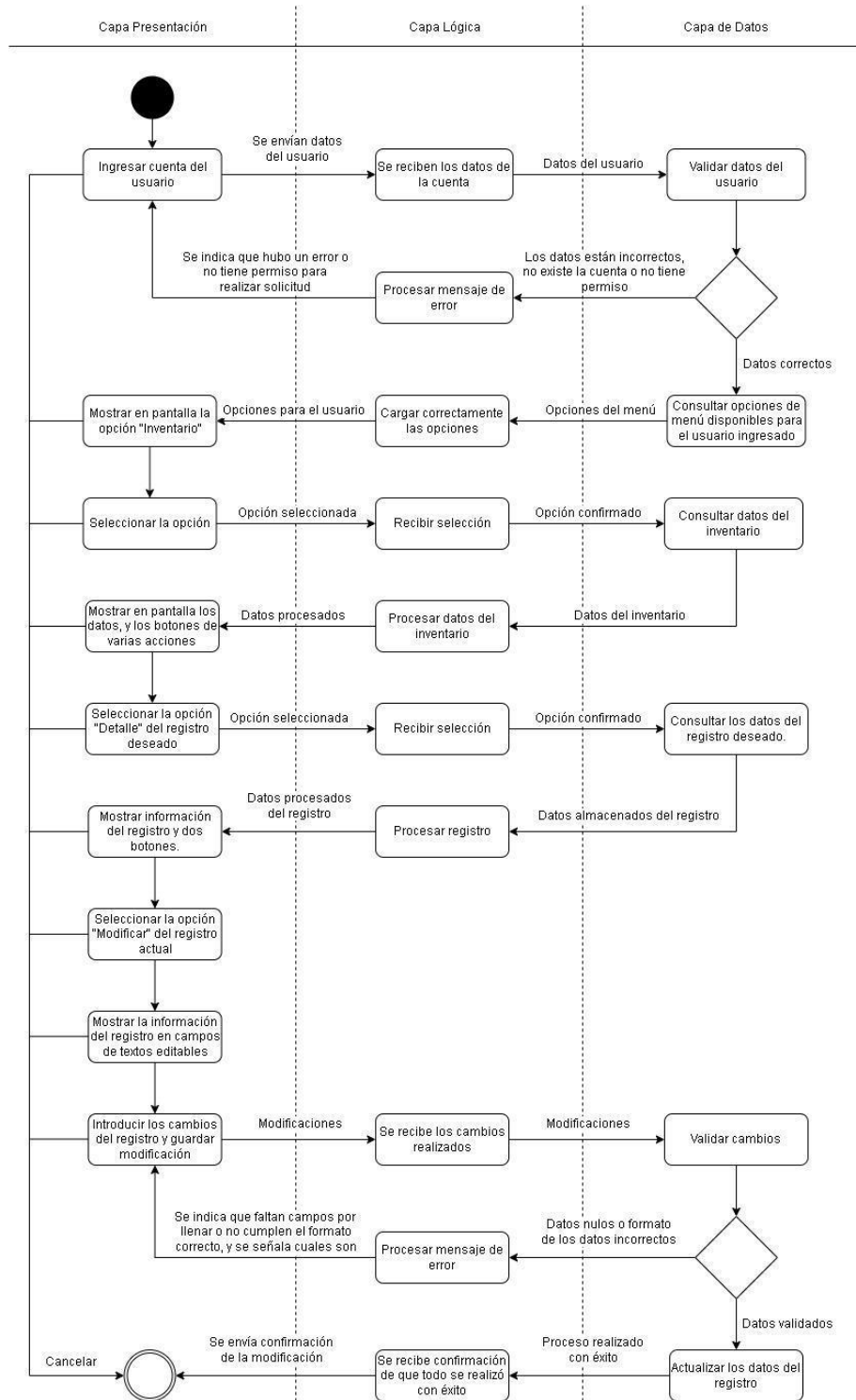
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 79. Diagrama de Actividad para Registrar, en el Módulo de Control de Inventario, Salidas de Inventario.



Fuente: Elaboración Propia.

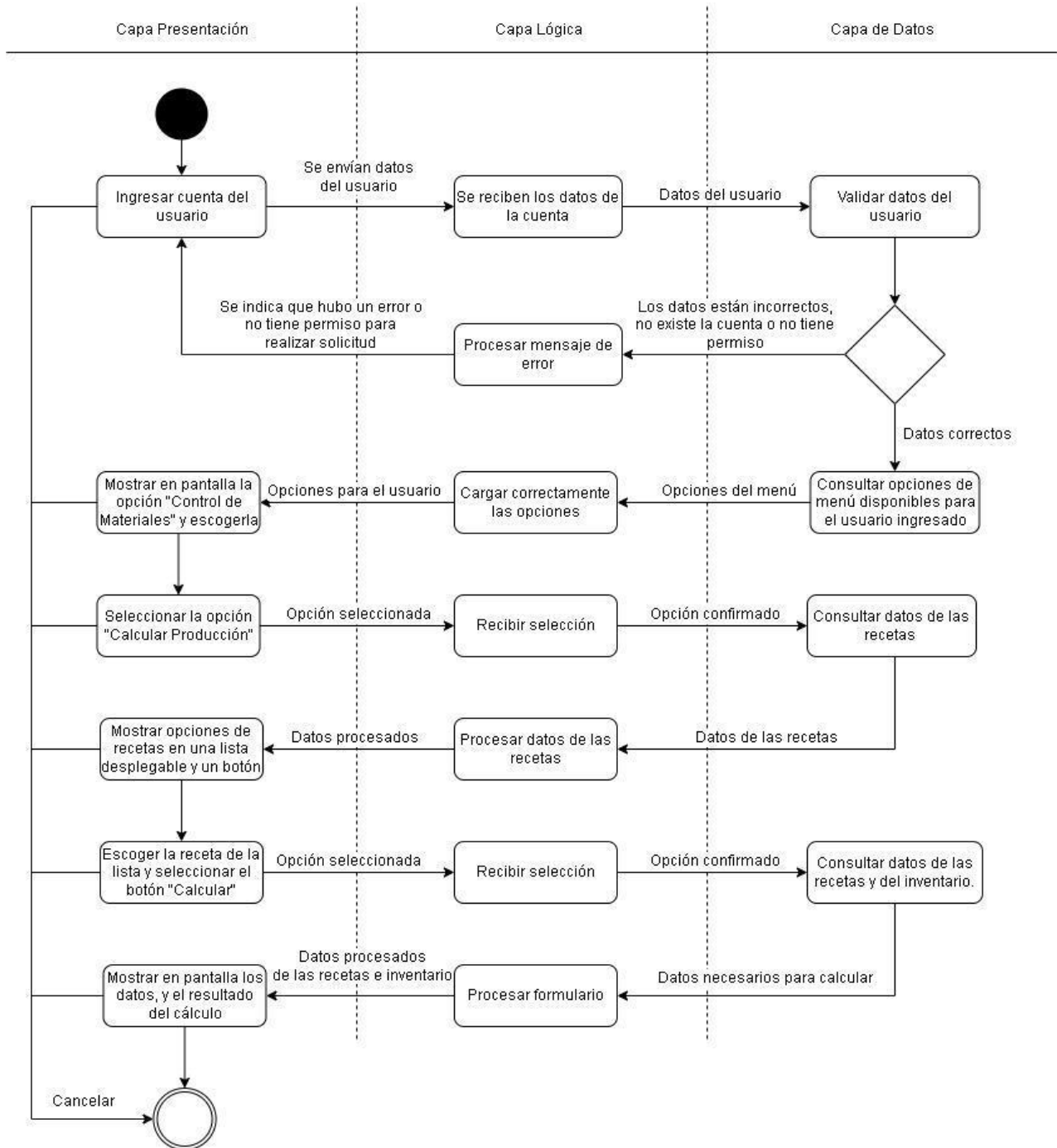
Figura 80. Diagrama de Actividad para Modificar, en el Módulo de Control de Inventario, Registro de Inventario.



Fuente: Elaboración Propia.

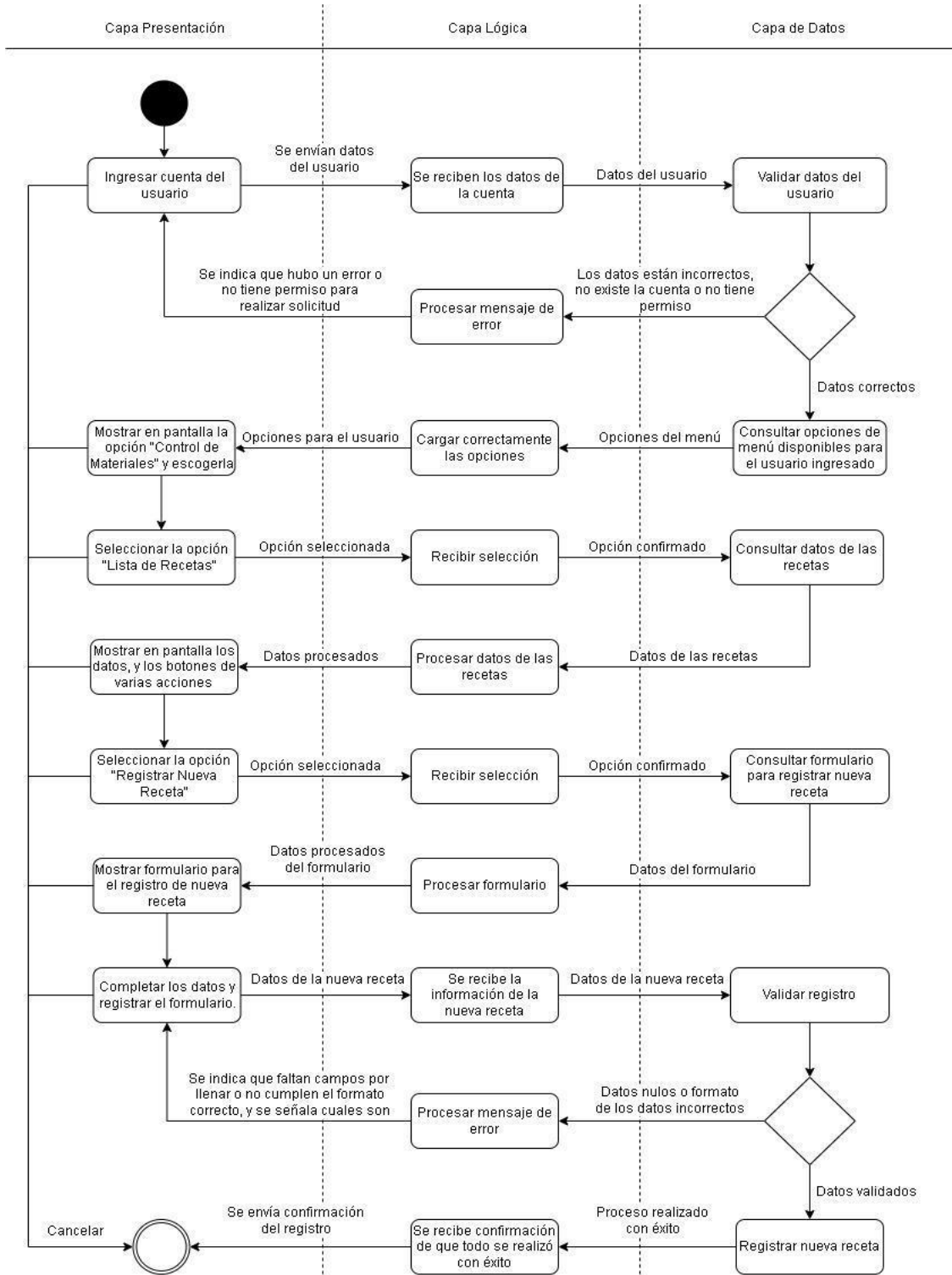
Módulo de Control de Materiales

Figura 81. Diagrama de Actividad para Calcular, en el Módulo de Control de Materiales, Producción.



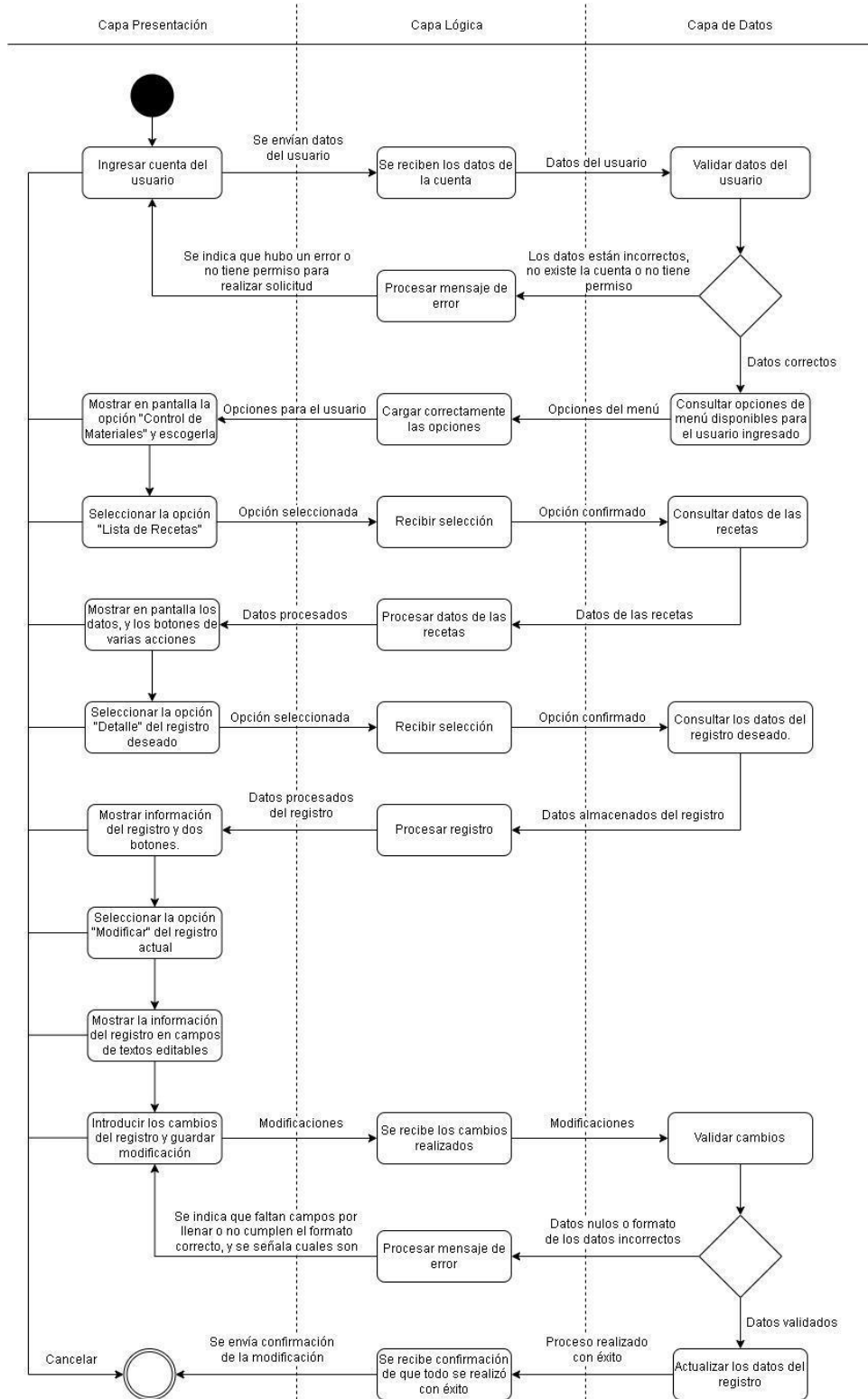
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 82. Diagrama de Actividad para Registrar, en el Módulo de Control de Materiales, Nueva Receta.



Fuente: Elaboración Propia.

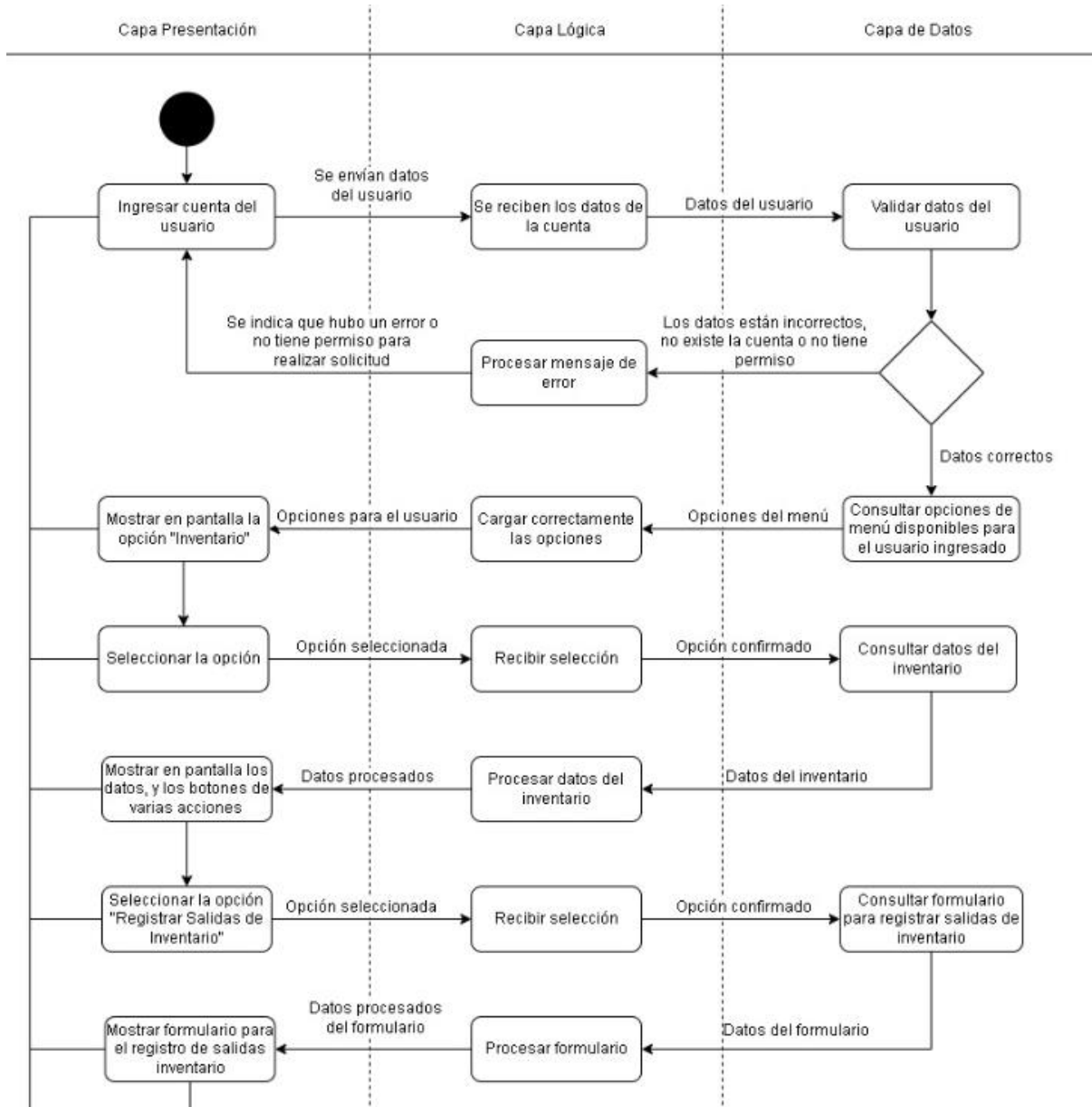
Figura 83. Diagrama de Actividad para Modificar, en el Módulo de Control de Inventario, Receta.



Fuente: Elaboración Propia.

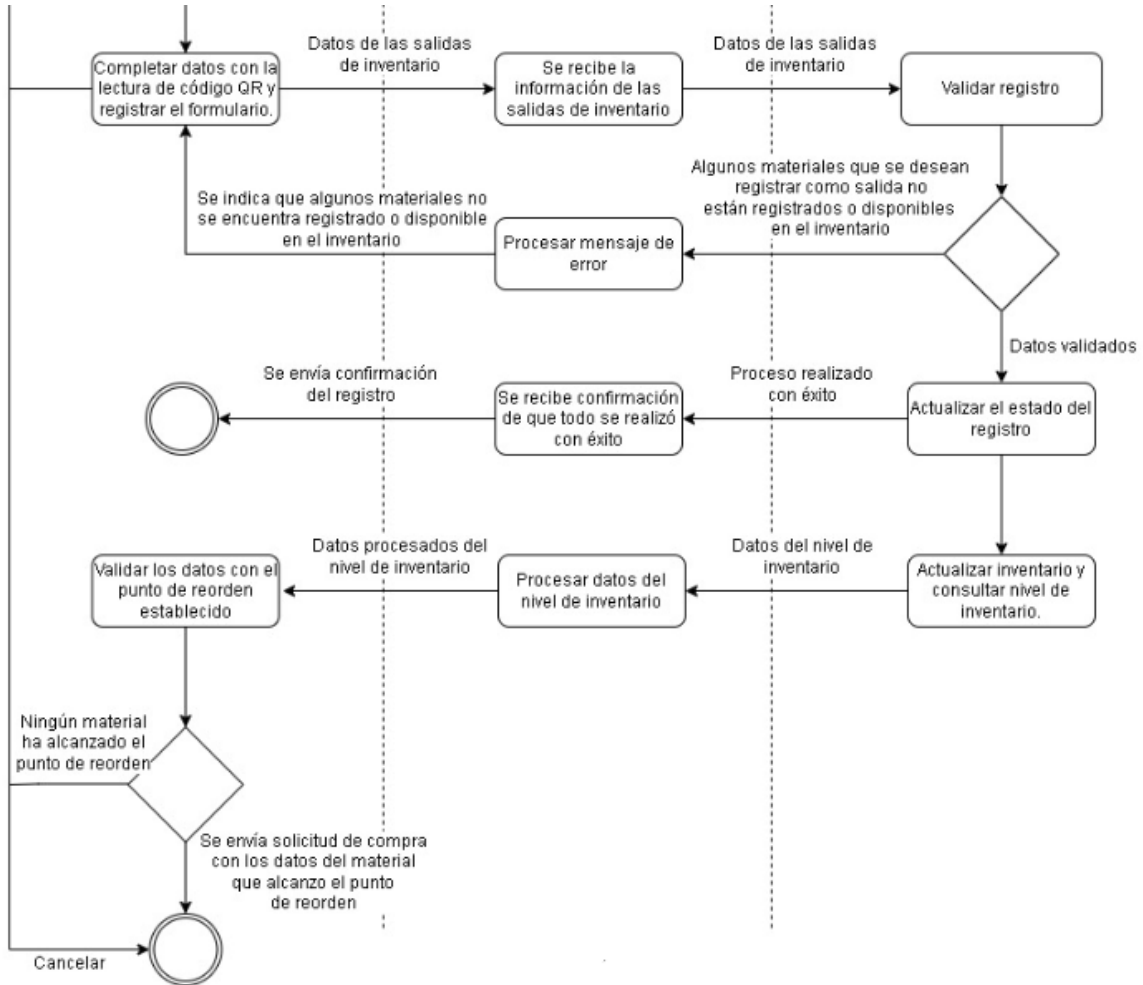
Módulo de Solicitud de Compra.

Figura 84. Diagrama de Actividad para Generar, en el Módulo de Solicitud de Compra, Solicitud de Compra. Parte 1.



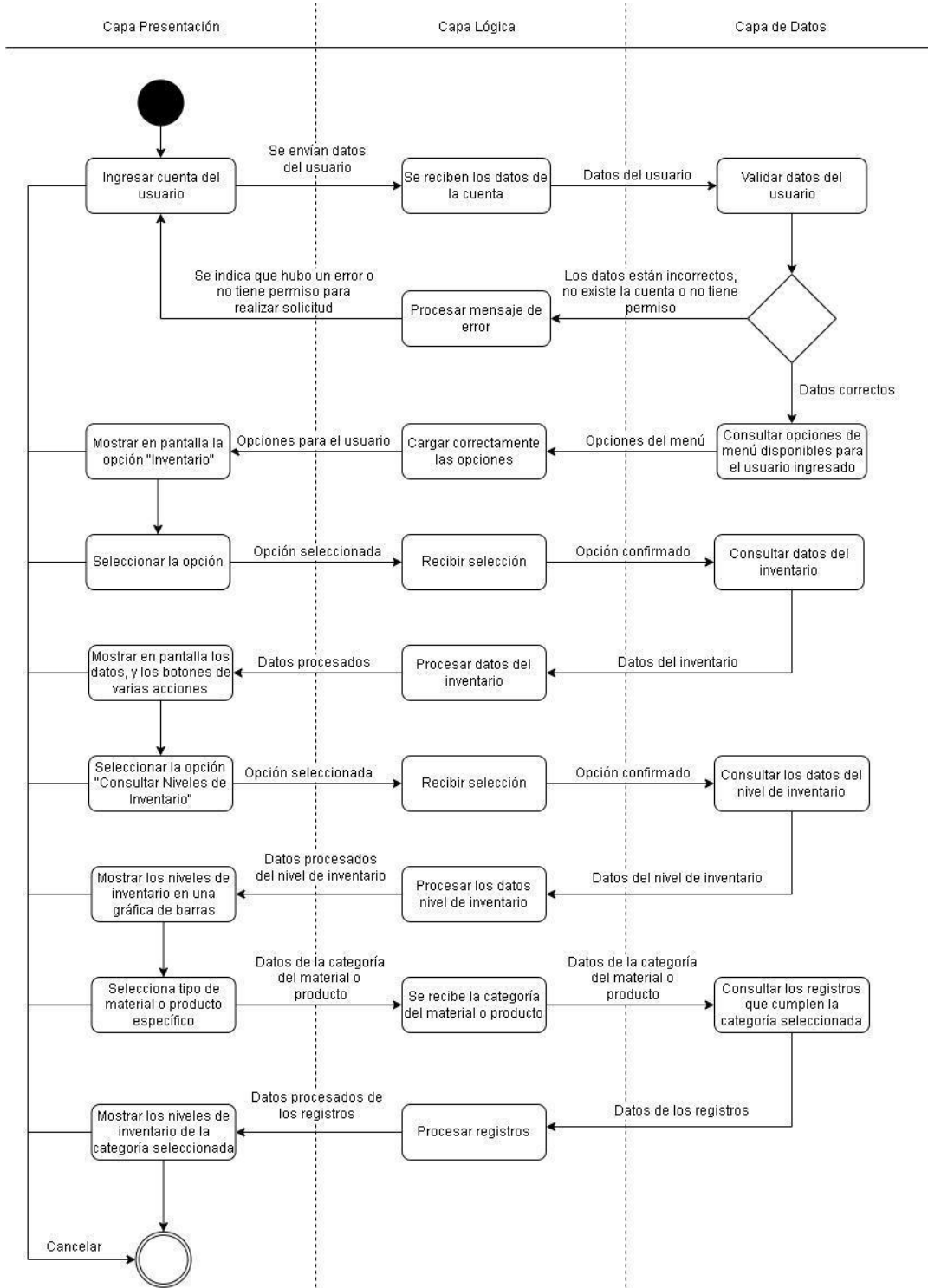
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 85. Diagrama de Actividad para Generar, en el Módulo de Solicitud de Compra, Solicitud de Compra. Parte 2.



Fuente: Elaboración Propia.

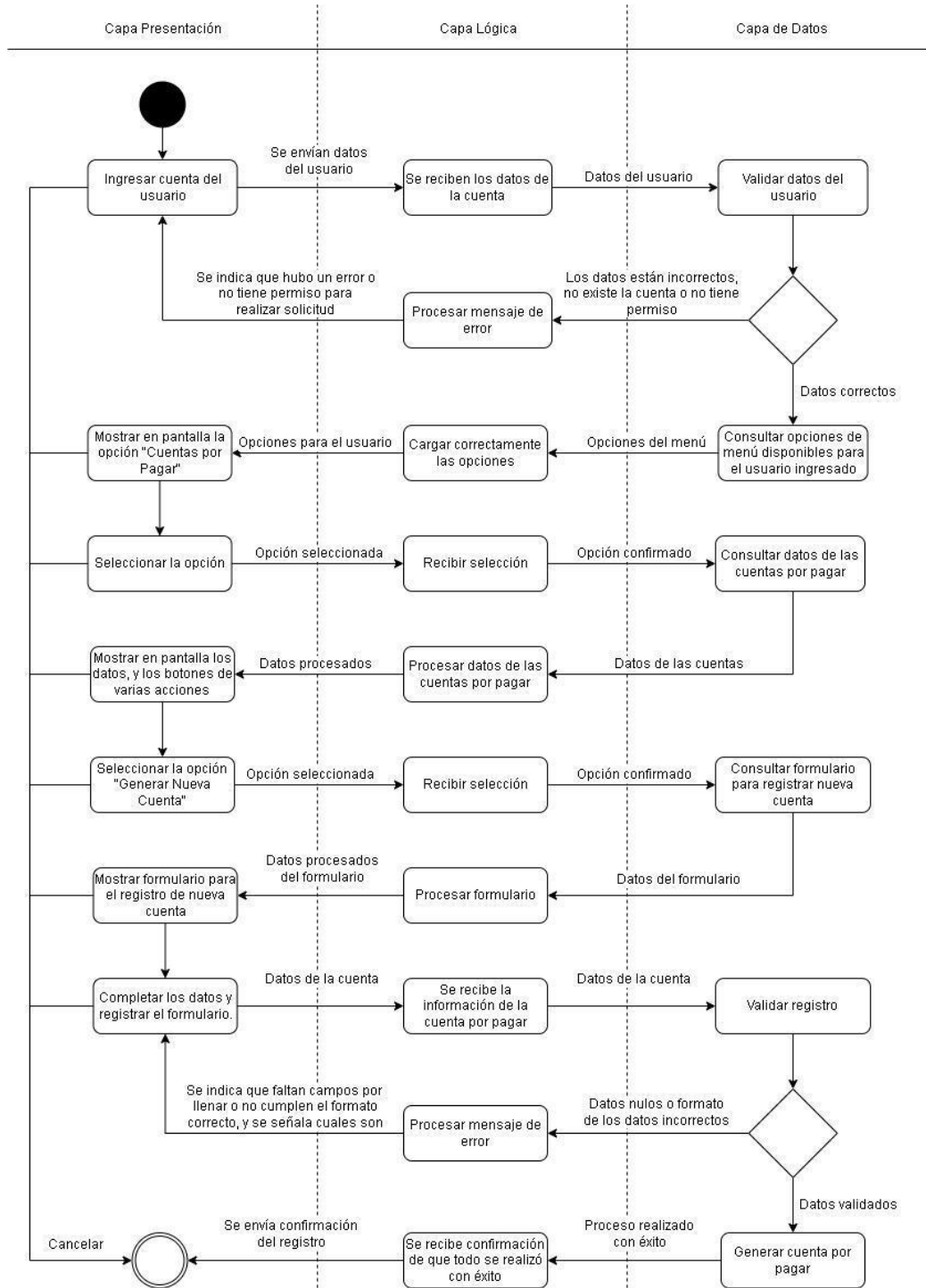
Figura 86. Diagrama de Actividad para Consultar, en el Módulo de Solicitud de Compra, Nivel de Inventario.



Fuente: Elaboración Propia.

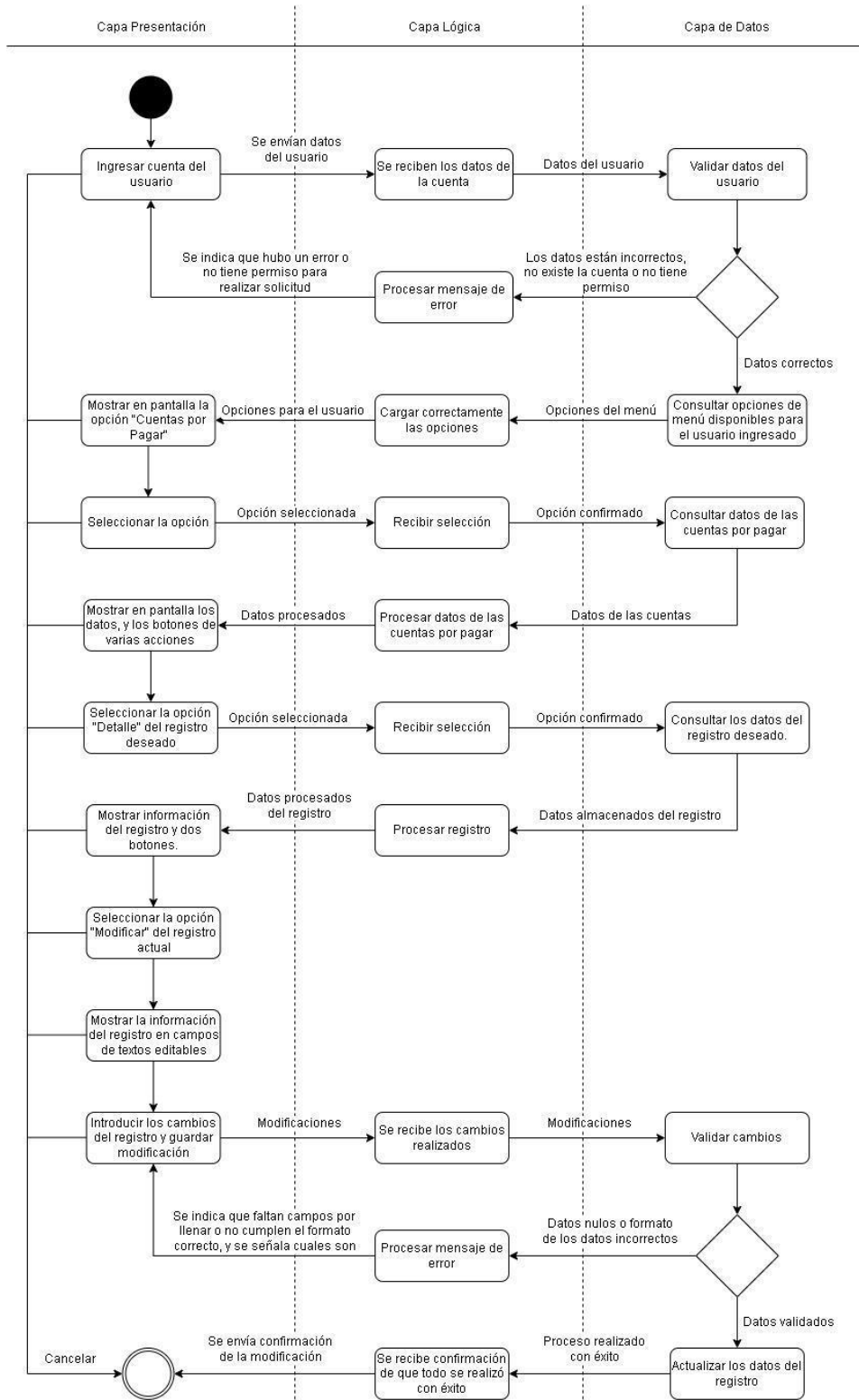
Módulo de Cuentas por Pagar.

Figura 87. Diagrama de Actividad para Generar, en el Módulo de Cuentas por Pagar, Nueva Cuenta por Pagar.



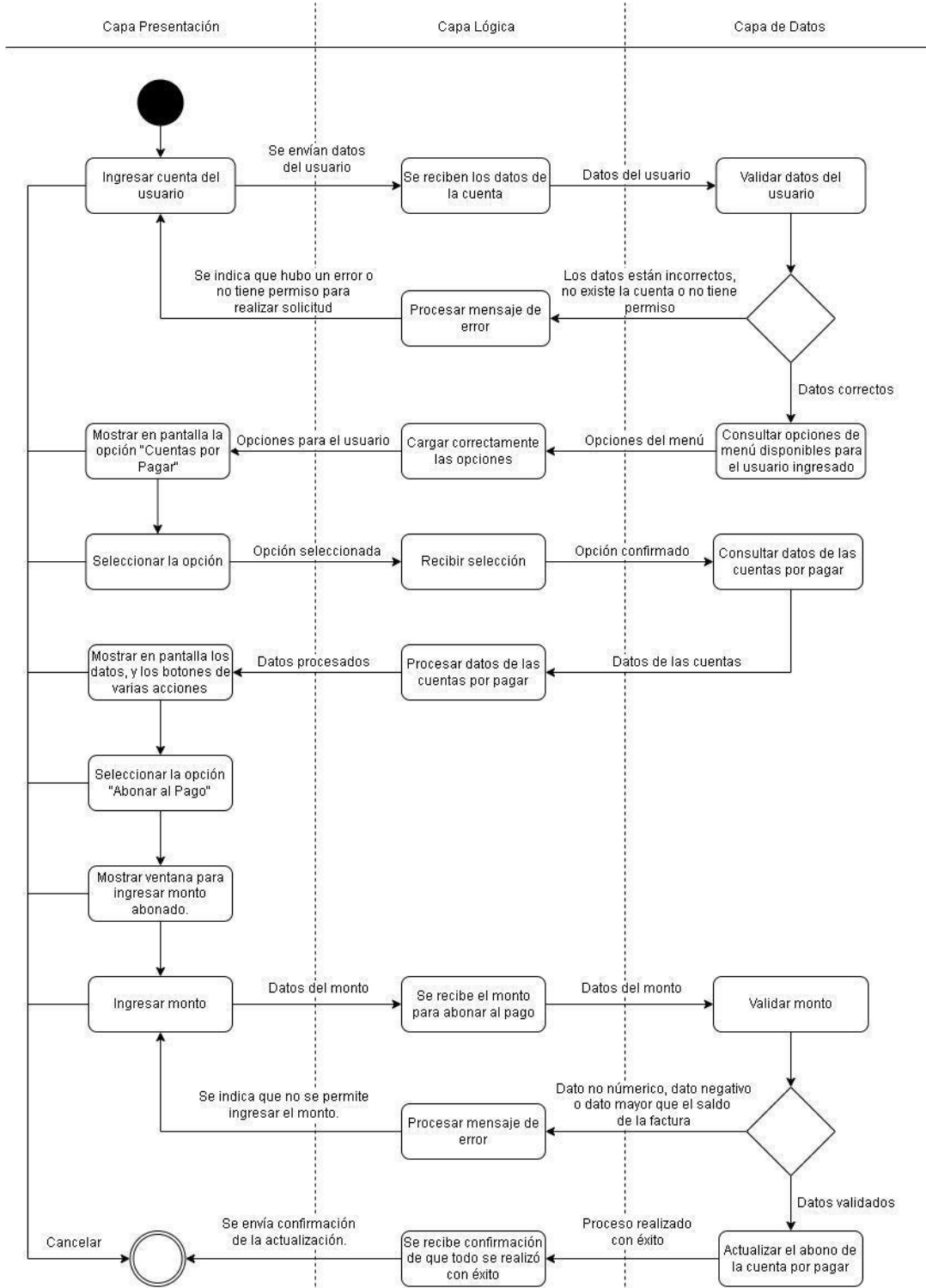
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 88. Diagrama de Actividad para Modificar, en el Módulo de Cuentas por Pagar, Cuentas por Pagar.



Fuente: Elaboración Propia.

