

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

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

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

**PROTOTIPO FUNCIONAL PARA EL CONTROL DE PRODUCCIÓN DE LA  
EMPRESA QUÍMICAS ARJI S.A.**

MARIANA CALDERÓN VEGA

**AUTOR**

CARLOS HUMBERTO AGUILAR MORA

**LECTOR**

FABIÁN RODRÍGUEZ SIBAJA

**TUTOR**

**San José, Costa Rica**

**DICIEMBRE, 2019**

## Contenido

AGRADECIMIENTO .....	12
DEDICATORIA .....	13
SOLICITUD DE DEFENSA DEL ESTUDIANTE .....	14
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR .....	15
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE CARRERA .....	16
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR.....	16
CARTA DEL LECTOR.....	18
CÓDIGO DE ÉTICA.....	20
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA .....	21
CAPÍTULO I: Introducción.....	22
Planteamiento del Problema .....	22
Atraso en la producción diaria. ....	22
Ventas por debajo del margen de utilidad.....	22
Reportes no reflejan datos precisos para la toma de decisiones. ....	23
Extravío de facturas de compra a proveedores. ....	23
Datos erróneos en la facturación de ventas.....	23
Objetivos.....	24
Objetivo General.....	24
Objetivos Específicos.....	24
Justificación .....	24
Viabilidad Técnica.....	25
Viabilidad Económica.....	26
Viabilidad Operativa.....	27

	3
Viabilidad Legal.....	28
Proyecciones .....	28
Alcances.....	29
Limitaciones.....	32
CAPÍTULO II: Marco Referencial .....	33
Referencia Técnica.....	33
Referencia de Negocio.....	37
CAPÍTULO III: Marco Metodológico.....	39
Tipo de Investigación.....	39
Investigación Aplicada.....	39
Investigación Pura.....	40
Enfoque de la Investigación.....	40
Enfoque Cuantitativo. ....	40
Enfoque Cualitativo. ....	41
Enfoque Mixto. ....	42
Tipo de Profundidad de Investigación .....	42
Exploratorios.....	42
Descriptiva.....	42
Explicativa.....	43
Experimental.....	43
Método de Investigación.....	43
Investigación Acción.....	43
Fuentes de Información.....	44
Variables o Unidades de Análisis .....	46

Variable Conceptual.....	46
Variable Operacional. ....	46
Variable Instrumental.....	46
Población.....	48
Muestra .....	49
Instrumentos.....	50
Entrevista. ....	50
Encuesta.....	51
Descriptivas.....	51
Analíticas. ....	51
Proceso para la Recolección y Análisis de Datos .....	52
CAPÍTULO IV: Análisis De Resultados .....	53
Entrevista .....	53
Encuesta .....	56
CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones .....	63
Conclusiones.....	63
Recomendaciones .....	64
Casos de Uso.....	66
Análisis detallado del Software desarrollado.....	83
Análisis detallado del hardware requerido.....	85
Análisis detallado de las telecomunicaciones. ....	86
Descripción detallada de la base de datos.....	86
Descripción detallada del personal requerido. ....	87
Diseño .....	87

Arquitectura del sistema. ....	87
Arquitectura del software.....	88
Diseño de Interfaces.....	89
Diseño de base de datos y su respectivo diccionario de base de datos. ....	106
Diseño de Procesos. ....	138
Diseño de Salidas.....	145
Diagramas UML. ....	153
Programación .....	154
Entradas y Salidas. ....	154
Procesos. ....	156
Validación. ....	158
Módulos señalados en el alcance. ....	159
Pruebas.....	169
APÉNDICES.....	186

## Tabla De Cuadros

Cuadro 1. Requerimientos Técnicos del Prototipo .....	25
Cuadro 2. Costos de Software.....	26
Cuadro 3. Costos del Desarrollo del Prototipo.....	27
Cuadro 4. Consultas SQL .....	36
Cuadro 5. Funciones del Inventario .....	38
Cuadro 6. Análisis de las Variables .....	47
Cuadro 7. Caso de Uso 1.....	67
Cuadro 8. Caso de Uso 2.....	68
Cuadro 9. Caso de Uso 3.....	69
Cuadro 10. Caso de Uso 4.....	71
Cuadro 11. Caso de Uso 5.....	74
Cuadro 12. Caso de Uso 6.....	76
Cuadro 13. Caso de Uso 7.....	78
Cuadro 14. Caso de Uso 8.....	80
Cuadro 15. Caso de Uso 9.....	81
Cuadro 16. Análisis del Hardware .....	85
Cuadro 17. Análisis de Telecomunicaciones.....	86
Cuadro 18. Diccionario de Datos – Login.....	108
Cuadro 19. Diccionario de Datos-Persona .....	109
Cuadro 20. Diccionario de Datos- Empleado.....	110
Cuadro 21. Diccionario de Datos-Rol.....	111
Cuadro 22. Diccionario de Datos-Estado .....	111
Cuadro 23. Diccionario de Datos- Proveedor.....	112
Cuadro 24. Diccionario de Datos-Cliente .....	113
Cuadro 25. Diccionario de Datos-Provincia.....	114
Cuadro 26. Diccionario de Datos-Cantón .....	114
Cuadro 27. Diccionario de Datos-Distrito.....	115
Cuadro 28. Diccionario de Datos-Dirección .....	116
Cuadro 29. Diccionario de Datos-Correo.....	117
Cuadro 30. Diccionario de Datos-Teléfono.....	117

Cuadro 31. Diccionario de Datos- Materia Prima .....	118
Cuadro 32. Diccionario de Datos- Unidad .....	119
Cuadro 33. Diccionario de Datos-Categoría .....	120
Cuadro 34. Diccionario de Datos-EstadoProd.....	121
Cuadro 35. Diccionario de Datos-DetalleCompra.....	121
<i>Cuadro</i> 36. Diccionario de Datos-Pagar .....	123
Cuadro 37. Diccionario de Datos-EstadoCuenta.....	125
Cuadro 38. Diccionario de Datos-TipoPago .....	125
Cuadro 39. Diccionario de Datos-MedioPago.....	126
Cuadro 40. Diccionario de Datos-EstadoCompra .....	126
Cuadro 41. Diccionario de Datos-ProductoFinal .....	127
Cuadro 42. Diccionario de Datos-Inventario.....	128
Cuadro 43. Diccionario de Datos-Pedido.....	128
Cuadro 44. Diccionario de Datos-Detalle Pedido .....	129
Cuadro 45. Diccionario de Datos-Estado Pedido .....	130
Cuadro 46. Diccionario de Datos-Factura.....	131
Cuadro 47. Diccionario de Datos-DetalleFactura.....	132
Cuadro 48. Diccionario de Datos-FacturaRecibo.....	133
Cuadro 49. Diccionario de Datos-Cobrar.....	134
Cuadro 50. Diccionario de Datos-EstadoFactura .....	135
Cuadro 51. Diccionario de Datos-ProductoDetalle .....	135
Cuadro 52. Diccionario de Datos-Caja.....	136
Cuadro 53. Diccionario de Datos-CajaCierre.....	137
Cuadro 54. Caso de Prueba-Inicio Sesión .....	169
Cuadro 55. Caso de Prueba-Agregar Pedido.....	170
Cuadro 56. Caso de Prueba- Crear Factura .....	171
Cuadro 57. Caso de Prueba-Guardar Nueva Compra .....	174
Cuadro 58. Caso de Prueba- Agregar Proveedor.....	176
Cuadro 59. Caso de Prueba- Agregar Producto.....	178
Cuadro 60. Caso de Prueba- Agregar Cliente .....	180
Cuadro 61. Caso de Prueba- Generar Reporte Ventas.....	181

## Tabla de Imágenes

Imagen 1. Ciclo de Vida .....	37
Imagen 2. Lógicas y Características de los Enfoques Cualitativos y Cuantitativos .....	41
Imagen 3. Diagrama de Casos de Uso .....	66
Imagen 4. Arquitectura de Sistema.....	88
Imagen 5. Arquitectura del Software .....	89
Imagen 6. Login.....	90
Imagen 7. Pantalla Principal .....	91
Imagen 8. Pantalla de Mantenimiento Inventario .....	92
Imagen 9. Pantalla Mantenimiento Proveedores .....	92
Imagen 10. Pantalla Mantenimiento Clientes .....	93
Imagen 11. Pantalla Agregar Producto .....	93
Imagen 12. Pantalla Modificar Producto .....	94
Imagen 13. Pantalla Agregar Proveedor .....	95
Imagen 14. Pantalla Modificar Proveedor .....	96
Imagen 15. Pantalla Agregar Cliente .....	97
Imagen 16. Pantalla Modificar Clientes.....	98
<i>Imagen 17. Pantalla Opción Factura.....</i>	<i>99</i>
Imagen 18. Pantalla Facturar .....	100
<i>Imagen 19. Pantalla Buscar Factura.....</i>	<i>101</i>
Imagen 20. Pantalla Producción .....	102
Imagen 21. Pantalla Agregar Pedido .....	103
Imagen 22. Pantalla de Detalle Pedido .....	104
<i>Imagen 23. Base de Datos.....</i>	<i>107</i>

Imagen 24. Diagrama de flujo de proceso de facturación .....	139
Imagen 25. Diagrama de flujo proceso de Producción .....	141
Imagen 26. Diagrama de flujo proceso de Mantenimiento-Clientes .....	142
Imagen 27. Diagrama de flujo proceso de Mantenimiento-Proveedores.....	143
Imagen 28. Diagrama de flujo proceso de Mantenimiento-Inventario .....	144
Imagen 29. Diseño de Archivo de Salida de Reporte Ventas Mensuales.....	145
Imagen 30. Diseño de Archivo de Salida de Reporte de Ventas por Empleado Mensual .....	146
Imagen 31. Diseño de Archivo de Salida de Reporte de Gastos Mensuales .....	146
Imagen 32. Reporte Ventas Mensuales.....	147
Imagen 33. Reporte Ventas Mensuales por Empleado .....	148
Imagen 34. Reporte Gastos Materia Prima .....	148
Imagen 35. Pantalla Salida de Información del Mantenimiento de Inventario de Materia Prima	149
Imagen 36. Pantalla Salida de Información del Mantenimiento de Proveedores .....	150
Imagen 37. Pantalla Salida de Información del Mantenimiento de Clientes .....	150
Imagen 38. Pantalla Salida de Información del Mantenimiento de Facturas .....	151
Imagen 39. Pantalla Salida de Información del Mantenimiento de Compras.....	152
Imagen 40. Pantalla Salida de Información del Mantenimiento de Seguridad.....	152
Imagen 41. Diagrama de Clases.....	153
Imagen 42. Código Entrada .....	155
Imagen 43. Código Salida.....	156
Imagen 44. Código Proceso .....	157
Imagen 45. Código Validación .....	158
Imagen 46. Código Módulo Seguridad- Agregar Credenciales.....	159
Imagen 47. Código Módulo Seguridad- Agregar Empleado .....	160

Imagen 48. Código Módulo Factura - Agregar Detalle .....	161
Imagen 49. Código Módulo Factura - Agregar Factura.....	162
Imagen 50. Código Módulo Compras- Agregar Compras.....	163
Imagen 51. Código Módulo Compras- Detalle Compras .....	164
Imagen 52. Código Módulo Mantenimiento-Agregar Materia Prima .....	165
Imagen 53. Código Módulo Mantenimiento-Agregar Proveedor.....	165
Imagen 54. Código Módulo Mantenimiento-Agregar Cliente.....	166
Imagen 55. Código Módulo Producción- Agregar Pedido .....	167
Imagen 56. Código Módulo Producción- Agregar Pedido .....	167
Imagen 57. Código Módulo Reporte- Reporte Ventas Mensuales .....	168
Imagen 58. Código Módulo Reportes- Reporte Ventas por Empleado .....	168
Imagen 59. Código Módulo Reportes- Reporte Ventas por Zona .....	168
Imagen 60. Código Módulo Reporte - Reporte de Gastos Mensuales.....	168

**Tabla de Gráficas**

Gráfica 1. Pregunta 1 .....	56
Gráfica 2. Pregunta 2 .....	57
Gráfica 3:Pregunta 3 .....	58
Gráfica 4. Pregunta 4 .....	59
Gráfica 5. Pregunta 5 .....	60
Gráfica 6. Pregunta 6 .....	61
Gráfica 7. Pregunta 7 .....	62

## AGRADECIMIENTO

Al concluir esta etapa tan importante en mi vida, únicamente puedo agradecer a Dios primeramente por la bendición tan grande de poder estudiar la carrera que escogí y que tanto me apasiona, además de todas las bendiciones que en estos años he recibido y que me han impulsado a seguir adelante para lograr una de mis metas más grandes.

Agradezco a todos los docentes que hicieron posible mi formación como futura profesional, forjando valores de responsabilidad y ética. Principalmente, quiero agradecer a mi tutor, Fabián Rodríguez, por su gran apoyo en estos meses tan importantes para mí, haciéndome ver su completa confianza en mi trabajo y apoyándome en todo lo que en sus manos estaba, su ayuda fue gran impulso para continuar.

A mis papás, no hay palabras que puedan expresar mi completo agradecimiento por estar a mi lado, apoyándome y guiándome por el buen camino durante toda mi carrera. Sin ellos, nada de esto sería posible. Además a mis amigos y colegas de la universidad que durante todos estos años me hicieron ver su apoyo y ayuda constante.

Agradezco a la empresa Químicas Arji S.A por estar siempre anuente a ayudarme en todo este proceso y lo que el implica. Gracias a ellos fue posible realizar mi proyecto de manera exitosa.

## **DEDICATORIA**

Dedico mi proyecto de graduación a Dios, gracias a él puedo concluir esta etapa tan importante para mí, que es el inicio de mi desarrollo profesional.

A mi familia, que siempre han estado para mí, con sus palabras de aliento y su apoyo durante toda mi etapa universitaria. Gracias a ellos pude seguir adelante teniendo siempre su amor y cariño en todo momento. A mis abuelitos, que a pesar de que no estén conmigo físicamente, se que día con día me acompañaron para lograr cumplir con mis metas.

A mis amigos, que son parte fundamental de mi vida, que me han tenido paciencia en mis momentos de estrés durante este proceso. Su apoyo, motivación y su fe en mí, ha sido un impulso inigualable durante toda mi carrera.

## **CAPÍTULO I: Introducción**

### **Planteamiento del Problema**

Químicas Arji S.A es una empresa que labora desde 1998, dedicada a la producción de más de 400 productos químicos y equipo de protección personal, que van desde abrillantador, ácido, cera, hasta cascos, lentes, botas, entre otros; los mismos se ofrecen al por mayor o al detalle, según lo requiera el cliente. La empresa cuenta con un total de 25 empleados, con un solo local para la producción y distribución de productos, el mismo está ubicado en Gravilias, Desamparados 200 metros este del Maxi Pali, urbanización Riberalta.

A largo de los 20 años la empresa se ha enfocado en mejorar constantemente el servicio a los usuarios y ofrecer la mejor calidad en los productos; sin embargo, se ha dejado atrás el uso de la tecnología en los procesos administrativos, así como en los procesos de producción.

A continuación, se mencionarán algunos problemas que presenta la empresa por la falta de un sistema tecnológico:

#### **Atraso en la producción diaria.**

Actualmente la empresa no cuenta con un inventario adecuado de la materia prima que requieren para producir diariamente; debido a esto, en reiteradas ocasiones se han visto en la necesidad de detener la producción por algún faltante de materia prima, por lo que se debe esperar que el material necesario sea pedido y este llegue a la empresa para continuar con la producción.

#### **Ventas por debajo del margen de utilidad.**

La empresa no toma en cuenta todos los gastos de materia prima que se tiene a la hora de producir y en ciertos pedidos se genera más gasto de materia prima que de ingresos por la venta realizada. En lo que va del año la empresa ha percibido un incremento de un 4% en los gastos de materiales y sus ingresos han reducido un 2%, en comparación con el año anterior.

**Reportes no reflejan datos precisos para la toma de decisiones.**

La empresa se encarga mensualmente de generar reportes de ventas, precursores, cuentas por pagar y cuentas por cobrar; para esto, toman los datos manualmente de las facturas y contabilizan, de la misma forma, los productos que poseen en el inventario físico de la empresa. Debido al manejo totalmente manual de la información, en muchas ocasiones se extravían documentos, lo que genera que los datos no siempre sean exactos y al ser generados en forma errónea, los reportes no reflejan la información correcta para la toma de decisiones.

**Extravío de facturas de compra a proveedores.**

La compra realizada a los proveedores es resguardada mediante facturas impresas, las mismas son archivadas en AMPOS clasificados por mes. Esta clasificación se hace manualmente, lo cual ha generado la pérdida de estos documentos físicos, los mismos contienen la información de pago de la compra realizada, ya sea a crédito o a contado. El extravío de estas facturas ha causado que la empresa tenga atrasos en los pagos a crédito, generando intereses sobre el pago, gasto que se evitaría si tienen un correcto manejo de las facturas.

**Datos erróneos en la facturación de ventas.**

La empresa actualmente maneja las ventas a clientes por medio de facturas a mano. Esto ha causado mal control de las ventas realizadas debido a datos erróneos en las fechas, cantidades del pedido, montos de pago, entre otros. Además, al no tener datos correctos, se hace producción de materiales erróneos, generando pérdidas innecesarias de materia prima, por ende, genera más gastos a la empresa.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollar un prototipo funcional para el control de la producción de la empresa Químicas Arji S.A.

### **Objetivos Específicos**

- Analizar los requerimientos que se van a implementar en el prototipo funcional.
- Definir, según lo requerimientos, el diseño estructural del prototipo a desarrollar.
- Desarrollar la programación del prototipo para el cumplimiento de todos los requerimientos de la empresa.
- Realizar las pruebas funcionales necesarias del prototipo final para asegurar el correcto funcionamiento de este.

### **Justificación**

Con la amplia trayectoria que la empresa Químicas Arji S.A posee en la producción de químicos y equipo de protección, su enfoque se ha basado, principalmente, en la mejora de sus productos y en la expansión en el mercado costarricense. Sin embargo, a pesar de sus logros en estos temas, la empresa se ha quedado rezagada en la tecnología que utilizan para producir diariamente. Se tiene claro que muchos de los problemas que presentan, pueden ser solventados con una herramienta tecnológica, pero su falta de presupuesto ha provocado que la inversión de este medio se vaya posponiendo conforme pasan los años.

Por medio de una propuesta realizada a la empresa, en el año 2019, se presentó la oportunidad de desarrollar el sistema tecnológico necesario para resolver las necesidades presentes, de forma gratuita.

La propuesta pretende brindarle a la empresa un prototipo funcional el cual sea capaz de llevar el control de producción, facturas, inventario, entre otras, de esta manera poder mejorar todos los procesos que actualmente están generando problemas al producir o pérdidas financieras.

Al implementar el prototipo en la empresa, la misma podrá tener un mejor control de los proveedores y clientes que poseen a nivel nacional, permitiendo mejor comunicación con los mismos. Además, será capaz de llevar el correcto control de producción y evitar gastos de dinero innecesario por retrasos en la fabricación de productos. Los administradores de la empresa tendrán a su disposición todos los reportes necesarios para contemplar sus ganancias, ventas, pérdidas, gastos, entre otros; con estos poder tomar decisiones concretas que permitan a la empresa solventar sus necesidades y crecer constantemente.

A continuación, por medio de tres variabilidades, se podrá definir si la propuesta del prototipo es viable para la empresa:

### **Viabilidad Técnica.**

Actualmente, la empresa Químicas Arji posee equipo de computación básico el cual está conformado por cinco computadoras de escritorio. Dos de ellas se encuentran ubicadas en la oficina administrativa, el resto de las computadoras se encuentran en las bodegas de producción. El acceso a internet está disponible únicamente en la oficina administrativa, esto debido a que por altos costos de instalación la empresa tomo la decisión de no implementarlo en las demás computadoras.

Debido a la disponibilidad técnica de la empresa, se sugirió y fue aceptado, la implementación del sistema en un ambiente de escritorio para que además del personal administrativo como el personal encargado de la producción, sea capaz de utilizar el sistema.

A continuación, se mostrarán las especificaciones técnicas que se requieren para la realización e implementación del prototipo funcional.

*Cuadro 1. Requerimientos Técnicos del Prototipo*

<b>Requerimientos para la Implementación</b>	<b>Requerimientos para el Desarrollo</b>
Computador con las siguientes características: RAM: 4Gb (mínimo) Disco Duro: 500Gb	Computador con las siguientes características: RAM: 4Gb (mínimo) Disco Duro: 500Gb

Motor de Base de Datos: SQL Server Express 2017 (gratuita)	Motor de Base de Datos: SQL Server Express 2017 (gratuita)
	Herramienta de desarrollo: Visual Studio Community 2017 (gratuita)

Fuente: Elaboración Propia

### **Viabilidad Económica.**

Para la elaboración de este prototipo funcional se requiere de la utilización de diferentes herramientas. Por medio de la herramienta Visual Studio Community, se podrá desarrollar la programación del prototipo funcional; por otra parte, con la herramienta SQL Server Express 2018, se diseñará y creará la base de datos que se requiere para el mismo. A continuación, en el cuadro 2 se desglosará los costos de las herramientas mencionadas anteriormente.

*Cuadro 2. Costos de Software*

<b>Herramientas</b>	<b>Costo</b>
SQL Server Express 2017	Licencia gratuita
Visual Studio Community 2019	Licencia gratuita
Costo Total	No requiere ningún costo

Fuente: Elaboración Propia

Para la realización de estas etapas se requerirá 540 horas de labor. Según el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2019), el salario por hora de un programador de computación es de ¢13.530,38. Con base a este precio, se hicieron los cálculos necesarios para la estimación total de los costos del desarrollo del prototipo. A continuación, se desglosarán los costos por etapa de desarrollo.

Cuadro 3. *Costos del Desarrollo del Prototipo*

<b>Etapa de Desarrollo</b>	<b>Horas</b>	<b>Costo Total por Horas</b>
Análisis	40	¢541,207.2
Diseño del Prototipo	40	¢541,207.2
Desarrollo del Prototipo	320	¢4,329,721.6
Pruebas del Prototipo	140	¢1,894,253.2
<b>Total</b>	<b>540</b>	<b>¢7,306,371.2</b>

Fuente: Elaboración Propia

El costo del desarrollo de este prototipo será cubierto por cuenta propia del programador. Esto debido a que la creación de este fue propuesto a la empresa Químicas Arji S.A. por motivos educativos.

### **Viabilidad Operativa.**

Con el desarrollo del prototipo funcional, los empleados de la empresa Químicas Arji deben contar con el conocimiento básico en el uso de computadoras, es decir, saber interactuar con la misma, con sus aplicaciones y demás; esto ya que la aplicación a desarrollar va a ser en un ambiente de escritorio.

Durante muchos años la empresa Químicas Arji, el control financiero, inventario, facturas, entre otros, se ha realizado a manualmente. Hace 5 años atrás la empresa optó por utilizar la herramienta de Microsoft Office, Excel, para poder llevar un mejor control de sus finanzas. Gracias a la implementación de esta herramienta, los empleados están capacitados en la utilización de las computadoras y sus funciones básicas, por lo que la utilización del prototipo no va a conllevar muchos problemas para los usuarios.

Por lo mencionado anteriormente, el prototipo no causará ningún inconveniente por falta de conocimiento. Todos los usuarios se encuentran en capacidad de trabajar sin problemas con el mismo y no se requiere ningún cambio en la estructura organizativa por lo que su futura

implementación no será de gran impacto para el personal. Además, con este prototipo se quiere mejorar y agilizar los procesos diarios que la empresa realiza, no se necesita la contratación de más personal ni el despido de este. Por esto, el prototipo es operativamente viable.

### **Viabilidad Legal.**

Se cumplen y respetan las leyes y reglamentos vigentes para la realización de este proyecto. Entre estas leyes y reglamentos se encuentran las siguientes:

- Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales (Ley n.º 8968): la información que se obtendrá manipulará y utilizará durante el desarrollo del proyecto será únicamente con este fin. En el caso de que el prototipo entre en operación los datos serán de uso exclusivo y no se compartirán con terceros.
- Ley de Procedimientos de Observancia de los Derechos de Propiedad Intelectual (Ley n.º 8039): las herramientas para utilizar serán gratuitas o se pagará el licenciamiento.
- Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos (Ley n.º 6683): se protege a los autores intelectuales y a sus obras, ya que se mencionarán en las citas bibliográficas respectivas y se incluirán en las referencias. Además, la empresa donde se desarrollará el proyecto no distribuirá el prototipo sin consentimiento del desarrollador y solamente se utilizará para los fines para los cuales será desarrollado.

Las leyes mencionadas fueron analizadas detalladamente y para el desarrollo de este proyecto se velará por cumplirlas a cabalidad y con correcta aplicación. Dicho esto, se cumple con la viabilidad legal necesaria para el correcto desarrollo del prototipo funcional.

### **Proyecciones**

Con el desarrollo de este prototipo se pretende brindarle a la empresa Químicas Arji la solución de los problemas financieros y de producción que han presentado en los últimos años. La empresa en sus años de producción, nunca han utilizado ninguna herramienta tecnológica que les ayude con el control diario de producción.

También se quiere lograr que con este prototipo se le pueda facilitar las tareas diarias a los empleados que debe realizar muchas actividades manuales, las cuales atrasan sus labores principales generando un atraso importante en la producción de químicos.

A continuación, se dará énfasis a los alcances que se tienen previstos para el desarrollo de este prototipo.

### **Alcances.**

#### ***Alcance Funcional.***

Al ser presentadas las necesidades de la empresa Químicas Arji, se propuso el desarrollo de 6 módulos para el prototipo funcional; los módulos tendrán funcionalidades diferentes según corresponda. A continuación, se explicarán las funcionalidades que tendrán cada uno.

- Módulo de Seguridad: en este módulo se creará la seguridad necesaria para la administración de perfiles de usuario, los cuales van a tener diferentes accesos según sea el puesto del empleado que requiera información del sistema.
- Módulo de Reportería y Consultas: en este módulo se va a disponer de los reportes que la empresa requiere para su producción, entre ellos están:
  - Reporte de precursores mensual: este reporte indicará la cantidad de desatorador, ácido muriático y alcohol en sus diferentes presentaciones (litro, galón, medio litro), que fue utilizado en el mes.
  - Ventas generadas al mes.
  - Ventas por agente al mes.
  - Venta por agente por zona al mes.
  - Gastos mensuales por compras a Proveedores.
  - Además de estos reportes, se puede disponer de consultas de proveedores, inventarios, clientes, entre otros.
- Módulo de Mantenimiento:
  - Proveedores: para este submódulo, se ingresará la información de los proveedores con que cuenta la empresa, así como las facturas asociadas a cada proveedor, para

tener la información de fechas, cantidades y pagos que se hacen a cada uno correspondientemente.

- Clientes: para este submódulo, se ingresará los datos de los compradores de la empresa, con el fin de tener las ventas asociadas por cliente, así como información de cuentas por cobrar.
- Inventario:
  - Inventario de Materia Prima.
  - Inventario de Envases y Etiquetas.
  - Inventario de Productos en venta.
- Módulo de Facturación: en este módulo el empleado de la empresa tendrá la facilidad de ingresar la factura correspondiente al cliente en el momento de hacer una compra. La misma tendrá la opción de pago a crédito (30-60 días hábiles para ser cancelada) o contado. Una vez creada la factura, esta será enviada al cliente por medio de correo electrónico. Con la información que contiene el módulo de mantenimiento de clientes, al realizar la factura, no será necesario digitar la información del cliente, únicamente se buscará por medio de su identificación, agilizando el proceso de facturar.
- Módulo de Compras: en este módulo el empleado de la empresa tendrá la facilidad de ingresar la información de las compras realizadas a los proveedores, con el fin de conseguir el control de compras a proveedores, ya sea a contado o a crédito (30 a 60 días para cancelar), inventario de materia prima adquirida y los costos invertidos en la misma. Además, tendrá la opción de búsqueda en caso de que se necesite actualizar la información de las compras.
- Módulo de Producción: en este módulo se podrá consultar por producto la cantidad necesaria de materia prima para su producción y los costos fijos y variables que el mismo requiere, tomando en cuenta la creación del producto, el embotellamiento de este y su etiquetado correspondiente. De esta manera poder tener datos precisos para poder producir diariamente sin interrupciones ni gastos innecesarios de materia prima. Además, se manejará los estados de pedidos, ya sea que el mismo este pendiente por falta de materia prima, en proceso cuando está en producción o finalizado cuando el pedido ha sido creado; en el momento que se crea un pedido, el módulo de mantenimiento se ve consultado y alterado según sea necesario, es decir, si se produce un pedido, se actualiza la cantidad de

inventario en los productos disponibles y se reduce la materia prima utilizada según corresponda.

En caso de que un pedido no se pueda realizar por falta de materia prima, el sistema dará la opción de contactar al proveedor correspondiente para hacer el pedido de materia prima y así continuar con la producción del pedido.

### ***Alcance Metodológico.***

Para el desarrollo de este prototipo se utilizará la metodología de Ciclo de Vida en cascada. Este método modela el ciclo convencional de la ingeniería del software, aplicando un enfoque sistemático y secuencial de desarrollo que comienza con la ingeniería del sistema y progresa a través del análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento. (Alonso & Loïc Martínez, 2005, p.77) (párr. 1).

Según Alonso & Loïc Martínez (2005), el ciclo de vida del software se suele dividir en tres fases: una de planificación, otro de desarrollo y una tercera de mantenimiento, que engloban a las seis etapas (Ingeniería del sistema, análisis de los requerimientos, diseño, codificación, pruebas, mantenimiento e implementación) tradicionales del ciclo de vida (p.77, párr. 2).

En el caso del prototipo a desarrollar para la empresa Químicas Arji S.A, se contemplarán únicamente hasta la fase de pruebas, la fase de mantenimiento e implementación no se encuentran dentro del alcance de este prototipo.

### ***Alcance Tecnológico.***

El prototipo funcional se desarrollará en un ambiente de escritorio el cual va a utilizar una base de datos local debido a los requerimientos tecnológicos que los mismos solicitaron para el desarrollo del prototipo. La herramienta utilizada para la gestión de base de datos es SQL Server Express 2017. La aplicación de escritorio será desarrollada en la herramienta de Visual Studio Community, utilizando C# como lenguaje de programación para la misma.

## **Limitaciones**

Para el desarrollo de este prototipo, se contempló únicamente el desarrollo de este, así como la fase de análisis y pruebas de funcionalidad. Sin embargo, hay tareas que no se tomaron en cuenta para este prototipo, entre ellas están:

- No se dará capacitación a los usuarios de este prototipo, únicamente se brindará una breve explicación de las funcionalidades a los gerentes. Queda como responsabilidad de los gerentes, hacer saber la utilización de los diferentes módulos.
- No se realizarán manuales de usuario para este prototipo.
- El prototipo, una vez desarrollado, no será implementado en la empresa Químicas Arji.

## CAPÍTULO II: Marco Referencial

### Referencia Técnica

A continuación, se dará énfasis a los conceptos más relevantes de este proyecto para su correcta comprensión.

La ingeniería en Sistemas de Información según Carmona (2011), la Ingeniería en Sistemas es una disciplina que tiene como objetivo planificar, diseñar, evaluar y construir sistemas complejos utilizando la Teoría de Sistemas y la ingeniería. Distinguiéndose de las otras ingenierías en su carácter más integral al estudiar la solución de problemas (p.6, párr. 5).

Principalmente, esta rama de la ingeniería se centra en todo lo que conlleva la creación de un sistema. Un sistema, según Porto (2008), es un módulo ordenado de elementos que se encuentran interrelacionados y que interactúan entre sí. Las partes interrelacionadas pueden ser hardware, software y programadores informáticos. El hardware se define como el conjunto de los componentes que conforman la parte material (física) de una computadora (Porto, J. & Merino, M. 2008). Por otra parte, el concepto de software según Porto & Merino (2008), se refiere a los componentes intangibles (lógicos).

Por medio del hardware y el software, un programador es capaz de diseñar los sistemas que así sean requeridos, conocido en la informática, como la programación. Este término es el procedimiento de escritura de código fuente de un software (Porto, J. & Merino, M. 2012). Para programar, se requiere de los conocimientos en los diferentes lenguajes de programación que existen. Según Porto & Merino (2012), un lenguaje de programación es aquella estructura que, con cierta base sintáctica y semántica, imparte distintas instrucciones a un programa de computadora.

En el caso del prototipo a desarrollar para este proyecto, se utilizará el lenguaje de programación C# en .NET Framework. C# [es un lenguaje elegante y orientado a objetos que permite a los desarrolladores construir una variedad de aplicaciones seguras robustas que se ejecutan en .NET Framework] (adaptado al español) (Microsoft, 2015).

Por otra parte, como se menciona anteriormente, al utilizar C# este se ejecuta con .NET Framework. La palabra framework en español, corresponde a un marco de trabajo, que, en el caso de la informática, se utiliza para el diseño de aplicaciones.

En el caso del .NET framework, según Microsoft (2015), [es un componente integral que incluye un sistema de ejecución virtual denominado Common Lenguaje Run time (CLR) y un conjunto unificado de biblioteca de clases. El CLR es la implementación comercial por parte de Microsoft de la infraestructura de lenguaje común (CLI), un estándar internacional que es la base para la creación de entornos de ejecución y desarrollo en los que los idiomas y las bibliotecas funcionan juntos sin problema] (adaptado al español).

Para el desarrollo de este lenguaje, se utilizará la herramienta de Visual Studio. La misma es un [entorno de desarrollo integrado (IDE) con todas las funciones para Android, iOS, Windows, web y nube] (adaptado al español) (Microsoft, 2019). Con esta herramienta, se pretende realizar toda la parte de programación y diseño de interfaz que requiera el prototipo para la empresa escogida.

Como se ha mencionado anteriormente, el desarrollo de este proyecto se basa en un prototipo funcional para la empresa Químicas Arji. El término prototipo se emplea para nombrar el primer dispositivo que se desarrolla de algo y sirve como modelo para la fabricación de los siguientes o como muestra (Porto, J. & Merino, M. 2015). En el caso del prototipo a realizar, se pretende que la empresa logre utilizar un sistema, por primera vez, para todo el control de la producción de químicos. Esto con el fin de que posteriormente la empresa logre implementar mayores funcionalidades al sistema e ir mejorando poco a poco el mismo.

El prototipo que se desarrollará en este proyecto será integrado por 6 módulos. Cada uno tendrá su propia funcionalidad, dependiendo de las necesidades de la empresa; sin embargo, cada uno de estos módulos interactúan entre sí, para al final tener un diseño modular en el sistema. El módulo es una fracción de la unidad de tratamiento que representa una unidad lógica y que agrupa una serie de órdenes que permiten realizar una función determinada (Saint-Antonin, 2000, p. 115) Según Saint-Antonin (2000), la técnica modular es un método eficaz para descomponer un problema en unidades lógicas de tratamiento (o módulos) relativamente independientes de otros. (párr 4).

