



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

**Proyecto de graduación**

Para optar por el grado de Bachillerato en  
Ingeniería de Software

**PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE COMPRAS**  
**DE LA DISTRIBUIDORA LUAL DE COSTA RICA S.A,**  
**UBICADA EN SAN JOSÉ.**

Diego Vega Molina

**AUTOR**

Daniel Mena Bocker

**TUTOR**

Olman Núñez Peralta

**LECTOR**

**San José, Costa Rica**

**Abril, 2023**

## Contenido

<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>Planteamiento del problema .....</b>	<b>1</b>
<i>Descripción de la empresa de distribución .....</i>	<i>1</i>
<i>Problemáticas de la empresa .....</i>	<i>1</i>
<b>Objetivos .....</b>	<b>3</b>
<i>Objetivo general .....</i>	<i>3</i>
<i>Objetivos específicos .....</i>	<i>3</i>
<b>Justificación .....</b>	<b>3</b>
<i>Viabilidad técnica .....</i>	<i>4</i>
<i>Viabilidad operativa .....</i>	<i>5</i>
<i>Viabilidad económica .....</i>	<i>6</i>
<i>Viabilidad legal .....</i>	<i>8</i>
<b>Proyecciones .....</b>	<b>9</b>
<i>Alcance funcional .....</i>	<i>9</i>
<i>Alcance metodológico .....</i>	<i>11</i>
<i>Alcance tecnológico .....</i>	<i>14</i>
<b>CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>38</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>38</b>
<b>Enfoques de investigación .....</b>	<b>39</b>
<i>Enfoque cualitativo .....</i>	<i>40</i>
<b>Enfoque de investigación seleccionado.....</b>	<b>42</b>
<b>Tipos de investigación.....</b>	<b>43</b>
<i>Investigación descriptiva.....</i>	<i>44</i>
<b>Tipo de investigación seleccionado .....</b>	<b>45</b>
<b>Fuentes de información .....</b>	<b>45</b>
<i>Fuentes primarias .....</i>	<i>45</i>
<i>Fuentes secundarias. ....</i>	<i>46</i>
<i>Fuentes terciarias.....</i>	<i>46</i>
<b>Variables .....</b>	<b>46</b>

<i>Variable conceptual</i> .....	47
<i>Variable operacional</i> .....	47
<i>Variable instrumental</i> .....	47
<b>Instrumentos para la recolección de datos</b> .....	50
<i>Observación</i> .....	50
<i>Entrevistas</i> .....	51
<b>Proceso para la recolección y análisis de datos</b> .....	51
<i>Observación</i> .....	51
<i>Entrevista</i> .....	52
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	55
<b>Instrumento de observación</b> .....	55
<b>Instrumento de entrevista</b> .....	60
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	62
<b>Conclusiones</b> .....	62
<b>Recomendaciones</b> .....	63
<b>CAPÍTULO VI: PROPUESTA</b> .....	65
<b>Análisis</b> .....	65
<i>Análisis detallado del software desarrollado</i> .....	65
<i>Análisis detallado del hardware requerido</i> .....	68
<i>Análisis detallado de los elementos de telecomunicación para el prototipo</i> .....	70
<i>Descripción detallada de base de datos</i> .....	71
<i>Descripción detallada del personal requerido para el uso del sistema</i> .....	72
<i>Casos de uso</i> .....	72
<b>Diseño</b> .....	91
<i>Arquitectura del sistema</i> .....	91
<i>Arquitectura del software</i> .....	92
<i>Diseño de interfaces</i> .....	94
<i>Diseño de bases de datos</i> .....	106
<i>Diseño de procesos</i> .....	114
<i>Diseño de salidas</i> .....	123
<i>Diagramas UML</i> .....	134

<b>Programación</b> .....	142
<i>Entradas y salidas</i> .....	143
<i>Procesos</i> .....	146
<i>Módulos señalados en el alcance</i> .....	147
<b>Pruebas</b> .....	153
<i>Inicio de sesión</i> .....	154
<i>Orden de compra</i> .....	157
<i>Cálculo del pago del cliente</i> .....	162
<i>Cálculo de porcentaje de productos más cotizados</i> .....	164
<i>Reportes</i> .....	166
<i>Cálculo y generación de descuentos</i> .....	169
<i>Grupos de envío</i> .....	173
<i>Pronóstico de recurso humano</i> .....	175
<i>Mantenimientos</i> .....	178
<i>Consultas</i> .....	181
<i>Seguridad</i> .....	183
<b>Referencias bibliográficas</b> .....	186
<b>Apéndices</b> .....	196
<b>Apéndice 1</b> .....	196

## Tablas

<b>Tabla 1. Recursos de hardware y software mínimos para la creación e implementación del prototipo. ....</b>	<b>5</b>
<b>Tabla 2. Recursos de software para el desarrollo del prototipo. ....</b>	<b>6</b>
<b>Tabla 3. Recursos de hardware y software para la implementación del prototipo.....</b>	<b>7</b>
<b>Tabla 4. Cuadro de variables del proyecto. ....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 5. Recursos de hardware de la computadora para el desarrollo del prototipo. ....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 6. Recursos de hardware para la implementación del prototipo. ....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 7. Caso de uso 1. ....</b>	<b>74</b>
<b>Tabla 8. Caso de uso 2. ....</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 9. Caso de uso 3. ....</b>	<b>77</b>
<b>Tabla 10. Caso de uso 4. ....</b>	<b>79</b>
<b>Tabla 11. Caso de uso 5. ....</b>	<b>80</b>
<b>Tabla 12. Caso de uso 6. ....</b>	<b>84</b>
<b>Tabla 13. Caso de uso 7. ....</b>	<b>85</b>
<b>Tabla 14. Caso de uso 8. ....</b>	<b>86</b>
<b>Tabla 15. Caso de uso 9. ....</b>	<b>88</b>
<b>Tabla 16 Caso de uso 10 .....</b>	<b>88</b>
<b>Tabla 17. Diccionario de datos.....</b>	<b>107</b>
<b>Tabla 18. Caso de prueba módulo crear órdenes.....</b>	<b>161</b>
<b>Tabla 19. Caso de prueba módulo calcular pago del cliente. ....</b>	<b>163</b>
<b>Tabla 20, Caso de prueba módulo calcular porcentaje de los productos más cotizados.....</b>	<b>165</b>
<b>Tabla 21. Caso de prueba módulo reportes.....</b>	<b>168</b>
<b>Tabla 22. Caso de prueba módulo calcular descuentos. ....</b>	<b>171</b>
<b>Tabla 23. Caso de prueba módulo calcular grupos de entrega.....</b>	<b>174</b>
<b>Tabla 24. Caso de prueba módulo calcular recurso humano.....</b>	<b>177</b>
<b>Tabla 25. Caso de prueba módulo mantenimientos.....</b>	<b>180</b>
<b>Tabla 26. Caso de prueba módulo consultas. ....</b>	<b>182</b>
<b>Tabla 27. Caso de prueba módulo seguridad. ....</b>	<b>184</b>

## Figuras

Figura 1. Diagrama de la arquitectura de software del prototipo funcional.....	14
Figura 2. Estructura de Código CSS.....	26
Figura 3. Estructura en Cascada de Código CSS. ....	27
Figura 4. Catálogo de productos para niños.....	56
Figura 5. Base de datos de clientes. ....	57
Figura 6. Base de datos de pedidos.....	58
Figura 7. Machote proforma Distribuidora Lual.....	59
Figura 8. Diagrama de casos de uso. ....	73
Figura 9. Diagrama de la arquitectura del sistema.....	92
Figura 10. Diagrama de la arquitectura del software.....	93
Figura 11. Pantalla de inicio de sesión. ....	94
Figura 12. Pantalla de recuperar contraseña. ....	95
Figura 13. Pantalla de restablecer contraseña. ....	95
Figura 14. Menú de la cabecera.....	95
Figura 15. Pantalla del menú de navegación del Módulo Admin. ....	96
Figura 16. Pantalla de mantenimientos.....	96
Figura 17. Pantalla de crear registro. ....	97
Figura 18. Pantalla de actualizar registro. ....	97
Figura 19. Pantalla de consulta.....	98
Figura 20. Pantalla emergente del filtro para consultas.....	98
Figura 21. Pantalla de reportes.....	99
Figura 22. Pantalla de crear proforma. ....	99
Figura 23. Pantalla de agregar productos a la proforma. ....	100
Figura 24. Pantalla de ver proforma.....	101
Figura 25. Pantalla de administración de órdenes.....	101
Figura 26. Pantalla de visualización de una orden. ....	102
Figura 27. Pantalla de porcentaje de los productos más cotizados. ....	103
Figura 28. Pantalla de pronóstico de recurso humano. ....	103
Figura 29. Ventana emergente para filtrar por mes y año.....	104
Figura 30. Pantalla de creación de grupo de envío. ....	104
Figura 31. Pantalla de agregar órdenes a grupo de envío. ....	105
Figura 32. Pantalla de visualizar el grupo de envío. ....	105
Figura 33. Diagrama de bases de datos.....	106
Figura 34. Diagrama de flujo para el módulo de mantenimientos. ....	114
Figura 35. Diagrama de flujo para el proceso de administrar un colaborador. ....	115
Figura 36. Diagrama de flujo para el proceso de iniciar sesión.....	116
Figura 37. Diagrama de flujo del proceso para restablecer la contraseña. ....	117
Figura 38. Diagrama de flujo para el módulo de grupos de envío. ....	118
Figura 39. Diagrama de flujo para el módulo de pronóstico de recurso humano.....	119
Figura 40. Diagrama de flujo para el módulo de consultas.....	120
Figura 41. Diagrama de flujo del módulo de reportes.....	121
Figura 42. Diagrama de flujo para el módulo de calcular porcentaje de productos más cotizados. .....	122

Figura 43. Diagrama de flujo para el proceso de crear una orden.....	123
Figura 44. Mensajes de error al no ingresar datos. ....	124
Figura 45. Mensaje de error al ingresar cantidad mayor de caracteres.....	124
Figura 46. Mensaje de éxito de creación de registro.....	125
Figura 47. Mensaje de éxito de actualización de registro.....	125
Figura 48. Mensaje de éxito de eliminación de registro. ....	125
Figura 49. Mensaje de error de eliminación de un registro. ....	125
Figura 50. Mensaje de error de actualización de atributo primario. ....	125
Figura 51. Mensaje de error al ingresar cédula de una persona registrada.....	126
Figura 52. Mensaje de éxito al agregar un producto a una proforma. ....	126
Figura 53. Mensaje de éxito al eliminar un producto de una proforma. ....	126
Figura 54. Mensaje de error de orden existente para la proforma. ....	126
Figura 55. Mensaje de éxito de orden agregada al grupo de envío. ....	127
Figura 56. Mensaje de éxito de orden eliminada del grupo de envío. ....	127
Figura 57. Mensaje de error al agregar orden que ya está asignada a un grupo de envío.....	127
Figura 58. Mensaje de error al sobrepasar el límite de ordenes manejadas por un mensajero. ....	127
Figura 59. Mensaje de advertencia de largo disponible en el vehículo. ....	128
Figura 60. Reporte en archivo PDF.....	128
Figura 61. Reporte en archivo Excel. ....	129
Figura 62. Archivo PDF de una proforma.....	129
Figura 63. Análisis de pronóstico de recurso humano en archivo PDF. ....	130
Figura 64. Mensaje de correo electrónico no existente.....	130
Figura 65. Mensaje de contraseña incorrecta.....	131
Figura 66. Mensaje de envío de correo electrónico. ....	131
Figura 67. Mensaje de contraseña cambiada de manera exitosa.....	131
Figura 68. Correo electrónico de confirmación de orden.....	132
Figura 69. Correo electrónico de confirmación de descuento.....	133
Figura 70. Correo electrónico para restablecer contraseña.....	133
Figura 71. Correo electrónico para cambiar contraseña por primer inicio de sesión. ....	134
Figura 72. Diagrama de clases .....	135
Figura 73. Diagrama de secuencia para el caso de uso 01.....	136
Figura 74. Diagrama de secuencia para el caso de uso 02.....	137
Figura 75. Diagrama de secuencia para el caso de uso 03.....	138
Figura 76. Diagrama de secuencia para el caso de uso 04.....	138
Figura 77. Diagrama de secuencia para el caso de uso 05.....	139
Figura 78. Diagrama de secuencia para el caso de uso 06.....	140
Figura 79. Diagrama de secuencia para el caso de uso 07.....	140
Figura 80. Diagrama de secuencia para el caso de uso 08.....	141
Figura 81. Diagrama de secuencia para el caso de uso 09.....	141
Figura 82. Diagrama de secuencia para el caso de uso 10.....	142
Figura 83. Formulario para crear o actualizar un registro de una persona.....	143
Figura 84. Función para mostrar alertas y mensajes. ....	144
Figura 85. Función para enviar correos electrónicos de confirmación de órdenes.....	145
Figura 86. Extracto de código para exportar PDF.....	145
Figura 87. Código para Exportar Archivos xlsx. ....	146

<b>Figura 88. Funciones para calcular fecha en el futuro. ....</b>	<b>146</b>
<b>Figura 89. Función para enrutar hacia el controlador. ....</b>	<b>147</b>
<b>Figura 90. Validación para proteger las rutas. ....</b>	<b>147</b>
<b>Figura 91. Validación para mostrar módulos. ....</b>	<b>148</b>
<b>Figura 92. Método para crear un registro. ....</b>	<b>148</b>
<b>Figura 93. Método para actualizar un registro. ....</b>	<b>149</b>
<b>Figura 94. Método para eliminar un registro. ....</b>	<b>149</b>
<b>Figura 95. Función para filtrar y ordenar registros. ....</b>	<b>150</b>
<b>Figura 96. Validación para generar descuento. ....</b>	<b>151</b>
<b>Figura 97. Código para crear una orden de compra. ....</b>	<b>151</b>
<b>Figura 98. Código para calcular porcentaje de producto más cotizado. ....</b>	<b>152</b>
<b>Figura 99. Validación para realizar pronóstico de recurso humano. ....</b>	<b>152</b>
<b>Figura 100. Método para asignar una orden a un grupo de envío. ....</b>	<b>153</b>
<b>Figura 101. Validación datos indexados en el Inicio de Sesión. ....</b>	<b>154</b>
<b>Figura 102. Validación de datos indexados en el registro de una persona. ....</b>	<b>154</b>
<b>Figura 103. Confirmación de nueva persona registrada. ....</b>	<b>155</b>
<b>Figura 104. Validación de datos indexados en el registro de un colaborador. ....</b>	<b>155</b>
<b>Figura 105. Confirmación de nuevo colaborador registrado. ....</b>	<b>155</b>
<b>Figura 106. Mensaje de confirmación de envío de correo electrónico. ....</b>	<b>156</b>
<b>Figura 107. Correo electrónico para el cambio de la contraseña. ....</b>	<b>156</b>
<b>Figura 108. Validación de cambio de contraseña. ....</b>	<b>156</b>
<b>Figura 109. Validar datos al registrar proforma. ....</b>	<b>157</b>
<b>Figura 110. Validar datos al agregar un producto a una proforma. ....</b>	<b>158</b>
<b>Figura 111. Confirmación de adición de un producto a una proforma. ....</b>	<b>158</b>
<b>Figura 112. Confirmación de eliminación de un producto de una proforma. ....</b>	<b>159</b>
<b>Figura 113. Confirmación de una orden creada para una proforma. ....</b>	<b>159</b>
<b>Figura 114. Confirmación de correo electrónico para confirmar orden. ....</b>	<b>160</b>
<b>Figura 115. Administración de órdenes. ....</b>	<b>160</b>
<b>Figura 116. Consulta de órdenes. ....</b>	<b>161</b>
<b>Figura 117. Cálculo del pago del cliente. ....</b>	<b>163</b>
<b>Figura 118. Calcular porcentaje de productos más cotizados. ....</b>	<b>165</b>
<b>Figura 119. Calcular porcentaje de productos más cotizados con la adición de un producto, ....</b>	<b>165</b>
<b>Figura 120. Reporte exportado en PDF. ....</b>	<b>167</b>
<b>Figura 121. Reporte exportado en Excel. ....</b>	<b>167</b>
<b>Figura 122. Correo electrónico de confirmación del descuento. ....</b>	<b>169</b>
<b>Figura 123. Eventos creados en la base de datos. ....</b>	<b>170</b>
<b>Figura 124. Código de la validación de los descuentos. ....</b>	<b>171</b>
<b>Figura 125. Cálculo y recomendaciones de las medidas de los productos. ....</b>	<b>173</b>
<b>Figura 126. Verificación que una orden está agregada a un grupo de envío. ....</b>	<b>173</b>
<b>Figura 127. Verificación del límite de ordenes manejadas por un mensajero. ....</b>	<b>173</b>
<b>Figura 128. Pronóstico de recurso humano. ....</b>	<b>176</b>
<b>Figura 129. Exportación de pronóstico de recurso humano. ....</b>	<b>176</b>
<b>Figura 130. Mensajes de error al no ingresar datos. ....</b>	<b>178</b>
<b>Figura 131. Mensaje de error al ingresar cantidad mayor de caracteres. ....</b>	<b>179</b>
<b>Figura 132. Mensaje de éxito de creación de registro. ....</b>	<b>179</b>

<b>Figura 133. Mensaje de éxito de actualización de registro.....</b>	<b>179</b>
<b>Figura 134. Mensaje de éxito de eliminación de registro. ....</b>	<b>179</b>
<b>Figura 135. Mensaje de error de eliminación de un registro. ....</b>	<b>179</b>
<b>Figura 136. Mensaje de error de actualización de atributo primario.....</b>	<b>179</b>
<b>Figura 137. Mensaje de error al ingresar cédula de una persona registrada.....</b>	<b>179</b>
<b>Figura 138. Confirmación de datos en tiempo real.....</b>	<b>182</b>
<b>Figura 139. Validación de creación de contraseña.....</b>	<b>183</b>
<b>Figura 140. Confirmación de encriptación de contraseñas.....</b>	<b>183</b>
<b>Figura 141. Validación de acceso a los módulos.....</b>	<b>184</b>

## **Resumen ejecutivo**

La distribuidora Lual de Costa Rica S.A. ha experimentado dificultades con el manejo de compras de los clientes debido a la arcaica administración que poseen; desde calcular erróneamente los montos de los pedidos, hasta no tener el recurso humano necesario para procesar las órdenes. Esto ha causado que los clientes pierdan confianza en los servicios y productos que ofrece la empresa, lo cual resulta en que los clientes no hagan más negocios con la distribuidora y afecten a la compañía.

Para que la empresa pueda manejar de mejor manera las operaciones relacionadas con las compras de los clientes, se propuso un prototipo funcional tipo aplicación web, el cual posee módulos que ejecutan acciones para llevar a cabo una operación. Por ejemplo, uno de estos módulos calcula el monto que debe pagar el cliente por pedido.

De primera mano este prototipo le permite a la empresa iniciar en el mundo tecnológico, este sería el primer sistema TI que manejaría la distribuidora para operaciones internas, lo cual les permitiría empezar a entender y adaptarse a estas aplicaciones que son las que utilizan la mayoría de las empresas hoy en día. Este prototipo pretende atender las problemáticas detalladas por la distribuidora, permitiendo que realicen las tareas que antes se les dificultaba hacer o que no podían hacer del todo; además, al ser una aplicación web con una estructura Modelo Vista Controlador, la empresa va a poder escalar la aplicación en la manera que requiera con base a sus necesidades en el futuro. También, van a poder reducir costos en hardware y software, ya que, las computadoras de los colaboradores no necesitan cumplir con altos requerimientos de estos; solo necesitan ejecutar y correr de manera eficiente los navegadores web. Por otro lado, los clientes van a percibir una mejora en el procesamiento de sus compras gracias al prototipo, lo cual debería restaurar la confianza en ellos para que continúen haciendo negocios con la empresa.

Este prototipo no solo va a brindar solución a las problemáticas que la distribuidora presentó, sino darles una herramienta que pueden utilizar para expandir su negocio y unirse a la era digital. Las grandes empresas siempre empiezan con algo pequeño, y este prototipo puede ser



el paso que le permita a esta compañía crecer y expandirse hacia mejores oportunidades de negocio.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### Planteamiento del problema

#### *Descripción de la empresa de distribución*

El sitio web Concumoteca (2022) indica que una empresa de distribución se define de la siguiente manera:

Popularmente se entiende por empresa de distribución o cadena de distribución a una compañía de gran tamaño y múltiples tiendas físicas y tienda online, que a través de uno o varios formatos de distribución (centros comerciales, hipermercados, supermercados, hard discount, category killer, online) pone a disposición del consumidor final los productos que le sirven los fabricantes a través de los mayoristas (párr. 1).

Basado en el párrafo anterior, la empresa no se encarga de vender productos fabricados por ellos, sino que distribuyen productos de un fabricante para que los clientes finales (o consumidores) puedan adquirirlos y obtener una ganancia. La distribución es una actividad comercial muy importante, ya que sin esta los consumidores no podrían conseguir productos a los cuales no tienen acceso de forma directa, como productos que solo se distribuyen en China. Gracias a las empresas distribuidoras, estos productos son situados al alcance del cliente, beneficiando así tanto al fabricante del producto como al consumidor.

La Distribuidora Lual de Costa Rica S.A. es una empresa que se dedica a la importación y venta al por mayor y al detalle de productos para niños, mascotas y el hogar en el sector nacional desde el 2018. Esta empresa importa su mayor cantidad de productos desde China y los almacena en su bodega, ubicada en el cantón de Escazú dentro de la provincia de San José, en donde también se encuentran las oficinas centrales. La distribuidora cuenta con seis empleados en total, los cuales se distribuyen entre las diferentes áreas, tales como: bodega, ventas, logística y administración.

#### *Problemáticas de la empresa*

**Errores en la solicitud de pedidos.** Actualmente, la empresa no posee un servicio para generar pedidos, lo cual hace que todo el proceso de compra se maneje de manera manual y haya

errores a la hora de procesar la orden del cliente, tales como: artículos incorrectos, cantidad errónea de artículos, datos del cliente incorrectos, etc.

**Errores de cálculo de pago en los pedidos de los clientes.** La compañía no posee un sistema que realice el cálculo de cuánto tiene que pagar el cliente por el pedido que está realizando, lo cual ha generado que se cometan errores a la hora de generar el pago y el cliente pague más o menos de lo que realmente debía de pagar.

**Clientes insatisfechos por falta de disponibilidad de productos.** La empresa ha tenido varias quejas de clientes que están interesados en diferentes productos, pero estos están rara vez disponibles para poder comprarlos.

**Clientes molestos porque no se les otorga descuentos.** La empresa ha obtenido retroalimentación respecto a los precios y ofertas de sus productos, en donde los clientes se quejan de que en otros comercios obtienen un descuento u oferta para comprar, mientras que con ellos no obtienen nada.

**Atraso en la entrega de productos de los clientes.** Para la entrega de productos a sus clientes, la compañía cuenta con su propio servicio de mensajería, el cual dependiendo del tamaño de la entrega y de la cantidad de productos que posee se entregan en moto o carro. Sin embargo, la empresa ha enfrentado desafíos con las entregas, debido a la mala organización y poca estrategia para realizar estas. Esto ha producido que los envíos se atrasen y sus clientes no reciban el paquete en el tiempo establecido.

**Falta de recurso humano en temporadas altas para cumplir con pedidos de los clientes.** La empresa ha tenido que enfrentarse a temporadas en donde se procesan más pedidos de lo habitual, lo cual ha causado que la empresa no cuente con el recurso humano necesario para completar todos los pedidos. Esto ha provocado que los pedidos sean procesados de manera

incorrecta (artículos erróneos, monto equivocado, lugar de entrega inexacto, etc.) y se afecte al cliente.

## **Objetivos**

### ***Objetivo general***

Desarrollar un prototipo funcional para la gestión de compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A.

### ***Objetivos específicos***

- Analizar los requerimientos solicitados para la implementación del prototipo funcional.
- Diseñar la estructura del prototipo basándose en los requerimientos.
- Realizar la programación del prototipo para que cumpla con los requerimientos de la empresa.
- Hacer las pruebas necesarias para el aseguramiento de la funcionalidad del prototipo.

## **Justificación**

El avance de la tecnología ha significado un gran cambio para la sociedad en sus diferentes ámbitos, como lo son el social, laboral, educativo, cultural o comercial. Este último ha tenido que afrontar desafíos para adaptarse a los cambios que la tecnología ha traído consigo y, a pesar de que estos han beneficiado a muchos comercios, también han afectado a otros.

El cómo se compran y se venden productos cambió con la llegada del Internet, ya no existe una necesidad de tener tiendas o comercios físicos, no es requerido emplear a un vendedor y los clientes pueden hacer compras desde cualquier parte del mundo. En un artículo de Bnamericas (2021) menciona que “según Americas Market Intelligence (AMI), los volúmenes de ventas en línea en América Latina debieran crecer 29 % entre 2020 y 2024 hasta alcanzar US\$580.000 millones, lo que debería abrir diferentes oportunidades de negocio e inversión”. Estas cifras evidencian el crecimiento y potencial que posee el comercio en línea, en donde las personas solo

quieren ver las características de un producto, saber la manera en la que lo obtienen y, finalmente, comprarlo; todo esto sin las complicaciones de desplazarse hasta una tienda física.

La Distribuidora Lual tiene como propósito el importar y vender productos a sus clientes, pero, debido a la falta de un sistema tecnológico, han enfrentado muchos retos respecto a la inversión, venta, administración y entrega de sus productos. Es por eso que el prototipo funcional por desarrollar en este proyecto pretende resolver las problemáticas que esta empresa presenta, mientras que cumple con los requerimientos necesarios para una eficiente operatividad.

### ***Viabilidad técnica***

El prototipo por desarrollar es una aplicación web, accesible a través de la red privada de la empresa. Para implementar esta aplicación, la empresa está dispuesta a disponer de un servidor físico Windows Server 2019 en su versión standard. El servidor usa un procesador Intel Core i3 10<sup>a</sup> Generación, una tarjeta de memoria RAM de 8 GB DDR4 y dos discos de estado sólido: el del sistema operativo con 128GB de espacio físico y uno secundario con 1TB para los datos de las aplicaciones.