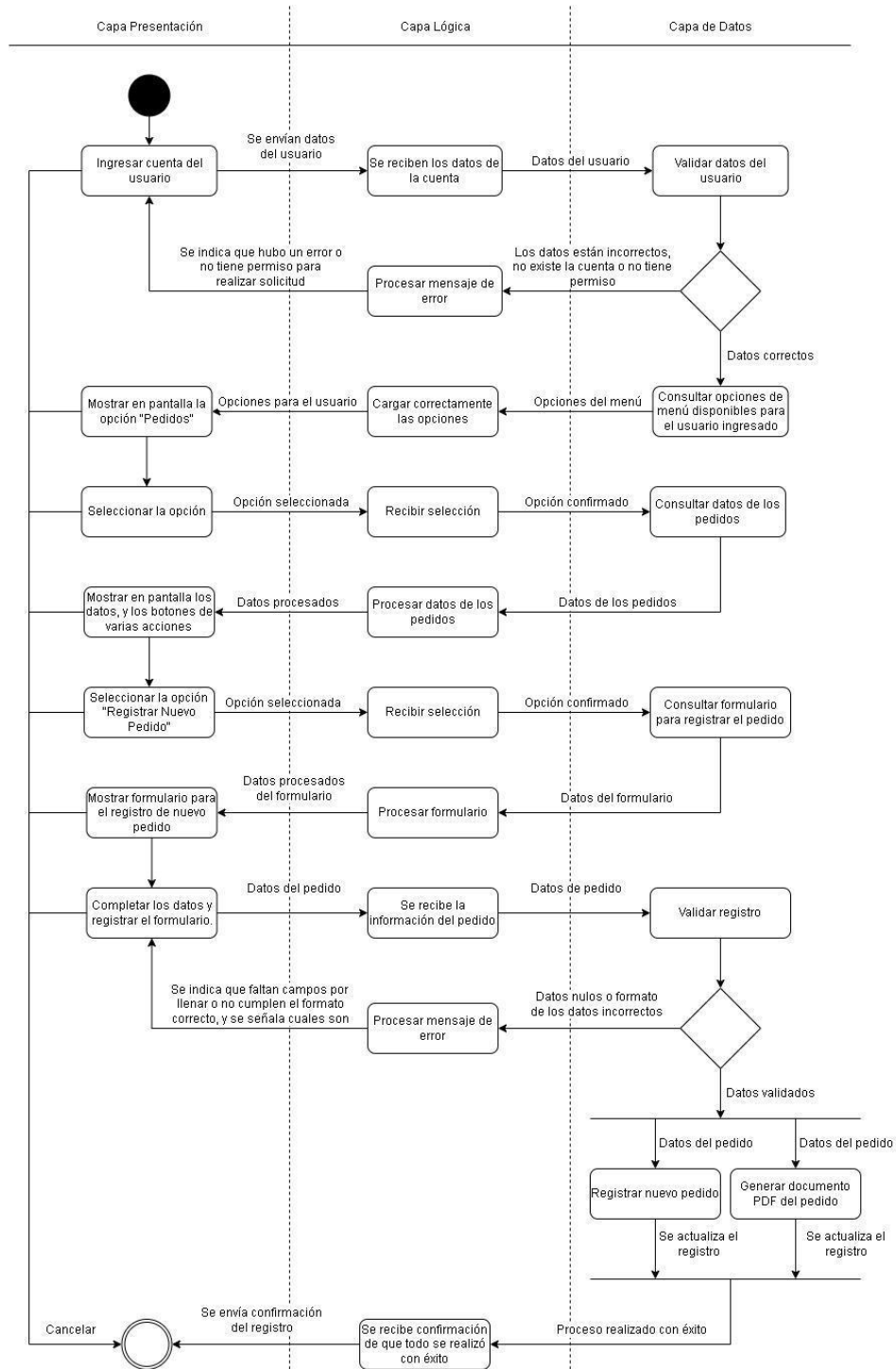
Figura 89. Diagrama de Actividad para Abonar, en el Módulo de Control de Inventario, al Pago.



Fuente: Elaboración Propia.

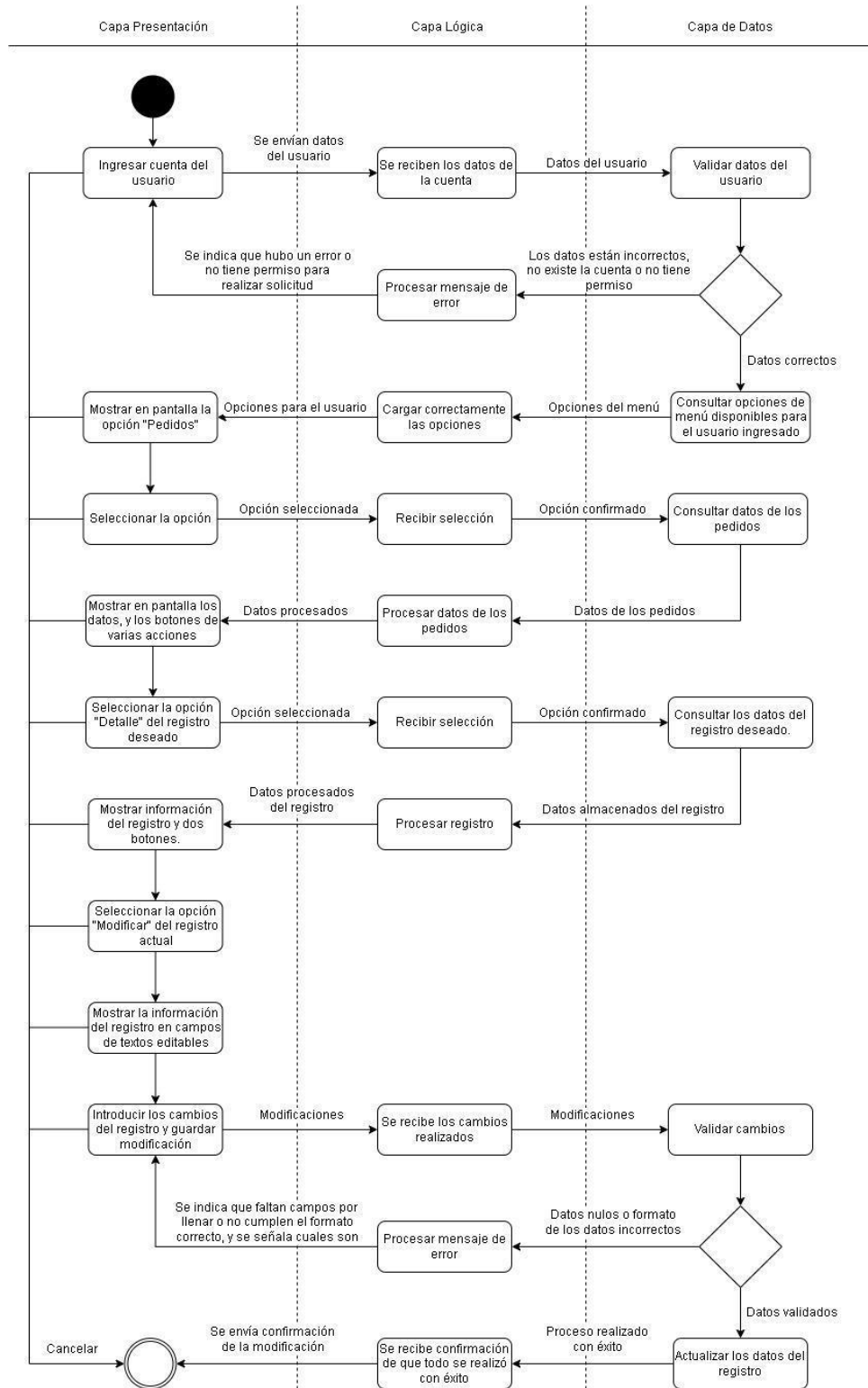
Módulo de Registro de Productos Terminados.

Figura 90. Diagrama de Actividad para Registrar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Nuevo Pedido.



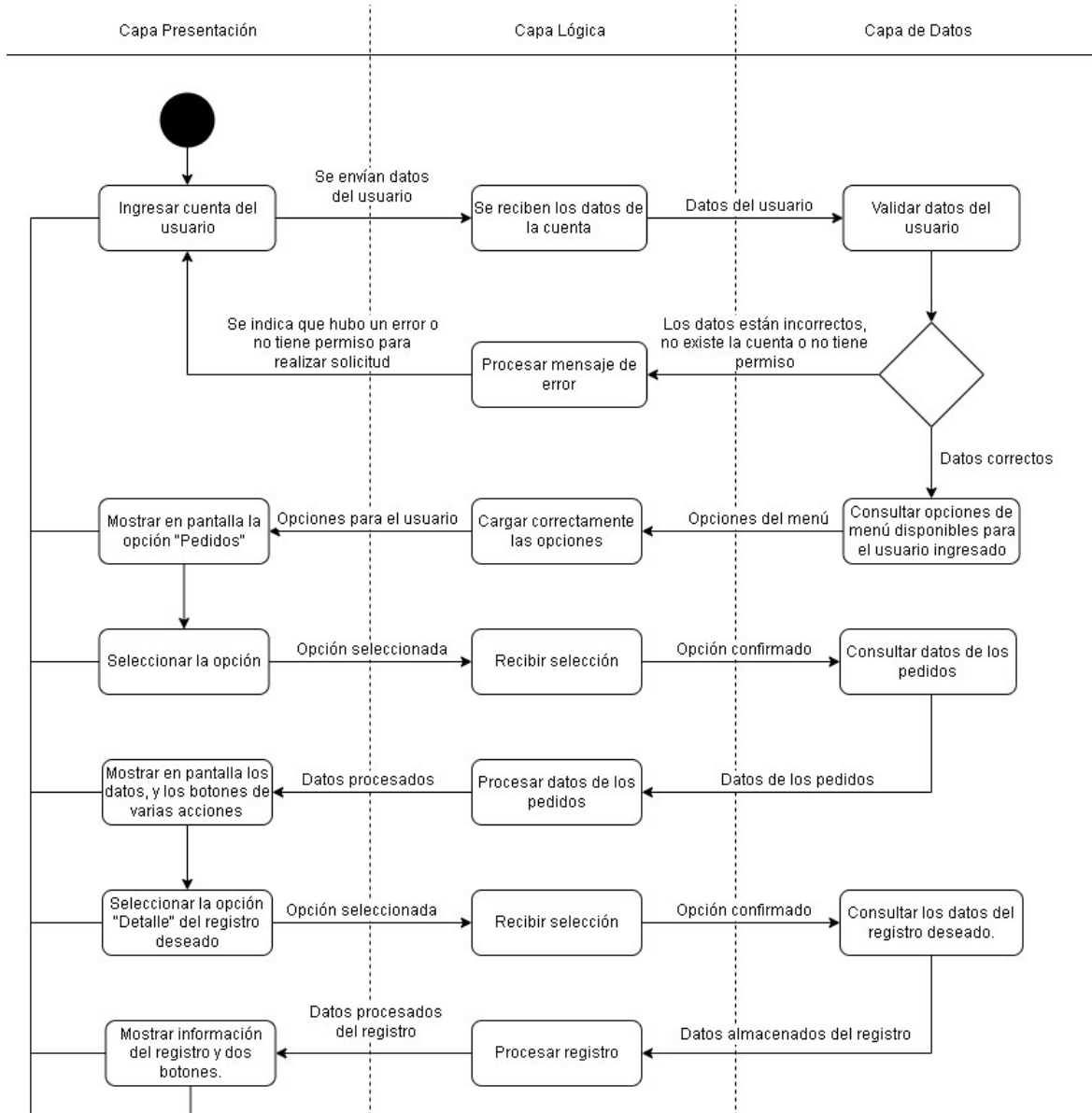
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 91. Diagrama de Actividad para Modificar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Pedidos.



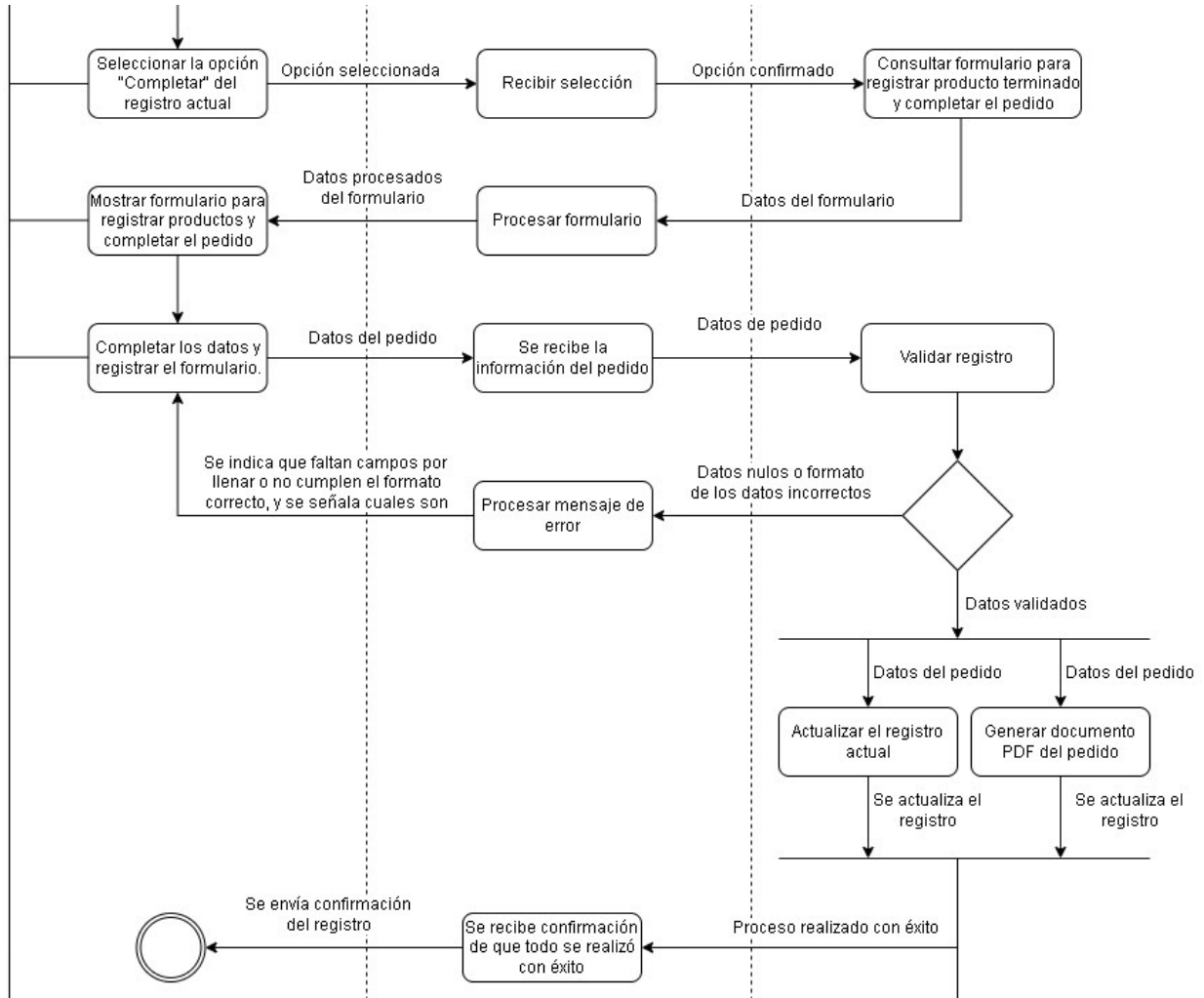
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 92. Diagrama de Actividad para Completar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Pedido. Parte 1.



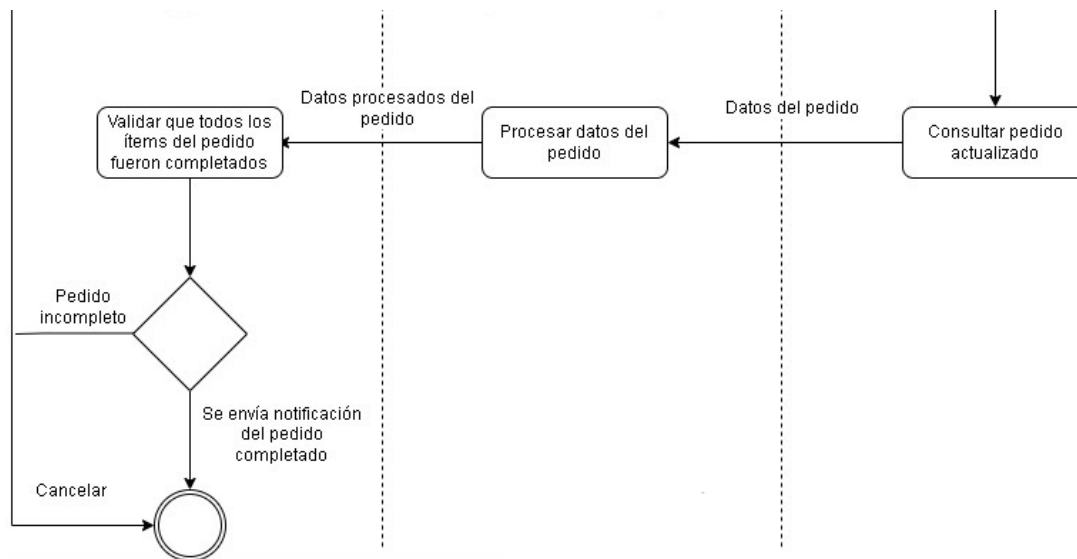
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 93. Diagrama de Actividad para Completar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Pedidos. Parte 2.



Fuente: Elaboración Propia.

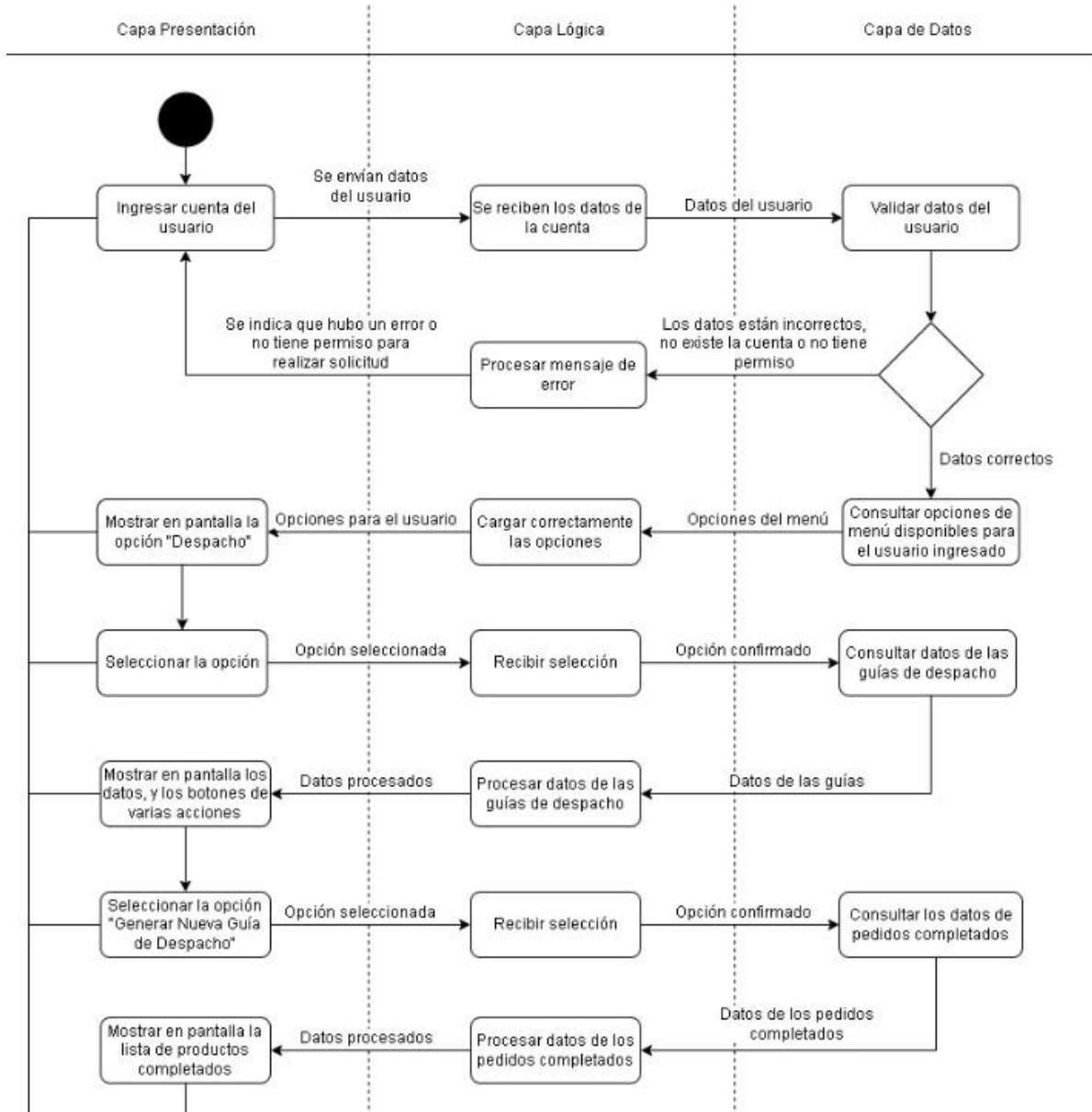
Figura 94. Diagrama de Actividad para Completar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Pedidos. Parte 3



Fuente: Elaboración Propia.

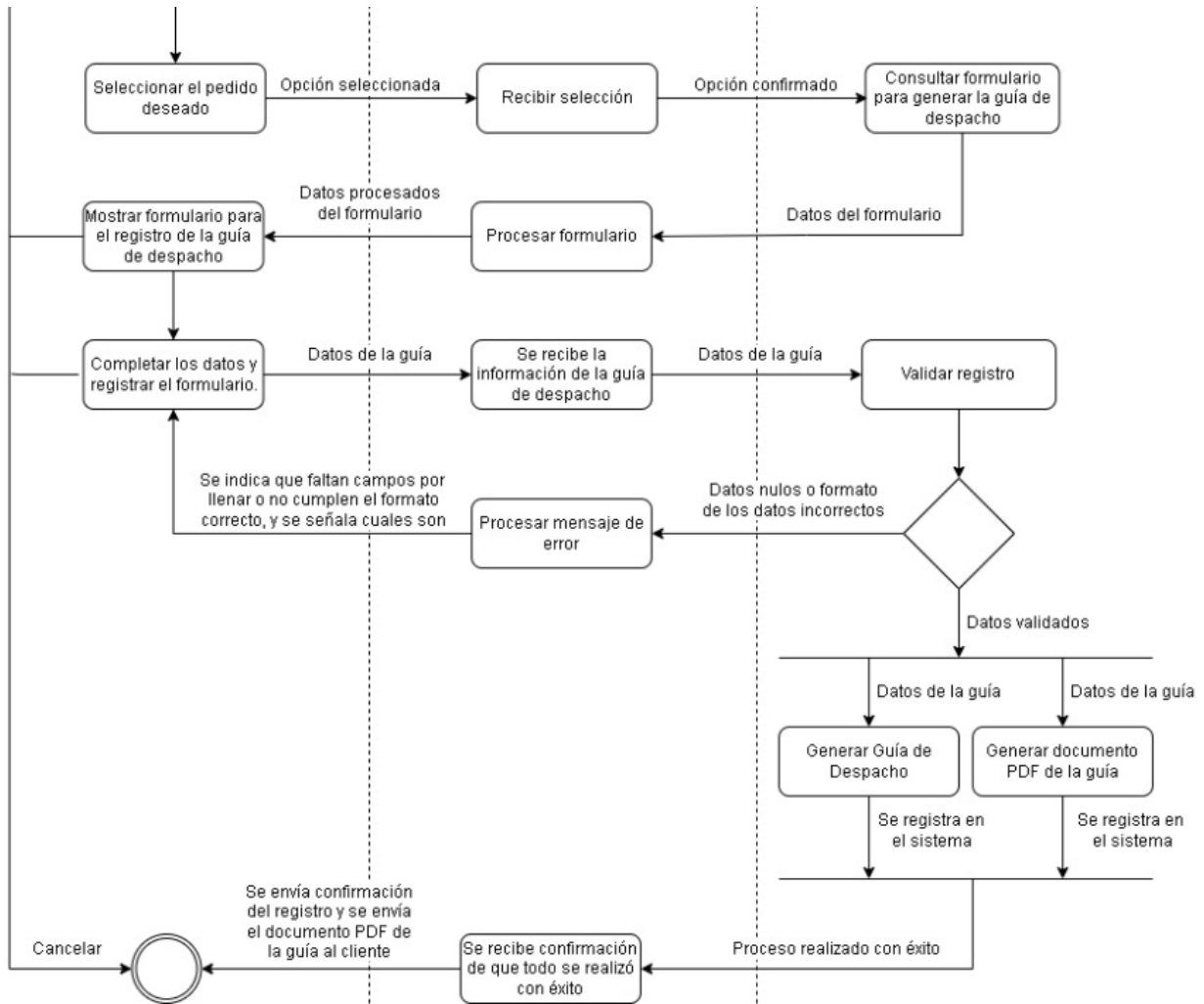
Módulo de Control de Despacho

Figura 95. Diagrama de Actividad para Generar, en el Módulo de Control de Despacho, Nueva Guía de Despacho. Parte 1.



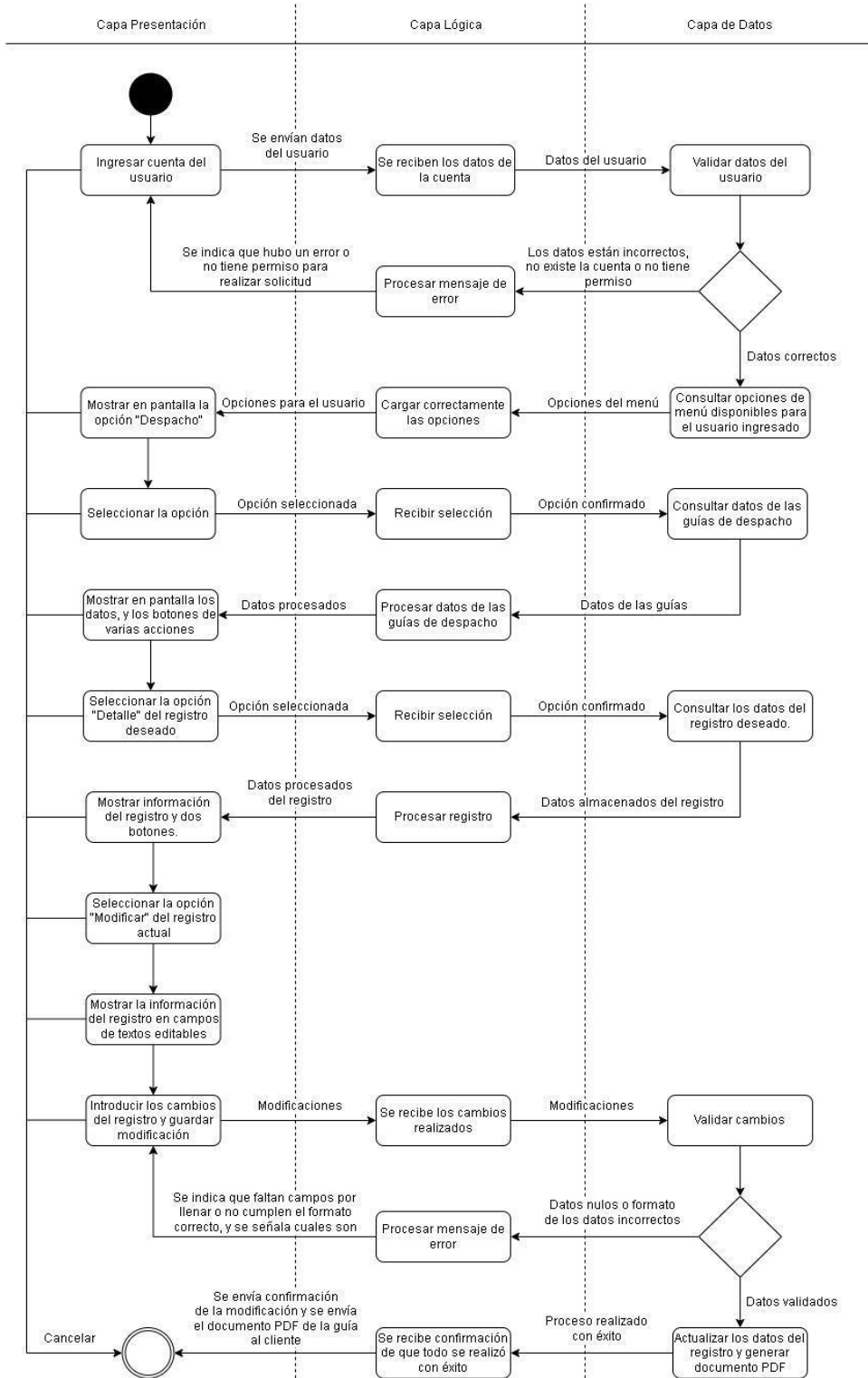
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 96. Diagrama de Actividad para Generar, en el Módulo de Control de Despacho, Nueva Guía de Despacho. Parte 2.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 97. Diagrama de Actividad para Modificar, en el Módulo de Control de Despacho, Guía de Despacho.



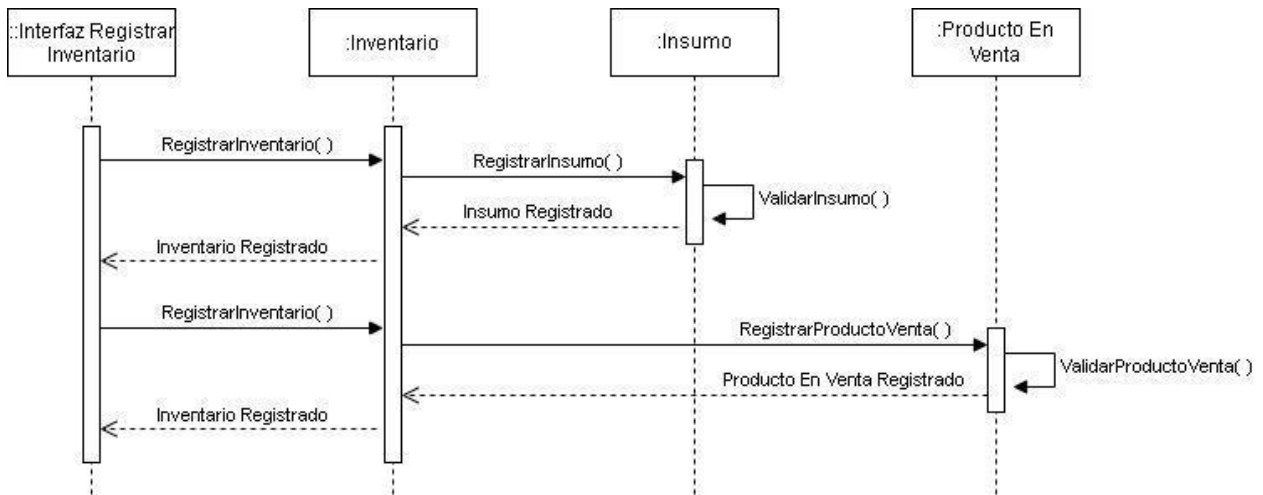
Fuente: Elaboración Propia.

Diagramas de Secuencia

Posteriormente, se enseñan los diagramas de secuencia de los principales procesos de los módulos fundamentales del prototipo.

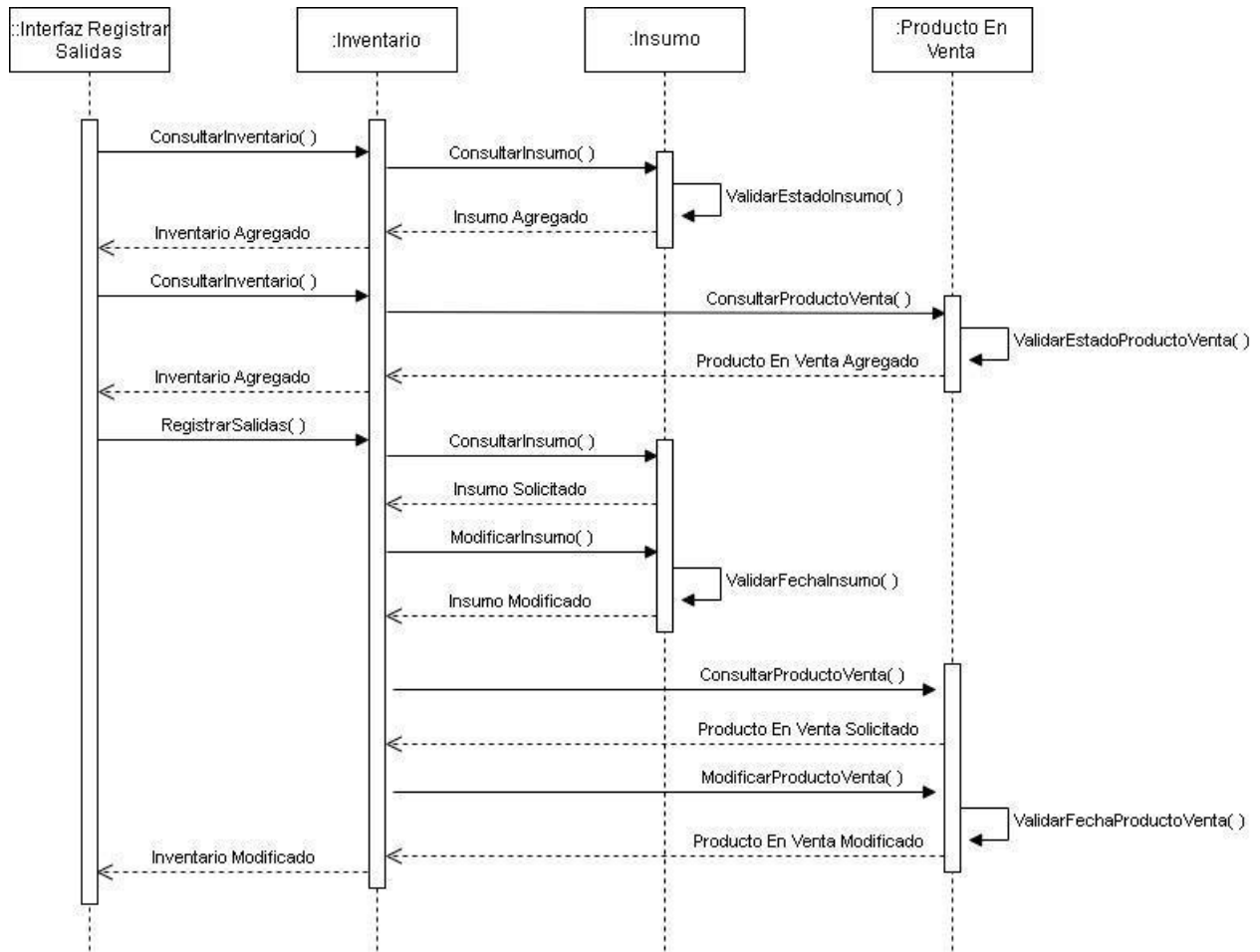
Módulo de Control de Inventario

Figura 98. Diagrama de Secuencia para Registrar, en el Módulo de Control de Inventario, Nuevo Inventario.



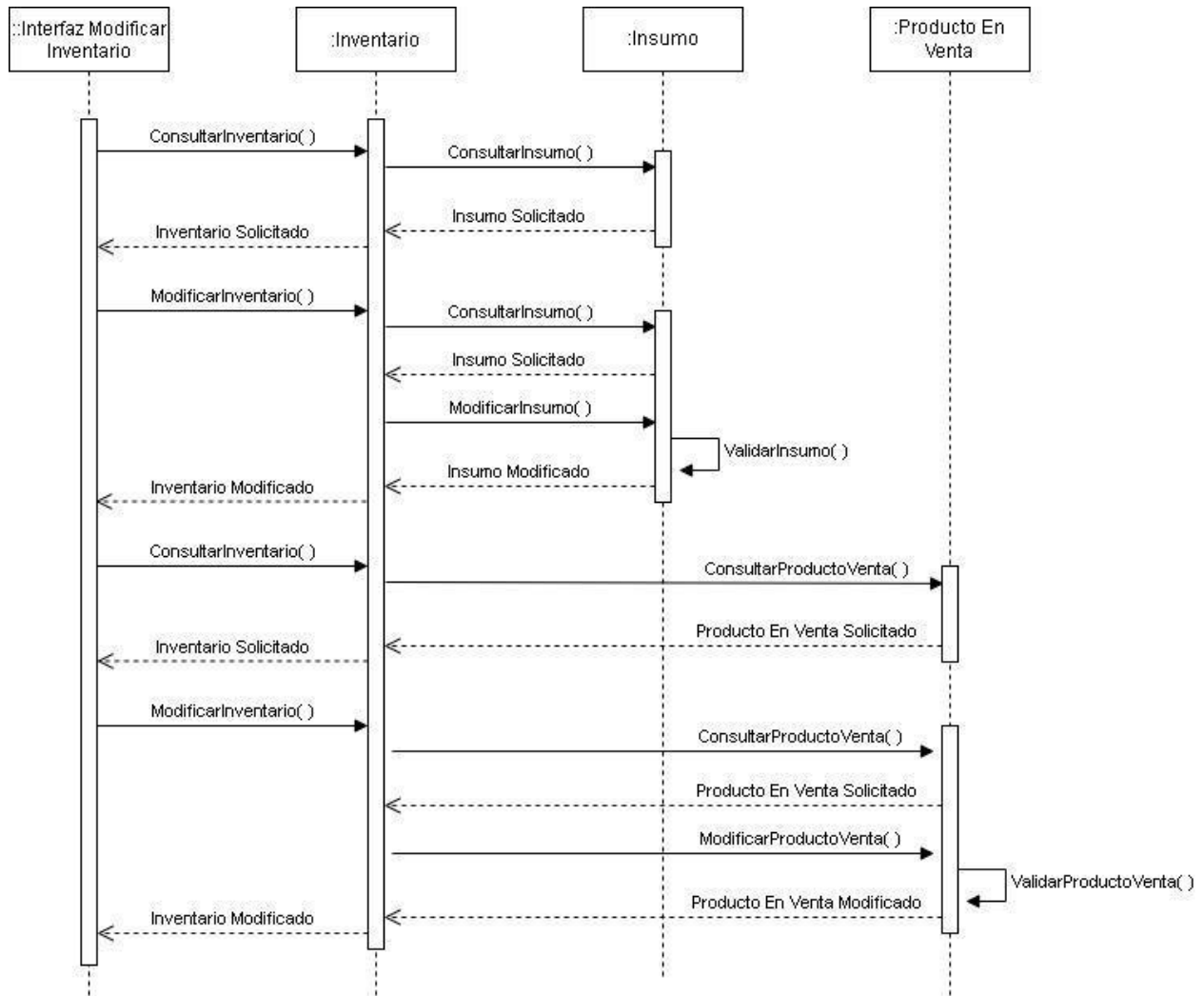
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 99. Diagrama de Secuencia para Registrar, en el Módulo de Control de Inventario, Salidas de Inventario.



Fuente: Elaboración Propia.

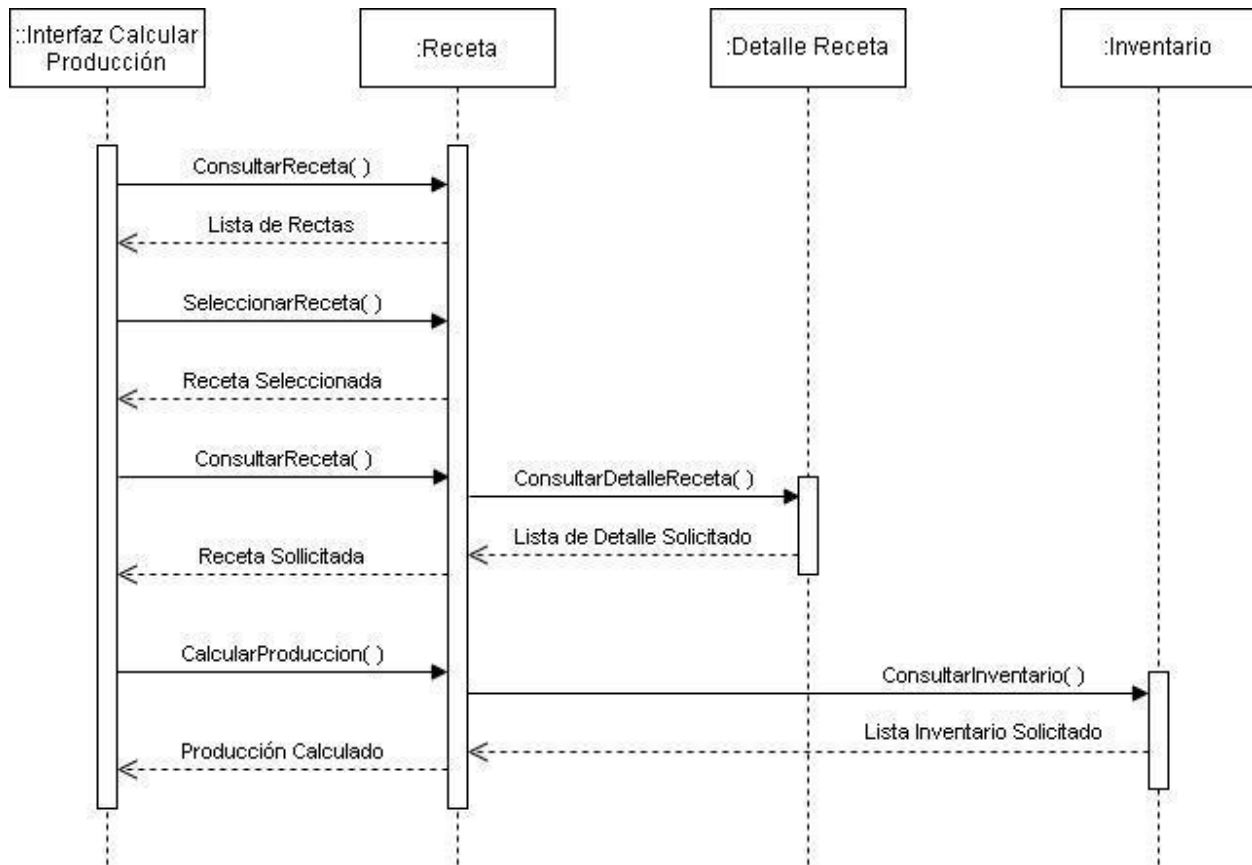
Figura 100. Diagrama de Secuencia para Modificar, en el Módulo de Control de Inventario, Inventario.