En informática las estructuras modulares son esenciales en muchos aspectos, desde el diseño de redes hasta en los sistemas de producción de software. Los módulos, cualquiera que sea su naturaleza, deben actuar como cajas negras, componentes que presentan una interfaz específica con el exterior accesible por otros módulos o por los usuarios, una funcionalidad específica del

propio módulo y una estructura interna desarrollada independientemente del resto de los módulos. Siempre que se respete estos principios, se puede aplicar la técnica de “quitar y poner”, una de las más grandes ventajas del diseño modular (Desongles, 2005, p.301, párr.1).

Para el desarrollo del prototipo, se requiere de la implementación de una base de datos para resguardar toda la información de los productos, materia prima, envases, entre otros, que utiliza la empresa para su producción. Una base de datos se define como un fondo común de información almacenada en una computadora para que cualquier persona o programa autorizado pueda acceder a ella, independientemente de su procedencia y el uso de que haga (Pons, Marín, Medina, Acid, & Vila, 2005, p. 6, párr. 2).

Para permitir el correcto funcionamiento de una base de datos, se requiere un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD), el mismo se define como un conjunto de elementos con capacidad para definir, mantener y utilizar una base de datos (Pons, Marín, Medina, Acid, & Vila, 2005, p.7, párr.6). En el desarrollo de la base de datos del prototipo se utilizará SQL Management Studio como el sistema gestor de base de datos.

Según Microsoft (2019), SQL Server Management Studio (SSMS) es un entorno integrado para administrar cualquier infraestructura SQL. SSMS se utiliza para acceder, configurar, administrar y desarrollar todos los componentes de SQL Server, Azure SQL Data base y SQL Data Waterhouse. SSMS ofrece una única utilidad integral que combina un amplio grupo de herramientas gráficas con una serie de editores de scripts enriquecidos para proporcionar acceso a SQL Server para desarrolladores y administradores de bases de datos de todos los niveles.

SQL se define como lenguaje de consulta estructurado (SQL por Structured Query Language) es un estándar informático corrientemente utilizado para definir, modificar y gestionar datos y controlar como se realizan cambios en las bases de datos utilizando tablas, índices, claves, registros y campos para almacenar la información. SQL fue desarrollado a partir de las ideas del Dr. Edgar F. Codd de IBM, el cual colaboró en el desarrollo del modelo relacional cuando trabajaba en los laboratorios de investigación de IBM en los años 70 (Rivera,2008, p.91, párr.3).

A continuación, se detallarán algunas de las consultas más importantes para la manipulación de datos por medio de SQL.

Cuadro 4. Consultas SQL

Asistente	Descripción
Select	Recupera datos desde uno o varias tablas (o vistas).
Insert	Agrega un registro en una tabla.
Update	Modifica el contenido de los campos en una tabla.
Delete	Elimina registros de una tabla.
Commit	Graba en el medio de almacenamiento las modificaciones introducidas.
Rollback	Deshace las modificaciones introducidas después del último commit.

Fuente: Rivera (2008)

La arquitectura para el desarrollo de este proyecto se hará basado en cliente-servidor. La arquitectura cliente-servidor es una tecnología de comunicación distribuida. Consiste en la distribución de tareas entre los diferentes equipos que proporcionan recursos y/o servicios (servidores) y los equipos que los requieren (clientes). En este tipo de arquitectura, un cliente realiza una o varias peticiones de datos y/o servicios a un programa que conecta con el servidor que le proporcione la respuesta solicitada (O`Shea, 2016, p.114, párr. 1-2).

Las arquitecturas de dos capas contienen tres componentes distribuidos en dos capas: cliente y servidor. Estos tres componentes son:

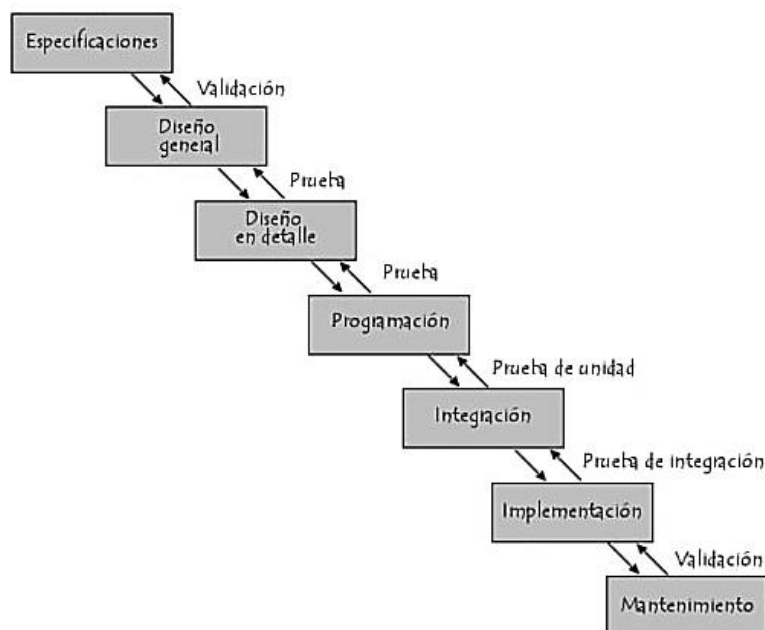
1. Interfaz de usuario al sistema: tales como una sesión, entradas de texto, desplegado de menús, etc.
2. Administración de procesamiento: tales como la ejecución de procesos, el monitoreo de los mismos y servicios de procesamiento de recursos.
3. Administración de base de datos: tales como los servicios de acceso a datos y archivos.

Las aplicaciones cliente-servidor clásicas o de 2 capas agrupan la lógica de presentación (interfaz) y la lógica de aplicación en la maquina cliente (una sola copa) y acceden a fuentes de dato compartidos a través de una conexión de red que se encuentran en el servidor de datos (Valle, 2017).

Para el desarrollo de este prototipo se utilizará la metodología de ciclo de vida en cascada. Este es un paradigma que establece de forma racional cómo llegar desde las necesidades del usuario a un producto software concreto a través de una serie de fases (Aedo Cuevas, y otros, 2009, p. 110)(párr.3).

Según Villagómez (2017), el modelo de ciclo de vida en cascada se comenzó a diseñar en 1966 y se terminó alrededor de 1970. Se define como una secuencia de fases donde al final de cada una de ellas se reúne la documentación para garantizar que cumple las especificaciones y los requisitos antes de pasar a la fase siguiente. A continuación, se detalla la secuencia del ciclo de vida.

Imagen 1. *Ciclo de Vida*



Fuente: (Villagómez, 2017)

Además, se abordará el tema de modelado de casos de uso el cual definirá cómo va a funcionar cuando un usuario interactúe con el sistema. Según Fernández (2006), un diagrama de casos de uso representa las interacciones entre el sistema y los sistemas externos y los usuarios. En otras palabras, describe gráficamente quién utiliza el sistema y la forma en que los usuarios esperan interactuar con el sistema (p.132, párr.2)

### Referencia de Negocio

Como se ha mencionado anteriormente, la base de este prototipo está centrada en la producción de químicos de la empresa Químicos Arji. La empresa se basa en la creación de químicos como lo son el cloro, ácidos, detergentes, desatoradores, entre otros.

Según IGER (2011), la química se define como la ciencia que estudia la estructura y las transformaciones de la materia y su trabajo consiste en dos actividades, investigación y aplicación. Este concepto es esencial para entender que la producción de esta empresa se basa en la combinación de diferentes químicos para la creación de uno nuevo, que llegaría a ser para la distribución comercial. Cabe recalcar que todos los productos químicos utilizados en esta empresa son de carácter legal.

Estos productos químicos forman parte del inventario que la empresa requiere para producir. Según Navarro (1999), un inventario se define como la acumulación de materiales que posteriormente serán usados para satisfacer una demanda futura. La función de la teoría de inventarios consiste en planear y controlar el volumen del flujo de los materiales en una empresa, desde los proveedores, hasta la entrega a los consumidores. Para el desarrollo del prototipo, la mayoría de sus módulos se basan en el inventario ya que con la base para la producción de la empresa.

Es importante recalcar la finalidad que poseen los inventarios para comprender mejor su importancia. En la siguiente tabla se mencionarán, según Pérez & Boubeta (2006) p.1-2, las funciones más relevantes que tienen un inventario.

Cuadro 5. *Funciones del Inventario*

Funciones
Permitir que las operaciones continúen sin que se produzcan parones por falta de productos o materias primas.
Obtener ventajas por volumen de compra, ya que, si la adquisición de artículos se produce en grandes cantidades, el coste de cada unidad suele disminuir.
Proporcionar unas reservas de artículos para satisfacer la demanda de los clientes y no se queden sin el deseado.
Separar los procesos de producción y distribución. Así, por ejemplo, si la demanda de un producto es elevada sólo durante el invierno, la empresa puede elaborarlo a lo largo de todo el año y almacenarlo, evitando de este modo su escasez en invierno.
Salvaguardarse de la inflación y de los cambios de precio.

Protegerse de las roturas de inventario que pueden producirse por productos defectuosos, el mal tiempo, fallos de suministros de los proveedores, problemas de calidad o entregas inadecuadas.

Fuente: Palomares (2016)

El control del inventario vendido, ingresado y actualmente disponible se realizará por medio de reportes. Según Porto & Merino (2013), un reporte es un informe o una noticia. Este tipo de documento (que puede ser impreso, digital, audiovisual, etc.) pretende transmitir una información, aunque puede tener diversos objetivos. Existen reportes divulgativos, persuasivos y de otros tipos. Los reportes que se desarrollarán en el prototipo pretenden estar siempre a disposición del usuario para que puedan tomar las decisiones según sea el tiempo y momento requerido del mismo, para que posteriormente con la información mostrada, puedan tomar una decisión.

Con base a los reportes generados se puede llegar a concluir la demanda que tiene la empresa con respecto a la venta de los productos que ofrecen. La demanda se puede definir como la cantidad de producto que el cliente solicita de un determinado bien de la empresa (Pérez & Boubeta, 2006, p. 9).

### **CAPÍTULO III: Marco Metodológico**

#### **Tipo de Investigación**

Para el desarrollo de una investigación, la misma se divide en dos tipos: investigación pura e investigación aplicada. A continuación, se detallará la definición de cada una de estas investigaciones.

#### **Investigación Aplicada**

A la investigación aplicada se le denomina también activa o dinámica y se encuentra íntimamente ligada a la anterior ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos. Aquí se aplica la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas. Esta forma de investigación se dirige a una utilización inmediata y no al desarrollo de teorías (Moguel, 2005, p. 23).

### **Investigación Pura**

A la investigación pura se le da el nombre de básica o fundamental, se apoya dentro de un contexto teórico y su propósito fundamental es el de desarrollar teoría mediante el descubrimiento de amplias generalizaciones o principios. Esta forma de investigación emplea cuidadosamente el procedimiento de muestra, a fin de extender sus hallazgos más allá de, grupo o situaciones estudiadas (Moguel, 2005, p. 22).

Para el desarrollo de este proyecto, se utiliza la investigación aplicada. Esto debido a que la base de este es la creación de un prototipo para el control de producción de la empresa Químicas Arji. Para esto se investiga todos los requerimientos y problemáticas que posee la empresa para poder contemplarlas en el prototipo y definir en el mismo todos los módulos que ayudarán a solventar todas las necesidades encontradas.

Este proyecto no se implementado anteriormente en la empresa por lo que se debe investigar el desarrollo diario de la misma y con base a esto poder crear el proyecto y dar solución a los problemas encontrados en la empresa.

### **Enfoque de la Investigación**

Al desarrollar una investigación, la misma debe de tener un enfoque que permita definir cuál va a ser el rumbo que la misma va a tener. Existen tres enfoques principales en una investigación, a continuación, se explicarán cada uno de estos enfoques.

#### **Enfoque Cuantitativo.**

Utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y en el uso de la estadística para intentar establecer con exactitud algún patrón (Gómez, 2006, p. 60).

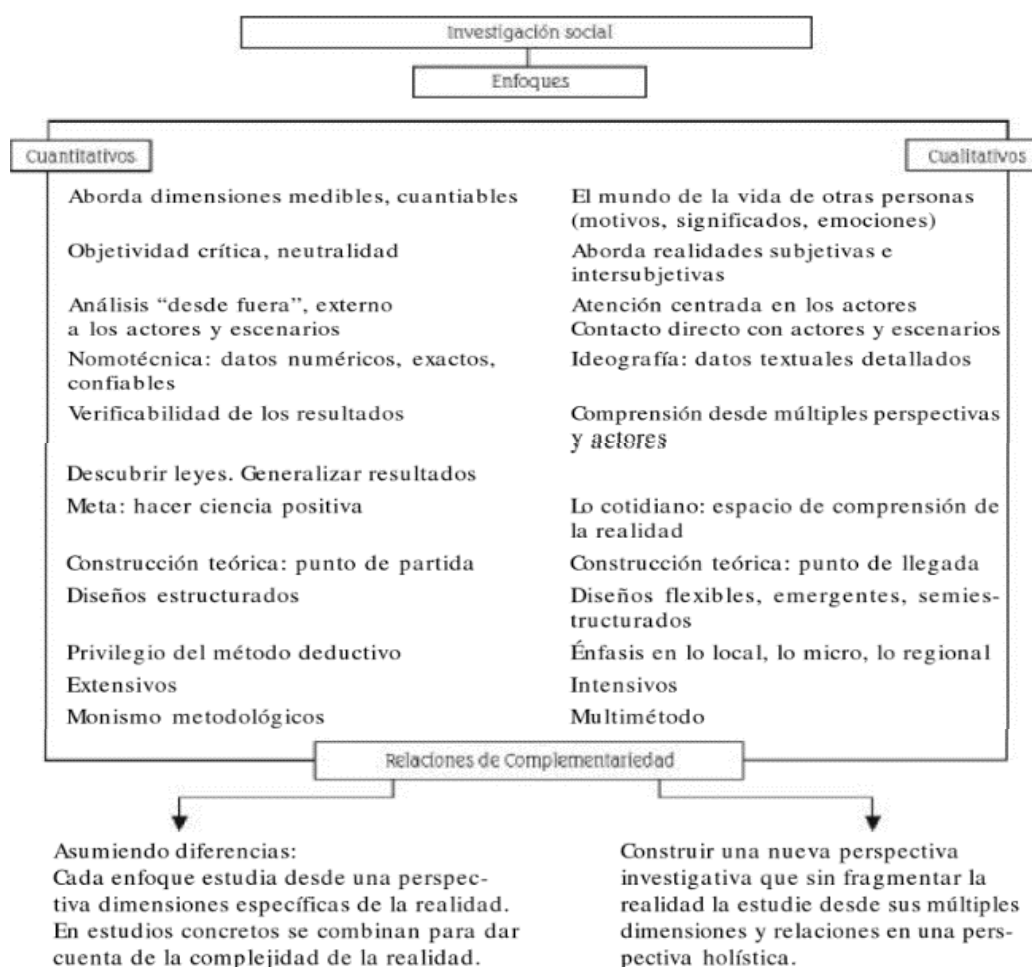
Según Gómez (2006), un estudio cuantitativo regularmente elige una idea, que transforma en una o varias preguntas de investigación relevantes.

### Enfoque Cualitativo.

Según Gómez (2006), el enfoque cualitativo se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación. A veces, pero no necesariamente, se prueban hipótesis. Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, sin conteo. Utiliza las descripciones y las observaciones. Las investigaciones son guiadas por áreas o temas significativos de investigación.

A continuación, se mostrará una ilustración que indica las características y relaciones entre los diferentes enfoques. Con esto, se pueden aclarar las diferencias entre los enfoques y a la vez los factores que relacionan las mismas para posteriormente tener una idea más clara del enfoque mixto.

Imagen 2. Lógicas y Características de los Enfoques Cualitativos y Cuantitativos



Fuente: (Marín, 2004, p.26)

### **Enfoque Mixto.**

Este enfoque representa el más alto grado de integración entre los enfoques cualitativo y cuantitativo. Ambos se entremezclan o combinan en todo el proceso de investigación, o al menos en la mayoría de sus etapas. Requiere de un buen manejo de los dos enfoques y una mentalidad flexible (Gómez, 2006, pp. 63,64)

Para el desarrollo de este proyecto se le dará un enfoque mixto. Como parte de la investigación cualitativa se observará los procesos de control que la empresa Químicas Arji utiliza actualmente de manera manual, esto para poder tener claro los tiempos de espera, producciones estimadas, entre otros. Además, por medio de entrevistas se espera poder detallar más el manejo actual de la empresa y sus procesos.

Por parte de la investigación cuantitativa se utilizarán encuestas con el fin de saber la opinión de los empleados de la empresa Químicas Arji; por medio de estas respuestas poder interpretar los resultados.

### **Tipo de Profundidad de Investigación**

A continuación, se dará énfasis a los tipos de profundidad que se pueden desarrollar durante una investigación. Se definirá cada uno de los tipos para poder concluir cuál de los mismos se utilizará en este proyecto.

#### **Exploratorios.**

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 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 deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas (Collado, Lucio, & Sampieri, 2014, p. 91)

#### **Descriptiva.**

Según Collado, Lucio, & Sampieri (2014), con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente

pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan estas (p.92).

### **Explicativa.**

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos. Según Collado, Lucio, & Sampieri (2014), están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables.

### **Experimental.**

En la investigación de enfoque experimental el investigador manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas. Dicho de otra forma, un experimento consiste en hacer un cambio en el valor de una variable (variable independiente) y observar su efecto en otra variable (variable dependiente). Esto se lleva a cabo en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular. Los métodos experimentales son los adecuados para poner a prueba hipótesis de relaciones causales (Serrano, et al., s. f)

Para el desarrollo de este proyecto, el tipo de estudio utilizado es el descriptivo. Esto debido a que para realizar el prototipo del sistema para la empresa Químicas Arji, se necesita la recolección de la información de la empresa para posteriormente desarrollar los módulos que se definieron. Por medio de los empleados y gerentes de la empresa, se podrá recolectar toda la información necesaria y por medio de entrevistas, saber cuáles son las necesidades que se contemplan en la producción de esta.

## **Método de Investigación**

### **Investigación Acción.**

Se realiza en grupos de pequeña o mediana magnitud con la participación de sus miembros, en sus supuestos básicos parte del criterio que son las personas quienes construyen la realidad en la que viven; esta investigación inicia con un diagnóstico de la situación, para luego buscar sus

causas y en base a ellas encontrar y aplicar las soluciones que correspondan. En ella la relación entre investigador y comunidad es horizontal y dialógica (Mesias, 2010). La investigación acción, se utiliza en casos donde se encuentra una problemática que necesita ser resuelta para poder lograr los cambios deseados.

En este caso, el método de investigación utilizado será el de investigación acción. Para este, se trabaja para la empresa Químicas Arji, la misma cuenta con varias problemáticas las cuales han afectado su producción diaria, así como sus finanzas. Con la investigación realizada, se lograron identificar cuáles son los factores que están causando las pérdidas.

Una vez identificadas todas las problemáticas y sus factores que lo generan se tomaron en consideración cual podía ser una solución viable que logre abarcar todas las necesidades. Como solución más óptima y viable para la empresa, se desarrollará un prototipo funcional para el control de producción.

### **Fuentes de Información.**

Según Ruiz & Jorge (2008), 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.

A continuación, se mencionará la definición de los tipos de fuentes de información.

### ***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 (Ruiz & Jorge, 2008).

Componen la colección básica de una biblioteca, y pueden encontrarse en formato tradicional impreso como los libros y las publicaciones seriadas; o en formatos especiales como las microformas, las videocasetes y los discos compactos (Ruiz & Jorge, 2008).

### ***Fuentes Secundarias.***

Según Ruiz & Jorge (2008), 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. Componen la colección de referencia de la biblioteca y facilitan el control y el acceso a las fuentes primarias.

Se debe hacer referencia a ellas cuando no se puede utilizar una fuente primaria por una razón específica, cuando los recursos son limitados y cuando la fuente es confiable. La utilizamos para confirmar nuestros hallazgos, ampliar el contenido de la información de una fuente primaria y para planificar nuestros estudios (Ruiz & Jorge, 2008).

### ***Fuentes Terciarias.***

Según Ruiz & Jorge (2008), son guías físicas o virtuales que contienen información sobre las fuentes secundarias. Forman parte de la colección de referencia de la biblioteca. Facilitan el control y el acceso a toda gama de repertorios de referencia, como las guías de obras de referencia o a un solo tipo, como las bibliografías.

Para las referencias de este proyecto, se utilizan los tres tipos de fuentes de información que se mencionaron anteriormente.

En el caso de las fuentes primarias, se realizarán entrevistas las cuales serán evaluadas para posteriormente poder tomar en cuenta los datos recolectados en el desarrollo del prototipo del sistema para la empresa químicas Arji.

La fuente secundaria, en este caso, será la más utilizada en este proyecto debido a que mayormente las definiciones e información utilizadas y referenciadas son de libros. Esto para poder complementar las ideas propias y además las ideas primarias utilizadas.

Además, como fuentes terciarias, se hace referencia a bibliografías de otros documentos, los cuales ayudan a consolidar la información obtenida con las fuentes primarias y secundarias.

## **Variables o Unidades de Análisis**

Las variables son propiedades que pueden cambiar a lo largo del tiempo, se a corto o largo plazo, las mismas pueden medirse y son demostrativas. Según Collado, Lucio, & Sampieri (2014), una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. El concepto de variable se aplica a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos, los cuales adquieren diversos valores respecto de la variable referida.

### **Variable Conceptual.**

Consiste en establecer el significado de la variable, con base en la teoría y mediante el uso de otros términos (Arias, 2012, p. 63). Para ampliar esta definición, Cauas (2015), define que en el nivel conceptual se enumeran las propiedades de interés inmediato para la investigación y se postulan la relación entre ellas (p.4).

### **Variable Operacional.**

La palabra operacional se empela en investigación científica para designar al proceso mediante el cual se transforma la variable de conceptos abstractos a términos concretos, observables y medibles, es decir, dimensiones e indicadores (Arias, 2012, p. 62)(párr.3).

Para la definición operacional de la variable Arias (2012), explica que esta establece los indicadores para cada dimensión, así como los instrumentos y procedimientos de medición (p.63).

### **Variable Instrumental.**

El conjunto de procedimientos que describen las actividades y operaciones que deben realizarse para medir las variables. Es decir, después de a ver dado una definición, tenemos que ver cómo vamos a “medir las variables” y, para ello, es necesario definirla operacionalmente (Barragán, et al., 2003, p. 83).

A continuación, se mostrará una tabla que define el uso de las diferentes variables según los objetivos específicos definidos al inicio de este proyecto.

Cuadro 6. *Análisis de las Variables*

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Operacional	Variable Instrumental
Analizar los requerimientos que se van a implementar en el prototipo funcional.	Casos de uso. Requerimientos del usuario.	Requerimiento: son las especificaciones técnicas y de uso que debe cumplir el proyecto y, por lo tanto, varían de uno a otro (Rodríguez, Mínguez, & Orozco, 2007, p. 68)(párr.1)  Casos de uso: es un método orientado a los usuarios para identificar necesidades funcionales de un nuevo sistema de información. Es una técnica que permite modelar las funciones de un sistema en términos de eventos, de quién inicia los eventos y de cómo responde el sistema a estos eventos.	Entrevistas con el gerente y administrador de la empresa.	Guías de entrevistas.
Definir, según lo requerimientos, el diseño estructural del prototipo a desarrollar.	Diseño del prototipo.	Definir y realizar la arquitectura necesaria con base en los requerimientos definidos por los usuarios de la empresa.  El término prototipo se emplea para nombrar el primer dispositivo que se desarrolla de algo y sirve como modelo para la fabricación de los siguientes o como muestra (Porto, J. & Merino, M. 2015).	Diseño de las pantallas de cada módulo, diseño de la base de datos del sistema y la arquitectura de software.	Mockups.
Desarrollar la programación del prototipo para el cumplimiento	Desarrollo del prototipo.	Realizar la programación necesaria para la creación de los diferentes módulos del prototipo, con base en los diseños establecidos en la etapa anterior.	Desarrollo del código fuente para las pantallas, consultas,	Visual Studio Community 2017, SQL Server Express 2017.

de todos los requerimientos de la empresa.			funciones y otras funcionalidades.	
Realizar las pruebas funcionales necesarias del prototipo final para asegurar el correcto funcionamiento de este.	Pruebas.	En función del nivel de personalización o la cantidad de trabajo de desarrollo necesario, deberá verificar en algún momento su arquitectura de implementación: debe probar la solución frente a los casos de uso para verificar que se cumplan los requisitos de calidad del servicio. Si esta prueba revela defectos en la arquitectura de implementación, deberá modificar la arquitectura y probarla de nuevo. Este proceso iterativo debe producir al final una arquitectura de implementación y una implementación que esté lista para ponerla en práctica en un entorno de producción (ORACLE, 2010).	Implementación de pruebas del sistema.	Casos de prueba

Fuente: Elaboración propia

## Población

Para comprender el concepto de población, Isern, Gallego, & Segura (2006) lo definen como el conjunto de individuos que tienen ciertas características o propiedades que son las que se desea estudiar. Cuando se conoce el número de individuos que la componen, se habla de población finita y cuando no se conoce su número, se habla de población infinita (p.55).

La población estudiada es finita, ya que se conoce que el número de empleados que laboran para la empresa Químicas Arji es de 25, con cuales se va a trabajar en conjunto para obtener la información necesaria para el desarrollo del prototipo.

Además de esta información, se realizarán entrevistas a los futuros usuario del prototipo que se va a desarrollar; con el fin de conocer la opinión de estos y tener claro las necesidades que

los mismos empleados de empresa consideran importantes de tomar en cuenta para este prototipo, ya sea para implementarlo en el mismo o en futuras actualizaciones.

## **Muestra**

La muestra es el grupo de individuos que realmente se estudiarán, es un subconjunto de la población. Para que se puedan generalizar los resultados obtenidos, dicha muestra ha de ser representativa de la población. Para que sea representativa, se han de definir muy bien los criterios de inclusión y exclusión, sobre todo, se han de utilizar las técnicas de muestreo apropiadas (Isern, Gallego, & Segura, 2006, p. 55)

Según Betanzos, León, & López (2017), existen varios tipos de muestro, a continuación, se brindará una pequeña definición de cada uno. De esta manera conocer la diferencia que existe entre cada tipo de muestro y al final poder escoger el mas apto para esta investigación (p.20).

- **Accidental:** los sujetos participan de manera voluntaria en la investigación previo señalamiento de los requerimientos del investigador y aceptan ser sometidos a observación, aplicación de pruebas, etc. Es uno de los métodos de muestreo menos recomendados; cuando se utiliza, se debe tener mucho cuidado en el análisis e interpretación de los datos.
- **Sujetos tipo:** el investigador fija una serie de características que los participantes deben cubrir. En este tipo de muestro puede ser más importante la calidad de la muestra que el tamaño, por lo que es utilizado principalmente en estudios cualitativos.
- **De expertos:** también es muy utilizado en investigaciones de corte cualitativo; como su nombre lo menciona, se necesita contar con una muestra de personas expertas en cierto tema o tarea.
- **Discrecional:** es propositivo o intencional, por lo que se elige a los sujetos de manera deliberada según alguna característica en particular que debe cubrir el investigador. En este caso, algunos sujetos de la misma población son considerados y otros definitivamente no.
- **Por cuotas:** se determinan porciones de sujetos a participar; es decir, de la población total se clasifica para los sujetos por cuotas, de modo que cada categoría o cuota sean igual.
- **Muestreo por referido:** conocido como bola de nieve, se corre el riesgo de que este tipo de muestro sea el menos representativo de todos, ya que por lo general se trabaja con muestras

pequeñas y consiste en que un participante identifique a otro que cumpla con los criterios establecidos y éste invite a otro y así sucesivamente hasta lograr el efecto “bola de nieve”.

En el caso de esta investigación, el tipo de muestro utilizado es de expertos. Esto debido a que, como se explicó anteriormente, este requiere de personas con amplio conocimiento en el tema a conveniencia. En este caso, el conocimiento que se requiere es de las personas que laboran en la empresa Químicas Arji, ya que conocen ampliamente el proceso de producción diario que deben de seguir. Además de que tienen la noción de todas las necesidades que se presentan en la misma.

El conocimiento y la información que la muestra escogida brinde será clave para definir los puntos que requieren de más atención.

## **Instrumentos**

Para la obtención de la información que se requiere para elaborar el prototipo, se necesita tomar en cuenta cuáles son los instrumentos que se van a utilizar para poder conseguirla. Según Arias (2012), un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información (p.63).

A continuación, se detallarán los diferentes instrumentos que se van a utilizar.

### **Entrevista.**

Una entrevista consta de una serie de preguntas que se le realizan a la población escogida. Según Berrecil (1997), las preguntas se formulan “cara a cara” entre el entrevistador y el entrevistado. La entrevista debe de responder a las necesidades de la investigación y del investigador, es decir, debe recompilar información para poder cubrir los objetivos de la investigación, así como también debe aportar información para comprobar la o las hipótesis de trabajo, o bien, la información recabada debe contribuir al cumplimiento del plan-esquema de trabajo (p.309).

Existen dos tipos de entrevistas:

- Entrevista dirigida o estructurada: consiste en elaborar previamente una serie de preguntas, las cuales serán presentadas al entrevistado. Esa serie de preguntas constituye una guía orientará la entrevista (Becerril, 1997, p. 310).
- Entrevista no dirigida o no estructurada: en este tipo de entrevista no hay preguntas previamente elaboradas, es decir, no se cuenta con una guía de entrevista, sino que el entrevistador sólo cuenta con el tema y se espera que, en el transcurso de la misma, las preguntas vayan sucediendo (Becerril, 1997, p. 310).

En el caso de la entrevista que se va a efectuar para esta investigación, se va a preparar con anticipación las preguntas que se le harán a los entrevistados (ver Apéndice A). Por lo tanto, se utilizará el tipo de entrevista dirigida o estructura.

### **Encuesta.**

La encuesta es una búsqueda sistemática de información en la que el investigador pregunta a los investigados sobre los datos que desea obtener, y posteriormente reúne estos datos individualmente para obtener durante la evaluación, datos agregados (Rada, 2011, p. 13).

Existen dos tipos de encuestas, a continuación, se definirá cada una de ellas.

### **Descriptivas.**

Según Zapata (2005), las encuestas descriptivas intentan describir un determinado hecho social y se busca lograr cierta información acerca de un gran universo de estudio. Por medio de este tipo de encuesta se trata de medir con el mayor rigor posible la distribución real de las actitudes dadas entre la población estudiada (p.190).

### **Analíticas.**

Las encuestas analíticas tratan de indagar y analizar las relaciones que se producen entre las diversas variables que integran la hipótesis por comprobar, cuya función es de carácter explicativa. El objetivo de este tipo de encuesta es indagar las causas que determinan o condicionan la aparición de ciertos hechos o el desarrollo de procesos sociales específicos (Zapata, 2005, p. 190).

## **Proceso para la Recolección y Análisis de Datos**

Para obtener la información necesaria para la realización, como se mencionó anteriormente, se utilizaron las entrevistas y las encuestas. Las mismas fueron aplicadas personalmente en la empresa Químicas Arji.

La entrevista se aplicará únicamente al administrador o gerente de la empresa, con el fin de que su conocimiento en el desempeño y procesos diarios de la empresa fuera de ayuda para poder considerar las necesidades que la misma posee para su producción. Por otra parte, la encuesta será aplicada a 15 empleados de la empresa con el fin de conocer la opinión de estos ante la propuesta de un nuevo sistema para el manejo del control de producción diaria.

Con la información recolectada, se analizarán los datos y se tomarán en consideración todo lo que el prototipo funcional debe contemplar, con el fin de darle solución a los problemas presentados en la empresa. Todo este análisis será posible mediante el uso de la matriz de requerimientos. El uso de esta se dará con el fin de tener claro todo lo que los usuarios esperan del prototipo a desarrollar.

Según Fuentes (2006), es importante que los requerimientos de los clientes, presentes o futuros, sean establecidos en términos de las necesidades que éstos tienen y no de los productos y servicios que la compañía ofrece.

La información anterior puede ser estructurada en la llamada “matriz de requerimientos” donde se colocan en la primera columna los clientes definidos con las dos primeras preguntas. Posteriormente se colocan en el primer reglón los requerimientos que los clientes tienen. La parte inferior de la matriz es donde se definen los indicadores y métricas (Fuentes, 2006).

## CAPÍTULO IV: Análisis De Resultados

Como se mencionó anteriormente, para el análisis de datos se utilizaron la entrevista y encuestas, ambas, aplicadas en la empresa Químicas Arji S.A.

### Entrevista

La entrevista realizada consta de diez preguntas de ámbito abierto, las mismas fueron aplicadas al gerente de la empresa Químicas Arji S.A, con el fin de conocer los problemas presentes en la empresa por la falta de un sistema tecnológico, así mismo conocer los requerimientos que el prototipo debe solventar.

El inicio de la entrevista se dio con la pregunta, ¿se ha llegado a utilizar algún sistema para el control de la producción de la empresa Químicas Arji? El administrador de la empresa responde que nunca se ha implementado un sistema para la empresa. Explica que cuando la empresa inició todo su control se daba manualmente y en papel; sin embargo, años atrás empezaron a utilizar computadoras para agilizar procesos, pero únicamente utilizando la herramienta de Microsoft Office.

Para continuar con el tema de los procesos manuales, como segunda pregunta se planteó ¿qué problemas han presentado por llevar todo el control de producción en forma manual?, en esta indica que se han presentado fallos en la producción diaria ya que por mal control no se genera la cantidad de productos que se requieren. Además, menciona que se han dado muchos problemas por el manejo del inventario manual como lo son faltantes de materia prima para producir, así como el error humano al contar los productos producidos. Reconoce que muchos imprevistos se han generado por el control manual, sin embargo, los que más han llegado a afectar económicamente a la empresa, fueron los mencionados anteriormente.

En la tercera pregunta se abordó el tema del prototipo a desarrollar para la empresa, se realizó la pregunta ¿considera que la implementación de un sistema para el control de producción ayudaría a solventar los problemas que se presentan actualmente? A lo que respondió que sí, explicando que le interesa mucho este sistema para solventar los problemas mencionados anteriormente, así como reducir el tiempo que sus empleados toman para realizar trabajos manuales que pueden ser más fáciles y rápidos de realizar por medio de un sistema.