La empresa entiende y reconoce que, para implementar el servidor, deben convenir con un subcontratista que lleve a cabo la implementación de los recursos de *hardware* y *software* con los parámetros indicados en el apartado de “Requerimientos de hardware y software mínimos para la creación e implementación del prototipo”, para que el prototipo funcione de la manera correcta. Este contrato está fuera de los alcances de este proyecto y la empresa asume toda la responsabilidad sobre él.

Este servidor estará alojado dentro de las oficinas de la empresa, en un lugar seguro y con las características necesarias para su correcto funcionamiento; las características que debe cumplir son, por ejemplo: ventilación a temperatura baja, conexión constante a Internet y conexión eléctrica polarizada. Es importante recalcar que los *softwares* Internet Information Services 10.0

(en su última versión estable) y MySQL 8.0 (en su última versión estable) son compatibles con el servidor por implementar.

**Tabla 1. Recursos de hardware y software mínimos para la creación e implementación del prototipo.**

Software	Hardware	SaaS
Internet Information Services 10.0 Express	Procesador Intel Core i3 10ma Generación	Servicio de transferencia de correos electrónicos: Hostinger.es
MySQL 8.0	Tarjeta Madre Gigabyte B560M DS3H - Socket 1200	Compra de servicio de dominio.
Visual Studio Code 1.72.2	Memoria Ram Kingston Fury Beast RGB DDR4 3200MHz - 8GB	Servicio de correo electrónico
HTML 5	Disco de estado sólido PATRIOT P300 128 GB	
CSS 3	Disco de estado sólido SSD M.2 Kingston NVME PCie 2100-1700bs - 1TB	
JavaScript ES6	Fuente de poder Antec 600 Watts NE600G ZEN 80+ Gold	
PHP 8	Sistema de enfriamiento líquido EVGA CLC 280mm RGB	
	Case Gigabyte C200 - Temperado	
	Monitor Led 18.5" Dell E1920H 5ms - 60Hz - 1366x768	
	Mouse HAVIT MS851-NEGRO	
	ARGOM - TECLADO	

Fuente: Elaboración propia (2022).

*Nota:* Esta tabla muestra los productos *hardware* y *software* mínimos necesarios para el desarrollo e implementación de este proyecto.

### ***Viabilidad operativa***

El personal que va a utilizar la aplicación está calificado para el uso de servicios de cómputo básico. Cuentan con conocimiento y experiencia que les permite utilizar computadoras y aplicaciones para sus labores diarias. Además, el personal está dispuesto a aprender y capacitarse en el uso de los sistemas que la empresa implemente para una mejor labor.

El personal va a necesitar recibir una capacitación para entender cómo funciona y cómo pueden utilizar la aplicación, pues habrá un cambio en muchas de las tareas que realizan y se van

a implementar nuevas. La empresa entiende y reconoce que la capacitación está fuera de los alcances de este proyecto y, por ende, la empresa debe emplear los recursos necesarios para llevarla a cabo.

Para el buen funcionamiento de la aplicación, la empresa tiene que contratar a un especialista que realice la configuración y el mantenimiento correcto a los recursos de *hardware* y *software* que la aplicación consume. Este servicio está fuera del alcance de este proyecto, y la empresa se hará cargo de este bajo su propia responsabilidad.

### **Viabilidad económica**

El desarrollo del prototipo no conlleva costos de labor o de herramientas, puesto que la labor está incluida como parte de los objetivos de este proyecto y es gratis. En el caso de las herramientas requeridas para el desarrollo de este, estas no tienen costo, ya que el desarrollador utiliza herramientas que son completamente gratuitas; por ejemplo, Visual Studio Code Community, MySQL, Google Chrome, etc.

**Tabla 2. Recursos de software para el desarrollo del prototipo.**

Producto	Descripción	Fuente de acceso	Costo
Visual Studio Community Edition	Entorno de desarrollo	Internet	€0,00
MySQL Community Edition	Motor de base de datos	Internet	€0,00
Mailtrap	Servidor de transferencia de correos electrónicos	Internet	€0,000
Desarrollo de aplicación	Labor	Propia	€0,00
Laptop personal	Computadora para el desarrollo	Propia	€0,00
Área de trabajo personal	Espacio físico de trabajo	Propia	€0,00
<b>Total</b>			<b>€0,00</b>

Fuente: Elaboración propia (2022)

*Nota:* La tabla muestra las herramientas y su descripción, estas serán utilizadas para el desarrollo del prototipo.

En el caso de la implementación, existen costos de *hardware* que la empresa tiene que hacerse cargo; además de costos de arquitectura de *hardware*, cargos por contratar un servicio de transferencia de correos electrónicos y un dominio, e incremento de costos en la factura de electricidad. Cada uno de estos costos están por fuera del alcance de este proyecto y la empresa asume toda la responsabilidad de cubrirlos.

**Tabla 3. Recursos de hardware y software para la implementación del prototipo.**

Producto	Cantidad	Fuente de acceso	Costo por unidad	Costo total
Intel Core i3 10a Generación.	1	ExtremeTech	€ 58 000	€ 58 000
Tarjeta Madre Gigabyte B560M DS3H - Socket 1200	1	Intelec	€ 75 200	€ 75 200
Memoria Ram Kingston Fury Beast RGB DDR4 3200MHz - 8GB	1	Intelec	€ 34 000	€ 34 000
PATRIOT P300 128 GB	1	ExtremeTech	€ 14 000	€ 14 000
SSD M.2 Kingston NVME PCIe 2100-1700bs - 1TB	1	Intelec	€ 56 000	€ 56 000
Fuente de poder Antec 600 Watts NE600G ZEN 80+ Gold	1	Intelec	€57 500	€57 500
Sistema de enfriamiento líquido EVGA CLC 280mm RGB	1	Intelec	€65 000	€65 000
Case Gigabyte C200 - Temperado	1	Intelec	€46 000	€46 000
Monitor Led 18.5" Dell E1920H 5ms - 60Hz - 1366x768	1	Intelec	€81 000	€81 000
HAVIT MS851-NEGRO	1	ExtremeTech	€1500	€1500
ARGOM - TECLADO	1	ExtremeTech	€5000	€5000
Servicio de transferencia de correos electrónicos	1	Hostinger	€0,587	€0,587
Compra de dominio	1	Hostinger	€5,914	€5,914

Servicio de correo electrónico	1	GoDaddy	€1,610	€1,610
Servidor WEB (IIS 10.0 Express)	1	Internet	€0,00	€0,00
MySQL 8.0	1	Internet	€0,00	€0,00
<b>Total</b>	13			€501,311

Fuente: Elaboración propia (2022).

*Nota:* La tabla muestra los componentes de *hardware* y *software* con sus respectivas características y costos, los cuales son necesarios para la implementación del prototipo en la Distribuidora Lual S.A.

### **Viabilidad legal**

Con el objetivo de cumplir con la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos, Ley No. 6683, la elaboración de este proyecto hará referencia a los derechos de autor y sus obras, a través de citas bibliográficas con su respectiva fuente. Además, la empresa en donde se desarrolla e implementa este proyecto no puede distribuir el prototipo sin el consentimiento del desarrollador y este será únicamente utilizado para el fin con el que se creó.

La información brindada por la Distribuidora Lual S.A. tiene como fin ser utilizada para el desarrollo de este proyecto únicamente. Una vez que el prototipo esté en funcionamiento, la información será utilizada exclusivamente para los fines de este y no se compartirá con terceros con el propósito de cumplir con la Ley de Protección de la Persona frente al tratamiento de sus datos personales, Ley No. 8968.

Con el propósito de proveer un nivel de seguridad de acceso a los diferentes módulos e información del prototipo, este contempla la creación de cuentas de usuario que restringe quiénes tienen autorización para modificar su información, sistema o funcionamiento. Así, cumpliendo con el artículo 229 bis de la Ley No. 4573 para reprimir y sancionar los delitos informáticos.

Este proyecto se rige bajo el artículo 196 bis de la Ley No. 4573 para reprimir y sancionar los delitos informáticos, en donde una persona será reprimida con pena de prisión si intercepta cualquier correo electrónico enviado al cliente sin su consentimiento.

## **Proyecciones**

### ***Alcance funcional***

El prototipo funcional va a estar conformado por diez módulos en total, los cuales se van a encargar desde el mantenimiento de los datos hasta realizar cálculos de recurso humano. Los módulos son los siguientes:

**Mantenimientos.** Este módulo se encargará de realizar el borrado, inserción, modificación y actualización de los datos del prototipo; tales como: propiedades de los productos, información del personal, datos de los clientes, entre otros. La operatividad de cada una de estas acciones puede variar dependiendo de los niveles de acceso del usuario.

**Consultas.** Este módulo se encargará de generar información proporcionada de las diferentes tablas de la base de datos, de manera que permita consultar la información en tiempo real para solventar dudas que existan en el momento y que puedan ser aclaradas al consultar los datos. Los datos en este módulo podrán ser ordenados y filtrados para su debida visualización.

**Reportes.** Este módulo se encargará de generar información proporcionada de las diferentes tablas y procesos, pero con un formato específico, según lo solicite el usuario. Los reportes que se generen podrán ser exportados o visualizados por pantalla, con lo que se busca que sean de ayuda para la toma de decisiones gerenciales de la empresa.

**Seguridad.** Este módulo se encargará de realizar la autenticación de contraseñas y definición de perfiles, en donde, con base en el perfil del usuario, este podrá o no realizar ciertas operaciones.

**Orden de compra.** Este módulo va a permitir crear las órdenes del cliente; por lo tanto, se podrán agregar los productos que se van a comprar, así como la cantidad de cada producto y los datos del cliente, además de procesar la orden. Una confirmación de la orden llega al cliente vía

correo electrónico y se genera una orden hacia el departamento de despacho para que puedan procesarla.

**Calcular pago del cliente.** Este módulo realiza el cálculo del monto que debe pagar el cliente por el pedido que está realizando; tomando en cuenta el precio de cada producto, la cantidad de cada producto, el impuesto sobre el valor agregado, el monto por envío de productos y el descuento u oferta (si el cliente posee uno).

**Calcular porcentaje de productos más solicitados.** Este módulo va a realizar un cálculo que le permita a la empresa saber cuáles son los productos más solicitados por los clientes a través de un porcentaje. Esto se va a calcular con base en la cantidad de cotizaciones que posee el producto.

**Calcular descuento.** Este módulo va a realizar un análisis, en donde, basado en las compras de un cliente, este reciba un descuento u oferta que pueda utilizar en su siguiente compra. Por ejemplo, si un cliente realiza tres pedidos de manera frecuente, obtiene una oferta en el siguiente, o si lleva solo un pedido hecho, pero este sobre pasa un monto mayor a los cien mil colones, entonces obtiene un porcentaje de descuento para su siguiente compra. Los descuentos u ofertas varían, y estos son calculados por el módulo con base en las compras del cliente. El cliente recibe las ofertas o descuentos a través de su correo electrónico, cada descuento posee un código único que este va a poder utilizar en un determinado período de tiempo.

**Calcular grupos de entregas.** Basándose en la información de entrega del pedido y en los productos de este, este módulo crea diferentes grupos de los paquetes pendientes a entrega para que se entreguen en un mismo viaje y en un mismo medio de transporte. Los grupos de entrega se conforman de paquetes que se entreguen dentro de la misma zona y de paquetes del mismo tipo (peso, altura, ancho o cantidad de productos). Por ejemplo, hay cinco pedidos/paquetes por entregar, de los cuales tres califican para ser entregados en moto (debido al tipo de paquete) y los tres se entregan dentro de la provincia de San José; por lo tanto, el módulo crea un grupo de entrega

en donde se agregan estos tres paquetes, se determina el medio de entrega como “Motocicleta” y se le asigna el grupo a un mensajero.

**Cálculo de recurso humano en temporadas altas.** Este módulo tiene como meta realizar un cálculo del recurso humano que la empresa debe tener disponible en ciertas épocas del año. Esto lo logra sacando la cantidad de pedidos procesados en los meses y obteniendo parámetros cuantitativos del proceso de despacho y entrega de cada pedido; tales como: la cantidad de colaboradores actuales, de paquetes entregados por un mensajero al día, etc. Por ejemplo, el módulo obtiene como parámetro el mes de diciembre del año pasado, y este cuenta con la información de que un mensajero puede entregar mínimo cinco paquetes por día; la cantidad de entregas en el mes de diciembre del año pasado fue de doscientos paquetes; por lo tanto, el módulo calcula que, para entregar cincuenta paquetes en una semana hábil, se necesitan al menos dos mensajeros disponibles diariamente.

### ***Alcance metodológico***

El ciclo de vida del desarrollo del software (también conocido como SDLC o Systems Development Life Cycle) contempla las fases necesarias para validar el desarrollo del software y así garantizar que este cumpla los requisitos para la aplicación y verificación de los procedimientos de desarrollo, asegurándose de que los métodos usados son apropiados. (Intelequia News, 2020, párr. 2).

Intelequia News (2020) describió las fases del ciclo de vida del *software* de la siguiente manera:

- **Planificación.** Antes de empezar un proyecto de desarrollo de un sistema de información, es necesario hacer ciertas tareas que influirán decisivamente en el éxito de este. Dichas tareas son conocidas como el *fuzzy front-end* del proyecto, puesto que no están sujetas a plazos. Algunas de las tareas de esta fase incluyen actividades como la determinación del ámbito del proyecto, la realización de un estudio de viabilidad, el análisis de los riesgos asociados, la estimación del coste del proyecto, su planificación temporal y la asignación de recursos a las diferentes etapas del proyecto.

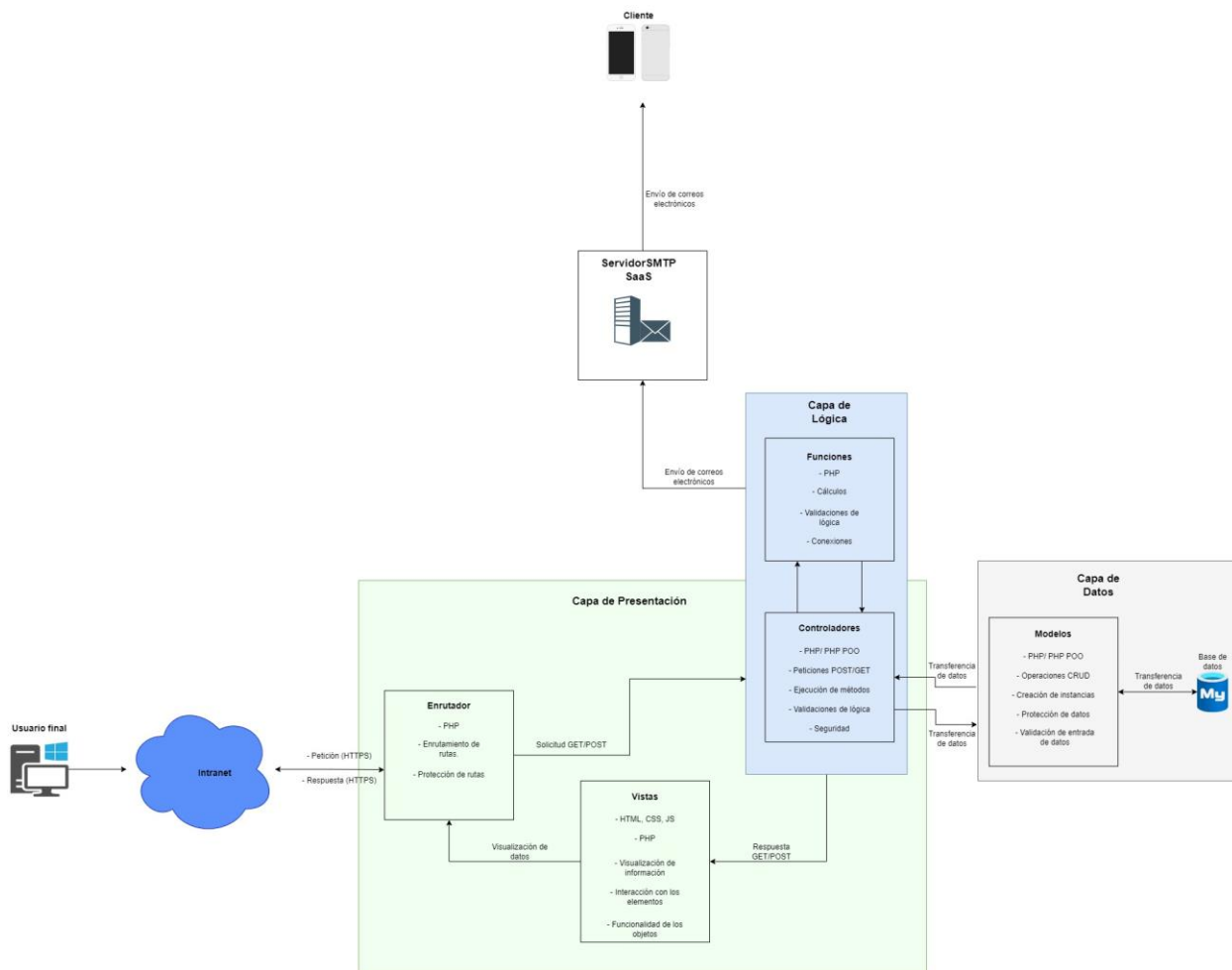
- **Análisis.** La etapa de análisis en el ciclo de vida del *software* corresponde al proceso a través del cual se intenta descubrir qué es lo que realmente se necesita y se llega a una comprensión adecuada de los requerimientos del sistema (las características que el sistema debe poseer).
- **Diseño.** En esta fase se estudian posibles opciones de implementación para el *software* que hay que construir, así como decidir la estructura general de este. El diseño es una etapa compleja y su proceso debe realizarse de manera iterativa.
- **Implementación.** En esta fase hay que elegir las herramientas adecuadas, un entorno de desarrollo que facilite el trabajo y un lenguaje de programación apropiado para el tipo de *software* a construir. Esta elección dependerá tanto de las decisiones de diseño tomadas como del entorno en el que el *software* deba funcionar.
- **Pruebas.** La fase de pruebas del ciclo de vida del *software* busca detectar los fallos cometidos en las etapas anteriores para corregirlos.
- **Instalación.** Esta fase es poner el *software* en funcionamiento, por lo que hay que planificar el entorno teniendo en cuenta las dependencias existentes entre los diferentes componentes de este.
- **Mantenimiento.** Esta es una de las fases más importantes del ciclo de vida de desarrollo del *software*, puesto que este ni se rompe ni se desgasta con el uso, su mantenimiento incluye tres puntos diferenciados: mantenimiento correctivo, mantenimiento adaptativo y mantenimiento perfecto.

Este proyecto pretende cumplir con las fases del ciclo de vida del *software* descritas anteriormente para la elaboración de un prototipo exitoso, a excepción de las etapas de instalación y mantenimiento, ya que no entran dentro del alcance de este proyecto. Para ejecutar cada una de las fases del ciclo de vida del *software*, se va a utilizar el método ágil Scrum, ya que es una metodología de trabajo que tiene como características el trabajo en equipo, la colaboración con el cliente, una buena actitud y la eficiencia, además de que es iterativo, se aprende de las experiencias y de la retroalimentación. A pesar de que este proyecto está conformado por un solo integrante y no existe un equipo Scrum, el objetivo es desarrollar el prototipo bajo las características que brinda

esta metodología; tales como: trabajar de la mano con el cliente, entregar constantes avances de código, ser flexible a cambios, entre otros.

La arquitectura por utilizar para la implementación del prototipo es el Modelo Vista Controlador (MVC). Álvarez (2020) define el MVC como una propuesta de arquitectura del *software* utilizada para separar el código por sus distintas responsabilidades, manteniendo distintas capas que se encargan de hacer una tarea muy concreta, lo que ofrece beneficios diversos. Esta arquitectura tiene como propósito potenciar la creación de *software* robusto, la facilidad de mantenimiento, la reutilización del código y la separación de conceptos en el proceso de desarrollo de este prototipo.

**Figura 1. Diagrama de la arquitectura de software del prototipo funcional.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

*Nota:* Esta imagen representa las capas de la arquitectura de *software* MVC de este proyecto, cómo se relacionan y las herramientas que las componen.

### ***Alcance tecnológico***

El desarrollo del *software* va a ser web, en donde se van a utilizar tecnologías y herramientas que permitan llevar a cabo cada una de las capas de la arquitectura de *software*, tal y como se muestra en la figura 1.

Como se mencionó anteriormente, la arquitectura de este proyecto es MVC, esta divide al *software* en tres capas, las cuales son: capa de presentación, capa lógica y capa de datos, como se describen en seguida.

**Capa de presentación.** Esta capa define el cómo se presenta la aplicación web hacia el usuario. En este caso la aplicación va a ser una página web publicada en la intranet de la empresa. Esta capa está compuesta por tecnologías como: HTML, CSS y JavaScript. HTML se encarga de crear y manejar los objetos; tales como: textos, cajas de texto, botones, contenedores, etc. Mientras que CSS les da diseño a esos objetos; es decir, color, forma, tamaño, sombras, entre otros. JavaScript se encarga de la funcionalidad para crear un sitio web dinámico. El servidor web utilizado es IIS (*Internet Information Services*), cuyo propósito es hospedar la aplicación para que esté disponible a los usuarios.

**Capa de lógica.** El propósito de esta capa es procesar las peticiones y habilitar la comunicación de una capa a otra, brindando al mismo tiempo una aplicación dinámica. Se utiliza PHP para cumplir con estos propósitos.

**Capa de datos.** La capa de datos se encarga de la persistencia de los datos; es decir, hospedar los datos, mantenerlos accesibles y seguros, para cualquier petición que venga de alguna de las otras capas. Se va a emplear un motor de base de datos MySQL, el cual debe estar en su más reciente versión y en un servidor que posea un antivirus.

## **CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL**

Cuando se crea un producto de cualquier tipo, es muy poco probable que este salga a producción con su primera implementación, las empresas y los grupos de trabajo manejan diferentes etapas, en donde este tiene que pasar por una serie de pruebas o cumplir ciertos requisitos para que sea catalogado como listo para producción. La elaboración de prototipos es uno de los métodos más comunes para la creación de productos, ya que este se convierte en el producto final eventualmente. Prototipo Cero (2020) explica que:

Un prototipo es un primer modelo que sirve como representación o simulación del producto final y que nos permite verificar el diseño y confirmar que cuenta con las características específicas planteadas. Basado en esto, se puede decir que el prototipo está ubicado entre la idea y el producto final, donde se muestra cómo va a ser este, pero aún está abierto a cambios o mejoras (párr. 1).

El prototipo se puede ver como la realización de una idea a un producto en el mundo real, la manera en que funciona, sus características físicas, etc. La idea de utilizar un prototipo es sumamente útil, entre las diferentes ventajas que este brinda; se pueden destacar las de aprender, corregir, mejorar y probar. Además, este proporciona la etapa anterior a la entrada a producción, donde los encargados se aseguran de hacer cualquier cambio que este requiera.

Existen diferentes tipos de prototipo; tales como: visuales, funcionales, mecánicos, digitales, entre otros. (Román, s.f.) menciona que “los prototipos funcionales se construyen para probar la funcionalidad de un producto o diseño. No están tan pulidos como el producto final, pero permiten probar el diseño” (párr. 12). Esto significa que los prototipos funcionales están orientados y enfocados a mostrar la funcionalidad del producto, dejando de lado la apariencia estética.

El tipo de prototipo a escoger va a depender de las necesidades de la organización, y del producto que requieren crear. Hay empresas que van a necesitar utilizar un prototipo funcional por encima de cualquier otro, pueden necesitar uno visual o incluso, hasta pueden hacer uso de varios al mismo tiempo. En el caso de una empresa que se dedique a elaborar juguetes, esta puede utilizar

prototipos muy diferentes a una que se encarga de producir fármacos, o a otra que desarrolle software.

Hoy en día, el software es una parte esencial en la vida de las personas, en donde es utilizado en su rutina diaria para llevar a cabo las partes de esta; desde la laboral hasta la social. El *software* juega un papel muy importante en la sociedad, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (2019) menciona que el *software* abarca diferentes desafíos sociales, desde mejorar la calidad de los servicios de salud, de sistemas de fabricación y transporte, hasta garantizar una vida sostenible, combatir el delito cibernético, proteger los derechos de los ciudadanos y reducir la brecha digital.

El software forma parte de lo que denominamos un Sistema informático (SI), que son los sistemas usados para elaborar, almacenar y procesar información; donde el software es la parte lógica de estos sistemas (también denominados programas) en contraposición a la parte física, el hardware (Buzón, 2020, párr. 2).

Gracias al *software*, existen todos los avances tecnológicos que las personas disfrutaban en su día a día, sin darse cuenta el mundo pasó de convivir presencialmente con las personas a utilizar redes sociales, de hablar con las personas a través de un teléfono a comunicarse con celulares inteligentes. Poco a poco la necesidad de la tecnología y el *software* se ha vuelto algo indispensable, la sociedad está tan acostumbrada a la tecnología y a que esta juegue un papel en la vida de las personas, que el mundo se está preparando para educar a más población dentro del ámbito del desarrollo del *software*. Comunicaciones (2019) indica que ya existen colegios en Reino Unido que han implementado la programación como una asignatura dentro de su currículum. Esta adición en el sistema educativo de este país representa una mejora y ventaja dentro del mercado laboral, Ana (2022) menciona que el futuro parece prometedor para la profesión y, según las estadísticas del desarrollo de *software*, se prevé que los puestos de trabajo en esta industria crezcan un 22 % en los próximos años. Aparte de la alta demanda de esta profesión, el salario promedio anual es de \$107 510.

Kanika Gupta (2021) revela en un estudio que había 26,4 millones de desarrolladores de *software* en el mundo en 2019, un número que se espera que en 2023 aumente a 27,7 millones y a 28,7 millones en 2024. El desarrollo de *software* es un área que no deja de crecer y que tiene un futuro bastante prometedor, la sociedad y la tecnología dependen de los desarrolladores para seguir haciendo avances en el ámbito de la informática y en cómo esta impacta al mundo.

Existen varios tipos de *software*, pero un estudio de Velvetech (2022) muestra que el *software* de aplicaciones lidera como segundo lugar en el mercado global.