Fuente: Elaboración Propia.

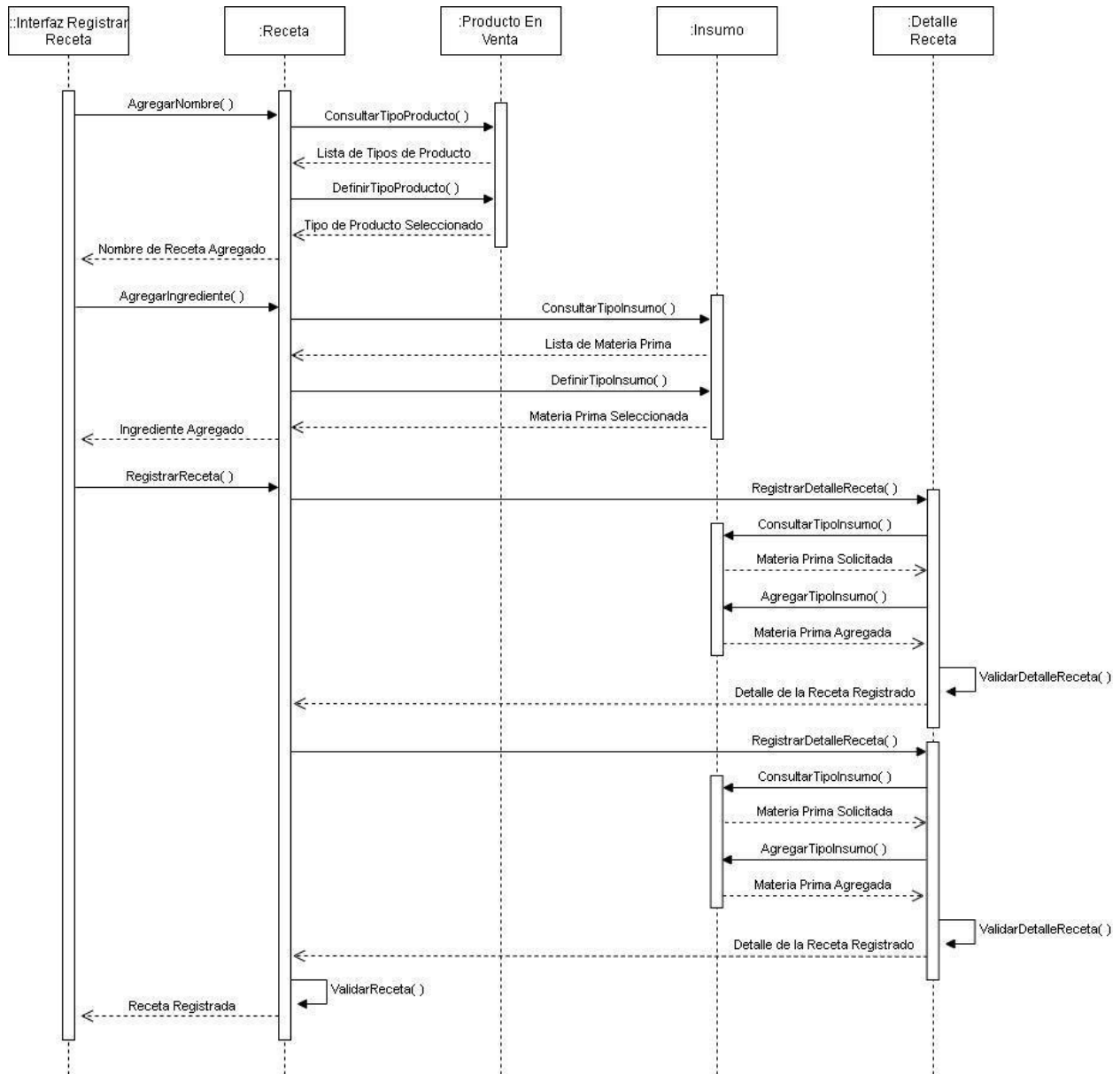
Módulo de Control de Materiales

Figura 101. Diagrama de Secuencia para Calcular, en el Módulo de Control de Materiales, Producción



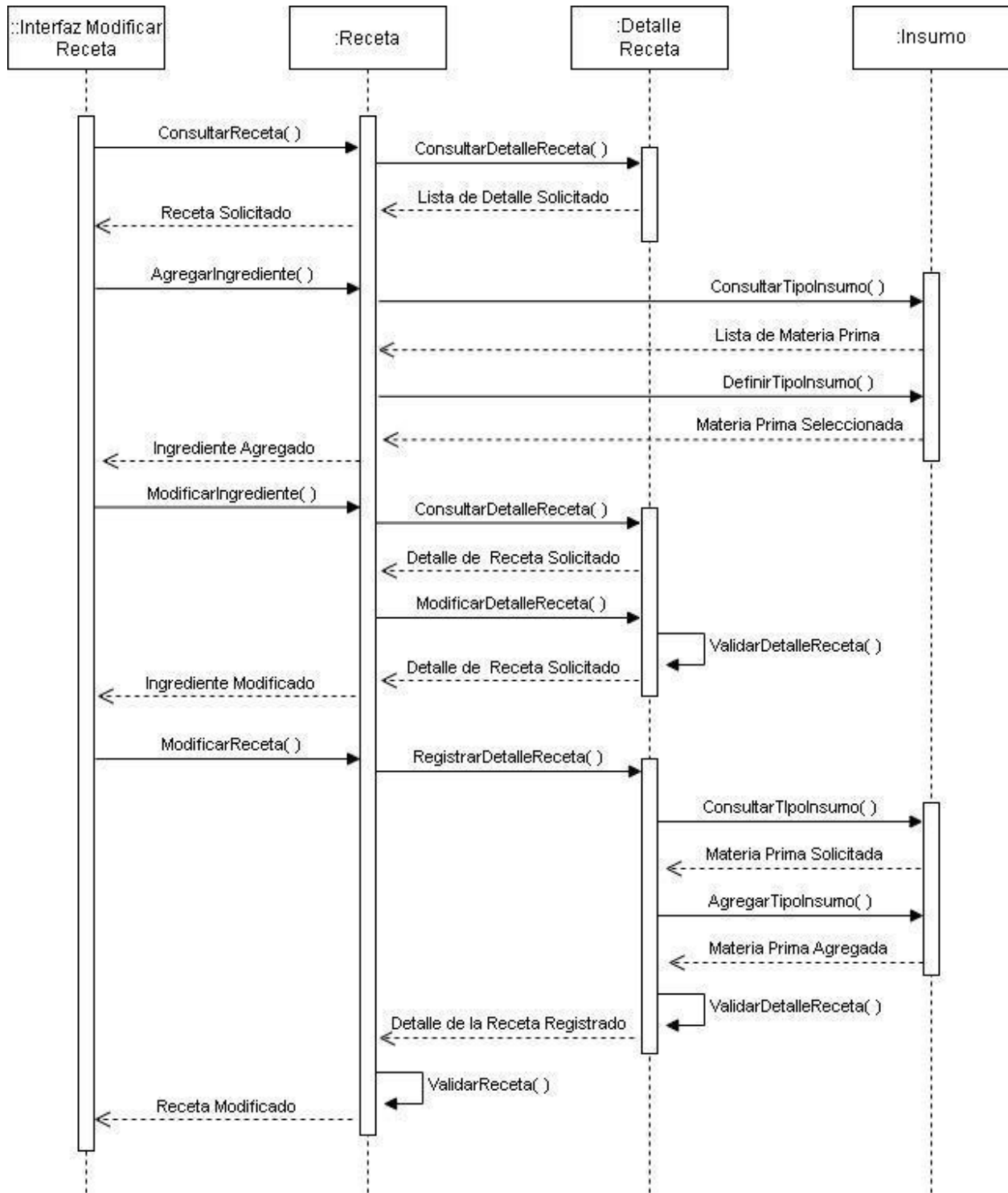
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 102. Diagrama de Secuencia para Registrar, en el Módulo de Control de Materiales, Nueva Receta.



Fuente: Elaboración Propia.

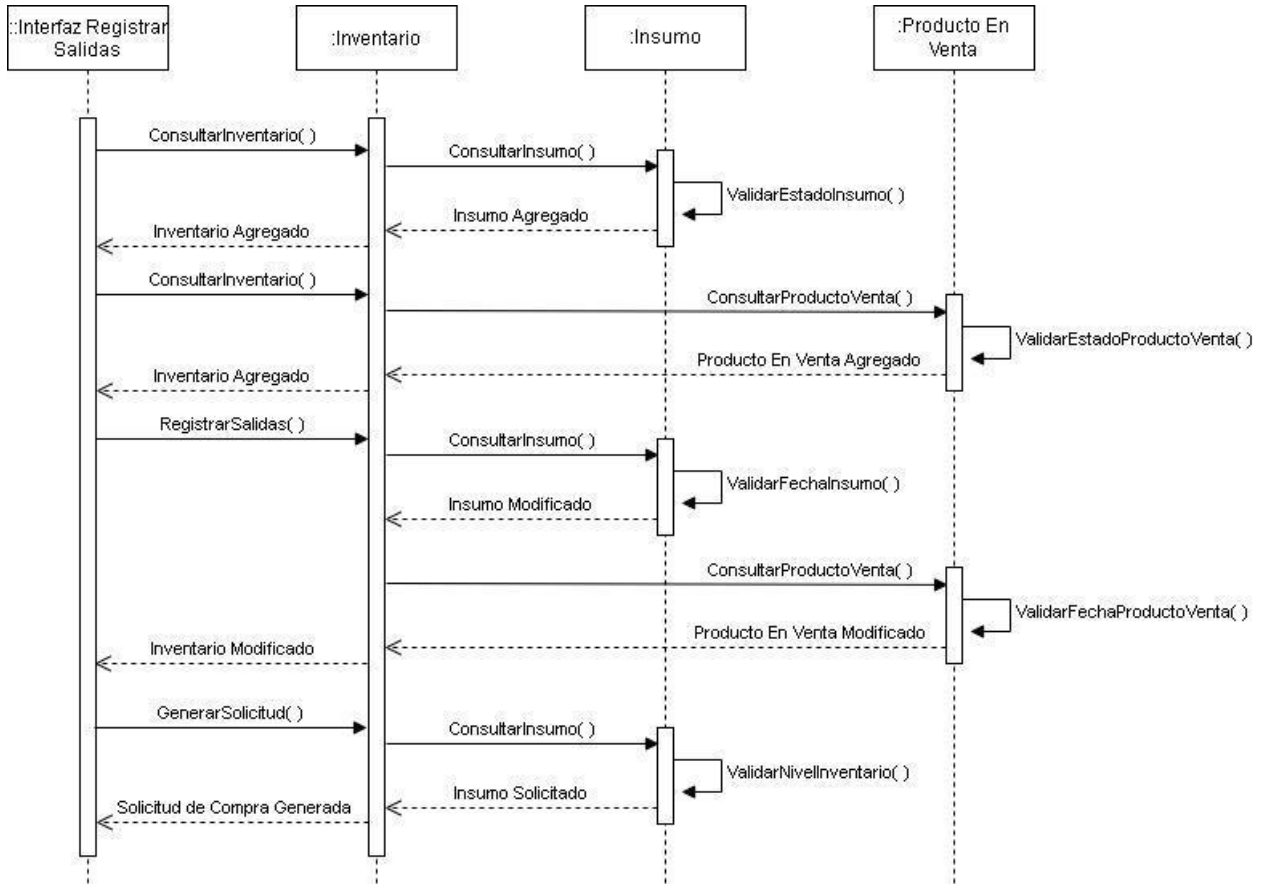
Figura 103. Diagrama de Secuencia para Modificar, en el Módulo de Control de Materiales, Receta



Fuente: Elaboración Propia.

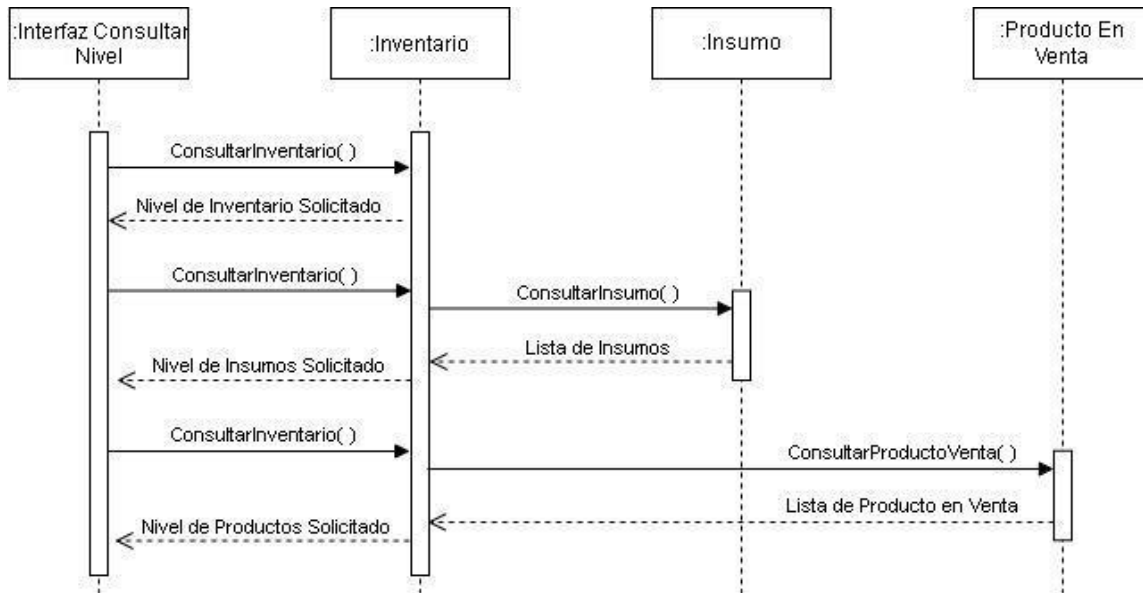
Módulo de Solicitud de Compra

Figura 104. Diagrama de Secuencia para Generar, en el Módulo de Solicitud de Compra, Nueva Solicitud de Compra.



Fuente: Elaboración Propia.

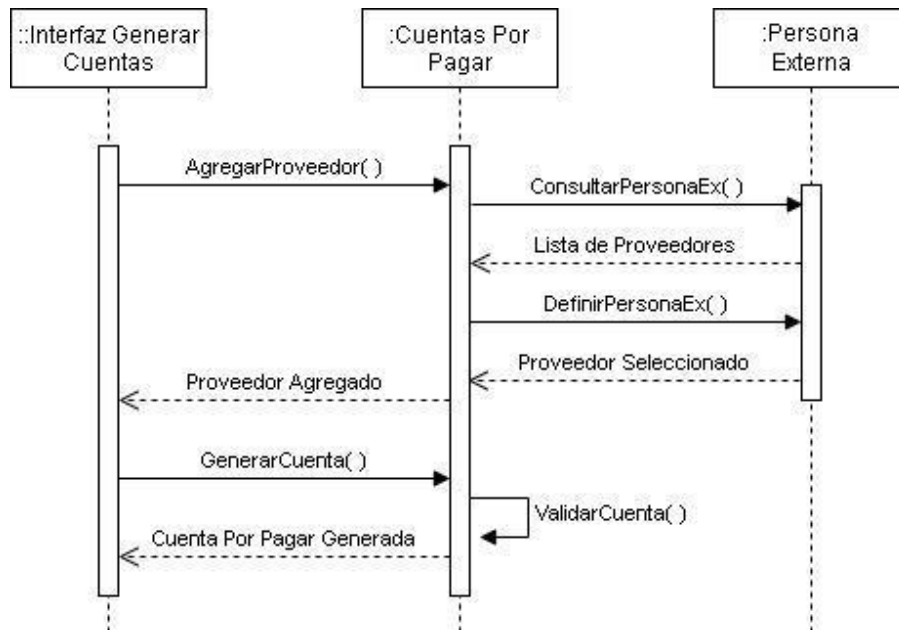
Figura 105. Diagrama de Secuencia para Consultar, en el Módulo de Solicitud de Compra, Nivel de Inventario.



Fuente: Elaboración Propia.

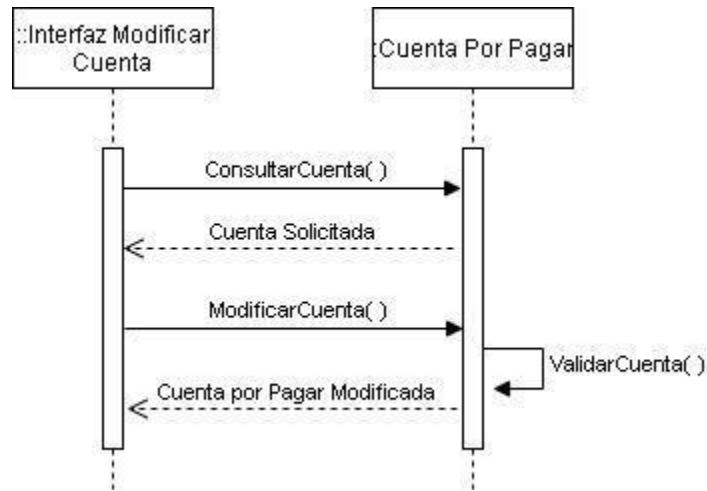
Módulo de Cuentas por Pagar

Figura 106. Diagrama de Secuencia para Generar, en el Módulo de Cuentas por Pagar, Nueva Cuenta por Pagar.



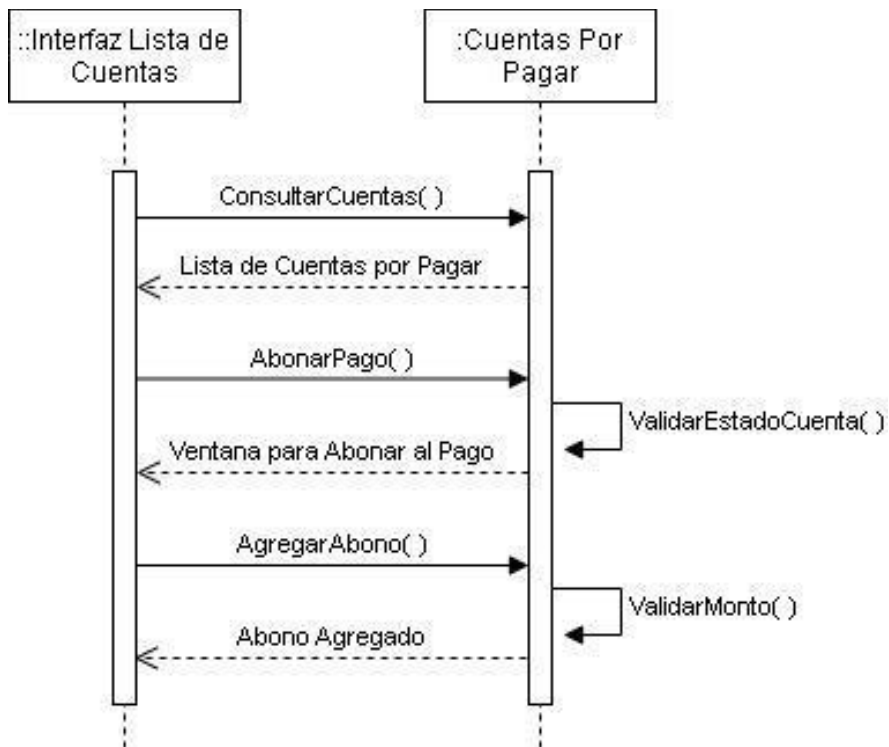
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 107. Diagrama de Secuencia para Modificar, en el Módulo de Cuentas por Pagar, Cuentas por Pagar.



Fuente: Elaboración Propia

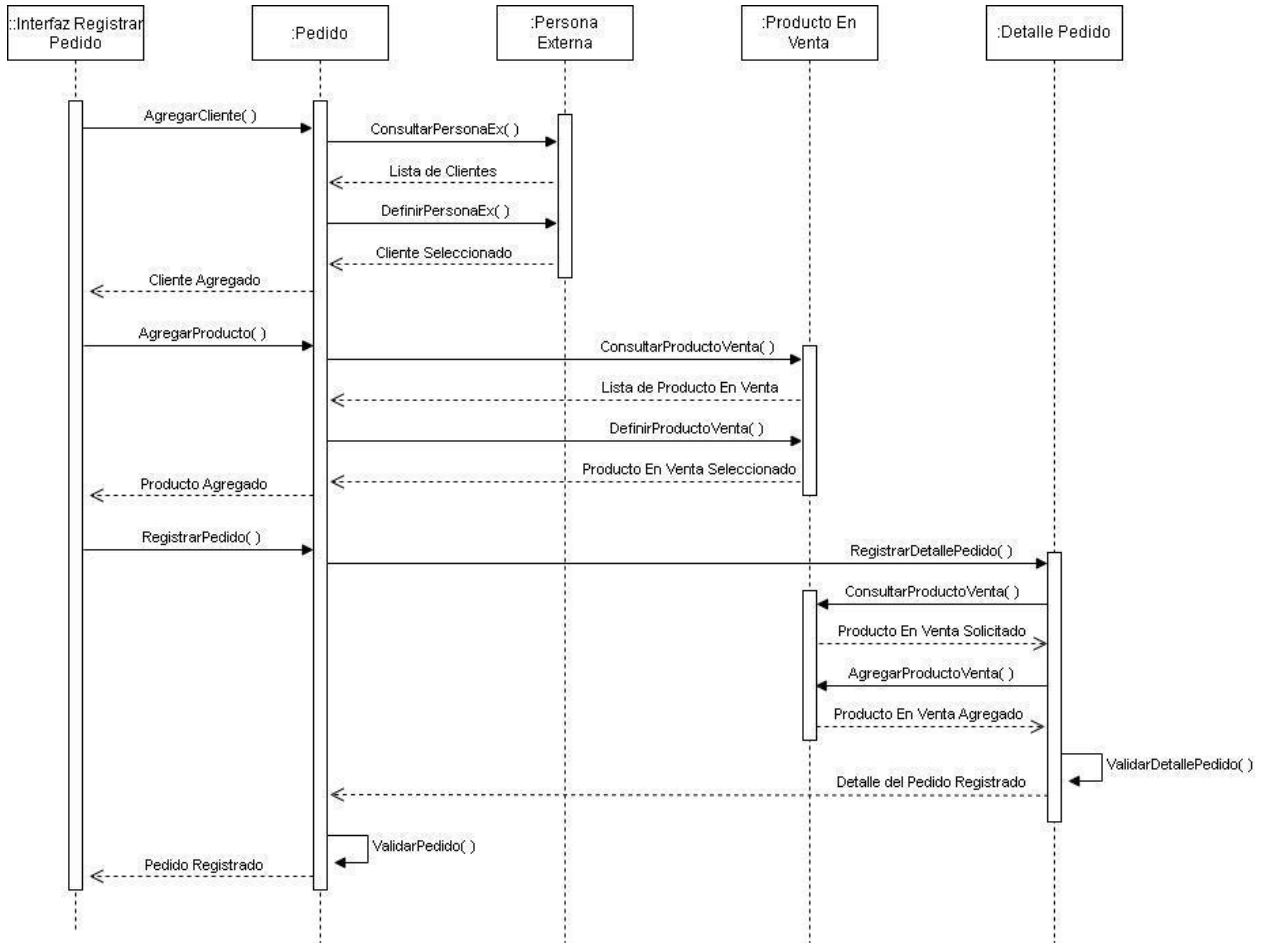
Figura 108. Diagrama de Secuencia para Abonar, en el Módulo de Cuentas por Pagar, al Pago o Modificar el Saldo del Pago Parcial de la Cuenta.



Fuente: Elaboración Propia.

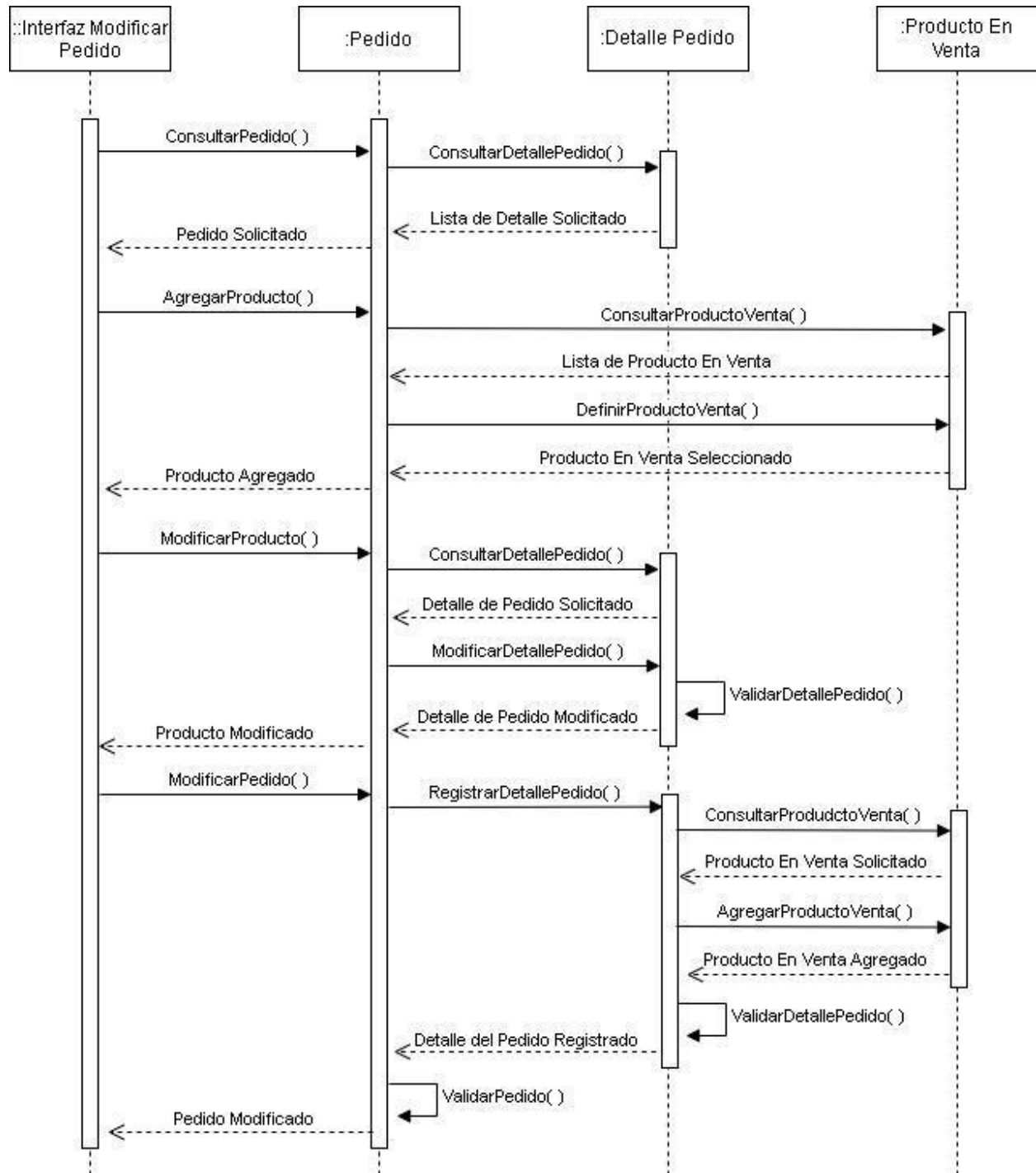
Módulo de Registro de Productos Terminados

Figura 109. Diagrama de Secuencia para Registrar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Nuevo Pedido.



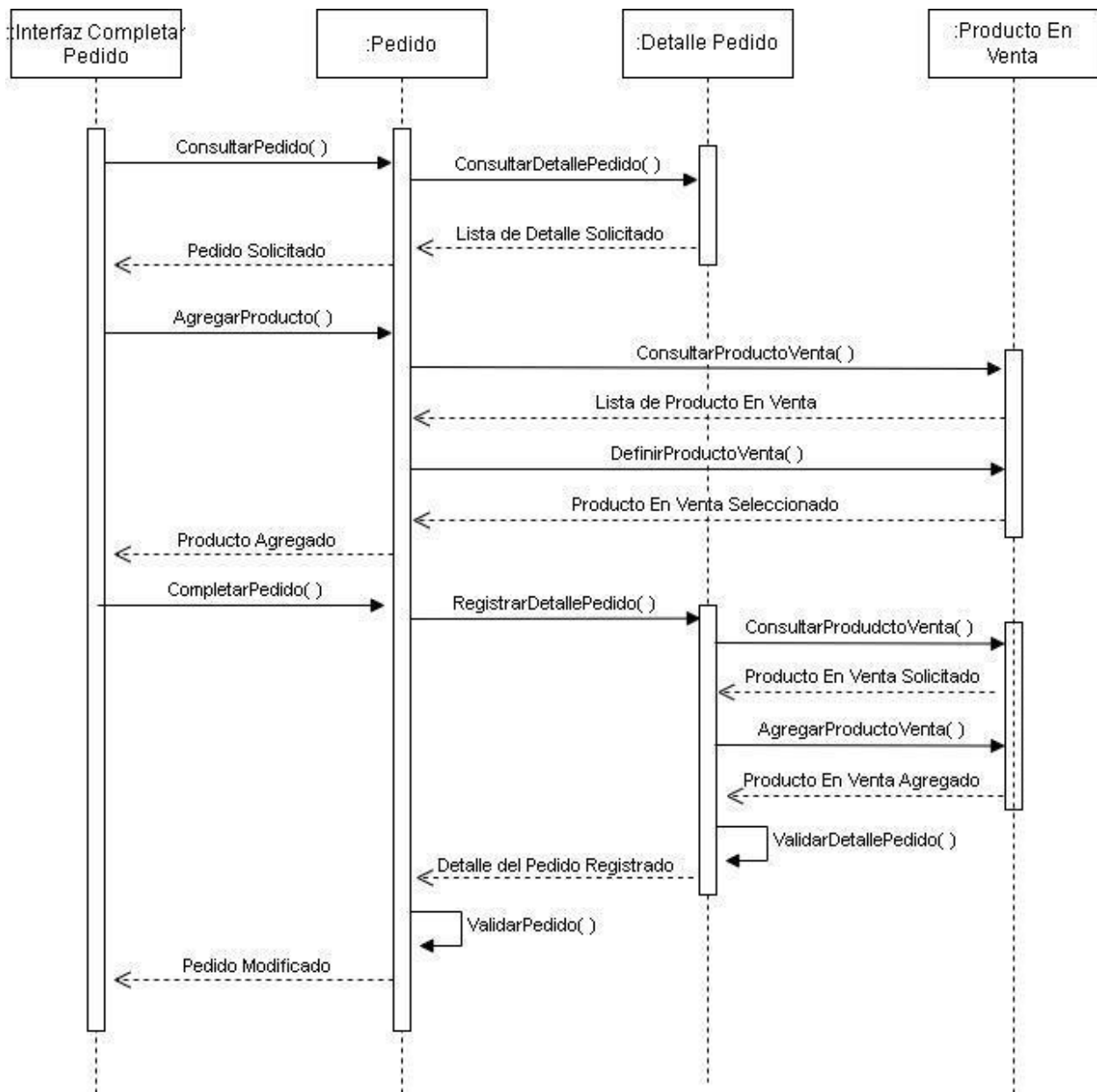
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 110. Diagrama de Secuencia para Modificar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Pedido.



Fuente: Elaboración Propia.

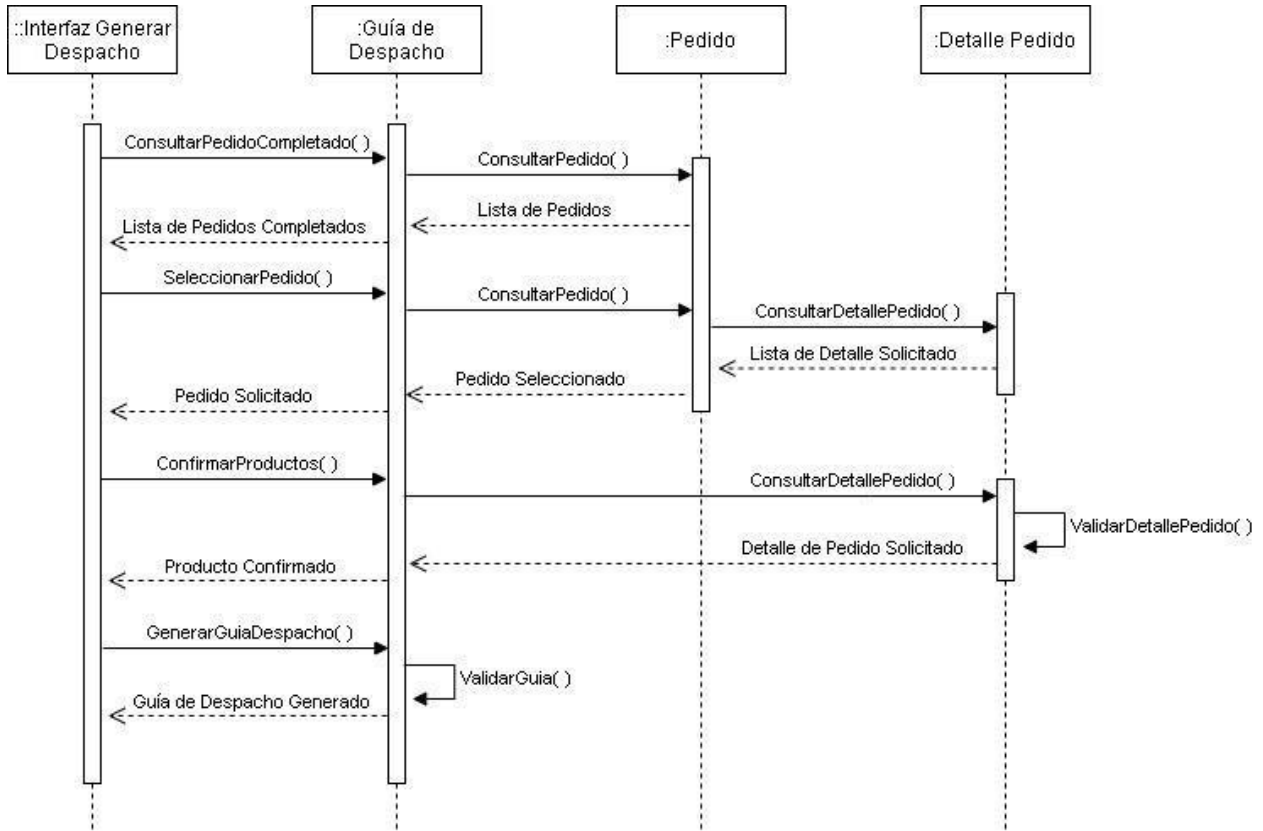
Figura 111. Diagrama de Secuencia para Completar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Pedido.



Fuente: Elaboración Propia.

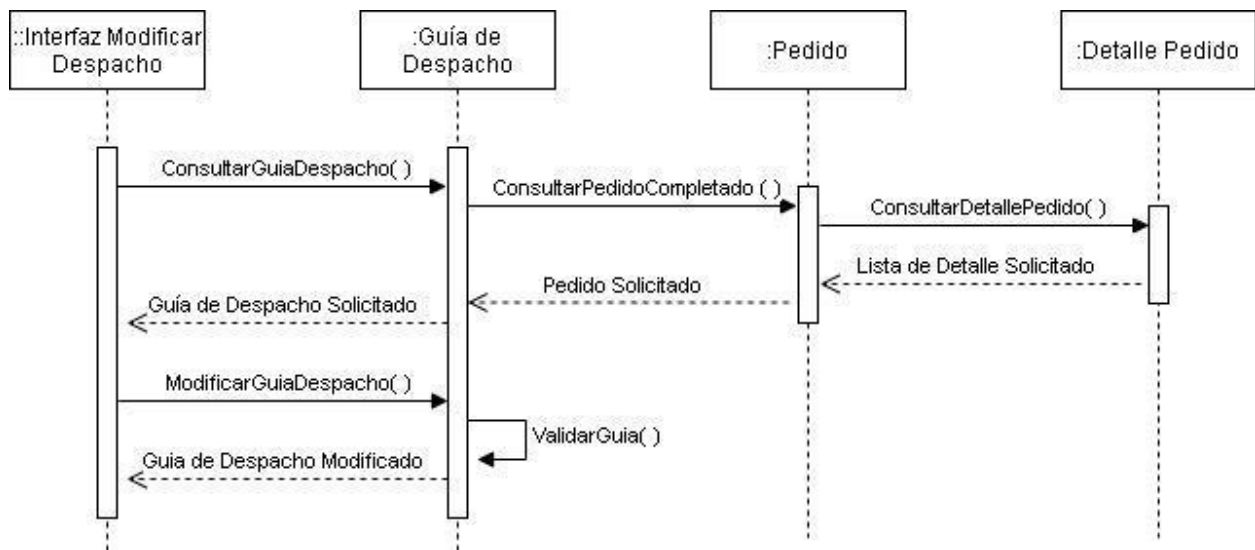
Módulo de Control de Despacho

Figura 112. Diagrama de Secuencia para Generar, en el Módulo de Control de Despacho, Nueva Guía de Despacho.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 113. Diagrama de Secuencia para Modificar, en el Módulo de Control de Despacho, Guía de Despacho.



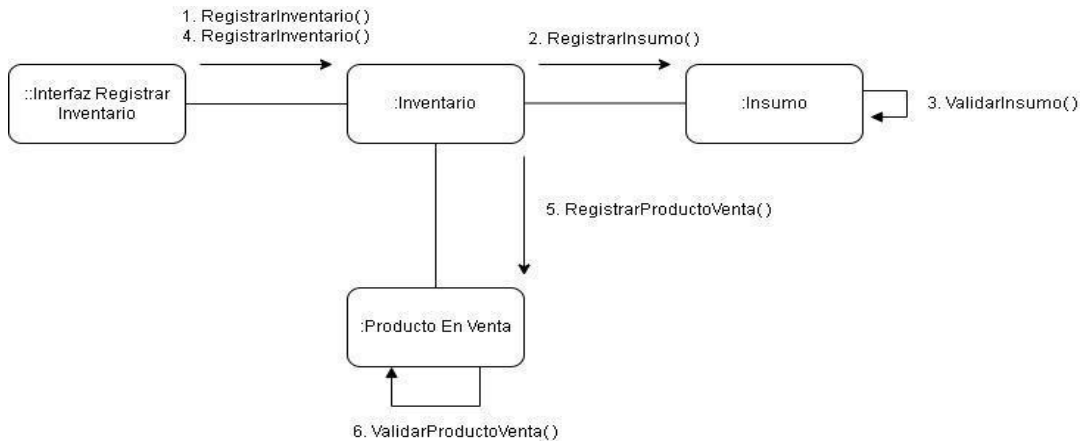
Fuente: Elaboración Propia.

Diagramas de Comunicación

Seguidamente, se presentan los diagramas de comunicación de los principales procesos de los módulos fundamentales del prototipo.

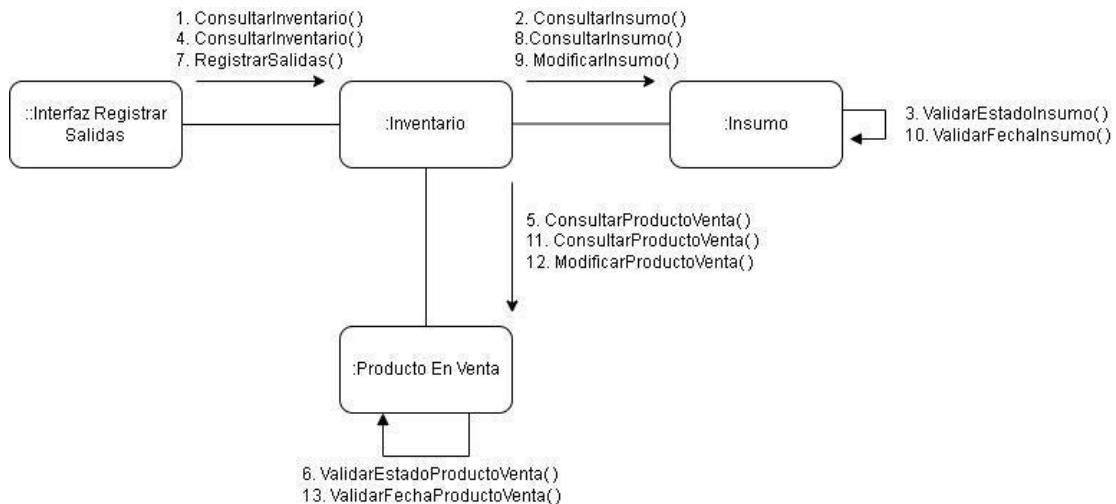
Módulo de Control de Inventario

Figura 114. Diagrama de Comunicación para Registrar, en el Módulo de Control de Inventario, Nuevo Inventario.