En la pregunta cuatro se plantea ¿qué beneficios esperarías tener del sistema, además del control de producción? En la cual se responde que de este sistema se espera que brinde a la empresa mayor rapidez, orden con la información, puntualidad y precisión en los datos y reportes que requieren.

Como parte de aspectos a tomar en cuenta para el diseño y desarrollo del prototipo, en la pregunta cinco se plantea lo siguiente, ¿el sistema que se desarrollará será utilizado por clientes o solamente para uso interno de la empresa? Como respuesta menciona que por el momento su interés está enfocado con la producción de su empresa y en la mejora interna de procesos. Prefiere mejorar primero los problemas internos con sus empleados y control de procesos por ello requiere que el desarrollo de este sistema este enfocado en los empleados.

En la pregunta seis, se aborda sobre el interés a futuro en la tecnología. Se realizó la pregunta ¿se encuentra actualmente interesado en invertir para infraestructura tecnológica más avanzada? Respondió afirmativamente ante la pregunta; explica que esta inversión se ha tomado en cuenta, pero desean esperar un poco de tiempo para empezar a ejecutarla. Además, recalca que su interés principal es mantener el personal, no desean adquirir tecnología por encima del capital humano.

Para poder definir cual ambiente es óptimo para los requerimientos de la empresa, en la pregunta siete se plantea lo siguiente, ¿las instalaciones poseen red de internet? La respuesta fue sí, la empresa cuenta con servicio a internet. Sin embargo, el alcance de este se encuentra limitado únicamente a las oficinas administrativas. En el caso de las bodegas de producción, no se cuenta con internet. Según lo indicado por el administrador, esto se da ya que la instalación de internet en las mismas resulta una alta inversión monetaria; la cual ven innecesaria ya que en la bodega no se requiere de internet para realizar las tareas diarias de producción.

Para el punto ocho, se plantea para la futura implementación del prototipo, la siguiente pregunta., ¿qué infraestructura tecnológica posee actualmente la empresa? A esto responde que actualmente poseen cinco computadores; dos de ellas en el área administrativa, dos en el área de bodegas y una que utilizan como servidor para el respaldo de información. Explica que en el área de bodegas los empleados utilizan estas dos computadoras para ingresar información referente a la producción del día; según el proceso que utilizan, todo empleado tiene el deber de documentar

el proceso que le corresponde, por esto, todos los empleados utilizan computadora, sin embargo, no es personal para cada uno, porque no lo requieren.

Como punto nueve, se hace la pregunta ¿estaría de acuerdo en cambiar los procesos manuales que actualmente ejecutan, por un sistema que automatice la mayoría de estos procesos? Ante esta pregunta, el administrador responde que esta cien por ciento de acuerdo con tomar esta decisión de mejorar y automatizar los procesos que actualmente se ejecutan en la empresa. Considera que esto sería un gran avance para empresa ya que en sus 20 años de producción nunca han tomado la iniciativa que innovar sus procesos por medio de un sistema. Acepta que el cambio será grande pero beneficioso tanto para los empleados como para la producción de productos.

Para terminar la entrevista, se planteó la pregunta ¿cuáles requerimientos o características consideran que son necesarias contemplar en el sistema? La respuesta fue que espera que el sistema proporcione los reportes que diariamente necesitan, que se pueda llevar el inventario de todo lo requerido para producir como lo es el embotellamiento, etiquetado y materia prima, así como los productos producidos. También, espera poder controlar las compras y facturaciones que se llevan a cabo en la empresa. Menciona que cualquier automatización y control que el sistema pueda proporcionar, va a ser de utilidad para la empresa.

## Encuesta

Para la encuesta realizada se plantearon siete preguntas, las cuales seis de ellas son de carácter cerrado y una de ellas de carácter abierto, se muestran a continuación:

Gráfica 1. *Pregunta 1*

1- ¿Considera que la empresa Químicas Arji S.A debe implementar mayor uso de la tecnología para su producción diaria?

15 respuestas



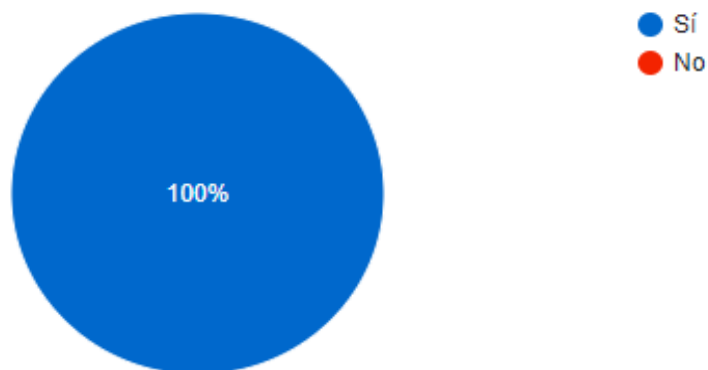
Fuente: Elaboración propia.

Como respuesta ante la primera pregunta planteada en el cuestionario, se muestra que todos los empleados de la empresa consideran que sí es necesario la implementación tecnológica para la producción diaria.

Gráfica 2. *Pregunta 2*

2- ¿Cree que el control de producción puede mejorar con la implementación de un sistema?

15 respuestas



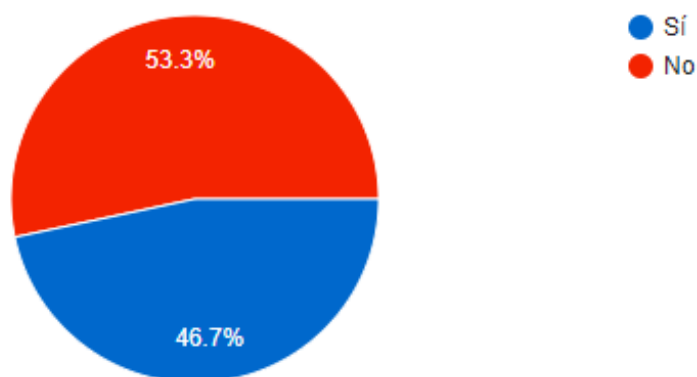
Fuente: Elaboración propia.

El gráfico de la pregunta dos, muestra que la totalidad de los empleados entrevistados, consideran que un sistema de control de producción puede mejorar el actual manejo manual que utilizan en la empresa.

Gráfica 3: *Pregunta 3*

3- ¿Considera que el manejo de inventario es adecuado para la producción diaria de la empresa?

15 respuestas



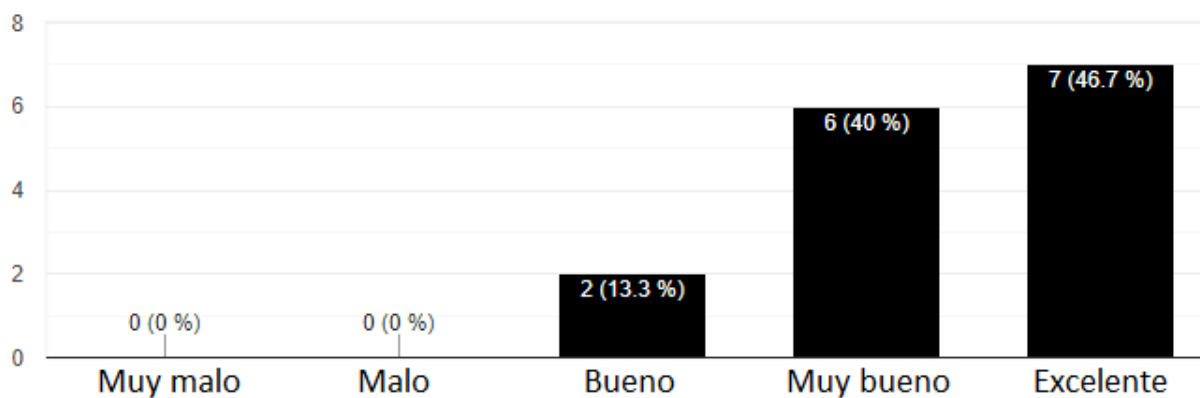
Fuente: Elaboración propia.

Con las respuestas obtenidas en la pregunta 3, se puede apreciar que la mayoría de los empleados de la empresa consideran que el manejo del inventario no es adecuado para la producción diaria. Sin embargo, se puede notar que hay muchos empleados que opinan lo contrario, que el inventario es adecuado para la producción. El gerente de la empresa menciona que la empresa siempre ha trabajado con el mismo tipo de control por lo que muchos de sus empleados no están conscientes de que existen mejores formas de llevar el control del inventario, más ordenado, preciso y automatizado.

Gráfica 4. Pregunta 4

4- Del 1 al 5, siendo 1 muy malo y 5 excelente, ¿Qué tan efectivo considera que puede ser el control de la empresa por medio de un sistema tecnológico?

15 respuestas



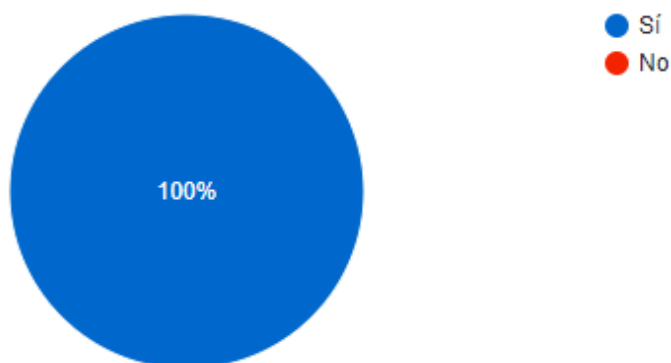
Fuente: Elaboración propia.

Según las respuestas obtenidas en la pregunta cuatro y refiriéndose al gráfico 4; se puede apreciar que los empleados opinan positivamente ante el uso de un sistema tecnológico para el control de la empresa. En su mayoría, consideran que sería excelente un sistema tecnológico.

Gráfica 5. *Pregunta 5*

5- ¿Utiliza la computadora para desempeñar su trabajo diario en la empresa?

15 respuestas



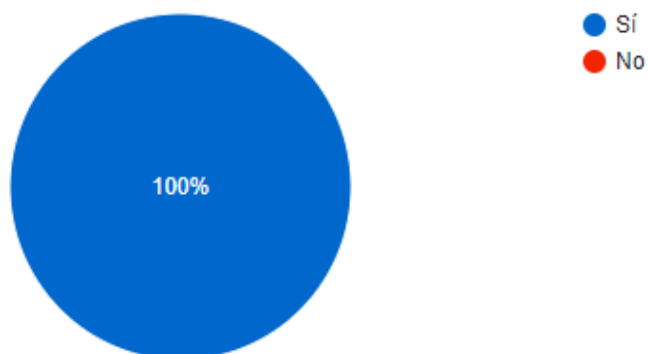
Fuente: Elaboración propia.

La pregunta cinco permite conocer la interacción que tienen los empleados diariamente con las computadoras que la empresa posee. Con las respuestas obtenidas en la pregunta cinco, se puede notar que todos los empleados utilizan las computadoras diariamente. Como se mencionó anteriormente en la entrevista con el gerente, no todos los empleados poseen una computadora individual, sin embargo, el rol que cada uno posee en la producción diaria de la empresa deben utilizarla, de manera alterna, según corresponda le ejecución del proceso.

Gráfica 6. *Pregunta 6*

6- ¿Estaría de acuerdo en utilizar y trabajar diariamente con un sistema de control de producción?

15 respuestas



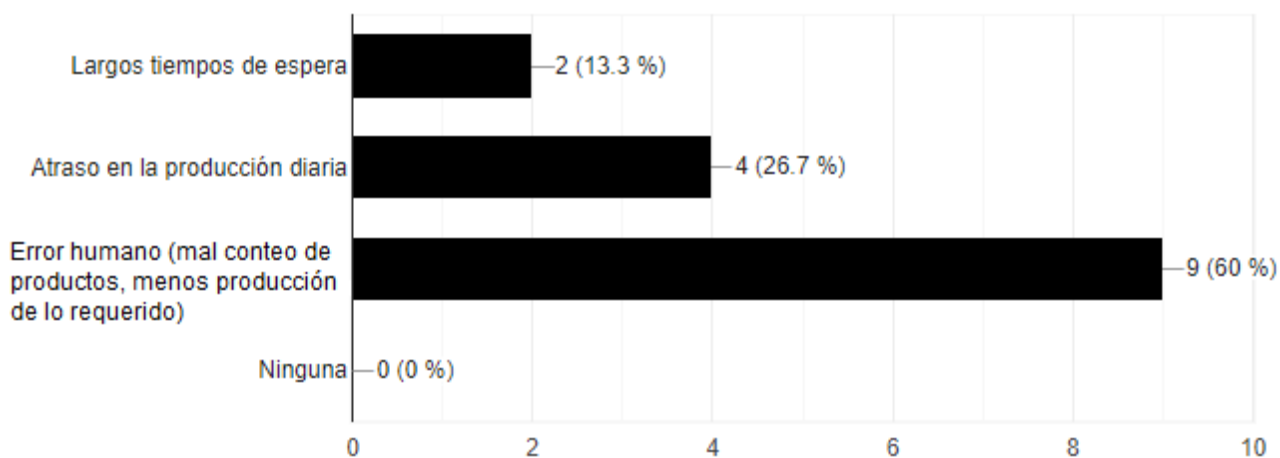
Fuente: Elaboración propia.

Las respuestas obtenidas en la pregunta seis, se puede notar el interés, de la totalidad de empleados, en trabajar con un sistema de control de producción. A pesar de que en la empresa nunca se ha trabajado con sistemas de control, los empleados no muestran ninguna resistencia al cambio y se encuentran dispuestos a cambiar este tipo de control manual.

Gráfica 7. Pregunta 7

### 7- ¿Cuáles de estos posibles inconvenientes ha notado en los procesos manuales que actualmente ejerce la empresa?

15 respuestas



Fuente: Elaboración propia

Con las respuestas de la pregunta siete, se puede notar que los tipos de problemas que presenta la empresa con los procesos manuales que ejercen actualmente son muy variados, aunque es notorio que el más común es el error humano. Error que, según el gerente, ha generado pérdidas económicas a la empresa, además descontento por parte de los clientes, debido a fallas en las entregas y producciones de pedido.

## **CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones**

A continuación, se darán a conocer las conclusiones y recomendaciones obtenidas con el desarrollo de prototipo funcional, detallando los resultados obtenidos, así como las posibles mejoras que puede tener el prototipo a futuro.

### **Conclusiones**

Con base a los objetivos planteados al inicio de este proyecto se llegan a concluir los siguientes aspectos:

Gracias a la colaboración de la administración y empleados de la empresa Químicas Arji S.A., el análisis de los requerimientos se pudo realizar exitosamente. Mediante visitas a la empresa, comunicación vía correo electrónico y reuniones físicas, se logró el correcto entendimiento del control de procesos que actualmente rige la empresa y de esta manera identificar los problemas que se están generando debido a este control. Gracias a los cuestionarios y entrevistas realizadas, se tomaron en cuenta puntos de mejora que la empresa puede tener y las formas en que estas se pueden corregir con el desarrollo del prototipo.

Por medio de la información recolectada y tomando en cuenta los puntos de mejora de la empresa, se logró diseñar la arquitectura que el prototipo utilizaría para su funcionamiento. El diseño de la base de datos contempla los aspectos necesarios para el correcto almacenamiento de la información de la empresa. Por otra parte, el diseño de la interfaz se pudo realizar a gusto de los usuarios con el fin de que tuviera un diseño amigable, tomando en cuenta que el mismo será utilizado diariamente por ellos mismos.

Por otra parte, con la programación desarrollada, se concluye que la misma cumple con los requerimientos planteados para el sistema. Para cada módulo se tomó en cuenta la lógica necesaria, la arquitectura y diseño realizado. Mediante la programación orientada a objetos, se logra desarrollar las funciones y operaciones algorítmicas, que llegan a integrar todas las partes del sistema, obteniendo como resultado el correcto funcionamiento de todos los módulos que llegan a dar solución a los problemas que enfrenta la empresa.

Además, para comprobar que la funcionalidad de sistema es correcta, se realizan pruebas del mismo, las cuales permiten identificar que los módulos cumplen con el requerimiento especificado. Con esto también se logra atacar pequeños errores encontrados y permitir que el prototipo no llegue a presentar estos errores al ser utilizado por los usuarios finales.

## Recomendaciones

En el siguiente apartado se hace referencia a las recomendaciones tanto para la empresa como para el prototipo funcional y sus posibles mejoras, estas fueron identificadas durante el desarrollo del proyecto y se tomaron en cuenta, para que la empresa las valore y, posteriormente, las aplique, si así lo desea.

Como recomendación principal a la empresa Químicas Arji S.A., se plantea la implementación del prototipo desarrollado, en las actividades de la empresa, en un periodo de tiempo de 2 a 4 meses máximo. Esto con el fin de que logren solucionar los problemas que presentan y eviten que lleguen a causar mayores repercusiones en el desarrollo diario de la empresa.

En caso de que se implemente el prototipo en la empresa, se recomienda que los usuarios del sistema tengan una capacitación por parte de la persona que desarrolló el prototipo. Esto con el fin de que todos tengan claro el funcionamiento de este y, si llegan a existir dudas, estas puedan ser aclaradas para evitar confusiones. Esta capacitación debe ser impartida por el desarrollador de la aplicación de manera inmediata a la implementación del prototipo y se ajustaría al horario de los usuarios para evitar retrasos en el funcionamiento diario de la empresa.

Por otra parte, se recomienda implementar la factura electrónica en el sistema. Actualmente, en el prototipo se puede hacer el envío de la factura si el cliente lo desea, sin embargo, no es obligatorio. Por lo que sería de gran importancia implementar esto en un plazo máximo de un mes, para que las facturas realizadas cumplan con este requisito. La implementación sería realizada por el desarrollador elegido por la empresa, el mismo debe tener conocimientos en el lenguaje de programación C#, además de conocimiento en el motor de base de datos SQL, esto para poder darle continuidad a lo que actualmente se tiene desarrollado. Esta implementación puede tardar un mes en su realización, tomando en cuenta las pruebas necesarias para el prototipo.

Además, se recomienda implementar un módulo de contabilidad que se acople con las cuentas por pagar y cobrar que ya existen en el sistema para las facturas y compras. Esto con el fin de mejorar la administración de la empresa y llevar un control completo de la economía. Esta implementación se puede hacer en un plazo de tiempo de 2 a 3 meses contemplando pruebas del módulo, para asegurar su correcta funcionalidad. El profesional a realizar esta implementación, debe tener conocimiento en contabilidad, además del conocimiento en el lenguaje de programación C# y en SQL para crear el módulo recomendado de la mejor manera.

Se recomienda elaborar manuales de usuario esto para documentar todo lo que contempla el sistema y lo que los usuarios necesitan saber sobre el sistema. Esto con el objetivo de mejorar el entendimiento y en posibles nuevas contrataciones, tener el documento para que los nuevos usuarios sepan cómo utilizar el sistema sin necesidad de una capacitación. Este manual debe ser elaborado por el desarrollador del proyecto en un plazo no mayor a mes y medio, en caso de que la empresa desee implementarlo, no tendría costo.

Para terminar, se recomienda un especialista en base de datos y programación en C#, el cual le brinde soporte continuo a la base de datos del sistema y realice mejoras continuas al sistema, tomando en cuenta las actualizaciones, pruebas, modificaciones y realizar los respaldos necesarios de la información de la empresa. En este caso, la empresa no cuenta con un área de tecnología, por lo tanto, se debe de hacer la contratación de una nueva persona.

Además, es importante que la empresa tenga presente la implementación de mayor tecnología para poder seguir mejorando sus procesos de negocio y producción. En la actualidad, es fundamental para el desarrollo y crecimiento de una empresa por lo que es necesario contemplar este punto como mejora.

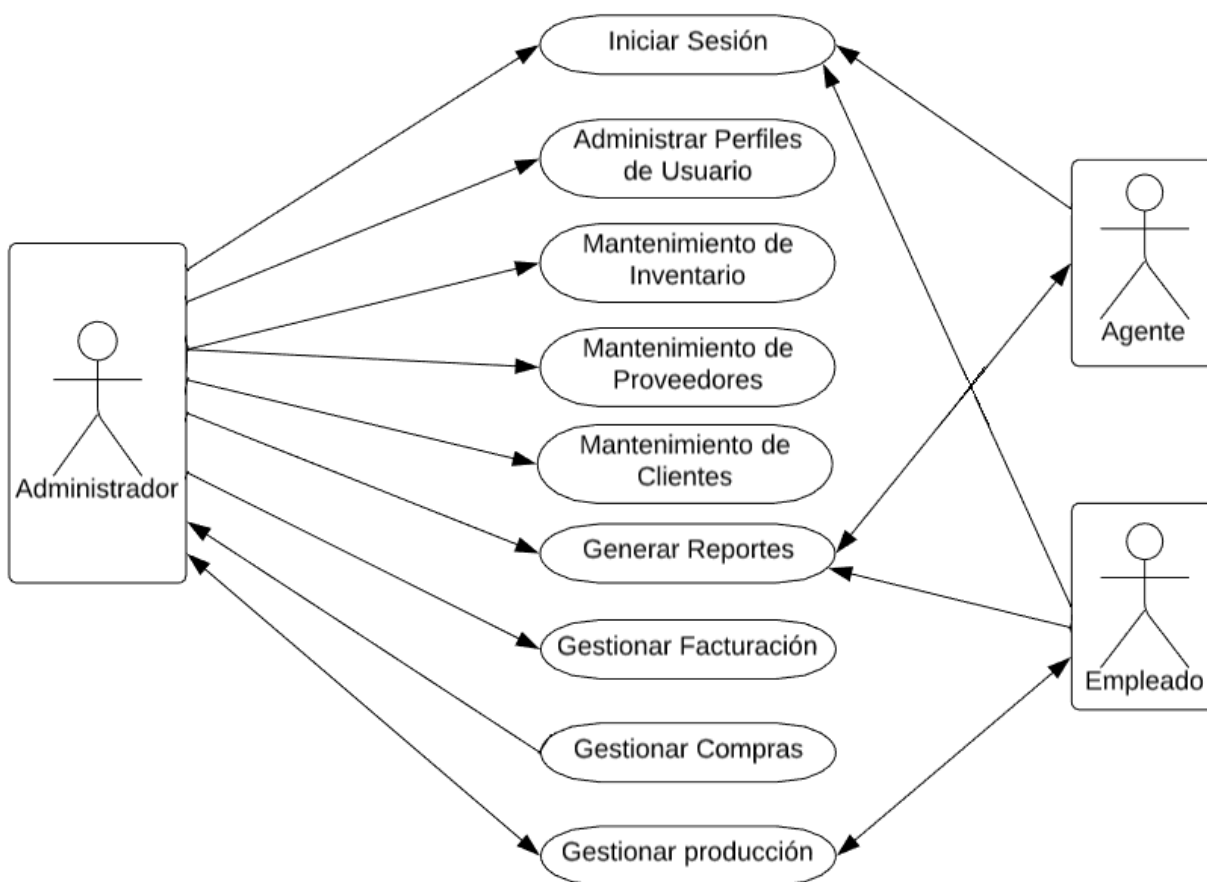
## CAPÍTULO VI: Propuesta

### Casos de Uso

Para el desarrollo de este apartado, se muestran los casos de uso pertinentes al prototipo desarrollado. En estos se detallan los principales actores que interactuarán en el mismo, así como las distintas funcionalidades que el usuario va a requerir.

Para el diagrama de caso de uso, interactúan 3 diferentes actores, agente, empleado, administrador. Los mismos, según su rol, tendrán accesos a diferentes módulos del sistema. A continuación, se muestran las funciones principales del sistema y la interacción con los diferentes actores.

Imagen 3. Diagrama de Casos de Uso



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se desarrollarán los respectivos casos de uso, según el diagrama representado anteriormente para el prototipo funcional de la empresa Químicas Arji S.A.

Cuadro 7. Caso de Uso 1

<b>Prototipo Funcional para el Control de Producción de la Empresa Químicas Arji S. A</b>	
<b>Número Caso de Uso: 01</b>	Iniciar Sesión
<b>Fecha elaboración:</b>	27/08/2019
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso especifica las acciones a seguir por los actores para iniciar sesión en el sistema.
<b>Autor Caso de Uso:</b>	Mariana Calderón Vega.
<b>Actores relacionados:</b>	Empleado, Administrador, Agente.
<b>Precondiciones:</b>	Actor debe estar registrado previamente en el sistema por medio de un usuario y contraseña.
<b>1.1 Flujo Básico</b>	
1.1.1. Actor inicia el sistema.	
1.1.2. Actor ingresa el usuario.	
1.1.3. Actor ingresa la contraseña correspondiente a su usuario.	
1.1.4. Actor selecciona botón “Ingresar” (FA1).	
<b>2.1 Flujos Alternos</b>	
<b>FA1- Datos inválidos</b>	<p>2.1.1. Si los datos ingresados no corresponden a ningún usuario previamente registrado en el sistema, se mostrará un mensaje de error indicando que no se encuentra registrado y debe contactar a su administrador.</p> <p>2.1.2. Si los datos ingresados por el actor son incorrectos, ya sea su usuario o contraseña, se mostrará un mensaje de error indicando que los datos son incorrectos y debe ingresarlos nuevamente.</p> <p>2.1.3. De lo contrario, el actor ingresa correctamente al sistema.</p>
<b>Post-condiciones</b>	
Usuario ingresa exitosamente al menú del sistema.	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 8. *Caso de Uso 2*

<b>Prototipo Funcional para el Control de Producción de la Empresa Químicas Arji S. A</b>	
<b>Número Caso de Uso: 02</b>	Administración de Perfiles de Usuario.
<b>Fecha elaboración:</b>	27/08/2019
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso especifica las acciones a seguir por los actores para ingresar un nuevo usuario al sistema.
<b>Autor Caso de Uso:</b>	Mariana Calderón Vega.
<b>Actores relacionados:</b>	Administrador.
<b>Precondiciones:</b>	Actor debe tener asignado el correspondiente.
<b>1.1 Flujo Básico del Caso de Uso</b>	
1.1.1. Actor inicia sesión.	
1.1.2. Actor selecciona botón “Seguridad”.	
1.1.3. Sistema muestra al actor las opciones: - Registrar Usuario. - Mostrar Usuario.	
1.1.4. Si el actor selecciona la opción de registrar usuario el sub flujo SF1, se ejecuta.	
1.1.5. Si el actor selecciona la opción de mostrar usuarios el sub flujo SF2, se ejecuta.	
1.1.6. Si el actor selecciona el botón cerrar, el caso de uso finaliza.	
<b>2.1. Sub Flujos</b>	
<b>SF1- Registrar Usuario</b>	2.1.1. Actor ingresa los siguientes datos para el nuevo usuario, cédula, nombre, primer apellido, segundo apellido, teléfono, correo electrónico, usuario y contraseña. 2.1.2. Actor selecciona la provincia, cantón, distrito y rol del usuario. 2.1.3. Actor selecciona el botón “Crear Usuario”. El sistema valida la información ingresada (FA1).
<b>SF2- Mostrar Usuarios</b>	2.1.1. Sistema muestra los usuarios actualmente agregados.

<b>3.1. Flujos Alternos</b>	
<b>FA1- Información Inválida</b>	<p>3.1.1. El sistema valida que todos los campos hayan sido ingresados y no queden campos vacíos.</p> <p>3.1.2. El sistema valida que los datos ingresados en el campo “correo electrónico” cuente con el formato correcto.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 9. *Caso de Uso 3*

<b>Prototipo Funcional para el Control de Producción de la Empresa Químicas Arji S. A</b>	
<b>Número Caso de Uso: 03</b>	Mantenimiento de Inventario.
<b>Fecha elaboración:</b>	27/08/2019
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso especifica las acciones a seguir por los actores para modificar, agregar o consultar un producto del inventario
<b>Autor Caso de Uso:</b>	Mariana Calderón Vega.
<b>Actores relacionados:</b>	Administrador.
<b>Precondiciones:</b>	Actor debe tener asignado el correspondiente.
<b>1.1 Flujo Básico del Caso de Uso</b>	
1.1.1. Actor inicia sesión.	
1.1.2. Actor selecciona botón “Mantenimiento”.	
1.1.3. Actor selecciona botón “Inventario”.	
1.1.4. Sistema muestra todos los productos del inventario.	
1.1.5. Sistema muestra las categorías de los productos y las opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agregar.</li> <li>- Modificar.</li> </ul>	
1.1.6. Si el actor elige una categoría en específico el sub flujo SF1, se ejecuta.	
1.1.7. Si el actor elige la opción agregar, el sub flujo SF2, se ejecuta.	

1.1.8. Si el actor elige la opción modificar, el sub flujo SF3, se ejecuta.	
1.1.9. Si el actor elige la opción cerrar, el caso de uso finaliza.	
<b>2.1 Sub Flujos</b>	
<b>SF1- Categoría de Productos</b>	<p>2.1.1. Actor selecciona la categoría de producto (Embotellamiento, Materia Prima, Etiquetado, Material Producido)</p> <p>2.1.2. El sistema muestra el producto asociado a la categoría seleccionada y cuando el estado este “activo.</p>
<b>SF2- Agregar</b>	<p>2.1.1. Actor selecciona la categoría del producto, ingresa la descripción, precio, cantidad de producto por envase y medida del envase.</p> <p>2.1.2. Actor selecciona botón agregar (FA1).</p>
<b>SF3- Modificar Producto</b>	<p>2.1.1. Sistema despliega todos los códigos de los productos previamente ingresados.</p> <p>2.1.2 Actor selecciona el código del producto a modificar.</p> <p>2.1.2. Actor define los nuevos valores para el producto; categoría, descripción, precio, cantidad de producto por envase y medida del envase.</p> <p>2.1.1. El sistema muestra las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificar.</li> <li>- Eliminar.</li> </ul> <p>2.1.2. Actor selecciona Modificar (FA2).</p> <p>2.1.3. Actor selecciona Eliminar (FA3).</p> <p>2.1.4. Si el actor selecciona botón cerrar el caso de uso se devuelve al punto 1.1.4</p>

<b>3.1. Flujos Alternos</b>	
<b>FA1- Valida información.</b>	3.1.1. El sistema valida que los campos ingresados por el usuario sean válidos, en caso de que tengan un error, se mostrará un mensaje indicando que la información ingresada no es válida.
<b>FA2- Modificar</b>	3.1.1. Sistema valida que los campos modificados sean correctos. Si hay un error el sistema mostrará un mensaje de que el proveedor no fue modificado.
<b>FA3- Eliminar</b>	3.1.1. Sistema consulta al usuario si está seguro del eliminar el proveedor especificado. 3.1.2. En caso de que acepte, el proveedor pasará de estado activo a inactivo. 3.1.3. En caso de que no acepte, volverá al caso de uso 1.1.7.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 10. *Caso de Uso 4*

<b>Prototipo Funcional para el Control de Producción de la Empresa Químicas Arji S. A</b>	
<b>Número Caso de Uso: 04</b>	Mantenimiento de Proveedores
<b>Fecha elaboración:</b>	27/08/2019
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso especifica las acciones a seguir por los actores para modificar, agregar o consultar un proveedor de la empresa
<b>Autor Caso de Uso:</b>	Mariana Calderón Vega.
<b>Actores relacionados:</b>	Administrador.
<b>Precondiciones:</b>	Actor debe tener asignado el correspondiente.

<b>1.1 Flujo Básico del Caso de Uso</b>	
1.1.1. Actor inicia sesión.	
1.1.2. Actor selecciona botón “Mantenimiento”.	
1.1.3. Actor selecciona botón “Proveedor”.	
1.1.4. Sistema muestra todos los proveedores ingresados en el sistema.	
1.1.5. Sistema muestra las opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agregar.</li> <li>- Modificar.</li> </ul>	
1.1.6. Si el actor elije la opción agregar, el sub flujo SF1, se ejecuta.	
1.1.7. Si el actor elije la opción modificar, el sub flujo SF2, se ejecuta.	
1.1.8. Si el actor elije la opción cerrar, el caso de uso finaliza.	
<b>2.1 Sub Flujos</b>	
<b>SF1- Agregar Proveedor.</b>	<p>2.1.1. Usuario ingresa los datos del proveedor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre</li> <li>- Primer Apellido</li> <li>- Segundo Apellido</li> <li>- Número de Cédula</li> <li>- Teléfono</li> <li>- Correo electrónico</li> </ul> <p>2.1.1. Actor selecciona categoría de productos que el proveedor brinda, productos de esa categoría, provincia, cantón y distrito del proveedor.</p> <p>2.1.2. Actor selecciona el botón “Agregar”. El sistema valida la información ingresada (FA1).</p>
<b>SF2- Modificar Proveedor</b>	<p>2.1.1. Sistema despliega todos las cedulas de los proveedores previamente ingresados.</p> <p>2.1.2 Actor selecciona la cédula del proveedor a modificar.</p>

	<p>2.1.3. Actor define los nuevos valores para el proveedor: nombre, primer apellido, segundo apellido, teléfono, correo electrónico.</p> <p>2.1.4. Actor selecciona la nueva categoría de productos, productos, provincia, cantón y distrito para el proveedor seleccionado</p> <p>2.1.1. El sistema muestra las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificar.</li> <li>- Eliminar.</li> </ul> <p>2.1.2. Actor selecciona Modificar (FA2).</p> <p>2.1.3. Actor selecciona Eliminar (FA3).</p> <p>2.1.4. Si el actor selecciona botón cerrar el caso de uso se devuelve al punto 1.1.4.</p>
<b>3.1. Flujos Alternos</b>	
<b>FA1- Valida información</b>	<p>3.1.1. El sistema valida que los campos ingresados por el usuario sean válidos, en caso de que tengan un error, se mostrará un mensaje indicando que la información ingresada no es válida.</p>
<b>FA2- Modificar</b>	<p>3.1.1. Sistema valida que los campos modificados sean correctos. Si hay un error el sistema mostrará un mensaje de que el proveedor no fue modificado.</p>
<b>FA3- Eliminar</b>	<p>3.1.1. Sistema consulta al usuario si está seguro del eliminar el proveedor especificado.</p> <p>3.1.2. En caso de que acepte, el proveedor pasará de estado activo a inactivo.</p> <p>3.1.3. En caso de que no acepte, volverá al caso de uso 1.1.7.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 11. *Caso de Uso 5*

<b>Prototipo Funcional para el Control de Producción de la Empresa Químicas Arji S. A</b>	
<b>Número Caso de Uso: 05</b>	Mantenimiento de Clientes
<b>Fecha elaboración:</b>	27/08/2019
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso especifica las acciones a seguir por los actores para modificar, agregar o consultar un cliente de la empresa.
<b>Autor Caso de Uso:</b>	Mariana Calderón Vega.
<b>Actores relacionados:</b>	Administrador.
<b>Precondiciones:</b>	Actor debe tener asignado el correspondiente.
<b>1.1 Flujo Básico del Caso de Uso</b>	
1.1.1. Actor inicia sesión.	
1.1.2. Actor selecciona botón “Mantenimiento”.	
1.1.3. Actor selecciona botón “Cliente”.	
1.1.4. Sistema muestra todos los clientes ingresados en el sistema.	
1.1.5. Sistema muestra las opciones: - Agregar. - Modificar.	
1.1.9. Si el actor elige la opción agregar, el sub flujo SF1, se ejecuta.	
1.1.10. Si el actor elige la opción modificar, el sub flujo SF2, se ejecuta.	
1.1.11. Si el actor elige la opción cerrar, el caso de uso finaliza.	
<b>2.1 Sub Flujos</b>	
<b>SF1- Agregar Cliente.</b>	2.1.1. Usuario ingresa los datos del cliente: - Nombre - Primer Apellido - Segundo Apellido - Número de Cédula - Teléfono - Correo electrónico

	<p>2.1.2. Actor selecciona provincia, cantón y distrito del cliente.</p> <p>2.1.3. Actor selecciona el botón “Agregar”.</p> <p>2.1.4. El sistema valida la información ingresada (FA1).</p>
<b>SF2- Modificar Cliente</b>	<p>2.1.1. Sistema despliega todos las cedula de los clientes previamente ingresados.</p> <p>2.1.2. Actor selecciona la cédula del cliente a modificar.</p> <p>2.1.3. Actor define los nuevos valores para el cliente: nombre, primer apellido, segundo apellido, teléfono, correo electrónico.</p> <p>2.1.4. Actor selecciona la nueva provincia, cantón y distrito para el proveedor seleccionado</p> <p>2.1.5. El sistema muestra las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificar.</li> <li>- Eliminar.</li> </ul> <p>2.1.6. Actor selecciona Modificar (FA2).</p> <p>2.1.7, Actor selecciona Eliminar (FA3).</p> <p>2.1.8. Si el actor selecciona botón cerrar el caso de uso se devuelve al punto 1.1.4.</p>
<b>3.1. Flujos Alternos</b>	
<b>FA1- Valida información</b>	<p>3.1.1. El sistema valida que los campos ingresados por el usuario sean válidos, en caso de que tengan un error, se mostrará un mensaje indicando que la información ingresada no es válida.</p>
<b>FA2- Modificar</b>	<p>3.1.1. Sistema valida que los campos modificados sean correctos. Si hay un error el sistema mostrará un mensaje de que el proveedor no fue modificado.</p>

<b>FA3- Eliminar</b>	<p>3.1.1. Sistema consulta al usuario si está seguro del eliminar el cliente especificado.</p> <p>3.1.2. En caso de que acepte, el cliente pasará de estado activo a inactivo.</p> <p>3.1.3. En caso de que no acepte, volverá al caso de uso 1.1.7.</p>
----------------------	--

Fuente: Elaboración propia.