En informática, se entiende por *software* de aplicación, programas de aplicaciones o en algunos casos aplicaciones, al conjunto de los programas informáticos generalmente instalados en el sistema por el usuario, y diseñados para llevar a cabo un objetivo determinado y concreto, de tipo lúdico, instrumental, comunicativo, informativo, etc. (Editorial Etecé, 2022, párr. 1).

El hecho de que el *software* de aplicaciones ocupe el segundo lugar en el mercado global se justifica, debido a que es el tipo de *software* más común, y el que los usuarios consumen más frecuentemente. Esto se puede observar en las tareas cotidianas de las personas, estas utilizan aplicaciones para escuchar música, interactuar con sus grupos sociales, tomar fotos o videos, realizar pagos, conectarse a trabajar, entre otras tareas. Estas aplicaciones también abarcan la operatividad de una empresa, ya que son las mismas las que interactúan con sus colaboradores o clientes para llevar a cabo las operaciones diarias. Por ejemplo, colaboradores de muchas empresas utilizan el paquete de *software* Microsoft 365 que incluye herramientas para la comunicación interna y externa de la organización.

Las personas tienen la opción de consumir el *software* de distintas formas, gracias a los diferentes tipos de desarrollo de *software*. Uno de estos es el de aplicaciones web, que, según Redacción Keepcoding (2022), “es aquel que permite crear herramientas a las que los usuarios pueden acceder a través de Internet. En la web podremos obtener información o interactuar con elementos que nos permitan la comunicación entre nosotros, los usuarios y la web” (párr. 2).

Las aplicaciones web son accedidas a través de un navegador web, lo cual evita todo el tema de tener que descargar la aplicación de manera local en los dispositivos. Esto es conveniente, ya que hace que las aplicaciones sean compatibles con cualquier dispositivo que soporte el navegador web requerido, y que no consuman los recursos de *hardware* de estos sistemas. Los usuarios se pueden conectar a estas aplicaciones mediante la internet o intranet, dependiendo de cómo estén publicadas. Del lado del servidor, el mantenimiento y actualización de la aplicación no se vuelve tedioso, debido a que todos los usuarios utilizan la misma.

Existen distintos tipos de aplicaciones web y cuál escoger va a depender de las necesidades de cada organización. Por ejemplo, si una tienda quiere brindarles un catálogo digital a sus clientes, estos podrían optar por desarrollar una aplicación web estática, que cumple con las características para el objetivo de la tienda. O tal vez, la empresa desea proveer una herramienta a sus colaboradores, en dónde realicen todas las tareas diarias para su operación. Lo adecuado en este caso sería desarrollar una aplicación web dinámica; Sivakumar (2022) menciona que este tipo de aplicaciones son consideradas como una de las mejores, debido a que cargan y entregan la información desde bases de datos.

El desarrollo de las aplicaciones web no es muy distinto al de cualquier otro *software*, tomando en cuenta que la mayoría de los grupos de trabajo se guían con el ciclo de vida del desarrollo de *software* o SDLC (por sus siglas en inglés) para realizar una labor exitosa. Jevtic (2019) explica que el SDLC es una estandarización que ayuda a crear aplicaciones de *software*, en donde la creación se divide entre seis a ocho etapas; que van desde planear, requerimientos, diseño, desarrollar, documentar, probar, implementar, hasta mantener. Estas se pueden combinar, omitir, dividir, etc., dependiendo del alcance del proyecto; sin embargo, estas son las fases recomendadas para cualquier proyecto de desarrollo de *software*.

El SDLC brinda una reducción en el costo del desarrollo de *software*, al mismo tiempo mejora la calidad y acorta el tiempo de producción. Este logra estos objetivos (aparentemente diferentes), al seguir un plan que elimina los errores comunes de los proyectos de desarrollo de *software* (Altvater, 2020).

Algunas de las características de este estándar es que posee tareas y objetivos en cada una de las fases, y permite un análisis granular de cada paso en el procedimiento, lo cual brinda una forma de poder mejorar y medir el proceso de desarrollo.

Como se mencionó, el ciclo de vida del desarrollo de *software* es un estándar solamente, esto ha permitido que se desarrollen diferentes metodologías para llevar a cabo las fases que este sugiere.

Las metodologías de desarrollo de *software* son un conjunto de técnicas y métodos organizativos que se aplican para diseñar soluciones de *software* informático. El objetivo de las distintas metodologías es el de intentar organizar los equipos de trabajo para que estos desarrollen las funciones de un programa de la mejor manera posible. (Santander Universidades, 2020, párr. 4)

Las metodologías ortodoxas o ahora conocidas como tradicionales; fueron las primeras en aparecer, estas se caracterizan por ser rígidas, lineales, poco flexibles, inadaptables y que no aceptan cambios. Debido a las características de estas fue que surgieron las metodologías ágiles, Santander Universidades (2020) explica que:

Las metodologías ágiles se basan en la metodología incremental, en la que en cada ciclo de desarrollo se van agregando nuevas funcionalidades a la aplicación final. Sin embargo, los ciclos son mucho más cortos y rápidos, por lo que se van agregando pequeñas funcionalidades en lugar de grandes cambios (párr. 17).

El objetivo de estas nuevas metodologías es brindar valor al cliente en cortos períodos de tiempo; además, se caracterizan por ser adaptables al cambio, promover el trabajo en equipo, involucrar al cliente y basarse en la retroalimentación para su mejora. En el 2001 se creó el Agile Manifiesto, documento que describe los cuatro valores centrales de estas metodologías. Brush y Silverthorne (2019) enlistan los valores de la siguiente manera:

- Las interacciones individuales son más importantes que los procesos y las herramientas.
- Un enfoque en el desarrollo de *software* por encima de una documentación exhaustiva.
- Colaboración con el cliente sobre la negociación del contrato.
- Responder al cambio es más valioso que seguir un plan.

Estos cuatro valores dan a entender cómo estas metodologías les dan más valor a las personas, a desarrollar *software*, a recibir retroalimentación, a tener una relación de colaboración con los clientes y a ser flexibles con los cambios.

Los principios y valores por los que se rigen estas metodologías han permitido que estas tengan un gran éxito en el mercado laboral. Santander Universidades (2020) presenta que:

En las últimas décadas, las metodologías ágiles de desarrollo de *software* se han impuesto sobre las demás, tal como indica el último estudio de Project Manager Institute (PMI), que señala que el 71 % de las empresas de ingeniería de *software* utiliza estas metodologías (párr. 2).

A través de los años, se han creado diferentes metodologías ágiles, una de las más conocidas es Scrum, la cual, es un marco de trabajo que tiene como características el trabajo en equipo, la colaboración, buena actitud, la eficiencia, es iterativo, aprender a través de las experiencias y de la retroalimentación. Scrum busca ofrecer un valor considerable en forma rápida a lo largo de un proyecto. Esta tiene una filosofía, según EBF (2020), “se trabaja con el cliente como foco participante en el desarrollo y logra facturar por hitos de trabajos, por entregables funcionales incrementales que, sumados, dan como fin un producto multimedia operativo, práctico y que puede seguir creciendo” (párr. 4).

Scrum es muy famoso y las personas que están involucradas en el ámbito del desarrollo del *software* han trabajado con este al menos una vez. Ageling (2020) muestra que el 95 % de las

organizaciones encuestadas por el State of Agile 2020 trabajan con metodologías ágiles de desarrollo, y que el 75 % trabajan con Scrum o con algún método inspirado en Scrum.

La forma en la que esta metodología realiza el desarrollo es incremental, lo cual lo logra a través de iteraciones semanales en donde se valida que se llevó a cabo y se prioriza las siguientes actividades para la próxima iteración. Con este método de trabajo, las empresas pueden mostrarles el avance a sus clientes, al empezar por lo más simple y continuar hasta obtener una aplicación terminada. Por ejemplo, comenzar con los análisis, las viabilidades, luego, entrar a la fase de diseño escogiendo la arquitectura que se utilizará para su *software*, etc.

Escoger la arquitectura de *software* de una aplicación es una decisión que se debe tomar basado en los requerimientos de esta, es por esto, que normalmente la arquitectura se decide una vez se haya realizado el estudio y análisis de las necesidades de la aplicación. Para KeepCoding (2022), “la arquitectura de Software hace referencia a la estructura y la relación entre las diferentes partes de un software y sus propiedades visibles externas” (párr. 4). Se puede decir que esta se refiere a la organización de la aplicación, la cual, abarca todos sus componentes, cómo interactúan entre ellos, el ambiente en el que operan, los métodos utilizados para el desarrollo del *software* y cómo este evoluciona en el futuro.

Una de las arquitecturas más utilizadas hoy en día es la de Modelo Vista Controlador o MVC (por sus siglas en inglés). MDN contributors (2022) indican que:

MVC (Modelo-Vista-Controlador) es un patrón en el diseño de *software* comúnmente utilizado para implementar interfaces de usuario, datos y lógica de control. Enfatiza una separación entre la lógica de negocios y su visualización. Esta "separación de preocupaciones" proporciona una mejor división del trabajo y una mejora de mantenimiento (párr. 1).

Esta arquitectura busca separar los componentes de una aplicación para una mejor administración. Hernández (2021) explica los componentes de esta arquitectura de la siguiente manera:

- Modelo: el *backend* que contiene toda la lógica de datos.
- Vista: el frontend o la interfaz de usuario gráfica.
- Controlador: el cerebro de la aplicación que controla cómo se muestra la data.

Esta arquitectura es normalmente utilizada para aplicaciones web de gran tamaño, ya que la separación de componentes hace más fácil dividir y organizar la lógica de la aplicación (Kuzmenko, 2022). Sin embargo, el MVC puede ser utilizado para la implementación de diferentes aplicaciones en donde sus características puedan ser aprovechadas y logre obtener un funcionamiento eficiente de los componentes.

Las aplicaciones que son creadas bajo esta arquitectura poseen diferentes beneficios, basado en que sus componentes son separados; estos son reutilizables, fáciles de mantener, pueden ser implementados de manera independiente, pueden ser probados de forma individual, entre otros. Una vez se haya definido cuál es la arquitectura de *software* por utilizar para la aplicación, se debería avanzar con el desarrollo de cada una de sus capas, utilizando las tecnologías escogidas para las mismas.

Una de las capas utilizadas en el desarrollo de aplicaciones web es la del *frontend*. Esta es la parte del sitio web que interactúa con el cliente, por eso siempre se dice que está del lado de este.

El frontend es la parte del desarrollo web que se dedica a la parte frontal de un sitio web, en pocas palabras del diseño de un sitio web, desde la estructura del sitio hasta los estilos como colores, fondos, tamaños hasta llegar a las animaciones y efectos. (Bautista, 2021, párr. 6).

Esta capa es comúnmente percibida como la interfaz gráfica de usuario o GUI (por sus siglas en inglés), debido a que esta es la presentación de la aplicación como tal, como se muestra la información y con la que, como su nombre lo sugiere, interactúa con el usuario. Desarrollo web (2020) explica que:

La GUI es una interfaz entre la persona y la máquina. El objetivo de esta interfaz gráfica es representar el código del *backend* de un sistema de la forma más clara posible para el usuario para simplificarle las tareas diarias. Para esto, son muy importantes los iconos y las imágenes, ya que solo estos permiten una aplicación universal e independiente del texto (párr. 3).

Una interfaz gráfica bien diseñada tiene un impacto sobre los usuarios que utilizan la aplicación y cómo estos perciben a la organización. Un claro ejemplo de esto es la página web de la gran y exitosa compañía Apple, cuya marca siempre ha denotado la elegancia y sofisticación en sus productos. Al ingresar a la página web, se aprecia que esta posee colores básicos como el negro y blanco, pero ambos brindan una sensación de refinamiento, formalidad, sofisticación, poder, etc. Galiana (2021) menciona que:

En Marketing y Branding, la psicología del color se centra en cómo los colores impactan en las impresiones de los consumidores sobre una marca y si persuaden o no a los consumidores para que consideren marcas específicas o realicen una compra (párr. 3).

De la misma forma en la que los colores pueden influir en las personas para comprar productos, estos también influyen en cómo las personas se pueden sentir, lo cual, permite utilizar los colores de manera estratégica. Hurtado (s.f.) argumenta que hoy en día los consumidores atribuyen rasgos de personalidad a los colores; por lo tanto, a pesar de que el color negro representa sofisticación, una aplicación que posea un fondo en color negro puede ser abrumadora y darle una sensación de cansancio al usuario.

El desarrollador encargado del *frontend* debe crear una combinación de colores apta para los objetivos de la aplicación y que se complementen con la imagen de la empresa, al igual que

utilizar de manera estratégica imágenes o iconos que ayuden al usuario a navegar a través de la aplicación. El desarrollador puede lograr esto mediante las tecnologías que crean la estructura y diseño de esta, por ejemplo, para aplicaciones web se utilizan tecnologías como HTML y CSS comúnmente.

En el caso de sitios web, el uso de la tecnología HTML (Lenguaje de Marcas de Hipertexto, del inglés HyperText Markup Language) es muy utilizado para realizar la estructura de la aplicación; o sea definir las secciones, títulos, cajas de texto, imágenes, enlaces, entre otros. MDN contributors (2022) menciona que este es el componente más básico de la web y que establece el significado del contenido de la aplicación.

HTML trabaja a través de etiquetas de texto, las cuales se conforman de marcas “< >”, y entre ellas el nombre de un elemento. Por ejemplo, un título se crearía de la siguiente manera: <title></title>.

Hay objetos que necesitan una etiqueta de apertura y una de cierre, como el ejemplo anterior; sin embargo, hay objetos que no necesitan de una etiqueta de cierre. De esta forma, se crean objetos y secciones de manera estratégica y ordenada para eventualmente tener una estructura de estos, los cuales, son los que conforman el sitio web. Sin embargo, HTML no les da diseño a sus elementos, ya que, a pesar de que la tecnología sí posee las funciones, para estas son muy limitadas. Para esto se usa otra tecnología llamada CSS.

CSS es otro componente que se utiliza en la parte del *frontend*. Las Hojas de Estilo en Cascada o CSS (*Cascading Style Sheets*, en inglés) es la tecnología que se encarga de darles un diseño a los objetos HTML. Diego Santos (2022) explica que el CSS “básicamente es un lenguaje que maneja el diseño y presentación de las páginas web, es decir, cómo lucen cuando un usuario las visita. Funciona junto con el lenguaje HTML que se encarga del contenido básico de las páginas” (párr. 3).

CSS permite darle color, tamaño, posición, tipo de letra, sombras, márgenes, etc., a los objetos de la estructura del sitio web. Esto lo hace a través de selectores, lo cuales se utilizan para seleccionar los elementos HTML, existen tres tipos:

- Selector de Elemento: este selecciona al elemento en sí, o sea que, si el elemento es “Title”, el código utiliza ese mismo nombre.
- Selector de Clase: la clase se crea como un atributo de uno o más elementos en HTML; por lo tanto, esta se puede utilizar para modificar varios elementos al mismo tiempo.
- Selector de ID: este es también un atributo del elemento, pero solo debe estar asignado a un elemento a la vez.

La estructura del código de CSS está conformada por el nombre del selector, dos corchetes, la propiedad y su respectivo valor. Tal y como se muestra en la figura 2:

**Figura 2. Estructura de Código CSS.**

```
Title / .Clase / #ID {  
color: ■blue;  
}
```

Fuente: Elaboración propia (2022).

*Nota:* Esta imagen muestra cómo se estructura el código CSS.

Este lenguaje posee el nombre de “Estilo en Cascada” porque cuando se programa en CSS, el sitio web solo toma en cuenta lo último que esté digitado, o sea, que la última línea de código tiene prioridad sobre la de arriba si esta se refiere al mismo selector. Por ejemplo:

**Figura 3. Estructura en Cascada de Código CSS.**

```
14  < .Formulario {  
15  
16      Text-color: red;  
17  
18  }  
19  < .Formulario {  
20  
21      Text-color: blue;  
22  
23  }
```

Fuente: Elaboración propia (2022).

*Nota:* Esta imagen muestra cómo funciona el método en cascada en el código CSS.

En la figura 3, el código de la clase “Formulario” que empieza en la línea diecinueve, toma precedencia sobre el que inicia en la línea catorce; por lo tanto, el color del texto va a ser azul.

A pesar de que CSS también puede darles animación a los elementos HTML, estas funciones son muy limitadas. Normalmente, para la animación y dinamismo del sitio web se utiliza JavaScript.

JavaScript es el lenguaje de programación encargado de dotar de mayor interactividad y dinamismo a las páginas web. Cuando JavaScript se ejecuta en el navegador, no necesita de un compilador. El navegador lee directamente el código, sin necesidad de terceros. Por tanto, se le reconoce como uno de los tres lenguajes nativos de la web junto a HTML (contenido y su estructura) y a CSS (diseño del contenido y su estructura) (Ramos, 2023, párr. 2).

JavaScript es un lenguaje que se ejecuta en el lado del cliente (*frontend*), y puede realizar distintas acciones; tales como: modificar elementos, crear efectos, animaciones, hacer cálculos matemáticos, responder a eventos, detectar errores en formularios, entre otros. Se dice que su uso más común es para el desarrollo web y que es el más popular en este ámbito, Coppola (2022)

argumenta que “de acuerdo con W3techs, más del 90 % de todos los sitios web funcionan con JavaScript. Esto lo convierte en el líder primordial en tecnología de desarrollo web” (párr. 11). El código de JavaScript se conforma de variables, funciones, resultados, instrucciones, entre otros. Este código puede estar inyectado dentro del código HTML o puede estar en un documento por separado que se vincula al documento HTML.

Todas estas tecnologías logran crear una aplicación funcional y dinámica para el usuario, en donde trabaje con una interfaz gráfica que le permita realizar las tareas necesarias. Ya se ha mencionado que este tipo de aplicaciones son beneficiosas porque el usuario las utiliza a través de un navegador web y no debe instalarla en sus dispositivos; entonces, ¿dónde está hospedado todo el código de la aplicación? El servidor web es el que aloja el código, asegurándose que sea accesible para los usuarios.

Los servidores web (web server) son un componente de los servidores que tienen como principal función almacenar, en web hosting, todos los archivos propios de una página web (imágenes, textos, videos, etc.) y transmitirlos a los usuarios a través de los navegadores mediante el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol) (Souza, 2019, párr. 7).

El servidor web es parte de los componentes que conforman el *backend*, Seoestudios (2020) define que:

Dentro del desarrollo web, el backend se encarga de todos los procesos necesarios para que la web funcione de forma correcta. Estos procesos o funciones no son visibles, pero tienen mucha importancia en el buen funcionamiento de un sitio web. Algunas de estas acciones que controla el backend son la conexión con la base de datos o la comunicación con el servidor de hosting (párr. 3).

El *backend* es importante en una aplicación a medida, debido a que es el cerebro que hace que todo conecte y funcione, y a pesar de que la aplicación puede tener un diseño muy novedoso,

si esta no funciona, entonces fracasó. Machuca (2022) menciona algunas de las funciones del *backend*:

- Generar conexión con las bases de datos.
- Simplificar el proceso de desarrollo web.
- Facilitar el uso de librerías del servidor web.
- Combinar información, transformarla y devolvérsela al usuario.

Los desarrolladores que trabajan con el *backend*, se les conoce como desarrolladores de *Backend* (o *Backend Developers*, en inglés). Estos utilizan herramientas, tales como: editores y compiladores de código para crear y verificar que este se ejecute de manera correcta. Además, este tipo de programadores suelen desarrollar en lenguajes de programación como: Python, Java, .NET, PHP, entre otros.

PHP (acrónimo recursivo de *Hypertext Preprocessor*) es un lenguaje de programación que se encarga de que una aplicación web sea dinámica e interactiva.

El PHP generalmente es definido como un lenguaje del lado del servidor. Esto significa que se aplica en la programación que tiene lugar en el servidor web responsable de ejecutar la aplicación o, más a menudo, en un sitio web (Souza, 2020, párr. 10).

Este lenguaje es de código abierto, altamente utilizado, más fácil de utilizar que otros lenguajes y posee una serie de herramientas que ayudan con su uso. (Castellano, s.f.) menciona algunas de las funciones que se pueden llevar a cabo con PHP:

- Autenticación de usuarios.
- Conexiones con múltiples motores de bases de datos.
- Transferencia de datos del lado del servidor.
- Creación de aplicaciones en tiempo real; tales como: chats, sistemas de monitoreo, bots, redes sociales, juegos web.

- Desarrollo de servicios REST y web.

Dentro de las funciones que se pueden llevar a cabo con PHP está el enviar correos electrónicos, esto lo logra a través de alguno de sus paquetes que posee los métodos para lograr esto. Estos paquetes hacen uso del protocolo SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*, en inglés), el cual permite la transferencia de correos electrónicos a través de una red.

SMTP son las siglas de Simple Mail transfer Protocol y es un protocolo de red utilizado en el envío y recepción de correos electrónicos. Este protocolo, como cualquier otro, hace uso de un conjunto de reglas específicas que están diseñadas en un solo ámbito, fuera de él no tienen utilidad alguna. SMTP está implementado de serie en los distintos servicios de correo electrónico, y se debe implementar tanto a nivel de cliente como de servidor (emisor y receptor inicial) (López, 2021, párr. 1).

Este protocolo es normalmente utilizado para enviar correos electrónicos y se puede implementar en un servidor que maneje otras tareas tanto como en uno que se dedique únicamente a esta función. Es importante destacar que la transferencia de correos electrónicos no es la única labor de un servidor que se dedique a esto, también se pueden configurar funciones de seguridad para que los usuarios que son parte de un correo electrónico no reciban correo no deseado, se encripte la comunicación y hasta se restrinja cuales usuarios pueden enviar un correo electrónico.

Para poder enviar un correo electrónico, hay que pertenecer a un dominio; tal y como hotmail.com o gmail.com. Estos son dominios que pertenecen a las grandes empresas de Microsoft y Google, las cuales brindan un servicio de correo electrónico gratuito. Sin embargo, una empresa normalmente utiliza su propio dominio para configurar su servidor de correo electrónico y las cuentas para sus empleados.

Un nombre de dominio es el equivalente a la dirección física de tu sitio web. Ayuda a los usuarios a encontrar fácilmente tu sitio en lugar de utilizar su dirección de protocolo de

Internet (IP). Los nombres de dominio, formados por un nombre y una extensión, son una parte fundamental de la infraestructura de Internet (B., 2023, párr. 4)

Un dominio permite que las personas accedan a los servicios de las empresas, pero también permite que la empresa tenga un nombre único para crear sus recursos tecnológicos. El dominio es un medio importante para una entidad que desea comenzar en el mundo digital, esto les da reconocimiento y presencia ante los usuarios.

Para poder comprar un dominio, hay que contactar a un proveedor, los cuales están autorizados por la Corporación de Internet para Nombres y Números Asignados ( ICANN ) que es la organización que monitorea y administra todos los registros de nombres de dominio. El proveedor verificará la disponibilidad del dominio deseado y brindará una cuota para comprarlo.

El enviar correos electrónicos a los usuarios o clientes de una empresa es un método muy utilizado por las aplicaciones para poder informar u ofrecer servicios. Esta función es parte de las acciones que se llevan a cabo en el *backend* de las aplicaciones o infraestructura de la empresa.

Una de las partes importantes del *backend* es la información; dónde está almacenada, cómo se accede, quién la puede acceder, entre otras interrogantes. Para una aplicación web dinámica es muy común que la información de la aplicación esté alojada en una base de datos, en donde los datos están organizados, seguros y son accesibles. Editorial Etecé (2021) explica que:

Se llama base de datos, o también banco de datos, a un conjunto de información perteneciente a un mismo contexto, ordenada de modo sistemático para su posterior recuperación, análisis y/o transmisión. Existen actualmente muchas formas de bases de datos, que van desde una biblioteca hasta los vastos conjuntos de datos de usuarios de una empresa de telecomunicaciones. (párr. 1)

Una base de datos puede ir desde una guía telefónica, hasta una hoja de cálculo con la información necesaria para los usuarios o aplicación. Existen diferentes tipos de base de datos,

pero una de las más predominantes en el mercado es la relacional, Oracle Cloud Infrastructure (s.f) define que:

Una base de datos relacional es un tipo de base de datos que almacena y proporciona acceso a puntos de datos relacionados entre sí. Las bases de datos relacionales se basan en el modelo relacional, una forma intuitiva y directa de representar datos en tablas. En una base de datos relacional, cada fila en una tabla es un registro con una ID única, llamada clave. Las columnas de la tabla contienen los atributos de los datos y cada registro suele tener un valor para cada atributo, lo que simplifica la creación de relaciones entre los puntos de datos. (párr. 1)

La administración de los datos se vuelve tediosa cuando estos crecen de manera exponencial; esto causa que empiece a haber información redundante, haya poca organización y el acceso a estos ya no sea tan simple. Normalmente se utilizan sistemas de gestión de bases de datos que se encargan de estructurar la información, administrarla, procesarla, entre otras funciones.

Un sistema de gestión de bases de datos (SGBD) es un *software* utilizado para gestionar, almacenar y recuperar bases de datos. Proporciona una interfaz que permite a los usuarios leer, crear, borrar y actualizar datos. (Betania V., 2022, párr. 4)

Estos sistemas de gestión se conforman de distintos elementos, los cuales, permiten que los SGBD interactúen con el sistema operativo del servidor, procesen las consultas, optimicen esas consultas, administren los registros, y mantengan sanos y seguros los datos. Uno de estos componentes, el cual es el principal, es el motor de la base de datos.

Un motor de base de datos es un elemento subyacente bajo el sistema de una base de datos que se utiliza para su funcionamiento. Estos motores construyen los bloques sobre los que el resto de los elementos de las bases de datos van a sostenerse y desarrollarse. Asimismo, un motor de base de datos es un elemento que está caracterizado por todos los componentes

del sistema, los cuales se encargan de almacenar y de recuperar datos. (Redacción KeepCoding, 2022, párr. 2)

Un motor de base de datos utiliza un lenguaje que permite llevar a cabo todas estas tareas, DataScientest (2021) explica que:

SQL o «Structured Query Language» es un lenguaje de programación que permite manipular los datos y los sistemas de bases de datos relacionales. Este lenguaje se utiliza principalmente para comunicarse con las bases de datos con el fin de gestionar los datos que contienen. (párr. 1)

Este lenguaje es el que entienden las bases de datos y con el que trabajan, es el más utilizado por diferentes motores de bases de datos; tales como: Oracle, IBM DB2, Microsoft SQL server, MySQL, entre otros. (Grupman, 2022) menciona que “según la encuesta de desarrolladores de 2022 de Stack Overflow, SQL eclipsa incluso a Python en términos de popularidad. De hecho, es el tercer lenguaje de programación más popular entre todos los desarrolladores profesionales” (párr. 33).