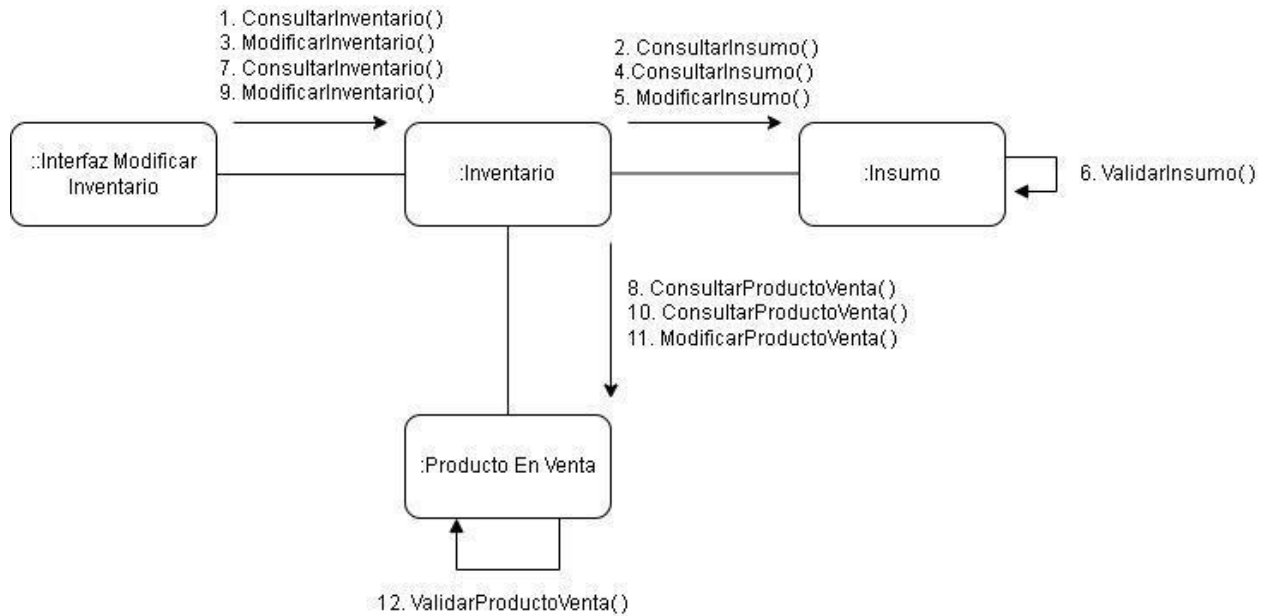
Fuente: Elaboración Propia

Figura 115. Diagrama de Comunicación para Registrar, en el Módulo de Control de Inventario, Salidas de Inventario.



Fuente: Elaboración Propia.

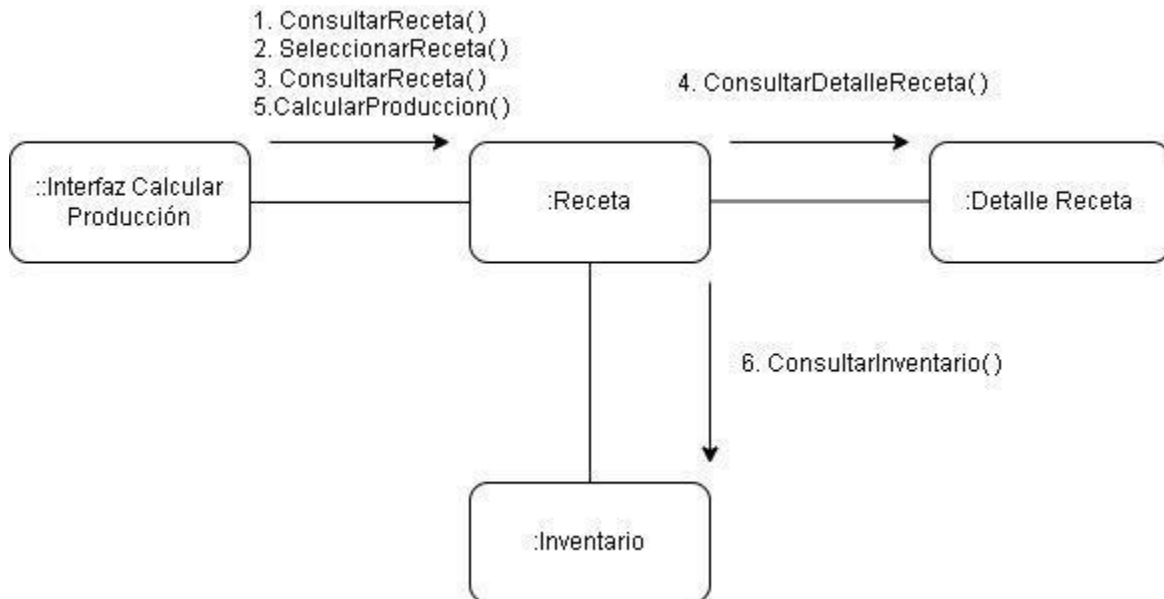
Figura 116. Diagrama de Comunicación para Modificar, en el Módulo de Control de Inventario, Inventario.



Fuente: Elaboración Propia.

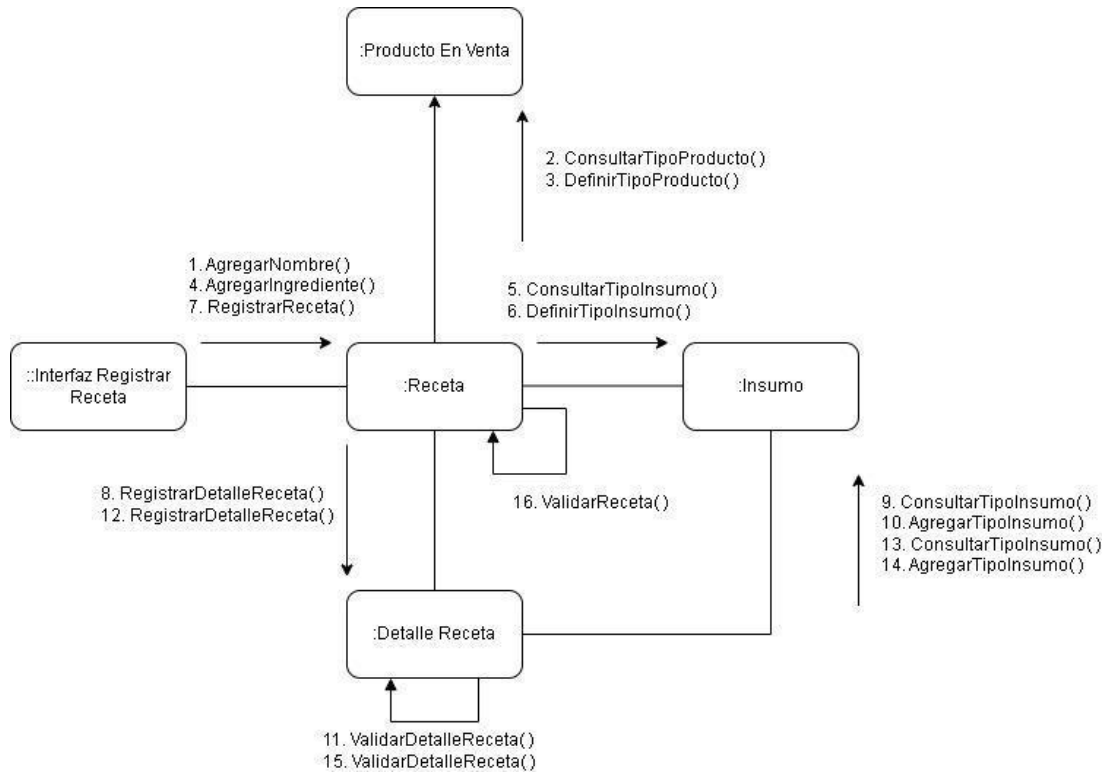
Módulo de Control de Materiales

Figura 117. Diagrama de Comunicación para Calcular, en el Módulo de Control de Materiales, Producción.



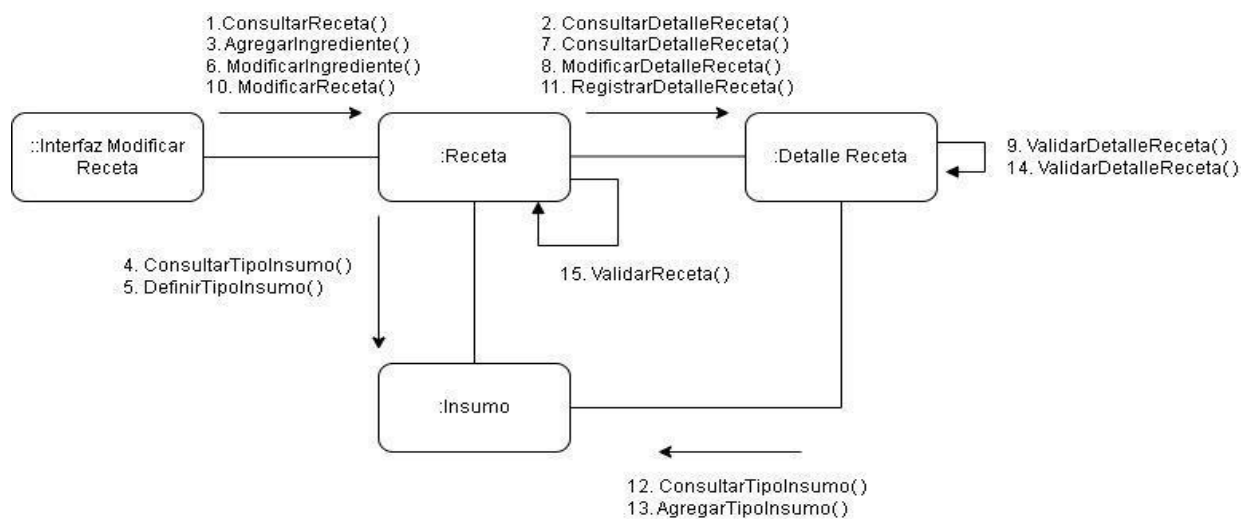
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 118. Diagrama de Comunicación para Registrar, en el Módulo de Control de Materiales, Nueva Receta.



Fuente: Elaboración Propia.

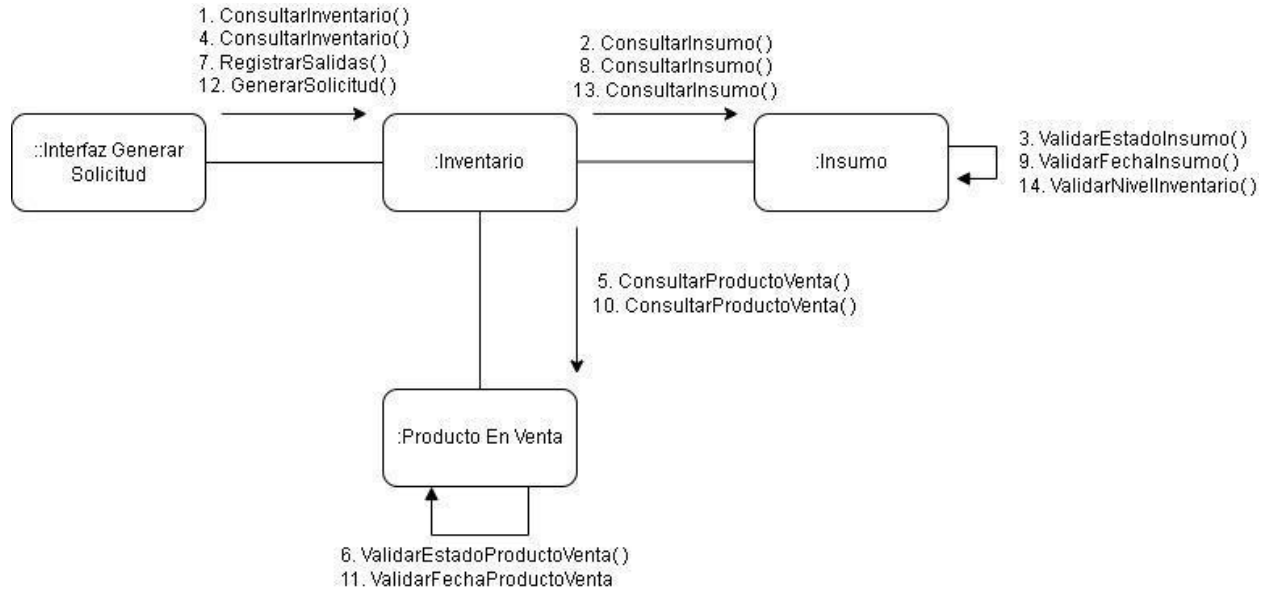
Figura 119. Diagrama de Comunicación para Modificar, en el Módulo de Control de Materiales, Receta.



Fuente: Elaboración Propia.

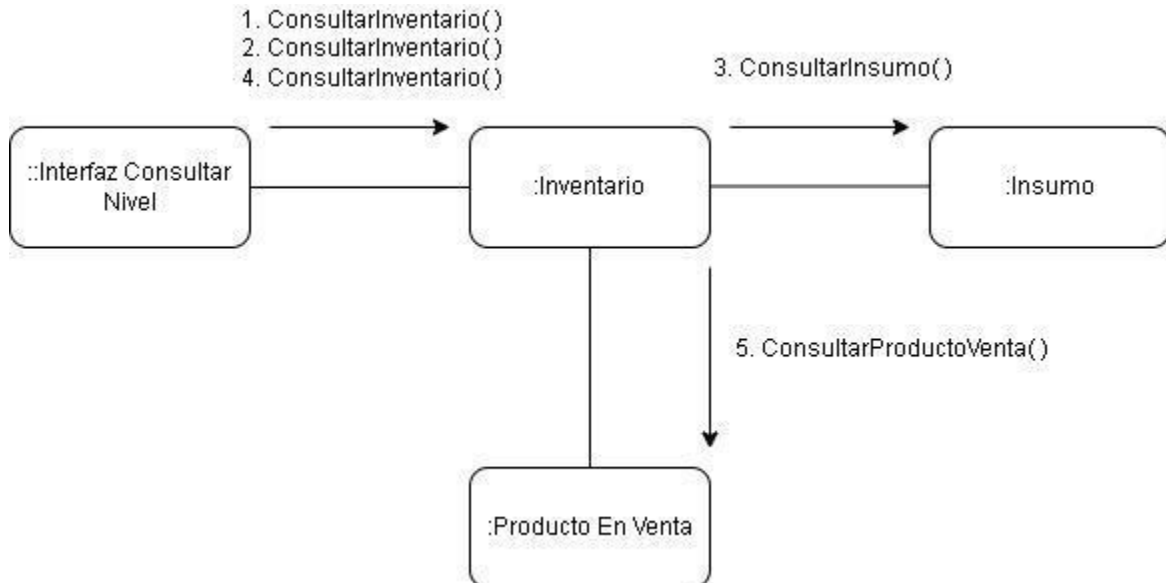
Módulo de Solicitud de Compra.

Figura 120. Diagrama de Comunicación para Generar, en el Módulo de Solicitud de Compra, Nueva Solicitud de Compra.



Fuente: Elaboración Propia.

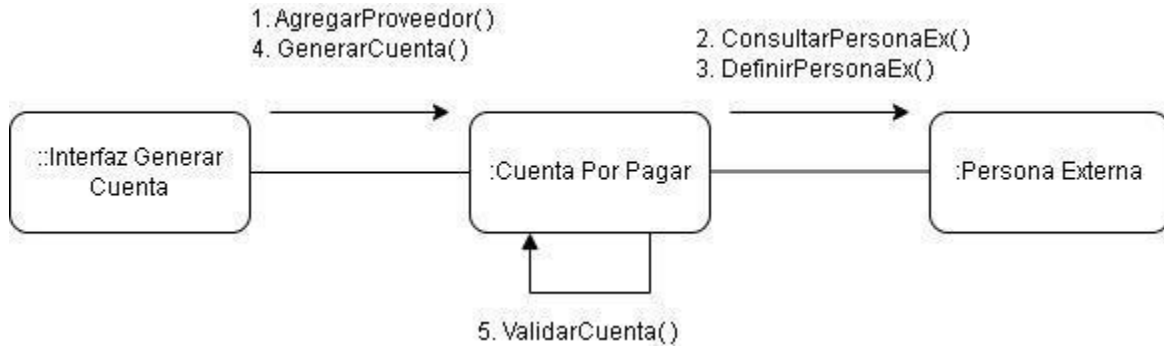
Figura 121. Diagrama de Comunicación para Consultar, en el Módulo de Solicitud de Compra, Nivel de Inventario.



Fuente: Elaboración Propia.

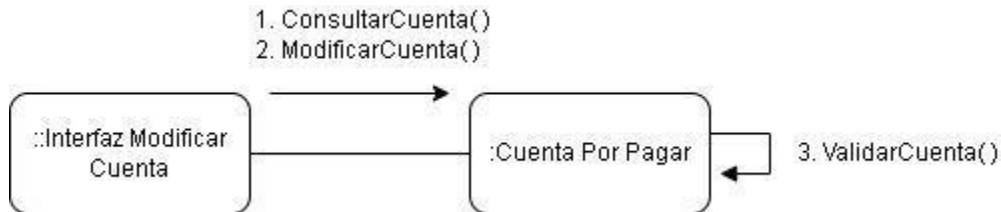
Módulo de Cuentas por Pagar.

Figura 122. Diagrama de Comunicación para Generar, en el Módulo de Cuentas por Pagar, Nueva Cuenta por Pagar.



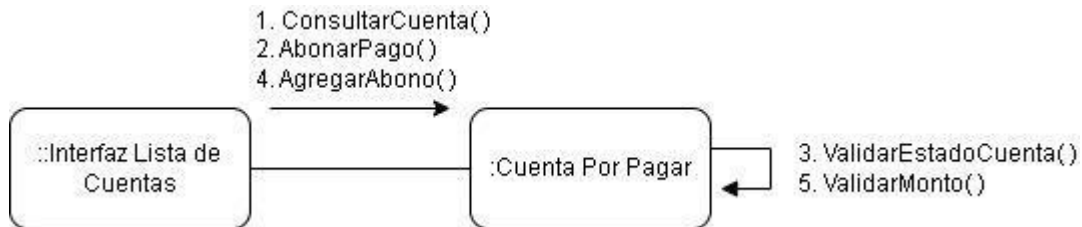
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 123. Diagrama de Comunicación para Modificar, en el Módulo de Cuentas por Pagar, Cuentas por Pagar.



Fuente: Elaboración Propia

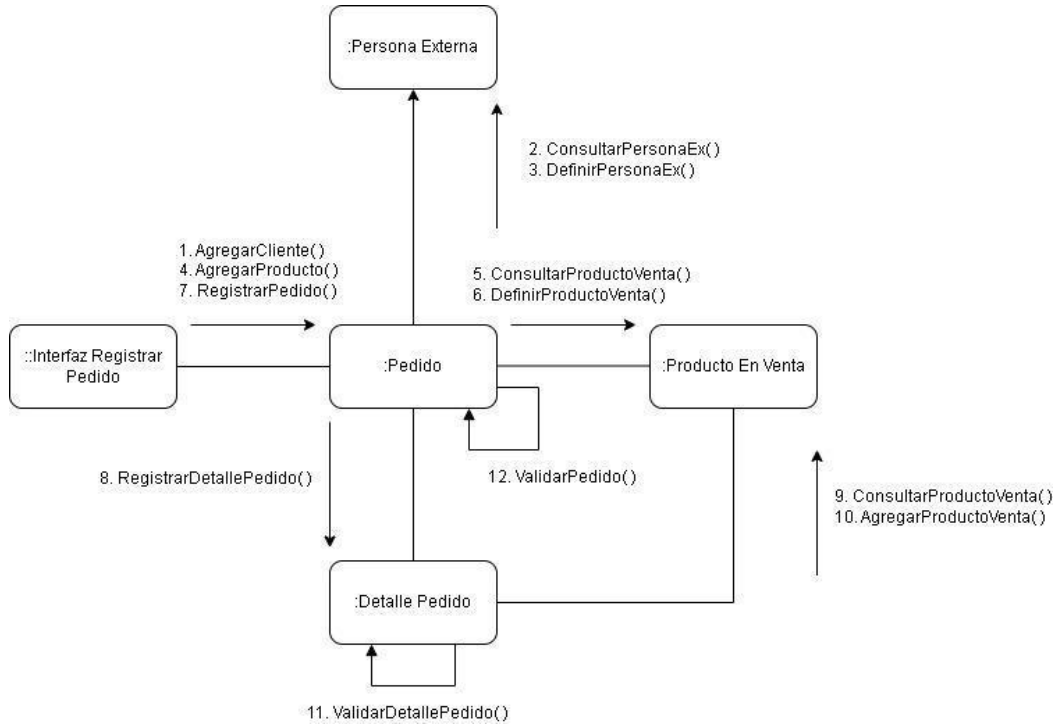
Figura 124. Diagrama de Comunicación para Abonar, en el Módulo de Cuentas por Pagar, al Pago o Modificar Saldo del Pago Parcial de la Cuenta.



Fuente: Elaboración Propia.

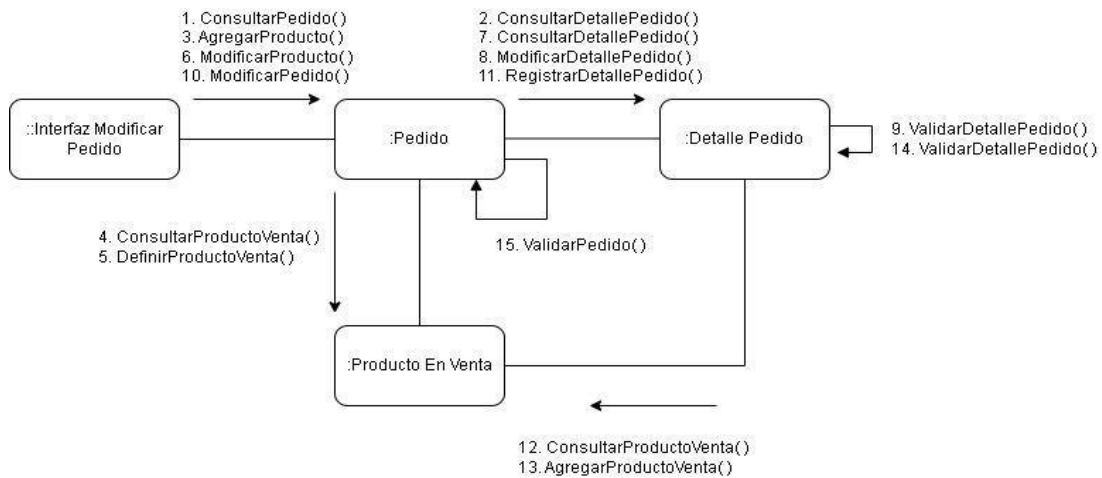
Módulo de Registro de Productos Terminados

Figura 125. Diagrama de Comunicación para Registrar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Nuevos Pedidos.



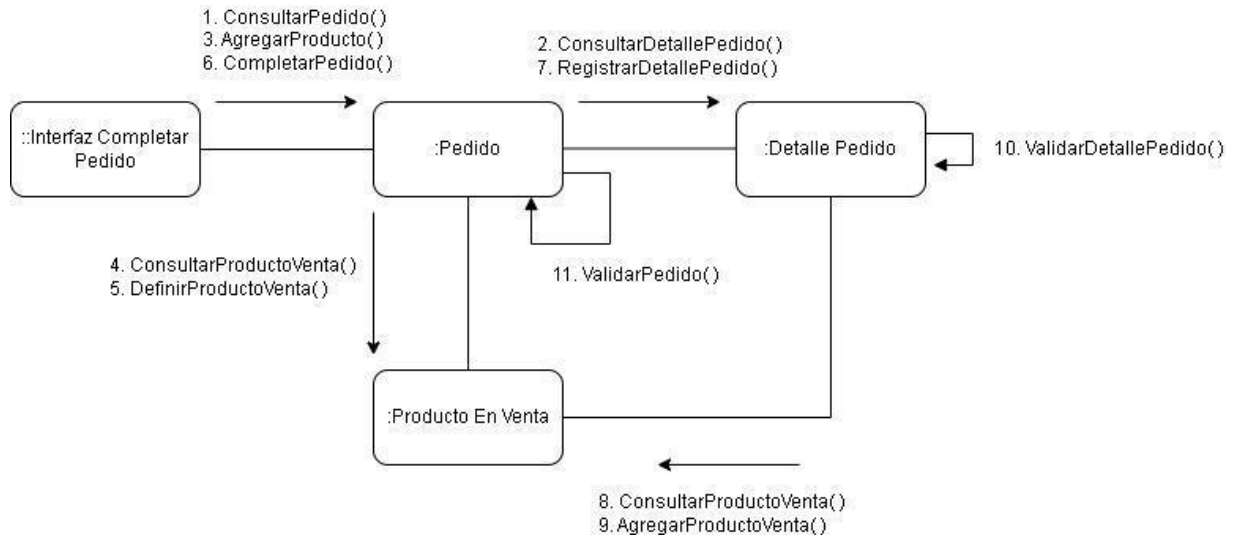
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 126. Diagrama de Comunicación para Modificar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Pedidos.



Fuente: Elaboración Propia.

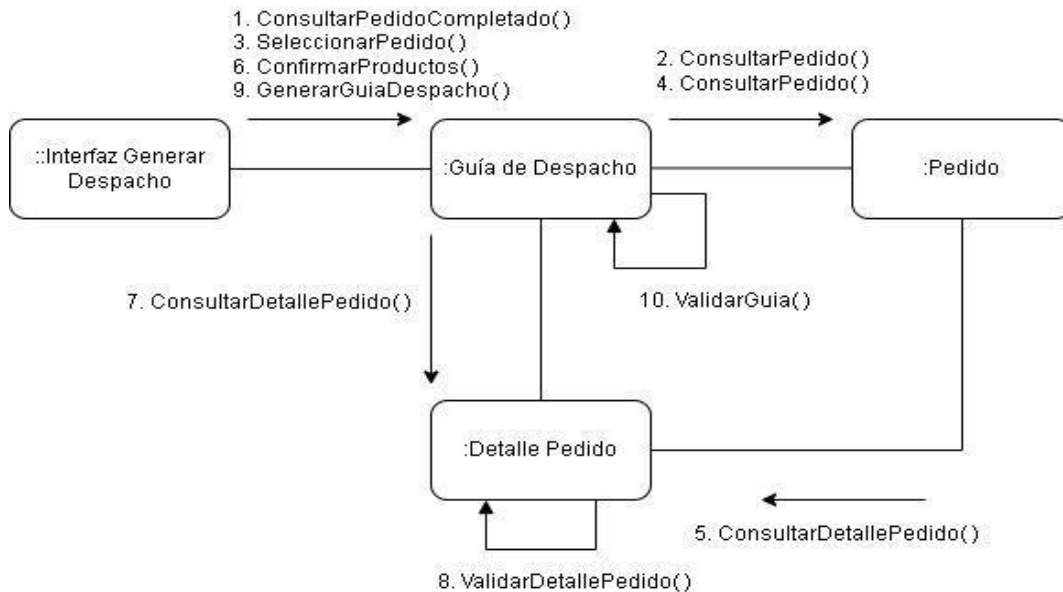
Figura 127. Diagrama de Comunicación para Completar, en el Módulo de Registro de Productos Terminados, Pedidos.



Fuente: Elaboración Propia

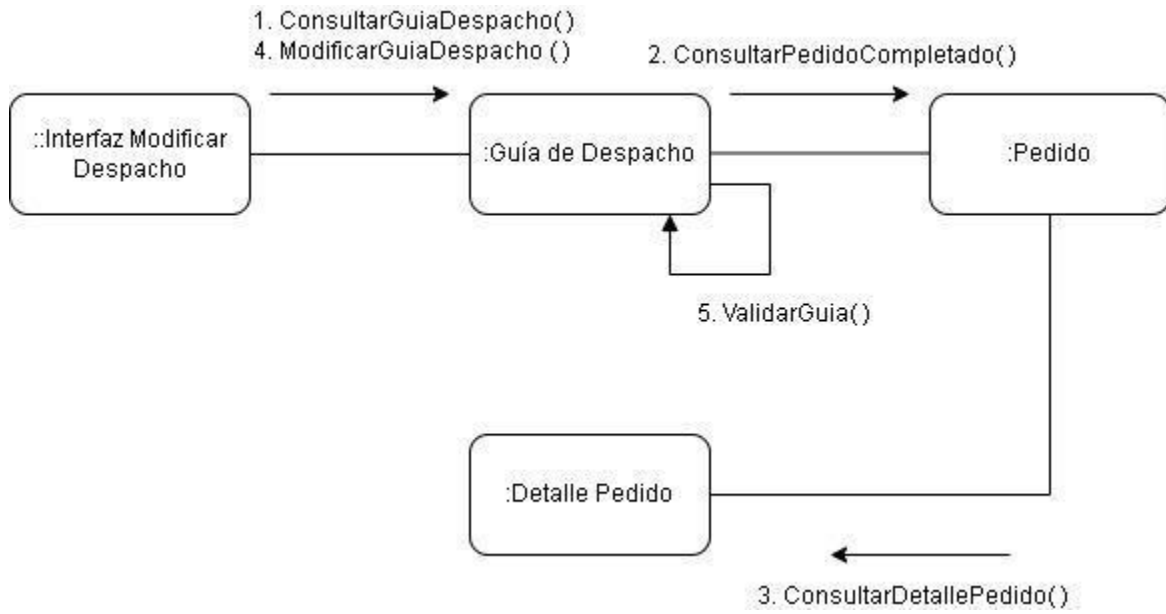
Módulo de Control de Despacho.

Figura 128. Diagrama de Comunicación para Generar, en el Módulo de Control de Despacho, Nueva Guía de Despacho.



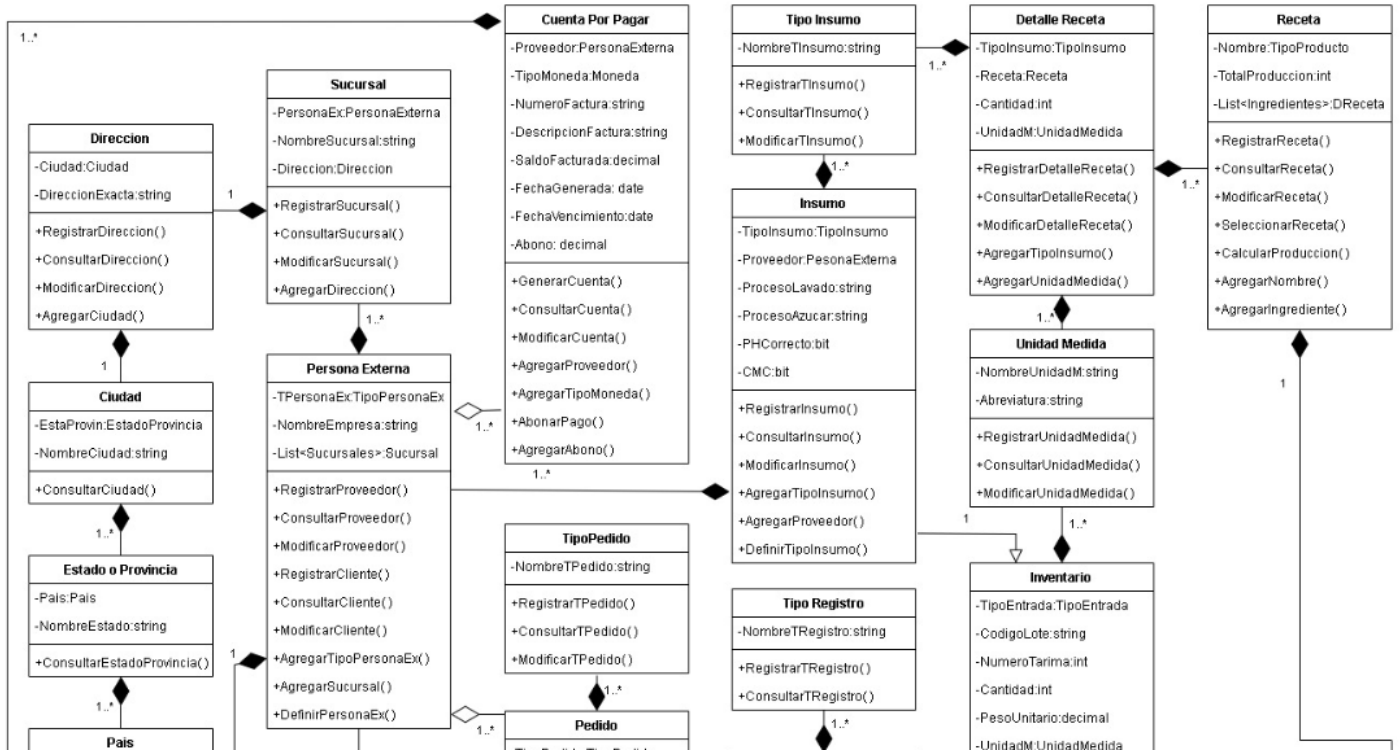
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 129. Diagrama de Comunicación para Modificar, en el Módulo de Control de Despacho, Guía de Despacho.



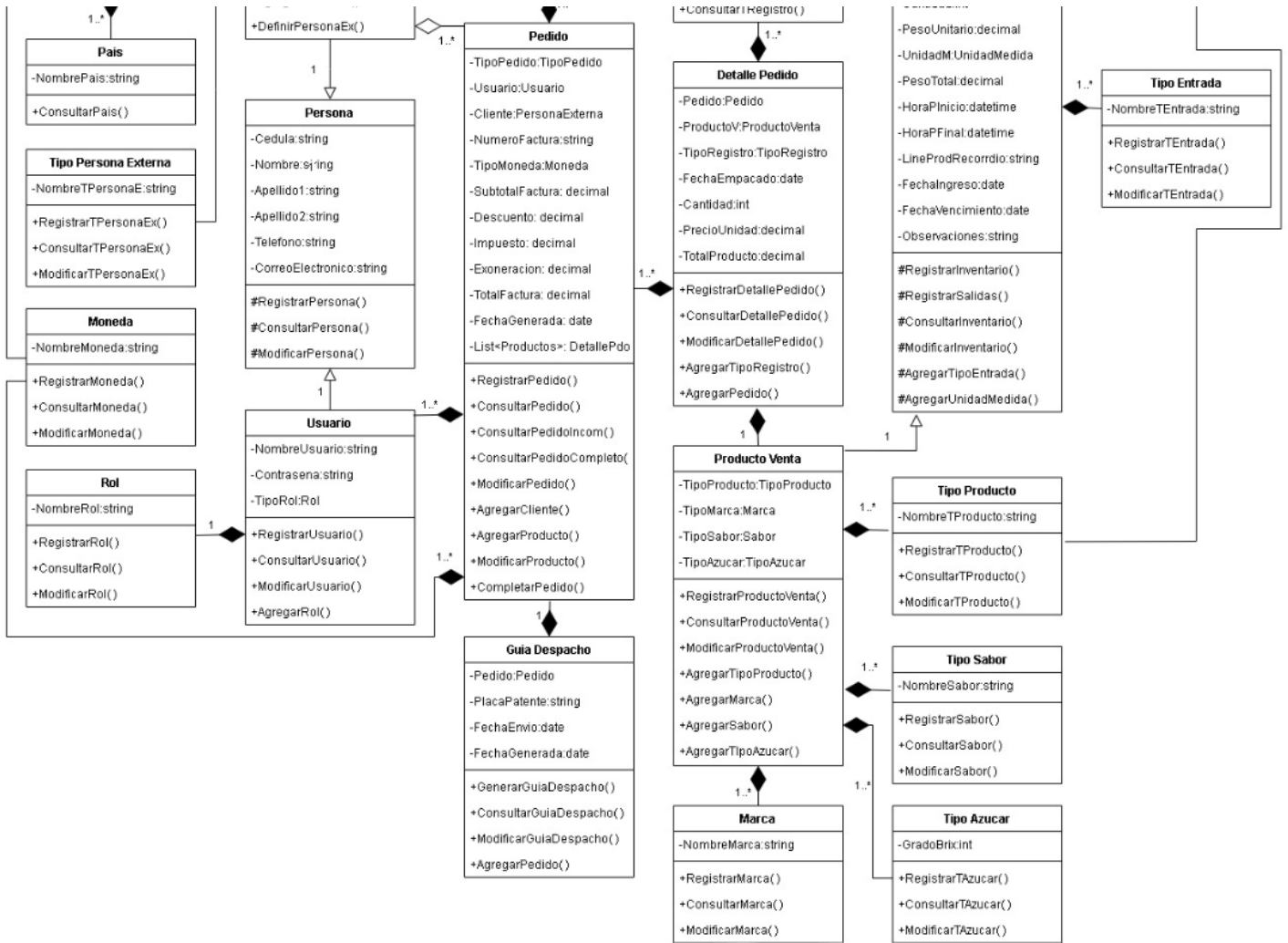
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 131. Diagrama de Clases. Parte 1.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 132. Diagrama de Clases. Parte 2.



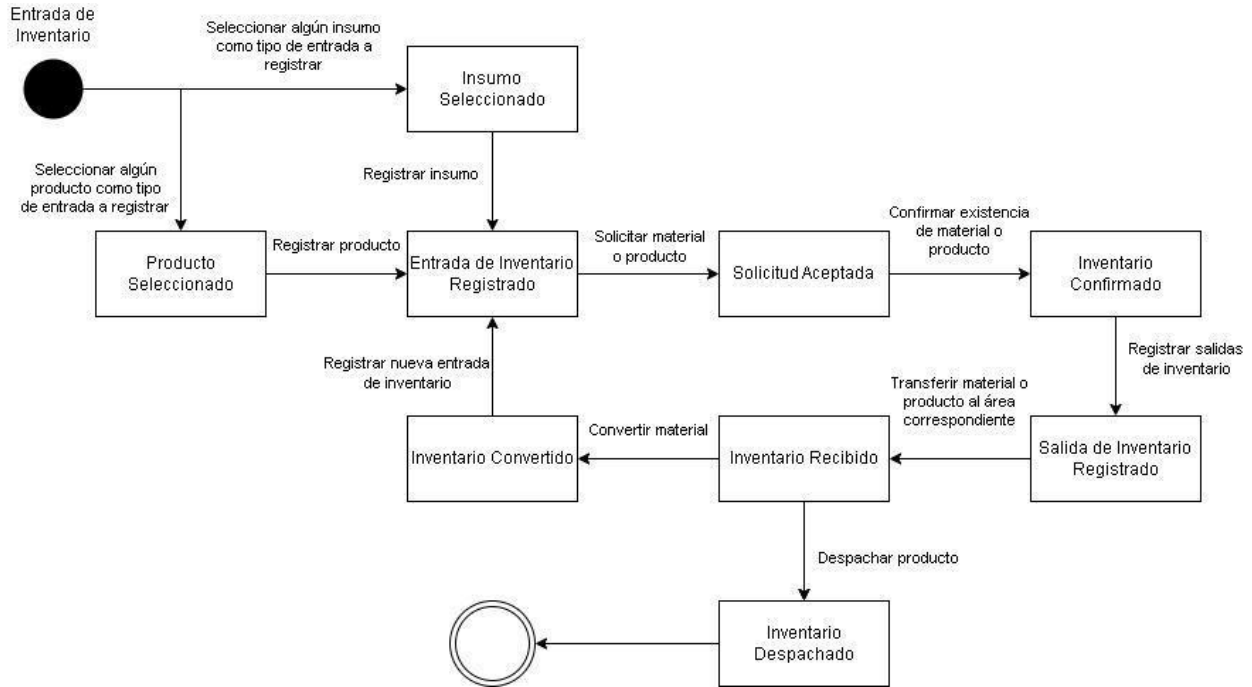
Fuente: Elaboración Propia.

Diagramas de Estados.

Luego, se enseñan los diagramas de estados de las principales clases del prototipo.

Clase Inventario.