*Cuadro 12. Caso de Uso 6*

<b>Prototipo Funcional para el Control de Producción de la Empresa Químicas Arji S. A</b>	
<b>Número Caso de Uso: 06</b>	Generar Reportes
<b>Fecha elaboración:</b>	27/08/2019
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso especifica las acciones a seguir por los actores para poder obtener los reportes con la información consultada.
<b>Autor Caso de Uso:</b>	Mariana Calderón Vega.
<b>Actores relacionados:</b>	Administrador.
<b>Precondiciones:</b>	Actor debe tener asignado el correspondiente.
<b>1.1 Flujo Básico del Caso de Uso</b>	
1.1.1. Actor inicia sesión.	
1.1.2. Actor selecciona botón “Reportes”.	
<p>1.1.3. Sistema muestra las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reporte de precursores.</li> <li>- Reporte Ventas.</li> <li>- Reporte Agentes.</li> <li>- Reporte Compras.</li> </ul>	
1.1.4. Si el actor elije la opción Reporte de precursores, el sub flujo SF1, se ejecuta.	
1.1.5. Si el actor elije la opción Reporte Ventas, el sub flujo SF2, se ejecuta.	
1.1.6. Si el actor elije la opción Reporte Agentes, el sub flujo SF3, se ejecuta.	
1.1.7. Si el actor elije la opción Reporte Compras, el sub flujo SF4, se ejecuta.	

1.1.8. Si el actor elige la opción cerrar, el caso de uso finaliza.	
<b>2.1 Sub Flujos</b>	
<b>SF1- Reporte de precursores</b>	2.1.1. Actor selecciona el mes que desea consultar. 2.1.2. Sistema despliega la información consultada por el usuario (FA1).
<b>SF2- Reporte Ventas</b>	2.1.1. Actor selecciona el mes que desea consultar. 2.1.2. Sistema despliega la información consultada por el usuario (FA1).
<b>SF3- Reporte Agentes</b>	2.1.1. Actor selecciona identificación del agente y la provincia que desea consultar. 2.1.2. Sistema despliega la información consultada por el usuario (FA1).
<b>SF4- Reporte Compras</b>	2.1.1. El usuario selecciona la categoría de inventario que quiere consultar las compras realizadas (materia prima, embotellamiento, etiquetado). 2.1.2. Sistema despliega la información consultada por el usuario (FA1).
<b>3.1. Flujos Alternos</b>	
<b>FA1- Error al cargar los datos</b>	3.1.1. En caso de que se genere algún error al cargar los datos consultados por el usuario, el sistema mostrara un error de que la información no pudo ser cargada correctamente.
<b>Post-condiciones</b>	
Usuario consulta la información deseada, correctamente.	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 13. *Caso de Uso 7*

<b>Prototipo Funcional para el Control de Producción de la Empresa Químicas Arji S. A</b>	
<b>Número Caso de Uso: 07</b>	Generar Facturación
<b>Fecha elaboración:</b>	27/08/2019
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso especifica las acciones a seguir por los actores para poder crear y consultar una factura.
<b>Autor Caso de Uso:</b>	Mariana Calderón Vega.
<b>Actores relacionados:</b>	Administrador.
<b>Precondiciones:</b>	Actor debe tener asignado el correspondiente.
<b>1.1 Flujo Básico del Caso de Uso</b>	
1.1.1. Actor inicia sesión.	
1.1.2. Actor selecciona botón “Facturar”.	
1.1.3. Sistema muestra las opciones:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consultar</li> <li>- Crear</li> </ul>	
1.1.4. Si el actor elije la opción Consultar, el sub flujo SF1, se ejecuta.	
1.1.5. Si el actor elije la opción Crear, el sub flujo SF2, se ejecuta.	
1.1.6. Si el actor elije la opción cerrar, el caso de uso finaliza.	
<b>2.1 Sub Flujos</b>	
<b>SF1- Consultar</b>	<p>2.1.1. Actor selecciona el número de factura que desea consultar.</p> <p>2.1.2. El sistema carga los datos de la factura que seleccionó anteriormente.</p>
<b>SF2-Crear</b>	<p>2.1.1. El actor selecciona la identificación del cliente el cual se le va a generar la factura. En caso de que el cliente no se encuentre agregado en el sistema, se ejecuta el sub flujo SF3.</p> <p>2.1.2. El actor selecciona el tipo de pago de la factura y los productos que el cliente desea adquirir.</p> <p>2.1.3. El actor presiona el botón facturar (FA1).</p>

<b>SF3- Agregar cliente</b>	<p>2.1.1. El sistema consulta al actor si desea agregar nuevo cliente, muestra a las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aceptar.</li> <li>- Cancelar.</li> </ul> <p>2.1.2. Si el actor elije la opción Aceptar, el sub flujo SF4 se ejecuta.</p> <p>2.1.3. Si el actor elije la opción Cancelar, volverá al caso de uso SF2.</p>
<b>SF4- Aceptar</b>	<p>2.1.1. Sistema muestra formulario para agregar nuevo cliente.</p> <p>2.1.2. Actor ingresa los datos correspondientes del cliente.</p> <p>2.1.3. Actor selecciona botón agregar (FA2).</p>
<b>3.1 Flujos Alternos</b>	
<b>FA1- Facturar</b>	<p>3.1.1. El sistema valida que los datos ingresados, estén correctos; en caso de que presenten algún error se mostrará un mensaje indicando que los datos ingresados son incorrectos.</p>
<b>FA2- Aceptar</b>	<p>3.1.1. El sistema valida que los datos ingresados, estén correctos; en caso de que presenten algún error se mostrará un mensaje indicando que los datos ingresados son incorrectos.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 14. *Caso de Uso 8*

<b>Prototipo Funcional para el Control de Producción de la Empresa Químicas Arji S. A</b>	
<b>Número Caso de Uso: 08</b>	Gestionar Compras
<b>Fecha elaboración:</b>	27/08/2019
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso especifica las acciones a seguir por los actores para gestionar o consultar las compras de materiales generados en la empresa.
<b>Autor Caso de Uso:</b>	Mariana Calderón Vega.
<b>Actores relacionados:</b>	Administrador.
<b>Precondiciones:</b>	Actor debe tener asignado el correspondiente.
<b>1.1 Flujo Básico del Caso de Uso</b>	
1.1.1. Actor inicia sesión.	
1.1.2. Actor selecciona botón “Compras”.	
1.1.1. Sistema muestra las opciones: - Consultar - Crear	
1.1.2. Si el actor elige la opción Consultar, el sub flujo SF1, se ejecuta.	
1.1.3. Si el actor elige la opción Crear, el sub flujo SF2, se ejecuta.	
1.1.4. Si el actor elige la opción cerrar, el caso de uso finaliza.	
<b>2.1 Sub Flujos</b>	
SF1- Consultar	2.1.1. Actor selecciona el número de compra que desea consultar. 2.1.2. El sistema carga los datos de la compra que selección anteriormente (FA1).
SF2-Crear	2.1.1. El sistema carga la identificación del empleado que va a realizar la compra. 2.1.2. El actor selecciona el tipo de pago de la compra y los productos deben de pedir. 2.1.3. El actor presiona el botón Generar Compra (FA2).

<b>3.1 Flujos Alternos</b>	
<b>FA1- Comprar</b>	3.1.1. El sistema valida que los datos ingresados, estén correctos; en caso de que presenten algún error se mostrará un mensaje indicando que los datos ingresados son incorrectos.
<b>FA2-Aceptar</b>	3.1.1. El sistema valida que los datos ingresados, estén correctos; en caso de que presenten algún error se mostrará un mensaje indicando que los datos ingresados son incorrectos.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 15. *Caso de Uso 9*

<b>Prototipo Funcional para el Control de Producción de la Empresa Químicas Arji S. A</b>	
<b>Número Caso de Uso: 09</b>	Gestionar Producción
<b>Fecha elaboración:</b>	27/08/2019
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso especifica las acciones a seguir por los actores para gestionar o consultar la producción de material final para venta.
<b>Autor Caso de Uso:</b>	Mariana Calderón Vega.
<b>Actores relacionados:</b>	Administrador.
<b>Precondiciones:</b>	Actor debe tener asignado el correspondiente.
<b>1.1 Flujo Básico del Caso de Uso</b>	
1.1.1. Actor inicia sesión.	
1.1.2. Actor selecciona botón “Producción”.	
1.1.3. Sistema muestra las opciones:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consultar Pedido</li> <li>- Crear Pedido</li> </ul>	

1.1.4. Si el actor elige la opción Consultar Pedido, el sub flujo SF1, se ejecuta.	
1.1.5. Si el actor elige la opción Crear Pedido, el sub flujo SF2, se ejecuta.	
1.1.6. Si el actor elige la opción cerrar, el caso de uso finaliza.	
<b>2.1 Sub Flujos</b>	
<b>SF1-Consultar Pedido</b>	2.1.1. Actor selecciona el número de pedido que desea consultar. 2.1.2. El sistema carga los datos del pedido que se seleccionó para consultar (FA1).
<b>SF2-Crear Pedido</b>	2.1.1. El actor define el producto que se debe producir y la cantidad requerida. 2.1.2. El actor presiona el botón “Realizar pedido” (FA2) 2.1.3. El sistema despliega los materiales necesarios para realizar el pedido, en caso de que los materiales existentes en el inventario sean suficientes, el sistema mostrará el botón “confirmar” (SF3). En caso de que no sean suficientes, el sistema mostrará el botón “Realizar compra de material”.
<b>SF3- Confirmar</b>	2.1.1. El sistema despliega el formulario de facturación y se ejecuta el Caso de uso 07.
<b>3.1 Flujos Alternos</b>	
<b>FA1- Cargar</b>	3.1.1. Si los datos no pueden ser cargados, se mostrará un mensaje indicando que hubo un error al cargar los datos.
<b>FA2-Realizar pedido</b>	3.1.1. El sistema valida que los datos ingresados por el usuario estén correctamente asignados, si no, mostrará un mensaje de error indicando que hay un error en los datos ingresados

Fuente: Elaboración propia.

### **Análisis detallado del Software desarrollado.**

A continuación, se detallarán los módulos desarrollados para el prototipo de la Empresa Químicas Arji S.A, así como las funcionalidades de cada uno de ellos.

#### ***Mantenimiento.***

En este módulo, el usuario es capaz de realizar el mantenimiento de los proveedores, clientes e inventario. A continuación, se mostrará casa uno de los de procesos que se pueden realizar en cada una de las opciones.

- **Inventario:** en esta opción, el usuario puede escoger entre las diferentes categorías dentro de inventario (embotellamiento, etiquetado, materia prima o materia producida), una vez escogida la categoría se desglosarán los productos que hay en ella, con la posibilidad de buscar individualmente, por medio del código, el producto que se requiere.

Además, cuenta con la opción de agregar nuevos productos y modificar los existentes, con la posibilidad de eliminarlos en caso de ser necesario.

- **Proveedores:** por medio de esta opción, el usuario va a poder consultar todos los proveedores de materia prima que tiene la empresa, ya sea general o individualmente por medio de la cédula del proveedor a buscar.

También, se da la opción de agregar proveedores nuevos y modificarlos, así como eliminarlos si se requiere.

- **Clientes:** con esta opción el usuario puede consultar todos los clientes de la empresa o buscar un cliente único por medio de su cédula. Además, puede agregar un nuevo cliente o modificar uno existente y si es necesario eliminar un cliente específico.

#### ***Facturación.***

En este módulo el usuario puede ingresar la factura correspondiente a la venta realizada a un cliente. El cliente tiene la opción de escoger el pago a crédito o a contado, en caso de ser a crédito, tendrá únicamente de 30 a 60 días hábiles para realizar el pago completo de la compra.

Además de la crear una factura, el usuario será capaz de buscar una factura por su código, donde se desglose la información referente a esta.

### ***Compras.***

En este módulo el usuario puede agregar la información de las compras de inventario realizadas en cualquiera de sus categorías, materia prima, embotellamiento o etiquetado. En el mismo módulo se puede definir si la compra fue a crédito o contado. En caso de ser a crédito, tendrá un tiempo límite de pago de 30 a 60 días hábiles. Además, el usuario puede buscar una compra específica con el código de la misma.

### ***Producción.***

El usuario será capaz, en el módulo de producción, de ingresar un nuevo pedido entrante. El módulo indicará si el mismo puede ser completado con el material producido que se encuentra en el inventario, en caso de que no se encuentre la cantidad necesaria en el inventario, se verificará que la materia prima existente en el inventario sea suficiente para producir. En caso de que se puede producir, el estado del pedido quedará como “pendiente”, en el momento que este completa, el usuario podrá modificar el estado del pedido para proceder con la facturación de la venta. Cuando se produzca algún material, la materia prima utilizada será descontada del inventario, según corresponda.

### ***Reportes.***

En este módulo el usuario puede consultar los reportes que requiera sobre la empresa. Entre los reportes que pueden ser consultados, se encuentran:

- Reporte de precursores mensual: este reporte indicará la cantidad de desatorador, ácido muriático y alcohol en sus diferentes presentaciones (litro, galón, medio litro), que fue utilizado en el mes.
- Ventas generadas al mes.
- Ventas por agente al mes.

- Venta por agente por zona al mes.
- Gastos mensuales por compras a Proveedores.
- Además de estos reportes, se puede disponer de consultas de proveedores, inventarios, clientes, entre otros.

### ***Seguridad.***

En este módulo, se podrán agregar los usuarios de empresa al sistema y asignarle el rol correspondiente. Los roles de usuario que existen en el sistema son Administrador, Empleado y Agente. Cada uno va a tener acceso a diferentes módulos según sea su rol. Además de esto, se podrá visualizar todos los usuarios registrados en el sistema con su correspondiente información. En caso de que un usuario no recuerde su usuario o contraseña, este es el módulo donde será posible tomar esta información. Únicamente los administradores podrán acceder a esta información.

### **Análisis detallado del hardware requerido.**

A continuación, se detallarán las especificaciones técnicas, equipos y costos que se requieren tanto para el desarrollo del sistema como para su futura implementación en la empresa; en el cuadro 16 se detalla lo mencionado.

Cuadro 16. *Análisis del Hardware*

Equipo	Especificaciones Técnicas	Costos
Computadora para implementación del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memoria RAM: 8Gb.</li> <li>- Procesador: 64 bits.</li> <li>- Disco Duro: 500 Gb.</li> <li>- Sistema Operativo: Windows 10.</li> <li>- Se requiere la instalación del motor de base de datos SQL Server Express Edition.</li> </ul>	No hay costos asociados a la compra de equipo para implementación, la empresa cuenta con el equipo necesario para la implementación.

Fuente: Elaboración propia.

### **Análisis detallado de las telecomunicaciones.**

En el siguiente análisis, se tomará en cuenta las especificaciones relacionadas con las telecomunicaciones requeridas para la implementación del prototipo, como lo son puertos, uso de internet, equipo. A continuación, en el cuadro 17, se muestra esta información detalladamente.

*Cuadro 17. Análisis de Telecomunicaciones*

Tipo de Red	Internet	Equipo	Costos
Para la implementación de este prototipo, se requiere de una red LAN para conectar todas las computadoras al servidor donde se encuentra la base de datos.	El prototipo no requiere de internet para su funcionamiento.	Router. Cables de conexión.	Actualmente la empresa cuenta con lo requerido para la implementación del sistema, por lo que no representa ningún costo extra

Fuente: Elaboración propia.

### **Descripción detallada de la base de datos.**

A continuación, en el cuadro 17, se detalla la información relacionada con la base de datos utilizada para el prototipo. Se detallarán costos, capacidad y licenciamiento.

*Cuadro 18. Descripción de la base de datos*

Motor de Base de Datos	Licenciamiento	Costos	Capacidad
SQL Server Management Studio	Para este prototipo se utilizó la versión Express	La versión Express Edition no tiene	10 GB de Tamaño máximo de base de datos.

	Edition; esta no requiere de ninguna licencia.	ningún costo por su utilización.	
--	--	----------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia.

### **Descripción detallada del personal requerido.**

En este punto se detalla los conocimientos que se requieren por parte de los usuarios para la utilización del sistema, la cantidad de personas y las capacitaciones que podrían requerir de ser necesario. A continuación, en el cuadro 19, se detallan estas características.

Cuadro 19. Descripción del Personal Requerido

Conocimientos Técnicos	Cantidad de Personas Necesarias	Tipo de capacitación
Se requiere de conocimiento en el uso de una computadora personal.	5 personas.	Computación básica (de ser requerido).

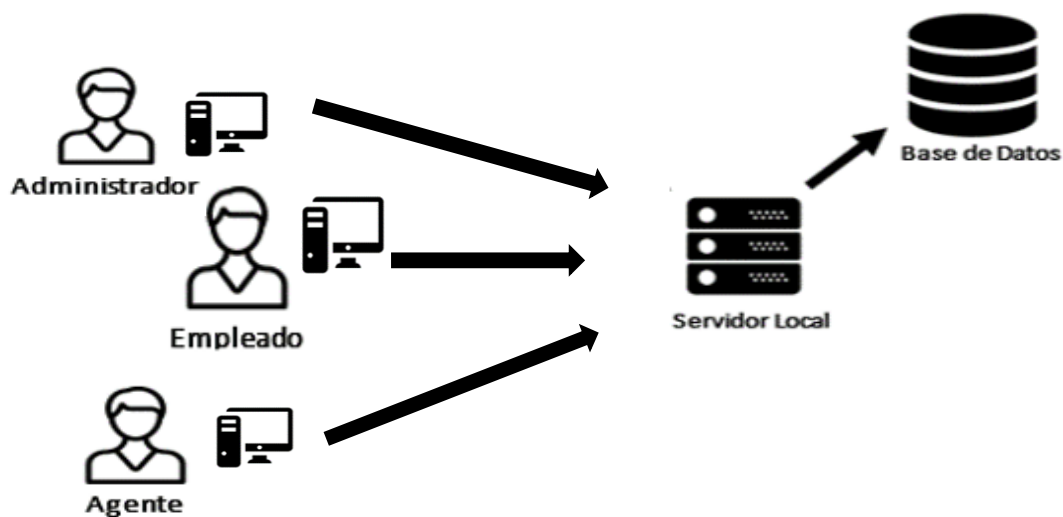
Fuente: Elaboración propia.

En el caso del mantenimiento a la aplicación, se requiere de una persona que tenga conocimiento en estructuras de base de datos y en lenguaje de programación c#. Actualmente, la empresa no cuenta con ningún empleado que tenga este conocimiento por lo que se debe de tomar en cuenta la contratación del mismo para futuras mejoras del sistema.

## **Diseño**

### **Arquitectura del sistema.**

A continuación, en la imagen 4, se muestra el diseño de arquitectura elaborado para el prototipo funcional de la empresa Químicas Arji S.A.

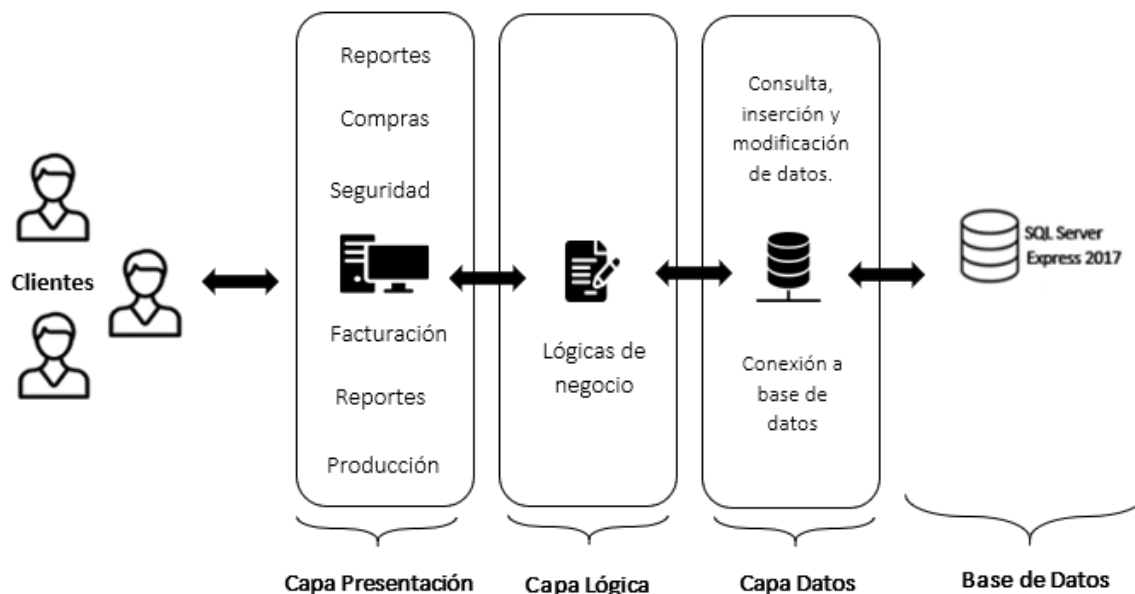
Imagen 4. *Arquitectura de Sistema*

Fuente: Elaboración propia.

En la ilustración anterior, se muestra que los empleados utilizarán el sistema desde una computadora local, la cual estará conectada a un servidor local donde la base de datos será consumida. Es una arquitectura cliente servidor, la cual permite que todos los empleados consuman los mismos datos y los mismos se encuentren actualizados según sean los cambios generados.

### **Arquitectura del software.**

Por medio de la arquitectura de software que se muestra en la imagen 5, se representa la vista a nivel interno del sistema, es decir las capas, procesos y módulos. A continuación, se apreciará la arquitectura mencionada del prototipo de la empresa Químicas Arji S.A.

Imagen 5. *Arquitectura del Software*

Fuente: Elaboración propia.

En la imagen anterior, se puede apreciar la distribución de la arquitectura del software. La misma se encuentra distribuida en 3 capas, desarrolladas en el lenguaje C#. La capa presentación que está constituida por todas las pantallas con las cuales el usuario puede interactuar, que llegarían a ser los módulos previamente explicados. En la capa lógica, también conocida como capa de negocio, se desarrolla la lógica de negocio que conlleva el sistema, esta conecta la capa de presentación con la capa de datos; es esta se lleva a cabo la conexión con la base de datos y otros elementos que propios de la base de datos. Al final, las tres capas se comunican entre sí para formar el sistema.

### **Diseño de Interfaces.**

A continuación, se muestran las interfaces que conforman el sistema de control de producción de la empresa Químicas Arji S.A. Las interfaces se diseñaron con los colores blanco, negro y cian (color entre azul y verde), esto debido que el logo oficial de la empresa posee estos colores y los administradores de la empresa desean mantenerlos. El logo se refleja en algunas de las interfaces ya que, por decisión de la empresa, no vieron necesario agregarlo a cada interfaz del sistema.

En la imagen 6, se puede apreciar el login o inicio de sesión que los usuarios verán al ejecutar el sistema. El mismo cuenta con dos campos de texto donde el empleado ingresa su usuario y contraseña correspondiente (si ya ha sido previamente ingresado en el sistema). Se realizan las validaciones necesarias, para que, al ingresar, según su rol, el usuario tenga acceso a los módulos correspondidos.

Imagen 6. *Login*



Químicos Arji S.A.  
Todo es Profesionales, Científicos y Seguridad Gaspetrol

Inicio de Sesión

INGRESAR

Fuente: Elaboración propia.

La pantalla principal se encuentra conformada por 6 iconos que representan cada uno de los módulos a los que los usuarios pueden ingresar. Los mismos fueron diseñados con iconos, seleccionados por los administradores de la empresa. Estos fueron descargados gratuitamente de la página flaticon.com. Al lado izquierdo de la pantalla, se muestra el nombre de la persona que está actualmente en el sistema y el rol que esta posee.

Imagen 7. Pantalla Principal

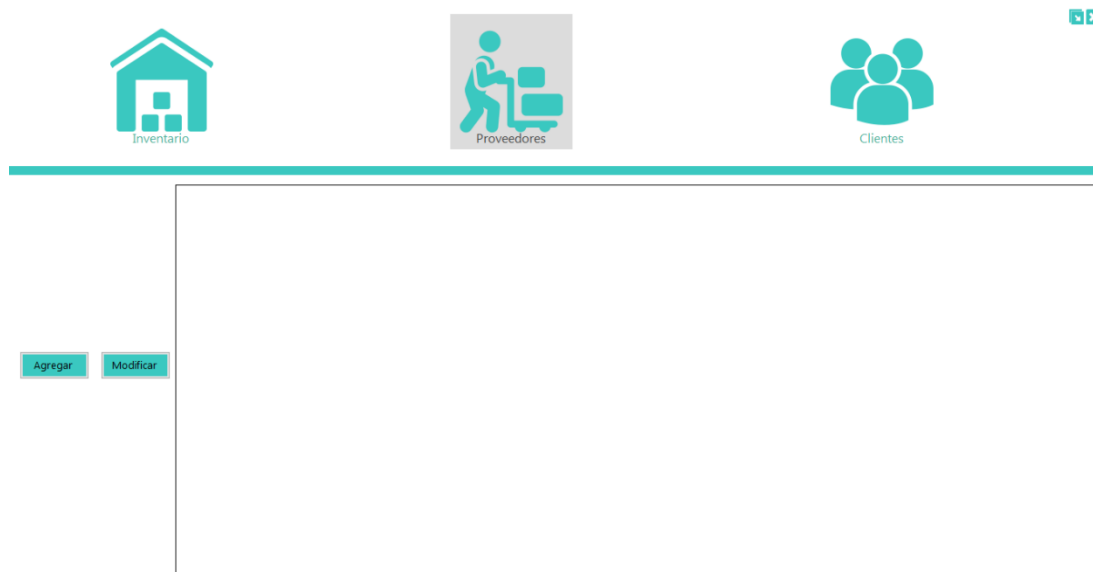


Fuente: Elaboración propia.

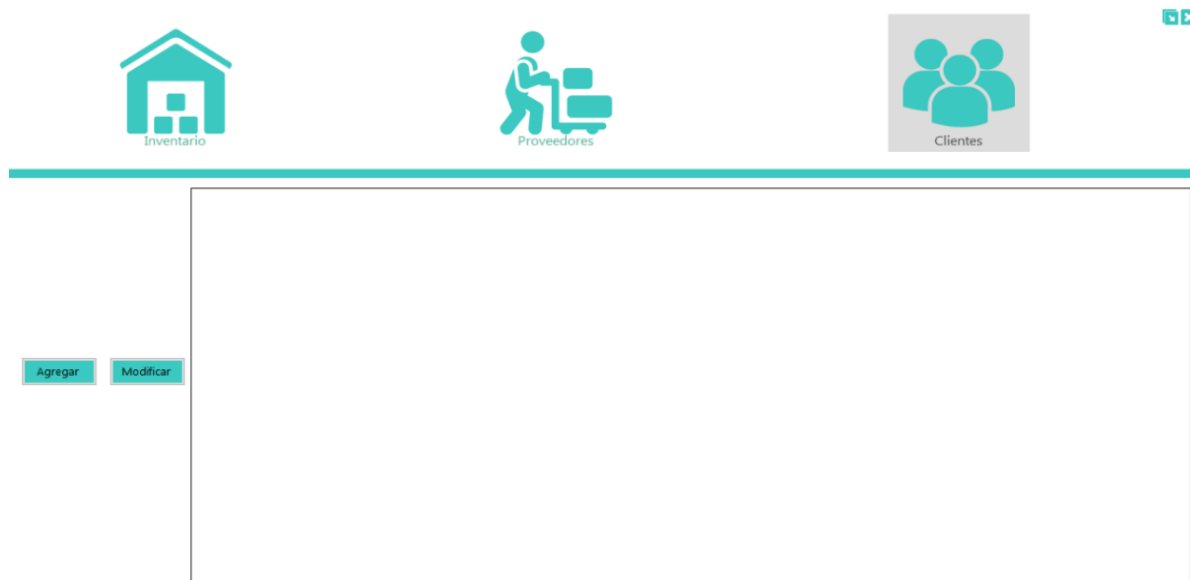
Si se ingresa al módulo mantenimiento, el usuario tendrá la opción de seleccionar entre el inventario, clientes o proveedores, cualquiera de los tres botones va a desplegar la información que corresponde a la selección. Además, se desplegarán los botones de agregar y modificar información. En el caso del inventario se desplegará un menú de categoría con el cual el usuario puede ver los productos que existen actualmente según su clasificación.

Imagen 8. *Pantalla de Mantenimiento Inventario*

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 9. *Pantalla Mantenimiento Proveedores*

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 10. *Pantalla Mantenimiento Clientes*

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestran las pantallas de modificar y agregar según corresponda a inventario, proveedor o clientes.

Imagen 11. *Pantalla Agregar Producto*

The screenshot shows a web interface for 'Agregar Producto'. At the top, there is a header with a shopping cart icon containing a downward arrow and the text 'Nuevo Producto'. Below the header, there are several input fields: 'Categoría' (dropdown menu), 'Descripción' (text input), 'Cantidad' (text input and dropdown menu), 'Fecha Vencimiento' (dropdown menu), 'Proveedor' (dropdown menu), and 'Precio Unitario' (text input). A blue button labeled 'Agregar' is located to the right of the 'Cantidad' field.

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 12. *Pantalla Modificar Producto*

**Modificar Producto**

Código:

Categoría:

Descripción:

Cantidad:

Fecha Vencimiento:

Proveedor:

Precio:

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 13. Pantalla Agregar Proveedor

---

  
**Nuevo Proveedor**

---

Cédula:	<input type="text"/>	Dirección	
Nombre:	<input type="text"/>	Provincia:	<input type="text"/>
Primer Apellido:	<input type="text"/>	Cantón:	<input type="text"/>
Segundo Apellido:	<input type="text"/>	Distrito:	<input type="text"/>
Fecha Nacimiento:	<input type="text"/>	Dirección:	<input type="text"/>
Empresa:	<input type="text"/>		
Correo:	<input type="text"/>		
Teléfono:	<input type="text"/>		

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 14. *Pantalla Modificar Proveedor*

**Modificar Información Proveedor**

Información	Dirección
Cédula: <input type="text"/>	Provincia: <input type="text"/>
Nombre: <input type="text"/>	Cantón: <input type="text"/>
Primer Apellido: <input type="text"/>	Distrito: <input type="text"/>
Segundo Apellido: <input type="text"/>	Dirección: <input type="text"/>
Fecha Nacimiento: <input type="text"/>	
Empresa: <input type="text"/>	
Correo: <input type="text"/>	
Teléfono: <input type="text"/>	

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 15. Pantalla Agregar Cliente



**Nuevo Cliente**

Persona Física       Persona Jurídica


Información	Dirección
Cédula: <input type="text"/>	Provincia: <input type="text" value="v"/>
Nombre: <input type="text"/>	Cantón: <input type="text" value="v"/>
Primer Apellido: <input type="text"/>	Distrito: <input type="text" value="v"/>
Segundo Apellido: <input type="text"/>	Dirección: <input type="text"/>
Fecha Nacimiento: <input type="text" value="v"/>	
Correo: <input type="text"/>	
Teléfono: <input type="text"/>	

**Agregar**

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 16. *Pantalla Modificar Clientes*

Fuente: Elaboración propia.