MySQL es el sistema de gestión de bases de datos relacional más extendido en la actualidad al estar basado en código abierto. Desarrollado originalmente por MySQL AB, fue adquirida por Sun Microsystems en 2008 y esta a su vez comprada por Oracle Corporation en 2010, la cual ya era dueña de un motor propio InnoDB para MySQL (Robledano, 2019, párr. 2).

MySQL posee características que lo han posicionado entre los sistemas más populares para administrar bases de datos; entre ellas se encuentran:

- Es relacional, lo que permite una buena organización de los datos.
- Es de código abierto, pero también posee una versión comercial respaldada por Oracle.

- Posee una arquitectura cliente servidor que permite una comunicación eficiente.
- Compatibilidad con SQL.
- Tiene un recurso imprescindible para grandes bases de datos; las vistas.
- Brinda procedimientos almacenados para una mejor eficacia al procesar los datos.
- Se pueden configurar desencadenantes para la automatización de tareas.
- Trabaja con transacciones, las cuales ayudan a una correcta administración de operaciones en la base de datos.

En un estudio del 2022, la segunda base de datos más popular alrededor del mundo es MySQL, basado en el DB-Engine ranking (Chand, 2022).

Las bases de datos proveen la capa de datos, que es un componente del *backend* de una aplicación. Esta capa trabaja con la de la lógica (que también pertenece al *backend*), la cual trabaja con la de presentación y esta, a su vez, trabaja con los usuarios. Estas capas se complementan y permiten crear una aplicación web funcional que pueda llevar a cabo las funciones definidas por el grupo de trabajo y la organización.

Cuando una aplicación web tiene cada una de sus capas finalizadas y estas convergen, se puede decir que la aplicación fue finalizada de manera exitosa; sin embargo, hay que tomar en cuenta aspectos de seguridad para la aplicación y asegurarse que los datos o el funcionamiento de esta no sean ser vulnerados. En la fase de pruebas es donde la seguridad se pone en práctica, al realizar acciones que intenten violar la aplicación, el proyecto OWASP (*Open Web Application Security Project*) es una fuente de recursos muy útil para esta etapa.

OWASP, por sus iniciales en inglés, significa Open Web Application Security Project o Proyecto Abierto de Seguridad de Aplicaciones Web. Es una fundación sin fines de lucro que trabaja para mejorar la seguridad del *software* y está formada por empresas, organizaciones educativas y particulares de todo el mundo (CDA Informática, 2022, párr. 1).

Como bien lo menciona el autor, OWASP es una organización sin fines de lucro que busca proporcionar recursos (proyectos de *software* de código abierto, capítulos locales en todo el mundo, conferencias educativas, capacitaciones, etc.) sobre cómo mejorar la seguridad del *software* de manera gratuita, esto lo logra gracias a sus voluntarios y patrocinadores quienes han dado su apoyo a esta organización por dos décadas.

OWASP proporciona herramientas, documentos y proyectos de código que se categorizan en tres categorías:

- Flagship Projects (Proyectos Primarios en español): los proyectos a los que se les da esta categoría son proyectos que han demostrado brindar un valor estratégico a OWASP y a la seguridad de aplicaciones en general.
- Production Projects (Proyectos de Producción es español): estos son proyectos listos para producción.
- Other Projects (Otros Proyectos en español): aquí se almacenan los proyectos de laboratorio e incubadora.

Uno de los proyectos más populares de esta organización es el OWASP Top Ten. Rivera (2019) explica que “el proyecto de documentación más conocido es el TOP TEN, en el cuál se listan las 10 vulnerabilidades (*security risks*) más habituales y cómo prevenirlas” (párr. 4). Es importante mencionar que este proyecto es creado en base a un consenso de la comunidad de desarrollo, en donde se eligen los diez ataques más habituales hacia aplicaciones web y las recomendaciones para mitigarlas.

OWASP es una organización de una gran relevancia que posee una fuente de recursos oficiales sumamente útiles, los cuales se deben tomar en cuenta en cualquier proyecto de desarrollo de *software* web para asegurarse que la seguridad de la aplicación está bien diseñada.

La seguridad, rendimiento y funcionalidad de una aplicación son partes que la conforman, las cuales son muy importantes y se les debe prestar la debida atención y tiempo para desarrollarlas; así creando una aplicación web robusta para el cliente.

Como ya se ha mencionado, las aplicaciones web proveen distintos beneficios, empezando por el hecho de no tener que descargar el *software* en los equipos de los usuarios que lo van a utilizar o de que sólo se maneja una versión de la aplicación. Las empresas pueden utilizar una aplicación web para distintos propósitos, desde el comercio virtual, el manejo de sus clientes, hasta usarlas para realizar análisis y reportes o para administrar las operaciones de la empresa.

Desde hace varios años, las compras por internet son bastantes populares, el hecho de poder comprar todo desde la comodidad de la casa y no tener que salir, transportarse, hacer filas o interactuar con las personas; ha vuelto este proceso más placentero para los consumidores. Además, con la tragedia de la pandemia COVID-19, la mayoría de los comercios tuvo que migrar y adaptarse a realizar sus negocios vía internet. Brewster (2022) menciona que “según el último lanzamiento de ARTS de 2020, las ventas de comercio electrónico aumentaron \$244,200 millones o un 43 % en 2020, el primer año de la pandemia, pasando de \$571,200 millones en 2019 a \$815,400 millones en 2020” (párr. 6).

Tanto las compañías como sus clientes se benefician del comercio virtual, Zanzalari ( 2022) menciona que algunos de los beneficios más grandes para los consumidores es que pueden comprar en cualquier momento del día, desde cualquier lugar y pueden decidir si un producto satisface sus necesidades basándose en las calificaciones de otros compradores. Por otro lado, los comercios se benefician al tener menores gastos, poder llegar a una mayor cantidad de clientes potenciales y a utilizar la información a favor para predecir cambios o tendencias en el mercado.

Hoy en día, los recursos tecnológicos existentes son bastantes, si las organizaciones se educan, pueden encontrar la manera en la que estos recursos ayuden a mejorar sus operaciones. Además, pueden facilitar la labor a sus colaboradores para que trabajen con herramientas cómodas, eficientes y flexibles. Lamarco (2018) argumenta que algunas de las áreas en las que la tecnología

es crucial para los negocios incluyen los sistemas de punto de venta, el uso de sistemas para la gestión, los sistemas de contabilidad y otros aspectos complejos de las actividades comerciales cotidianas.

Las aplicaciones web están más presentes que nunca en la actualidad, su uso y beneficios han captado la atención de las empresas para implementarlas. Estas aplicaciones tienen el mismo e incluso mayor potencial que aplicaciones nativas, pero con la ventaja de que no afrontan los mismos obstáculos. Almacenar datos, realizar cálculos, crear análisis, transferir información, etc. son funciones que las empresas pueden necesitar, y son alcanzables con el uso de aplicaciones web.

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

### Introducción

Las investigaciones o proyectos normalmente buscan responder preguntas, brindar una solución a un problema, adquirir conocimiento, entre otros motivos. El propósito del proyecto se hace con base en sus objetivos, y en cuáles son los alcances que se desean cumplir. Un proyecto tiene una estructura que posee una primera parte en donde el autor explica cuáles son los objetivos de este, su justificación, alcances, planteamiento del problema, etc., se debe tener en cuenta que la estructura del documento puede variar.

Después de que estos parámetros hayan sido claramente definidos, se empieza a trabajar en el marco metodológico del proyecto. Azuero (2018) argumenta que:

El marco metodológico es el conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema planteado, a través de procedimientos específicos que incluye las técnicas de observación y recolección de datos, determinando el “cómo” se realizará el estudio, esta tarea consiste en hacer operativa los conceptos y elementos del problema que estudiamos (p. 112).

Se puede decir que el marco metodológico abarca el conjunto de procedimientos y técnicas para llevar a cabo la formulación de la hipótesis, la resolución de los problemas y la investigación; o en palabras más sencillas, la metodología que se utiliza para realizar el proyecto de investigación. Ayala (2020) menciona que este marco “usualmente es la tercera parte (o capítulo, si se trata de una tesis) del proyecto, y su redacción da cuenta de la aplicación lógica y sistemática de los conceptos que antes expusimos en el marco teórico” (párr. 2).

Este marco también describe cómo el autor analizó el problema del proyecto, cuales métodos utilizó y porqué los utilizó. Ayala (2020) define que la estructura de este marco comprende los métodos teóricos y prácticos para analizar el problema, los participantes, la muestra, los instrumentos utilizados, el diseño, el procedimiento y el análisis de los datos obtenidos.

El marco metodológico y su contenido; tal y como: el enfoque de investigación o el tipo de investigación, son bastante importantes para el proyecto. La metodología es crucial de escoger, ya que un método poco confiable llega a producir resultados poco fiables, así debilitando el valor de la investigación. Por otro lado, si se escoge el correcto, este va a permitir desarrollar los procesos de manera adecuada y eficiente para obtener resultados exitosos.

### **Enfoques de investigación**

Una investigación puede surgir por múltiples motivos; para darle respuesta a una o más preguntas, para obtener conocimiento, para explorar nuevos temas, para solucionar un problema, entre otros motivos. La investigación normalmente se lleva a cabo por uno o varios autores que desean desarrollar todo un proceso de recolección de información, análisis de datos, definición de los datos, realización de pruebas y muestra de resultados.

La investigación es un proceso intelectual y experimental que comprende un conjunto de métodos aplicados de modo sistemático, con la finalidad de indagar sobre un asunto o tema, así como de ampliar o desarrollar su conocimiento, sea este de interés científico, humanístico, social o tecnológico (Coelho, 2021, párr. 1).

Las investigaciones normalmente poseen características generales que permiten que las bases y fundamentos de estas sean sólidos para la realización de una investigación exitosa. Coelho (2021) enlista ciertas características de la siguiente manera:

- Recoge información de diversas fuentes primarias útiles para el desarrollo del trabajo investigativo.
- Se trata de un trabajo empírico; por lo tanto, se basa en la observación y experiencia del investigador.
- El investigador debe tomar en cuenta la información previa sobre el tema, problemática o fenómeno a estudiar.

- Se desarrolla de manera organizada y coherente, por ello se basa en una metodología de investigación.
- Los datos recopilados son analizados, decodificados y clasificados por el investigador.
- Debe ser objetiva; mostrar los resultados obtenidos tal cual se encontraron y sin omitir opiniones o valoraciones.
- Es verificable; los datos recopilados pueden ser verificados porque parten de una realidad.
- Es innovadora, es decir, sus resultados deben exponer nuevos conocimientos en el área de investigación tratado.
- Expone un amplio uso del discurso descriptivo y analítico.
- Debe ser replicable, en especial en los casos que otros investigadores deseen repetir el trabajo realizado.

Existen tres enfoques de investigación que son los más comúnmente usados por autores; el cuantitativo, el cualitativo y el mixto. Normalmente, el autor escoge uno de estos métodos basado en el tipo de datos que va a recolectar para la investigación; por ejemplo, cuando se obtienen datos numéricos, se escoge el método cuantitativo. Por otro lado, si se usan datos textuales, es más común utilizar el cualitativo, cuando se usan ambos tipos de datos se emplea el enfoque mixto.

Sin importar cuál método se escoja para el desarrollo de la investigación, cada uno de estos aplica un plan o estrategia para obtener la información y dar una respuesta al planteamiento del problema.

### ***Enfoque cualitativo***

Bhandari (2022) explica que “la investigación cualitativa implica recopilar y analizar datos no numéricos (por ejemplo, texto, video o audio) para comprender conceptos, opiniones o experiencias. Se puede utilizar para recopilar información detallada sobre un problema o generar nuevas ideas para la investigación” (párr. 1).

Normalmente, el diseño cualitativo es empleado cuando se desea investigar y entender las realidades subjetivas de las personas. En otras palabras, explorar las emociones, percepciones, experiencias y puntos de vista de los participantes investigados, de manera abierta y en su ambiente natural.

Bhandari (2022) enlista algunas de las ventajas de este diseño:

- Es flexible porque los procesos de recopilación y análisis de datos se pueden adaptar a medida que surge alguna idea o patrón.
- La recopilación de datos se lleva a cabo en contextos del mundo real o de forma natural.
- Al recolectar las descripciones, experiencias, sentimientos y percepciones de las personas se pueden diseñar, probar o mejorar sistemas.
- Con las respuestas de preguntas abiertas, los investigadores pueden recolectar datos más valiosos e identificar problemas que de otro modo no hubieran podido.

Existen diferentes métodos para llevar a cabo una investigación cualitativa, pero hoy en día lo más utilizados son: *focus group* (o grupos de trabajo en español), entrevistas estructuradas y no estructuradas, métodos de observación cualitativa, investigación etnográfica y análisis de redes sociales.

**Focus group.** Estos son los conocidos grupos de discusión en donde hay un moderador y un total de seis a diez participantes que llevan a cabo una conversación. El moderador debe ser capaz de emplear técnicas de observación para la mayor obtención de información posible (ITSM, 2022).

**Entrevistas estructuradas y no estructuradas.** Estas entrevistas se llevan a cabo de persona a persona, en donde se obtiene información específica. Este método normalmente emplea

la improvisación, permitiendo llevar a cabo una entrevista con una estructura previa o si amerita, puede estructurarse sobre la plática (ITSM, 2022).

**Métodos de observación cualitativa.** Este método recopila información sobre comportamientos no verbales del sujeto de la investigación. Esto se logra con el investigador desenvolviéndose dentro del entorno y manteniéndose atento para observar y tomar notas. El investigador también se puede apoyar de otras fuentes de registro; tales como: grabación de audio y video, y/o la fotografía (ITSM, 2022).

**Investigación etnográfica.** Esta hace una distinción porque requiere largos periodos de tiempo, ya que se trata de una investigación de campo. En este caso el investigador deberá adaptarse al ambiente e imitar las prácticas para obtener una muestra de información lo más apegada a la realidad (ITSM, 2022).

**Análisis de redes sociales.** Este método es de los más modernos, y se emplea a través del análisis de los comportamientos digitales en sus entornos naturales. El investigador deberá estar atento a las organizaciones y su público para analizar e identificar las necesidades y áreas de oportunidad (ITSM, 2022).

### **Enfoque de investigación seleccionado**

Este proyecto trabaja con una empresa que se encarga de la venta y distribución de sus productos a sus clientes, y el objetivo es desarrollar un prototipo que ayude con la gestión de compras de la empresa y que dé solución a sus problemáticas. Parte de las problemáticas han sido identificadas por los colaboradores, desde el área de logística hasta el de ventas.

Debido a que el prototipo que se requiere desarrollar es la herramienta que van a utilizar los empleados, es sumamente importante entender y reconocer el pensamiento y las emociones de estos; o sea su subjetividad, pero no solo respecto a los problemas de la empresa, sino cuáles son las mejores formas de llevar a cabo las operaciones de gestión de compras.

Para el desarrollo de este proyecto, se selecciona el enfoque cualitativo, debido a que permite emplear la recolección de datos de una manera personal en donde se involucra con las personas que van a ser investigadas. Además, este enfoque permite observar las tareas, operaciones y desafíos a los que se enfrentan los colaboradores en su rutina laboral.

### **Tipos de investigación**

Las investigaciones se pueden llevar a cabo de distintas formas, y los datos que se utilizan o el período temporal cuando se realizan, son los factores que pueden determinar cómo emplear una investigación. Otro factor que se debe tomar en cuenta es la profundización en el objeto de estudio, la cual puede categorizar una investigación como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa.

La investigación exploratoria, por tanto, lo que hace es interesarse por un tema que no ha sido estudiado antes, o bien permite conocer aspectos nuevos de conocimientos ya existentes. Así, cuando no sabemos a qué nos enfrentamos, lo mejor es explorar primero, antes de llevar a cabo otro análisis más costoso (Rus, 2020, párr. 2).

Una investigación descriptiva tiene como objetivo establecer una descripción lo más completa posible de un fenómeno, situación o elemento. Estas investigaciones no buscan definir causas ni consecuencias, sino una imagen clara sobre el elemento. Los estudios correlacionales, por su parte, son los que buscan conocer la relación o nivel de asociación entre dos o más conceptos, categorías o variables en un determinado contexto. En el ámbito de la ciencia, el tipo de investigación más frecuente es la explicativa. Esta tiene como propósito determinar las causas y consecuencias de un fenómeno en concreto.

A pesar de sus distintos propósitos y métodos, estas investigaciones comparten el buscar una respuesta para el problema planteado. Cada una tiene una importancia y razón de ser, y aunque pueden trabajar de diferentes formas, una investigación podría tener más de una característica de distintos tipos.

### ***Investigación descriptiva***

Como se mencionó anteriormente, este tipo de investigación solo busca el describir o explicar de forma clara los elementos por investigar. Rus (2021) enlista algunas de las características de este tipo de investigación:

- Es presentada como el primer paso en la investigación científica.
- El primer paso es ordenar, contar, resumir y dividir los datos.
- Es un proceso importante en las investigaciones cualitativas.

Para llevar a cabo una investigación descriptiva, se debe saber que se va a preguntar, o sea plantear de forma clara y concisa las preguntas de investigación. Luego, se escogen los métodos e indicadores para la recolección de los datos, los cuales una vez obtenidos, se analizan. Para el análisis se puede medir, resumir, dividir, clasificar o describir los datos, dependiendo del tipo. Por último, se lleva a cabo la interpretación de los datos, en donde se debe tener claro lo que se muestra (Rus, 2021).

Existen tres diferentes métodos para llevar a cabo estas investigaciones:

- Estudio de caso: este permite el estudio y análisis de los individuos o grupos por investigar. Normalmente conduce a una hipótesis y amplía el alcance de investigación de un evento; sin embargo, no se debe usar para determinar la causa efecto de este.
- Encuesta de investigación: estas son herramientas bastante populares en el área de mercadeo. Se recomienda que la encuesta posea tanto preguntas cerradas como abiertas para una recolección de datos de calidad.
- Método de observación: se dice que es el más eficaz de los tres. Este método posee dos enfoques, uno cuantitativo y otro cualitativo. Este último permite recolectar características y datos del elemento en su ambiente y estado natural.

## **Tipo de investigación seleccionado**

La empresa con la que se trabaja tiene problemas de operatividad debido a que no posee un sistema de gestión de compras. Este proyecto no tiene como fin el investigar un tema que le permita a la empresa solucionar sus problemas, ni tampoco encontrar la causa efecto de estos. Lo que se busca es brindar una solución a esos problemas con un prototipo funcional, el cual abarque los requisitos de la organización.

Para este proyecto, se escoge una investigación tipo descriptiva, ya que esta va a permitir entender y definir las necesidades que la empresa posee para un desarrollo exitoso del prototipo. Además, este tipo de investigación utiliza métodos que se alinean con el enfoque escogido (cualitativo), los cuales van a permitirle al investigador realizar un análisis de los datos en su estado natural, para así entenderlos y definirlos de manera clara y concisa.

## **Fuentes de información**

Las fuentes de información son los recursos que se utilizan como base para poder aprender, argumentar, explicar o informar sobre un tema. A pesar de que el autor de una investigación o proyecto posee conocimiento sobre el tema que está exponiendo, es recomendable usar fuentes de información que le brinden validez al documento. Para lograr esto, se debe utilizar información verídica de fuentes confiables, y no basarse en datos de autores que no tienen autenticidad científica.

### ***Fuentes primarias***

Según la Universidad de Puerto Rico Recinto de Río Piedras (2021), “las fuentes primarias son objetos, imágenes o documentos creados en un momento histórico que proporciona una mirada personal a un evento o periodo de tiempo” (párr. 1). Las fuentes de información primaria surgen de manera emergente de una idea, pensamiento, teoría, o de algún momento creativo. Estas brindan información primaria, o sea, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido interpretada o evaluada por ninguna otra persona, estas fuentes pueden estar mostradas tanto de forma física como digital.

### ***Fuentes secundarias.***

Estas fuentes consumen o extraen información de las primarias, por ejemplo, un análisis, reorganización o interpretación de una fuente primaria es lo que permite crear una secundaria. Estas son comúnmente utilizadas cuando el acceso a la fuente primaria es limitado o no es confiable. Además, las fuentes secundarias buscan ampliar el contenido de las primarias y confirmar los hallazgos de una investigación. Un ejemplo de estas fuentes es el que brinda Coll (2021):

Imaginemos un periódico que habla sobre el discurso de toma de posesión de Nelson Mandela en 1994. El discurso escrito por Mandela, el documento que lo recoge, estaría considerado como fuente de información primaria. El periódico, que nos habla de él y hace referencia al mismo, e incluso recoge sus párrafos, estaría considerado como fuente secundaria (párr. 7).

### ***Fuentes terciarias.***

Estas fuentes son guías que contienen la información de las fuentes secundarias, o sea una colección de referencias bibliográficas. Lo que buscan es dar una introducción o idea general a un tema en específico. Para Investigadores (2020) fuentes de información terciarias son resúmenes, almanaques, bibliografías, diccionarios y enciclopedias, directorios, manuales, entre otros.

### **Variables**

Editorial Etecé (2021) explica que “una variable refiere, en una primera instancia, a cosas que son susceptibles de ser modificadas (de variar), de cambiar en función de algún motivo determinado o indeterminado” (párr. 2). Las variables son comúnmente utilizadas para representar objetos, personas, propiedades, entre otros. Estas poseen un valor o tipo de valor que se les asigna como parte de su desarrollo; sin embargo, este valor no va a ser constante. Por ejemplo, una calculadora realiza operaciones matemáticas con los números que ingresa un usuario, esos valores van a cambiar; por lo tanto, las variables funcionan para representar esos valores y poder realizar las operaciones con cualquier número que ingrese un usuario.

La variable es una característica, cualidad o propiedad observada que puede adquirir diferentes valores y es susceptible de ser cuantificada o medida en una investigación. Para ser nominada como tal, debe tener la posibilidad de variar entre dos valores, como mínimo. (Oyola, 2021, párr. 2).

En una investigación las variables tienen su origen en los objetivos, o sea que por cada objetivo específico debería existir una variable. Si se trabaja con una hipótesis, entonces nacen de esta. No hay un límite de variables por utilizar, pero hay que tomar en cuenta que, entre más variables, más complicada se puede volver la investigación.

### ***Variable conceptual.***

Estas variables son la definición o concepto de un objeto, normalmente de diccionarios o libros especializados. Estas buscan explicar la definición de una manera sencilla y clara para facilitar el entendimiento y aplicación de este.

### ***Variable operacional.***

Esta variable define los procedimientos y pasos para medir y manipular una variable. Por ejemplo, si la variable fuese electricidad, el concepto operacional sería amperímetro.

### ***Variable instrumental.***

Estas variables definen los medios e instrumentos que se utilizan para estudiar y recolectar la información de una variable anteriormente definida. Hay que tener en cuenta que no se puede definir un instrumento sin tener declarada la variable. Ejemplos de instrumentos son: encuestas, entrevistas, cuestionarios, entre otros.

La tabla 4 define las variables del proyecto, su concepto, operabilidad e instrumentación. Además, muestra cómo estas se originan de los objetivos específicos del proyecto.

**Tabla 4. Cuadro de variables del proyecto.**

Objetivo específico	Variable	Variable conceptual	Variable operacional	Variable instrumental
<p>Analizar los requerimientos solicitados para la implementación del prototipo funcional.</p>	<p>Requerimiento. Prototipo.</p>	<p>Según Esterkin (2019), “un requerimiento es una necesidad documentada sobre el contenido, forma o funcionalidad de un producto o servicio considerando las especificidades de los clientes. Los requerimientos son declaraciones que identifican atributos, características, capacidades, cualidades que necesita cumplir un entregable para que tenga valor y utilidad” (párr. 1). Para (Redacción, 2022) “Un Prototipo es un objeto que sirve como referencia para futuros modelos en una misma cadena de producción. Un Prototipo es el primer dispositivo que se fabrica y del que se toman las ideas más relevantes para la construcción de otros diseños y representa todas las ideas en cuanto a diseño, soporte y tecnología que se les puedan ocurrir a sus creadores” (párr. 1).</p>	<p>Entrevistas. Observación.</p>	<p>Guía de entrevistas. Guía de observación.</p>
<p>Diseñar la estructura del prototipo basándose en los requerimientos.</p>	<p>Estructura.</p>	<p>Para Editorial Etecé (2021) “Una estructura suele ser definida como el conjunto de los elementos importantes de un cuerpo, un edificio u otra cosa. Suele relacionarse con la armadura que sirve de soporte para ese determinado cuerpo, edificio, entre otros. El término proviene del latín <i>structūra</i>” (párr. 2).</p>	<p>Diseño de base de datos. Arquitectura de <i>software</i>. Arquitectura de sistema. Casos de uso. Diagrama de secuencia. Diagrama de actividad.</p>	<p>Diagrams.net Microsoft Word.</p>

			Diagrama de clases.	
Realizar la programación del prototipo para que cumpla con los requerimientos de la empresa.	Programación.	“En el ámbito de la informática, la programación refiere a la acción de crear programas o aplicaciones a través del desarrollo de un código fuente, que se basa en el conjunto de instrucciones que sigue el ordenador para ejecutar un programa” (Editorial Etecé, 2020, párr. 4).	Programación del código. Creación de la base de datos. Conexión de las diferentes capas.	MySQL. Lenguaje SQL. Visual Studio Code. Firefox developer. IIS. HTML. CSS. JS. PHP.
Hacer las pruebas necesarias para el aseguramiento de la funcionalidad del prototipo.	Pruebas. Funcionalidad.	Para Redacción (2021), una prueba “es un hecho, suceso, una razón o argumento para algo, acción para conocer cualidades y beneficio de algo o alguien, acción o paso antes de exponer o registrar patentes de productos o servicios; mostrando el resultado que dicha prueba produce, probar habilidades en cualquier actividad física o deporte, una demostración que una cosa o que el resultado de algo es mejor que otro. Ya que es un hecho para llegar a un fin en concreto, ya sea por la acción, tesis, teoría o experimento de ciencia.” (párr. 1). “Ser funcional implica en cierto modo “dominar” una tarea, conocer e implementar los pasos de la tarea en el correcto orden, adecuadamente secuenciados, realizarla de manera armónica, comedida y coordinada, a un ritmo y en un tiempo equilibrado y acorde a la tarea a realizar, ni muy rápido ni excesivamente	Prueba de aceptación. Pruebas de integración. Pruebas de funcionalidad. Pruebas de rendimiento. Pruebas de seguridad. Pruebas de usabilidad. Pruebas de aplicaciones web.	Testim. Invicti. WebLoad. Mantis.

		lento” (Noticias, 2019, párr. 7).		
--	--	-----------------------------------	--	--

Fuente: Elaboración propia (2022).