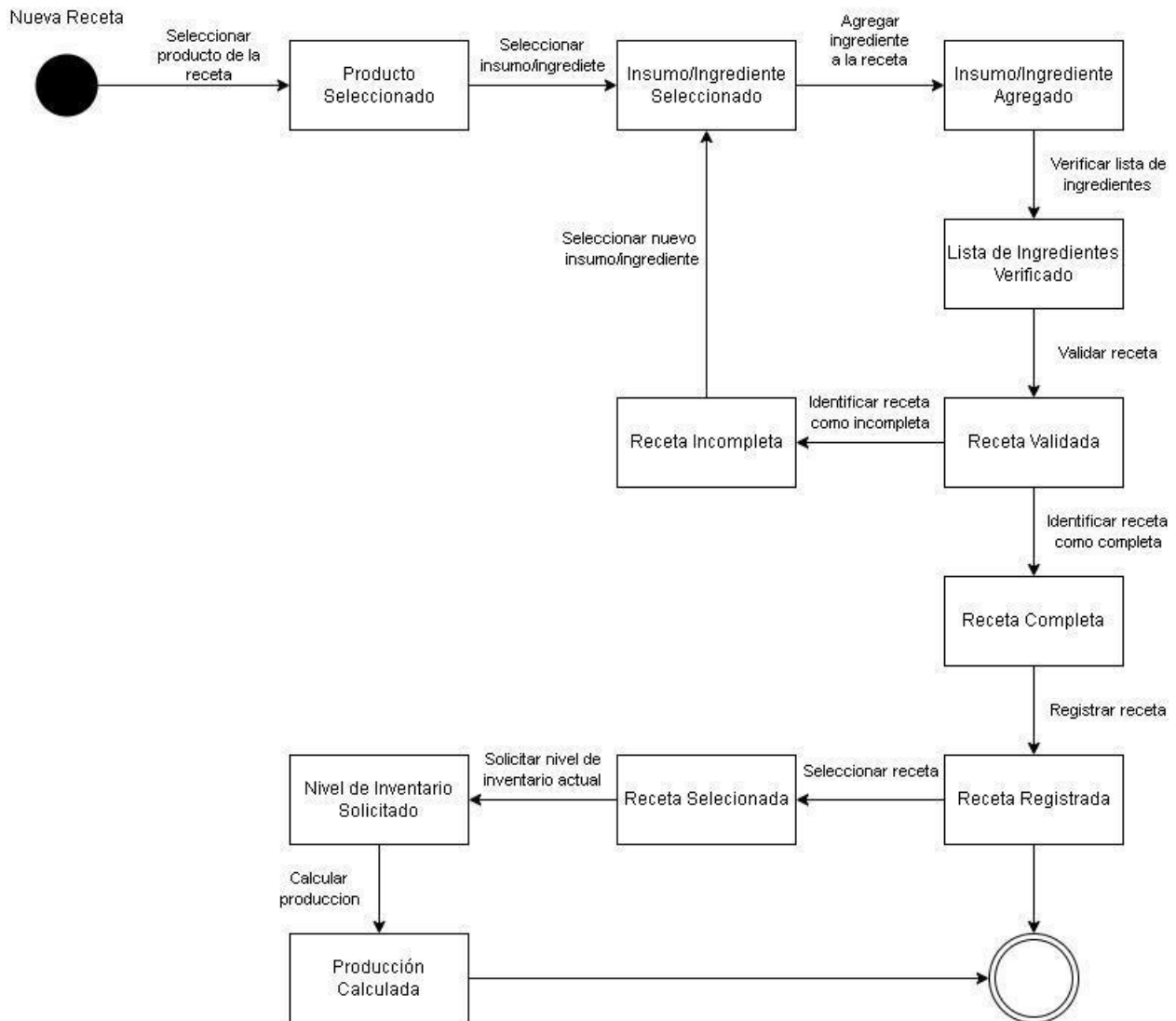
Figura 133. Diagrama de Estados de la Clase Inventario.



Fuente: Elaboración Propia.

Clase Receta.

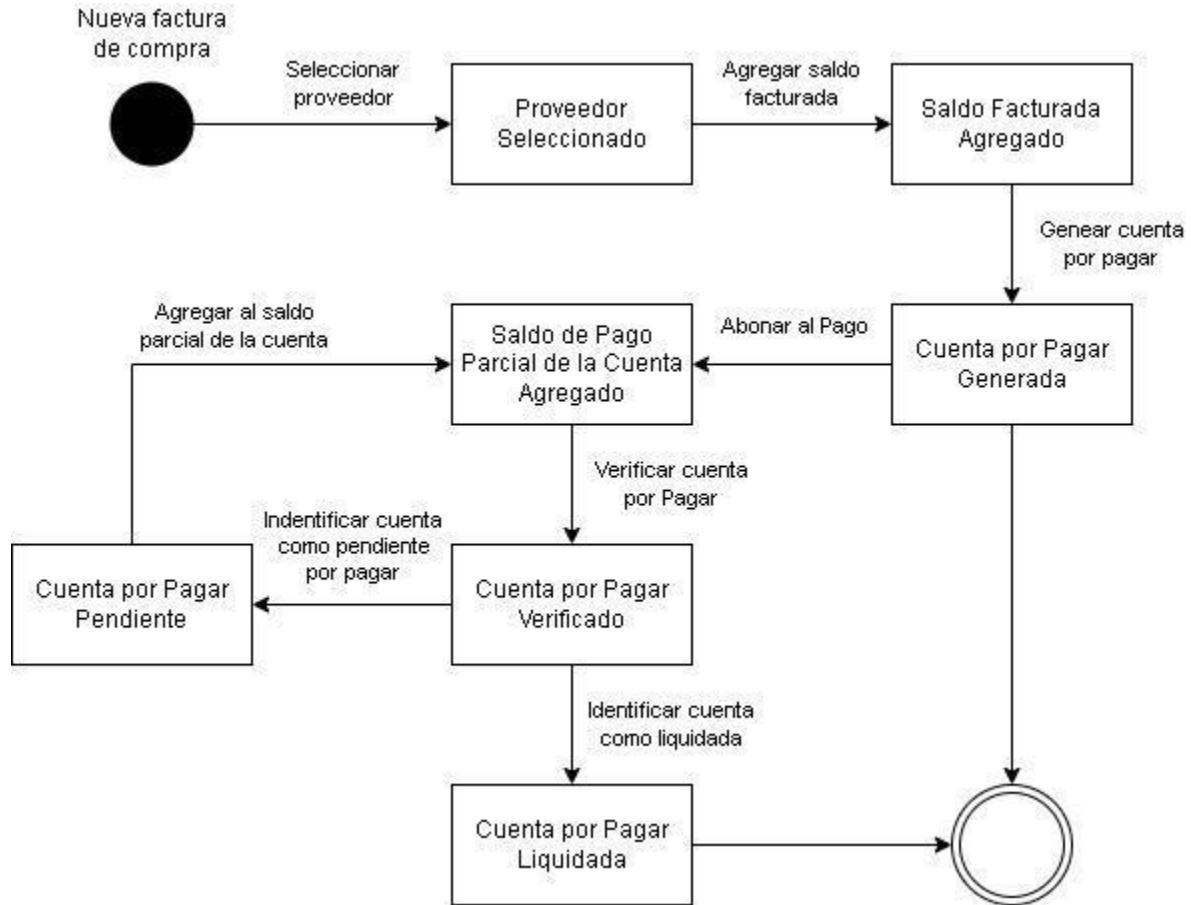
Figura 134. Diagrama de Estados de la Clase Receta.



Fuente: Elaboración Propia.

Clase Cuenta Por Pagar.

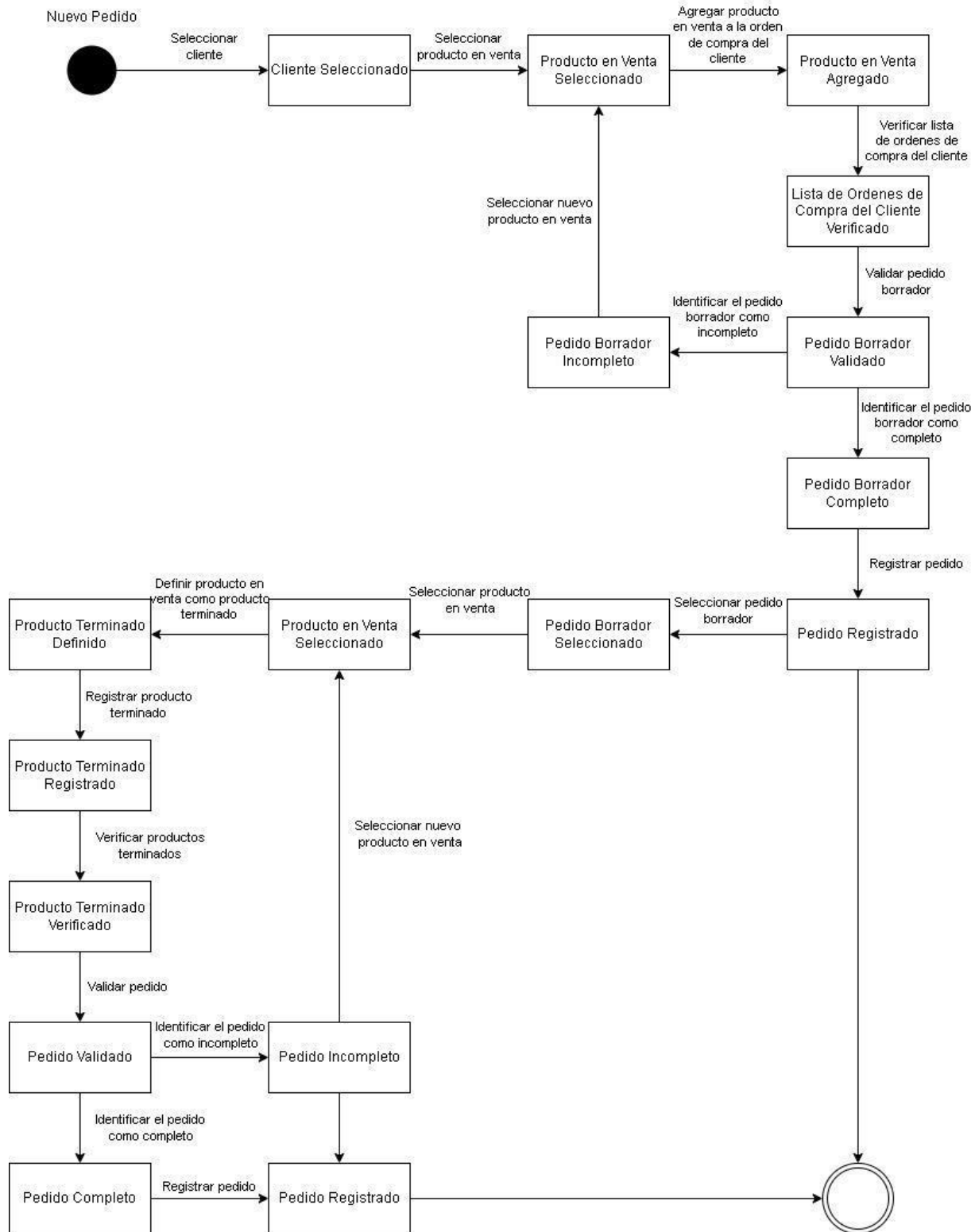
Figura 135. Diagrama de Estados de la Clase Cuenta por Pagar.



Fuente: Elaboración Propia.

Clase Pedido.

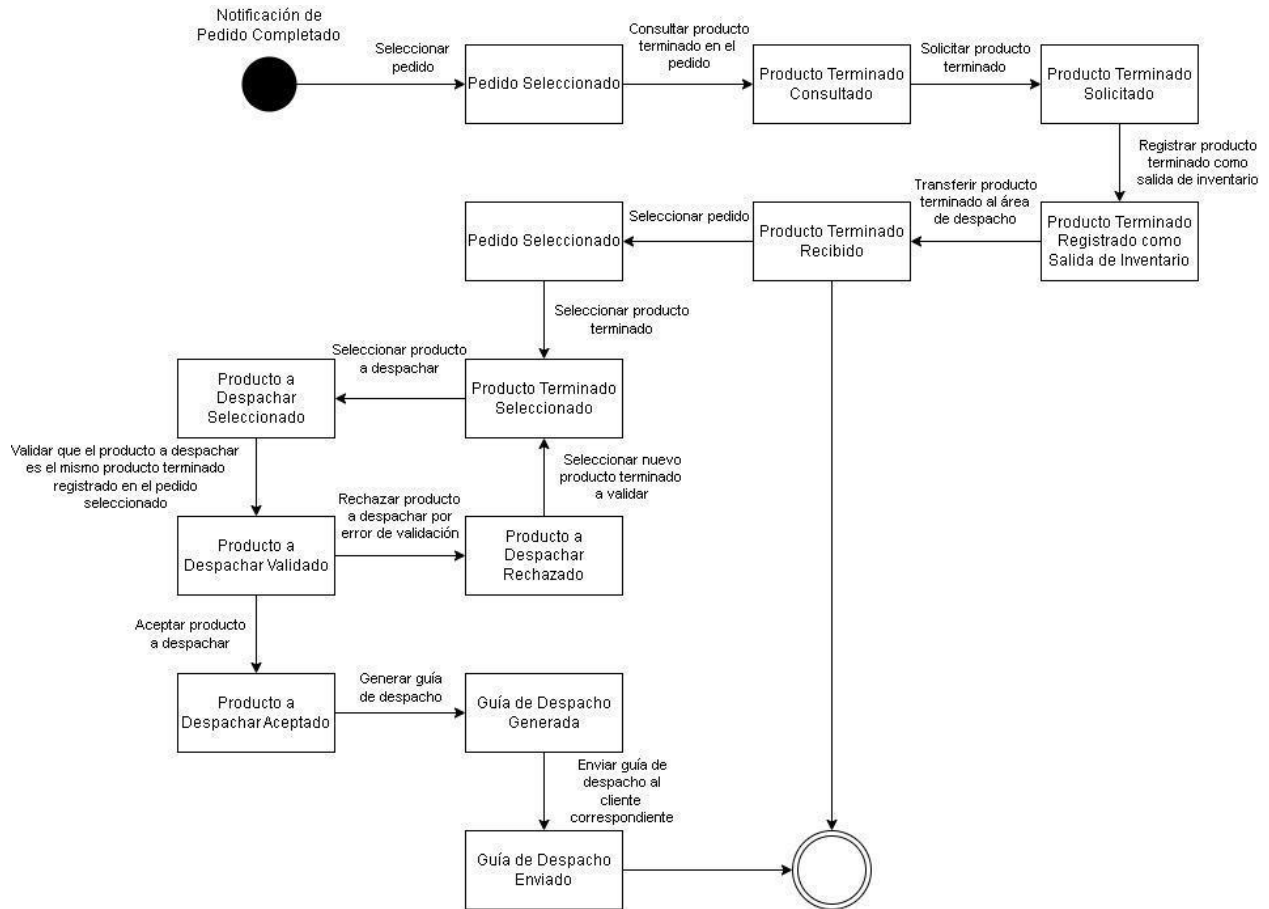
Figura 136. Diagrama de Estados de la Clase Pedido.



Fuente: Elaboración Propia.

Clase Guía de Despacho.

Figura 137. Diagrama de Estados de la Clase Guía de Despacho.



Fuente: Elaboración Propia.

Programación

A continuación, se muestran pequeños ejemplos del código utilizado para las diferentes secciones del prototipo funcional.

Entradas

Figura 138. Diseño de Entrada (Registrar Inventario)

```
27 <div class="container body-content">
28   <div class="row">
29     <h2>Registrar Nueva Entrada de Inventario</h2>
30     <hr />
31   </div>
32   <div class="row container" align="center">
33     <div class="row" style="margin-top:20px">
34       @Html.LabelFor(model => model.IDTipoEntrada_Inv, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
35     </div>
36     <div class="row">
37       @Html.DropDownListFor(model => model.IDTipoEntrada_Inv, new SelectList(ViewBag.TipoEntrada, "IDTipoEntrada", "NombreEntrada"), "Seleccione",
38         new { @class = "form-control", Id = "cbxIDTipoEntrada", style = "width: 260px" })
39       @Html.ValidationMessageFor(model => model.IDTipoEntrada_Inv, "", new { @Id = "errorDescripcion", @class = "text-danger" })
40     </div>
41     <div class="col-lg-12 container">
42       <div class="row">
43         <div class="row">
44           <div class="col-lg-3" style="margin-top:20px">
45             @Html.LabelFor(model => model.CodigoLote, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
46             @Html.EditorFor(model => model.CodigoLote, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control", Id = "txtCodigoLote", aria_describedby = "basic-addon1" } })
47             @Html.ValidationMessageFor(model => model.CodigoLote, "", new { @class = "danger" })
48           </div>
49           <div class="col-lg-3" style="margin-top:20px">
50             @Html.LabelFor(model => model.NumeroTarima, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
51             @Html.EditorFor(model => model.NumeroTarima, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control", Id = "txtNumeroTarima", aria_describedby = "basic-addon1" } })
52             @Html.ValidationMessageFor(model => model.NumeroTarima, "", new { @class = "danger" })
53           </div>
54         </div>
55         <div class="col-lg-3"></div>
56       </div>
57       <div class="row">
58         <div class="col-lg-3" style="margin-top:20px">
59           @Html.LabelFor(model => model.Cantidad, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
60           @Html.EditorFor(model => model.Cantidad, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control", Id = "txtCantidad", aria_describedby = "basic-addon1", @Value = "0" } })
61           @Html.ValidationMessageFor(model => model.Cantidad, "", new { @class = "danger" })
62         </div>
63         <div class="col-lg-3" style="margin-top:20px">
64           @Html.LabelFor(model => model.PesoUnitario, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
65           @Html.EditorFor(model => model.PesoUnitario, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control", Id = "txtPesoUnitario", aria_describedby = "basic-addon1", @Value = "0" } })
66           @Html.ValidationMessageFor(model => model.PesoUnitario, "", new { @class = "danger" })
67         </div>
68       </div>
69       <div class="col-lg-3">
70         <div class="row" style="margin-top:20px">
71           @Html.LabelFor(model => model.IDUnidadM_Inv, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
72         </div>
73         <div class="row">
74           @Html.DropDownListFor(model => model.IDUnidadM_Inv, new SelectList(ViewBag.UnidadMedida, "IDUnidadMedida", "NombreUnidadM"), "Seleccione",
75             new { @class = "form-control", Id = "cbxIDUnidadM_Inv", style = "width: 260px" })
76           @Html.ValidationMessageFor(model => model.IDUnidadM_Inv, "", new { @class = "danger" })
77         </div>
78       </div>
79     </div>
80   </div>
81 </div>
```

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 139. Diseño de Entrada (Generar Cuenta).

```
41 <div class="row" style="margin-top:20px">
42   @Html.LabelFor(model => model.NumeroFactura, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
43   @Html.EditorFor(model => model.NumeroFactura, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control", Id = "txtNumeroFactura", aria_describedby = "basic-addon1" } })
44   @Html.ValidationMessageFor(model => model.NumeroFactura, "", new { @class = "danger" })
45 </div>
46 <div class="row" style="margin-top:20px">
47   @Html.LabelFor(model => model.DescripFactura, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
48 </div>
49 <div class="row">
50   @Html.TextAreaFor(model => model.DescripFactura, new { @class = "form-control", Id = "txtDescripFactura", aria_describedby = "basic-addon1" })
51   @Html.ValidationMessageFor(model => model.DescripFactura, "", new { @class = "danger" })
52 </div>
53 <div class="row" style="margin-top:20px">
54   @Html.LabelFor(model => model.SaldoFacturada, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
55   @Html.EditorFor(model => model.SaldoFacturada, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control", Id = "txtSaldoFacturada", aria_describedby = "basic-addon1" } })
56   @Html.ValidationMessageFor(model => model.SaldoFacturada, "", new { @class = "danger" })
57 </div>
58 <div class="row" style="margin-top:20px">
59   @Html.LabelFor(model => model.MonedaC, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
60 </div>
61 <div class="row">
62   @Html.DropDownListFor(model => model.MonedaC, new SelectList(ViewBag.Moneda, "IDMoneda", "NombreMoneda"), "Seleccione")
63   , new { @class = "form-control", Id = "txtMonedaC", aria_describedby = "basic-addon1" } })
64   @Html.ValidationMessageFor(model => model.MonedaC, "", new { @class = "danger" })
65 </div>
66 <div class="row" style="margin-top:20px">
67   @Html.LabelFor(model => model.FechaGenerada, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
68   @Html.EditorFor(model => model.FechaGenerada, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control", Id = "txtFechaGenerada", aria_describedby = "basic-addon1", @Value = @DateTime.Now.ToString("d")
69   @Html.ValidationMessageFor(model => model.FechaGenerada, "", new { @class = "danger" })
70 </div>
71 <div class="row" style="margin-top:20px">
72   @Html.LabelFor(model => model.FechaVencimiento, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
73   @Html.EditorFor(model => model.FechaVencimiento, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control", Id = "txtFechaVencimiento", aria_describedby = "basic-addon1" } })
74   @Html.ValidationMessageFor(model => model.FechaVencimiento, "", new { @class = "danger" })
75 </div>
76 <div class="row" style="margin-top:20px">
77   @Html.LabelFor(model => model.Abono, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
78   @Html.EditorFor(model => model.Abono, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control", Id = "txtAbono", aria_describedby = "basic-addon1" } })
79   @Html.ValidationMessageFor(model => model.Abono, "", new { @class = "danger" })
80 </div>
81 <div class="row" style="margin-top:20px">
82   <button type="button" class="btn btn-primary" id="btnGenerar"><i class="glyphicon glyphicon-log-in"></i>Generar</button>
83 </div>
84 </div>
85 <div class="col-lg-3"></div>
86 </div>
87 </div>
```

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 140. Diseño de Entrada (Detallar Pedido).

```
27 <div class="container body-content">
28   <div class="row">
29     <h2>Detalle del Pedido Seleccionado</h2>
30     <hr />
31   </div>
32   <div class="row container" align="center">
33     <div class="row">
34       <div class="col-lg-3" style="margin-top:20px">
35         @Html.LabelFor(model => model.IDPedido, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
36         @Html.EditorFor(model => model.IDPedido, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control", Id = "txtIDPedido", aria_describedby = "basic-addon1", disabled = "disabled" } })
37         @Html.ValidationMessageFor(model => model.IDPedido, "", new { @class = "danger" })
38       </div>
39       <div class="col-lg-3">
40         <div class="row" style="margin-top:20px">
41           @Html.LabelFor(model => model.IDTipoPedido, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
42         </div>
43         <div class="row">
44           @Html.DropDownListFor(model => model.IDTipoPedido, new SelectList(ViewBag.IDTipoPedido, "IDTipoPedido", "NombrePedido"), "Seleccione")
45           , new { @class = "form-control", Id = "txtIDTipoPedido", style = "width: 260px", disabled = "disabled" } })
46           @Html.ValidationMessageFor(model => model.IDTipoPedido, "", new { @class = "danger" })
47         </div>
48       </div>
49       <div class="col-lg-3">
50         <div class="row" style="margin-top:20px">
51           @Html.LabelFor(model => model.IDUsuario, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
52         </div>
53         <div class="row">
54           @Html.DropDownListFor(model => model.IDUsuario, new SelectList(ViewBag.Usuario, "IDUsuario", "NombrePersona"), "Seleccione")
55           , new { @class = "form-control", Id = "txtIDUsuario", style = "width: 260px", disabled = "disabled" } })
56           @Html.ValidationMessageFor(model => model.IDUsuario, "", new { @class = "danger" })
57         </div>
58       </div>
59       <div class="col-lg-3">
60         <div class="row" style="margin-top:20px">
61           @Html.LabelFor(model => model.IDCliente, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
62         </div>
63         <div class="row">
64           @Html.DropDownListFor(model => model.IDCliente, new SelectList(ViewBag.Cliente, "IDPersonaEx", "NombreEmpresa"), "Seleccione")
65           , new { @class = "form-control", Id = "txtIDCliente", style = "width: 260px", disabled = "disabled" } })
66           @Html.ValidationMessageFor(model => model.IDCliente, "", new { @class = "danger" })
67         </div>
68       </div>
69     </div>
70     <div class="row">
71       <div class="col-lg-3" style="margin-top:20px">
72         @Html.LabelFor(model => model.NumeroFacturaP, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
73         @Html.EditorFor(model => model.NumeroFacturaP, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control", Id = "txtNumeroFacturaP", aria_describedby = "basic-addon1", disabled = "disabled" } })
74         @Html.ValidationMessageFor(model => model.NumeroFacturaP, "", new { @class = "danger" })
75       </div>
76     </div>
77   </div>
```

Fuente: Elaboración Propia.

Salidas

Figura 141. Diseño de Salida (Ventana sobre el Registro Exitoso).

```
136     swalWithBootstrapButtons.fire({
137         title: '¿Desea registrar este inventario?',
138         icon: 'question',
139         showCancelButton: true,
140         confirmButtonText: 'Aceptar',
141         cancelButtonText: 'Cancelar',
142         reverseButtons: true
143     }).then((result) => {
144         if (result.isConfirmed) {
145
146             $.ajax({
147                 method: "POST",
148                 url: RutaInsertarInsumoCompra,
149                 data: Datos
150             })
151             .done(function (resultado) {
152                 console.log(resultado);
153
154                 if (resultado.CodigoError == '00') {
155                     swalWithBootstrapButtons.fire(
156                         'Registrado',
157                         'El inventario fue registrado exitosamente.',
158                         'success'
159                     )
160                 }
161                 else {
162                     swalWithBootstrapButtons.fire(
163                         'Error',
164                         'No se pudo registrar el inventario.',
165                         'error'
166                     )
167                 }
168             });
169         } else if (
170             result.dismiss === Swal.DismissReason.cancel
171         ) {
172             swalWithBootstrapButtons.fire(
173                 'Cancelado',
174                 'El registro fue cancelado.',
175                 'error'
176             )
177         }
178     })
179 }
```

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 142. Diseño de Salida (Tabla de Reporte – Despacho. Parte 1).

```
12 <div class="container body-content">
13   <h2>Lista de Guías de Despacho</h2>
14   <hr />
15   <div class="row" align="right" style="margin-bottom:30px; margin-right: 1px">
16     <button id="btnGenerarGuiaDespacho" type="button" class="btn btn-primary"><b>Generar Nueva Guía de Despacho</b></button>
17   </div>
18   <div class="row">
19     <div class="col-lg-12">
20       <table class="table" id="tbTabla" style="width:100%">
21         <thead>
22           <tr>
23             <th scope="col"> ID </th>
24             <th scope="col"> Numero de Factura </th>
25             <th scope="col"> Cliente </th>
26             <th scope="col"> Fecha de Envío </th>
27             <th scope="col"> Fecha Generada </th>
28             <th scope="col"> Acciones </th>
29             <th scope="col"> </th>
30           </tr>
31         </thead>
32       </table>
33     </div>
34   </div>
35 </div>
```

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 143. Diseño de Salida (Tabla de Reporte – Despacho. Parte 2).

```
38 var Configuracion = {
39   "language": LenguajeDataTables,
40   "aaSorting": [],
41   "columns": [
42     {
43       "data": "IDGuiaDespacho",
44       "orderable": false
45     },
46     {
47       "data": "NumeroFactura",
48       "orderable": false
49     },
50     {
51       "data": "NombreEmpresa",
52       "orderable": false
53     },
54     {
55       "data": "FechaEnvio",
56       "orderable": false
57     },
58     {
59       "data": "FechaGenerada",
60       "orderable": false
61     },
62     {
63       "data": "IDGuiaDespacho",
64       "render": function (data, type, full, meta) {
65         return "<a href='/Despacho/DetailarGuiaDespacho?IDGuiaDespacho=" + data + "'><button type='button' class='btn btn-primary' data-placement='bottom' title='Ver Detalle'>Detalle</button></a>";
66       },
67       "orderable": false
68     },
69     {
70       "data": "IDGuiaDespacho",
71       "render": function (data, type, full, meta) {
72         return "<a href='/Despacho/DetailarGuiaDespacho?IDGuiaDespacho=" + data + "'><button type='button' class='btn btn-primary' data-placement='bottom' title='Ver PDF'>Ver PDF</button></a>";
73       },
74       "orderable": false
75     },
76   ],
77 };
78
79 Tabla = $('#tbTabla').DataTable(Configuracion);
```

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 144. Diseño de Salida (Tabla de Reporte – Despacho. Parte 3).

```
88 function ObtenerGuiaDespacho() {
89
90     $.ajax({
91         method: "POST",
92         url: RutaObtenerGuiaDespacho,
93         data: null
94     })
95     .done(function (resultado) {
96
97         console.log(resultado);
98
99         Tabla.clear().draw();
100        Tabla.rows.add(resultado);
101        Tabla.columns.adjust().draw();
102    });
103
104 }
```

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 145. Diseño de Salida (Gráfico de Barras. Parte 1).

```
15 <div class="container body-content">
16     <h2>Nivel del Inventario Actual</h2>
17     <hr />
18     <div class="row">
19         <div class="col-lg-3">
20             <div class="row" style="margin-top:20px">
21                 @Html.LabelFor(model => model.IDTipoEntrada_Inv, htmlAttributes: new { @class = "control-label" })
22             </div>
23             <div class="row" style="margin-bottom:20px">
24                 @Html.DropDownListFor(model => model.IDTipoEntrada_Inv, new SelectList(ViewBag.TipoEntrada, "IDTipoEntrada", "NombreTEntrada"), "Seleccione")
25                 , new { @class = "form-control", Id = "cbxTipoEntrada", style = "width: 260px" }
26                 @Html.ValidationMessageFor(model => model.IDTipoEntrada_Inv, "", new { @Id = "ErrorDescripcion", @class = "text-danger" })
27             </div>
28         </div>
29         <div class="col-lg-9"></div>
30     </div>
31     <div class="row">
32         <div class="col-sm-3">
33             <h3 align="center" style="margin-bottom:20px">Datos</h3>
34             <form class="form-horizontal" role="form"></form>
35         </div>
36         <div class="col-sm-9">
37             <div>
38                 <h3 align="center" style="margin-bottom:20px">Gráfico de Barras</h3>
39                 <div id="chart1"></div>
40             </div>
41         </div>
42     </div>
43
44 </div>
45
```

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 146. Diseño de Salida (Gráfico de Barras. Parte 2).

```
108     if (firstTime && p.initAnimation) {
109         // animate
110         window.setTimeout(function () {
111             $target.find('progress-bar').each(function () {
112                 $(this).css({ 'width': $(this).data('percentage') + '%' });
113             });
114         }, 0);
115     }
116     else {
117         // removed extra bars (due to the count change to 0)
118         var extraBarSel = '> div';
119         if (data.length > 0) {
120             // jQuery :gt(0) doesn't work so this 'if' is necessary
121             extraBarSel += ':gt(' + (data.length - 1) + ')';
122         }
123         $target.find(extraBarSel).fadeOut(function () { $(this).remove(); });
124     }
125 }
126
127 $("#chart1").empty();
128 $(".form-horizontal").empty();
129
130 $.ajax({
131     method: "POST",
132     url: RutaObtenerNivelDefault,
133     data: null
134 })
135 .done(function (resultado) {
136     console.log(resultado);
137
138     $( 'form' ).append(
139         $( 'form' ).append(
140             '<div class="form-group"> \
141             <label for="choice-' + this.IDTipoEntrada_Inv + '" class="col-xs-5 control-label">' + this.NombreEntrada + '</label> \
142             <div class="col-xs-3" style="padding:0;"><input disabled="" type="number" min="0" class="form-control" data-choice="' + this.CantidadTotal + '" + \
143             "data-choice-name="' + this.NombreEntrada + '" id="choice-' + this.IDTipoEntrada_Inv + '" value="' + this.CantidadTotal + '" /></div> \
144             <div class="col-xs-4"> \
145             </div>');
146         )
147     drawHBarChart("#chart1", resultado);
148 });
149
150 }
```

Fuente: Elaboración Propia.

Procesos

Figura 147. Proceso (Registrar Pedido. JavaScript).

```
205     $.ajax({
206         method: "POST",
207         url: RutaInsertarPedido,
208         data: Datos
209     })
210
211     .done(function (resultado) {
212         console.log(resultado);
213
214         if (resultado.CodigoError == '00') {
215
216             var DatosDetalle = {
217                 IDPedido: resultado.IDPedido,
218                 DetallePedido: Datos2
219             }
220
221             $.ajax({
222                 method: "POST",
223                 url: RutaInsertarDetallePedido,
224                 data: DatosDetalle
225             })
226
227             .done(function (resultado) {
228                 console.log(resultado);
229
230                 //if (resultado.CodigoError == '00') {
231                 swalWithBootstrapButtons.fire(
232                     'Registrado',
233                     'El pedido fue registrado con éxito.',
234                     'success'
235                 )
236                 //}
237                 //else {
238                 //    swalWithBootstrapButtons.fire(
239                 //        'Error',
240                 //        'No se pudo registrar. El ingrediente ya existe.',
241                 //        'error'
242                 //    )
243                 //}
244             });
245             window.location.href = "/Pedidos/ConsultarPedido";
246         }
```

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 148. Proceso (Registrar Pedido. Controlador).

```
165 [HttpPost]
166 public ActionResult InsertarPedido(int IDUsuario, int IDCliente, string NumeroFactura, int IDMoneda, decimal Subtotal, decimal Descuento, decimal Impuesto, decimal Exoneracion
167     , decimal TotalFactura, string FechaGenerada)
168 {
169     try
170     {
171         return Json(Pedido.InsertarPedido(IDUsuario, IDCliente, NumeroFactura, IDMoneda, Subtotal, Descuento, Impuesto, Exoneracion, TotalFactura, FechaGenerada));
172     }
173     catch (Exception ex)
174     {
175         return Json(new Respuesta()
176             {
177                 Error = true,
178                CodigoError = "99",
179                 Mensaje = ex.Message
180             });
181     }
182 }
183
184 [HttpPost]
185 public ActionResult InsertarDetallePedido(int IDPedido, List<DetallePedido> DetallePedido)
186 {
187     try
188     {
189         return Json(Pedido.InsertarDetallePedido(IDPedido, DetallePedido));
190     }
191     catch (Exception ex)
192     {
193     }
194 }
```

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 149. Proceso (Registrar Pedido. Lógica de Negocios).

```
174 public Respuesta InsertarPedido(int IDUsuario, int IDCliente, string NumeroFactura, int IDMoneda, decimal Subtotal, decimal Descuento, decimal Impuesto, decimal Exoneracion
175     , decimal TotalFactura, string FechaGenerada)
176 {
177     try
178     {
179         return Pedido.InsertarPedido(IDUsuario, IDCliente, NumeroFactura, IDMoneda, Subtotal, Descuento, Impuesto, Exoneracion, TotalFactura, FechaGenerada);
180     }
181     catch (Exception)
182     {
183         return new Respuesta();
184     }
185 }
186
187 public Respuesta InsertarDetallePedido(int IDPedido, List<DetallePedido> DetallePedido)
188 {
189     try
190     {
191         return Pedido.InsertarDetallePedido(IDPedido, DetallePedido);
192     }
193     catch (Exception)
194     {
195         return new Respuesta();
196     }
197 }
198
199 }
```

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 150. Proceso (Registrar Pedido. Acceso de Datos).

```
300 public Respuesta InsertarPedido(int IDUsuario, int IDCliente, string NumeroFactura, int IDMoneda, decimal Subtotal, decimal Descuento, decimal Impuesto, decimal Exoneracion
301 , decimal TotalFactura, string FechaGenerada)
302 {
303     Respuesta respuesta = new Respuesta();
304     try
305     {
306         var Resp = Modelo.PA_INSERTAR_PEDIDO(IDUsuario, IDCliente, NumeroFactura, IDMoneda, Subtotal, Descuento, Impuesto, Exoneracion, TotalFactura, FechaGenerada).First();
307
308         if (Resp.ERROR_CODE == "00")
309         {
310             respuesta.Error = false;
311             respuesta.CodigoError = Resp.ERROR_CODE;
312             respuesta.Mensaje = Resp.MENSAJE;
313             respuesta.IDPedido = Resp.IDPEDIDO;
314         }
315         else
316         {
317             respuesta.Error = true;
318             respuesta.CodigoError = Resp.ERROR_CODE;
319             respuesta.Mensaje = Resp.MENSAJE;
320             respuesta.IDPedido = Resp.IDPEDIDO;
321         }
322     }
323     catch (Exception ex)
324     {
325         respuesta.Error = true;
326         respuesta.CodigoError = "99";
327         respuesta.Mensaje = ex.Message;
328         respuesta.IDPedido = 0;
329     }
330     return respuesta;
331 }
332
333 public Respuesta InsertarDetallePedido(int IDPedido, List<DetallePedido> DetallePedido)
334 {
335     Respuesta respuesta = new Respuesta();
336
337     try
338
```

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 151. Proceso (Registrar Pedido. SQL Server).

```
ALTER PROCEDURE PA_INSERTAR_PEDIDO(@P_IDUSUARIO INT, @P_IDCLIENTE INT, @P_NUMEROFACTURA VARCHAR(30), @P_IDMONEDA INT, @P_SUBTOTAL DECIMAL(15,2), @P_DESCUENTO DECIMAL(15,2)
,@P_IMPUESTO DECIMAL(15,2), @P_EXONERACION DECIMAL(15,2), @P_TOTALFACTURA DECIMAL(15,2), @P_FECHAGENERADA VARCHAR(10)) AS
BEGIN
IF EXISTS (SELECT * FROM PEDIDO WHERE NUMEROFACTURA = @P_NUMEROFACTURA)
BEGIN
DECLARE @LLAVEPEDIDO INT;
SELECT @LLAVEPEDIDO = IDPEDIDO FROM PEDIDO WHERE NUMEROFACTURA = @P_NUMEROFACTURA

SELECT '99' ERROR_CODE,
'REGISTRO YA EXISTE' MENSAJE,
@LLAVEPEDIDO AS IDPEDIDO
END
ELSE
BEGIN
DECLARE @FECHAGENERADA VARCHAR(10) = NULL;
DECLARE @DIAV VARCHAR(2) = NULL;
DECLARE @MESV VARCHAR(2) = NULL;
DECLARE @ANNOV VARCHAR(4) = NULL;

SET @DIAV = SUBSTRING(@P_FECHAGENERADA, 1, 2);
SET @MESV = SUBSTRING(@P_FECHAGENERADA, 4, 2);
SET @ANNOV = SUBSTRING(@P_FECHAGENERADA, 7, 4);
SET @FECHAGENERADA = CONCAT(@ANNOV, '-', @MESV, '-', @DIAV);

INSERT INTO [dbo].[PEDIDO]
([IDTIPOPEDIDO_P]
,[IDUSUARIO_P]
,[IDPERSONAEX_P]
,[NUMEROFACTURA]
,[IDMONEDA_PEDIDO]
,[SUBTOTALFACTURA]
,[DESCUENTO]
,[IMPUESTO]
,[EXONERACION]
,[TOTALFACTURA]
,[FECHAGENERADA]
,[ESTADO])
VALUES
(1
,@P_IDUSUARIO
,@P_IDCLIENTE
,@P_NUMEROFACTURA
,@P_IDMONEDA
,@P_SUBTOTAL
,@P_DESCUENTO
,@P_IMPUESTO
,@P_EXONERACION
,@P_TOTALFACTURA
```

Fuente: Elaboración Propia.