  
**Modificar Información Cliente**

Persona Física       Persona Jurídica

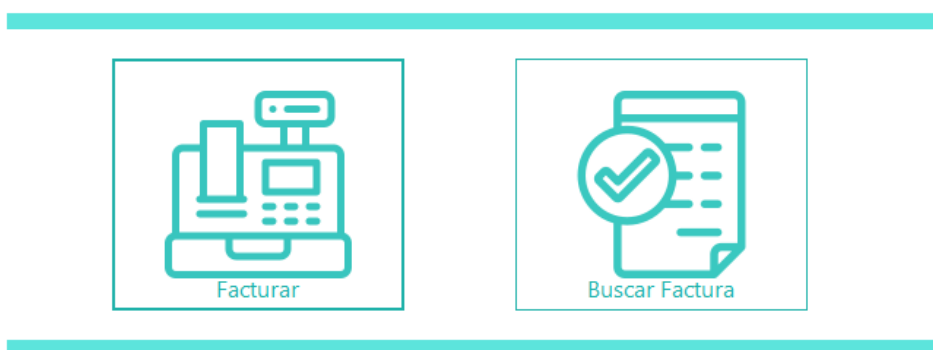
Información	Dirección
Cédula: <input type="text"/>	Provincia: <input type="text"/>
Nombre: <input type="text"/>	Cantón: <input type="text"/>
Primer Apellido: <input type="text"/>	Distrito: <input type="text"/>
Segundo Apellido: <input type="text"/>	Dirección: <input type="text"/>
Fecha Nacimiento: <input type="text"/>	
Correo: <input type="text"/>	
Teléfono: <input type="text"/>	

Al presionar el botón de Factura, en la pantalla principal, se mostrará las opciones de buscar factura o facturar, como se muestra en la imagen 11. Al seleccionar la opción de facturar, se mostrará la pantalla de correspondiente a la factura. La misma cuenta con el logo de la empresa en la parte superior. El usuario selecciona el cliente al cual se le hace la venta y sus datos serán cargados al lado derecho de la pantalla. Una vez seleccionado, prosigue con la asignación de

productos comprados para su correspondiente facturación, tomando en cuenta el tipo de pago. Esta pantalla se muestra en la imagen 12.

En caso que el usuario seleccione la opción de buscar factura, la pantalla va a ser muy similar a la de facturar con la pequeña diferencia de que, en lugar de seleccionar un cliente, se selecciona el número de factura que se desea buscar. Se cargarán los datos de la factura seleccionada. Esta pantalla se muestra en la imagen 13.

*Imagen 17. Pantalla Opción Factura*



Fuente: Elaboración propia.

Al presionar el botón Facturar, se puede elegir la opción de crear una factura o buscar una existente. Ambas pantallas poseen el mismo diseño, sin embargo, su diferencia es que la buscar una factura, únicamente se requiere seleccionar el código de la factura y los datos que corresponden a esa factura van a mostrarse. Si se desea crear una factura, se debe completar la información requerida como cliente, tipo de pago, productos, etc.

Imagen 18. *Pantalla Facturar*

---



**Químicas Arji S.A.**  
Todo es Poderoso Químico  
y Seguridad Ocupacional

---

Factura:  ▼

Tipo Pago:

Nombre:

Cédula:

Teléfono:

Correo:

Monto Total:

Descuento:

Impuesto:

**Total:**

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 19. Pantalla Buscar Factura

Químicas Arji S.A.  
Todo es Productor Químico  
y Seguridad Ocupacional

Cliente:

Tipo Pago:

Nombre:

Cédula:

Teléfono:

Correo:

Producto:

Monto Total:

Descuento:

Impuesto:

**Total:**

**Facturar**

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 20. Pantalla Producción



Fuente: Elaboración propia.

En la pantalla de producción, se muestran todos los pedidos realizados en la empresa y ver su detalle en caso de ser necesario. Además, presenta la opción de consultar la producción necesaria para crear un producto final. Se encuentra el botón de agregar pedido, esto para que se puedan agregar los diferentes pedidos realizados por los proveedores. En la siguiente imagen se muestra la pantalla de agregar pedido.

Imagen 21. Pantalla Agregar Pedido

Pedido: #

Cliente:

Fecha de Entrega:

**Confirmar**

Nombre:

Cédula:

Producto:

Cantidad:

Código	Producto	Cantidad
--------	----------	----------

**Crear Pedido**

Fuente: Elaboración propia.

Al seleccionar la opción crear pedido, se mostrará la pantalla describiendo si el pedido se puede entregar, en caso de que no haya producto para entregar el pedido, se describe si es posible producir con la materia prima disponible y en caso de que no se pueda producir, se tiene que contactar al proveedor, todo esto con base a la cantidad que exista en el inventario. La pantalla para mostrar es la siguiente:

Imagen 22. *Pantalla de Detalle Pedido*

**Pedido: #**

Lista Pedido

Código	Producto	Cantidad Pedido	Cantidad Inventario
--------	----------	-----------------	---------------------

Lista Producción

Contactar Proveedor      Facturar      Confirmar Producción

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de seleccionar la opción de compra, se desplegará la ventana donde el usuario puede ingresar los datos de la factura previamente realizada. Se selecciona el empleado que realizó esta compra y sus datos automáticamente serán desplegados a la derecha de la pantalla, posteriormente se ingresan los productos a comprar y se guarda la factura. A continuación, se muestra la pantalla de compras.

Imagen 23. Pantalla de Compras

Empleado:

Tipo Pago:

Método Pago:

Estado:

Nombre:

Cédula:

Fecha:

Producto:  Cantidad:

Código	Producto	Cantidad	Precio Unitario	Monto Total
--------	----------	----------	-----------------	-------------

**Total : ₡ 0**

Fuente: Elaboración propia.

Al seleccionar la opción de seguridad, se presentarán los datos de los empleados que se encuentran registrados en el sistema con su correspondiente información personal. Además, se mostrará la opción de agregar nuevos usuarios al sistema en caso de ser requerido. La pantalla de seguridad se muestra en la siguiente imagen.

Imagen 23. *Pantalla de Compras*

Fuente: Elaboración propia.

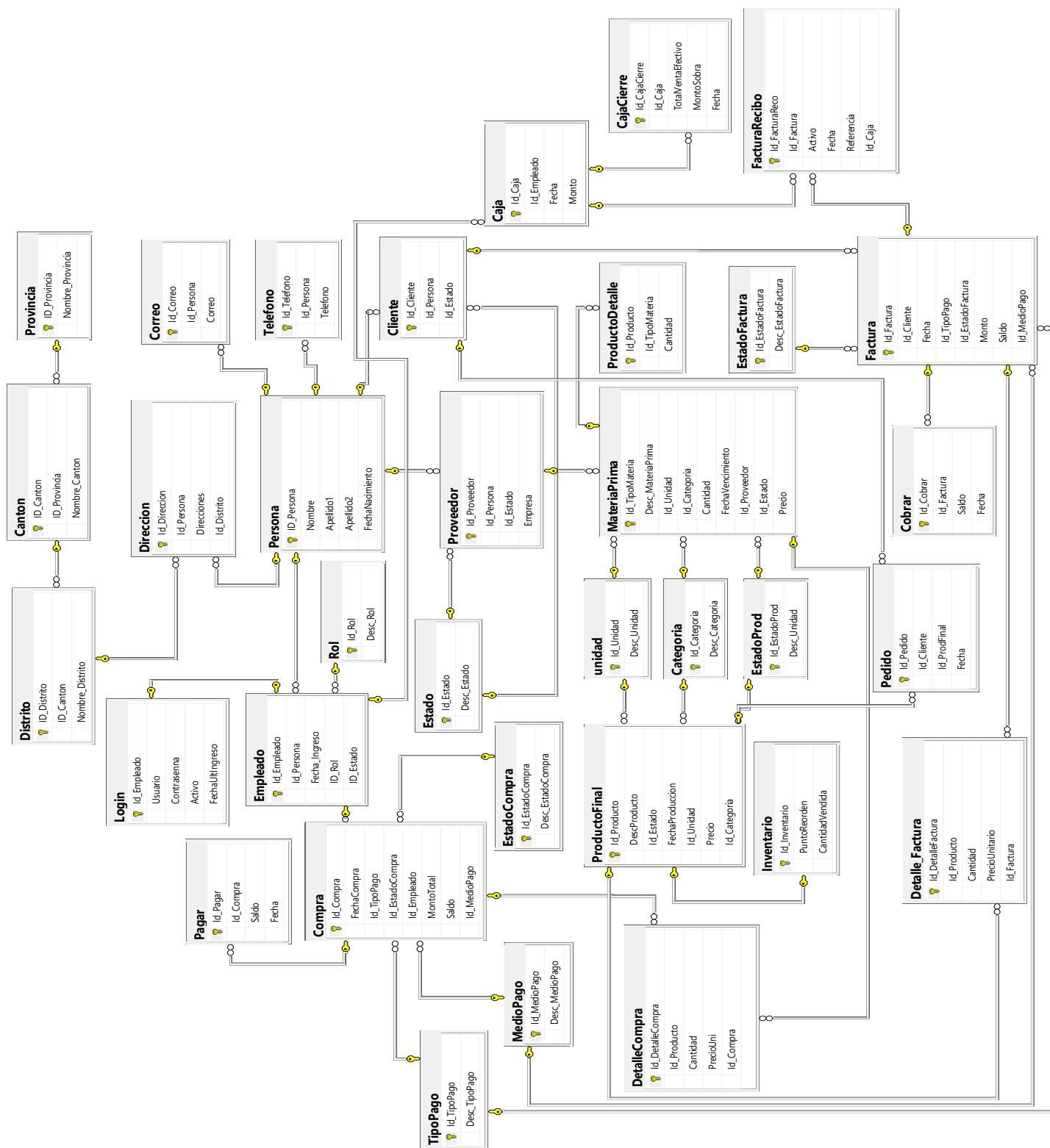
### **Diseño de base de datos y su respectivo diccionario de base de datos.**

En esta sección se presentará el diseño de base de datos creado para el prototipo funcional de la empresa Químicas Arji S.A, así como el desglose de todas las tablas que la conforman.

### ***Diseño de base de Datos.***

A continuación, se puede observar la base de datos utilizada para el prototipo, con sus correspondientes relaciones entre las tablas creadas, llaves primarias y atributos. El diseño de la base de datos se elaboró en la herramienta Microsoft SQL Server Management Studio Express Edition.

Imagen 23. Base de Datos



Fuente: Elaboración propia.

***Diccionario de Base de Datos.***

A continuación, se desarrollará el diccionario de base de datos, el cual contiene las características de las tablas de componen la base de datos, como lo son tipo de datos, tamaño de los datos, su respectiva llave primaria y si aplica, llaves foráneas.

La llave primaria indica que ese atributo en la tabla es el identificar de la misma, lo que permite que los datos insertados en ella, no sean repetidos. Con la llave primaria se asignan las llaves foráneas, las mismas permiten la relación entre las tablas.

Cuadro 18. *Diccionario de Datos – Login*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Login</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los datos inicio de sesión de los empleados, para que posteriormente sean capaces de poder ingresar en el sistema.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Empleado		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Empleado	int	Llave Primaria	Identificador único del empleado.
Usuario	Nvarchar (50)	Atributo	Nombre de usuario para ingresar al sistema.
Contrasenna	Nvarchar (50)	Atributo	Contraseña de usuario para ingresar al sistema.
Activo	bit	Atributo	Estado activo o inactivo de la cuenta del usuario.

FechaUltIngreso	date	Atributo	Fecha del último ingreso del usuario.
-----------------	------	----------	---------------------------------------

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 19. *Diccionario de Datos-Persona*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Persona</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los datos personales de las personas que interactúan con la empresa.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Persona		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Persona	Int	Llave Primaria	Cédula de Identificación de la persona.
Nombre	Nvarchar (50)	Atributo	Nombre de la persona.
Apellido1	Nvarchar (50)	Atributo	Primer apellido de la persona.
Apellido2	Nvarchar (50)	Atributo	Segundo apellido de la persona.
FechaNacimiento	date	Atributo	Fecha de nacimiento de la persona.
Activo	Bit	Atributo	Estado activo o inactivo de la cuenta del usuario.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 20. Diccionario de Datos- Empleado

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Empleado</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los datos de los empleados que laboran en la empresa.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Empleado		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Empleado	Int	Llave Primaria	Identificador único del empleado.
Id_Persona	Int	Llave Foránea	Identifica a cuál persona está asociado el empleado, para obtener los datos personales.
Fecha Ingreso	date	Atributo	Fecha de ingreso del empleado a la empresa.
Id_Estado	Int	Llave Foránea	Identifica cual es el estado el empleado en la empresa.
Id_Rol	Int	Llave Foránea	Identifica el rol que posee un empleado en la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 21. *Diccionario de Datos-Rol*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Rol</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los datos de los diferentes roles que existen en la empresa, en este caso serían Administrador, Agente y Empleado.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Rol		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Rol	Int	Llave Primaria	Identificador único del rol.
Desc_Rol	Varchar (50)	Atributo	Asigna el nombre del rol.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 22. *Diccionario de Datos-Estado*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Estado</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los datos de los diferentes estados que puede tener un cliente, proveedor y empleado		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Estado		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Estado	Int	Llave Primaria	Identificador único del estado de las diferentes personas.

Desc_Estado	Varchar (50)	Atributo	Asigna el nombre del estado.
-------------	--------------	----------	------------------------------

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 23. Diccionario de Datos- Proveedor

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Proveedor</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena la información de los proveedores que la empresa requiere para comprar materiales.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Proveedor		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Proveedor	Int	Llave Primaria	Identificador único de un proveedor.
Id_Persona	Int	Llave Foránea	Identifica a cuál persona está asociado al proveedor, para obtener los datos personales.
Id_Estado	Int	Llave Foránea	Identifica cual es el estado del proveedor en la empresa.
Empresa	Varchar (50)	Atributo	Asigna el nombre de la empresa la cual representa el proveedor.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 24. *Diccionario de Datos-Cliente*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Cliente</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena la información de los clientes que realizan una compra de material en la empresa.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Cliente		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Cliente	Int	Llave Primaria	Identificador único de los clientes de la empresa.
Id_Estado	Int	Llave Foránea	Identifica cual es el estado del cliente en la empresa.
Id_Persona	Int	Llave Foránea	Identifica a cuál persona está asociado al cliente, para obtener los datos personales.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 25. *Diccionario de Datos-Provincia*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Provincia</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los datos de diferentes provincias del país.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Provincia		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Provincia	Int	Llave Primaria	Identificador único de la provincia.
Nombre_Provincia	Varchar (50)	Atributo	Asigna el nombre de cada provincia.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 26. *Diccionario de Datos-Cantón*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Cantón</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los datos de los diferentes cantones del país.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Cantón		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Cantón	Int	Llave Primaria	Identificador único del rol.
Id_Provincia	Int	Llave Foránea	Identifica cual es la provincia correspondiente al cantón.

Nombre_Canton	Varchar (50)	Atributo	Asigna el nombre del cantón.
---------------	--------------	----------	------------------------------

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 27. *Diccionario de Datos-Distrito*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Distrito</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los datos de los diferentes distritos del país.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Distrito		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Distrito	Int	Llave Primaria	Identificador único del distrito.
Id_Cantón	Int	Llave Foránea	Identifica cual es el cantón correspondiente al distrito.
Nombre_Distrito	Varchar (50)	Atributo	Asigna el nombre del distrito.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 28. *Diccionario de Datos-Dirección*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Dirección</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los datos de las diferentes direcciones físicas de una persona asociada a la empresa.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Dirección		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Dirección	Int	Llave	Identificador único de la dirección de una persona.
Id_Persona	Int	Llave Foránea	Identifica a cuál persona está asociado la dirección especificada.
Id_Distrito	Int	Llave Foránea	Identifica a cuál distrito está asociado la dirección de una persona.
Direcciones	Varchar (50)	Atributo	Asigna las señas o dirección física específica de una persona.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 29. *Diccionario de Datos-Correo*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Correo</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los datos de los diferentes correos electrónicos de una persona asociada a la empresa.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Correo		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Correo	Int	Llave Primaria	Identificador único de un correo.
Id_Persona	Int	Llave Foránea	Identifica a cuál persona está asociado el correo electrónico especificado.
Correo	Varchar (50)	Atributo	Asigna el correo electrónico de una persona.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 30. *Diccionario de Datos-Teléfono*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Teléfono</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los datos de los diferentes contactos telefónicos de una persona asociada a la empresa.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Telefono		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>

Id_Telefono	Int	Llave Primaria	Identificador único de un teléfono.
Id_Persona	Int	Llave Foránea	Identifica a cuál persona está asociado el correo teléfono especificado.
Telefono	Varchar (50)	Atributo	Asigna el teléfono de una persona.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 31. *Diccionario de Datos- Materia Prima*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Materia Prima</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los datos de los diferentes productos que forman parte de la materia prima de la empresa.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_TipoMateria		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_TipoMateria	Int	Llave Primaria	Identificador único de un producto de materia prima.
Desc_MateriaPrima	Varchar (50)	Atributo	Asigna el nombre del producto de materia prima.
Id_Unidad	Int	Llave Foránea	Identifica la unidad de medida del producto.

Id_Categoria	Int	Llave Foránea	Identifica cual es la categoría que pertenece la materia prima, embotellamiento, etiquetado o material.
Cantidad	Int	Atributo	Almacena la cantidad de material que existe en la empresa.
FechaVencimiento	Date	Atributo	Almacena la fecha en que expira el material.
Id_Proveedor	Int	Llave Foránea	Identifica el proveedor al que se le compra el material asignado.
Id_Estado	Int	Llave Foránea	Identifica cual es el estado del material correspondiente.
Precio	Money	Atributo	Almacena el precio unitario del material.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 32. *Diccionario de Datos- Unidad*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Unidad</b>
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los datos de las diferentes unidades de medida de los productos.

<b>Llave Primaria:</b>	Id_Unidad		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Unidad	Int	Llave Primaria	Identificador único de una unidad de medida.
Desc_Unidad	Varchar (50)	Atributo	Asigna el nombre de la unidad de medida especificado.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 33. *Diccionario de Datos-Categoría*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Categoría</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los datos de las diferentes categorías que se le puede asignar a un material.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Unidad		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Categoría	Int	Llave Primaria	Identificador único de una categoría.
Desc_Categoría	Varchar (50)	Atributo	Asigna el nombre de la categoría de un material.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 34. *Diccionario de Datos-EstadoProd*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>EstadoProd</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los datos de los diferentes estados de los productos.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_EstadoProd		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_EstadoProd	Int	Llave Primaria	Identificador único del estado de los productos.
Desc_Unidad	Varchar (50)	Atributo	Asigna el nombre del estado asociado a un producto.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 35. *Diccionario de Datos-DetalleCompra*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>DetalleCompra</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena el detalle de la compra de materia prima para la producción de la empresa.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_DetalleCompra		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_DetalleCompra	Int	Llave Primaria	Identificador único del detalle de una compra.
Id_Producto	Varchar (50)	Llave Foránea	Identifica el producto de materia prima que

			posteriormente se va a adquirir.
Cantidad	Int	Atributo	Asigna la cantidad de producto que se adquiere.
PrecioUni	Money	Atributo	Asigna el precio unitario de cada uno de los productos adquiridos.
Id_Compra	Int	Llave Foránea	Identifica la compra a la cual está asociada el detalle.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 36. *Diccionario de Datos-Compra*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Compra</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena la compra realizada desde la empresa a algún proveedor de materia prima		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Compra		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Compra	Int	Llave Primaria	Identificador único de una compra realizada.
FechaCompra	Date	Atributo	Asigna la fecha en que la compra fue efectuada.

Id_TipoPago	Int	Llave Foránea	Identifica el tipo de pago con la que se realizó la compra.
Id_EstadoCompra	Int	Llave Foránea	Identifica el estado en que se encuentra la compra.
Id_Empleado	Int	Llave Foránea	Identifica el empleado el cual efectuó la compra de materia prima.
MontoTotal	Money	Atributo	Almacena el monto total de la compra realizada.
Id_MedioPago	Int	Llave Foránea	Identifica el medio de pago con que se realizó la compra.

Fuente: Elaboración propia.

*Cuadro 36. Diccionario de Datos-Pagar*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Pagar</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los datos de las cuentas por pagar que tiene la empresa debido a sus compras.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Pagar		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>

Id_Pagar	Int	Llave Primaria	Identificador único del estado de los productos.
Id_Compra	Varchar (50)	Llave Foránea	Asigna el nombre del estado asociado a un producto.
Fecha	Date	Atributo	Almacena la fecha en que se genera el pago de una factura.
Desc_Pagar	Varchar (50)	Atributo	Almacena la descripción del pago a realizar a una compra.
Id_EstadoCuenta	Int	Llave Foránea	Asigna el tipo de estado del pago de una factura.
Saldo	Money	Atributo	Almacena el saldo correspondiente a las cuentas por cobrar.
Monto Abonado	Money	Atributo	Almacena la cantidad de dinero pagado en la factura.
Monto Total	Money	Atributo	Almacena la cantidad total de la factura.
Empleado	Int	Llave Foránea	Asigna el empleado encargado de realizar el pago de la factura.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 37. *Diccionario de Datos-EstadoCuenta*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>EstadoCuenta</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los estados que tienen las cuentas por pagar y cobrar.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_EstadoCuenta		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_EstadoCuenta	Int	Llave Primaria	Identificador único del estado de una cuenta.
Desc_EstadoCuenta	Varchar (50)	Atributo	Asigna la descripción del estado de una cuenta.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 38. *Diccionario de Datos-TipoPago*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>TipoPago</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los diferentes tipos de pago que tiene la empresa para compras y ventas.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_TipoPago		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_TipoPago	Int	Llave Primaria	Identificador único de tipo de pago.
Desc_TipoPago	Varchar (50)	Atributo	Asigna la descripción del tipo de pago.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 39. *Diccionario de Datos-MedioPago*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>MedioPago</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los diferentes medios de pago que tiene la empresa para compras y ventas.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_MedioPago		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_MedioPago	Int	Llave Primaria	Identificador único de un medio de pago.
Desc_MedioPago	Varchar (50)	Atributo	Asigna la descripción del medio de pago de una factura o compra.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 40. *Diccionario de Datos-EstadoCompra*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>EstadoCompra</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los diferentes tipos de estado que puede tener una compra realizada por la empresa.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_EstadoCompra		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_EstadoCompra	Int	Llave Primaria	Identificador único de un medio de pago.

Desc_EstadoCompra	Varchar (50)	Atributo	Asigna la descripción del estado de una compra.
-------------------	--------------	----------	---

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 41. *Diccionario de Datos-ProductoFinal*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>ProductoFinal</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los diferentes materiales que son producidos directamente por la empresa para su venta		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Producto		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Producto	Int	Llave Primaria	Identificador único de un producto final.
Desc_Producto	Varchar (50)	Atributo	Asigna la descripción del producto final.
Id_Estado	Int	Llave Foránea	Identifica el estado en que se encuentra un producto.
FechaProduccion	Date	Atributo	Asigna la fecha en que se creó el producto.
Id_Unidad	Int	Llave Foránea	Identifica la unidad de medida del producto.

Precio	Money	Atributo	Asigna el precio unitario por producto.
--------	-------	----------	---

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 42. *Diccionario de Datos-Inventario*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Inventario</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena el inventario de la empresa conformado de todos los productos finales.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Inventario		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Inventario	Int	Llave Primaria	Identificador único del inventario.
PuntoReorden	Int	Atributo	Almacena el punto de reorden de cada producto.
CantidadVendida	Int	Atributo	Almacena la cantidad vendida de un producto.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 43. *Diccionario de Datos-Pedido*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Pedido</b>
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los pedidos realizados por los clientes a la empresa.

<b>Llave Primaria:</b>	Id_Pedido		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Pedido	Int	Llave Primaria	Identificador único de un pedido.
Id_Cliente	Int	Llave Foránea	Identifica el cliente que realizó el pedido.
Id_EstadoPedido	Int	Llave Foránea	Identifica estado en que se encuentra el pedido.
Fecha	Date	Atributo	Almacena la fecha en que se requiere un pedido.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 44. *Diccionario de Datos-Detalle Pedido*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>DetallePedido</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los pedidos realizados por los clientes a la empresa.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_DetallePedido		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_DetallePedido	Int	Llave Primaria	Identificador único del detalle de un pedido.

ProdFinal	Int	Llave Foránea	Identifica el producto que se va a requerir en el pedido.
CantidadPedido	Int	Atributo	Almacena la cantidad que se requiere por producto pedido
Id_Pedido	Int	Llave Foránea	Identifica al pedido al que se asocia el detalle.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 45. *Diccionario de Datos-Estado Pedido*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>EstadoPedido</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena los pedidos realizados por los clientes a la empresa.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_EstadoPedido		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_EstadoPedido	Int	Llave Primaria	Identificador único del estado en que se encuentra el pedido
DescEstado	Varchar(50)	Atributo	Almacena la descripción del estado de un pedido.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 46. *Diccionario de Datos-Factura*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Factura</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena las facturas realizadas de las ventas de la empresa.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Factura		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Factura	Int	Llave Primaria	Identificador único de una factura.
Id_Cliente	Int	Llave Foránea	Identifica el cliente al que se le crea la factura de venta.
Id_TipoPago	Int	Llave Foránea	Identifica el tipo de pago de la factura.
Fecha	Date	Atributo	Almacena la fecha en que se efectuó la factura.
Id_EstadoFactura	Int	Llave Foránea	Identifica el estado de una factura.
Monto	Money	Atributo	Almacena el monto total a cancelar de la factura.
Id_MedioPago	Int	Llave Foránea	Identifica el medio de pago por el que se cancela la factura.

Id_Empleado	Int	Llave Foranea	Identifica el empleado encargado de realizar la factura.
-------------	-----	---------------	--

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 47. *Diccionario de Datos-DetalleFactura*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>DetalleFactura</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena el detalle de una factura realizada.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_DetalleFactura		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_DetalleFactura	Int	Llave Primaria	Identificador único de un detalle de una factura.
Id_Producto	Int	Llave Foránea	Identifica los productos que se van a facturar.
Cantidad	Int	Atributo	Almacena la cantidad de productos que se van a facturar.
PrecioUnitario	Date	Atributo	Almacena el precio de cada producto que se va a facturar.
Id_Factura	Int	Llave Foránea	Identifica la factura a la que se asocia el detalle.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 48. *Diccionario de Datos-FacturaRecibo*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>FacturaRecibo</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena el pago de una factura.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_FacturaRecibo		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_FacturaRecibo	Int	Llave Primaria	Identificador único del pago de una factura.
Id_Factura	Int	Llave Foránea	Identifica la factura que se relaciona el pago.
Fecha	Date	Atributo	Almacena la fecha en que se ingresa un pago.
Referencia	Int	Llave Foránea	Identifica la referencia del pago de una factura.
Id_Caja	Int	Llave Foránea	Identifica la caja de efectivo respectiva.
Activo	Bit	Atributo	Identifica si lo recibido por la factura se encuentra activo.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 49. *Diccionario de Datos-Cobrar*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Cobrar</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena las cuentas por cobrar de una factura.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Cobrar		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Cobrar	Int	Llave Primaria	Identificador único del cobro de una factura.
Id_Factura	Int	Llave Foránea	Identifica la factura que se relaciona al cobro.
Fecha	Date	Atributo	Almacena la fecha en que se ingresa la factura
Saldo	Money	Atributo	Identifica el saldo de una factura pendiente.
Desc_Compra	Int	Atributo	Almacene una descripción del pago pendiente.
Id_EstadoCuenta	Int	Llave Foránea	Identifica el estado de la cuenta de cobro actual.
Monto	Money	Atributo	Almacena la cantidad a pagar por una compra.

Monto Abonado	Money	Atributo	Almacena la cantidad de dinero que se pagó en la compra realiza.
---------------	-------	----------	--

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 50. *Diccionario de Datos-EstadoFactura*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>EstadoFactura</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena el estado de las facturas ingresadas.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_EstadoFactura		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_EstadoFactura	Int	Llave Primaria	Identificador único del estado de una factura.
Desc_EstadoFactura	Varchar(50)	Atributo	Almacena la descripción de un estado de una factura.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 51. *Diccionario de Datos-ProductoDetalle*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>ProductoDetalle</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena el detalle para generar un producto final.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Producto		

<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Producto	Int	Llave Primaria	Identificador único de un detalle de un producto.
Id_TipoMateria	Int	Llave Foránea	Identifica la materia prima necesaria para producir.
Cantidad	Int	Atributo	Almacena la cantidad de producto requerido para producir.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 52. *Diccionario de Datos-Caja*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>Caja</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena la información del flujo de caja de efectivo.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_Caja		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Caja	Int	Llave Primaria	Identificador único de una caja de efectivo.
Id_Empleado	Int	Llave Foránea	Identifica al empleado que abre o se encarga de la caja.

Fecha	Date	Atributo	Almacena la fecha de la apertura de la caja.
Monto	Money	Atributo	Almacena el monto destinado para esa caja de efectivo.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 53. *Diccionario de Datos-CajaCierre*

<b>Nombre de Tabla:</b>	<b>CajaCierre</b>		
<b>Descripción:</b>	Tabla que almacena el cierre de las cajas de efectivo.		
<b>Llave Primaria:</b>	Id_CajaCierre		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Relación</b>	<b>Descripción</b>
Id_Caja Cierre	Int	Llave Primaria	Identificador único de la caja de efectivo de cierre.
Id_Caja	Int	Llave Foránea	Identifica la caja que corresponde el cierre.
TotalVenta	Money	Atributo	Almacena el total vendido en el día.
MontoSobra	Money	Atributo	Almacena el monto de sobra según el monto que se abrió.

Fecha	Date	Atributo	Almacena la fecha del cierre de caja.
-------	------	----------	---------------------------------------

Fuente: Elaboración propia.

### **Diseño de Procesos.**

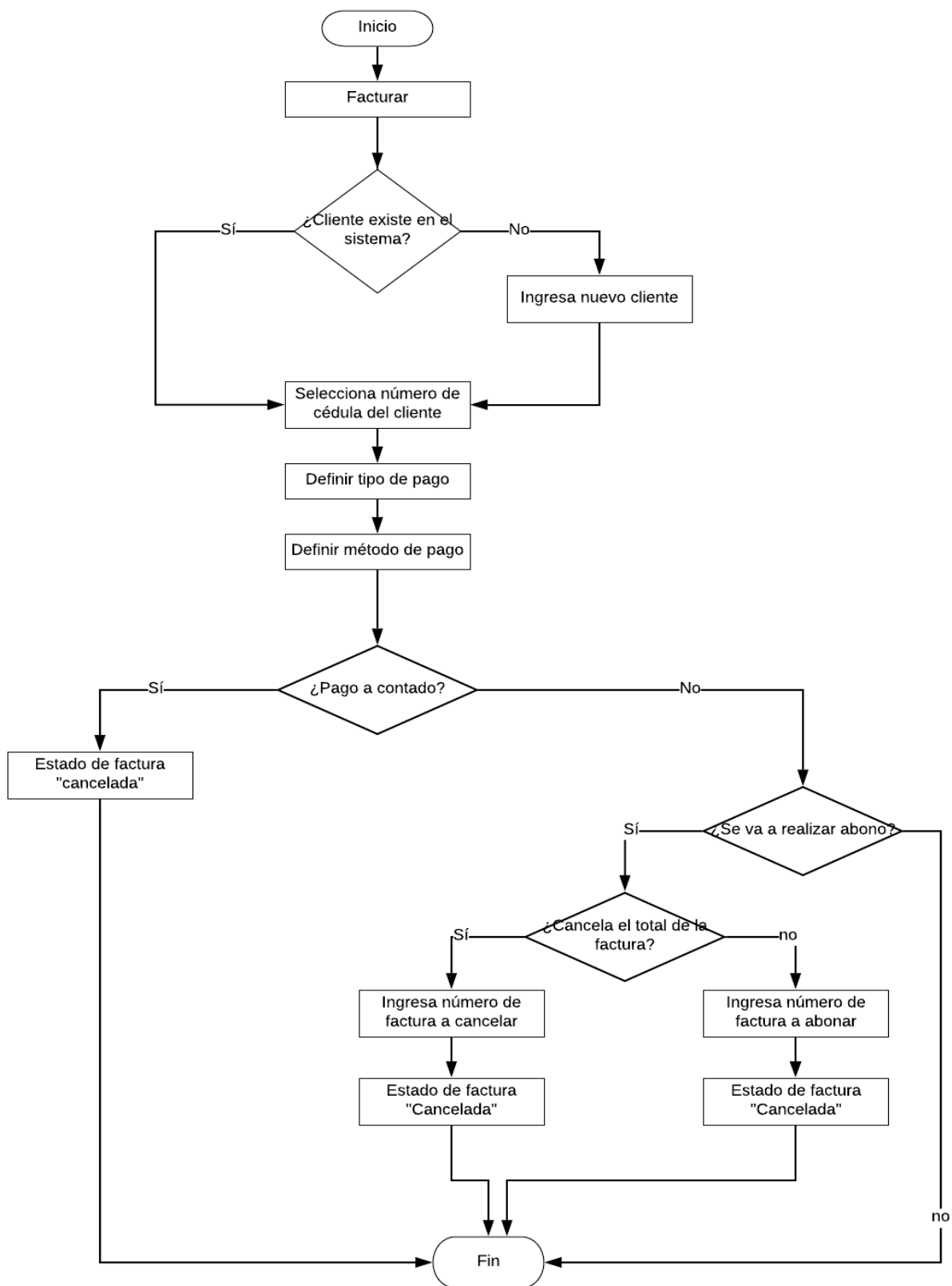
A continuación, se mostrarán los diagramas que representan los principales procesos que con lleva el prototipo funcional de la empresa Químicas Arji S.A.

Los diagramas desarrollados demuestran el proceso que se sigue cuando un usuario interactúa con un módulo en específico. Los diagramas de los procesos que se detallarán son los de facturación, mantenimiento y producción.

#### ***Diagrama de flujo de proceso de Facturación.***

El diagrama que se muestra a continuación, es referente al proceso de facturación cuando se genera una venta a los clientes de la empresa.