## **Instrumentos para la recolección de datos**

### ***Observación***

Tal y como se ha mencionado, la observación es un método que permite observar, valga la redundancia, el objeto de estudio y cómo este se comporta. Este método no solo se trata de vigilar el elemento, sino también de documentar lo que se estudia para un posterior análisis de esos datos. Debido a que el prototipo propuesto abarca la gestión de compras de la empresa, este método va a permitir investigar las operaciones diarias que realizan los colaboradores en sus diferentes áreas.

El prototipo de este proyecto tiene como alcance cumplir con los módulos requeridos para la solución de los problemas que presenta la empresa; por lo tanto, parte de los objetivos de aplicar un método de observación son:

- Observar cómo se lleva a cabo el proceso de compra.
- Presenciar las tareas diarias de los departamentos que están involucrados en el proceso de una compra.
- Recolectar información respecto a las herramientas y métodos utilizados para llevar a cabo una compra en las diferentes áreas.
- Entender las necesidades de la empresa y los desafíos que se enfrentan en el proceso de compra.
- Reconocer áreas de mejora y cómo estas pueden ser solucionadas con el prototipo propuesto.

Al involucrarse en el área de trabajo de la empresa para poder observar e investigar cómo trabajan, es importante recolectar información que sirva como registros para cuando se deba de realizar el análisis de estos datos. Para este proyecto, se pretende tomar notas por escrito y en

físico, para después almacenarlas de manera digital. Además, tomar fotografías que evidencien lo que se logra presenciar en el proceso de compra de la empresa.

Una vez los datos hayan sido recolectados de manera exitosa y se posea toda la información deseada, se procede a realizar un análisis de los datos para entender, ordenar y definir la información del proceso de compra actual y su eventual evolución.

### ***Entrevistas***

Las entrevistas van a permitir formar un dialogo entre el entrevistador y el entrevistado sobre el tema de interés, obtener un testimonio oral y poder conocer a fondo los pensamientos de la persona entrevistada.

Para la creación exitosa del prototipo, se deben conocer bien las necesidades y requerimientos de la empresa. Para esto, se utiliza el método de las entrevistas en donde se pretende llevar a cabo una serie de preguntas que permitan entender y definir los requisitos para el prototipo.

Las entrevistas serían semiestructuradas, debido a que se van a tener preguntas preparadas para el entrevistado, pero también se quiere ofrecer flexibilidad y comodidad al responder esas preguntas. Las preguntas de la entrevista deben ser claras, concretas y permitirle al entrevistado explicarse de manera fluida, pero sin desviarse del objetivo de la pregunta.

Debido a que la empresa cuenta con tan pocos colaboradores, el método de entrevistas parece prometedor para explorar, entender y analizar la información desde la perspectiva de los usuarios, ya que este es un sistema que va a ser utilizado por ellos, con el fin de cumplir los requerimientos que ellos definan.

### **Proceso para la recolección y análisis de datos**

#### ***Observación***

Uno de los instrumentos para la recolección de datos de este proyecto es la observación, con este se pretende observar todo el proceso de compra en sus diferentes etapas para poder

entender las necesidades de la distribuidora y cómo la propuesta del prototipo puede cumplirlas. Dentro de las operaciones que se desean observar están:

- Cómo y dónde se almacena la información de los productos.
- Las operaciones e instrumentos para darle mantenimiento a la información relacionada con las compras de los clientes; tales como: ventas, clientes, colaboradores, productos, entregas, entre otros.
- Los pasos para llevar a cabo una venta.
- Las herramientas utilizadas para la administración de los pedidos de los clientes.
- Los métodos para realizar cálculos para decisiones administrativas.
- El proceso de despacho y entrega de un producto.

La observación de cada uno de estos procesos toma en cuenta los desafíos a los que se enfrentan los colaboradores y cómo se pueden mitigar, las necesidades faltantes de la distribuidora y cómo el personal lleva a cabo los diferentes procesos con las herramientas y métodos que poseen actualmente. También, parte de realizar la observación es entender cómo los colaboradores se sienten con los recursos disponibles y que tanto trabajo les toma realizar una tarea.

Se pretenden llevar de una a dos sesiones, preferiblemente presenciales, para poder observar los procesos anteriormente enlistados. Como parte de la investigación, se van a tomar notas en una libreta física que luego se van a pasar de manera digital; estos apuntes van a ser de utilidad para guardar, repasar y analizar todo lo que se observe durante las sesiones de observación. Además, con el objetivo de evidenciar lo que se estudie en las reuniones, se van a tomar fotografías de las diferentes herramientas, métodos y tareas.

### ***Entrevista***

La entrevista es otro instrumento que va a permitir recolectar datos para la investigación de este proyecto. El objetivo de realizar entrevistas es poder hacer un seguimiento para entender

más a fondo todo lo que se estudió en la observación. Además, con este instrumento se puede obtener más información y comprender la perspectiva de cada uno de los entrevistados.

Las entrevistas pueden ser presenciales o virtuales, eso va a depender de la conveniencia del entrevistador y entrevistado, en donde llegarán a un mutuo acuerdo que le convenga a ambos. Se pretenden hacer dos entrevistas y cada una no debería durar más de veinte minutos. La entrevista va a estar compuesta por un máximo de dos personas: el entrevistador y el entrevistado.

Las preguntas por realizar van a ser tanto cerradas como abiertas; en donde el entrevistado pueda sentir libertad al proveer respuestas con base en su pensamiento o experiencia. Cada pregunta va a variar dependiendo de lo que se analice en las sesiones de observación, por ejemplo, hacer preguntas sobre cómo se calcula lo que va a pagar el cliente por pedido en el proceso de una venta, si esto no queda claro o no se ve del todo en la observación.

Se van a realizar entrevistas semiestructuradas, en donde hay una serie de preguntas que seguir, las cuales obtienen la información necesaria para el entrevistador, pero también se tiene la libertad de improvisar y realizar preguntas que surjan en el momento, sin desviarse del tema de estudio. Se harán un máximo de diez preguntas por entrevista y se van a apuntar en una libreta física, en donde las respuestas luego van a ser transcritas de forma digital para mostrarlas como evidencia. Las personas entrevistadas van a permanecer de forma anónima para brindar seguridad, confianza y fomentar las repuestas honestas sobre las preguntas a realizar. Las preguntas por realizar son las siguientes:

- ¿Cuánto tiempo lleva trabajando para la distribuidora Lual?
- ¿Cuál es su puesto en la empresa?
- ¿Utiliza al menos una herramienta tecnológica para desempeñar su trabajo?, ¿Cuál utiliza?
- ¿Por cuánto tiempo ha usado las mismas herramientas para realizar su trabajo?

- ¿Cómo se siente respecto a las herramientas, métodos y/o procesos que desempeña en su rutina laboral?
- ¿Cree que un sistema tecnológico puede traer facilidad y flexibilidad a su trabajo?, ¿por qué?
- ¿Qué herramientas o procesos automatizados considera que le facilitarían sus tareas diarias?
- ¿Qué cree usted que se puede mejorar del proceso de compra de los clientes?
- ¿Cree que la distribuidora está lista para implementar un sistema tecnológico que ayude con la carga de trabajo de las compras de los clientes?, ¿por qué?

## **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Anteriormente se definieron dos instrumentos por utilizar para la recolección y análisis de datos; tales como la observación y entrevista. La intención de este trabajo es la atención de las diversas necesidades que posee la distribuidora y que se brinde una solución a los problemas que actualmente presenta. Para entender cuáles son los requerimientos y problemas, se debe recolectar datos que evidencien las necesidades de la empresa. Además, estos datos pueden ser de ayuda para comprender cómo el prototipo puede mejorar la forma de trabajo actual de la distribuidora.

Los métodos de recolección de datos van a depender de los instrumentos definidos, en este proyecto se algunos para llevar a cabo una investigación cualitativa; en donde se trata de recolectar datos con base en el entorno que se estudia y en la perspectiva de las personas que trabajan en este entorno.

Una vez aplicados los instrumentos, los datos se estudian y analizan para poder entender los requerimientos y necesidades que posee la distribuidora. Esta información es sumamente importante, ya que es la base sobre la que se construye el prototipo funcional; con datos claros y establecidos por ambas partes, las probabilidades de crear un prototipo exitoso son más altas.

La información recolectada de la distribuidora es fundamental para entender y evidenciar la importancia de este proyecto, en donde las decisiones que se toman son basadas en datos reales y apoyadas por hechos. La presentación de estos datos y su debido análisis son las partes que se van a definir en este capítulo.

### **Instrumento de observación**

Con este instrumento se logra recolectar datos de todo el proceso de compra de un cliente, desde el momento de contacto con el vendedor hasta el despacho de los productos que compró. Estudiar las diferentes fases de este proceso es esencial para comprender cuáles son los métodos de trabajo de la distribuidora y cómo el prototipo deberá adaptarse a las diferentes operaciones de cada fase.

Primeramente, se observó el manejo de información de los productos, el cual se administra a través de tres catálogos tipo *Portable Document Format* (PDF) y un repositorio en la aplicación Dropbox. Cada catálogo se divide según el tipo de producto (hogar, niños y mascotas) y cada uno posee diferentes categorías, por ejemplo, el catálogo de hogar posee categorías como cocina, orden, prácticos, entre otros. Mientras que el de niños posee artículos de verano, baño, alimentación, etc. Cada catálogo PDF detalla los productos con sus respectivas características; tales como: nombre, código, medidas, peso, tipo de material, precios con y sin impuestos, colores, entre otros. Esto se ilustra en la figura 4.

**Figura 4. Catálogo de productos para niños.**



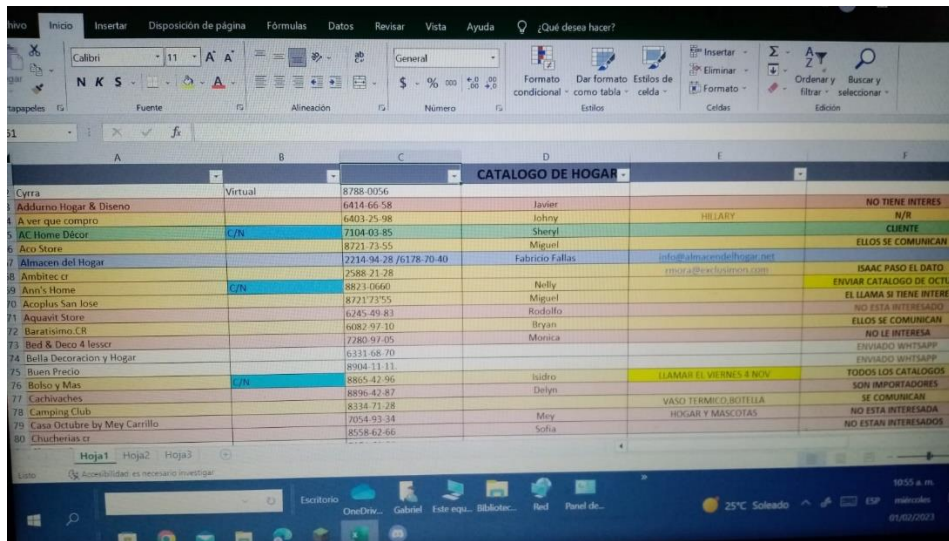
Fuente: Distribuidora Lual (2023).

*Nota:* Esta figura muestra el catálogo de productos para niños de la distribuidora.

Estos catálogos son únicamente actualizados cuando la distribuidora realiza una compra de mercadería, en donde se agregan los productos nuevos y se eliminan los que ya no están disponibles. Sin embargo, si un producto se acaba en bodega, es defectuoso o cambia alguna propiedad de este, el catálogo no es actualizado. La creación y administración de los catálogos se hace a través de una herramienta en línea llamada Flipsnack.

Por otro lado, el repositorio en Dropbox posee toda la información de los productos, tanto los catálogos como las imágenes que se utilizan en estos. Estas imágenes son compartidas con clientes que compran mercadería para vender en sus propios negocios y desean publicar los productos a través de sus medios de venta.

**Figura 5. Base de datos de clientes.**



	A	B	C	D	E	F
31				CATALOGO DE HOGAR		
32	Cyrra	Virtual	8788-0056			
33	Addurno Hogar & Diseño		6414-66-58	Javier		NO TIENE INTERES
34	A ver que compro		6403-25-98	Johnny	HILARY	N/R
35	AC Home Décor	C/N	7104-03-85	Sheryl		CLIENTE
36	Acco Store		8721-73-55	Miguel		ELLOS SE COMUNICAN
37	Almacén del Hogar		2214-94-28 / 6178-70-40	Fabrizio Fallas	info@almacenelhogar.net	
38	Ambitec cr		7588-71-28		rmora@buenprecio.com	ISAAC PASO EL DATO
39	Ann's Home	C/N	8873-0460	Nelly		ENVIAR CATALOGO DE OCTUBRE
40	Acoplus San José		6245-49-83	Rodolfo		EL LLAMA SI TIENE INTERES
41	Aquaell Store		872173755	Miguel		NO ESTA INTERESADO
42	Baratissimo CR		6082-97-10	Bryan		ELLOS SE COMUNICAN
43	Bed & Deco 4 lessor		7280-97-05	Monica		NO LE INTERESA
44	Bella Decoracion y Hogar		6331-68-70			ENVIADO WHTSAPP
45	Buen Precio		9304-11-11			ENVIADO WHTSAPP
46	Bolso y Mas	C/N	8896-42-87	Judro	LLAMAR EL VIERNES 4 NOV	TODOS LOS CATALOGOS
47	Cachibaches		8334-71-28	Dalyn	VASO TERMICO BOTELLA	SON IMPORTADORES
48	Camping Club		7054-93-34	Mey	HOGAR Y MASCOTAS	SE COMUNICAN
49	Casa Octubre by Mey Carrillo		8558-62-66	Sofia		NO ESTA INTERESADA
50	Chucherias cr					NO ESTAN INTERESADOS

Fuente: Distribuidora Lual (2023).

*Nota:* Esta figura muestra cómo se almacenan los datos de los clientes.

Tal y como se muestra en la figura 5, para el mantenimiento de la información de las compras se utilizan hojas de cálculo en la aplicación Microsoft Excel, en donde la encargada de ventas posee un repositorio con los datos del cliente (nombre, el encargado de ventas, número de teléfono, entre otros) en una de las hojas. En otra hoja de cálculo se almacena la información relacionada a las compras del cliente con su respectivo nombre, la fecha de la compra, monto y productos comprados; esto se puede observar en la figura 6.

**Figura 6. Base de datos de pedidos.**

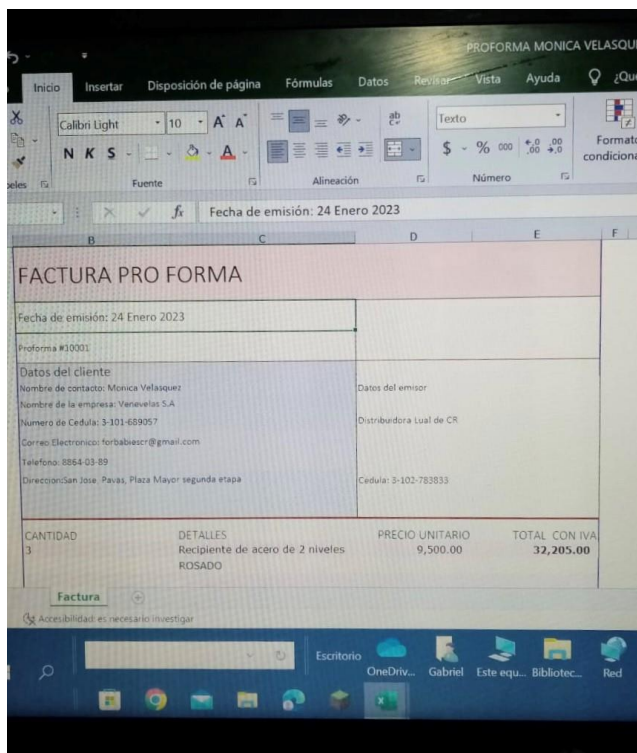
EMPRESA	FECHA	PEDIDO	TOTAL	ABONO	SALDO
LUITOS	04/01/2023	Cubiertos de Silicon: 6 (4 negros-2 blancos)	94,242		
	13/01/2023	Cubiertos de Silicon: 2 (blancos)	31,414		
		Set de cubiertos Acero: 10 (negros)	209,050		
		Set de cubiertos Acero: 30 (dorados)	627,150		
	24/01/2023	Set de cubiertos Acero: 6 ROSE	125,430		
		6 NEGROS	125,430		
		Cubiertos de silicon: 5 NEGROS	78,535		
		2 BLANCO	31,414		
<b>TOTAL VENTAS ENERO:</b>			<b>1,322,665</b>		
BIBET BORGES	04/01/2023	Caja de Huevos: 6 OROS 2 BLANCAS	85,424		
	04/01/2023	Set de Utensilios: 1 BLANCO	35,707		
	03/01/2023	Caja de Huevos: 1 BLANCA	10,678		

Fuente: Distribuidora Lual (2023).

*Nota:* Esta figura muestra cómo se almacenan los pedidos de los clientes.

Para el proceso de venta, la vendedora de la distribuidora primero se comunica con clientes existentes o busca clientes potenciales. La comunicación ocurre por llamada telefónica, correo electrónico o un chat en la aplicación WhatsApp, el cual es el más frecuente. La vendedora comparte a los clientes los catálogos de productos, pero antes de confirmarle a un cliente que le puede vender un producto, tiene que comunicarse con bodega y confirmar que este (con sus respectivas características) esté disponible. Una vez que se haya confirmado la disponibilidad de los productos, se procede a hacer una factura proforma para el cliente, la cual se le envía por correo electrónico. La proforma es un machote en una hoja de cálculo en la aplicación Microsoft Excel; tal como se ve en la figura 7.

**Figura 7. Machote proforma Distribuidora Lual.**



Fuente: Distribuidora Lual (2023).

*Nota:* Esta figura muestra el machote de la factura proforma utilizada por la distribuidora.

El cliente debe realizar el pago de la proforma dentro de un plazo no mayor a quince días, de lo contrario esta ya no es válida y debería crear una nueva. El pago se puede hacer por medio de transferencia bancaria o SINPE móvil a las cuentas de la distribuidora, el cliente debe enviar el comprobante del pago por correo electrónico o vía WhatsApp al vendedor. Cuando se confirma el pago, administración y bodega empiezan a preparar el pedido y le dan seguimiento con la proforma existente. Por último, la distribuidora realiza entregas en la Gran Área Metropolitana (GAM) con sus propios mensajeros, si la dirección de entrega del cliente no está ubicada dentro del GAM, entonces se realizan las entregas por encomienda.

Administración realiza compra de mercadería una vez al año, en donde se compran los productos que se vendieron más rápido y los más cotizados del pedido anterior. Toda esta información tiene que ser revisada manualmente, en donde se comparan los datos de los productos

del pedido de la distribuidora con las órdenes de los clientes, de esta manera se logra identificar cuáles son los productos que se deberían de volver a comprar.

### **Instrumento de entrevista**

Este instrumento tiene la característica de ser más personal, ya que se le realizan preguntas a una persona que es parte del entorno que se estudia para obtener la perspectiva, pensamientos y el conocimiento de esta. Para este proyecto, se realizaron dos entrevistas a dos colaboradores distintos, uno del área de ventas y otro del de administración. Se escogieron estas áreas, porque son las que están involucradas directamente con las compras de los clientes; los colaboradores de estos departamentos pueden brindar datos relevantes para la investigación.

El administrador entrevistado lleva trabajando cinco años con la distribuidora, mientras que el vendedor solo nueve meses; sin embargo, ambos han utilizado las mismas herramientas tecnológicas para la gestión de sus funciones. Según lo comentado por los entrevistados, no se han realizado grandes cambios en el orden y la digitalización de los datos, ya que, hasta hace cinco meses atrás, los datos de los clientes se almacenaban en papel al igual que los pedidos. Ahora se utiliza la aplicación Microsoft Excel para almacenar estos datos en hojas de cálculo. Además de Microsoft Excel, también se utilizan aplicaciones como WhatsApp, Microsoft Outlook, Dropbox y Flipsnack.

Las respuestas de los entrevistados muestran el nivel de frustración y que tan insatisfechos están con las herramientas y métodos que utilizan en su día a día. A un vendedor le toma mucho tiempo la labor de confirmar la disponibilidad de un producto en bodega para venderlo, lo cual afecta todo el proceso de venta con un cliente. Además, administración se ha enfrentado con casos en donde los clientes reciben un producto incorrecto, debido al despacho erróneo de órdenes con base en las preformas. La poca organización y flexibilidad que posee la distribuidora para manejar las órdenes causa que sus colaboradores se sientan estresados y les tome más tiempo realizar sus tareas.

El tener un sistema tecnológico que ayude con las tareas de los colaboradores es de suma importancia para ellos, debido a que durante las entrevistas indicaron que sí creen que un sistema ayude con las operaciones, sobre todo a acelerar el tiempo de comunicación con los clientes, el cual es uno de los problemas más grandes en ventas. Por otro lado, administración cree que un sistema puede incrementar la eficiencia al utilizar una sola herramienta para el manejo de pedidos en sus diferentes fases. También, apoyará a la toma de decisiones respecto a cómo manejar los productos, los recursos y planificar operaciones eficientemente, lo cual resulta en más trabajo ya que actualmente, deben revisar los datos de manera manual y muchas veces hay información faltante.

Ambos entrevistados acordaron en que la herramienta más importante por el momento es un inventario que almacene los datos y donde estos estén actualizados en tiempo real. Además, el proceso de crear una orden debería ser más sencillo sin la necesidad de involucrar tantos pasos y personas en el proceso.

Los entrevistados también estuvieron de acuerdo en que la distribuidora está lista para implementar un sistema tecnológico. Por mes los montos de venta han crecido y reportan grandes cantidades, esto significa que los clientes existentes siguen comprando y hay más clientes nuevos; o sea que la distribuidora está creciendo. Sin embargo, sin un sistema, el proceso de compra de los clientes es más tedioso, largo y cuesta más trabajo. Además, a pesar de ser una pequeña pyme, los colaboradores de la distribuidora se sienten entusiasmados y con ganas de aprender a cómo usar un sistema que les mejore y les facilite sus tareas diarias.

Los datos obtenidos con ambos instrumentos denotan las operaciones que lleva a cabo la distribuidora en un proceso de compra para un cliente; además, se evidencian los desafíos que enfrentan en su rutina laboral con los procesos y herramientas que manejan actualmente. Estos datos van a ser de utilidad para la creación del prototipo y que este cumpla con las necesidades y requisitos de la distribuidora.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Este capítulo muestra una serie de conclusiones y recomendaciones, en relación con la investigación que se ha llevado a cabo en los capítulos anteriores, en donde toda la información recopilada, estudiada y analizada permite definir cómo concluyen los objetivos planteados al inicio del proyecto y brindar algunas consideraciones que se deben tomar en cuenta para el correcto funcionamiento del prototipo tanto en la implementación como en el futuro.

### **Conclusiones**

Con base en el primer objetivo, se concluye que los instrumentos de recolección de datos permitieron obtener la información necesaria para analizar y definir los requerimientos que tiene la distribuidora para darle solución a las problemáticas presentadas.

De acuerdo con el segundo objetivo, se logra concluir que la investigación realizada permite definir los requerimientos que son la base para el diseño del prototipo, en donde su arquitectura y funcionalidad son creados para brindar un sistema que se adapte de la mejor manera con la forma de trabajar y los recursos de la distribuidora, de este modo, llevando a cabo las operaciones que son necesarias para ellos.

Respecto al tercer objetivo, la creación del prototipo en sus diferentes capas es planeada para que cumpla con los requisitos de la distribuidora, desde la creación de la base de datos con sus tablas hasta el diseño de la interfaz gráfica. Se llega a la conclusión de que todas las capas unidas dan como resultado un prototipo que posee las funcionalidades necesarias para llevar a cabo las operaciones requeridas y brindar una solución a las problemáticas presentes.

Con base en el cuarto objetivo, se lleva a cabo una etapa de verificación, con el fin de corroborar la funcionalidad del prototipo. Se realizan una serie de pruebas en diferentes ámbitos; tales como: rendimiento, seguridad, usabilidad, integración, entre otros. Todo esto con el fin de asegurarse que el prototipo cumpla con los requisitos para ser implementado por la distribuidora.

De acuerdo con el objetivo general, se concluye que cada uno de los capítulos de este proyecto han ayudado a llevar a cabo el desarrollo de un prototipo funcional para la distribuidora Lual. Dicho prototipo posee las características para manejar la gestión de compras de manera exitosa y eficiente. Además, está diseñado para ser flexible, escalable y adaptable a la infraestructura de la distribuidora para una implementación adecuada.

### **Recomendaciones**

Como recomendación inicial, se recomienda a la administración de la empresa realizar la implementación de la propuesta en un plazo no mayor a un mes de tiempo. Este prototipo cuenta con las características para ser implementado por la empresa y llevar a cabo las operaciones de compras de los clientes. Además, la distribuidora solo tendría que hacerse cargo de los costos de implementación y mantenimiento, ya que el desarrollo del prototipo fue gratis.

Se le sugiere al subcontratista que implemente el prototipo que utilice de referencia la tabla 3 de la investigación para seleccionar los recursos de *hardware* y *software* mínimos. Esto debido a que estos recursos fueron analizados y seleccionados por el desarrollador para que la aplicación sea ejecutada de manera eficiente.