Validaciones

Figura 152. Validaciones (Validar Acceso del Usuario al Sistema).

```
CREATE PROCEDURE PA_VALIDAR_USUARIO (@P_NOMBREUSUARIO VARCHAR(50), @P_CONTRASENA VARCHAR(50)) AS
BEGIN
    IF EXISTS (SELECT * FROM USUARIO WHERE NOMBREUSUARIO = @P_NOMBREUSUARIO)
    BEGIN
        IF ((SELECT CONTRASENA FROM USUARIO WHERE NOMBREUSUARIO = @P_NOMBREUSUARIO) = @P_CONTRASENA)
        BEGIN
            SELECT '00' ERROR_CODE,
                'TIENE ACCESO AL SISTEMA' MENSAJE
        END
        ELSE
        BEGIN
            SELECT '99' ERROR_CODE,
                'CONTRASEÑA INCORRECTA' MENSAJE
        END
        END
        ELSE
        BEGIN
            SELECT '99' ERROR_CODE,
                'USUARIO NO REGISTRADO' MENSAJE
        END
    END;
END;
```

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 153. Validaciones (Validar Registro del Inventario).

```
IF EXISTS (SELECT * FROM INVENTARIO WHERE CODIGOLOTE = @P_CODIGOLOTE)
BEGIN
    SELECT '99' ERROR_CODE,
           'REGISTRO YA EXISTE' MENSAJE
END
ELSE
BEGIN

    DECLARE @HOY DATE;
    SELECT @HOY = CAST( GETDATE() AS DATE);

    DECLARE @FECHAVENCI VARCHAR(10) = NULL
    DECLARE @DIAV VARCHAR(2) = NULL;
    DECLARE @MESV VARCHAR(2) = NULL;
    DECLARE @ANNOV VARCHAR(4) = NULL;

    SET @DIAV = SUBSTRING(@P_FECHAVENCIMIENTO, 1, 2);
    SET @MESV = SUBSTRING(@P_FECHAVENCIMIENTO, 4, 2);
    SET @ANNOV = SUBSTRING(@P_FECHAVENCIMIENTO, 7, 4);
    SET @FECHAVENCI = CONCAT(@ANNOV, '-', @MESV, '-', @DIAV);

    IF (@FECHAVENCI <= @HOY)
    BEGIN
        SELECT '99' ERROR_CODE,
               'FECHA INVALIDA' MENSAJE
    END
    ELSE
    BEGIN

        IF (@P_IDTIPOENTRADA = 1 OR @P_IDTIPOENTRADA = 2)
        BEGIN
            INSERT INTO [dbo].[INVENTARIO]
                ([IDTIPOENTRADA_INV]
                ,[CODIGOLOTE]
                ,[NUMEROTARIMA]
                ,[CANTIDAD]
                )
```

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 154. Validaciones (Validar Campos Vacíos y Formato del Correo Electrónico).

```
26     if (cedula.length == 11 && nombre.length > 0) {
27         if (apellido1.length > 0 && apellido2.length > 0) {
28             if (telefono.length == 9) {
29                 if (correo.length > 0) {
30
31                     var validRegex = /^[a-zA-Z0-9.!#$%&'*/+=?^_`{|}~-]+@[a-zA-Z0-9-]+(?:\.[a-zA-Z0-9-]+)*$/;
32
33                     if (correo.match(validRegex)) {
34
35                         if (tiporol > 0) {
36                             if (nombreusuario.length > 0 && contrasena.length > 0 && confirmarcontrasena.length > 0) {
37                                 if (contrasena == confirmarcontrasena) {
38                                     var Datos = {
39                                         Contraseña: contrasena,
40                                     };
41
42                                     $.ajax({
43                                         method: "POST",
44                                         url: RutaEncriptarContrasena,
45                                         data: Datos
46                                     })
47                                     .done(function (resultado) {
48                                         console.log(resultado);
49
50                                         var Datos2 = {
51                                             Cedula: cedula,
52                                             NombrePersona: nombre,
53                                             Apellido1: apellido1,
54                                             Apellido2: apellido2,
55                                             Telefono: telefono,
56                                             Correo: correo,
57                                             IDTipoRol: tiporol,
58                                             NombreUsuario: nombreusuario,
59                                             Contraseña: resultado
60                                         };
61                                     });
62                                 }
63                             }
64                         }
65                     }
66                 }
67             }
68         }
69     }
70 }
```

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 155. Validaciones (Validar Formato de la Cédula de Identificación de los Usuarios del Sistema y del Teléfono).

```
4     $("#txtCedula").mask("9-9999-9999");
5
6     $("#txtTelefono").mask("9999-9999");
7
```

Fuente: Elaboración Propia.

Módulos

Figura 156. Módulo de Inventario y Solicitud de Compra (Controlador).

```
53 public ActionResult DetallarRegistroInventario(int IDInventario = 0)
54 {
55     int Acceso = (int)Session["Rol"];
56     if (Acceso == 1 || Acceso == 2 || Acceso == 3 || Acceso == 5)
57     {
58         ViewBag.IDInventario = IDInventario;
59         ViewBag.TipoEntrada = Inventario.ObtenerTipoEntrada();
60         ViewBag.UnidadMedida = Inventario.ObtenerUnidadMedida();
61         ViewBag.TipoInsumo = Inventario.ObtenerTipoInsumo();
62         ViewBag.Proveedor = Inventario.ObtenerProveedor();
63         ViewBag.TipoProducto = Inventario.ObtenerTipoProducto();
64         ViewBag.Marca = Inventario.ObtenerMarca();
65         ViewBag.Sabor = Inventario.ObtenerSabor();
66         ViewBag.TipoAzucar = Inventario.ObtenerTipoAzucar();
67         return View();
68     }
69     else
70     {
71         return RedirectToAction("ConsultarInventario", "Inventario");
72     }
73 }
74
75
76 public ActionResult RegistrarSalidaInventario()
77 {
78     int Acceso = (int)Session["Rol"];
79     if (Acceso == 3)
80     {
81         ViewBag.TipoEntrada = Inventario.ObtenerTipoEntrada();
82         return View();
83     }
84     else
85     {
86         return RedirectToAction("ConsultarInventario", "Inventario");
87     }
88 }
89
90
91 public ActionResult ConsultarNivelInventario()
92 {
93     int Acceso = (int)Session["Rol"];
94     if (Acceso == 1 || Acceso == 2 || Acceso == 3 || Acceso == 5)
95     {
96         ViewBag.TipoEntrada = Inventario.ObtenerTipoEntrada();
97         ViewBag.TipoInsumo = Inventario.ObtenerTipoInsumo();
98         return View();
99     }
100 }
```

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 157. Módulo de Control de Materiales (Controlador).

```
28 public ActionResult RegistrarReceta()
29 {
30     int Acceso = (int)Session["Rol"];
31     if (Acceso == 5)
32     {
33         ViewBag.TipoInsumo = Receta.ObtenerTipoInsumo();
34         ViewBag.TipoProducto = Receta.ObtenerTipoProducto();
35         ViewBag.UnidadMedida = Receta.ObtenerUnidadMedida();
36         return View();
37     }
38     else
39     {
40         return RedirectToAction("ConsultarReceta", "CMateriales");
41     }
42 }
43
44 public ActionResult ConsultarReceta()
45 {
46     int Acceso = (int)Session["Rol"];
47     if (Acceso == 2 || Acceso == 5)
48     {
49         return View();
50     }
51     else
52     {
53         return RedirectToAction("Index", "Home");
54     }
55 }
56
57 public ActionResult DetallarReceta(int IDReceta = 0)
58 {
59     int Acceso = (int)Session["Rol"];
60     if (Acceso == 2 || Acceso == 5)
61     {
62         ViewBag.IDReceta = IDReceta;
63         ViewBag.TipoInsumo = Receta.ObtenerTipoInsumo();
64         ViewBag.TipoProducto = Receta.ObtenerTipoProducto();
65         ViewBag.UnidadMedida = Receta.ObtenerUnidadMedida();
66         return View();
67     }
68     else
69     {
70         return RedirectToAction("ConsultarReceta", "CMateriales");
71     }
72 }
73 }
```

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 158. Módulo de Cuentas Por Pagar (Controlador).

```
13      CuentaPagarLN Cuenta = new CuentaPagarLN();
14
15      public ActionResult GenerarCuenta()
16      {
17          int Acceso = (int)Session["Rol"];
18          if (Acceso == 4)
19          {
20              ViewBag.Proveedor = Cuenta.ObtenerProveedor();
21              ViewBag.Moneda = Cuenta.ObtenerMoneda();
22              return View();
23          }
24          else
25          {
26              return RedirectToAction("ConsultarCuenta", "CuentaXPagar");
27          }
28      }
29
30      public ActionResult ConsultarCuenta(int IDCuenta = 0)
31      {
32          int Acceso = (int)Session["Rol"];
33          if (Acceso == 1 || Acceso == 4)
34          {
35              ViewBag.IDCuenta = IDCuenta;
36              return View();
37          }
38          else
39          {
40              return RedirectToAction("Index", "Home");
41          }
42      }
43
44      public ActionResult DetallarCuenta(int IDCuenta = 0)
45      {
46          int Acceso = (int)Session["Rol"];
47          if (Acceso == 1 || Acceso == 4)
48          {
49              ViewBag.IDCuenta = IDCuenta;
50              ViewBag.Proveedor = Cuenta.ObtenerProveedor();
51              ViewBag.Moneda = Cuenta.ObtenerMoneda();
52              return View();
53          }
54          else
55          {
56              return RedirectToAction("ConsultarCuenta", "CuentaXPagar");
57          }
58      }
59  }
```

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 159. Módulo de Registro de Productos Terminados o Pedidos (Controlador).

```
13     PedidoLN Pedido = new PedidoLN();
14
15     public ActionResult RegistrarPedido()
16     {
17         int Acceso = (int)Session["Rol"];
18         if (Acceso == 2)
19         {
20             ViewBag.Usuario = Pedido.ObtenerUsuario();
21             ViewBag.Cliente = Pedido.ObtenerCliente();
22             ViewBag.Moneda = Pedido.ObtenerMoneda();
23             ViewBag.UnidadMedida = Pedido.ObtenerUnidadMedida();
24             ViewBag.TipoProducto = Pedido.ObtenerTipoProducto();
25             ViewBag.Marca = Pedido.ObtenerMarca();
26             ViewBag.Sabor = Pedido.ObtenerSabor();
27             ViewBag.TipoAzucar = Pedido.ObtenerTipoAzucar();
28             return View();
29         }
30         else
31         {
32             return RedirectToAction("ConsultarPedido", "Pedidos");
33         }
34     }
35
36
37     public ActionResult ConsultarPedido()
38     {
39         int Acceso = (int)Session["Rol"];
40         if (Acceso == 1 || Acceso == 2 || Acceso == 5 || Acceso == 6 || Acceso == 7)
41         {
42             return View();
43         }
44         else
45         {
46             return RedirectToAction("Index", "Home");
47         }
48     }
49
50     public ActionResult DetallarPedido(int IDPedido = 0)
51     {
52         int Acceso = (int)Session["Rol"];
53         if (Acceso == 1 || Acceso == 2 || Acceso == 5 || Acceso == 6 || Acceso == 7)
54         {
55             ViewBag.IDPedido = IDPedido;
56             ViewBag.Usuario = Pedido.ObtenerUsuario();
57             ViewBag.Cliente = Pedido.ObtenerCliente();
58             ViewBag.Moneda = Pedido.ObtenerMoneda();
```

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 160. Módulo de Control de Despacho (Controlador).

```
15 public ActionResult GenerarGuiaDespacho(int IDPedido = 0)
16 {
17     int Acceso = (int)Session["Rol"];
18     if (Acceso == 7)
19     {
20         ViewBag.IDPedido = IDPedido;
21         ViewBag.Cliente = GuiaDespacho.ObtenerCliente();
22         ViewBag.Moneda = GuiaDespacho.ObtenerMoneda();
23         return View();
24     }
25     else
26     {
27         return RedirectToAction("ConsultarGuiaDespacho", "Despacho");
28     }
29 }
30
31
32
33 public ActionResult ListaPedidos()
34 {
35     int Acceso = (int)Session["Rol"];
36     if (Acceso == 7)
37     {
38         return View();
39     }
40     else
41     {
42         return RedirectToAction("ConsultarGuiaDespacho", "Despacho");
43     }
44 }
45
46 public ActionResult ConsultarGuiaDespacho()
47 {
48     int Acceso = (int)Session["Rol"];
49     if (Acceso == 1 || Acceso == 2 || Acceso == 7)
50     {
51         return View();
52     }
53     else
54     {
55         return RedirectToAction("Index", "Home");
56     }
57 }
58 }
```

Fuente: Elaboración Propia.

Pruebas

Seguidamente, se presenta el script de pruebas que se aplicó para realizar las pruebas del prototipo funcional y se muestran el detalle de dichas pruebas.

Script de Pruebas

Pruebas

1. Acceso al sistema utilizando usuarios y contraseña. 1 por Rol.
2. Crear un usuario y brindar un rol.
3. Validar que el acceso al usuario solo tenga los roles adecuados.
4. Creación de pedido.
5. Validar que el inventario se actualice automáticamente, cuando se llenan los pedidos.
6. Crear una inclusión de inventario.
7. Validar que el inventario se actualice automáticamente, cuando se incluyan activos al inventario.
8. Crear, modificar y eliminar una cuenta por pagar.

Detalle de las Pruebas

Caso de Prueba Módulo Ingresar al Sistema

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada la misma tiene como objetivo verificar que se pueda ingresar al sistema utilizando usuarios y contraseña. Referirse a Apéndice D para encontrar evidencias de cada paso realizado en este caso de prueba.

Tabla 23. Caso de Prueba. Módulo Ingresar al Sistema

ID de caso de prueba	01		
Sistema	Prototipo funcional de un sistema de producción para la Corporación del Valle Metropolitano S.A., ubicado en Moravia, San José		
Prioridad	Prioridad alta		
Descripción	Acceso al sistema utilizando usuarios y contraseña. 1 por Rol		
Módulo	Seguridad/Ingreso		
Probado por	Lisa Ma	Fecha de prueba	08/11/2022

Actividades de prueba			
N°	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Ingresar al sistema	Presentar la pantalla de inicio	Resultado fue el esperado
2	Insertar datos en campos: usuario y contraseña	Permitir inserción de datos en los campos	Resultado fue el esperado
3	Presionar el botón para ingresar sesión	Validar datos y permitir acceso	Resultado fue el esperado
4	Presentar pantalla del menú principal	Validar menú principal y accesos	Resultado fue el esperado
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Campo de Usuario	Admin		varchar
Campo de Contraseña	123		varchar
Resultado del caso de prueba		Pasa	

Fuente: Elaboración Propia.

Caso de Prueba Módulo Seguridad – Creación de Usuario

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada la misma tiene como objetivo verificar que se pueda crear un usuario y brindar un rol. Referirse a Apéndice E para encontrar evidencias de cada paso realizado en este caso de prueba.

Tabla 24. Caso de Prueba. Módulo Seguridad – Creación de Usuario

ID de caso de prueba	02
Sistema	Prototipo funcional de un sistema de producción para la Corporación del Valle Metropolitano S.A., ubicado en Moravia, San José
Prioridad	Prioridad alta
Descripción	Crear un usuario y brindar un rol

Módulo	Seguridad/Usuario		
Probado por	Lisa Ma	Fecha de prueba	08/11/2022
Actividades de prueba			
N°	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Presionar el botón de Seguridad	Presentar lista de usuarios registrados	Resultado fue el esperado
2	Presionar el botón para registrar nuevo usuario	Presentar formulario para registrar usuario	Resultado fue el esperado
3	Insertar datos en campos: cédula de identificación, nombre, primer apellido, segundo apellido, número de teléfono, correo electrónico, nombre de usuario, contraseña y confirmar contraseña; y seleccionar el tipo de rol que se desea brindar al usuario.	Permitir inserción de datos en los campos y selección de rol en las listas desplegables	Resultado fue el esperado
4	Presionar el botón para registrar usuario	Validar datos y permitir registración	Resultado fue el esperado
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Campo de Cédula de Identificación	8-5011-1120		varchar
Campo de Nombre	David		varchar

Campo de Primer Apellido	Villalobos	varchar
Campo de Segundo Apellido	Valverde	varchar
Campo de Número de Teléfono	1111-2022	varchar
Campo de Correo Electrónico	dvillalobos@gmail.com	varchar
Lista Desplegable de Tipo de Rol	Administrador	int
Campo de Nombre de Usuario	dvillalobos	varchar
Campo de Contraseña	lobos	varchar
Campo de Confirmar Contraseña	lobos	varchar
Resultado del caso de prueba	Pasa	

Fuente: Elaboración Propia.

Caso de Prueba Módulo Seguridad – Acceso al usuario

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada la misma tiene como objetivo verificar que se pueda validar que el acceso al usuario solo tenga los roles adecuados. Referirse a Apéndice F para encontrar evidencias de cada paso realizado en este caso de prueba.

Tabla 25. Caso de Prueba. Módulo Seguridad – Acceso al usuario

ID de caso de prueba	03		
Sistema	Prototipo funcional de un sistema de producción para la Corporación del Valle Metropolitano S.A., ubicado en Moravia, San José		
Prioridad	Prioridad alta		
Descripción	Validar que el acceso al usuario solo tenga los roles adecuados		
Módulo	Seguridad/Usuario		
Probado por	Lisa Ma	Fecha de prueba	08/11/2022
Actividades de prueba			
N°	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Ingresar al sistema	Presentar la pantalla de inicio	Resultado fue el esperado
2	Insertar datos, de una cuenta no administrador, en campos: usuario y contraseña	Permitir inserción de datos en los campos	Resultado fue el esperado
3	Presionar el botón para ingresar sesión	Validar datos y permitir acceso	Resultado fue el esperado
4	Presentar pantalla del menú principal	Validar menú principal y accesos	Resultado fue el esperado
5	Presionar el botón para ingresar al módulo de seguridad	Validar rol, denegar acceso y presentar menú principal	Resultado fue el esperado
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato

Campo de Usuario	Bodega	varchar
Campo de Contraseña	123	varchar
Resultado del caso de prueba	Pasa	

Fuente: Elaboración Propia.

Caso de Prueba Módulo para Registrar Productos Terminados/Pedidos

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada la misma tiene como objetivo verificar que se pueda crear pedidos. Referirse a Apéndice G para encontrar evidencias de cada paso realizado en este caso de prueba.

Tabla 26. Caso de Prueba. Módulo Registro de Productos Terminados/Pedidos

ID de caso de prueba	04		
Sistema	Prototipo funcional de un sistema de producción para la Corporación del Valle Metropolitano S.A., ubicado en Moravia, San José		
Prioridad	Prioridad alta		
Descripción	Creación de pedido		
Módulo	Registro de Productos Terminados/Pedidos		
Probado por	Lisa Ma	Fecha de prueba	08/11/2022
Actividades de prueba			
N°	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Presionar el botón de Pedidos	Presentar lista de pedidos registrados	Resultado fue el esperado
2	Presionar el botón para registrar nuevo pedido	Presentar formulario para registrar pedido	Resultado fue el esperado
3	Insertar datos en campos: número de la factura, fecha generada, código del producto final,	Permitir inserción de datos en los campos y selección de rol en las listas desplegables	Resultado fue el esperado

	descripción del producto, cantidad y precio unitario; y seleccionar en listas desplegables: usuario, cliente, moneda, tipo de producto final, unidad de medida, marca, sabor y azúcar		
4	Presionar el botón para agregar producto a la lista del pedido	Validar campos y agregar producto a la lista	Resultado fue el esperado
5	Insertar datos en los campos: subtotal, descuento, impuesto, exoneración y total	Permitir inserción de datos en los campos	Resultado fue el esperado
6	Presionar el botón para registrar	Validar campos y lista, permitir registro y actualizar reporte de pedidos	Resultado fue el esperado
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Lista Desplegable de Usuario	David Villalobos		int
Lista Desplegable de Cliente	Empresa		int
Campo de Número de Factura	11112022942		varchar

Lista Desplegable de Moneda	Colones	int
Campo de Fecha Generada	08/11/2022	date
Campo de Código del Producto Final	CasoPrueba01	varchar
Lista Desplegable de Tipo de Producto Final	Gelatinas Estrellas	int
Lista Desplegable de Unidad de Medida	Unidad	Int
Campo de Descripción del Producto	Caso de Prueba para la creación de pedidos	varchar
Lista Desplegable de Marca	Wallys	int
Lista Desplegable de Sabor	Frutas	int
Campo de Cantidad	400	int
Campo de Precio Unitario	50	decimal

Campo de Subtotal	0	decimal
Campo de Descuento	0	decimal
Campo de Impuesto	0	decimal
Campo de Exoneración	0	decimal
Campo de Total	20000	decimal
Resultado del caso de prueba	Pasa	

Fuente: Elaboración Propia.

Caso de Prueba Módulo de Inventario y Registro de Productos Terminados – Actualización de Inventario por Pedido

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada la misma tiene como objetivo verificar que se pueda validar que el inventario se actualice automáticamente, cuando se llenan pedidos. Referirse a Apéndice H para encontrar evidencias de cada paso realizado en este caso de prueba.

Tabla 27. Caso de Prueba. Módulo de Inventario y Registro de Productos Terminados – Actualización de Inventario por Pedido

ID de caso de prueba	05		
Sistema	Prototipo funcional de un sistema de producción para la Corporación del Valle Metropolitano S.A., ubicado en Moravia, San José		
Prioridad	Prioridad alta		
Descripción	Validar que el inventario se actualice automáticamente, cuando se llenan pedidos		
Módulo	Inventario y Registro de Productos Terminados		
Probado por	Lisa Ma	Fecha de prueba	08/11/2022

Actividades de prueba			
N°	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Ingresar a la ventana de Inventario	Presentar lista de inventario	Resultado fue el esperado
2	Presionar el botón para consultar niveles de inventario	Presentar la pantalla de niveles de inventario	Resultado fue el esperado
3	Seleccionar producto final en la lista desplegable	Permitir la selección de dato y presentar el gráfico de barra correspondiente	Resultado fue el esperado
4	Ingresar a la ventana de Pedidos	Presentar lista de pedidos	Resultado fue el esperado
5	Seleccionar pedido que desea llenar	Presentar detalle del pedido seleccionado	Resultado fue el esperado
6	Presionar el botón para completar el pedido	Presentar detalle del pedido y formulario para registrar los productos terminados	Resultado fue esperado
7	Insertar datos en campos: código del producto final, descripción del producto, cantidad y precio unitario; y seleccionar tipo de producto final, unidad de medida, marca, sabor y azúcar	Permitir inserción y selección de los datos en los campos y listas desplegables	Resultado fue esperado
8	Presionar el botón para agregar el producto final al detalle del pedido	Validar campos y agregar el producto al detalle	Resultado fue esperado

9	Presionar el botón para registrar el producto terminado	Validar campos y detalle, y permitir registro del producto	Resultado fue esperado
10	Ingresar nuevamente a la consulta de los niveles de inventario de los productos finales	Presentar el gráfico de barras actualizada	Resultado fue esperado
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Campo de Código del Producto Final	CasoPrueba01-P1		varchar
Lista Desplegable de Tipo de Producto Final	Gelatinas Estrellas		int
Lista Desplegable de Unidad de Medida	Unidad		Int
Lista Desplegable de Marca	Wallys		Int
Lista Desplegable de Sabor	Frutas		Int
Campo de Cantidad	400		int

Campo de Precio Unitario	50	decimal
Resultado del caso de prueba	Pasa	

Fuente: Elaboración Propia.

Caso de Prueba Módulo de Inventario – Inclusión de Inventario

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada la misma tiene como objetivo verificar que se pueda crear una inclusión de inventario. Referirse a Apéndice I para encontrar evidencias de cada paso realizado en este caso de prueba.

Tabla 28. Caso de Prueba. Módulo de Inventario – Inclusión de Inventario

ID de caso de prueba	06		
Sistema	Prototipo funcional de un sistema de producción para la Corporación del Valle Metropolitano S.A., ubicado en Moravia, San José		
Prioridad	Prioridad alta		
Descripción	Crear una inclusión de inventario		
Módulo	Inventario		
Probado por	Lisa Ma	Fecha de prueba	11/11/2022
Actividades de prueba			
N°	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Ingresar a la ventana de Inventario	Presentar lista de inventario	Resultado fue el esperado
2	Presionar el botón para registrar entrada de inventario	Presentar el formulario para el registro de entradas de inventario	Resultado fue el esperado
3	Seleccionar el tipo de entrada que se desea ingresar	Presentar los campos que faltan de acuerdo con el tipo de entrada	Resultado fue el esperado

4	Insertar datos en campos: código de lote, número de la tarima, cantidad unitario, peso unitario, fecha de vencimiento, observaciones, proceso de lavado, proceso de azúcar, hora inicio de producción, hora final de producción y recorrido de la línea de producción; seleccionar en las listas desplegables: tipo de entrada y unidad de medida; y seleccionar casilla de verificación: pH y CMC	Permitir inserción y selección de datos en los campos, listas desplegables y casilla de verificación	Resultado fue el esperado
5	Presionar el botón para registrar el inventario	Validar los campos y permitir registro	Resultado fue el esperado
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Lista Desplegable de Tipo de Entrada	Conversión		int
Campo de Código del Lote	111120221121		varchar
Campo de Número de la Tarima	11		int

Campo de Cantidad Unitario	200	int
Campo de Peso Unitario	20	decimal
Lista Desplegable de Unidad de Medida	Kilogramo	int
Campo de Fecha de Vencimiento	11/12/2022	date
Campo de Observaciones	CasoPrueba06	varchar
Lista Desplegable de Tipo de Insumo	Copos	int
Lista Desplegable de Proveedor	Prueba	int
Campo de Proceso de Lavado	Proceso Lavado Completado	varchar
Campo de Proceso de Azúcar	Proceso de Azúcar Completado	varchar
Casilla de Verificación pH entre 7.5 y 8	Seleccionado	bit

Casilla de Verificación CMC	Seleccionado	bit
Campo de Hora Inicio de Producción	11/11/2022 12:00	datetime
Campo de Hora Final de Producción	12/11/2022 01:00	datetime
Campo de Recorrido de la Línea de Producción	Recorrido por línea 2	varchar
Resultado del caso de prueba	Pasa	

Fuente: Elaboración Propia.

Caso de Prueba Módulo de Inventario – Actualización automática

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada la misma tiene como objetivo verificar que se pueda validar que el inventario se actualice automáticamente, cuando se incluyan activos al inventario. Referirse a Apéndice J para encontrar evidencias de cada paso realizado en este caso de prueba.

Tabla 29. Caso de Prueba. Módulo de Inventario – Actualización automática

ID de caso de prueba	07
Sistema	Prototipo funcional de un sistema de producción para la Corporación del Valle Metropolitano S.A., ubicado en Moravia, San José
Prioridad	Prioridad alta
Descripción	Validar que el inventario se actualice automáticamente, cuando se incluyan activos al inventario.
Módulo	Inventario

Probado por	Lisa Ma	Fecha de prueba	11/11/2022
Actividades de prueba			
N°	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Ingresar a la ventana de Inventario	Presentar lista de inventario	Resultado fue el esperado
2	Presionar el botón para registrar entrada de inventario	Presentar el formulario para el registro de entradas de inventario	Resultado fue el esperado
3	Seleccionar el tipo de entrada que se desea ingresar	Presentar los campos que faltan de acuerdo con el tipo de entrada	Resultado fue el esperado
4	Insertar datos en campos: código de lote, número de la tarima, cantidad unitario, peso unitario, fecha de vencimiento, observaciones, proceso de lavado, proceso de azúcar, hora inicio de producción, hora final de producción y recorrido de la línea de producción; seleccionar en las listas desplegables: tipo de entrada y unidad de medida; y seleccionar casilla de verificación: pH y CMC	Permitir inserción y selección de datos en los campos, listas desplegables y casilla de verificación	Resultado fue el esperado
5	Presionar el botón para registrar el inventario	Validar los campos y permitir registro	Resultado fue el esperado
6	Ingresar a la lista de inventario y verificar el	Presentar el inventario registrado anteriormente	Resultado fue el esperado

	último registro de inventario	en el reporte de inventario	
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Lista Desplegable de Tipo de Entrada	Conversión		int
Campo de Código del Lote	111120221121		varchar
Campo de Número de la Tarima	11		int
Campo de Cantidad Unitario	200		int
Campo de Peso Unitario	20		decimal
Lista Desplegable de Unidad de Medida	Kilogramo		int
Campo de Fecha de Vencimiento	11/12/2022		date
Campo de Observaciones	CasoPrueba06		varchar
Lista Desplegable	Copos		int

de Tipo de Insumo		
Lista Desplegable de Proveedor	Prueba	int
Campo de Proceso de Lavado	Proceso Lavado Completado	varchar
Campo de Proceso de Azúcar	Proceso de Azúcar Completado	varchar
Casilla de Verificación pH entre 7.5 y 8	Seleccionado	bit
Casilla de Verificación CMC	Seleccionado	bit
Campo de Hora Inicio de Producción	11/11/2022 12:00	datetime
Campo de Hora Final de Producción	12/11/2022 01:00	datetime
Campo de Recorrido de la Línea de Producción	Recorrido por línea 2	varchar
Resultado del caso de prueba	Pasa	

Fuente: Elaboración Propia.

Caso de Prueba Módulo Cuentas por Pagar

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada la misma tiene como objetivo verificar que se pueda crear, modificar y eliminar una cuenta por pagar. Referirse a Apéndice K para encontrar evidencias de cada paso realizado en este caso de prueba.

Tabla 30. Caso de Prueba. Módulo Cuentas por Pagar

ID de caso de prueba	08		
Sistema	Prototipo funcional de un sistema de producción para la Corporación del Valle Metropolitano S.A., ubicado en Moravia, San José		
Prioridad	Prioridad alta		
Descripción	Crear, modificar y eliminar una cuenta por pagar		
Módulo	Cuentas por Pagar		
Probado por	Lisa Ma	Fecha de prueba	11/11/2022
Actividades de prueba			
N°	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Ingresar a la ventana de Cuentas por Pagar	Presentar la lista de cuentas por pagar registrados en el sistema	Resultado fue el esperado
2	Presionar el botón para registrar nueva cuenta por pagar	Presentar el formulario para el registro de cuenta por pagar	Resultado fue el esperado
3	Ingresar datos en los campos: número de la factura, descripción de la compra realizada, saldo de la factura, fecha de vencimiento y abono; y seleccionar campos proveedor y moneda	Permitir inserción y selección de datos en los campos y listas desplegables	Resultado fue el esperado

4	Presionar el botón para registrar la cuenta por pagar	Validar los campos y permitir registro	Resultado fue el esperado
5	Volver a ingresar a la lista de cuentas por pagar	Validar que el reporte de cuentas por pagar esté actualizado	Resultado fue el esperado
6	Presionar el botón para detallar la cuenta por pagar registrada anteriormente	Presentar el detalle de la cuenta por pagar	Resultado fue el esperado
7	Presionar el botón para modificar la cuenta por pagar seleccionada	Presentar campos requeridos para modificar la cuenta	Resultado fue el esperado
8	Ingresar datos nuevos en los campos: descripción de la compra realizada y saldo de la factura	Permitir inserción de datos en los campos	Resultado fue el esperado
9	Presionar el botón para guardar los cambios realizados	Validar los campos y permitir guardar los cambios	Resultado fue el esperado
10	Volver nuevamente a la lista de cuentas por pagar	Validar la actualización de la cuenta en el reporte de cuentas por pagar	Resultado fue el esperado
11	Presionar el botón para detallar la cuenta	Validar la actualización de los dos campos modificados anteriormente	Resultado fue el esperado
12	Volver nuevamente a la lista de cuentas por pagar y presionar el botón para abonar al pago	Presentar los detalles de la cuenta y el campo para abonar al pago	Resultado fue el esperado

13	Insertar dato en el campo Monto	Permitir la inserción de dato en el campo	Resultado fue el esperado
14	Presionar el botón para agregar el pago parcial o para abonar	Validar el monto ingresado y permitir agregar el abono	Resultado fue el esperado
15	Regresar a la lista de cuentas por pagar	Validar la eliminación de la cuenta por pagar en el reporte de cuentas	Resultado fue el esperado
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Lista Desplegable de Proveedor	Prueba		int
Campo de Número de la Factura	111220221222		varchar
Campo de Descripción de la Compra Realizada	CasoPrueba08 Creación de la cuenta por pagar		varchar
Campo de Saldo de la Factura	12000		decimal
Lista Desplegable de Moneda	Colones		int
Campo de Fecha de Vencimiento	12/12/2022		date

Campo de Abono	0	decimal
Campo de Descripción de la Compra Realizada (al modificar)	CasoPrueba08 Creación de la cuenta por pagar + Modificación de la cuenta	varchar
Saldo de la Factura (al modificar)	10000	decimal
Campo de Monto	10000	decimal
Resultado del caso de prueba	Pasa	

Fuente: Elaboración Propia.

Referencias

- Aerts, S. (2022). *Línea de producción: qué es y cómo automatizarla*. Recuperado de <https://blog.toyota-forklifts.es/linea-produccion-que-es-como-automatizar#:~:text=La%20fabricaci%C3%B3n%20de%20varias%20unidades,una%20serie%20de%20operaciones%20secuenciales>.
- AliExpress. (2022). *QS-5806 portable 2 inch bill printer bluetooth label printer machine*. Recuperado de https://www.aliexpress.com/item/32814103953.html?spm=a2g0o.detail.1000060.3.5dfb7261YKid1I&gps-id=pcDetailBottomMoreThisSeller&scm=1007.13339.274681.0&scm_id=1007.13339.274681.0&scm-url=1007.13339.274681.0&pvid=4968b085-c602-42fb-a1a2-c9afab89ee74&t=gps-id:pcDetailBottomMoreThisSeller,scm-url:1007.13339.274681.0,pvid:4968b085-c602-42fb-a1a2-c9afab89ee74,tpp_buckets:668%232846%238110%231995&pdp_ext_f=%7B%22sku_id%22%3A%2264590465022%22%2C%22sceneId%22%3A%223339%22%7D&pdp_npi=2%40dis%21CRC%21%2122796.09%21%21%21%21%21%402103222716563739620314121e6ac3%2164590465022%21rec
- Alonso, P. (s.f.). *Errores más comunes en la entrega de pedidos en la última milla*. Recuperado de <https://logistiko.es/blog/errores-mas-comunes-en-la-entrega-de-los-pedidos-en-la-ultima-milla/>
- Amazon. (2022). *Amazon RDS for SQL Server Pricing*. Recuperado de <https://aws.amazon.com/rds/sqlserver/pricing/>
- Artemiou, A. (2020). *How to Install SQL Server 2019 Express and the Latest Version of SSMS*. Recuperado de <https://www.sqlnethub.com/blog/how-to-install-sql-server-2019-express-and-the-latest-version-of-ssms/>
- Bhatia, S. (2020). *Cómo Gestionar El Inventario de Forma Más Eficiente Utilizando Códigos QR*. Recuperado de <https://scanova.io/blog/qbatch/codigos-qr-en-gestion-de-inventario/>
- Bind ERP. (s.f.). *¿Qué son los inventarios de materias primas y productos terminados?*. Recuperado de <https://blog.bind.com.mx/que-son-los-inventarios-de-materias-primas-y-productos->

Descripción general de las solicitudes de compra. (2021). Recuperado de <https://www.ibm.com/docs/es/mam-saas/7.6.0.9?topic=application-purchase-requisitions-overview>

Despacho de mercancías: fases y claves para el éxito. (2019). Recuperado de <https://www.mecalux.com.mx/blog/despacho-mercancias>

DocuSign Contributor. (2021). *Tecnologías de la información: Descubre su importancia en todos los sectores de tu negocio*. Recuperado de <https://www.docusign.mx/blog/tecnologias-de-la-informacion>

El modelo en cascada: desarrollo secuencial de software. (2019). Recuperado de <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/el-modelo-en-cascada/>

Firma-e. (2014). *Pilares de la Seguridad de la Información: confidencialidad, integridad y disponibilidad*. Recuperado de <https://www.firma-e.com/blog/pilares-de-la-seguridad-de-la-informacion-confidencialidad-integridad-y-disponibilidad/>

Flores, L. (2019). *¿Qué es una Aplicación Web?*. Recuperado de <https://www.strappinc.com/blog/strapp-datos/que-es-una-aplicacion-web>

Guajardo, G. y Andrade, N. (2013). *Contabilidad Financiera 6ed*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill

Haulmer. (2018). *¿Qué es una Guía de Despacho?*. Recuperado de <https://www.openfactura.cl/articulos/que-es-una-guia-de-despacho/>

Hernández, H., Zapata, L., Requena, D., y Ricardo, L. (2019). *Riesgos informáticos y alternativas para la seguridad informática en sistemas contables en Colombia*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/290/29063446029/29063446029.pdf>

Hernández, R. (2017). *Fundamentos de Investigación*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill.

IBM. (2021). *Programación orientada a objetos*. Recuperado de <https://www.ibm.com/docs/es/spss-modeler/saas?topic=language-object-oriented-programming>

Imran, M. (2015). *SQL Server Management Studio - Una guía de instalación paso a paso*. Recuperado de [https://www.sqlshack.com/es/sql-server-management-studio-una-guia-de-instalacion-paso-a-paso/#:~:text=SQL%20Server%20Management%20Studio%20\(SSMS,usuario%20y%20tambi%C3%A9n%20es%20exhaustiva](https://www.sqlshack.com/es/sql-server-management-studio-una-guia-de-instalacion-paso-a-paso/#:~:text=SQL%20Server%20Management%20Studio%20(SSMS,usuario%20y%20tambi%C3%A9n%20es%20exhaustiva).

- Intelec. (2022). *Tablet Amazon Fire 7 2019 16GB - 7"- WiFi*. Recuperado de https://www.intelec.co.cr/tablets?product_id=20841
- ITESM. (2021). *Tipos de investigación cualitativa que debes conocer el 2021*. Recuperado de <https://blog.maestriasydiplomados.tec.mx/tipos-de-investigaci%C3%B3n-cualitativa-2021>
- Juan, C. (2016). *Diferencias entre el Marketing B2C y B2B*. Recuperado de [https://www.iebschool.com/blog/diferencias-entre-b2b-y-b2c-marketing-estrategico/#:~:text=r%C3%A1pidos%20e%20inmediatos,-,B2B%20\(Business%20to%20Business\),o%20servicios%20a%20otras%20empresas.](https://www.iebschool.com/blog/diferencias-entre-b2b-y-b2c-marketing-estrategico/#:~:text=r%C3%A1pidos%20e%20inmediatos,-,B2B%20(Business%20to%20Business),o%20servicios%20a%20otras%20empresas.)
- La importancia de la innovación tecnológica en las empresas. (2020). Recuperado de <https://www.rokktlabs.com/es/blog/la-importancia-de-la-innovacion-tecnologica-en-las-empresas#:~:text=La%20innovaci%C3%B3n%20tecnol%C3%B3gica%20es%20una,ayudan%20al%20crecimiento%20del%20negocio.>
- Martin, S. (2020). *Las ventajas de crear prototipos para tu proyecto digital*. Recuperado de <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/las-ventajas-de-crear-prototipos-para-tu-proyecto-digital/#:~:text=La%20ventaja%20principal%20de%20invertir,la%20toma%20de%20decisiones%20colaborativas.>
- Mero, K. (s.f.). *IV. Diseño y Desarrollo del Software*. Recuperado de <https://bloggereducativo.wordpress.com/disenyo-y-desarrollo-del-software/>
- Método FIFO Gestión Almacén: Qué es y cuando se utiliza. (2019). Recuperado de [https://www.ar-racking.com/es/actualidad/blog-soluciones-almacenaje/soluciones-de-almacenaje/metodo-fifo-gestion-almacen-que-es-y-cuando-se-utiliza#:~:text=La%20definici%C3%B3n%20y%20funcionamiento%20del,en%20salir%20\(first%20out\).](https://www.ar-racking.com/es/actualidad/blog-soluciones-almacenaje/soluciones-de-almacenaje/metodo-fifo-gestion-almacen-que-es-y-cuando-se-utiliza#:~:text=La%20definici%C3%B3n%20y%20funcionamiento%20del,en%20salir%20(first%20out).)
- Microsoft (2022a). *9 de cada 10 pymes en Costa Rica consideran que la pandemia aceleró su proceso de transformación digital*. Recuperado de <https://news.microsoft.com/es-xl/9-de-cada-10-pymes-en-costa-rica-consideran-que-la-pandemia-acelero-su-proceso-de-transformacion-digital/>

- Microsoft. (2022b). *Requisitos del sistema de la familia de productos de Visual Studio 2017*. Recuperado de <https://docs.microsoft.com/en-us/visualstudio/releases/2017/vs2017-system-requirements-vs#visual-studio-2017-system-requirements>
- Microsoft. (2022c). *Descarga de SQL Server Management Studio (SSMS)*. Recuperado de <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/ssms/download-sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-ver16#ssms-system-requirements>
- Microsoft. (2022d). *App Service pricing*. Recuperado de <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/details/app-service/windows/>
- Microsoft News. (2018). *¿Qué es y para qué sirve Visual Studio 2017?*. Recuperado de <https://www.msn.com/es-cl/noticias/microsoftstore/%C2%BFqu%C3%A9-es-y-para-qu%C3%A9-sirve-visual-studio-2017/ar-AAAnLZL9>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2022). *Lista de Salarios Mínimos*. Recuperado de https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/Documentos-Salarios/lista_salarios_2022.pdf
- Morales, A. (2019). *Información*. Recuperado de <https://www.todamateria.com/informacion/>
- OWASP Foundation (2021). *Introducción*. Recuperado de <https://owasp.org/Top10/es/#bienvenido-al-owasp-top-10-2021>
- Palacio, A. (2017). *Las mejores medidas de Seguridad Informática*. Recuperado de <https://www.teamnet.com.mx/blog/las-mejores-medidas-de-seguridad-informatica>
- Pérez, J. (2021). *DEFINICIÓN DE PROBLEMA*. Recuperado de <https://definicion.de/problema/>
- Pérez, J. (2022). *DEFINICIÓN DE EMPRESA*. Recuperado de <https://definicion.de/empresa/>
- Pérez, J. y Merino, M. (2021). *DEFINICIÓN DE HERRAMIENTA*. Recuperado de <https://definicion.de/herramienta/>
- PowerData. (2017). *La importancia de la seguridad e integridad en base de datos*. Recuperado de <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/la-importancia-de-la-seguridad-e-integridad-en-base-de-datos#:~:text=El%20concepto%20de%20integridad%20en,se%20puede%20buscar%20y%20recuperar.>
- Project Management Institute. (2017) *A GUIDE TO THE PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE PMBOK GUIDE*. Pennsylvania, Estados Unidos de América: PMI

Office Depot. (2022). *COMPUTADORA HP 22-DF0517LA (R3,8GB,256GB SSD)*. Recuperado de <https://www.officedepot.co.cr/officedepotCR/en/Computadoras-y-All-In-One/COMPUTADORA-HP-22-DF0517LA-%28R3%2C8GB%2C256GB-SSD%29/p/38194>

QR Code Generator. (2022). Recuperado de <https://es.qr-code-generator.com/>

¿Qué es SQL Server Management Studio y qué puedo hacer con él? (2021). Recuperado de https://softtrader.es/blog-microsoft/que-es-sql-server-management-studio/#%C2%BFQue_es_SQL_Server_Management_Studio_SSMS

¿Qué es un prototipo?. (s.f.). Recuperado de <https://mpiua.invid.udl.cat/fases-mpiua/prototipado/que-es-un-prototipo/>

¿Qué es una base de datos?. (s.f.). Recuperado de <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>

¿Qué son las aplicaciones?. (s.f.). Recuperado de <https://edu.gcfglobal.org/es/cultura-tecnologica/que-son-las-aplicaciones-o-programas/1/>

Ramos, E. (2018). *Métodos y técnicas de investigación*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/>

Ranchal, J. (2021). *Códigos QR: ¿Qué son, para qué se usan y cómo trabajan?*. Recuperado de <https://www.muycomputer.com/2021/06/07/codigos-qr/>

Raya, J., Raya, L. y Zurdo, J. (2014). *Sistemas Informáticos*. Madrid, España: RA-MA.