Imagen 24. Diagrama de flujo de proceso de facturación

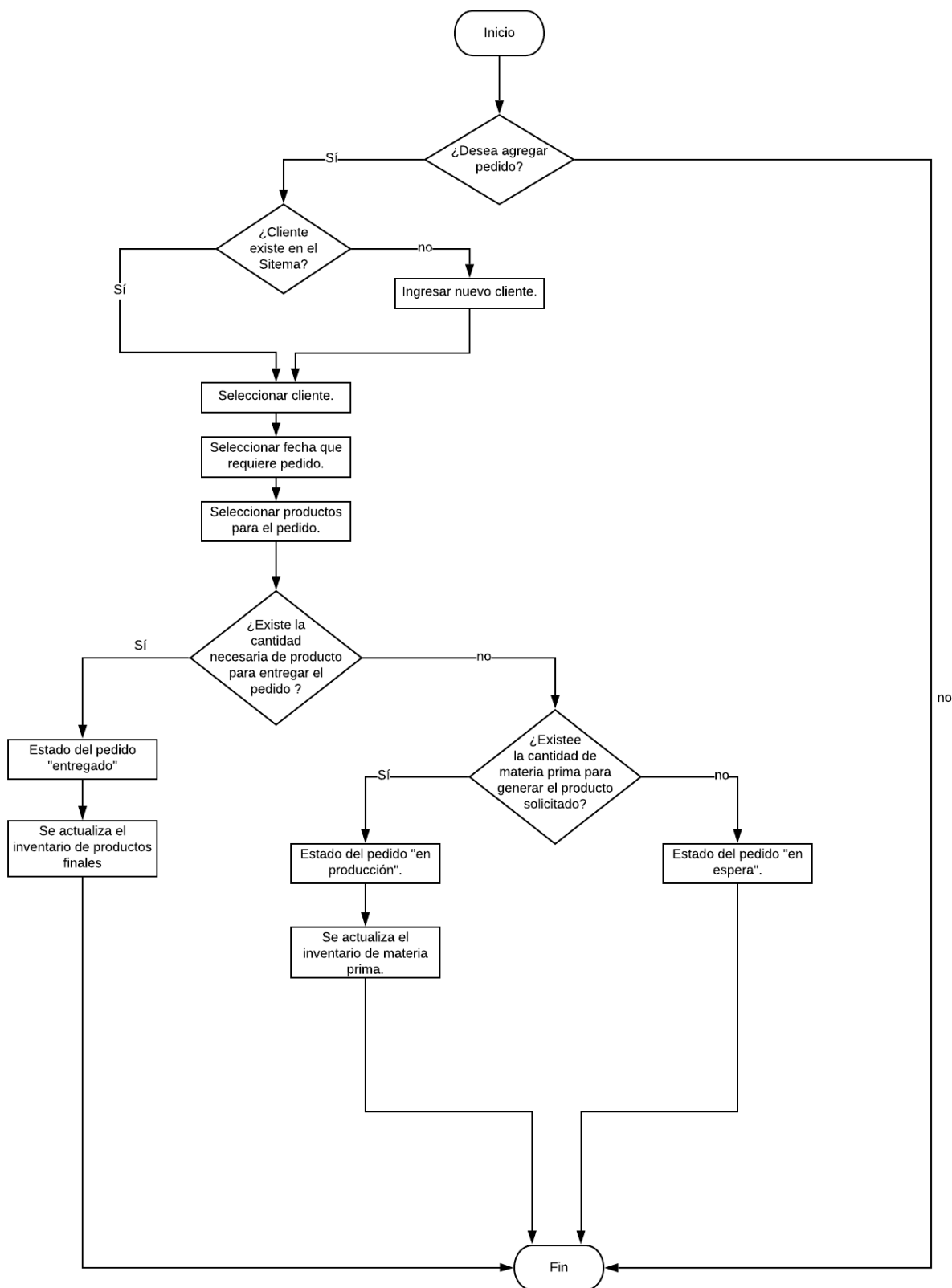


Fuente: Elaboración propia

### ***Diagrama de flujo proceso de Producción.***

Para el proceso de producción, se requiere la creación de pedidos. Con base a los pedidos creados, el sistema valida si es posible su entrega, producción o se debe de contactar al proveedor para la compra de materia prima. Según sea la opción, siempre se descuentan los productos del inventario. A continuación, se encuentra el diagrama de flujo de este proceso.

Imagen 25. Diagrama de flujo proceso de Producción

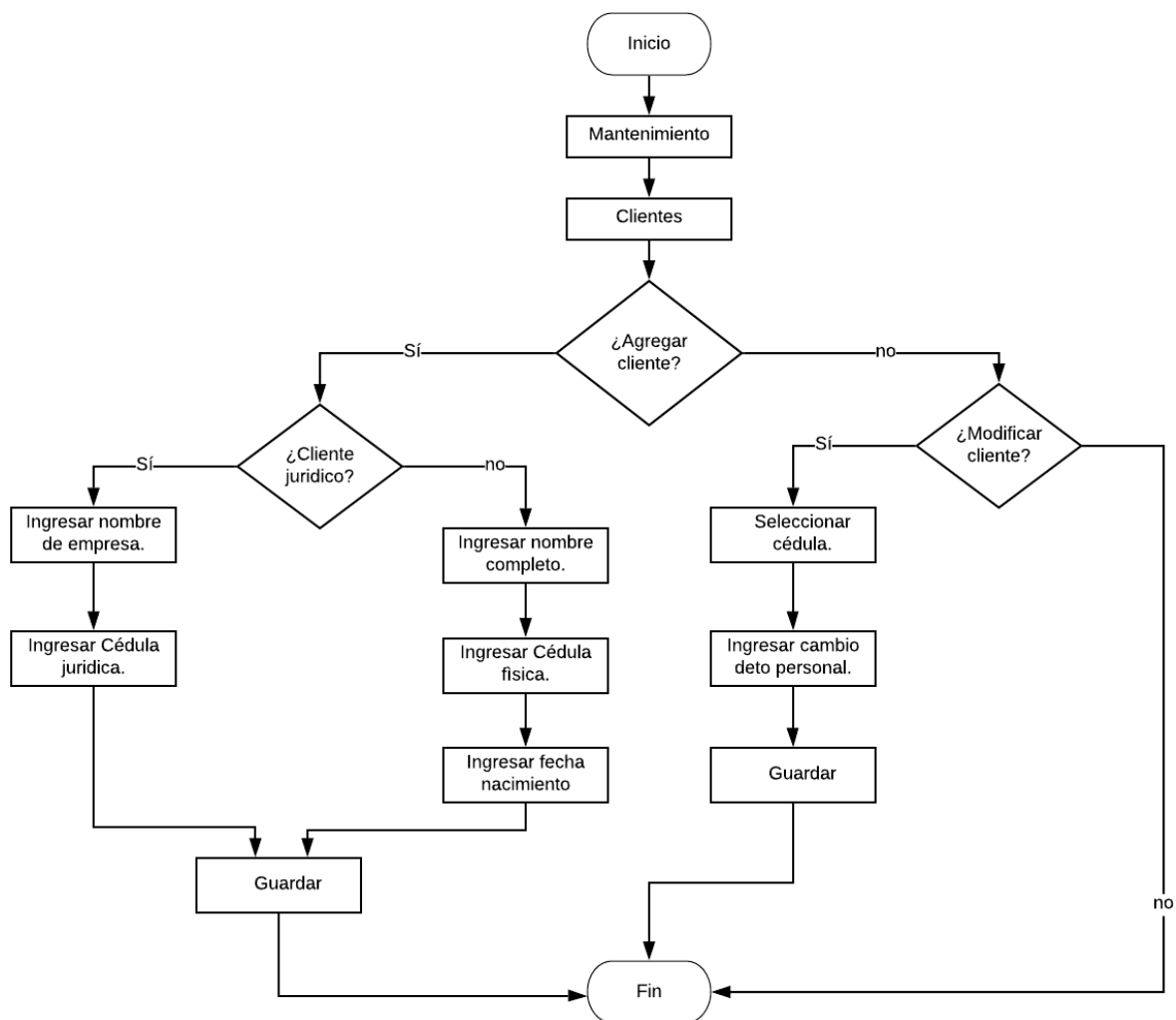


Fuente: Elaboración propia.

### *Diagrama de flujo proceso de Mantenimiento.*

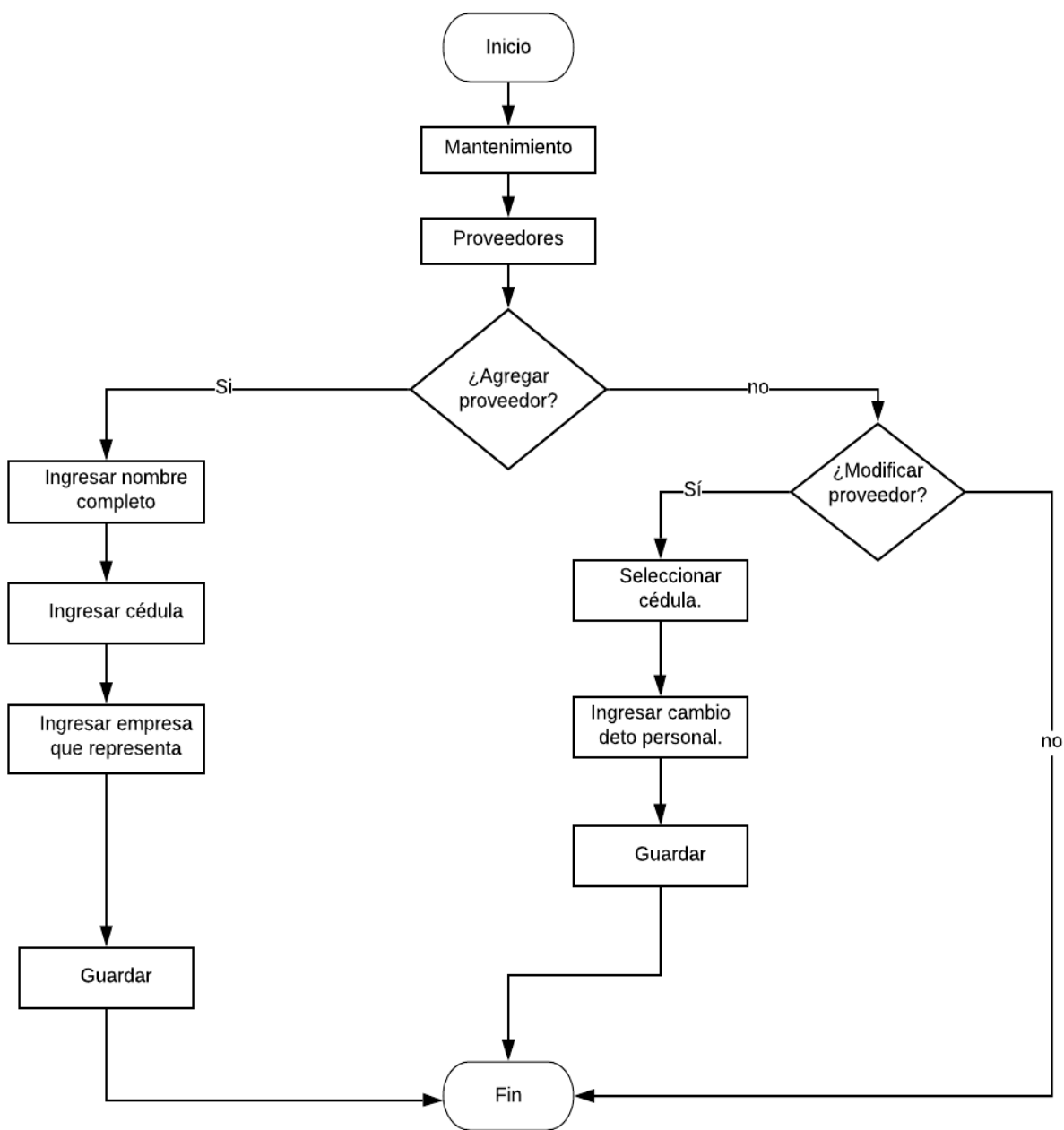
El flujo de proceso de mantenimiento, se basa en agregar y modificar clientes, inventario y proveedores. Para los cuales se sigue un proceso muy similar, sin embargo, si hay diferencias entre cada uno. A continuación, se muestran los procesos mencionados respectivamente.

Imagen 26. *Diagrama de flujo proceso de Mantenimiento-Clientes*



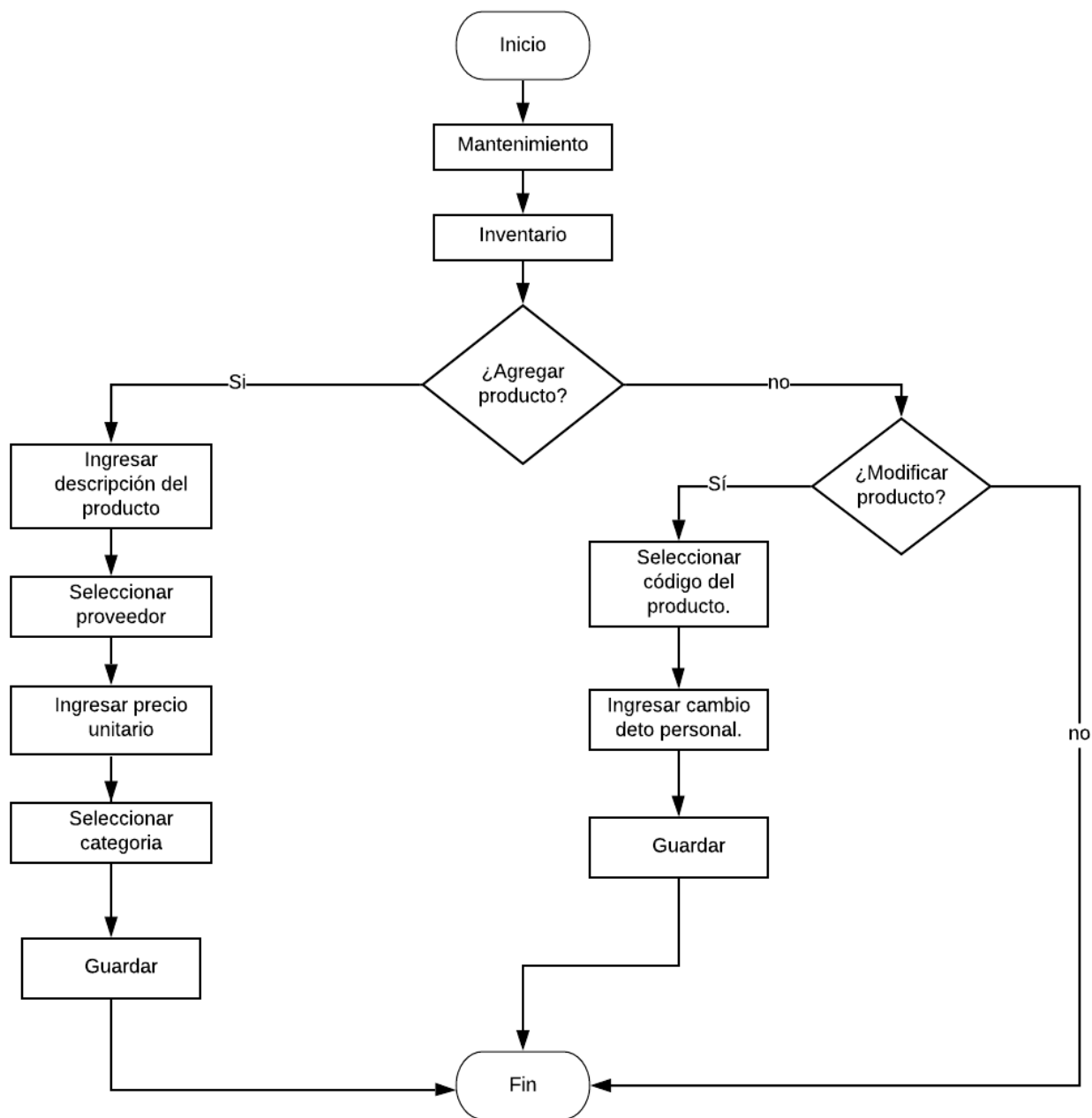
Fuente: Elaboración propia.

Imagen 27. Diagrama de flujo proceso de Mantenimiento-Proveedores



Fuente: Elaboración propia.

Imagen 28. Diagrama de flujo proceso de Mantenimiento-Inventario



Fuente: Elaboración propia.

### **Diseño de Salidas.**

Para esta sección, se mostrará el diseño de salidas del prototipo, así como el diseño de la pantalla que se mostrará en la salida de datos, además, de mostrar el diseño de los reportes correspondientes que se consulten.

### ***Diseño de archivos usados para la salida de información.***

Al exportar los datos mostrados en el prototipo, serán creados con la extensión .xls lo que permite ser visualizados con la herramienta Excel de Microsoft Office. Posteriormente, será el usuario que escoja la ubicación del archivo en la computadora.

En la siguiente imagen, se muestra un ejemplo del archivo con los datos de las facturas creadas en el mes seleccionado.

Imagen 29. *Diseño de Archivo de Salida de Reporte Ventas Mensuales*

	A	B	C	D
1	<b>Código</b>	<b>Fecha</b>	<b>Monto Total</b>	<b>Estado Factura</b>
2	258	01/11/2019	17247,1335	Pendiente
3	259	01/11/2019	29375,48	Pendiente
4	260	01/11/2019	29375,48	Pendiente
5	261	02/11/2019	43117,8338	Cancelada
6	262	02/11/2019	17247,1335	Cancelada
7				

Fuente: Elaboración propia.

Además de consultar las ventas mensuales, se pueden consultar las ventas realizadas según el empleado correspondiente, teniendo el monto total realizado al mes. A continuación, se puede ver el archivo creado de las ventas según sea el empleado consultado.

Imagen 30. *Diseño de Archivo de Salida de Reporte de Ventas por Empleado Mensual*

	A	B	C	D	E
1	<b>Código</b>	<b>Fecha</b>	<b>Monto</b>	<b>Nombre</b>	<b>Estado Factura</b>
2	258	01/11/2019	17247,13	Marlene Vega Valverde	Pendiente
3	259	01/11/2019	29375,48	Marlene Vega Valverde	Pendiente
4	261	02/11/2019	43117,83	Marlene Vega Valverde	Cancelada
5	262	02/11/2019	17247,13	Marlene Vega Valverde	Cancelada
6					

	A	B	C	D	E
1	<b>Código</b>	<b>Fecha</b>	<b>Monto</b>	<b>Nombre</b>	<b>Estado Factura</b>
2	260	01/11/2019	29375,48	Mariana Calderón Vega	Pendiente
3					
4					

Fuente: Elaboración propia.

Para los reportes referentes a los gastos mensuales, se muestra el siguiente archivo de salida al hacer la consulta requerida.

Imagen 31. *Diseño de Archivo de Salida de Reporte de Gastos Mensuales*

	A	B	C	D	E
1	<b>Código</b>	<b>Fecha</b>	<b>Estado Compra</b>	<b>Monto Total</b>	<b>Proveedor</b>
2	14	06/10/2019	Pendiente	15720	Marlene Vega Valverde
3	15	06/10/2019	Cancelada	25780	Marlene Vega Valverde
4	16	06/10/2019	Pendiente	15720	Marlene Vega Valverde
5	17	29/10/2019	Pendiente	25780	Marlene Vega Valverde

Fuente: Elaboración propia.


### *Diseño de reportes usadas para la salida de información.*

Anteriormente, se mostraron los archivos usados para la salida de información, lo cuales están ligados con los reportes para la salida de información. La diferente entre ambos es que los reportes muestran su información por medio de cuadros de vista de datos que llegan a ser herramientas de diseño como DataGridView.

A continuación, se muestra el reporte que se genera de las ventas mensuales de la empresa.

Imagen 32. Reporte Ventas Mensuales

**Ventas Mensuales**

Mes:  


	<b>Código</b>	<b>Fecha</b>	<b>Monto Total</b>	<b>Estado Factura</b>
▶	258	01/11/2019	17247,1335	Pendiente
	259	01/11/2019	29375,4800	Pendiente
	260	01/11/2019	29375,4800	Pendiente
	261	02/11/2019	43117,8338	Cancelada
	262	02/11/2019	17247,1335	Cancelada

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente imagen se muestra el reporte para las ventas mensuales según el empleado que realizó las mismas.

Imagen 33. Reporte Ventas Mensuales por Empleado

**Ventas Por Empleado**

Mes:  Empleado:  


	Código	Fecha	Monto	Nombre	Estado Factura
▶	258	01/11/2019	17247,1335	Marlene Vega V...	Pendiente
	259	01/11/2019	29375,4800	Marlene Vega V...	Pendiente
	261	02/11/2019	43117,8338	Marlene Vega V...	Cancelada
	262	02/11/2019	17247,1335	Marlene Vega V...	Cancelada

Fuente: Elaboración propia.

Para los reportes correspondientes a los gastos en materia prima para producir, se representa de la siguiente manera.

Imagen 34. Reporte Gastos Materia Prima

**Gastos Materia Prima**

Mes:  

	Código	Fecha	Estado Compra	Monto Total	Proveedor
▶	14	06/10/2019	Pendiente	15720,0000	Marlene Vega Valverde
	15	06/10/2019	Cancelada	25780,0000	Marlene Vega Valverde
	16	06/10/2019	Pendiente	15720,0000	Marlene Vega Valverde
	17	29/10/2019	Pendiente	25780,0000	Marlene Vega Valverde

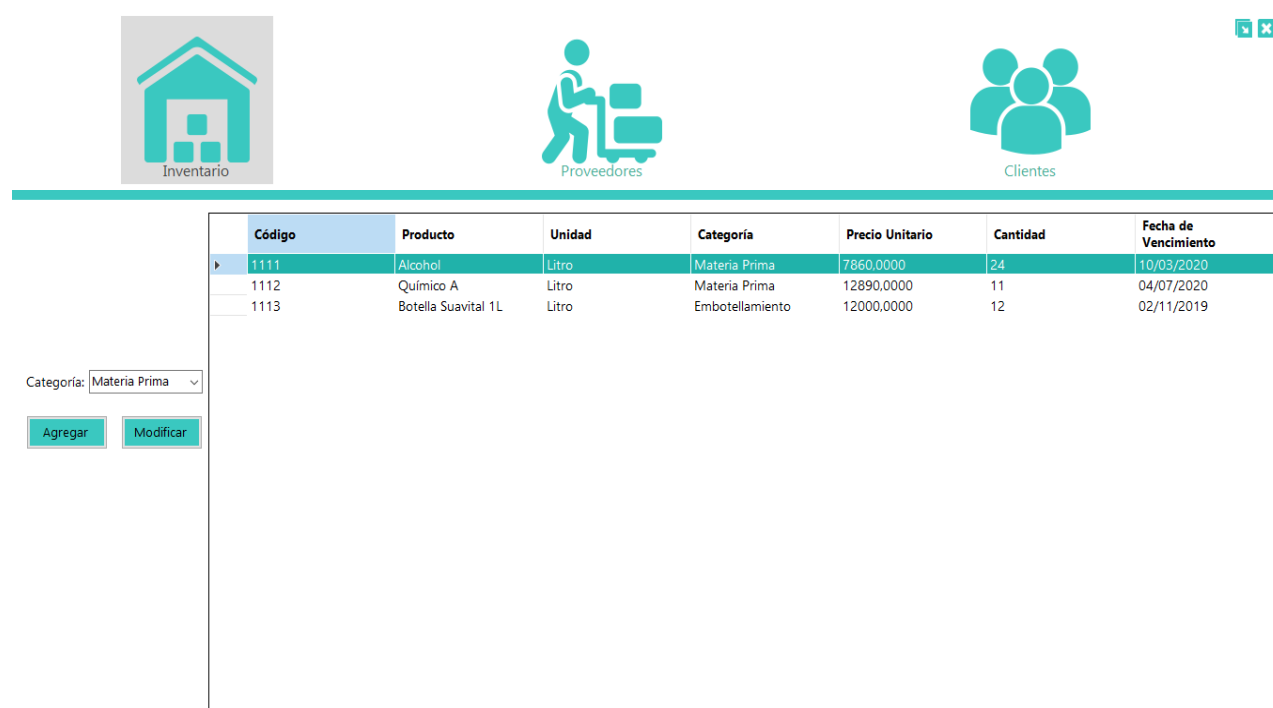
Fuente: Elaboración propia.

### *Diseño de pantallas usadas para la salida de información.*

Para las pantallas de salida de información, se utilizaron los DataGridView para mostrar los datos referentes al módulo que corresponde. A continuación, se muestran los diseños de las diferentes pantallas de salida de información.

En la siguiente imagen se muestra la pantalla de mantenimiento de inventario de materia prima.

Imagen 35. Pantalla Salida de Información del Mantenimiento de Inventario de Materia Prima



Código	Producto	Unidad	Categoría	Precio Unitario	Cantidad	Fecha de Vencimiento
1111	Alcohol	Litro	Materia Prima	7860,0000	24	10/03/2020
1112	Químico A	Litro	Materia Prima	12890,0000	11	04/07/2020
1113	Botella Suavital 1L	Litro	Embotellamiento	12000,0000	12	02/11/2019

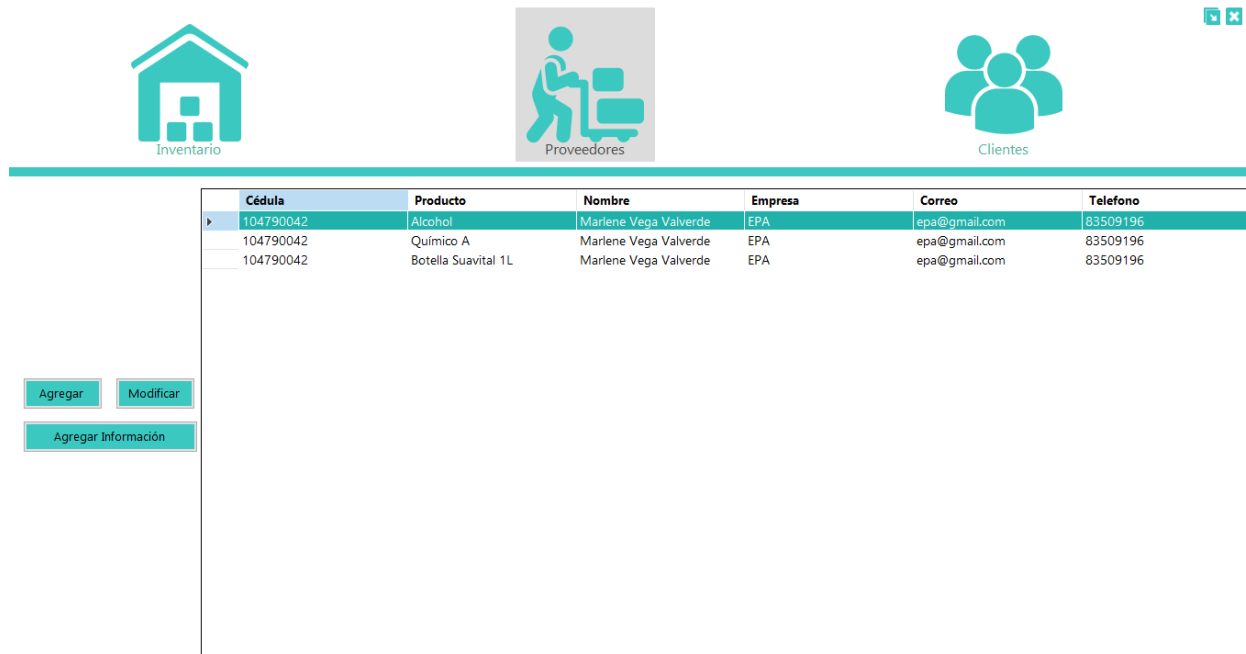
Categoría: Materia Prima

Agregar Modificar

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente imagen, se muestra la pantalla de mantenimiento de proveedores con el respectivo material que provee a la empresa.

Imagen 36. Pantalla Salida de Información del Mantenimiento de Proveedores



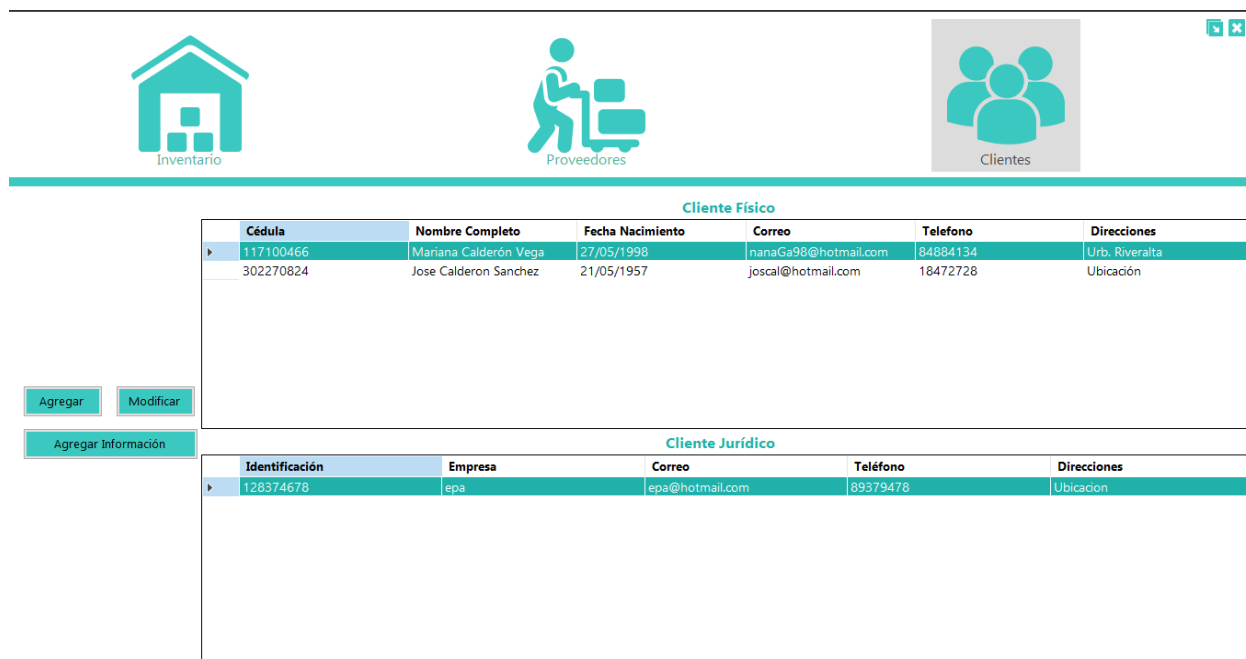
Cédula	Producto	Nombre	Empresa	Correo	Telefono
104790042	Alcohol	Marlene Vega Valverde	EPA	epa@gmail.com	83509196
104790042	Químico A	Marlene Vega Valverde	EPA	epa@gmail.com	83509196
104790042	Botella Suavital 1L	Marlene Vega Valverde	EPA	epa@gmail.com	83509196

Agregar    Modificar  
 Agregar Información

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra la pantalla del mantenimiento de clientes que posee a empresa, tanto físicos como jurídicos.

Imagen 37. Pantalla Salida de Información del Mantenimiento de Clientes



**Cliente Físico**

Cédula	Nombre Completo	Fecha Nacimiento	Correo	Telefono	Direcciones
117100466	Mariana Calderón Vega	27/05/1998	nanaGa98@hotmail.com	84884134	Urb. Riveralta
302270824	Jose Calderon Sanchez	21/05/1957	jocal@hotmail.com	18472728	Ubicación

**Cliente Jurídico**

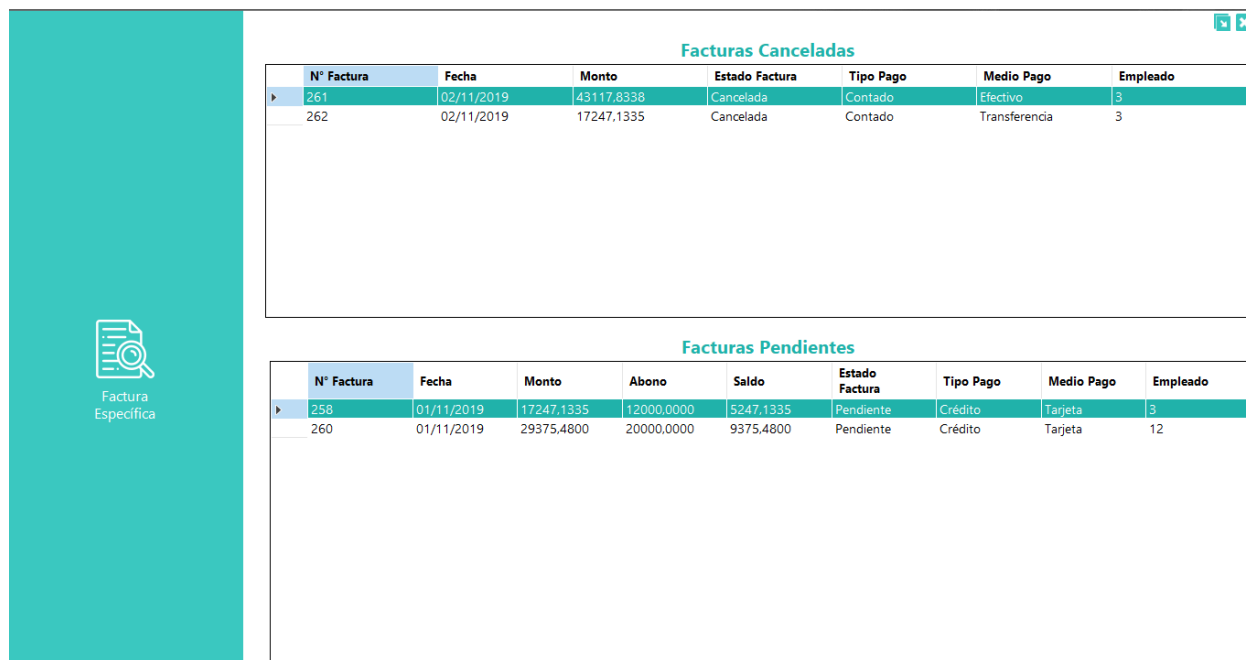
Identificación	Empresa	Correo	Teléfono	Direcciones
128374678	epa	epa@hotmail.com	89379478	Ubicación

Agregar    Modificar  
 Agregar Información

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente imagen se muestra las pantallas de salida de información para el módulo de producción, en la misma se muestra tanto las facturas pendientes como las canceladas.

Imagen 38. Pantalla Salida de Información del Mantenimiento de Facturas



N° Factura	Fecha	Monto	Estado Factura	Tipo Pago	Medio Pago	Empleado
261	02/11/2019	43117,8338	Cancelada	Contado	Efectivo	3
262	02/11/2019	17247,1335	Cancelada	Contado	Transferencia	3

N° Factura	Fecha	Monto	Abono	Saldo	Estado Factura	Tipo Pago	Medio Pago	Empleado
258	01/11/2019	17247,1335	12000,0000	5247,1335	Pendiente	Crédito	Tarjeta	3
260	01/11/2019	29375,4800	20000,0000	9375,4800	Pendiente	Crédito	Tarjeta	12

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra la pantalla de salida de información para las compras. De la misma manera que la pantalla de factura, se muestran las compras que están pendientes y las que ya han sido canceladas.

Imagen 39. Pantalla Salida de Información del Mantenimiento de Compras

Compras Canceladas							
Nº Compra	Fecha	Monto Total	Código	Materia Prima	Precio Unitario	Cantidad	
▶ 15	06/10/2019	25780,0000	1112	Químico A	12890,0000	2	

Compras Pendientes							
Nº Compra	Fecha	Monto Total	Código	Materia Prima	Precio Unitario	Cantidad	Saldo
▶ 14	05/10/2019	15720,0000	1111	Alcohol	7860,0000	2	3720,0000
16	06/10/2019	15720,0000	1111	Alcohol	7860,0000	2	3720,0000
17	29/10/2019	25780,0000	1112	Químico A	12890,0000	2	5780,0000
18	01/11/2019	24000,0000	1113	Botella Suavital 1L	12000,0000	2	4000,0000

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra la pantalla de salida de información para el módulo de seguridad, donde se muestran los empleados registrados en el sistema.