Se recomienda a la administración que el especialista que les brinde mantenimiento a los recursos de *hardware* y *software* del prototipo (una vez implementado) posea conocimiento en aplicaciones web y arquitecturas MVC. Esto es importante, ya que, sin el debido conocimiento, la aplicación puede llegar a operar incorrectamente o nuevas implementaciones pueden acabar con la operatividad de la aplicación.

Se aconseja a la administración que, en caso de habilitar el modelo de trabajo remoto para sus colaboradores, en un futuro, realice la migración de la aplicación a una infraestructura que pueda ser utilizada a través del internet, esto con el motivo de permitir las conexiones remotas y no tener que estar conectado a la red interna de la empresa para poder utilizar el sistema.

Se sugiere a la distribuidora Lual brindar una capacitación a sus colaboradores sobre el funcionamiento del prototipo y su integración a los procesos de gestión de productos y ventas. Esto debido a que es un sistema nuevo para los colaboradores, el cual posee funciones que desconocen y no saben cómo utilizarlo. Al capacitar a los usuarios, se asegura de que los colaboradores obtengan el mayor provecho de la aplicación y que el rendimiento laboral aumente.

Para el desarrollo del prototipo, se utilizó la última versión de MySQL disponible, por lo que se recomienda que, una vez implementado, se mantenga actualizada la versión a la más reciente, para así impedir el mal funcionamiento o las vulnerabilidades de la base de datos.

Se recomienda al personal de mantenimiento y a la administración que los recursos de *software* estén siempre actualizados a su última versión estable, esto con el propósito de evitar vulnerabilidades o fallos en la aplicación. Esta responsabilidad es parte de las acciones que debe ejecutar el especialista que la distribuidora Lual contrate para el mantenimiento de la aplicación.

## **CAPÍTULO VI: PROPUESTA**

Este capítulo es el último del proyecto, en donde detallará la propuesta del prototipo funcional, basándose en los datos obtenidos a lo largo de la investigación. En este apartado se evidencia cada una de las fases que se llevaron a cabo para el desarrollo del prototipo de manera exitosa, desde la etapa de análisis hasta la etapa de pruebas. En esta sección se evidencia el cumplimiento del objetivo general, en donde se presenta el desarrollo realizado para la distribuidora Lual S.A. Además, se logra trazar una línea de conexión entre los objetivos específicos de este proyecto y las secciones de este capítulo.

### **Análisis**

En esta etapa se analiza la información para tomar las primeras decisiones del proyecto, las cuales son importantes y decisivas para las siguientes etapas. Esta fase conglomerada la información recolectada a lo largo de la investigación y se materializa mediante la creación del prototipo.

El análisis permite proponer una aplicación que se adapte al cliente con el que se trabaja, a sus métodos y recursos, y que no presente una complicación para sus empleados. El beneficiar al cliente es parte primordial del prototipo, por eso que se trabaja con toda la información disponible por parte del cliente para que las decisiones que sean tomadas tengan una buena base y permitan llevar a cabo el desarrollo de manera fluida.

### ***Análisis detallado del software desarrollado.***

Este prototipo cuenta con diez módulos funcionales, los cuales se definieron con base en las necesidades del cliente. Cada módulo realiza operaciones esenciales para el negocio y que facilitarán la gestión de compras en la distribuidora Lual. A continuación, se brinda el detalle de cada uno:

**Mantenimientos.** Este módulo lleva a cabo las operaciones requeridas para darle mantenimiento a la información de la base de datos de la distribuidora; operaciones tales como: inserción, borrado y actualización de datos, las cuales permiten mantener al día la información referente a productos, clientes, órdenes, entre otros.

El desarrollo de este módulo se basa en la programación orientada a objetos y en la arquitectura MVC, en donde existe una clase o modelo que representa a la tabla de la base de datos; esta clase posee métodos que son las operaciones anteriormente descritas. También posee funciones en JavaScript y HTML que controlan y limitan la entrada de datos.

**Consultas.** El módulo de consultas permite mostrar la información de la base de datos en tiempo real, en una pantalla que posee un diseño para una fácil visualización y comprensión por parte del usuario. Este módulo también hace uso de la programación orientada a objetos, en donde un método es el que permite mostrar la información en una arquitectura HTML con diseños en CSS de forma ordenada.

**Reportes.** Este módulo también despliega la información que está almacenada en la base de datos; sin embargo, estos pueden ser ordenados o segregados para conveniencia del usuario. Además, posee la opción de exportar los datos en archivos PDF y Excel.

Este módulo continúa trabajando con la programación orientada a objetos, pero en este caso PHP se vuelve parte fundamental para llevar a cabo las tareas de exportación y filtrado.

**Seguridad.** Este módulo se encarga de limitar el acceso al prototipo, en donde se valida que para ingresar a cualquiera de los localizadores uniformes de recursos (o URL, por su abreviación en inglés) de la aplicación, exista un usuario con contraseña que posea permisos para acceder. Estos usuarios poseen roles que pueden limitar sus acciones dentro de la aplicación.

La programación de este módulo se hace con base en la programación orientada a objetos en donde mediante métodos se valida que exista un usuario y contraseña en la base de datos de la aplicación antes de poder acceder a ella. Además, con base en el rol del usuario se filtra a cuáles pantallas de la aplicación puede acceder.

**Orden de compra.** Las órdenes de compra de los clientes son creadas gracias a este módulo, en donde con base a la cotización que realizó el cliente se procede con la creación de un pedido que permita darle seguimiento a la compra que se llevó a cabo. Además, esto brinda seguridad al cliente, ya que le llega una confirmación de la orden que realizó por correo electrónico. Este módulo posee métodos que permiten comunicarse con las diferentes tablas de la base de datos para completar la creación de una orden de compra.

**Calcular pago del cliente.** Este módulo realiza el cálculo de cuánto debe pagar el cliente por la cotización que realiza con un agente de ventas. El cálculo se realiza de manera automática con base en el precio del producto y toma en cuenta impuestos, tarifas por envío y descuentos válidos. La creación de este módulo se hace con base en PHP y JavaScript para obtener los precios de los productos y realizar funciones que calculan cuánto debe pagar el cliente.

**Calcular porcentaje de productos más solicitados.** Este módulo tiene el propósito de calcular el porcentaje de los productos más solicitados por los clientes, o sea los productos que más se piden o compran. Este módulo logra realizar este cálculo gracias a PHP que permite rastrear, calcular y mostrar los datos de los productos que son más cotizados y vendidos.

**Calcular descuento.** Realizar un cálculo de si el cliente poseerá un descuento o no después de realizar un pedido es lo que hace este módulo. Este lleva a cabo la validación de si con base en la compra que realizó el cliente un descuento es generado o no para su próxima compra y qué tipo de descuento es. Los descuentos son válidos por un tiempo limitado y estos son enviados al correo electrónico del cliente. Las funciones realizadas en este módulo se logran gracias al lenguaje de programación PHP que permite realizar los cálculos y validaciones necesarias, además de poseer los métodos para enviar correos electrónicos al cliente.

**Calcular grupos de entregas.** Este módulo toma en consideración las propiedades de las órdenes para realizar grupos de entregas de pedidos con características similares. Si los productos de un pedido cumplen con ciertas condiciones, este módulo va a garantizar que estos sean puestos en grupos estratégicos para minimizar el esfuerzo a la hora de entrega. La programación orientada a objetos toma relevancia en este módulo, ya que, gracias a los diferentes atributos y métodos de las clases, se logra realizar el ordenamiento estratégico de estos grupos de entrega.

**Cálculo de recurso humano en temporadas altas.** Este módulo permite obtener un cálculo del recurso humano con el que la empresa debería contar para los meses en donde se realizan más pedidos. Esto se lleva a cabo obteniendo la cantidad de órdenes que se reciben en un mes y con el ingreso de datos que le permitan a la aplicación realizar el cálculo de recurso humano. Este módulo, al igual que los otros, es realizado a través de PHP con programación orientada a objetos. Esta forma de programar permite a través de todos los módulos la reutilización, el orden y la segregación del código. A pesar de que PHP lleva toda la lógica, la estructura de HTML, los diseños de CSS y la funcionalidad de JavaScript juegan un papel muy importante para lograr que este y los demás módulos sean cien porcientos funcionales.

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

Para el desarrollo del prototipo, no se generan costos respecto al *hardware*, ya que el desarrollador trabaja con su computadora personal, la cual cuenta con los recursos para utilizar el *software* necesario para la creación del prototipo.

En la tabla 5 se muestran las especificaciones de *hardware* de la computadora utilizada por el desarrollador.

**Tabla 5. Recursos de hardware de la computadora para el desarrollo del prototipo.**

Recurso de Hardware	Descripción	Fuente de acceso	Costo
Computadora Laptop	Acer Aspire E5-575	Propia	€0,000
Procesador	Intel(R) Core(TM) i5-7200U CPU @ 2.50GHz 2.70 GHz	Propia	€0,000
Memoria RAM	DDR4 8,00 GB	Propia	€0,000
Almacenamiento	464 GB SSD	Propia	€0,000
Almacenamiento	1000 GB HDD	Propia	€0,000
<b>Total</b>			€0,000

Fuente: Elaboración propia (2022).

*Nota:* Esta tabla muestra los recursos de *hardware* utilizados para el desarrollo del prototipo.

Por otro lado, en el Apéndice 1 están los enlaces de la documentación de las herramientas de *software* utilizadas para la creación de esta aplicación, los cuales detallan los requerimientos de *hardware* para la instalación respectivamente. Para poner en producción la aplicación, se debe contar con un servidor que permita la ejecución de las diferentes capas del programa y que posea los recursos de *hardware* para un desempeño eficiente.

Para este proyecto, se recomienda implementar un servidor físico Windows Server 2019 en su versión standard que posea un procesador Intel Core i3 10a Generación, una tarjeta de memoria RAM de 8 GB DDR4 y dos discos de estado sólido: el del sistema operativo con 128GB de espacio físico y uno secundario con 1TB para los datos de las aplicaciones. En la tabla 6 se muestran los recursos recomendados, su costo y donde se pueden adquirir.

**Tabla 6. Recursos de hardware para la implementación del prototipo.**

Producto	Cantidad	Fuente de acceso	Costo por unidad	Costo total
Intel Core i3 10a Generación.	1	ExtremeTech	€ 58 000	€ 58 000
Tarjeta Madre Gigabyte B560M	1	Intelec	€ 75 200	€ 75 200

DS3H - Socket 1200				
Memoria Ram Kingston Fury Beast RGB DDR4 3200MHz - 8GB	1	Intelec	€ 34 000	€ 34 000
PATRIOT P300 128 GB	1	ExtremeTech	€ 14 000	€ 14 000
SSD M.2 Kingston NVME PCIe 2100-1700bs - 1TB	1	Intelec	€ 56 000	€ 56 000
Fuente de poder Antec 600 Watts NE600G ZEN 80+ Gold	1	Intelec	€57 500	€57 500
Sistema de Enfriamiento liquido EVGA CLC 280mm RGB	1	Intelec	€65 000	€65 000
Case Gigabyte C200 - Temperado	1	Intelec	€46 000	€46 000
Monitor Led 18.5" Dell E1920H 5ms - 60Hz - 1366x768	1	Intelec	€81 000	€81 000
HAVIT MS851-NEGRO	1	ExtremeTech	€1500	€1500
ARGOM - TECLADO	1	ExtremeTech	€5000	€5000
<b>Total</b>	13			€493 200

Fuente: Elaboración propia (2022).

*Nota:* La tabla muestra los componentes de *hardware* con sus respectivas características y costos, los cuales se recomiendan para la implementación del prototipo en la Distribuidora Lual S.A.

Los recursos de *hardware* recomendados para el servidor cumplen con las especificaciones para correr las herramientas de *software* que son necesarias para que la aplicación sea implementada. Además, se tomó en cuenta la cantidad de usuarios conectados a la aplicación al mismo tiempo para asegurarse de que haya recursos disponibles para un buen desempeño del sistema.

### ***Análisis detallado de los elementos de telecomunicación para el prototipo.***

Como parte de la definición de los alcances, los encargados de la empresa estuvieron de acuerdo en implementar el prototipo en la intranet de la distribuidora para su ejecución. Esto

significa que la aplicación no está disponible en internet y que solamente los dispositivos conectados a la red interna de la empresa pueden acceder a la aplicación. La empresa cuenta con una red de área local (LAN), en donde se va a hacer uso de la conexión y direcciones IPs privadas de la red interna para la transferencia de datos.

El prototipo deberá alojarse en un servidor web que utilice el puerto 443 mediante el protocolo HTTPS para la comunicación con el cliente, de forma que, los usuarios que se conecten a la aplicación van a realizarlo a través del navegador. La distribuidora debe solicitarle al subcontratista que realice la configuración del servidor web, que realice la parametrización necesaria para el uso de un nombre interno mediante el uso de las propiedades que brinda el servicio de IIS, así como validar el uso de un certificado para el cifrado de las comunicaciones entre cliente – servidor.

Únicamente, el puerto 443 debe tener permitido establecer una conexión entrante en el servidor. Respecto a conexiones salientes, el servidor debe poder establecer comunicación mediante el puerto 587 con el servidor de transferencia de correos electrónicos. Todos los demás puertos deben estar restringidos tanto de entrada como de salida, de manera que no se pueda extraer o ingresar datos al servidor a través de otros puertos o protocolos. Esto se puede limitar con el cortafuegos (o *firewall* en inglés) de Windows, que es gratuito y viene por defecto con el sistema operativo del servidor, o si la empresa lo desea con un *firewall* de terceros, lo cual podría implicar un costo adicional de implementación o licenciamiento según sea el caso.

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

Para la capa de datos se utiliza el motor de base de datos MySQL, el cual permite crear bases de datos relacionales para el almacenamiento y administración de los datos de la aplicación. La versión utilizada es MySQL community edition, la cual es gratuita y su enlace de descarga es accesible a través de la página oficial de Oracle.

### ***Descripción detallada del personal requerido para el uso del sistema.***

El prototipo creado posee una interfaz gráfica amigable e intuitiva para el usuario, en donde los elementos poseen nombres y descripciones que le permiten saber al usuario cuales acciones puede desencadenar o que datos debe ingresar. Sin embargo, el conocimiento básico y la experiencia de utilizar una computadora y una aplicación web son requeridas, ya que el usuario va a requerir abrir un navegador web para ingresar a la aplicación y moverse a través de las diferentes pantallas que posee el prototipo.

Tal y como se mencionó anteriormente, una capacitación sobre cómo funcionan las diferentes operaciones del sistema es necesaria para que el personal pueda aprovechar al máximo sus capacidades. Esta capacitación puede ser presencial o incluso virtual, a través de videos que abarquen los temas necesarios. Es importante aclarar que la capacitación no es parte del alcance de este proyecto.

De ser implementada, la distribuidora debe velar por el mantenimiento y buen estado de la aplicación, por lo cual se recomienda que haya un encargado del mantenimiento tanto a los recursos de *hardware* como de *software* de la aplicación. Esta persona debería poseer conocimiento en recursos de *hardware*, recursos de *software* y arquitecturas de aplicaciones web.

### ***Casos de uso***

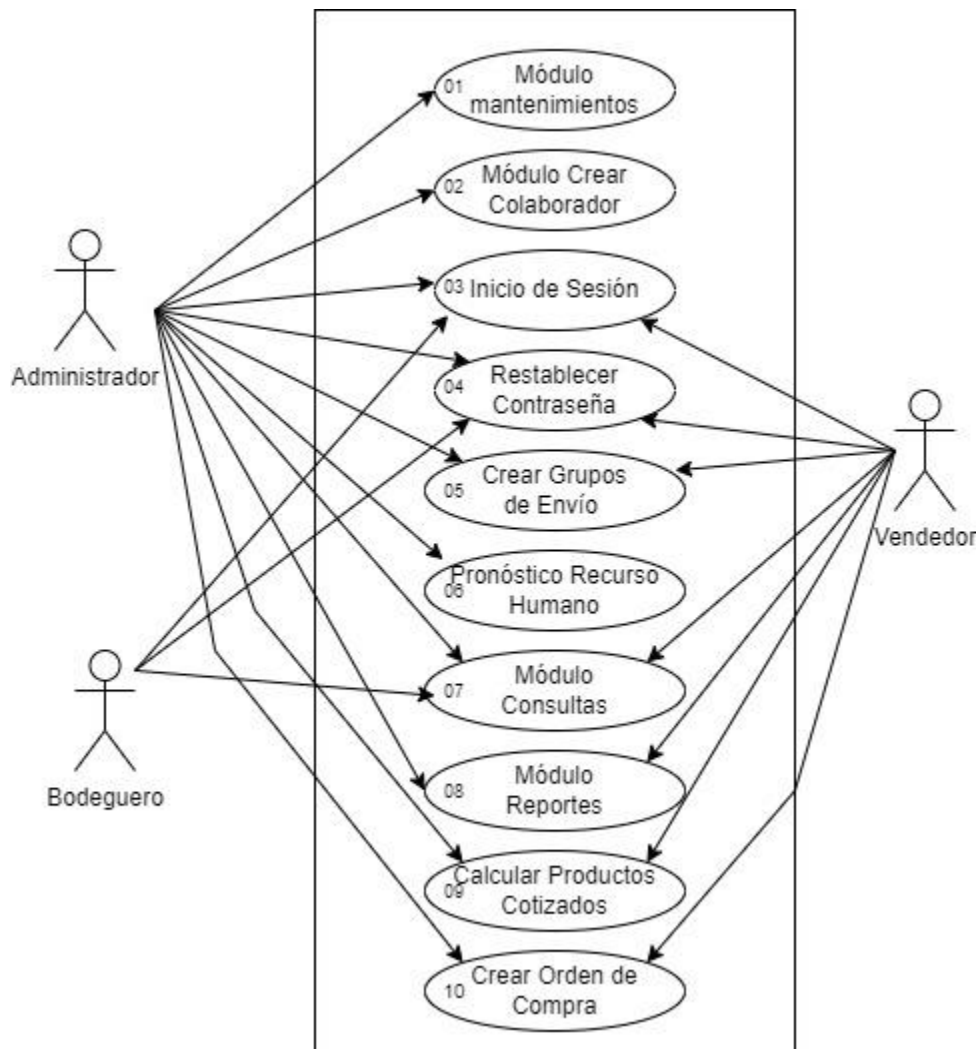
Los casos de uso son una herramienta esencial para poder documentar el cómo funcionan las pantallas que se diseñaron y crearon del prototipo. IBM (2021) explica que:

Un caso de uso de sistema es una secuencia de acciones que un sistema lleva a cabo que da lugar a un resultado de valor observable para un actor particular (alguien o algo fuera del sistema que interactúa con el sistema) (párr. 2).

Un caso de uso permite mostrar los requisitos, actores, acciones, flujos, subflujos, etc. que posee y se llevan a cabo en un módulo, de tal manera que al leer el caso de uso se entienda cómo funciona la pantalla y cuáles acciones se desencadenan al utilizarla.

La figura 8 posee el diagrama de casos de uso, el cual representa los roles dentro de la aplicación y el acceso que posee cada rol respecto a los módulos del sistema.

**Figura 8. Diagrama de casos de uso.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

Los casos de uso que se presentan en esta sección son documentos textuales que poseen un formato en general. La información ingresada en cada documento puede variar, dependiendo del caso de uso.

Tabla 7. Caso de uso 1.

<b>Prototipo: Prototipo Funcional para la gestión de compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A gestión</b>	
<b>Número caso de uso: 01</b>	<b>Módulo Mantenimientos</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	14/02/2023
<b>Descripción caso de uso:</b>	El presente caso de uso muestra la forma en la que los colaboradores le dan mantenimiento a la información de la base de datos.
<b>Autor caso de uso:</b>	Diego Vega Molina.
<b>Actores relacionados:</b>	Usuario. Aplicación web.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar registrado en la base de datos de la organización. El usuario tuvo que iniciar sesión en el sistema. El usuario debe poseer el rol de administrador. Los registros que se creen actualicen o eliminen van a variar dependiendo del tipo de registro que seleccione el usuario. Todos los botones para crear un registro, actualizarlo y eliminarlo poseen la misma función, el único cambio son los datos a los que realiza dichas acciones.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción “Admin” del menú de la cabecera.</li> <li>2. El sistema muestra una barra de navegación superior para seleccionar un tipo de registro.</li> <li>3. El usuario selecciona una opción de la barra de navegación para darle mantenimiento.</li> <li>4. El sistema muestra una tabla con los registros y las opciones: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Nuevo registro (el nombre del tipo de registro que se va a crear).</li> <li>b) Actualizar.</li> <li>c) Eliminar.</li> </ol> </li> <li>5. Si el usuario le da clic a la opción “Nuevo registro”, se ejecuta el <b>SF-01 Nuevo registro</b>.</li> <li>6. Si el usuario le da clic a la opción “Actualizar”, se ejecuta el <b>SF-02 Actualizar</b>.</li> <li>7. Si el usuario le da clic a la opción “Eliminar” se ejecuta el <b>SF-03 Eliminar</b>.</li> <li>8. Fin del caso de uso.,</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b><u>SF-01 Nuevo registro</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema redirecciona al usuario a otra pantalla con los campos a llenar requeridos para la creación del registro.</li> <li>➤ El usuario ingresa los datos del registro.</li> <li>➤ El usuario le da clic al botón “Registrar”. <b><u>FA-01 Confirmación de campos</u></b></li> <li>➤ El sistema guarda el registro.</li> <li>➤ Se redirecciona al usuario a la pantalla con la tabla de los registros y muestra el registro agregado.</li> <li>➤ Se muestra un mensaje en pantalla que indica que la inserción fue exitosa.</li> </ul>

<p><b><u>SF-02 Actualizar registro</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema redirecciona al usuario a una pantalla en donde se muestran los datos actuales del registro para que los pueda editar.</li> <li>➤ El usuario edita los campos requeridos.</li> <li>➤ El usuario le da clic al botón “Guardar cambios”.</li> </ul> <p><b><u>FA-01 Confirmación de campos</u></b></p> <p><b><u>FA-02 Control de actualizaciones en atributos</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema actualiza el registro.</li> <li>➤ Se redirecciona al usuario a la pantalla con la tabla de los registros.</li> <li>➤ El sistema muestra el registro en la tabla con los datos actualizados.</li> <li>➤ Se muestra un mensaje en pantalla que indica que la actualización fue exitosa.</li> </ul>
<p><b><u>SF-03 Eliminar registro</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema elimina el registro. <b><u>FA-03 Control de eliminación de registros</u></b></li> <li>➤ El sistema actualiza y muestra la tabla de registros en donde el registro eliminado desaparece.</li> <li>➤ Se muestra un mensaje en pantalla que indica que la eliminación fue exitosa.</li> </ul>
<p><b>Flujos alternos</b></p>	
<p><b><u>FA-01 Confirmación de campos</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema verifica que todos los campos posean información y que sea la correspondiente al tipo de campo, de lo contrario, se le indica al usuario mediante un mensaje en pantalla que tiene que completar el campo para poder completar la acción.</li> </ul>
<p><b><u>FA-02 Control de actualizaciones en atributos</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En caso de que no se pueda editar el dato primario de un registro porque este está asociado a otro, el sistema muestra un mensaje en pantalla con este error y no permite realizar la actualización.</li> </ul>
<p><b><u>FA-03 Control de eliminación de registros</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Si un registro está asociado a otro, este no se puede eliminar. En este caso el sistema muestra un mensaje de error en pantalla y no permite continuar con la eliminación del registro.</li> </ul>
<p><b>Postcondiciones</b></p>	
<p><b>El sistema muestra un botón “Volver” para cancelar la operación y regresar al módulo.</b></p>	

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Tabla 8. Caso de uso 2.**

<b>Prototipo: Prototipo Funcional para la gestión de compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A</b>	
<b>Número caso de uso: 02</b>	<b>Módulo Administrar Colaborador</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	15/02/2023
<b>Descripción caso de uso:</b>	El presente caso de uso muestra la forma en la que se registra, actualiza o elimina a un colaborador del sistema.
<b>Autor caso de uso:</b>	Diego Vega Molina.
<b>Actores relacionados:</b>	Usuario. Aplicación web.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar registrado en la base de datos de la organización. El usuario tuvo que iniciar sesión en el sistema. El usuario debe poseer el rol de administrador. Debe de estar registrada la persona en el sistema.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción “Admin” del menú de la cabecera.</li> <li>2. El sistema muestra una barra de navegación para seleccionar un tipo de registro.</li> <li>3. El usuario selecciona la opción “Colaboradores” de la barra.</li> <li>4. El sistema muestra una tabla con los colaboradores registrados y las opciones:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Nuevo colaborador.</li> <li>b) Actualizar.</li> <li>c) Eliminar.</li> </ol> </li> <li>5. Si el usuario le da clic a la opción “Nuevo colaborador”, se ejecuta el <b><u>SF-01 Nuevo colaborador</u></b>.</li> <li>6. Si el usuario le da clic a la opción “Actualizar”, se ejecuta el <b><u>SF-02 Actualizar colaborador</u></b>.</li> <li>7. Si el usuario le da clic a la opción “Eliminar”, se ejecuta el <b><u>SF-03 Eliminar colaborador</u></b>.</li> <li>8. Fin del caso de uso.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b><u>SF-01 Nuevo colaborador</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema redirecciona al usuario a otra pantalla con los campos a llenar requeridos para la creación del colaborador.</li> <li>➤ El usuario ingresa los datos del colaborador.</li> <li>➤ El usuario le da clic al botón “Registrar Colaborador”. <b><u>FA-01 Confirmación de campos</u></b></li> <li>➤ El sistema guarda al colaborador.</li> <li>➤ Se redirecciona al usuario a la pantalla con la tabla de los colaboradores y el nuevo colaborador agregado.</li> <li>➤ Se muestra un mensaje en pantalla que indica que el registro fue exitoso.</li> </ul>