Redator Rock Content. (2019). *Hardware y software: descubre qué son y cuáles son las diferencias entre ellos*. Recuperado de <https://rockcontent.com/es/blog/hardware-y-software/>

Retos en Supply Chain. (2022). *Proceso de producción: en qué consiste y cómo se desarrolla*. Recuperado de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/proceso-de-produccion-en-que-consiste-y-como-se-desarrolla/>

Rodríguez, A. (2022). *Cinco claves para hacer una adecuada selección de proveedores*. Recuperado de <https://www.billin.net/blog/cinco-claves-para-hacer-una-adecuada-seleccion-de-proveedores/>

Rodríguez, D. (2020). *Investigación aplicada: características, definición, ejemplos*. Recuperado de <https://www.lifeder.com/investigacion-aplicada/>

- Royce, W. (1970). MANAGING THE DEVELOPMENT OF LARGE SOFTWARE SYSTEMS. *IEEE WESCON, August 1970*, 328-338. Recuperado de <http://www-scf.usc.edu/~csci201/lectures/Lecture11/royce1970.pdf>
- Salazar, L. (2012). *Ventajas y Desventajas del Uso de Prototipos*. Recuperado de <http://www.gazafatonarioit.com/2012/07/ventajas-y-desventajas-del-uso-de.html>
- Samuel. (2022). *Desventajas de gestionar tu inventario en Excel*. Recuperado de <https://www.mygestion.com/blog/desventajas-de-gestionar-tu-inventario-en-excel>
- Scipion, F. (s.f.). *Qué es una web responsive y cómo hacer una*. Recuperado de <https://www.lifestylealcuadrado.com/que-es-una-web-responsive/>
- Significado de Insumos. (s.f.). Recuperado de <https://www.significados.com/insumos/>
- Silvestrini, M. y Vargas, J. (2008). *FUENTES DE INFORMACIÓN PRIMARIAS, SECUNDARIAS Y TERCARIAS*. Recuperado de <https://ponce.inter.edu/cai/manuales/FUENTES-PRIMARIA.pdf>
- Tipos de pruebas de software: diferencias y ejemplos. (2020). Recuperado de <https://www.loadview-testing.com/es/blog/tipos-de-pruebas-de-software-diferencias-y-ejemplos/>
- Universidad de Guadalajara. (2022). *Clasificación general de las fuentes de información*. Recuperado de <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/portal/clasificacion-general-de-las-fuentes-de-informacion>
- Vázquez, M. (2022). *¿Qué son los datos en informática?*. Recuperado de <http://www.icorp.com.mx/blog/que-son-los-datos-en-informatica/>
- Velásquez, W. (2022). *Herramientas de recolección de datos cualitativos en investigaciones de mercado*. Recuperado de <https://www.mindtecbolivia.com/herramientas-recoleccion-datos-cualitativos/>
- Zita, A. (2021). *Métodos de investigación*. Recuperado de <https://www.todamateria.com/metodos-de-investigacion/>

Apéndice A. Instrumento TFG-PRO-01

Nombre del Problema	Descripción del Problema	Nombre del Módulo	Descripción del Módulo
<p>La empresa pierde dinero porque los productos se vencen antes de ser utilizados por la falta de información.</p>	<p>Normalmente siguen el método FIFO para entregar la materia prima al área de producción y para entregar productos semi terminados al área de empaque, pero al manejar gran cantidad de materiales y productos en las diferentes bodegas, los empleados a veces no saben que existen materias primas o productos semi terminados más antiguas dentro de la bodega y sacan las más recientes. Por lo tanto, esa tarima de materia prima o canasta de productos semi terminados se pierde, se vence y se gasta.</p>	<p>Control de inventario</p>	<p>Este módulo se encargará de administrar los insumos necesarios para la fabricación de los productos y los productos semi terminados. También de notificar la escasez de cualquier insumo (ingredientes, envases, cajas, y entre otros) o producto semi terminado, y de advertir a los empleados que no están siguiendo las reglas del método FIFO.</p>
<p>Empleados ansiosos porque no saben si tienen suficientes recursos para completar un pedido.</p>	<p>Se debe documentar los materiales necesarios para cada tipo de producto por elaborar y la cantidad necesaria para la elaboración de cada producto porque se cambia o se añade más empleados durante el transcurso del tiempo.</p>	<p>Control de materiales</p>	<p>Este módulo se encargará de calcular la cantidad de productos que se pueden fabricar al día de acuerdo con el inventario actual.</p>

<p>Atrasos en los procesos de producción porque no se realizaron las compras de materiales con antelación.</p>	<p>Algunos materiales se tienen que conseguir de China y esas compras normalmente duran seis meses en llegar a Costa Rica; por lo tanto, si no se pide los materiales a tiempo, todos los procesos de producción se tendrían que atrasar otros seis meses hasta que haya más inventario.</p>	<p>Solicitud de compra</p>	<p>Este módulo se encargará de generar una solicitud de compra de materia prima cuando el nivel de stock de algún material alcanza al punto de reorden establecido. Esta boleta le llegara al coordinador dentro de la empresa.</p>
<p>Atraso en el pago de proveedores que genera multas por pagos atrasados</p>	<p>Al administrar todo manualmente, encontrar cuáles cuentas tiene que pagar la empresa requiere preguntar a varias personas. Existen ocasiones en la cual esa información pierde integridad y no se sabe cuál es la correcta. Esto hace que la empresa no pague las compras que realizan con los proveedores en el plazo establecido y reciben una multa en la cual implica más gastos para la empresa.</p>	<p>Cuentas por pagar</p>	<p>Este módulo se encargará de gestionar todos los elementos relacionados a los pagos que la empresa debe realizar con sus proveedores nacionales y extranjeros.</p>
<p>Empleados confundidos porque hay inconsistencias en los datos.</p>	<p>Los datos de las cajas de productos se pierden antes de poder ingresarlos digitalmente. Esto pasa porque los datos están escritos en una hoja que se pega a las</p>	<p>Registro de productos terminados</p>	<p>Este módulo se encargará de gestionar los productos terminados. Tendrá los detalles de los pedidos de los clientes, asignará los</p>

	<p>tarimas de cajas (se mojan o se caen). Y a veces no entienden correctamente los datos al ser escritos a mano por tantas personas. Por lo tanto, hay una alta probabilidad de que haya un error humano. Como consecuencia de este error, se le asigna incorrectamente el producto al pedido correspondiente por equivocarse en un número en el código.</p>		<p>productos terminados al pedido correspondiente (el más antiguo y el que sigue sin completarse), calculará lo que le falta al pedido, e identificará si el pedido está listo. Cuando se terminan de registrar todos los productos terminados de un pedido, se mandará una notificación a los coordinadores de la empresa para que llamen a transporte y muevan todos los productos al área de despacho. Cuando falta productos para el pedido, el encargado de la empresa recibirá un mensaje de advertencia diciendo que está incompleto el pedido y se requiere empacar más. Es importante que, en este módulo, no se permita agregar más productos de lo que se necesita a un pedido.</p>
<p>Clientes insatisfechos por error de entrega.</p>	<p>Al tener que ingresar gran cantidad de productos en los contenedores, a veces se pierde el conteo de los productos que hay que subir. Los clientes terminan</p>	<p>Control de despacho</p>	<p>Este módulo se encargará de generar una guía de despacho en la cual va a contener la fecha de envío, el nombre y dirección de la empresa y cliente, los</p>

	<p>consiguiendo menos o más de lo que pidieron. Y a veces los empleados se les olvida registrar una tarima de cajas de productos o lo registran dos veces sin saberlo entonces hay error humano.</p>		<p>detalles de los productos (descripción y precio), la placa patente del vehículo que se encarga de transportar los productos terminados, y el número del pedido que corresponde. Este documento lo recibirá el cliente.</p>
	<p>MANTENIMIENTOS</p>	<p>Este módulo se encargará de realizar el borrado, inserción, modificación, actualización de datos</p>	
	<p>CONSULTAS</p>	<p>Este módulo se encargará de generar información proporcionada de las diferentes tablas</p>	
	<p>REPORTES</p>	<p>Este módulo se encargará de generar información proporcionada de las diferentes tablas y procesos, pero con un formato específico, según lo solicite el usuario. Podrá ser impreso o por pantalla</p>	
	<p>SEGURIDAD</p>	<p>Este módulo se encargará de realizar la autenticación de contraseñas y definición de perfiles</p>	

Apéndice B. Carta de la Empresa

San José, 03 del mes de Mayo, de 2022

Máster
Olda Bustillos Ortega
Directora Escuela de Ingeniería Informática
Universidad Internacional de las Américas



Estimada señora

Por este medio hago constar que autorizo al estudiante Lisa Xiao Xin Ma Ma, con cédula 1 1682 0251, para que elabore su trabajo final de graduación en Corporación del Valle Metropolitano S.A.

El estudiante podrá hacer uso de la información que recolecte en la entidad para el desarrollo de su proyecto.

La información derivada de este proyecto es para fines académicos y de uso estricto de Corporación del valle metropolitano S.A. y la Universidad Internacional de las Américas y no podrá ser utilizada ni compartida para fines comerciales.

Para ampliar esta información puede contactarme.

Sin otro particular, se despide

Nombre de la persona que autoriza: Msc. Luis Fdo. Arce Umaña.

Teléfono de la persona que autoriza: 2229-1515 ext 506

Firma de la persona que autoriza: _____



Apéndice C. Guía de Entrevista

Guía de Entrevista

Nombre: _____ Fecha: _____

Cargo que desempeña en la empresa: _____

A continuación, se realizará una entrevista, con el fin de recopilar datos para el desarrollo del proyecto “Prototipo funcional de un sistema de producción para la Corporación del Valle Metropolitano S.A., ubicado en Moravia, San José”, los datos recopilados serán únicamente para efectos didácticos y del presente trabajo. Seguidamente las preguntas son:

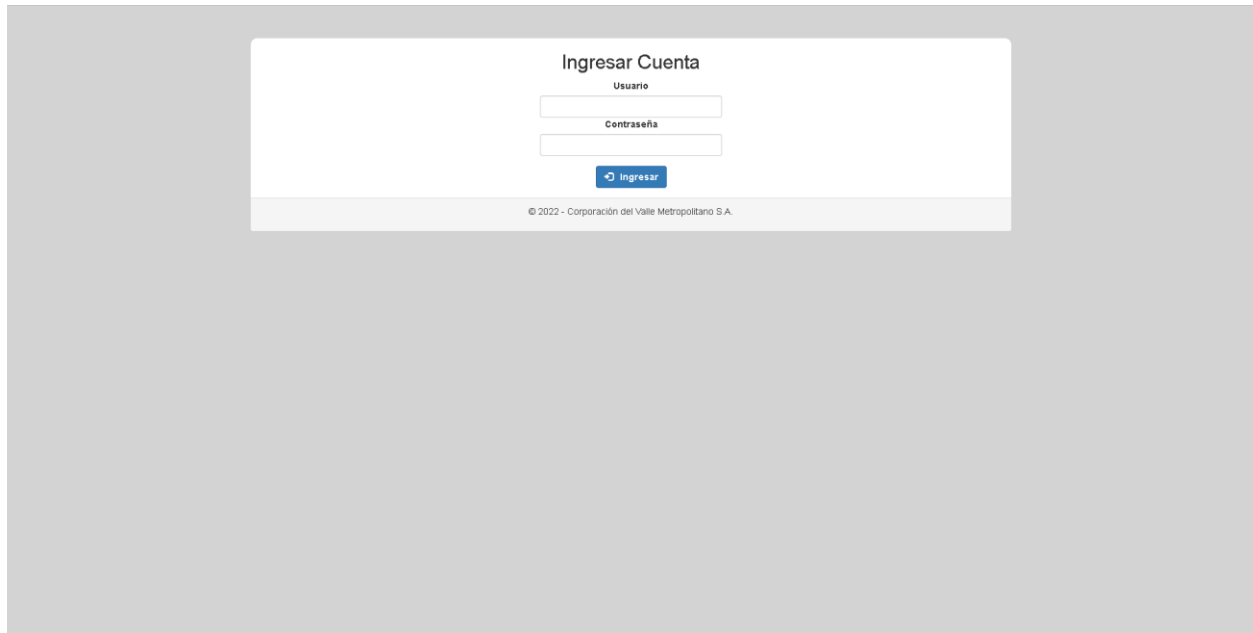
1. ¿Cuenta la institución con computadoras, y aproximadamente, cuántos?
2. ¿Utilizan otros dispositivos móviles como celular inteligente o tabletas dentro de las instalaciones?
3. ¿Todos los colaboradores utilizan un dispositivo electrónico para realizar sus tareas?
4. ¿Todos los colaboradores tienen alguna experiencia utilizando herramientas como Office, navegadores de búsqueda o correos electrónicos?
5. ¿Cuáles actividades realizan en las computadoras o dispositivos móviles?
6. ¿Hay tareas que los colaboradores realizan físicamente o manualmente y que pueden ser digitalizados?
7. ¿Existe un respaldo para todos los documentos que tienen guardadas en las computadoras?
8. ¿Cuentan con algún sistema informático?
9. ¿Cuentan con una página web?
10. ¿Tienen planes para expandir la institución?
11. ¿Cuántas áreas de trabajo están involucradas dentro del proceso de producción?
12. ¿Cómo registran los datos de cada estación de trabajo y quiénes se encargan de hacerlo?
13. ¿Cómo realizan las consultas de información que requieren en el momento?
14. ¿Qué pasa cuando los clientes reportan un producto mal hecho?
15. ¿En algún momento ha encontrado errores en sus registros, es decir, que el reporte final tiene datos diferentes a los registros originales?
16. ¿Cuántos tipos de productos fabrican en total?

Guía de Entrevista

17. ¿Existe una lista de recetas para los diferentes tipos de productos y quiénes la conocen?
18. ¿Los distintos tipos de productos se registran en un mismo documento o se elaboran por separado?
19. ¿Tienen alguna forma para saber cuántos materiales están gastando por producción?
20. ¿Cómo saben cuál es el tipo de azúcar que le tienen que añadir a los productos?
21. ¿Utilizan algún sistema de etiqueta para el inventario de productos semi-terminados?
22. ¿Cuando sacan una tarima de productos semi-terminados del inventario de productos semi-terminados, lo registran en algún lado?
23. ¿Tienen un mismo diseño de empaque para todos los clientes?
24. ¿Cómo distribuyen los productos en los empaques?
25. ¿Cómo registran los productos empaquetados?
26. ¿Utilizan algún sistema de etiqueta para las tarimas de productos terminados?
27. ¿Según los productos que fabrican, cuánto cabe por caja?
28. ¿Cuántas bodegas tienen y para qué sirve cada uno?
29. ¿Cómo manejan la materia prima y existe un control sobre la cantidad de materia prima?
30. ¿Compran materia prima periódicamente o cuando se les gasta?
31. ¿Tienen una lista de proveedores?
32. ¿Existe un sistema de numeración dentro de las bodegas?
33. ¿Existe un sistema de etiquetado en las bodegas?
34. ¿Cuántas veces revisan el inventario?
35. ¿En el momento de sacar algún material de las bodegas, existe un protocolo sobre cuáles agarrar primero o se toman los materiales aleatoriamente?
36. ¿Existe un sistema de etiquetado en el área de despacho?
37. ¿Cómo registran la información de los despachos?
38. ¿Cómo les notifican a los clientes sobre los despachos?
39. ¿Ha habido errores en las entregas de productos a los clientes?

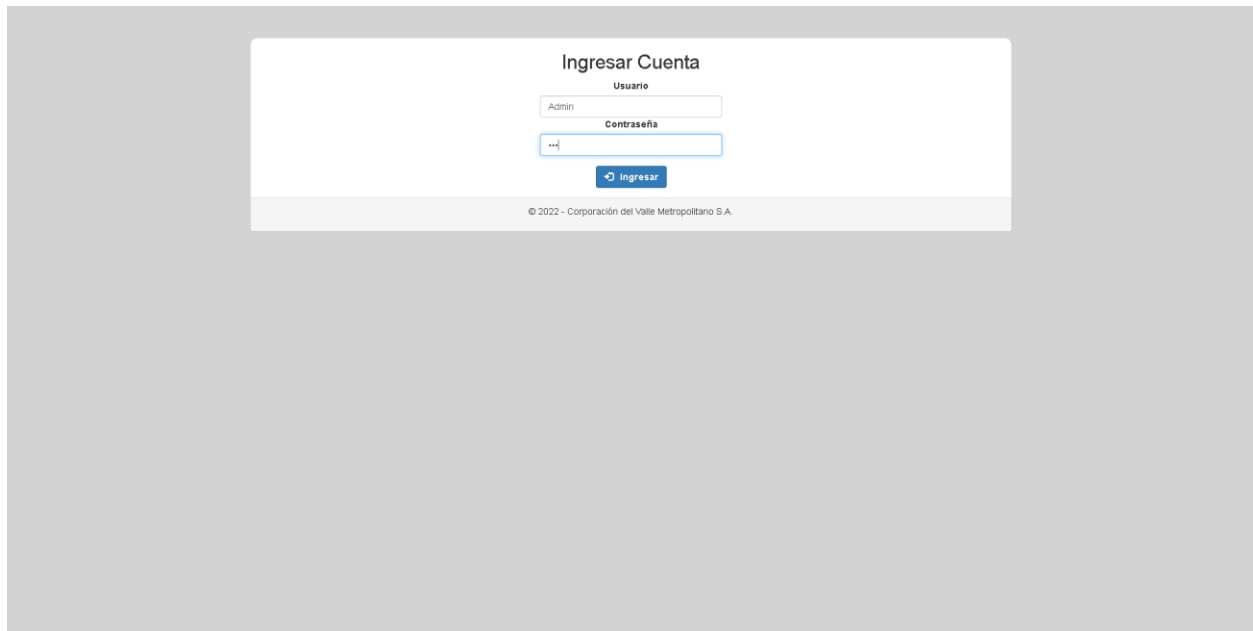
Apéndice D. Actividades de Prueba del Caso de Prueba 01

Paso 1. Ingresar al Sistema



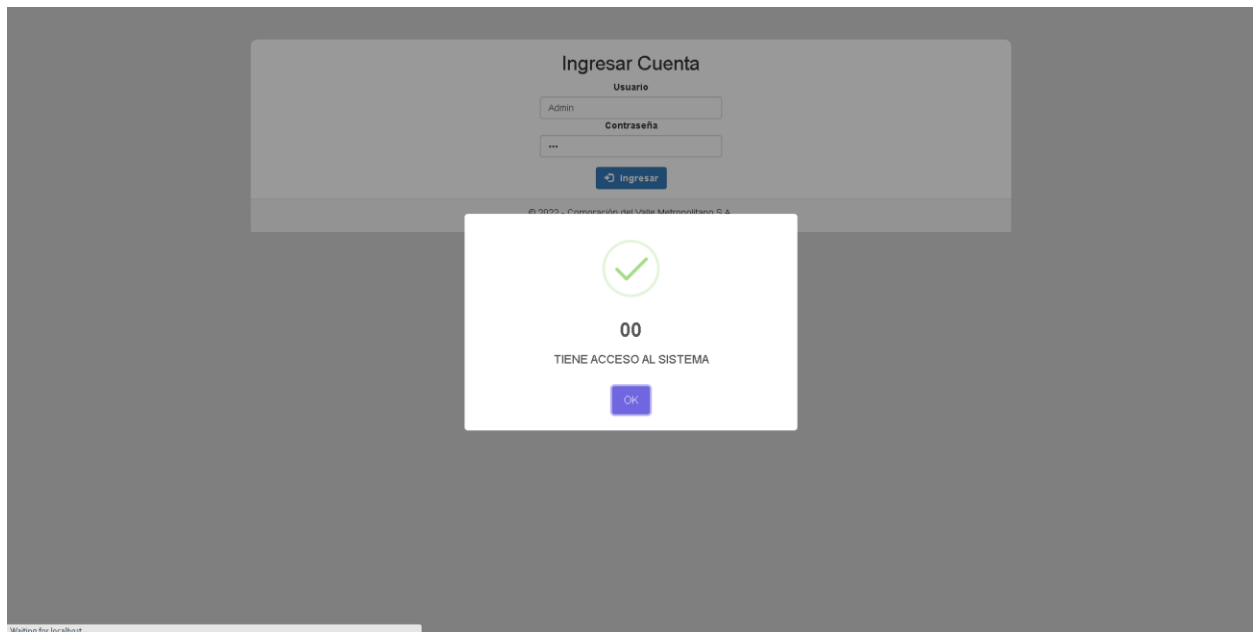
The screenshot shows a login form titled "Ingresar Cuenta" centered on a light gray background. The form has two input fields: "Usuario" and "Contraseña", both of which are empty. Below the fields is a blue button labeled "Ingresar" with a right-pointing arrow. At the bottom of the form, there is a small copyright notice: "© 2022 - Corporación del Valle Metropolitanano S.A."

Paso 2. Insertar datos en campos: usuario y contraseña



The screenshot shows the same login form as in the previous step, but now with data entered. The "Usuario" field contains the text "Admin" and the "Contraseña" field contains a masked password represented by four asterisks "****". The "Ingresar" button and the copyright notice at the bottom remain the same.

Paso 3. Presionar el botón para ingresar sesión



Paso 4. Presentar pantalla del menú principal



Apéndice E. Actividades de Prueba del Caso de Prueba 02

Paso 1. Presionar el botón de Seguridad

Lista de Usuarios

Registrar Nuevo Usuario

Mostrar 10 registros

Buscar:

ID	Cédula de Identificación	Nombre	Nombre de Usuario	Rol	Acciones
1	1-2344-5464	Lisa Xiao	Prueba1	Administrador	Modificar Cambiar Estado
3	1-1102-0224	Bodeguero Entrada	bodega01	Encargado de bodega	Modificar Cambiar Estado
4	8-2110-0202	Contabilidad Conta	Contabilidad1	Encargado de contabilidad	Modificar Cambiar Estado
5	0-0000-0001	Administrador Admin	Admin	Administrador	Modificar Cambiar Estado
6	0-0000-0002	Fabrica Fab	Fabrica	Encargado de la fábrica	Modificar Cambiar Estado
7	0-0000-0003	Bodega Bod	Bodega	Encargado de bodega	Modificar Cambiar Estado
8	0-0000-0004	Contabilidad Conta	Contabilidad	Encargado de contabilidad	Modificar Cambiar Estado
9	0-0000-0005	Producción Produc	Produccion	Encargado de producción	Modificar Cambiar Estado
10	0-0000-0006	Empaque Emp	Empaque	Encargado de empaque	Modificar Cambiar Estado
11	0-0000-0007	Despacho Desp	Despacho	Encargado de despacho	Modificar Cambiar Estado

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 10 registros.

Anterior 1 Siguiente

Paso 2. Presionar el botón para registrar nuevo usuario

Registrar Nuevo Usuario

Información Personal

Cédula de Identificación Nombre Primer Apellido Segundo Apellido

Número de Teléfono Correo Electrónico

Datos de Usuario

Tipo de Rol

Seleccione

Nombre de Usuario Contraseña Confirmar Contraseña

Registrar

Paso 3. Insertar datos en campos: cédula de identificación, nombre, primer apellido, segundo apellido, número de teléfono, correo electrónico, nombre de usuario, contraseña y confirmar contraseña; y seleccionar el tipo de rol que se desea brindar al usuario.

Registrar Nuevo Usuario

Inicio Cerrar Sesión

Inventario
Control de Materiales
Cuentas por Pagar
Pedidos
Despacho
Proveedores
Clientes
Parametrización
Seguridad

Información Personal

Cédula de Identificación: 8-5011-1120

Nombre: David

Primer Apellido: Villalobos

Segundo Apellido: Valverde

Número de Teléfono: 1111-2022

Correo Electrónico: dvillalobos@gmail.com

Datos de Usuario

Tipo de Rol: Administrador

Nombre de Usuario: dvillalobos

Contraseña: *****

Confirmar Contraseña: *****

Registrar

Paso 4. Presionar el botón para registrar usuario

Registrar Nuevo Usuario

Inicio Cerrar Sesión

Inventario
Control de Materiales
Cuentas por Pagar
Pedidos
Despacho
Proveedores
Clientes
Parametrización
Seguridad

Información Personal

Cédula de Identificación: 8-5011-1120

Nombre: David

Primer Apellido: Villalobos

Segundo Apellido: Valverde

Correo Electrónico: dvillalobos@gmail.com

Datos de Usuario

Tipo de Rol: Administrador

Nombre de Usuario: dvillalobos

Contraseña: *****

Confirmar Contraseña: *****

Registrado

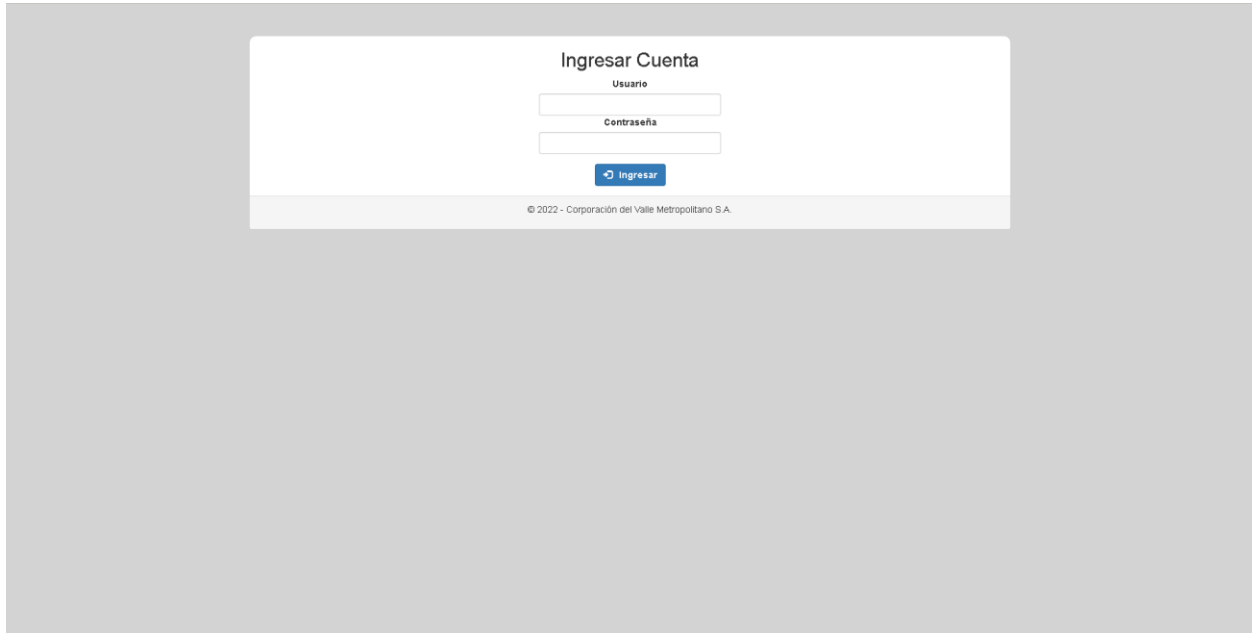
El usuario fue registrado con éxito.

OK

Registrar

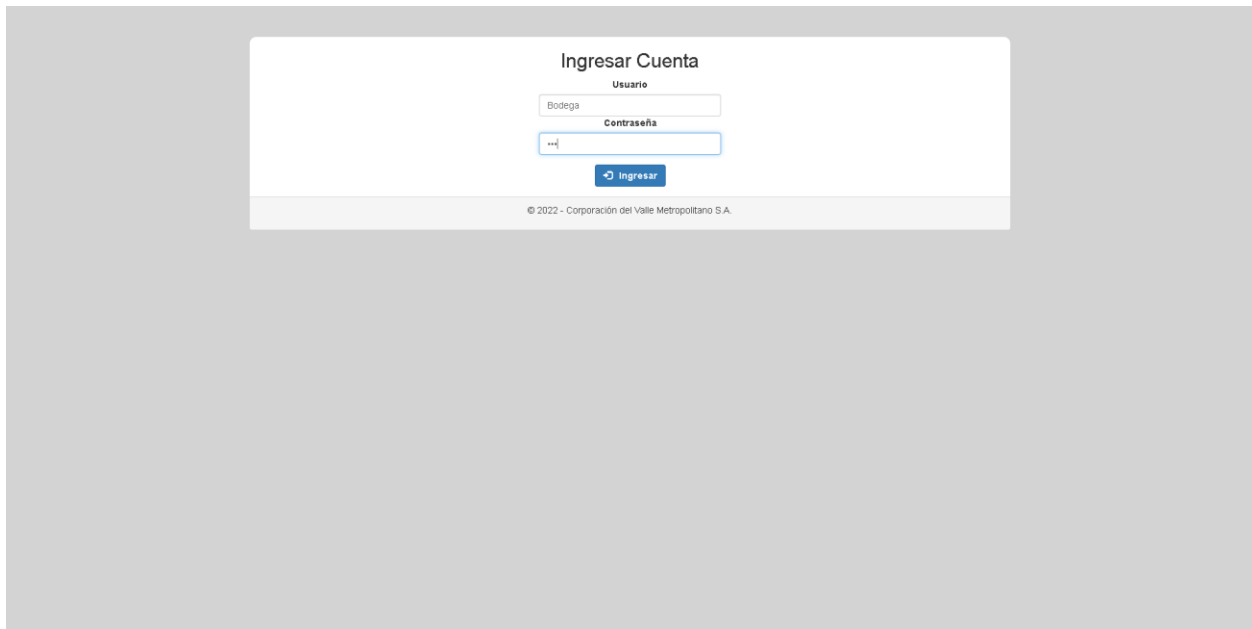
Apéndice F. Actividades de Prueba del Caso de Prueba 03

Paso 1. Ingresar al sistema



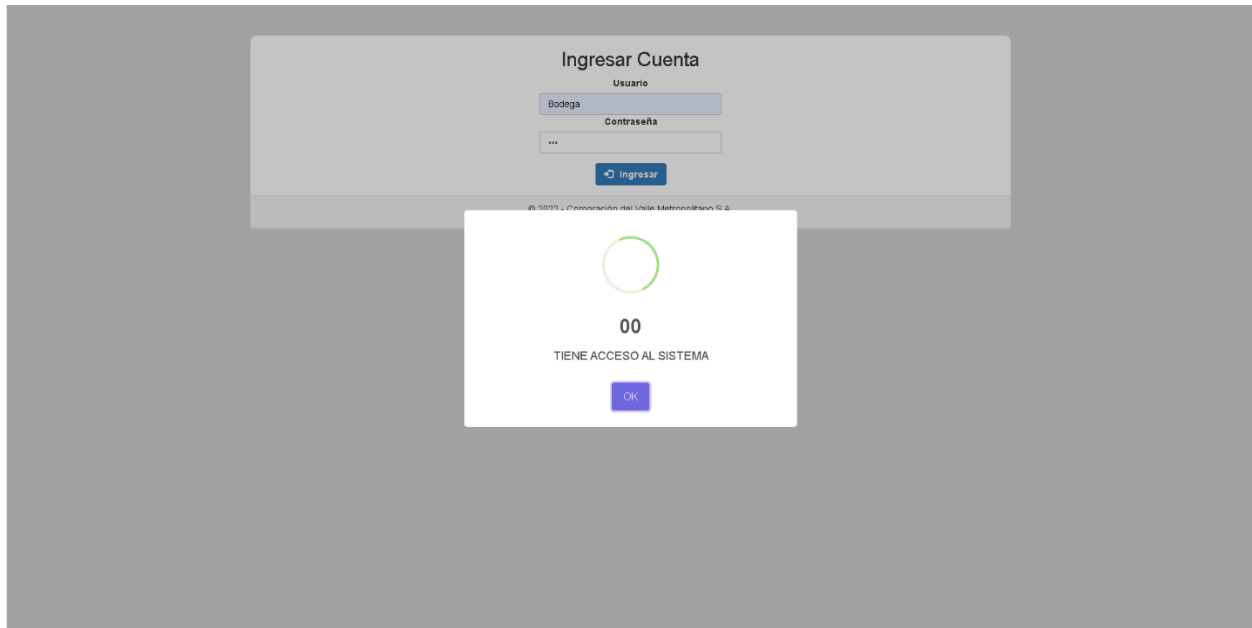
The screenshot shows a login form titled "Ingresar Cuenta" centered on a light gray background. The form has two input fields: "Usuario" and "Contraseña", both of which are empty. Below the fields is a blue button labeled "Ingresar" with a right-pointing arrow. At the bottom of the form, there is a small copyright notice: "© 2022 - Corporación del Valle Metropolitan S.A."

Paso 2. Insertar datos, de una cuenta no administrador, en campos: usuario y contraseña

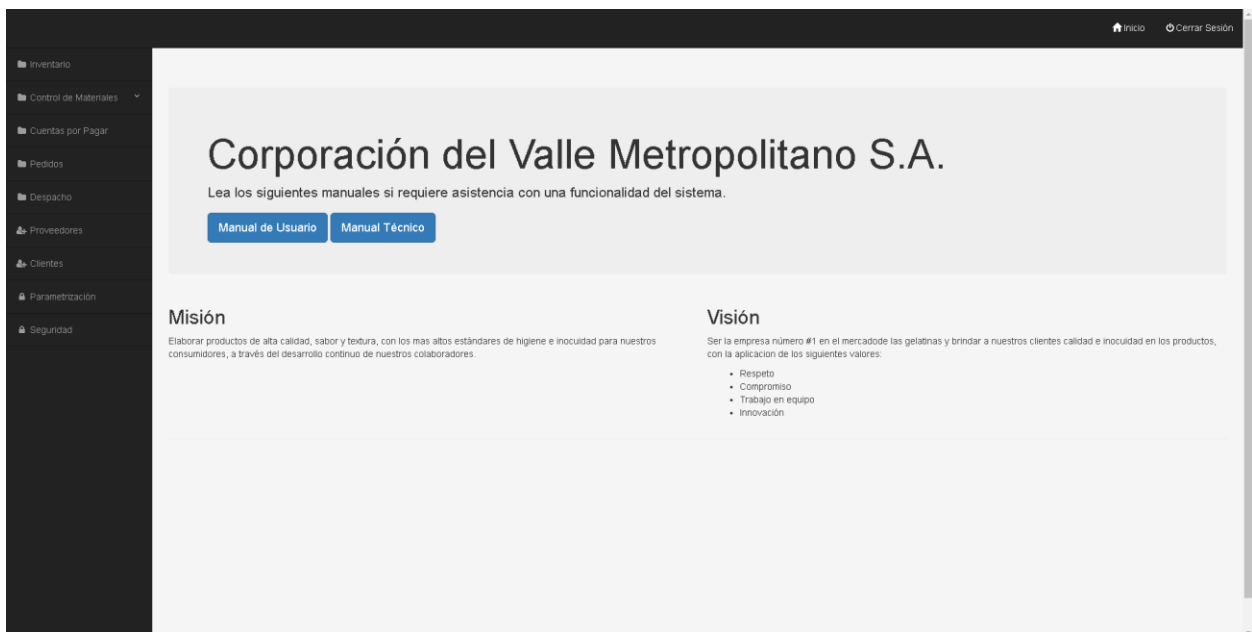


The screenshot shows the same login form as in Paso 1, but now with data entered. The "Usuario" field contains the text "Bodega" and the "Contraseña" field contains three asterisks "***". The "Ingresar" button and the copyright notice at the bottom remain the same.

Paso 3. Presionar el botón para ingresar sesión



Paso 4. Presentar pantalla del menú principal



Paso 5. Presionar el botón para ingresar al módulo de seguridad

The screenshot displays a web application interface. On the left is a dark sidebar menu with the following items: Inventario, Control de Materiales, Cuentas por Pagar, Pedidos, Despacho, Proveedores, Clientes, Parametrización, and Seguridad. The top right corner of the page has links for Inicio and Cerrar Sesión. The main content area features a large header for 'Corporación del Valle Metropolitano S.A.' with a sub-header 'Lea los siguientes manuales si requiere asistencia con una funcionalidad del sistema.' and two buttons: 'Manual de Usuario' and 'Manual Técnico'. Below this, there are two columns: 'Misión' and 'Visión'. The 'Misión' section describes the goal of producing high-quality products. The 'Visión' section states the goal of being the number 1 company in the market, supported by a list of values: Respeto, Compromiso, Trabajo en equipo, and Innovación.

Inventario

Control de Materiales

Cuentas por Pagar

Pedidos

Despacho

Proveedores

Clientes

Parametrización

Seguridad

Inicio Cerrar Sesión

Corporación del Valle Metropolitano S.A.

Lea los siguientes manuales si requiere asistencia con una funcionalidad del sistema.

[Manual de Usuario](#) [Manual Técnico](#)

Misión

Elaborar productos de alta calidad, sabor y textura, con los mas altos estándares de higiene e inocuidad para nuestros consumidores, a través del desarrollo continuo de nuestros colaboradores.

Visión

Ser la empresa número #1 en el mercadode las gelatinas y brindar a nuestros clientes calidad e inocuidad en los productos, con la aplicación de los siguientes valores.

- Respeto
- Compromiso
- Trabajo en equipo
- Innovación

Apéndice G. Actividades de Prueba del Caso de Prueba 04

Paso 1. Presionar el botón de Pedidos

Lista de Pedidos

[+ Registrar Nuevo Pedido](#)

Mostrar registros Buscar:

ID	Tipo Pedido	Registrado por	Cliente	Número de Factura	Moneda	Fecha Generada	Acciones
2	Incompleto	Prueba1	Independiente	1107	Colones	07/11/2022	Detalle Ver PDF
3	Incompleto	Prueba1	Empresa	1201	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
4	Incompleto	Prueba1	Hololive	1237	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
5	Incompleto	Prueba1	Hololive	1238	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
6	Incompleto	Prueba1	Hololive	1239	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
7	Incompleto	Prueba1	Empresa	11081242	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
8	Incompleto	Prueba1	Hololive	110820221445	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
9	Incompleto	Prueba1	Empresa	110820221247	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF

Mostrando registros del 1 al 8 de un total de 8 registros. Anterior Siguiente

Paso 2. Presionar el botón para registrar nuevo pedido

Registrar Nuevo Pedido

Usuario **Cliente**

Número de la Factura **Moneda** **Fecha Generada**

Agregar Producto

Código del Producto Final **Tipo de Producto Final** **Unidad de Medida** **Descripción del Producto**

Marca **Sabor** **Azúcar**

Fecha Empacado **Cantidad** **Precio Unitario** **Precio Total del Producto**

Mostrar registros Buscar:

Código del Producto	ID Unidad de Medida del Producto	Descripción del Producto	ID Producto Final	ID Marca	ID Sabor	ID Azúcar	Cantidad Solicitada	Precio Unitario	Precio Total del Producto
									0

Paso 3. Insertar datos en campos: número de la factura, fecha generada, código del producto final, descripción del producto, cantidad y precio unitario; y seleccionar en listas desplegables: usuario, cliente, moneda, tipo de producto final, unidad de medida, marca, sabor y azúcar

Registrar Nuevo Pedido

Usuario: David Villalobos | Cliente: Empresa

Número de la Factura: 11112022942 | Moneda: Colones | Fecha Generada: 09/11/2022

Agregar Producto

Código del Producto Final: CasoPrueba01 | Tipo de Producto Final: Gelatinas Estrellas | Unidad de Medida: Unidad | Descripción del Producto: Caso de Prueba para la creación de pedidos

Marca: Wallys | Sabor: Frutas | Azúcar: Seleccione

Fecha Empacado: | Cantidad: 400 | Precio Unitario: 50 | Precio Total del Producto: 20000

Mostrar 10 registros | Buscar:

Código del Producto	ID Unidad de Medida del Producto	Descripción del Producto	ID Producto Final	ID Marca	ID Sabor	ID Azúcar	Cantidad Solicitada	Precio Unitario	Precio Total del Producto
No se encontró ningún registro.									