Imagen 40. Pantalla Salida de Información del Mantenimiento de Seguridad

Seguridad			
Nombre Completo	Fecha de Ingreso	Rol	Usuario
▶ Mariene Vega Valverde	06/10/2019	Administrador	marveca
Ana Vega Valverde	06/10/2019	Empleado	Avega
Mariana Calderón Vega	06/10/2019	Administrador	mcalderon
Maria Vega Sánchez	06/10/2019	Agente	mvega

Fuente: Elaboración propia.

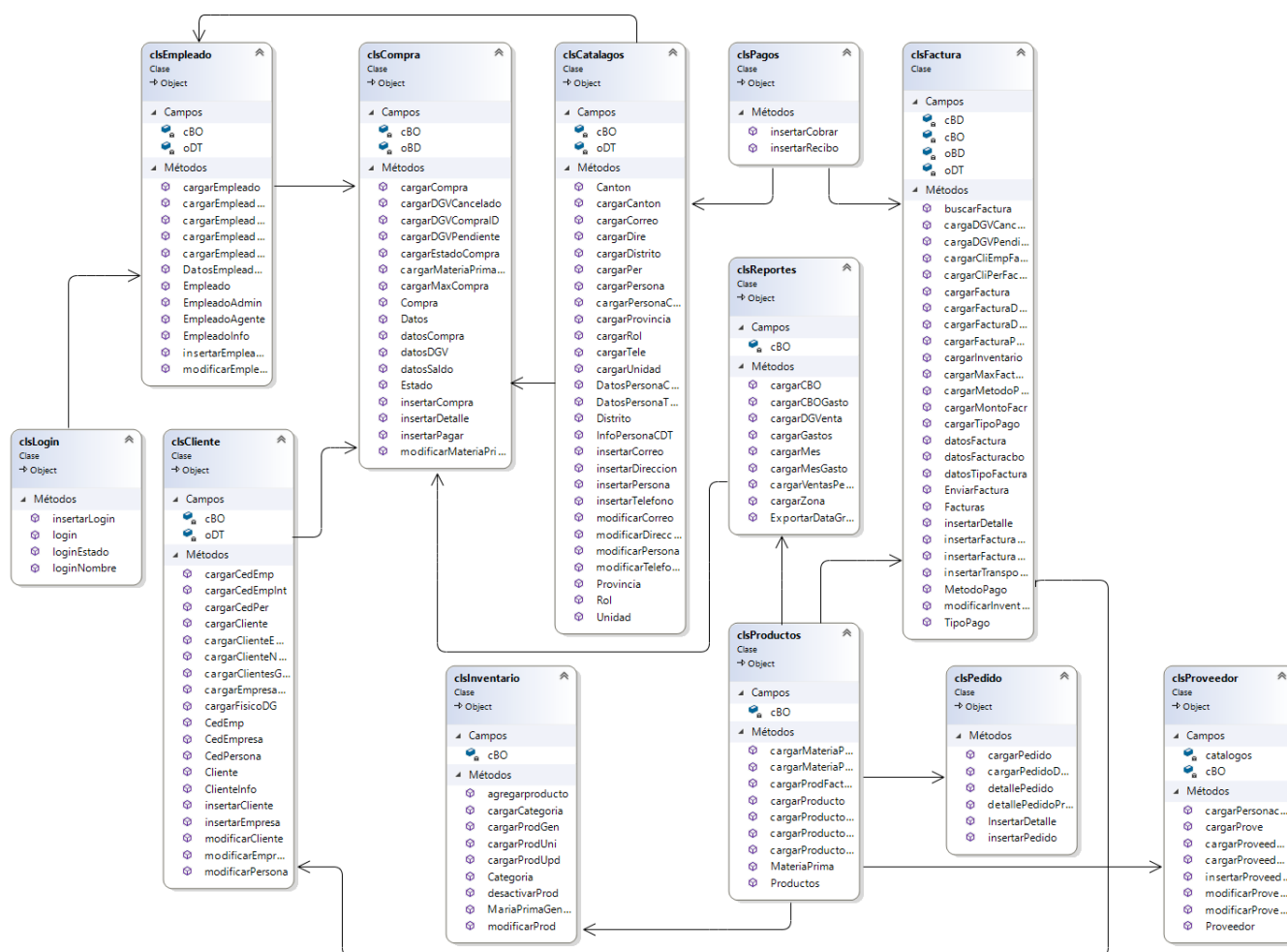
## Diagramas UML.

A continuación, se mostrará el diagrama de clases utilizado en la programación del prototipo.

### Diagrama de Clases.

En la siguiente imagen se muestra el diagrama de clases el cual muestra las clases creadas para la programación del prototipo, en ellas se muestran los métodos y relaciones que hay entre las clases.

Imagen 41. Diagrama de Clases



Fuente: Elaboración propia.

## **Programación**

En esta sección se mostrarán ejemplos de código utilizado para la programación del prototipo funcional; como entradas, salidas, procesos, validaciones y módulos señalados en el alcance.

### **Entradas y Salidas.**

A continuación, se presentarán partes del código utilizado para la entrada y salida de datos en el sistema.

Como parte de la entrada de datos, se mostrará el código para la modificación de la información de un proveedor de la empresa. Al hacer la modificación se muestra si la misma ha sido exitosa o no; en caso de que sea exitosa los nuevos datos de los proveedores se guardan correctamente. En la siguiente imagen se refleja el código creado para esta entrada.

Imagen 42. Código Entrada

```

public void modificarProveedorBoton(ComboBox cboCedula, TextBox txtNombre,
    TextBox txtApe1, TextBox txtApe2, DateTimePicker dtFecha, TextBox txtEmpresa,
    TextBox txtDireccion, ComboBox cboDistrito, TextBox txtCorreo, TextBox txtTelefono)
{
    try
    {
        if (catalogos.modificarPersona(Convert.ToInt32(cboCedula.SelectedValue), txtNombre.Text,
            txtApe1.Text, txtApe2.Text, dtFecha.Value))
        {
            if (modificarProveedor(Convert.ToInt32(cboCedula.SelectedValue), txtEmpresa.Text))
            {
                if (catalogos.modificarDireccion(Convert.ToInt32(cboCedula.SelectedValue), txtDireccion.Text,
                    Convert.ToInt32(cboDistrito.SelectedValue)))
                {
                    if (catalogos.modificarTelefono(Convert.ToInt32(cboCedula.SelectedValue),
                        Int32.Parse(txtTelefono.Text)))
                    {
                        if (catalogos.modificarCorreo(Convert.ToInt32(cboCedula.SelectedValue), txtCorreo.Text))
                        {
                            MessageBox.Show("Proveedor " + Convert.ToString(cboCedula.SelectedValue) +
                                " Modificado correctamente");
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
    catch (Exception)
    {
        MessageBox.Show("Proveedor no se pudo modificar");
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de las salidas, en la siguiente imagen se muestra el código de la búsqueda de una factura específica en el sistema. Al seleccionar el número de la factura deseada, los datos de la misma automáticamente en la pantalla. Los detalles de la factura como lo son los productos comprados en la misma, serán presentados en el DataGridView llamado “dgvDatos”, los demás datos correspondientes se cargan en una etiqueta de texto (Label). Todos los datos son tomados de tablas de memoria (DataTable) que son cargadas con la información referente de una factura, en este caso los DataTable utilizados son oBD, oDT y cBO.

## Imagen 43. Código Salida

Fuente: Elaboración propia.

**Procesos.**

```
public void buscarFactura(ComboBox Factura, Label cedula, DataGridView dgvDatos,
    Label fecha, Label Monto, Label tipo, Label saldo)
{
    oBD = cargarFacturaDatos(Convert.ToInt32(Factura.SelectedValue));
    oDT = cargarFacturaDGV(Convert.ToInt32(Factura.SelectedValue));
    cBO = cargarFacturaPendienteID(Convert.ToInt32(Factura.SelectedValue));
    if (oBD.Rows.Count > 0)
    {
        cedula.Text = oBD.Rows[0]["Cédula"].ToString();
        fecha.Text = oBD.Rows[0]["Fecha"].ToString();
        Monto.Text = ((decimal)oBD.Rows[0]["Monto"]).ToString("N2");
        dgvDatos.DataSource = oDT;
    }
    if (cBO.Rows.Count > 0)
    {
        if (tipo.Text == "Crédito")
        {
            saldo.Text = oBD.Rows[0]["Saldo"].ToString();
        }
        else
        {
            saldo.Text = (0).ToString("N2");
        }
    }
    else
    {
        saldo.Text = (0).ToString("N2");
    }
}
```

A continuación, se muestra el código creado para manejar el proceso de agregar productos al realizar una factura. A su vez, se maneja la actualización del total a pagar en la factura, así como el rebajo de los impuestos. Todo esto con variables para manejar correctamente las operaciones necesarias. En la siguiente imagen se presenta el código realizado.

## Imagen 44. Código Proceso

```

public void agregarProd()
{
    impuesto = (Convert.ToDecimal(lbImpuesto.Text) / 100);
    porcentaje = (decimal.Parse(lbDesc.Text) / 100);
    descuento = Convert.ToDecimal(unos) * porcentaje;

    if (dgvDatos.Rows.Count > 0)
    {
        foreach (DataGridViewRow prod in dgvDatos.Rows)
        {
            if (prod.Cells["CodProd"].Value.ToString().Equals(cboProducto.SelectedValue.ToString()))
            {
                prod.Cells["Cantidad"].Value = (int)prod.Cells["Cantidad"].Value + (int)nudCantidad.Value;

                int cantin = (int)prod.Cells["Cantidad"].Value;

                decimal montot = cantin * precio;

                prod.Cells["Monto"].Value = montot.ToString("N2");

                return;
            }
        }
    }
    oDT = productos.cargarProdFactura(Convert.ToInt32(cboProducto.SelectedValue));

    precio = (decimal)oDT.Rows[0]["Precio"];
    cantidad = (int)nudCantidad.Value;

    montoTotal = precio * cantidad;

    idProd = (int)oDT.Rows[0]["id_Producto"];

    descripcion = oDT.Rows[0]["DescProducto"].ToString();

    dgvDatos.Rows.Add(idProd, descripcion, cantidad, precio.ToString("N2"), montoTotal.ToString("N2"));

    for (int i = dgvDatos.Rows.Count - 1; i < dgvDatos.Rows.Count; i++)
    {
        decimal d = Convert.ToDecimal(dgvDatos.Rows[i].Cells["Monto"].Value);

        decimal lbTot = Convert.ToDecimal(lbMTotal.Text);

        lbMTotal.Text = (lbTot + d).ToString("N2");
    }

    valorImp = impuesto * Convert.ToDecimal(lbMTotal.Text);

    lbTotal.Text = (Convert.ToDecimal(lbMTotal.Text) + valorImp).ToString("N2");

    valorTotal = (Convert.ToDecimal(lbMTotal.Text) + valorImp);

    uno = (Convert.ToDecimal(lbMTotal.Text) + valorImp);

    dos = uno.ToString().Replace(',', '.');
}

```

Fuente: Elaboración Propia.

## Validación.

Como validación, se muestra en la siguiente imagen, el código utilizado para el inicio de sesión de los usuarios del sistema. Se valida que el usuario ingresado y la contraseña coincidan con las credenciales previamente ingresadas al registrar un usuario; en caso de ser correctas, se ingresa exitosamente, si no, se muestra el mensaje indicando que los datos son erróneos.

Imagen 45. Código Validación

```
private void btnIngresar_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        if (login.login(txtUser.Text,txtPassword.Text).Rows.Count > 0)
        {
            new frmPrincipal().Show();
            this.Hide();
        }
        else
        {
            MessageBox.Show("Usuario o Contraseña inválidos, intente de nuevo.");
            limpiar();
        }
    }
    catch (Exception)
    {
        MessageBox.Show("Se produjo un error, intente ing");
    }
}
1 referencia
public void limpiar()
{
    txtUser.Text = " ";
    txtPassword.Text = "";
}
```

Fuente: Elaboración propia.

### Módulos señalados en el alcance.

A continuación, se muestra parte del código de los módulos principales del sistema, señalados en el alcance; seguridad, facturación, compras, mantenimiento, producción y reportes.

- Seguridad:

En la siguiente imagen se muestra el código elaborado para agregar un empleado al sistema, con sus datos personales y sus credenciales para posteriormente ingresar.

*Imagen 46. Código Módulo Seguridad- Agregar Credenciales*

```
private void btnAgregar_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (txtPass.Text == txtConfirma.Text)
    {
        if (login.insertarLogin(Convert.ToInt32(lbCedula.Text), DateTime.Now, txtUser.Text, txtPass.Text))
        {
            MessageBox.Show("Usuario creado");
        }
    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Contraseñas deben coincidir, intente de nuevo");
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 47. Código Módulo Seguridad- Agregar Empleado

```

public void agregarUsuario()
{
    frmUsuario usuario = new frmUsuario();
    try
    {
        oDT = catalogos.cargarPersona(Int32.Parse(txtId.Text));
        cBO = empleado.cargarEmpleadoID(Int32.Parse(txtId.Text));

        if (cBO.Rows.Count > 0)
        {
            if (catalogos.modificarPersona(Int32.Parse(txtId.Text), txtNombre.Text,
                txtApe1.Text, txtApe2.Text, dtFecha.Value))
            {
                if (empleado.modificarEmpleado(Int32.Parse(txtId.Text),
                   .dtpIngreso.Value, Convert.ToInt32(cboRol.SelectedValue)))
                {
                    if (catalogos.modificarCorreo(Int32.Parse(txtId.Text),
                        txtCorreo.Text))
                    {
                        if (catalogos.modificarDireccion(Int32.Parse(txtId.Text),
                            txtDireccion.Text, Convert.ToInt32(cboDistrito.SelectedValue)))
                        {
                            if (catalogos.modificarTelefono(Int32.Parse(txtId.Text),
                                Int32.Parse(txtTelefono.Text)))
                            {
                                MessageBox.Show("Modificado correctamente");
                            }
                        }
                    }
                }
            }
        }
        else if (oDT.Rows.Count > 0)
        {
            if (empleado.insertarEmpleado(Convert.ToInt32(txtId.Text),
               .dtpIngreso.Value, Convert.ToInt32(cboRol.SelectedValue)))
            {
                MessageBox.Show("Empleado agregado");
                usuario.Show();
            }
        }
        else
        {
            if (catalogos.insertarPersona(Int32.Parse(txtId.Text),
                txtNombre.Text, txtApe1.Text, txtApe2.Text, dtFecha.Value))
            {
                if (empleado.insertarEmpleado(Convert.ToInt32(txtId.Text),
                   .dtpIngreso.Value, Convert.ToInt32(cboRol.SelectedValue)))
                {
                    MessageBox.Show("Empleado agregado");
                    usuario.Show();
                }
            }
        }
    }
}

```

```

    }
    catch (Exception)
    {
        MessageBox.Show("Error al agregar empleado");
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.

- Facturación:  
A continuación, se muestra el código referente a la creación de una factura y su correspondiente detalle, donde se especifican los productos que se van a adquirir.

Imagen 48. Código Módulo Factura - Agregar Detalle

```

private void btnDetalle_Click(object sender, EventArgs e)
{
    frmRegistrarPago pago = new frmRegistrarPago();

    foreach (DataGridViewRow datos in dgvDatos.Rows)
    {
        decimal montoDgv1 = Convert.ToDecimal(datos.Cells[3].Value);

        string montoDgv = montoDgv1.ToString();

        montoDgv = montoDgv.Replace(',', '.');

        oDT = factura.cargarInventario(Convert.ToInt32(datos.Cells[0].Value.ToString()));
        if (oDT.Rows.Count > 0)
        {
            canti = (int)oDT.Rows[0]["Cantidad"];
            cantiNueva = canti - (int)Convert.ToInt32(datos.Cells[2].Value);
        }

        factura.insertarDetalle(Convert.ToInt32(datos.Cells[0].Value.ToString()),
            Convert.ToInt32(datos.Cells[2].Value.ToString()), (montoDgv),
            Int32.Parse(lbFactura.Text));
        factura.modificarInventario(Convert.ToInt32(datos.Cells[0].Value.ToString()), cantiNueva);
        pago.Show();
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 49. Código Módulo Factura - Agregar Factura

```

private void btnFactura_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (lbDesc.Enabled)
    {
        uno = uno - descuento;
    }
    else
    {
        uno = (Convert.ToDecimal(lbMTotal.Text) + valorImp);
    }
    dos = uno.ToString().Replace(',', '.');

    if (cboTipoPago.SelectedValue.Equals(1))
    {
        if (factura.insertarFacturaCredito(Convert.ToInt32(cboCliente.SelectedValue),
            DateTime.Now, Convert.ToInt32(cboTipoPago.SelectedValue), dos,
            Convert.ToInt32(cboMetodoPago.SelectedValue),
            Int32.Parse(frmPrincipal.User.userID.ToString())))
        {
            if (factura.cargarMaxFactura().Rows.Count > 0)
            {
                lbFact.Visible = true;
                lbFactura.Visible = true;
                lbFactura.Text = factura.cargarMaxFactura().Rows[0]["Factura"].ToString();
            }
            btnFacturar.Visible = true;
            btnDesc.Enabled = false;
        }
    }
    else if (cboTipoPago.SelectedValue.Equals(2))
    {
        if (factura.insertarFacturaContado(Convert.ToInt32(cboCliente.SelectedValue),
            DateTime.Now, Convert.ToInt32(cboTipoPago.SelectedValue), dos,
            Convert.ToInt32(cboMetodoPago.SelectedValue),
            Int32.Parse(frmPrincipal.User.userID.ToString())))
        {
            if (factura.cargarMaxFactura().Rows.Count > 0)
            {
                lbFact.Visible = true;
                lbFactura.Visible = true;
                lbFactura.Text = factura.cargarMaxFactura().Rows[0]["Factura"].ToString();
            }
            btnFacturar.Visible = true;
            btnDesc.Enabled = false;
        }
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.

- Compras:

Para el código de compras, se muestra la programación para agregar los datos de una nueva compra y su detalle, el cual contiene los datos de la materia prima adquirida. A continuación, se muestra el código referente.

Imagen 50. Código Modulo Compras- Agregar Compras

```
private void btnCompra_Click(object sender, EventArgs e)
{
    String valor = total.ToString().Replace(",", ".");
    if (compra.insertarCompra(Convert.ToInt32(cboEmp.SelectedValue),
        dtFecha.Value, Convert.ToInt32(cboTipoPago.SelectedValue), valor,
        Convert.ToInt32(cboMetodoPago.SelectedValue), Convert.ToInt32(cboEstado.SelectedValue)))
    {
        if (compra.cargarMaxCompra().Rows.Count > 0)
        {
            lbFact.Visible = true;
            lbFactura.Visible = true;
            lbFactura.Text = compra.cargarMaxCompra().Rows[0]["Compra"].ToString();
        }
        btnGuardar.Visible = true;
    }
    if (cboEstado.SelectedValue.Equals(1))
    {
        if (cboTipoPago.SelectedValue.Equals(1))
        {
            gbPago.Visible = true;
        }
    }
    if (cboTipoPago.SelectedValue.Equals(2))
    {
        gbPago.Visible = false;
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 51. Código Módulo Compras- Detalle Compras

```

private void btnDetalle_Click(object sender, EventArgs e)
{
    foreach (DataGridViewRow datos in dgvDatos.Rows)
    {
        string paga = txtPaga.Text.Replace(",", ".");
        decimal montoDgv1 = Convert.ToDecimal(datos.Cells[3].Value);
        string montoDgv = montoDgv1.ToString();

        montoDgv = montoDgv.Replace('.', ',');

        oDT = compra.cargarMateriaPrimaID(Convert.ToInt32(datos.Cells[0].Value.ToString()));
        if (oDT.Rows.Count > 0)
        {
            canti = (int)oDT.Rows[0]["Cantidad"];
            cantiNueva = canti + (int)Convert.ToInt32(datos.Cells[2].Value);
        }
        if (compra.insertarDetalle(Convert.ToInt32(datos.Cells[0].Value.ToString()),
            Convert.ToInt32(datos.Cells[2].Value.ToString()), (montoDgv),
            Int32.Parse(lbFactura.Text)))
        {
            if (cboEstado.SelectedValue.Equals(1) && cboTipoPago.SelectedValue.Equals(1))
            {
                if (compra.insertarPagar(Convert.ToInt32(lbFactura.Text), dtFecha.Value,
                    saldo, Convert.ToInt32(cboEmp.SelectedValue), paga, totalm))
                {
                    MessageBox.Show("Compra guardada");
                }
            }
            else
            {
                MessageBox.Show("Compra guardada");
            }
        }
        compra.modificarMateriaPrima(Convert.ToInt32(datos.Cells[0].Value.ToString()), cantiNueva);
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.

- Mantenimiento:

A continuación, se muestra el código implementado para el módulo de mantenimiento para agregar nuevos productos de materia prima, clientes y proveedores. En las siguientes imágenes se muestran los ejemplos de este código.

Imagen 52. Código Módulo Mantenimiento-Agregar Materia Prima

```

private void btnAgregar_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        if (inven.agregarproducto(txtDescProd.Text, Convert.ToInt32(cboMedida.SelectedValue),
            Convert.ToInt32(cboCategoria.SelectedValue), Int32.Parse(txtCantidad.Text),
            dtFecha.Value, Convert.ToInt32(cboProveedor.SelectedValue), Decimal.Parse(txtPrecio.Text)))
        {
            MessageBox.Show("Agregado Correctamente");
            oDT = inven.cargarProdGen();
            mantenimiento.dgvDatos.DataSource = oDT;
        }
    }
    catch (Exception)
    {
        throw;
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 53. Código Módulo Mantenimiento-Agregar Proveedor

```

private void btnAgregar_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        if (catalogos.insertarPersona(Int32.Parse(txtId.Text), txtNombre.Text,
            txtApe1.Text, txtApe2.Text, dtFecha.Value))
        {
            if (proveedor.insertarProveedor(Int32.Parse(txtId.Text), txtEmpresa.Text))
            {
                if (catalogos.insertarDireccion(Int32.Parse(txtId.Text),
                    txtDireccion.Text, Convert.ToInt32(cboDistrito.SelectedValue)))
                {
                    if (catalogos.insertarTelefono(Int32.Parse(txtId.Text), Int32.Parse(txtTelefono.Text)))
                    {
                        if (catalogos.insertarCorreo(Int32.Parse(txtId.Text), txtCorreo.Text))
                        {
                            MessageBox.Show("Proveedor agregado correctamente");
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
    catch (Exception)
    {
        MessageBox.Show("Proveedor no agregado");
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 54. Código Módulo Mantenimiento-Agregar Cliente

```

private void btnAgregar_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        if (rbJuridica.Checked)
        {
            if (cliente.insertarEmpresa(Int32.Parse(txtCedEm.Text), txtEmpresa.Text))
            {
                if (cliente.insertarCliente(Int32.Parse(txtCedEm.Text)))
                {
                    if (catalogos.insertarDireccion(Int32.Parse(txtCedEm.Text),
                        txtDireccion.Text, Convert.ToInt32(cboDistrito.SelectedValue)))
                    {
                        if (catalogos.insertarTelefono(Int32.Parse(txtCedEm.Text),
                            Int32.Parse(txtTelefono.Text)))
                        {
                            if (catalogos.insertarCorreo(Int32.Parse(txtCedEm.Text),
                                txtCorreo.Text))
                            {
                                MessageBox.Show("Cliente agregado correctamente");
                            }
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
    catch (Exception)
    {
        MessageBox.Show("Cliente no se pudo agregar");
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.

- Producción

Para esta sección se muestra el código para agregar un pedido en el módulo de producción además de agregar el detalle del mismo, como lo es el producto final que se desea pedir. En la siguiente imagen se muestra este código.

Imagen 55. Código Módulo Producción- Agregar Pedido

```
private void btnConfirmar_Click(object sender, EventArgs e)
{
    gbProd.Enabled = true;
    dgvDatos.Enabled = true;

    if (pedido.insertarPedido(Convert.ToInt32(cboCliente.SelectedValue), dtFecha.Value))
    {
        if (pedido.cargarPedido().Rows.Count > 0)
        {
            lbPedido.Visible = true;
            lbP.Visible = true;
            lbPedido.Text = pedido.cargarPedido().Rows[0]["Pedido"].ToString();
        }
    }
    productos.Productos(cboProducto);
}
```

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 56. Código Módulo Producción- Agregar Pedido

```
private void btnAgregar_Click(object sender, EventArgs e)
{
    foreach (DataGridViewRow row in dgvDatos.Rows)
    {
        pedido.InsertarDetalle(Convert.ToInt32(row.Cells[0].Value.ToString()),
            Convert.ToInt32(row.Cells[2].Value.ToString()), Int32.Parse(lbPedido.Text));
    }
    frmDetallePedido detallePedido = new frmDetallePedido();
    detallePedido.Show();

    frmProduccion frm = new frmProduccion();
    frm.dgvPedidosStock.DataSource = pedido.cargarPedidoDGV();
}
```

Fuente: Elaboración propia.

- Reportes:

A continuación, se muestra el código utilizado para la generación de reportes en el módulo correspondiente.

Imagen 57. Código Módulo Reporte- Reporte Ventas Mensuales

```
public DataTable cargarDGVenta(int fecha)
{
    return new Datos.clsReportes().cargarVentas(fecha);
}
```

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 58. Código Módulo Reportes- Reporte Ventas por Empleado

```
public DataTable cargarVentasPersona(int persona, int mes)
{
    return new Datos.clsReportes().cargarVentasPersona(persona, mes);
}
```

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 59. Código Módulo Reportes- Reporte Ventas por Zona

```
public DataTable cargarZona(int persona, int mes, int prov)
{
    return new Datos.clsReportes().cargarZona(persona, mes, prov);
}
```

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 60. Código Módulo Reporte - Reporte de Gastos Mensuales

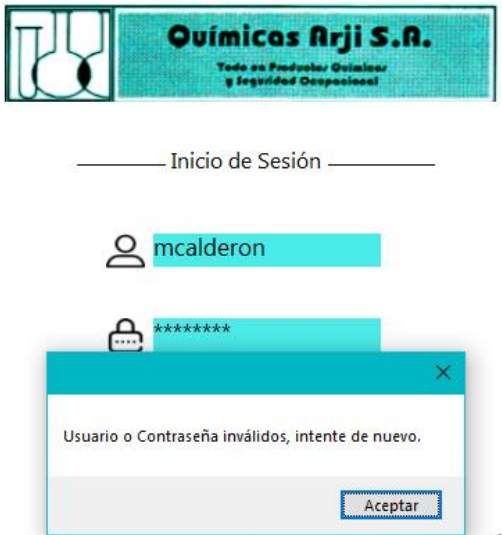
```
public DataTable cargarGastos(int mes)
{
    return new Datos.clsReportes().cargarGastos(mes);
}
```

Fuente: Elaboración propia.

## Pruebas

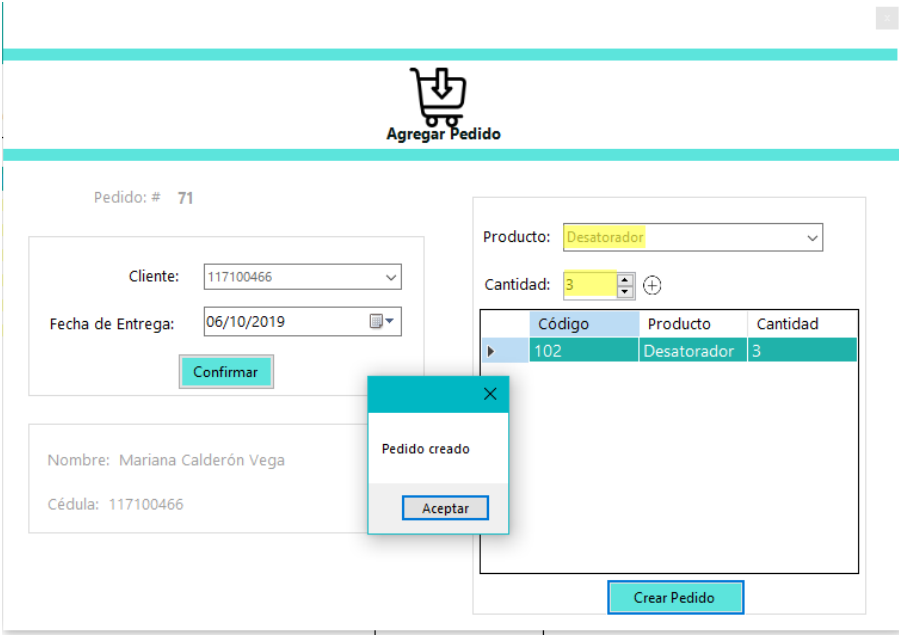
En esta sección, se documentan las pruebas realizadas en el sistema, el resultado que se espera obtener y el resultado que se obtuvo al realizar las pruebas correspondientes.

Cuadro 54. Caso de Prueba-Inicio Sesión

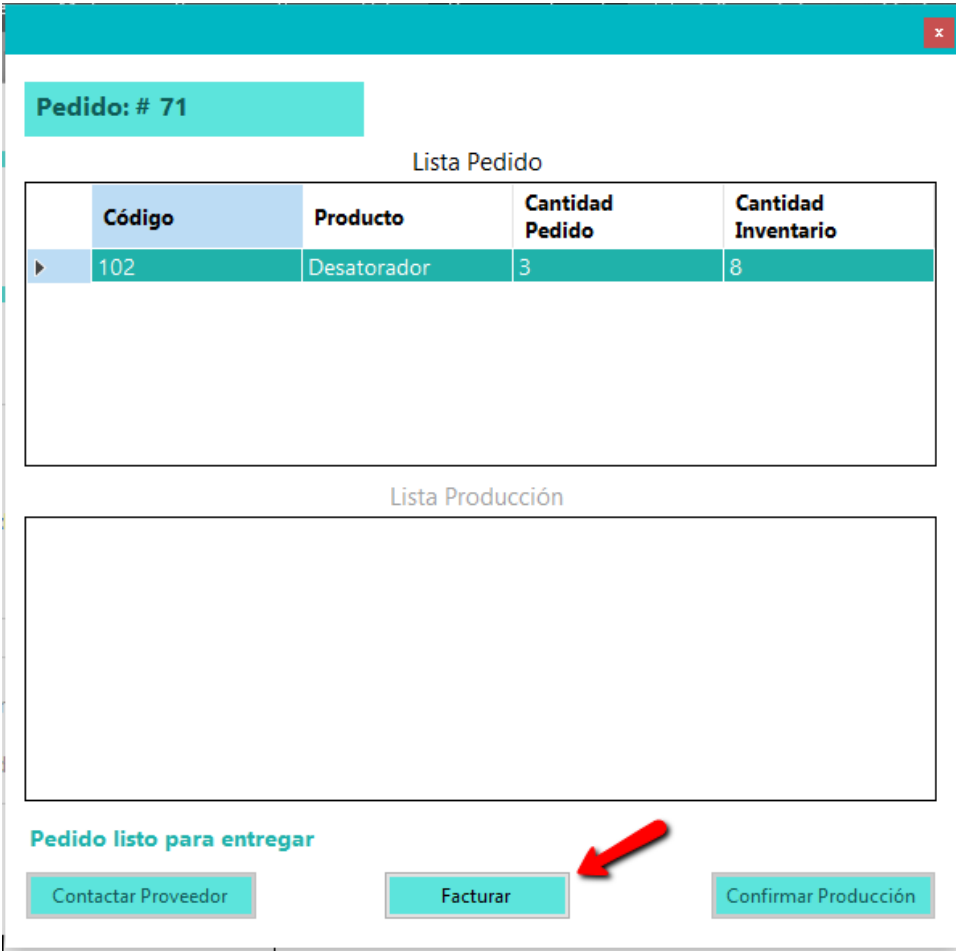
<b>Inicio de Sesión</b>	
<b>Número Caso de Prueba: 01</b>	<b>Módulo a Probar:</b> Seguridad
<b>Descripción:</b>	Se realiza la prueba de ingreso al sistema mediante el inicio de sesión con las credenciales previamente ingresados para cada empleado.
<b>Resultado esperado</b>	
Ingreso denegado si los datos ingresados no son correctos	
<b>Prueba Realizada:</b>	Se inserta una contraseña errónea en el campo de contraseña.
<b>Resultado Obtenido:</b>	<p>Sistema no permite el ingreso del usuario.</p>  <p>The screenshot shows the login interface for Químicas Arji S.A. At the top, there is a logo with laboratory glassware and the company name. Below it, the text 'Inicio de Sesión' is centered. There are two input fields: one for the username 'mcalderon' and one for the password '*****'. A modal dialog box is displayed in the foreground with the message 'Usuario o Contraseña inválidos, intente de nuevo.' and an 'Aceptar' button.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 55. Caso de Prueba-Agregar Pedido

<b>Agregar Pedido</b>	
<b>Número Caso de Prueba: 02</b>	<b>Módulo a Probar:</b> Producción
<b>Descripción:</b>	Se realiza la prueba de ingresar un pedido en el módulo de producción.
<b>Resultado esperado</b>	
El pedido debe poder ser entregado al cliente, ya que se encuentra la cantidad necesaria del producto en el inventario.	
<b>Prueba Realizada:</b>	Se ingresa un pedido el cual solicita un producto específico, en este caso, desatorador. El cual cuenta con una cantidad de 8 productos en el inventario, el pedido se generará por 3 desatoradores, por lo que el sistema debe indicar que el producto está listo para ser entregado, habilitando el botón facturar de la misma pantalla.
<b>Resultado Obtenido:</b>	<p>El pedido se crea exitosamente:</p> 

El crear el pedido, se muestra que el producto indicado en el pedido puede ser entregado y se habilita el botón para proceder a realizar la factura.



**Pedido: # 71**

Lista Pedido

	Código	Producto	Cantidad Pedido	Cantidad Inventario
▶	102	Desatorador	3	8

Lista Producción

Pedido listo para entregar

Contactar Proveedor      Facturar      Confirmar Producción

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 56. Caso de Prueba- Crear Factura

Crear Factura	
<b>Número de Caso de Prueba: 03</b>	<b>Módulo a Probar:</b> Facturación
<b>Descripción:</b>	Se realiza la prueba de ingresar una nueva factura en el sistema, con su correspondiente pago realizado.