<p><b><u>SF-02 Actualizar colaborador</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema redirecciona al usuario a una pantalla en donde se muestran los datos ingresados del colaborador para que los pueda editar.</li> <li>➤ El usuario edita los campos requeridos.</li> <li>➤ El usuario le da clic al botón “Guardar cambios”.</li> </ul> <p><b><u>FA-01 Confirmación de campos</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema actualiza al colaborador.</li> <li>➤ Se redirecciona al usuario a la pantalla con la tabla de los colaboradores.</li> <li>➤ El sistema muestra el colaborador en la tabla con los datos actualizados.</li> <li>➤ Se muestra un mensaje en pantalla que indica que la actualización fue exitosa.</li> </ul>
<p><b><u>SF-03 Eliminar colaborador</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario le da clic al botón “Eliminar”. <b><u>FA-02 Control de eliminación de registros</u></b></li> <li>➤ El sistema elimina al colaborador.</li> <li>➤ El sistema actualiza la tabla de colaboradores en donde el colaborador eliminado no se muestra más.</li> <li>➤ Se muestra un mensaje en pantalla que indica que la eliminación fue exitosa.</li> </ul>
<p><b>Flujos alternos</b></p>	
<p><b><u>FA-01 Confirmación de campos</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema verifica que todos los campos posean información y que sea correspondiente al tipo de dato, de lo contrario, se le indica al usuario mediante un mensaje en pantalla que tiene que completar el campo para poder completar la acción.</li> </ul>
<p><b><u>FA-02 Control de eliminación de registros</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Si el colaborador está asociado a otro registro, este no se puede eliminar. En este caso el sistema muestra un mensaje de error en pantalla y no permite continuar con la eliminación del colaborador.</li> </ul>
<p><b>Postcondiciones</b></p>	
<p><b>El sistema muestra un botón “Volver” para cancelar la operación y regresar al módulo.</b></p>	

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Tabla 9. Caso de uso 3.**

<p><b>Prototipo: Prototipo Funcional para la gestión de compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A</b></p>	
<p><b>Número caso de uso: 03</b></p>	<p><b>Inicio de sesión</b></p>

<b>Fecha elaboración:</b>	15/02/2023
<b>Descripción caso de uso:</b>	El presente caso de uso muestra la funcionalidad relacionada a iniciar sesión en la aplicación web.
<b>Autor caso de uso:</b>	Diego Vega Molina.
<b>Actores relacionados:</b>	Empleado. Aplicación web.
<b>Precondiciones:</b>	El empleado debe estar registrado en la base de datos de la organización. El empleado debe poseer un correo electrónico dentro del dominio de la empresa y una contraseña.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<b>1. La aplicación le muestra una pantalla al empleado para ingresar su usuario y contraseña.</b> <b>2. El empleado ingresa su usuario y contraseña.</b> <b>3. El empleado le da clic al botón “Iniciar sesión”. <u>FA-01 validación de campos FA-02 validación de credenciales FA-03 validación de primer inicio de sesión</u></b> <b>4. Fin del caso de uso.</b>	
<b>Subflujos</b>	
N/A	N/A
<b>Flujos alternos</b>	
<b><u>FA-01 validación de campos</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema verifica que el usuario haya ingresado datos en las cajas de texto de usuario y contraseña; de lo contrario, el sistema muestra un mensaje de error en pantalla que indica que el inicio de sesión no se pudo completar y cuál es el campo que se debe ingresar. Además, no permite que el usuario continúe con la operación.</li> </ul>
<b><u>FA-02 validación de credenciales</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema verifica que el usuario y contraseña sean correctos, de lo contrario, se muestra un mensaje en pantalla que indica que el usuario no existe o la contraseña es incorrecta.</li> <li>➤ No permite proceder con el inicio de sesión hasta que la validación sea exitosa.</li> </ul>
<b><u>FA-03 validación de primer inicio de sesión</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema valida si es la primera vez que el usuario inicia sesión y le envía un correo electrónico para que pueda reestablecer la contraseña.</li> <li>➤ El usuario le da clic al enlace que se le envía.</li> <li>➤ El sistema redirige al usuario a la pantalla de “Restablecer Contraseña”.</li> <li>➤ El usuario ingresa la nueva contraseña.</li> <li>➤ El usuario le da clic al botón “Guardar Contraseña”.</li> <li><b><u>FA-04 validación de campo contraseña vacío FA-05 validación de cantidad de caracteres</u></b></li> <li>➤ Tras cambiar la contraseña de manera exitosa se redirige al usuario a la pantalla de inicio de sesión.</li> <li>➤ Se muestra un mensaje en pantalla indicando que el cambio de contraseña fue exitoso.</li> </ul>
<b><u>FA-04 validación de campo contraseña vacío</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema valida de que el usuario haya ingresado una contraseña, de lo contrario, muestra un mensaje</li> </ul>

	de error que le indica que debe ingresar una nueva contraseña y no se le permite completar la acción.
<b><u>FA-05 validación de cantidad de caracteres</u></b>	➤ El sistema valida de que la contraseña no sea mayor a 20 caracteres, de lo contrario, se muestra un mensaje en pantalla y no se le permite avanzar al usuario.
<b>Postcondiciones</b>	
El sistema ingresa al menú principal de la aplicación. El sistema muestra un botón para cerrar la sesión del usuario.	

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Tabla 10. Caso de uso 4.**

<b>Prototipo: Prototipo Funcional para la gestión de compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A</b>	
<b>Número caso de uso: 04</b>	<b>Restablecer contraseña</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	15/02/2023
<b>Descripción caso de uso:</b>	El presente caso de uso muestra la funcionalidad relacionada a restablecer la contraseña de un usuario en la aplicación web.
<b>Autor caso de uso:</b>	Diego Vega Molina.
<b>Actores relacionados:</b>	Empleado. Aplicación web.
<b>Precondiciones:</b>	El empleado debe estar registrado en la base de datos de la organización. El empleado debe poseer un correo electrónico dentro del dominio de la empresa y una contraseña.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La aplicación le muestra una pantalla al empleado para iniciar sesión y al lado un enlace para recuperar la contraseña.</li> <li>2. El empleado le da clic al enlace “Recuperar Contraseña”. <b><u>SF-01 Recuperar Contraseña.</u></b></li> <li>3. El empleado abre el correo electrónico e ingresa al enlace para restablecer la contraseña. <b><u>SF-02 Restablecer Contraseña</u></b></li> <li>4. Fin del caso de uso.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b><u>SF-01 Recuperar Contraseña</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema redirige al usuario a la pantalla de recuperar contraseña para que ingrese su correo electrónico.</li> <li>➤ El empleado ingresa el correo electrónico.</li> <li>➤ El empleado le da clic al botón “Enviar correo”. <b><u>FA-01 validación de campo vacío FA-02 validación de correo electrónico FA-03 validación de formato de correo electrónico</u></b></li> <li>➤ El sistema le envía un correo electrónico al usuario.</li> </ul>

<b><u>SF-02 Restablecer Contraseña</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema redirige al usuario a la pantalla de “Restablecer Contraseña”.</li> <li>➤ El usuario ingresa la nueva contraseña.</li> <li>➤ El usuario le da clic al botón “Guardar Contraseña”. <b><u>FA-04 validación de campo contraseña vacío FA-05 validación de cantidad de caracteres</u></b></li> <li>➤ El sistema redirige al usuario a la pantalla de inicio de sesión en donde se muestra un mensaje que la contraseña se cambió de manera exitosa.</li> </ul>
<b>Flujos alternos</b>	
<b><u>FA-01 validación de campo vacío</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema verifica que el usuario haya ingresado su correo electrónico empresarial; de lo contrario, el sistema muestra un mensaje de error en pantalla que indica no se pudo completar la operación debido a que falta esta información.</li> </ul>
<b><u>FA-02 validación de correo electrónico</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema verifica que el correo electrónico exista, de lo contrario, se muestra un mensaje en pantalla que dice que el correo no existe.</li> </ul>
<b><u>FA-03 validación de formato de correo electrónico</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema valida que el usuario ingrese su dirección de correo electrónico en el formato correcto; de lo contrario, muestra un mensaje que indica que el formato no está correcto, que es lo que hace falta y no le permite avanzar.</li> </ul>
<b><u>FA-04 validación de campo contraseña vacío</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema valida de que el usuario haya ingresado una contraseña, de lo contrario, muestra un mensaje de error que le indica que debe ingresar una nueva contraseña y no se le permite completar la acción.</li> </ul>
<b><u>FA-05 validación de cantidad de caracteres</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema valida de que la contraseña no sea mayor a 20 caracteres, de lo contrario, se muestra un mensaje en pantalla y no se le permite avanzar al usuario.</li> </ul>
<b>Postcondiciones</b>	
<p><b>El sistema muestra un enlace para dirigirse a la pantalla de inicio de sesión en caso de que el restablecimiento de la contraseña ya no sea necesario.</b></p>	

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Tabla 11. Caso de uso 5.**

<b>Prototipo: Prototipo Funcional para la gestión de compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A</b>	
<b>Número caso de uso: 05</b>	<b>Crear Grupos de Envío</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	18/02/2023
<b>Descripción caso de uso:</b>	El presente caso de uso muestra la forma en la que se administran los grupos de envío.

<b>Autor caso de uso:</b>	Diego Vega Molina.
<b>Actores relacionados:</b>	Usuario. Aplicación web.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar registrado en la base de datos de la organización. El usuario tuvo que iniciar sesión en el sistema. El usuario debe poseer el rol de administrador, vendedor o encargado de bodega. Deben existir medios de entrega registrados en el sistema. Deben existir órdenes de compra en estado de despacho.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción “Ventas” del menú de la cabecera.</li> <li>2. El usuario le da clic a la opción “Grupos Envío” del menú de navegación.</li> <li>3. El sistema muestra una tabla con los grupos de envío creados y las opciones:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Nuevo</li> <li>b) Eliminar</li> <li>c) Actualizar</li> <li>d) Ver</li> </ol> </li> <li>4. Si el usuario le da clic a la opción “Nuevo”, se ejecuta el <b><u>SF-01 Nuevo</u></b>.</li> <li>5. Si el usuario le da clic a la opción “Actualizar”, se ejecuta el <b><u>SF-02 Actualizar</u></b>.</li> <li>6. Si el usuario le da clic a la opción “Eliminar”, se ejecuta el <b><u>SF-03 Eliminar</u></b>.</li> <li>7. Si el usuario le da clic a la opción “Ver”, se ejecuta el <b><u>SF-04 Ver</u></b>.</li> <li>8. Fin del caso de uso.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b><u>SF-01 Nuevo</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema redirecciona al usuario a la pantalla para ingresar los datos del grupo de envío.</li> <li>➤ El usuario selecciona los datos correspondientes para la creación del grupo de envío.</li> <li>➤ El usuario le da clic al botón “Registrar”. <b><u>FA-01 Confirmación de campos</u></b></li> <li>➤ Se redirecciona al usuario a la pantalla de agregar órdenes al grupo de envío.</li> <li>➤ Se muestra la información del grupo de envío recientemente creado.</li> <li>➤ El sistema muestra una casilla de texto, un botón y un menú desplegable para que el usuario pueda buscar o seleccionar la orden por su id. <b><u>FA-02 Confirmación de los atributos de las órdenes</u></b></li> <li>➤ El usuario ingresa el id de la orden y le da clic al botón “Buscar Orden” o selecciona la orden directamente desde el menú desplegable. <b><u>FA-08 Verificación del ID de la orden</u></b></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario le da clic al botón “Agregar Orden”. <b><u>FA-03 Confirmación de selección de una orden FA-04 Confirmación de existencia de una orden FA-06 Confirmación de límite de órdenes manejadas por un mensajero</u></b></li> <li>➤ La orden se agrega al grupo de envío y el sistema muestra una tabla con la orden agregada y la opción de eliminarla del grupo. <b><u>SF-05 Eliminar Orden del Grupo de Envío</u></b></li> <li>➤ Se muestra un mensaje de éxito de que la orden fue agregada exitosamente.</li> <li>➤ El usuario le da clic al botón “Completar” para terminar la creación del grupo de envío. <b><u>FA-05 Confirmación de órdenes agregadas al grupo de envío</u></b></li> <li>➤ El usuario es redirigido a la pantalla para ver el grupo de envío que acaba de crear con su respectiva información y la de las órdenes agregadas.</li> </ul>
<p><b><u>SF-02 Actualizar.</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema redirecciona al usuario a la pantalla de agregar órdenes del grupo de envío que seleccionó.</li> <li>➤ El usuario puede eliminar una orden asociada al grupo de envío. <b><u>SF-05 Eliminar Orden del Grupo de Envío</u></b></li> <li>➤ El usuario puede agregar una nueva orden. <b><u>FA-03 Confirmación de selección de una orden FA-04 Confirmación de existencia de una orden FA-06 Confirmación de límite de órdenes manejadas por un mensajero</u></b></li> <li>➤ El usuario el da clic al botón “Completar” cuando termine de editar el grupo de envío. <b><u>FA-05 Confirmación de órdenes agregadas al grupo de envío</u></b></li> </ul>
<p><b><u>SF-03 Eliminar</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema elimina el grupo de envío. <b><u>FA-07 Confirmación de grupos de envío no asociados a otros registros</u></b></li> <li>➤ El sistema muestra un mensaje de éxito en pantalla respecto a la eliminación.</li> <li>➤ El grupo de envío no se muestra más en la tabla de los grupos de envío.</li> </ul>

<b><u>SF-04 Ver</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario es redireccionado a la pantalla de ver grupos de envío.</li> <li>➤ Se muestra la información del grupo de envío y la información de cada orden asociada a este; tal y como: número de la orden, nombre del cliente, número de teléfono del cliente, dirección de entrega, entre otros.</li> </ul>
<b><u>SF-05 Eliminar Orden del Grupo de Envío</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se elimina la orden del grupo de envío.</li> <li>➤ El sistema muestra un mensaje de éxito en pantalla de que la orden se eliminó correctamente del grupo de envío.</li> </ul>
<b>Flujos alternos</b>	
<b><u>FA-01 Confirmación de campos</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema verifica que todos los campos posean información, de lo contrario, se le indica al usuario mediante un mensaje en pantalla que tiene que completar el campo para poder completar la acción.</li> </ul>
<b><u>FA-02 Confirmación de los atributos de las órdenes</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema únicamente muestra órdenes que posean su estado como “despacho”, sean enviadas por un mensajero y su provincia de entrega sea la misma que se seleccionó para el grupo de envío.</li> </ul>
<b><u>FA-03 Confirmación de selección de una orden</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema verifica que haya una orden seleccionada, de lo contrario, muestra un mensaje de error en la pantalla indicando que se debe seleccionar una orden.</li> </ul>
<b><u>FA-04 Confirmación de existencia de una orden</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema verifica que la orden no esté ligada a algún grupo de envío, de lo contrario, se muestra un mensaje de error en la pantalla indicando que la orden ya está asociada a un grupo de envío.</li> </ul>
<b><u>FA-05 Confirmación de órdenes agregadas al grupo de envío</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema verifica que haya al menos una orden agregada al grupo de envío, de lo contrario, el botón “Completar” se deshabilita y no permite terminar la acción.</li> </ul>

<b><u>FA-06 Confirmación de límite de órdenes manejadas por un mensajero</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema verifica que la cantidad de órdenes agregadas al grupo de envío no supere la cantidad de órdenes que puede manejar un mensajero al día, de lo contrario, se muestra un mensaje de error en pantalla indicando que se llegó al límite de órdenes manejadas por un mensajero.</li> </ul>
<b><u>FA-07 Confirmación de grupos de envío no asociados a otros registros</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Si un grupo de envío está asociado a otro registro, este no se puede eliminar. En este caso el sistema muestra un mensaje de error en pantalla y no permite continuar con la eliminación del grupo de envío.</li> </ul>
<b><u>FA-08 Verificación del ID de la orden</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema busca el ID ingresado por el usuario en la lista de órdenes; si la orden no existe, no se selecciona.</li> </ul>
<b>Postcondiciones</b>	
<p>El sistema muestra un botón “Volver” para que el usuario sea redireccionado a la pantalla de administración de los grupos de envío.</p> <p>El sistema muestra un botón “Cancelar” para eliminar la creación del grupo de envío y ser redirigido a la pantalla de administración.</p>	

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Tabla 12. Caso de uso 6.**

<b>Prototipo: Prototipo Funcional para la gestión de compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A</b>	
<b>Número caso de uso: 06</b>	<b>Pronóstico de Recurso Humano</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	18/02/2023
<b>Descripción caso de uso:</b>	El presente caso de uso muestra cómo funciona el pronóstico del recurso humano.
<b>Autor caso de uso:</b>	Diego Vega Molina.
<b>Actores relacionados:</b>	Usuario. Aplicación web.
<b>Precondiciones:</b>	<p>El usuario debe estar registrado en la base de datos de la organización.</p> <p>El usuario tuvo que iniciar sesión en el sistema.</p> <p>El usuario debe poseer el rol de administrador.</p> <p>Deben existir colaboradores en el sistema.</p> <p>Deben existir órdenes en el sistema.</p> <p>Las órdenes deben tener un estado de entregado.</p>
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción “Admin” del menú de la cabecera.</li> <li>2. El usuario selecciona la opción “Pronóstico Recursos” del menú de navegación.</li> </ol>	

<p>3. El sistema redirecciona al usuario a la pantalla de pronóstico de recurso humano en donde muestra los datos de las órdenes y colaboradores con base en el mes y año actual. <b><u>FA-01 Validación del estado de la orden</u></b></p> <p>4. El sistema muestra las recomendaciones para cada tipo de colaborador (vendedor, mensajero y bodeguero) involucrado en el proceso de compra de los clientes.</p> <p>5. El sistema muestra dos botones: uno para filtrar y otro para exportar.</p> <p>6. Si el usuario le da clic al botón “Filtrar” se ejecuta <b><u>SF-01 Filtrar fechas.</u></b></p> <p>7. Si el usuario le da clic al botón “Exportar” se ejecuta <b><u>SF-02 Exportar Pronóstico de Recurso Humano.</u></b></p> <p>8. Fin del caso de uso.</p>	
<b>Subflujos</b>	
<b><u>SF-01 Filtrar fechas</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema muestra una ventana emergente que permite ingresar un año y un mes en donde el usuario puede filtrar para ver la cantidad de órdenes procesadas en ese mes de ese año.</li> <li>➤ El usuario le da clic al botón “Filtrar” dentro de la ventana emergente para aplicar el filtro.</li> <li>➤ El sistema muestra la información de las órdenes que se llevaron a cabo en la fecha seleccionada. <b><u>FA-01 Validación del estado de la orden</u></b></li> <li>➤ El sistema brinda las recomendaciones con base en la información de las órdenes del mes y año seleccionados y la información actual de los colaboradores.</li> </ul>
<b><u>SF-02 Exportar Pronóstico de Recurso Humano</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema descarga un archivo con la extensión “.pdf”.</li> <li>➤ El usuario abre el archivo.</li> <li>➤ Los datos que se muestran son los que se muestran en pantalla.</li> </ul>
<b>Flujos alternos</b>	
<b><u>FA-01 Validación del estado de la orden</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema muestra y toma en cuenta únicamente las órdenes cuyo estado es “entregado”.</li> </ul>
<b>Postcondiciones</b>	
<p>La ventana emergente del filtro muestra un botón “Cerrar” para que el usuario la cierre y no aplique el filtro a los registros.</p> <p>El sistema muestra el menú de navegación para que el usuario pueda navegar a otros módulos.</p>	

Fuente: Elaboración propia (2023).

Tabla 13. Caso de uso 7.

<b>Prototipo: Prototipo Funcional para la gestión de compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A</b>	
<b>Número caso de uso: 07</b>	<b>Módulo Consultas</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	19/02/2023
<b>Descripción caso de uso:</b>	El presente caso de uso muestra la forma en la que se utiliza el módulo de consultas.
<b>Autor caso de uso:</b>	Diego Vega Molina.
<b>Actores relacionados:</b>	Usuario. Aplicación web.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar registrado en la base de datos de la organización. El usuario tuvo que iniciar sesión en el sistema. El usuario debe poseer el rol de administrador, vendedor o bodeguero.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción “Consultas” del menú de la cabecera.</li> <li>2. El usuario selecciona una opción del menú de navegación para seleccionar un tipo de consulta.</li> <li>3. El sistema redirecciona al usuario a la pantalla de la consulta que seleccionó.</li> <li>4. El sistema muestra una tabla con los registros de la consulta seleccionada.</li> <li>5. El usuario les da clic a ciertas columnas de la tabla para poder ordenar los registros de manera ascendente o descendente.</li> <li>6. El usuario puede usar el botón “Filtrar” para filtrar los registros por ciertas propiedades. <u>SF-01 Filtrar registros</u>.</li> <li>7. Fin del caso de uso.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b><u>SF-01 Filtrar registros</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema muestra una ventana emergente con las propiedades que se pueden usar para filtrar los registros.</li> <li>➤ El usuario ingresa la o las propiedades por las que desea filtrar los registros.</li> <li>➤ El usuario le da clic al botón “Filtrar” dentro de la ventana emergente para aplicar el filtro.</li> <li>➤ El sistema cierra la ventana emergente y muestra los registros que cumplen con la o las propiedades que el usuario ingresó.</li> </ul>
<b>Flujos alternos</b>	
N/A	N/A
<b>Postcondiciones</b>	
La ventana emergente del filtro muestra un botón “Cerrar” para que el usuario la cierre y no aplique el filtro a los registros.	

Fuente: Elaboración propia (2023).

Tabla 14. Caso de uso 8.

<b>Prototipo: Prototipo Funcional para la gestión de compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A</b>	
<b>Número caso de uso: 08</b>	<b>Módulo Reportes</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	19/02/2023
<b>Descripción caso de uso:</b>	El presente caso de uso muestra la forma en la que se utiliza el módulo de reportes.
<b>Autor caso de uso:</b>	Diego Vega Molina.
<b>Actores relacionados:</b>	Usuario. Aplicación web.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar registrado en la base de datos de la organización. El usuario tuvo que iniciar sesión en el sistema. El usuario debe poseer el rol de administrador o vendedor.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción “Reportes” del menú de la cabecera.</li> <li>2. El sistema muestra una barra de navegación con los diferentes tipos de reportes.</li> <li>3. El usuario selecciona el tipo de reporte que desea ver.</li> <li>4. El sistema redirecciona al usuario a la tabla del reporte que seleccionó con los datos desplegados.</li> <li>5. El sistema muestra dos botones por encima de la tabla, uno para descargar los datos en PDF y otro para descargarlos en Excel.</li> <li>6. Si el usuario le da clic al botón “Descargar PDF” se ejecuta el <b>SF-01 Descargar PDF</b>.</li> <li>7. Si el usuario le da clic al botón “Descargar Excel” se ejecuta el <b>SF-02 Descargar Excel</b>.</li> <li>8. Fin del caso de uso.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b><u>SF-01 Descargar PDF</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema descarga un archivo con la extensión “.pdf”.</li> <li>➤ El usuario abre el archivo.</li> <li>➤ Los datos que se muestran son los que están en pantalla.</li> </ul>
<b><u>SF-02 Descargar Excel</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema descarga un archivo con la extensión “.xlsx”.</li> <li>➤ El usuario abre el archivo.</li> <li>➤ Los datos que se muestran son los que están en pantalla, pero dentro de la estructura de hoja de cálculo.</li> </ul>
<b>Flujos alternos</b>	
N/A	N/A
<b>Postcondiciones</b>	
<p>Se puede utilizar el menú de navegación para seleccionar otros reportes. Se puede seleccionar alguna otra opción del menú de la cabecera para dirigirse a otras pantallas.</p>	

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Tabla 15. Caso de uso 9.**

<b>Prototipo: Prototipo Funcional para la gestión de compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A</b>	
<b>Número caso de uso: 09</b>	<b>Calcular Porcentaje Productos más Cotizados</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	19/02/2023
<b>Descripción caso de uso:</b>	El presente caso de uso muestra la forma en la que se visualiza el módulo que calcula el porcentaje de los productos más cotizados.
<b>Autor caso de uso:</b>	Diego Vega Molina.
<b>Actores relacionados:</b>	Usuario. Aplicación web.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar registrado en la base de datos de la organización. El usuario tuvo que iniciar sesión en el sistema. El usuario debe poseer el rol de administrador o vendedor.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción “Reportes” del menú de la cabecera.</li> <li>2. El usuario selecciona “Productos” del menú de navegación.</li> <li>3. El sistema redirecciona al usuario a la pantalla en donde se muestran los datos de los productos más cotizados. Esto se refleja a través de porcentajes, en donde el producto más cotizado aparece de primero en la lista con su respectivo porcentaje de cotización y ciertas propiedades del producto.</li> <li>4. Si el usuario le da clic al botón “Descargar PDF”. se ejecuta el <b>SF-01 Descargar PDF</b>.</li> <li>5. Si el usuario le da clic al botón “Descargar Excel”. se ejecuta el <b>SF-02 Descargar Excel</b>.</li> <li>6. Fin del caso de uso.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b><u>SF-01 Descargar PDF</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema descarga un archivo con la extensión “.pdf”.</li> <li>➤ El usuario abre el archivo.</li> <li>➤ Los datos que se muestran son los que están en pantalla.</li> </ul>
<b><u>SF-02 Descargar Excel</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema descarga un archivo con la extensión “.xlsx”.</li> <li>➤ El usuario abre el archivo.</li> <li>➤ Los datos que se muestran son los que están en pantalla, pero dentro de la estructura de hoja de cálculo.</li> </ul>
<b>Flujos alternos</b>	
N/A	N/A
<b>Postcondiciones</b>	
Una vez finalizado se puede utilizar el menú de navegación o el de la cabecera para ir a otras pantallas.	