Paso 4. Presionar el botón para agregar producto a la lista del pedido

Registrar Nuevo Pedido

Usuario: David Villalobos | Cliente: Empresa

Número de la Factura: 11112022942 | Moneda: Colones | Fecha Generada: 09/11/2022

Agregar Producto

Código del Producto Final: CasoPrueba01 | Tipo de Producto Final: Gelatinas Estrellas | Unidad de Medida: Unidad | Descripción del Producto: Caso de Prueba para la creación de pedidos

Marca: Wallys | Sabor: Frutas | Azúcar: Seleccione

Fecha Empacado: | Cantidad: 400 | Precio Unitario: 50 | Precio Total del Producto: 20000

Mostrar 10 registros | Buscar:

Código del Producto	ID Unidad de Medida del Producto	Descripción del Producto	ID Producto Final	ID Marca	ID Sabor	ID Azúcar	Cantidad Solicitada	Precio Unitario	Precio Total del Producto
CasoPrueba01	2	Caso de Prueba para la creación de pedidos	2	2	1		400	50	20000

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros | Anterior 1 Siguiente

Paso 5. Insertar datos en los campos: subtotal, descuento, impuesto, exoneración y total.

Fecha Empacado: Cantidad: Precio Unitario: Precio Total del Producto:

Mostrar registros

Codigo del Producto	ID Unidad de Medida del Producto	Descripción del Producto	ID Producto Final	ID Marca	ID Sabor	ID Azúcar	Cantidad Solicitada	Precio Unitario	Precio Total del Producto
CasoPrueba01	2	Caso de Prueba para la creación de pedidos	2	2	1		400	50	20000

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros. Anterior Siguiente

Subtotal:

Descuento:

Impuesto:

Exoneración:

Total:

© 2022 - Corporación del Valle Metropolitano S.A.

Paso 6. Presionar el botón para registrar

Lista de Pedidos

Mostrar registros

ID	Tipo Pedido	Registrado por	Cliente	Número de Factura	Moneda	Fecha Generada	Acciones
2	Incompleto	Prueba1	Independiente	1107	Colones	07/11/2022	<input type="button" value="Detalle"/> <input type="button" value="Ver PDF"/>
3	Incompleto	Prueba1	Empresa	1201	Colones	08/11/2022	<input type="button" value="Detalle"/> <input type="button" value="Ver PDF"/>
4	Incompleto	Prueba1	Holoive	1237	Colones	08/11/2022	<input type="button" value="Detalle"/> <input type="button" value="Ver PDF"/>
5	Incompleto	Prueba1	Holoive	1238	Colones	08/11/2022	<input type="button" value="Detalle"/> <input type="button" value="Ver PDF"/>
6	Incompleto	Prueba1	Holoive	1239	Colones	08/11/2022	<input type="button" value="Detalle"/> <input type="button" value="Ver PDF"/>
7	Incompleto	Prueba1	Empresa	11081242	Colones	08/11/2022	<input type="button" value="Detalle"/> <input type="button" value="Ver PDF"/>
8	Incompleto	Prueba1	Holoive	110820221445	Colones	08/11/2022	<input type="button" value="Detalle"/> <input type="button" value="Ver PDF"/>
9	Incompleto	Prueba1	Empresa	110820221247	Colones	08/11/2022	<input type="button" value="Detalle"/> <input type="button" value="Ver PDF"/>
10	Incompleto	dvillalobos	Empresa	11112022942	Colones	08/11/2022	<input type="button" value="Detalle"/> <input type="button" value="Ver PDF"/>

Mostrando registros del 1 al 9 de un total de 9 registros. Anterior Siguiente

© 2022 - Corporación del Valle Metropolitano S.A.

Apéndice H. Actividades de Prueba del Caso de Prueba 05

Paso 1. Ingresar a la ventana de Inventario

Lista de Inventario

+ Registrar Nuevo Inventario - Registrar Salidas de Inventario Consultar Niveles de Inventario

Mostrar 10 registros Buscar:

ID	Tipo de Entrada	Código de Lote	Número de Tarima	Cantidad	Peso Unitario	Unidad de Medida	Peso Total	Fecha de Ingreso	Fecha de Vencimiento	Acción
1	Compra Nacional	112233	5	150	20	Kilogramo	3000	11/01/2022	01/11/2023	Detalle
2	Conversión	16648	2	60	50	Kilogramo	3000	11/01/2022	01/11/2023	Detalle
3	Producción	1112022	5	100	50	Kilogramo	5000	11/01/2022	01/11/2023	Detalle
4	Compra Nacional	Prueba01	10	100	10	Kilogramo	1000	05/11/2022	10/11/2022	Detalle
5	Conversión	PruebaConv01	15	260	20	Kilogramo	5200	05/11/2022	11/11/2022	Detalle
6	Producción	PruebaProduccion01	1	1500	50	Kilogramo	75000	05/11/2022	30/11/2022	Detalle
7	Compra Nacional	PruebaCompra01	7	50	50	Kilogramo	2500	05/11/2022	26/11/2022	Detalle
9	Compra Nacional	PruebaAlerta03	5	77	20	Kilogramo	1540	05/11/2022	16/11/2022	Detalle
10	Compra Nacional	PruebaAlerta01	7	10	10	Kilogramo	100	05/11/2022	12/11/2022	Detalle
11	Compra Nacional	Sive01	1	40	40	Kilogramo	800	05/11/2022	09/11/2022	Detalle

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 22 registros. Anterior 1 2 3 Siguiente

Paso 2. Presionar el botón para consultar niveles de inventario

Nivel del Inventario Actual

Tipo de Entrada
Seleccione

Datos Gráfico de Barras

Paso 3. Seleccionar producto final en la lista desplegable

Nivel del Inventario Actual

Tipo de Entrada
Producto Final

Datos

Gelatinas Pequeñas 250

Gráfico de Barras

Paso 4. Ingresar a la ventana de Pedidos

Lista de Pedidos

+ Registrar Nuevo Pedido

Mostrar 10 registros

Buscar:

ID	Tipo Pedido	Registrado por	Cliente	Número de Factura	Moneda	Fecha Generada	Acciones
2	Incompleto	Prueba1	Independiente	1107	Colones	07/11/2022	Detalle Ver PDF
3	Incompleto	Prueba1	Empresa	1201	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
4	Incompleto	Prueba1	Holoive	1237	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
5	Incompleto	Prueba1	Holoive	1238	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
6	Incompleto	Prueba1	Holoive	1239	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
7	Incompleto	Prueba1	Empresa	11081242	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
8	Incompleto	Prueba1	Holoive	110820221445	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
9	Incompleto	Prueba1	Empresa	110820221247	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF
10	Incompleto	ovillalobos	Empresa	11112022942	Colones	08/11/2022	Detalle Ver PDF

Mostrando registros del 1 al 9 de un total de 9 registros.

Anterior 1 Siguiente

Paso 5. Seleccionar pedido que desea llenar

The screenshot shows the 'Detalle del Pedido Seleccionado' (Selected Order Detail) form. It includes a sidebar on the left with navigation options like 'Inventario', 'Control de Materiales', 'Cuentas por Pagar', 'Pedidos', 'Despacho', 'Proveedores', 'Clientes', 'Parametrización', and 'Seguridad'. The main content area has a header with 'Inicio' and 'Cerrar Sesión' links. The form contains several input fields and dropdown menus for order details: ID Pedido (10), Estado del Pedido (Incompleto), Usuario (David Villalobos), Cliente (Empresa), Número de la Factura (11112022942), Moneda (Colones), and Fecha Generada (08/11/2022). Below these is a search bar and a table with columns: ID Detalle del Pedido, Código del Producto, Unidad de Medida, Descripción del Producto, ID Producto Final, Nombre del Producto, Marca, Sabor, Azúcar, Cantidad, Precio Unitario, and Precio Total del Producto. The table currently shows 'No se encontró ningún registro.' Below the table are summary fields for Subtotal, Descuento, Impuesto, Exoneración, and Total, all showing '0'. Navigation links 'Anterior' and 'Siguiete' are also present.

Paso 6. Presionar el botón para completar el pedido

The screenshot shows the 'Completar el Pedido Seleccionado' (Complete Selected Order) form. It features the same sidebar and header as the previous screenshot. The form includes the same order detail fields as in Step 5. Below these is a section titled 'Agregar Producto' (Add Product) with fields for: Código del Producto Final, Tipo de Producto Final (dropdown), Unidad de Medida (dropdown), Descripción del Producto, Marca (dropdown), Sabor (dropdown), Azúcar (dropdown), Fecha Empacado, Cantidad, Precio Unitario, and Precio Total del Producto. A blue 'Agregar' button is located below the 'Agregar Producto' section. At the bottom, there is a search bar and a table with columns: Código del Producto, ID Unidad de Medida del Producto, Descripción del Producto, ID Tipo de Registro, ID Producto Final, ID Marca, ID Sabor, ID Azúcar, Cantidad Solicitada, Precio Unitario, and Precio Total del Producto. The table is currently empty.

Paso 7. Insertar datos en campos: código del producto final, descripción del producto, cantidad y precio unitario; y seleccionar tipo de producto final, unidad de medida, marca, sabor y azúcar

Completar el Pedido Seleccionado

IDPedido: 10 Estado del Pedido: Incompleto Usuario: David Villalobos Cliente: Empresa

Número de la Factura: 11112022942 Moneda: Colones Fecha Generada: 08/11/2022

Agregar Producto

Código del Producto Final: CasoPrueba01-P1 Tipo de Producto Final: Gelatinas Estrellas Unidad de Medida: Unidad Descripción del Producto: CasoPrueba01 Parte 1

Marca: Wallys Sabor: Frutas Azúcar: 1

Fecha Empacado: Cantidad: 400 Precio Unitario: 50 Precio Total del Producto: 20000

Mostrar 10 registros

Código del Producto	ID Unidad de Medida del Producto	Descripción del Producto	ID Tipo de Registro	ID Producto Final	ID Marca	ID Sabor	ID Azúcar	Cantidad Solicitada	Precio Unitario	Precio Total del Producto
---------------------	----------------------------------	--------------------------	---------------------	-------------------	----------	----------	-----------	---------------------	-----------------	---------------------------

Paso 8. Presionar el botón para agregar el producto final al detalle del pedido

Completar el Pedido Seleccionado

IDPedido: 10 Estado del Pedido: Incompleto Usuario: David Villalobos Cliente: Empresa

Número de la Factura: 11112022942 Moneda: Colones Fecha Generada: 08/11/2022

Agregar Producto

Código del Producto Final: CasoPrueba01-P1 Tipo de Producto Final: Gelatinas Estrellas Unidad de Medida: Unidad Descripción del Producto: CasoPrueba01 Parte 1

Marca: Wallys Sabor: Frutas Azúcar: 1

Fecha Empacado: Cantidad: 400 Precio Unitario: 50 Precio Total del Producto: 20000

Mostrar 10 registros

Código del Producto	ID Unidad de Medida del Producto	Descripción del Producto	ID Tipo de Registro	ID Producto Final	ID Marca	ID Sabor	ID Azúcar	Cantidad Solicitada	Precio Unitario	Precio Total del Producto
CasoPrueba01-P1	2	CasoPrueba01 Parte 1	2	2	2	1	1	400	50	20000

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros. Anterior 1 Siguiente

Paso 9. Presionar el botón para registrar el producto terminado

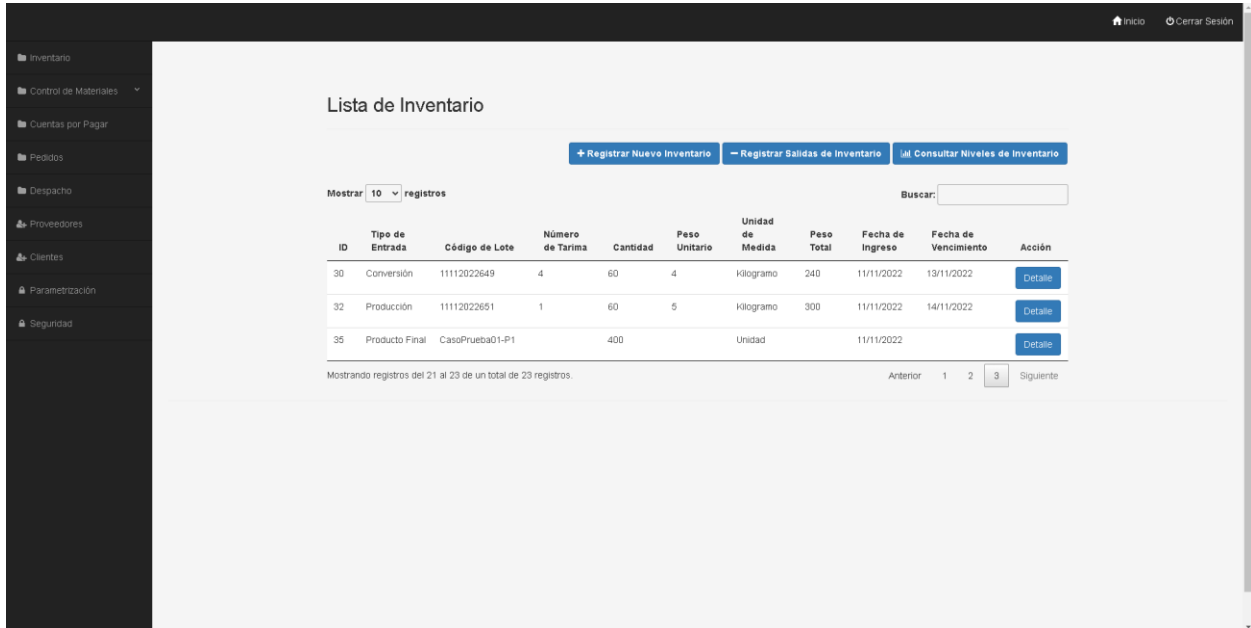
The screenshot shows a web application interface for product registration. At the top, there are input fields for 'Fecha Empacado', 'Cantidad' (400), 'Precio Unitario' (50), and 'Precio Total del Producto' (20000). A blue 'Agregar' button is visible. Below this is a table with columns: 'Codigo del Producto', 'ID Unidad de Medida del Producto', 'Descripción del Producto', 'ID Tipo de Registro', 'ID Producto Final', 'ID Marca', 'ID Sabor', 'ID Azúcar', 'Cantidad Solicitada', 'Precio Unitario', and 'Precio Total del Producto'. A modal window is centered on the screen with a green checkmark and the text 'Registrado' and 'El pedido fue llenado con éxito.' Below the modal are input fields for 'Exoneración' (0) and 'Total' (20000), and a blue 'Guardar' button. The footer contains the text '© 2022 - Corporación del Valle Metropolitan S.A.'.

Paso 10. Ingresar nuevamente a la consulta de los niveles de inventario de los productos finales

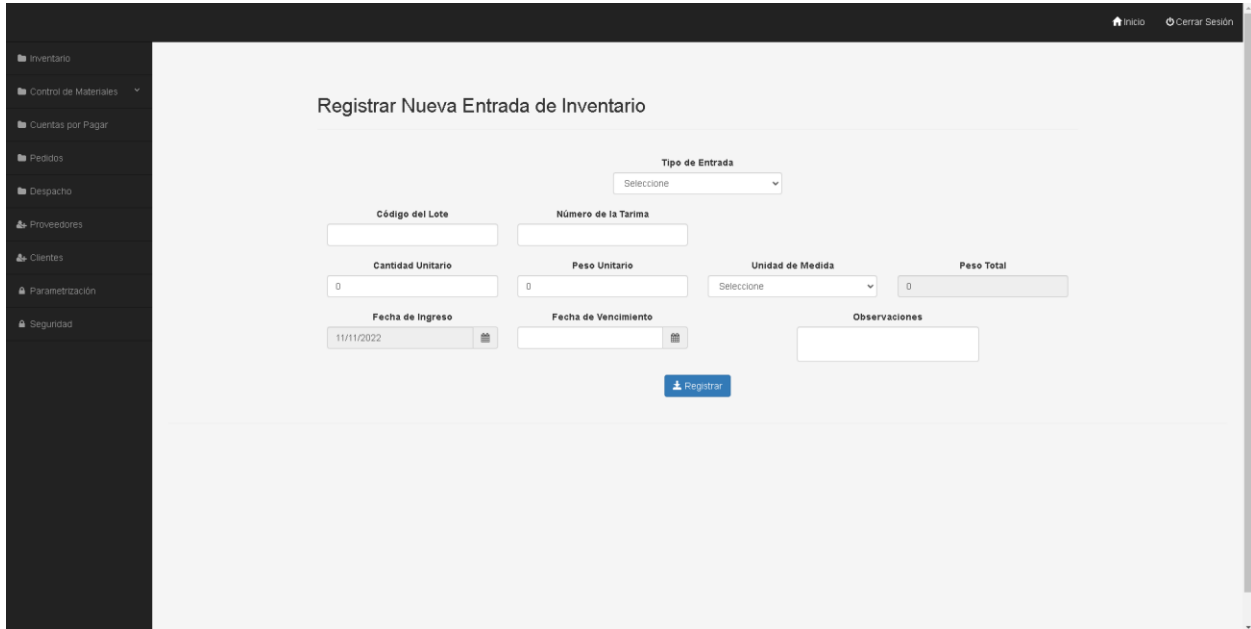
The screenshot shows the 'Nivel del Inventario Actual' page. It features a dropdown menu for 'Tipo de Entrada' set to 'Producto Final'. Below this is a 'Datos' section with two rows: 'Gelatinas Pequeñas' with a value of 250 and 'Gelatinas Estrellas' with a value of 400. To the right is a 'Gráfico de Barras' showing two horizontal bars: a blue bar for 'Gelatinas Estrellas' and a light blue bar for 'Gelatinas Pequeñas'.

Apéndice I. Actividades de Prueba del Caso de Prueba 06

Paso 1. Ingresar a la ventana de Inventario



Paso 2. Presionar el botón para registrar entrada de inventario



Paso 3. Seleccionar el tipo de entrada que se desea ingresar

The screenshot shows the 'Registrar Nueva Entrada de Inventario' form with the following fields and values:

- Tipo de Entrada:** Conversion (dropdown)
- Código del Lote:** (empty)
- Número de la Tarima:** (empty)
- Cantidad Unitario:** 0
- Peso Unitario:** 0
- Unidad de Medida:** Seleccione (dropdown)
- Peso Total:** 0
- Fecha de Ingreso:** 11/11/2022
- Fecha de Vencimiento:** (empty)
- Observaciones:** (empty)
- Tipo de Insumo:** Seleccione (dropdown)
- Proveedor:** Seleccione (dropdown)
- Proceso de Lavado:** (empty)
- Proceso de Azúcar:** (empty)
- pH entre 7.5 y 8:** (checkbox, unchecked)
- CMC:** (checkbox, unchecked)
- Hora Inicio de Producción:** (empty)
- Hora Final de Producción:** (empty)
- Recorrido de la Línea de Producción:** (empty)

Paso 4. Insertar datos en campos: código de lote, número de la tarima, cantidad unitario, peso unitario, fecha de vencimiento, observaciones, proceso de lavado, proceso de azúcar, hora inicio de producción, hora final de producción y recorrido de la línea de producción; seleccionar en las listas desplegables: tipo de entrada y unidad de medida; y seleccionar casilla de verificación: pH y CMC

The screenshot shows the 'Registrar Nueva Entrada de Inventario' form with the following fields and values:

- Tipo de Entrada:** Conversion (dropdown)
- Código del Lote:** 111120221121
- Número de la Tarima:** 11
- Cantidad Unitario:** 200
- Peso Unitario:** 20
- Unidad de Medida:** kilogramo (dropdown)
- Peso Total:** 4000
- Fecha de Ingreso:** 11/11/2022
- Fecha de Vencimiento:** 11/12/2022
- Observaciones:** CasoPrueba06
- Tipo de Insumo:** Copos (dropdown)
- Proveedor:** Prueba (dropdown)
- Proceso de Lavado:** Proceso Lavado Completado
- Proceso de Azúcar:** Proceso de Azúcar Completado
- pH entre 7.5 y 8:**
- CMC:**
- Hora Inicio de Producción:** 11/11/2022 12:00
- Hora Final de Producción:** 12/11/2022 01:00
- Recorrido de la Línea de Producción:** Recorrido por línea 2

Paso 5. Presionar el botón para registrar el inventario

The screenshot displays a web application interface for registering a new inventory entry. A central modal window indicates successful registration with a green checkmark and the text "Registrado" and "El inventario fue registrado exitosamente." Below this is a green "OK" button. The background form, titled "Registrar Nueva Entrada de Inventario", includes the following fields and controls:

- Tipo de Entrada:** A dropdown menu currently set to "Conversion".
- Código del Lote:** A text input field containing "111120221121".
- Número de la Tarima:** A text input field.
- Cantidad Unitario:** A text input field containing "200".
- Fecha de Ingreso:** A date input field containing "11/11/2022".
- Tipo de Insumo:** A text input field containing "Copos".
- Medida:** A dropdown menu.
- Peso Total:** A text input field containing "4000".
- Observaciones:** A text input field containing "CasoPrueba06".
- Proceso de Lavado:** A text input field containing "Proceso Lavado Completado".
- Proceso de Azúcar:** A text input field containing "Proceso de Azúcar Completado".
- pH entre 7.5 y 8:** A checkbox that is checked.
- CMC:** A checkbox that is checked.
- Hora Inicio de Producción:** A time input field containing "11/11/2022 12:00".
- Hora Final de Producción:** A time input field containing "12/11/2022 01:00".
- Recorrido de la Línea de Producción:** A text input field containing "Recorrido por línea 2".
- Registrar:** A blue button at the bottom right of the form.

Apéndice J. Actividades de Prueba del Caso de Prueba 07

Paso 1. Ingresar a la ventana de Inventario

Lista de Inventario

[+ Registrar Nuevo Inventario](#) [- Registrar Salidas de Inventario](#) [🔍 Consultar Niveles de Inventario](#)

Mostrar registros Buscar:

ID	Tipo de Entrada	Código de Lote	Número de Tarima	Cantidad	Peso Unitario	Unidad de Medida	Peso Total	Fecha de Ingreso	Fecha de Vencimiento	Acción
30	Conversión	11112022649	4	60	4	Kilogramo	240	11/11/2022	13/11/2022	Detalle
32	Producción	11112022651	1	60	5	Kilogramo	300	11/11/2022	14/11/2022	Detalle
35	Producto Final	CasoPrueba01-P1		400		Unidad		11/11/2022		Detalle

Mostrando registros del 21 al 23 de un total de 23 registros. Anterior 1 2 3 Siguiente

Paso 2. Presionar el botón para registrar entrada de inventario

Registrar Nueva Entrada de Inventario

Tipo de Entrada:

Código del Lote:

Número de la Tarima:

Cantidad Unitario:

Peso Unitario:

Unidad de Medida:

Peso Total:

Fecha de Ingreso:

Fecha de Vencimiento:

Observaciones:

[Registrar](#)

Paso 3. Seleccionar el tipo de entrada que se desea ingresar

The screenshot shows the 'Registrar Nueva Entrada de Inventario' form with the following fields and values:

- Tipo de Entrada:** Conversion (dropdown)
- Código del Lote:** (empty)
- Número de la Tarima:** (empty)
- Cantidad Unitario:** 0
- Peso Unitario:** 0
- Unidad de Medida:** Seleccione (dropdown)
- Peso Total:** 0
- Fecha de Ingreso:** 11/11/2022
- Fecha de Vencimiento:** (empty)
- Observaciones:** (empty)
- Tipo de Insumo:** Seleccione (dropdown)
- Proveedor:** Seleccione (dropdown)
- Proceso de Lavado:** (empty)
- Proceso de Azúcar:** (empty)
- pH entre 7.5 y 8:** (checkbox, unchecked)
- CMC:** (checkbox, unchecked)
- Hora Inicio de Producción:** (empty)
- Hora Final de Producción:** (empty)
- Recorrido de la Línea de Producción:** (empty)

Paso 4. Insertar datos en campos: código de lote, número de la tarima, cantidad unitario, peso unitario, fecha de vencimiento, observaciones, proceso de lavado, proceso de azúcar, hora inicio de producción, hora final de producción y recorrido de la línea de producción; seleccionar en las listas desplegables: tipo de entrada y unidad de medida; y seleccionar casilla de verificación: pH y CMC

The screenshot shows the 'Registrar Nueva Entrada de Inventario' form with the following fields and values:

- Tipo de Entrada:** Conversion (dropdown)
- Código del Lote:** 111120221121
- Número de la Tarima:** 11
- Cantidad Unitario:** 200
- Peso Unitario:** 20
- Unidad de Medida:** kilogramo (dropdown)
- Peso Total:** 4000
- Fecha de Ingreso:** 11/11/2022
- Fecha de Vencimiento:** 11/12/2022
- Observaciones:** CasoPrueba06
- Tipo de Insumo:** Copos (dropdown)
- Proveedor:** Prueba (dropdown)
- Proceso de Lavado:** Proceso Lavado Completado
- Proceso de Azúcar:** Proceso de Azúcar Completado
- pH entre 7.5 y 8:** (checkbox, checked)
- CMC:** (checkbox, checked)
- Hora Inicio de Producción:** 11/11/2022 12:00
- Hora Final de Producción:** 12/11/2022 01:00
- Recorrido de la Línea de Producción:** Recorrido por línea 2

Paso 5. Presionar el botón para registrar el inventario

The screenshot shows the 'Registrar Nueva Entrada de Inventario' form. A modal window is displayed in the center with a green checkmark and the text 'Registrado' and 'El inventario fue registrado exitosamente.' Below the modal is a green 'OK' button. The background form is dimmed and contains the following fields:

- Tipo de Entrada: Conversión
- Código del Lote: 111120221121
- Número de la Tarima: [empty]
- Cantidad Unitario: 200
- Fecha de Ingreso: 11/11/2022
- Tipo de Insumo: Copos
- Medida: [empty]
- Peso Total: 4000
- Observaciones: CasoPrueba06
- Proceso de Lavado: Proceso Lavado Completado
- Proceso de Azúcar: Proceso de Azúcar Completado
- pH entre 7.5 y 8: [checked]
- CMC: [checked]
- Hora Inicio de Producción: 11/11/2022 12:00
- Hora Final de Producción: 12/11/2022 01:00
- Recorrido de la Línea de Producción: Recorrido por línea 2

A 'Registrar' button is located at the bottom right of the form.

Paso 6. Ingresar a la lista de inventario y verificar el último registro de inventario

The screenshot shows the 'Lista de Inventario' page. At the top, there are three buttons: '+ Registrar Nuevo Inventario', '- Registrar Salidas de Inventario', and 'Consultar Niveles de Inventario'. Below the buttons, there is a 'Mostrar' dropdown set to '10 registros' and a 'Buscar:' input field. The main content is a table with the following data:

ID	Tipo de Entrada	Código de Lote	Número de Tarima	Cantidad	Peso Unitario	Unidad de Medida	Peso Total	Fecha de Ingreso	Fecha de Vencimiento	Acción
30	Conversión	11112022649	4	60	4	Kilogramo	240	11/11/2022	13/11/2022	Detalle
32	Producción	11112022651	1	60	5	Kilogramo	300	11/11/2022	14/11/2022	Detalle
35	Producto Final	CasoPrueba01-P1		400		Unidad		11/11/2022		Detalle
36	Conversión	111120221121	11	200	20	Kilogramo	4000	11/11/2022	11/12/2022	Detalle

At the bottom of the table, it says 'Mostrando registros del 21 al 24 de un total de 24 registros.' and there are navigation buttons: 'Anterior', '1', '2', '3', and 'Siguiente'.

Apéndice K. Actividades de Prueba del Caso de Prueba 08

Paso 1. Ingresar a la ventana de Cuentas por Pagar

Lista de Cuentas Por Pagar

+ Generar Nueva Cuenta

Mostrar 10 registros

Buscar:

ID	Nombre de la Empresa	Número de Factura	Saldo Facturada	Moneda	Fecha Generada	Fecha de Vencimiento	Abonado	Acciones
3	Prueba	Factura01	10000	Colones	08/11/2022	10/11/2022	0	Detalle Abonar al Pago
4	Prueba	123456	10	Colones	08/11/2022	08/12/2022	0	Detalle Abonar al Pago
5	Empresa Juan	111111	500	Colones	11/11/2022	23/11/2022	0	Detalle Abonar al Pago

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros.

Anterior 1 Siguiente

Paso 2. Presionar el botón para registrar nueva cuenta por pagar

Generar Cuenta por Pagar

Proveedor

Seleccione

Número de la Factura

Descripción de la Compra Realizada

Saldo de la Factura

Moneda

Seleccione

Fecha Generada

12/11/2022

Fecha de Vencimiento

Abono

Generar

Paso 3. Ingresar datos en los campos: número de la factura, descripción de la compra realizada, saldo de la factura, fecha de vencimiento y abono; y seleccionar campos proveedor y moneda

The screenshot shows a web application interface for generating a payable account. The page title is "Generar Cuenta por Pagar". On the left, there is a dark sidebar menu with options: Inventario, Control de Materiales, Cuentas por Pagar, Pedidos, Despacho, Proveedores, Clientes, Parametrización, and Seguridad. The main content area contains a form with the following fields and values:

- Proveedor:** Prueba
- Número de la Factura:** 111220221222
- Descripción de la Compra Realizada:** CasoPrueba08 Creación de la cuenta por pagar
- Saldo de la Factura:** 12000
- Moneda:** Colones
- Fecha Generada:** 12/11/2022
- Fecha de Vencimiento:** 12/12/2022
- Abono:** 0

At the bottom of the form is a blue button labeled "Generar". The footer of the page reads "© 2022 - Corporación del Valle Metropolitano S.A."

Paso 4. Presionar el botón para registrar la cuenta por pagar

This screenshot shows the same "Generar Cuenta por Pagar" form as in the previous step, but with a success message overlay in the center. The message is a white box with a green checkmark icon and the text "Registrado" and "La cuenta por pagar fue generada exitosamente." Below the message is a green "OK" button. The form fields and the "Generar" button are visible in the background, slightly dimmed.

The footer of the page reads "© 2022 - Corporación del Valle Metropolitano S.A."

Paso 5. Volver a ingresar a la lista de cuentas por pagar

Lista de Cuentas Por Pagar

+ Generar Nueva Cuenta

Mostrar 10 registros

Buscar:

ID	Nombre de la Empresa	Número de Factura	Saldo Facturada	Moneda	Fecha Generada	Fecha de Vencimiento	Abonado	Acciones
3	Prueba	Factura01	10000	Colones	06/11/2022	10/11/2022	0	Detalle Abonar al Pago
4	Prueba	123456	10	Colones	08/11/2022	08/12/2022	0	Detalle Abonar al Pago
5	Empresa Juan	111111	500	Colones	11/11/2022	23/11/2022	0	Detalle Abonar al Pago
6	Prueba	11120221222	12000	Colones	12/11/2022	12/12/2022	0	Detalle Abonar al Pago

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros.

Anterior 1 Siguiente

Paso 6. Presionar el botón para detallar la cuenta por pagar registrada anteriormente

Detalle de la Cuenta Por Pagar

ID Cuenta: 6

Proveedor: Prueba

Número de la Factura: 11120221222

Descripción de la Compra Realizada: CasoPrueba08 Creación de la cuenta por pagar

Saldo de la Factura: 12000

Moneda: Colones

Fecha Generada: 12/11/2022

Fecha de Vencimiento: 12/12/2022

Abono: 0

Regresar Modificar

Paso 7. Presionar el botón para modificar la cuenta por pagar seleccionada

The screenshot shows a web application interface for managing accounts payable. The main content area is titled 'Detalle de la Cuenta Por Pagar'. It contains several input fields and a 'Guardar' button. The fields are arranged in a grid-like structure:

ID Cuenta	Proveedor	Número de la Factura	Descripción de la Compra Realizada
<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="Prueba"/>	<input type="text" value="11120221222"/>	<input type="text" value="CasoPrueba08 Creación de la cuenta por pagar"/>
Saldo de la Factura	Moneda	Fecha Generada	Fecha de Vencimiento
<input type="text" value="12000"/>	<input type="text" value="Colones"/>	<input type="text" value="12/11/2022"/>	<input type="text" value="12/12/2022"/>

Below the grid, there is an 'Abono' field with the value '0' and a 'Guardar' button.

Paso 8. Ingresar datos nuevos en los campos: descripción de la compra realizada y saldo de la factura

The screenshot shows the same web application interface as in the previous step, but with updated data in the 'Detalle de la Cuenta Por Pagar' form. The 'Descripción de la Compra Realizada' field now contains the text 'CasoPrueba08 Creación de la cuenta por pagar + Modificación de la cuenta', and the 'Saldo de la Factura' field now contains the value '10000'. The 'Guardar' button is still visible at the bottom.

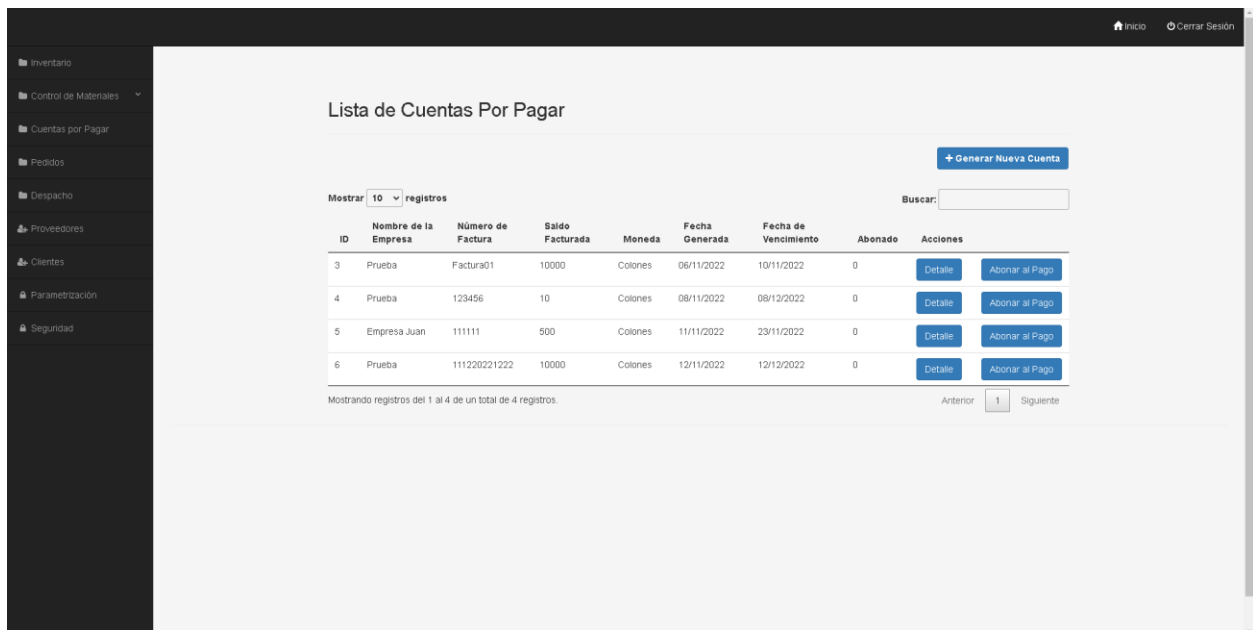
ID Cuenta	Proveedor	Número de la Factura	Descripción de la Compra Realizada
<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="Prueba"/>	<input type="text" value="11120221222"/>	<input type="text" value="CasoPrueba08 Creación de la cuenta por pagar + Modificación de la cuenta"/>
Saldo de la Factura	Moneda	Fecha Generada	Fecha de Vencimiento
<input type="text" value="10000"/>	<input type="text" value="Colones"/>	<input type="text" value="12/11/2022"/>	<input type="text" value="12/12/2022"/>

Below the grid, there is an 'Abono' field with the value '0' and a 'Guardar' button.

Paso 9. Presionar el botón para guardar los cambios realizados



Paso 10. Volver nuevamente a la lista de cuentas por pagar



Paso 11. Presionar el botón para detallar la cuenta

The screenshot shows a web application interface with a dark sidebar on the left containing menu items: Inventario, Control de Materiales, Cuentas por Pagar, Pedidos, Despacho, Proveedores, Clientes, Parametrización, and Seguridad. The main content area is titled 'Detalle de la Cuenta Por Pagar' and contains a form with the following fields:

ID Cuenta	Proveedor	Número de la Factura	Descripción de la Compra Realizada
<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="Prueba"/>	<input type="text" value="111220221222"/>	<input type="text" value="CasoPrueba08 Creación de la cuenta por pagar + Modificación de la cuenta"/>
Saldo de la Factura	Moneda	Fecha Generada	Fecha de Vencimiento
<input type="text" value="10000"/>	<input type="text" value="Colones"/>	<input type="text" value="12/11/2022"/>	<input type="text" value="12/12/2022"/>

Below the form, there is an 'Abono' field with a value of 0 and two buttons: '← Regresar' and '➤ Modificar'.

Paso 12. Volver nuevamente a la lista de cuentas por pagar y presionar el botón para abonar al pago

The screenshot shows the same web application interface as in Step 11. The main content area is titled 'Abonar al Pago de la Cuenta Seleccionada' and contains a form with the following fields:

ID Cuenta	Proveedor	Número de la Factura	Descripción de la Compra Realizada
<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="Prueba"/>	<input type="text" value="111220221222"/>	<input type="text" value="CasoPrueba08 Creación de la cuenta por pagar + Modificación de la cuenta"/>
Saldo de la Factura	Moneda	Fecha Generada	Fecha de Vencimiento
<input type="text" value="10000"/>	<input type="text" value="Colones"/>	<input type="text" value="12/11/2022"/>	<input type="text" value="12/12/2022"/>

Below the form, there is an 'Abono' field with a value of 0. Underneath, there is a section titled 'Ingresar Pago Parcial a la Cuenta Actual' with a 'Monto' field (input type="text") and two buttons: '← Regresar' and '➤ Agregar Pago Parcial'.

Paso 13. Insertar dato en el campo Monto

Abonar al Pago de la Cuenta Seleccionada

Detalle de la Cuenta

ID Cuenta	Proveedor	Número de la Factura	Descripción de la Compra Realizada
6	Prueba	111220221222	CasoPrueba08 Creación de la cuenta por pagar + Modificación de la cuenta
Saldo de la Factura	Moneda	Fecha Generada	Fecha de Vencimiento
10000	Colones	12/11/2022	12/12/2022

Abono

0

Ingresar Pago Parcial a la Cuenta Actual

Monto

10000

[← Regresar](#) [Agregar Pago Parcial](#)

Paso 14. Presionar el botón para agregar el pago parcial o para abonar

Detalle de la Cuenta Por Pagar

ID Cuenta	Proveedor	Número de la Factura	Descripción de la Compra Realizada
6	Prueba	111220221222	CasoPrueba08 Creación de la cuenta por pagar + Modificación de la cuenta
Saldo de la Factura			Fecha de Vencimiento
10000			12/12/2022

Guardado

La cuenta fue modificada con éxito.

OK

Paso 15. Regresar a la lista de cuentas por pagar

Inicio Cerrar Sesión

Lista de Cuentas Por Pagar

+ Generar Nueva Cuenta

Mostrar 10 registros Buscar:

ID	Nombre de la Empresa	Número de Factura	Saldo Facturada	Moneda	Fecha Generada	Fecha de Vencimiento	Abonado	Acciones
3	Prueba	Factura01	10000	Colones	06/11/2022	10/11/2022	0	Detalle Abonar al Pago
4	Prueba	123456	10	Colones	08/11/2022	08/12/2022	0	Detalle Abonar al Pago
5	Empresa Juan	111111	500	Colones	11/11/2022	23/11/2022	0	Detalle Abonar al Pago

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros. Anterior 1 Siguiente