### Resultado esperado

La factura debe ser creada exitosamente, su pago debe ser ingresada correctamente y la factura debe ser mostrada en la consulta de facturas correspondiente al mismo módulo.

**Prueba Realizada:** Se inserta una factura que corresponde a la compra de desatorador, la misma será cancelada a contado en efectivo por lo que no será contemplada como cuenta por cobrar y su saldo será de 0 colones. Al ser pago al contado, deberá mostrarse en la sección de buscar facturas, facturas canceladas.

**Resultado Obtenido:** La factura fue creada exitosamente:

**Nº Factura: 267**

Cliente: 117100466  
 Tipo Pago: Contado  
 Método Pago: Efectivo

Nombre: Mariana Calderón Vega  
 Correo: nanaGa98@hotmail.com  
 Cédula: 117100466  
 Fecha: 04/11/2019

Producto: Desatorador    Cantidad: 3

Código	Producto	Precio Unitario	Monto Total
102	Desatorador	13 400,00	40 200,00

Factura creada.  
 Aceptar

Solicita Transporte

Monto Total: ₡ 40 200,00  
 Descuento: 3 %    Aplicar Descuento  
 Impuesto: 13 %  
**Total : ₡ 45 426,00**

Facturar    Confirmar Compra

El pago a la factura fue aplicado correctamente:

**Químicas Arji S.A.**  
Todo es Productos Químicos

Nº Factura: 267  
Fecha: 04/11/2019

Nombre: Mariana Calderón Vega  
Tipo Pago: Contado  
Método: Efectivo  
Correo: nanaGa98@hotmail.com

**Monto Total: 45426,0000**

Paga: ¢ 50000  
Cambio: ¢ 4574.0000

Descripción: Pago

**Pago Efectuado**

Aceptar

**Efectuar Pago**

**Total : ¢ 45 426,00**

Confirmar Compra


La factura creada, número 267, se muestra correctamente en el DataGridView de facturas canceladas:

Facturas Canceladas						
Nº Factura	Fecha	Monto	Estado Factura	Tipo Pago	Medio Pago	Empleado
261	02/11/2019	43117,8338	Cancelada	Contado	Efectivo	3
262	02/11/2019	17247,1335	Cancelada	Contado	Transferencia	3
264	04/11/2019	0,0000	Cancelada	Contado	Efectivo	3
265	04/11/2019	45426,0000	Cancelada	Contado	Efectivo	3
266	04/11/2019	44063,2200	Cancelada	Contado	Efectivo	3
▶ 267	04/11/2019	45426,0000	Cancelada	Contado	Efectivo	3

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 57. Caso de Prueba-Guardar Nueva Compra

<b>Crear Compra</b>	
<b>Número de Caso de Prueba: 04</b>	<b>Módulo a Probar:</b> Compras
<b>Descripción:</b>	Se realiza la prueba de ingresar los datos de una nueva compra de materia prima.
<b>Resultado esperado</b>	
Se espera que la compra sea guardada de manera exitosa y la misma pueda ser visible al ser consulta en el módulo comprad, buscar compra.	
<b>Prueba Realizada:</b>	Se agrega una compra, su estado actual es cancelado, fue pagada a crédito con tarjeta y fue una compra realizada el 08 de octubre del 2019.
<b>Resultado Obtenido:</b>	La compra fue guardada exitosamente:



**Compras**

**Nº Compra: 19**

Empleado:

Tipo Pago:

Método Pago:

Estado:

Nombre: Marlene Vega Valverde

Cédula: 104790042

Fecha:

Producto:

Cantidad:

Código	Producto	Cantidad	Precio Unitario	Monto Total
▶ 1112	Químico A	2	12 890,00	25 780,00

✕

Compra guardada

Aceptar

**Total : ₡ 25 780,00**

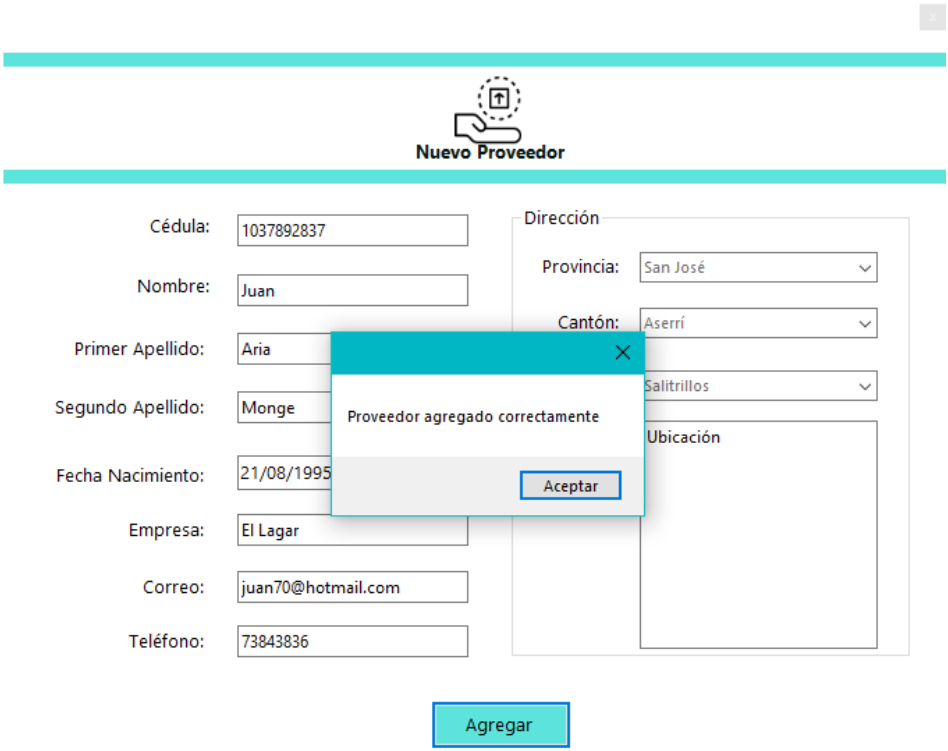
Confirmar Compra

Guardar Compra

**Compras Canceladas**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 58. Caso de Prueba- Agregar Proveedor

<b>Agregar Proveedor</b>	
<b>Número Caso de Prueba: 05</b>	<b>Módulo a Probar:</b> Mantenimiento
<b>Descripción:</b>	Se realiza la prueba de ingresar un nuevo proveedor al sistema.
<b>Resultado esperado</b>	
El proveedor debe ser ingresado exitosamente, posteriormente, al asociarlo con un producto de materia prima, será visible en la lista de proveedores.	
<b>Prueba Realizada:</b>	Se ingresa un nuevo proveedor al sistema, se asocia un producto previamente ingresado, al asociarlo, se debe mostrar en la pantalla de proveedores con su respectivo producto.
<b>Resultado Obtenido:</b>	<p>El proveedor ha sido agregado exitosamente:</p> 

Se asocia correctamente un nuevo producto al proveedor creado:

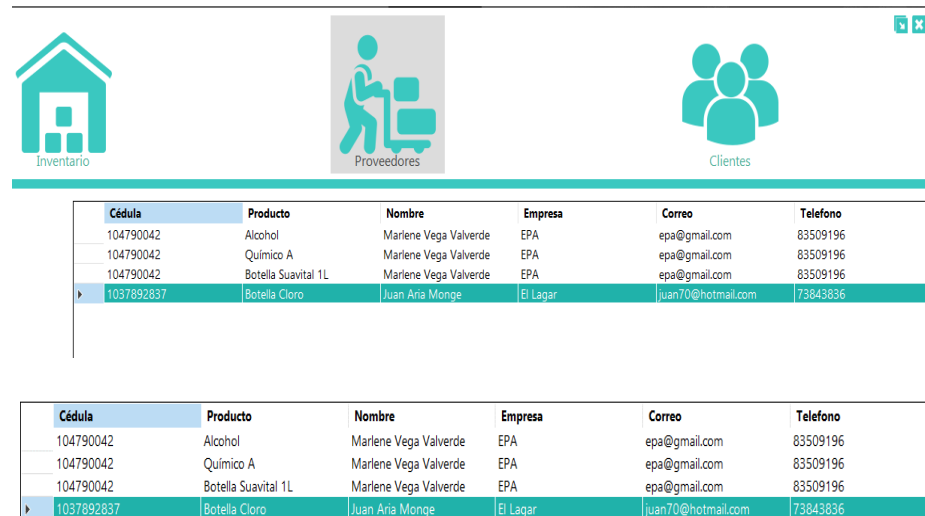


The screenshot shows a web form titled 'Nuevo Producto' (New Product). The form fields are:
 

- Categoría:** Embotellamiento (dropdown menu)
- Descripción:** (text input field)
- Cantidad:** (text input field)
- Fecha Vencimiento:** (text input field)
- Proveedor:** 1037892837 (dropdown menu)
- Precio Unitario:** 6700 (text input field)

 A modal dialog box is open over the 'Descripción' field, displaying the message 'Agregado Correctamente' (Added Correctly) and two buttons: 'Aceptar' (Accept) and 'Agregar' (Add). The 'Agregar' button is highlighted in blue.

El proveedor se muestra correctamente con el producto previamente asociado:

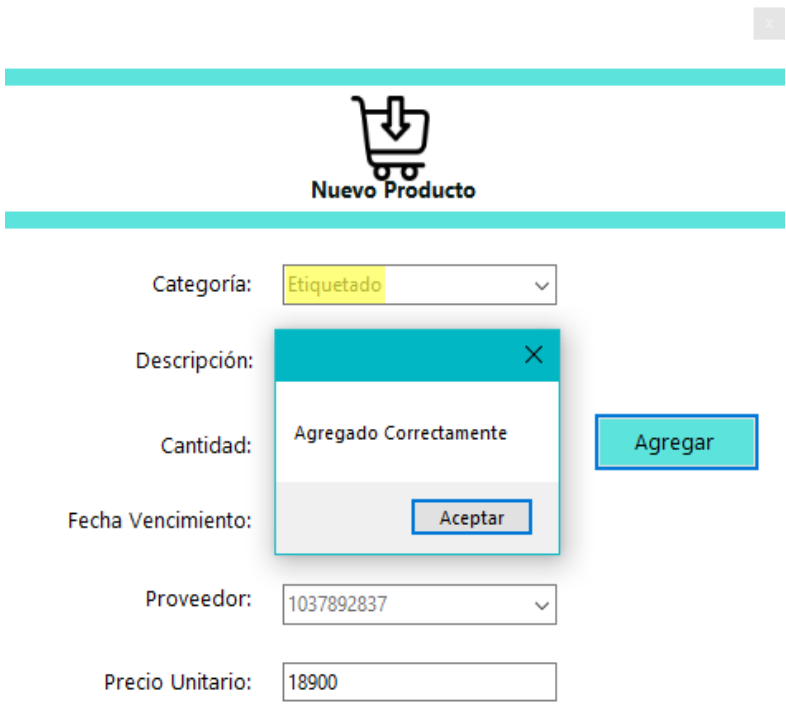


The screenshot shows a navigation menu with three icons: 'Inventario' (Inventory), 'Proveedores' (Suppliers), and 'Clientes' (Clients). Below the menu is a table with the following data:

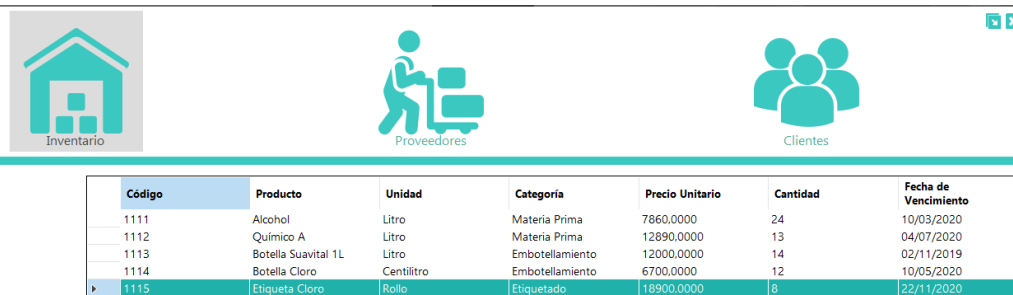
Cédula	Producto	Nombre	Empresa	Correo	Telefono
104790042	Alcohol	Marlene Vega Valverde	EPA	epa@gmail.com	83509196
104790042	Químico A	Marlene Vega Valverde	EPA	epa@gmail.com	83509196
104790042	Botella Suavital 1L	Marlene Vega Valverde	EPA	epa@gmail.com	83509196
1037892837	Botella Cloro	Juan Aria Monge	El Lagar	juan70@hotmail.com	73843836

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 59. Caso de Prueba- Agregar Producto

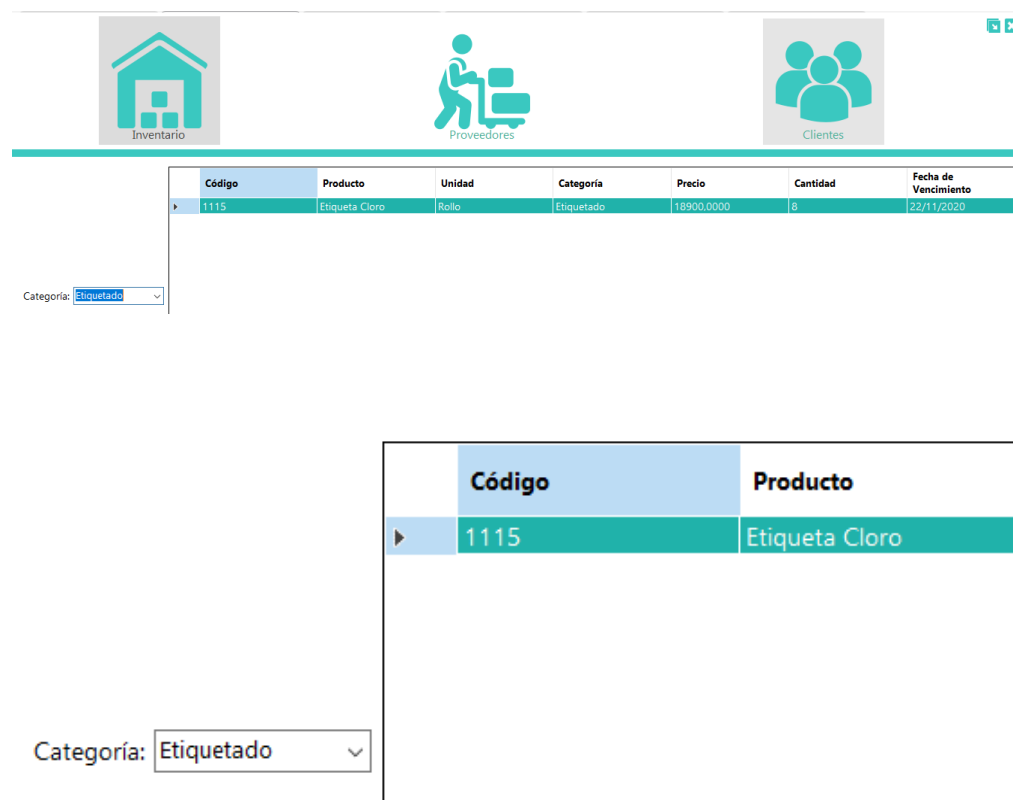
<b>Agregar Producto</b>	
<b>Número de Caso de Prueba: 06</b>	<b>Módulo a Probar:</b> Mantenimiento
<b>Descripción:</b>	Se realiza la prueba de ingresar un nuevo producto al sistema
<b>Resultado esperado</b>	
El producto debe ser ingresado al sistema exitosamente en el sistema, posteriormente debe visualizarse en los productos de inventario según sea su categoría.	
<b>Prueba Realizada:</b>	Se ingresa un nuevo producto, con categoría de etiquetado. El mismo debe mostrarse en pantalla de inventario y al buscarlo por categoría debe presentarse donde corresponde.
<b>Resultado Obtenido:</b>	<p>El producto ha sido agregado exitosamente:</p>  <p>The screenshot shows a web form for adding a product. At the top, there is a shopping cart icon with a downward arrow and the text 'Nuevo Producto'. Below this, there are several input fields: 'Categoría' with a dropdown menu showing 'Etiquetado', 'Descripción' with a text input field, 'Cantidad' with a text input field, 'Fecha Vencimiento' with a date picker, 'Proveedor' with a dropdown menu showing '1037892837', and 'Precio Unitario' with a text input field showing '18900'. A blue 'Agregar' button is visible on the right side of the form. A modal dialog box is open in the center, displaying the message 'Agregado Correctamente' and an 'Aceptar' button.</p>

El producto se muestra en la lista general de inventario:



Código	Producto	Unidad	Categoría	Precio Unitario	Cantidad	Fecha de Vencimiento
1111	Alcohol	Litro	Materia Prima	7860.0000	24	10/03/2020
1112	Químico A	Litro	Materia Prima	12890.0000	13	04/07/2020
1113	Botella Suavital 1L	Litro	Embotellamiento	12000.0000	14	02/11/2019
1114	Botella Cloro	Centilitro	Embotellamiento	6700.0000	12	10/05/2020
▶ 1115	Etiqueta Cloro	Rollo	Etiquetado	18900.0000	8	22/11/2020

Al buscar la categoría de etiquetado, el producto se muestra correctamente:



Categoría:

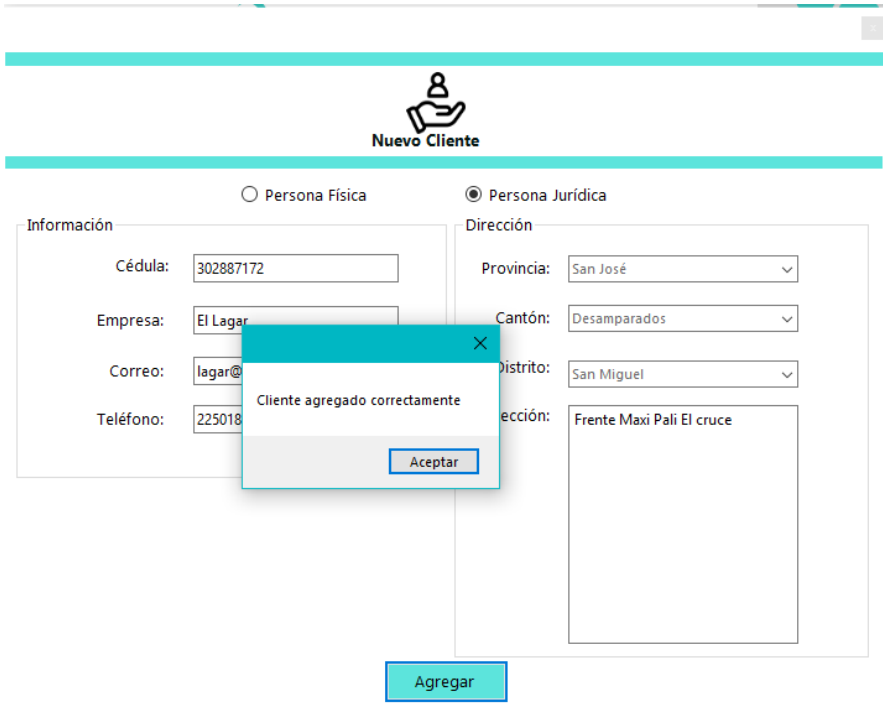
Código	Producto	Unidad	Categoría	Precio	Cantidad	Fecha de Vencimiento
▶ 1115	Etiqueta Cloro	Rollo	Etiquetado	18900.0000	8	22/11/2020

Categoría:

Código	Producto
▶ 1115	Etiqueta Cloro

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 60. Caso de Prueba- Agregar Cliente

<b>Agregar Producto</b>	
<b>Número Caso de Prueba: 07</b>	<b>Módulo a Probar:</b> Mantenimiento
<b>Descripción:</b>	Se realiza la prueba de ingresar un nuevo cliente al sistema
<b>Resultado esperado</b>	
El cliente debe ser ingresado exitosamente al sistema y posteriormente ser mostrado en la pantalla de clientes.	
<b>Prueba Realizada:</b>	Se ingresa un nuevo cliente jurídico, es decir, una empresa. El mismo debe mostrarse en los datos de clientes jurídicos con su respectiva información ingresada.
<b>Resultado Obtenido:</b>	<p>El cliente jurídico ha sido agregado exitosamente con su respectiva información de contacto:</p>  <p>The screenshot shows a web form titled "Nuevo Cliente" with two radio buttons: "Persona Física" (unselected) and "Persona Jurídica" (selected). The form is divided into "Información" and "Dirección" sections. The "Información" section contains fields for "Cédula" (302887172), "Empresa" (El Lagar), "Correo" (lagar@), and "Teléfono" (225018). The "Dirección" section contains dropdown menus for "Provincia" (San José), "Cantón" (Desamparados), and "Distrito" (San Miguel), and a text field for "Dirección" (Frente Maxi Pali El cruce). A teal dialog box with a close button (X) is overlaid on the form, displaying the message "Cliente agregado correctamente" and an "Aceptar" button. A teal "Agregar" button is visible at the bottom of the form.</p>


El cliente jurídico se muestra correctamente:				
<b>Cliente Jurídico</b>				
<b>Identificación</b>	<b>Empresa</b>	<b>Correo</b>	<b>Teléfono</b>	<b>Direcciones</b>
128374678	epa	epa@hotmail.com	89379478	Ubicación
▶ 302887172	El Lagar	lagar@gmail.com	22501890	Frente Maxi Pali El cruce
<b>Cliente Jurídico</b>				
<b>Identificación</b>	<b>Empresa</b>	<b>Correo</b>		
128374678	epa	epa@hotmail.com		
▶ 302887172	El Lagar	lagar@gmail.com		

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 61. *Caso de Prueba- Generar Reporte Ventas*

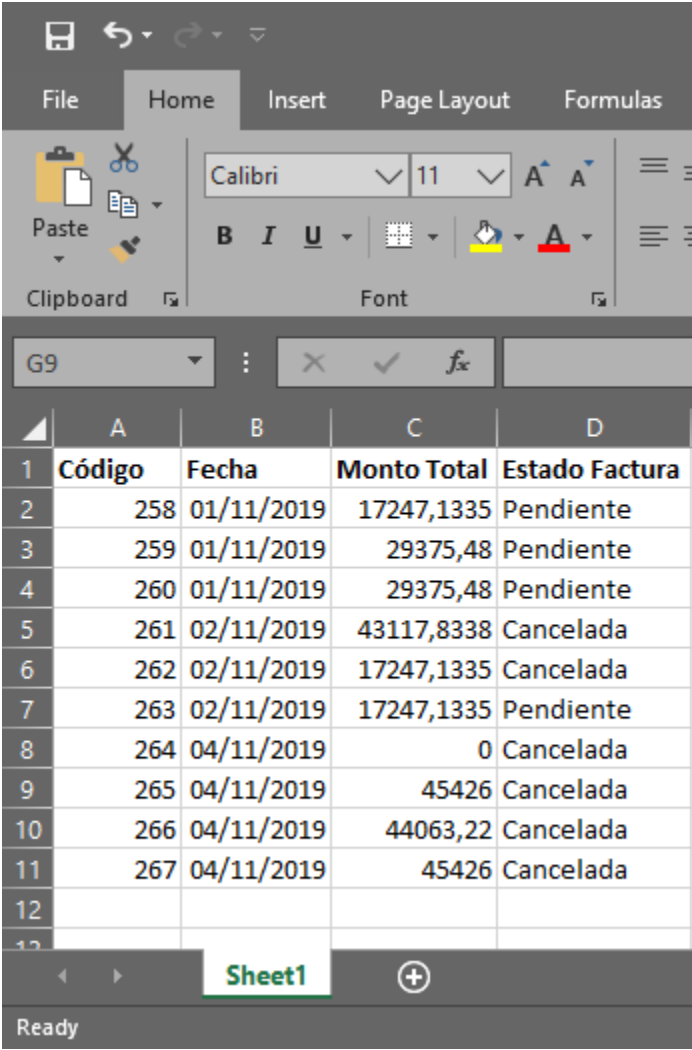
<b>Generar Reporte Ventas</b>	
<b>Número Caso de Prueba: 08</b>	<b>Módulo a Probar:</b> Reportes
<b>Descripción:</b>	Se realiza la prueba de generar un nuevo reporte de las ventas realizadas.
<b>Resultado esperado</b>	
El reporte debe mostrar los datos de las facturas con sus montos respectivos, estado y fecha. Además, deberá poder descargarse en Excel y poder ser filtrado por mes que se desee.	
<b>Prueba Realizada:</b>	Se selecciona el mes de noviembre para que se muestren todas las ventas realizadas durante ese periodo. Al presionar el botón de descarga, Excel debe aparecer con la correcta información.
<b>Resultado Obtenidos:</b>	Las ventas generadas en el mes de noviembre se presentan exitosamente:

**Ventas Mensuales**

Mes:  

Código	Fecha	Monto Total	Estado Factura
261	02/11/2019	43117,8338	Cancelada
262	02/11/2019	17247,1335	Cancelada
263	02/11/2019	17247,1335	Pendiente
264	04/11/2019	0,0000	Cancelada
265	04/11/2019	45426,0000	Cancelada
266	04/11/2019	44063,2200	Cancelada
267	04/11/2019	45426,0000	Cancelada

Al presionar el botón de descarga, Excel muestra los datos correspondientes:



	A	B	C	D
1	<b>Código</b>	<b>Fecha</b>	<b>Monto Total</b>	<b>Estado Factura</b>
2	258	01/11/2019	17247,1335	Pendiente
3	259	01/11/2019	29375,48	Pendiente
4	260	01/11/2019	29375,48	Pendiente
5	261	02/11/2019	43117,8338	Cancelada
6	262	02/11/2019	17247,1335	Cancelada
7	263	02/11/2019	17247,1335	Pendiente
8	264	04/11/2019	0	Cancelada
9	265	04/11/2019	45426	Cancelada
10	266	04/11/2019	44063,22	Cancelada
11	267	04/11/2019	45426	Cancelada
12				
13				

Ready

Fuente: Elaboración propia.

## REFERENCIAS

- Aedo Cuevas, I., Díaz Pérex, P., Silicia Urbán, M. Á., Colmenar Santos, A., Losada de Dios, P., Mur Pérez, F., . . . Peire Arroba, J. (2009). *Sistemas Multimedia: Análisis, Diseño, Evaluación*. Madrid: UNED.
- Alonso, F., & Loïc Martínez, F. J. (2005). *Introducción a la Ingeniería del Software* . España: Delta.
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación Sexta Edición*. Venezuela: EPISTEME.
- Barragán, R., Salman, T., Ayllón, V., Sanjinés, J., Langer, E. D., Córdova, J., & Rojas, R. (2003). *Guía para la formulación y ejecución de Proyectos de Investigación*. Bolivia: Offset Boliviana Ltda.
- Becerril, F. R. (1997). *Ciencia, metodología e investigación*. México: Pearson.
- Betanzos, F. G., León, M. d., & López, J. K. (2017). *Estadística aplicada en Psicología y Ciencias de la salud* . México : El Manual Moderno.
- Caballé, S., & Xhafa, F. (s.f.). *Aplicaciones Distribuidas en Java con tecnología RMI*. 2008: Delta.
- Carmona, D. H. (2011). *Teoría General de Sistemas. Un Enfoque hacia la Ingeniería en Sistemas*.
- Collado, C. F., Lucio, P. B., & Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGRAW-HILL.
- Desongles Corrales, J. (2005). *Audante Técnico de Informática de la Junta de Andalucía*. España: MAD.
- Fernández Alarcón, V. (2006). *Desarrollo de Sistemas de Información. Una Metodología basada en el Modelado*. Barcelona: UPC.
- Freepik Company. (2019). *Flaticon*. Obtenido de <https://www.flaticon.com/>
- Fuentes, A. J. (2006). *Reingeniería Estratégica de Alta Tecnología Aplicada*. México: Lagares.
- Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*. Argentina: Brujas.
- Instituto Guatemalteco de Educación Radiofónica, IGER. (2011). *Química 1*. Guatemala: IGER.

- Isern, M. T., Gallego, C. F., & Segura, A. M. (2006). *Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina*. España: UBe.
- Marín, M. E. (2004). *Diseños de proyectos en la investigación cualitativa*. Colombia: Universidad EAFIT.
- Mathis, B. (2018). *Agile Project Management para Principiantes*. Babelcube.
- Mesias, O. (2010). *La investigación Cualitativa*.
- Microsoft. (2015). *Introduction to the C# Language and the .NET Framework*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/getting-started/introduction-to-the-csharp-language-and-the-net-framework>
- Microsoft. (2019). *Visual Studio* . Obtenido de <https://visualstudio.microsoft.com/downloads/>
- Microsoft. (2019). *What is SQL Server Management Studio (SSMS)?* Obtenido de <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/ssms/sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-2017>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2018). *Lista de Salarios*. Obtenido de <http://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>
- Moguel, E. A. (2005). *Metodología de la Investigación*. México : Héctor Merino Gonzales.
- Navarro, M. J. (1999). *Investigación de Operaciones Control de Inventarios y Teoría de Colas*. San José: EUNED.
- O`Shea, S. d. (2016). *SGBD e instalación*. España: Paraninfo.
- ORACLE. (2010). *Pruebas de prototipos y pilotos*. Obtenido de <https://docs.oracle.com/cd/E19528-01/820-0888/aaucw/index.html>
- Palomares, F. C. (2016). *Administración y Auditoría de los Servicios Web*. Madrid: CEP.
- Pérez, M. M., & Boubeta, A. I. (2006). *El Proceso de Control, Valoración y Gestión de Stocks* . España: Ideaspropias .
- Pons, O., Marín, N., Medina, J. M., Acid, S., & Vila, M. A. (2005). *Introducción a las Bases de Datos* . España: Thomson Editors.
- Porto, J. P. (2008). *Definición de Sistema*. Obtenido de <https://definicion.de/sistema/>

- Porto, J. P., & Merino, M. (2008). *Definición de Hardware*. Obtenido de <https://definicion.de/hardware/>
- Porto, J. P., & Merino, M. (2013). *Definición de Reporte*. Obtenido de <https://definicion.de/reporte/>
- Porto, J. P., & Merino, M. (2015). *Definición de Prototipo*. Obtenido de <https://definicion.de/prototipo/>
- Rada, V. D. (2011). *Diseño y elaboración de cuestionarios para la investigación comercial*. Madrid: ESIC.
- Rivera, F. L. (2008). *Bases de Datos Relacionales*. Colombia: ITM.
- Rodríguez, J. R., Mínguez, J. G., & Orozco, I. L. (2007). *Gestión de proyectos informáticos: métodos, herramientas y casos*. Barcelona: UOC.
- Ruis, M. S., & Jorge, J. V. (2008). *Fuentes de Información Primarias, Secundarias y Tercerías*. Obtenido de <https://ponce.inter.edu/cai/manuales/FUENTES-PRIMARIA.pdf>
- Saint-Antonin, C. (2000). *El Servicio de organización e información en la empresa*. España: Editores Técnicos Asociados .
- Serrano, A. A., Sanz, L. L., Rodrigo, I. L., Gordo, E. G., Álvaro, B. G., & Brea, L. R. (s.f). *Métodos de Investigación de Enfoque Experimental*. Obtenido de <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf>
- Suarez, M. (2016). *Qué es un Framework?* . Obtenido de <https://es.quora.com/Qu%C3%A9-es-un-framework>
- Valle, E. C. (2017). *Ejecutivos de Informática*.
- Villagómez, C. (2017). *Modelo en Cascada*. Obtenido de <https://es.ccm.net/contents/223-ciclo-de-vida-del-software>
- Yanna Stefanu. (2015). *Tablas tamaño muestral*. Obtenido de <http://www.estudiosmercado.com/tablas-tamano-muestral/>
- Zapata, O. A. (2005). *Herramientas para elaborar tesis e investigaciones socioeducativas*. México: Pax.

## APÉNDICES

### Apéndice A. Guía de Entrevista.

La presente entrevista tiene el objetivo de conocer cuáles son los problemas presentes en la empresa Químicas Arji S.A por la falta de un sistema tecnológico, así mismo conocer los requerimientos que el prototipo debe solventar. La entrevista consta de 7 preguntas. Las mismas se muestran a continuación.

1. ¿Se ha llegado a utilizar algún sistema para el control de la producción de la empresa Químicas Arji?
2. ¿Qué problemas han presentado por llevar todo el control de producción en forma manual?
3. ¿Considera que la implementación de un sistema para el control de producción ayudaría a solventar los problemas que se presentan actualmente?
4. ¿Qué beneficios esperaría tener del sistema, además del control de producción?
5. ¿El sistema que se desarrollará será utilizado por clientes o solamente para uso interno de la empresa?
6. ¿Se encuentra actualmente interesado en invertir para infraestructura tecnológica más avanzada?
7. ¿Las instalaciones poseen red de internet?
8. Para la futura implementación del prototipo, ¿Qué infraestructura tecnológica posee actualmente la empresa?
9. ¿Estaría de acuerdo en cambiar los procesos manuales que actualmente ejecutan, por un sistema que automatice la mayoría de estos procesos?
10. ¿Cuáles requerimientos o características consideran que son necesarias contemplar en el sistema?

Toda la información recolectada será utilizada para definir los módulos del sistema.

## Apéndice B. Cuestionario dirigido a la empresa Químicas Arji S.A

Cuestionario realizado a los empleados de la empresa Químicas Arji S.A

# Universidad Internacional de las Américas- Cuestionario para empleados de la Empresa Químicas Arji S.A

Este cuestionario se realiza con el objetivo de obtener las diferentes opiniones de los empleados sobre la necesidad e importancia de implementar un sistema para el control de producción de la empresa Químicas Arji S.A

\*Obligatorio

1- ¿Considera que la empresa Químicas Arji S.A debe implementar mayor uso de la tecnología para su producción diaria? \*

Sí

No

2- ¿Cree que el control de producción puede mejorar con la implementación de un sistema? \*

Sí

No

3- ¿Considera que el manejo de inventario es adecuado para la producción diaria de la empresa?

Sí

No

4- Del 1 al 5, siendo 1 muy malo y 5 excelente, ¿Qué tan efectivo considera que puede ser el control de la empresa por medio de un sistema tecnológico? \*

	1	2	3	4	5	
Muy malo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

5- ¿Utiliza la computadora para desempeñar su trabajo diario en la empresa? \*

- Sí
- No

6- ¿Estaría de acuerdo en utilizar y trabajar diariamente con un sistema de control de producción? \*

- Sí
- No

7- ¿Cuáles de estos posibles inconvenientes ha notado en los procesos manuales que actualmente ejerce la empresa? \*

- Largos tiempos de espera
- Atraso en la producción diaria
- Error humano (mal conteo de productos, menos producción de lo requerido)
- Ninguna
- Otros: \_\_\_\_\_