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Tabla 16 Caso de uso 10**

<b>Prototipo: Prototipo Funcional para la gestión de compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A</b>	
<b>Número caso de uso: 10</b>	<b>Crear Orden de Compra</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	20/02/2023
<b>Descripción caso de uso:</b>	El presente caso de uso muestra la forma en la que se crea una orden de compra.
<b>Autor caso de uso:</b>	Diego Vega Molina.
<b>Actores relacionados:</b>	Usuario. Aplicación web.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar registrado en la base de datos de la organización. El usuario tuvo que iniciar sesión en el sistema. El usuario debe poseer el rol de administrador o vendedor.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción “Ventas” del menú de la cabecera.</li> <li>2. El usuario escoge “Proformas” del menú de navegación.</li> <li>3. El usuario le da clic al botón “Crear proforma” y se ejecuta el <b>SF-01 Crear Proforma</b>.</li> <li>4. El sistema muestra los detalles de la proforma recientemente creada y muestra dos botones: Crear orden y Exportar.</li> <li>5. Si el usuario le da clic al botón “Crear orden”, se ejecuta <b>SF-03 Crear Orden FA-04 Confirmación de fecha de expiración de la proforma</b></li> <li>6. Si el usuario le da clic al botón “Exportar”, se ejecuta <b>SF-04 Exportar FA-04 Confirmación de fecha de expiración de la proforma</b></li> <li>7. Fin del caso de uso.</li> </ol>	
<b>Subflujos</b>	
<b><u>SF-01 Crear Proforma</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema redirecciona al usuario a otra pantalla con los campos a llenar requeridos para el registro de la proforma.</li> <li>➤ El usuario selecciona al cliente, al colaborador, el método de envío e ingresa el precio de envío.</li> <li>➤ El usuario le da clic al botón “Registrar Proforma”. <b><u>FA-01 Confirmación de campos registro proforma</u></b></li> <li>➤ El sistema registra la proforma.</li> <li>➤ Se redirecciona al usuario a la pantalla para agregar productos a la proforma, en donde se muestran los datos de la proforma junto con los valores que debe ingresar para agregar un producto.</li> <li>➤ El usuario ingresa el código del producto, busca el código <b><u>FA-02 Verificación de código del producto</u></b> e ingresa la cantidad de ese producto.</li> <li>➤ El usuario le da clic al botón “Agregar Producto”. <b><u>FA-03 Confirmación de campos para agregar producto</u></b></li> <li>➤ El producto se agrega a la tabla de los productos de la proforma con la opción de poder eliminar el producto. <b><u>SF-02 Eliminar Producto</u></b></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema muestra un mensaje de éxito en pantalla al insertar el producto dentro de la proforma.</li> <li>➤ El usuario el da clic al botón “Finalizar Proforma” y el sistema lo redirige a la pantalla para visualizar la proforma. <b><u>FA-05 Confirmación de productos agregados a la proforma</u></b></li> </ul>
<b><u>SF-02 Eliminar Producto</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se elimina el producto de la proforma.</li> <li>➤ El sistema muestra un mensaje de éxito en pantalla de que el producto se eliminó correctamente de la proforma.</li> </ul>
<b><u>SF-03 Crear Orden</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema crea la orden.</li> <li>➤ El sistema envía un correo electrónico de confirmación de la orden al cliente.</li> <li>➤ El sistema redirecciona al usuario a la pantalla de administración de las órdenes.</li> </ul>
<b><u>SF-04 Exportar</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema descarga un archivo con la extensión “.pdf”.</li> <li>➤ El usuario abre el archivo.</li> <li>➤ Se muestran los datos de la proforma junto a sus productos.</li> </ul>
<b>Flujos alternos</b>	
<b><u>FA-01 Confirmación de campos registro proforma</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema verifica que los campos posean información, de lo contrario, se le indica al usuario mediante un mensaje en pantalla que tiene que seleccionar e ingresar los datos para poder completar el registro.</li> </ul>
<b><u>FA-02 Verificación de código del producto</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema busca el código ingresado por el usuario en la lista de códigos existentes, si el código no existe, no se selecciona.</li> </ul>
<b><u>FA-03 Confirmación de campos para agregar producto</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema verifica que los campos de código producto y cantidad posean información, de lo contrario, se le indica al usuario mediante un mensaje en pantalla que tiene que seleccionar un producto e ingresar la cantidad de este para poder agregarlo a la proforma.</li> </ul>

<p><b><u>FA-04 Confirmación de fecha de expiración de la proforma</u></b></p>	<p>➤ Si la fecha de expiración de la proforma es mayor a la fecha actual, entonces el botón de “Crear orden” y de “Exportar” se muestran deshabilitados.</p>
<p><b><u>FA-05 Confirmación de productos agregados a la proforma</u></b></p>	<p>➤ El sistema verifica que haya al menos un producto agregado a la proforma, de lo contrario, el botón “Finalizar Proforma” se deshabilita y no permite terminar la creación de la proforma.</p>
<p><b>Postcondiciones</b></p>	
<p><b>El sistema le muestra un botón “Cancelar” para cancelar la creación de la proforma y eliminar los datos.</b></p>	

Fuente: Elaboración propia (2023).

## Diseño

Esta es la segunda etapa de la creación del prototipo, en donde con base en la información recolectada y analizada en la fase anterior se consideran diferentes opciones de implementación para el *software* que se debe construir. El diseño abarca la estructura general del prototipo, desde la arquitectura del sistema, hasta la creación de distintos tipos de diagramas. Normalmente, esta etapa es iterativa, en la que se revisa constantemente la información y se puede llegar a modificar el diseño a medida que se va creando el *software*.

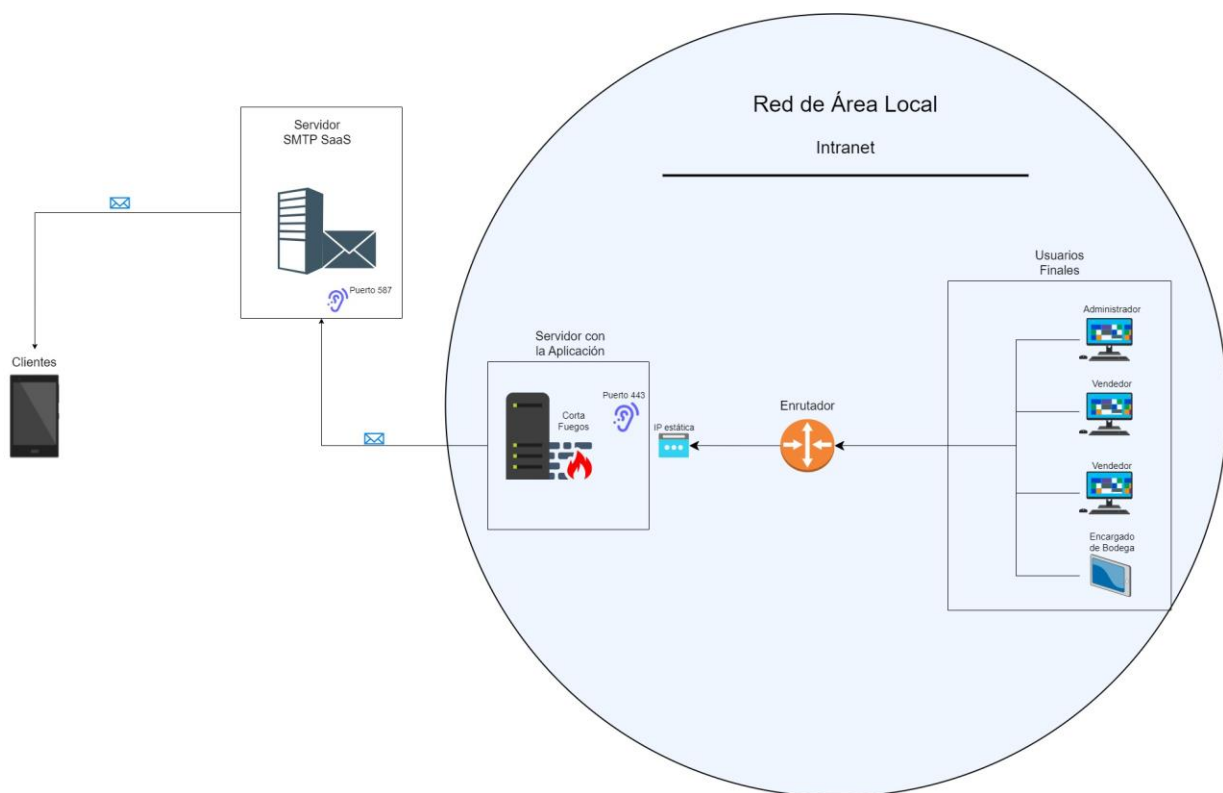
### *Arquitectura del sistema*

El objetivo de la arquitectura del sistema es poder visualizar cómo se va a implementar el prototipo dentro de la infraestructura de recursos tecnológicos de la distribuidora Lual. Esto abarca el dónde va a estar localizado el sistema, cómo va a ser accedido por los usuarios, cuáles recursos utiliza para su ejecución, etc.

En la figura 9 se muestran los detalles que se mencionaron anteriormente, en donde la aplicación es ejecutada dentro de un servidor en la intranet de la empresa. Los usuarios logran acceder al sistema a través del método de enrutamiento del enrutador proveído por su proveedor de servicios de internet. Para una conexión constante y exitosa, el servidor debe poseer una

dirección IP estática para que los demás dispositivos se conecten sin problema. El cortafuegos del servidor debería permitir las conexiones entrantes por el puerto 443 únicamente; además, conexiones salientes por el puerto 587 para poder comunicarse con el servidor de transferencia de correos electrónicos.

**Figura 9. Diagrama de la arquitectura del sistema.**



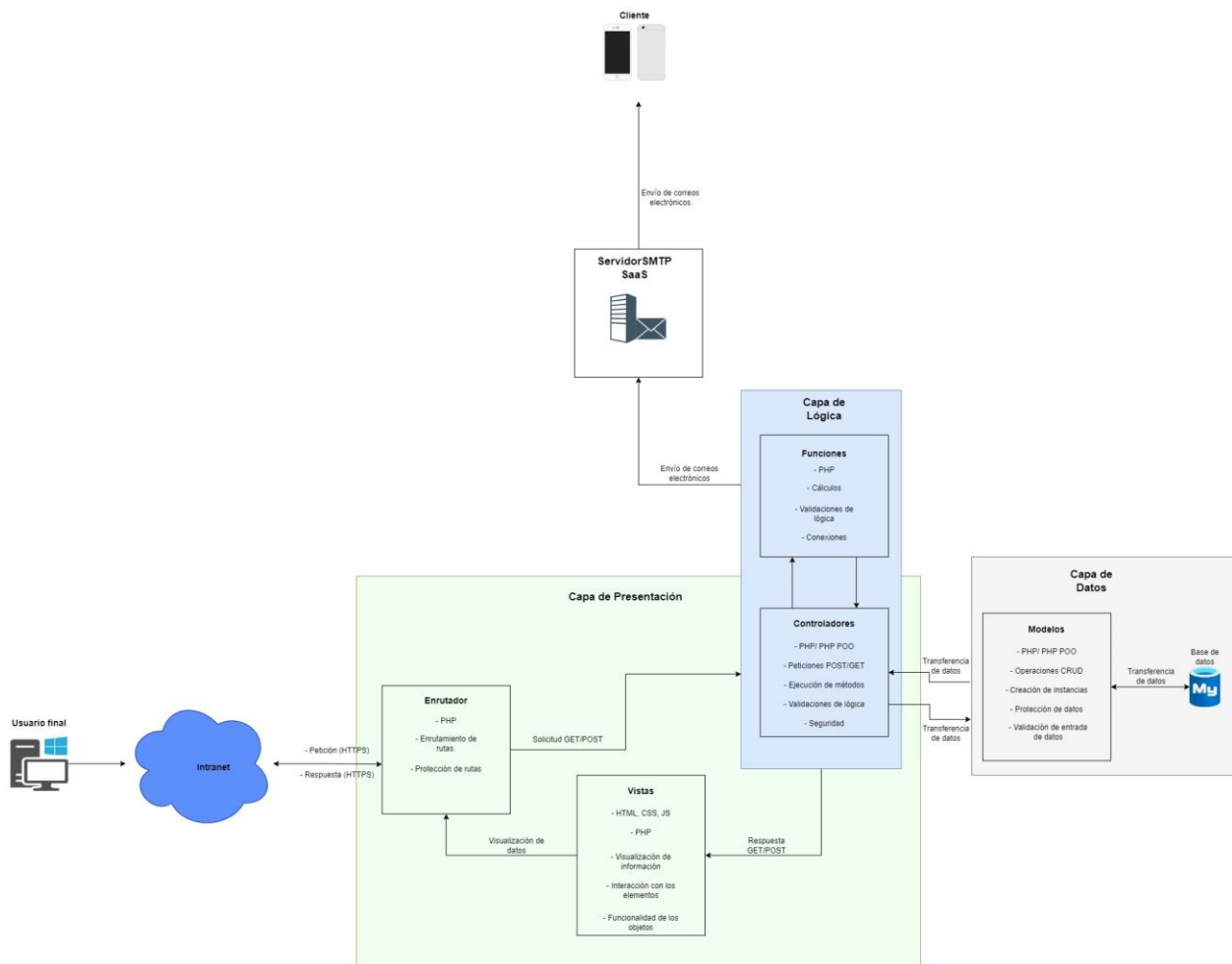
Fuente: Elaboración propia (2023).

### **Arquitectura del software**

La arquitectura del *software* es donde se visualiza cuál es su estructura y cuáles son sus componentes. Esto permite analizar y entender las funciones de cada elemento y cómo interactúan entre ellos para llevar a cabo el funcionamiento general de la aplicación. La figura 10 muestra la arquitectura del *software* del prototipo de este proyecto, en donde sus componentes están divididos en capas debido a que son parte de una estructura MVC. Cada capa posee elementos que tienen funciones que logran cumplir con el objetivo general de esta.

En el diagrama se puede apreciar cómo la capa de datos es responsable del manejo de información, la capa de lógica maneja toda la ejecución de las funciones y validaciones que llevan a cabo las operaciones de la aplicación, y la capa de presentación muestra la información de una manera ordenada y limpia.

**Figura 10. Diagrama de la arquitectura del software.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

## *Diseño de interfaces*

Las interfaces de una aplicación se pueden interpretar como las diferentes pantallas con las que interactúa el usuario. Como se ha mencionado anteriormente, una de las capas del MVC es la de presentación, la cual abarca toda la interfaz gráfica de la aplicación.

El usuario ve e interactúa con las interfaces, o sea que, estas están diseñadas para que sean agradables y amigables con el usuario. Normalmente, su diseño va de la mano con el tema de la empresa o al menos con los colores que la empresa se identifica. Además, las interfaces poseen las cajas de texto, botones, tablas, títulos, mensajes, alertas, enlaces, etc. prácticamente todos los objetos con los que interactúa el usuario.

La figura 11 muestra la interfaz en donde los usuarios inician sesión para ser autenticados y poder ingresar a la aplicación.

**Figura 11. Pantalla de inicio de sesión.**



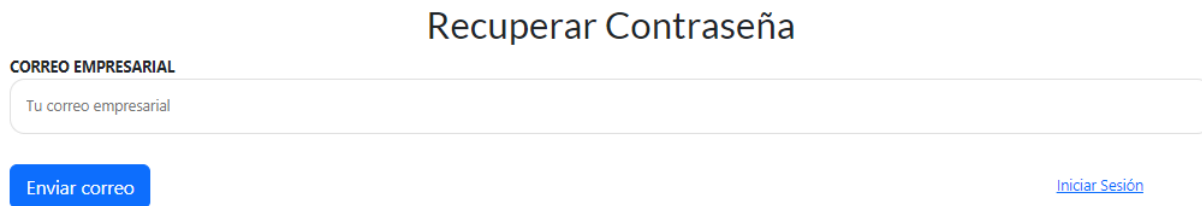
The image shows a login interface with the following elements:

- Title:** Iniciar Sesión
- USUARIO:** A text input field with the placeholder text "Tu correo empresarial".
- CONTRASEÑA:** A text input field with the placeholder text "Tu contraseña".
- Buttons:** A blue button labeled "Iniciar sesión" and a blue link labeled "Recuperar Contraseña".

Fuente: Elaboración propia (2023).


Las figuras 12 y 13 son parte del mismo proceso; el restablecimiento de la contraseña para cuando un usuario tiene que o necesita cambiarla.

**Figura 12. Pantalla de recuperar contraseña.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

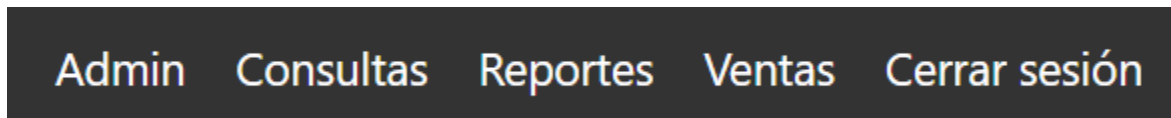
**Figura 13. Pantalla de restablecer contraseña.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 14 muestra el menú de cabecera que se muestra en la aplicación una vez el usuario haya sido autenticado, este menú se utiliza para navegar a través de los diferentes módulos de la aplicación. Se debe tomar en cuenta que las opciones que aparezcan en este menú van a depender del rol del usuario.

**Figura 14. Menú de la cabecera.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

Cada módulo posee un menú de navegación, el cual se puede utilizar para ingresar a otras pantallas que estén bajo la misma categoría, por ejemplo, en el módulo de Admin se encuentran todas las pantallas para darle mantenimiento a los datos y otras operaciones que solo el

administrador puede realizar. Este menú cambia con base en el módulo (Admin, Consultas, Reportes, etc.) al que se ingrese. La figura 15 muestra el menú del módulo Admin.

**Figura 15. Pantalla del menú de navegación del Módulo Admin.**

Cientes   Colaboradores   Descuentos   Direcciones   Empresas   Medios Entrega   Estados Productos   Estados Ordenes   Personas   Productos   Puestos   Pronóstico Recursos

Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 16 muestra cómo se ve la pantalla de mantenimientos, en donde se muestran los registros del objeto que se seleccionó dentro de una tabla y las opciones para crear, actualizar o eliminar un registro. En este caso el tipo de objeto seleccionado es colaboradores.

**Figura 16. Pantalla de mantenimientos.**

Colaboradores

Nuevo colaborador

ID del Colaborador	Nombre	Puesto	Rol	Usuario	Cantidad de Ordenes Manejadas al Día	Acciones
1	Paz Bruno	administrador	administrador	pabru@distribuidoralual.com	0	<a href="#">Eliminar</a> <a href="#">Actualizar</a>
2	Adriana Fernández	vendedor	vendedor	adfer@distribuidoralual.com	3	<a href="#">Eliminar</a> <a href="#">Actualizar</a>
7	Andrey Chacón	bodeguero	bodeguero	ancha@distribuidoralual.com	8	<a href="#">Eliminar</a> <a href="#">Actualizar</a>
5	Jesús Vives	mensajero	mensajero	jeviv@distribuidoralual.com	10	<a href="#">Eliminar</a> <a href="#">Actualizar</a>

Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 17 presenta el cómo se crea un registro, en este caso el tipo de registro es un colaborador; sin embargo, cada objeto se registra de la misma forma solo que con las respectivas propiedades del registro.

### Figura 17. Pantalla de crear registro.

Registrar colaborador

[Volver](#)

Información general

**PUESTO**  
--Seleccione el puesto del colaborador--

**ROL**  
--Seleccione el rol del colaborador--

**CANTIDAD DE ORDENES MANEJADAS**  
Cantidad de ordenes manejadas por el colaborador

--Seleccione a la persona--

[Registrar Colaborador](#)

Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 18 muestra la pantalla de actualización de registros, la cual es igual a la de la figura 17, solo que con el cambio de que en la de actualizar se muestran los datos del registro que se seleccionó para editar.

### Figura 18. Pantalla de actualizar registro.

Actualizar colaborador

[Volver](#)

Información general

**PUESTO**  
administrador

**ROL**  
administrador

**CANTIDAD DE ORDENES MANEJADAS**  
0

Paz Bruno

[Guardar cambios](#)

Fuente: Elaboración propia (2023).


La figura 19 muestra una pantalla de consultas, en donde se muestran los registros en una tabla y esta posee ciertas columnas para ordenar los datos de manera ascendente o descendente. Además, posee un botón que despliega una ventana emergente que permite filtrar los registros por

diferentes atributos, tal y como se muestra en la figura 20. Se debe tomar en cuenta que los datos de ambas figuras van a variar con base en el objeto seleccionado.

**Figura 19. Pantalla de consulta.**

Productos

Q Filtrar

ID del producto	Tipo de producto	Estado del producto	Nombre	Fecha de ingreso	Cantidad actual	Descripción	Cantidad inicial	Precio de venta	Peso (Kg)	Altura (cm)	Ancho (cm)	Imagen del producto	Cantidad mínima	Costo de compra
34512	Mascota	disponible	Casas para navidad cuadradas	09-03-2023	84	Adecuado para gatos y perros	100	17910	3	35	35		20	10000
54253	Mascota	disponible	Comederos elevados de bambú	09-03-2023	78	Bueno para la digestión y aliviar la presión del cuello	100	15225	10	25	19		100	8000
452452	Hogar	defectuosos	test	12-03-2023	5	asdasd	5	5	5	5	5		5	50000
455109	Hogar	disponible	Rayador con bandeja	09-03-2023	96	Para rallar fino y/o grueso.	100	6215	1	22	13.5		20	3500

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 20. Pantalla emergente del filtro para consultas.**

Q Buscar
✕

Código Producto

Tipo Producto

Estado Producto

Nombre

Fecha de Ingreso

Q Filtrar
✕ Cerrar

Fuente: Elaboración propia (2023).

En la figura 21 se muestra la pantalla de reportes, en donde la información es desplegada en forma de tabla y cada reporte tiene un objetivo específico. Por ejemplo, este reporte muestra las órdenes con el mayor monto de manera descendente. Esta pantalla tiene dos botones que permiten descargar el reporte en PDF y en Excel, respectivamente.

**Figura 21. Pantalla de reportes.**

Órdenes con el Mayor Monto

Descargar PDF
Descargar Excel

Número de Orden	Encargado/Ciente	Nombre de la Empresa	Nombre del Vendedor	Fecha de Creación	Monto Total de la Orden
11	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	2023-03-14	100105
10	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	2023-03-14	48578
12	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	2023-03-14	46405
5	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	2023-03-11	45610.2
2	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	2023-03-10	44007.5
3	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	2023-03-10	28452.8

Fuente: Elaboración propia (2023).

Las figuras 22 y 23 muestran las pantallas asociadas al proceso de creación de una proforma. Primeramente, se seleccionan los datos de la proforma para registrarla y luego se procede a agregar productos a la proforma. También se pueden eliminar los productos en caso de que se inserte algún producto por error o cancelar la creación por completo de la proforma.

**Figura 22. Pantalla de crear proforma.**

Registrar Proforma

Volver

Información general

**COSTO DE ENVÍO**

Registrar Proforma

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 23. Pantalla de agregar productos a la proforma.**

Agregar Productos

[Cancelar](#)

ID de la proforma	Nombre del cliente	Nombre de la empresa	Nombre del empleado	Método de Envío	Fecha de creación	Fecha de expiración
26	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	encomienda	11-03-2023	26-03-2023

Ingrese el código del producto

[Buscar producto](#)

--Agregue el producto--

**CANTIDAD DEL PRODUCTO**

Cantidad del producto

[Agregar Producto](#)

Nombre del producto	Precio del producto	Cantidad del producto	Subtotal	Iva	Total por productos	Acciones
Comederos elevados de bambú	15225	1	13245.8	1979.25	15225	<a href="#">Eliminar</a>
Casas para navidad cuadradas	17910	1	15581.7	2328.3	17910	<a href="#">Eliminar</a>
Rayador con bandeja	6215	1	5407.05	807.95	6215	<a href="#">Eliminar</a>
Cortador de acero inoxidable	6328	1	5505.36	822.64	6328	<a href="#">Eliminar</a>
<b>Descuento</b>		<b>Costo de envío</b>	<b>Total Subtotal</b>	<b>Total Iva</b>	<b>Total por Pagar</b>	
10% en el total de la compra		4500	39738	5936	45610.2	

[Finalizar Proforma](#)

Fuente: Elaboración propia (2023).

Una vez la proforma haya sido creada, esta se muestra con sus datos, la del cliente y la de los productos agregados junto con el cálculo y desglose de lo que debe pagar el cliente. Además, posee las opciones de crear una orden con base en esa proforma o de exportarla, todo esto se muestra en la figura 24.

**Figura 24. Pantalla de ver proforma.**

Proforma

[Volver](#)

**Detalles del cliente**

**Nombre del Cliente/Encargado:** Mónica Velasquez  
**Nombre de la Empresa:** Venevelas S.A  
**Dirección de entrega:**  
 Cartago, San José, Carmen, Del palo de mangos, 500 metros norte.

**Detalles de la Proforma**

**Número de Proforma:** 26  
**Nombre del Vendedor:** Adriana Fernández  
**Método de Envío:** encomienda  
**Fecha de Emisión:** 11-03-2023  
**Fecha de Vencimiento:** 26-03-2023

Nombre del producto	Precio del producto	Cantidad del producto	Subtotal	Iva	Total por productos
Comederos elevados de bambú	15225	1	13245.8	1979.25	15225
Casas para navidad cuadradas	17910	1	15581.7	2328.3	17910
Rayador con bandeja	6215	1	5407.05	807.95	6215
Cortador de acero inoxidable	6328	1	5505.36	822.64	6328
	<b>Descuento</b>	<b>Costo de envío</b>	<b>Total Subtotal</b>	<b>Total Iva</b>	<b>Total por Pagar</b>
	10% en el total de la compra	4500	39738	5936	45610.2

[Crear orden](#)  
[Exportar](#)

Fuente: Elaboración propia (2023).

Las órdenes creadas se muestran en una tabla en donde poseen un botón para ver los detalles de la orden, tales como: detalles del cliente, de la orden, de los productos y de facturación. Las figuras 25 y 26 muestran esto respectivamente.

**Figura 25. Pantalla de administración de órdenes.**

Órdenes

ID de la orden	Nombre del cliente	Nombre de la empresa	Nombre del empleado	Fecha de creación	Estado de la orden	Acciones
2	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	10-03-2023	despacho	<a href="#">Actualizar</a> <a href="#">Ver</a>
3	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	10-03-2023	despacho	<a href="#">Actualizar</a> <a href="#">Ver</a>
5	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	11-03-2023	despacho	<a href="#">Actualizar</a> <a href="#">Ver</a>
10	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	14-03-2023	preparando	<a href="#">Actualizar</a> <a href="#">Ver</a>
11	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	14-03-2023	preparando	<a href="#">Actualizar</a> <a href="#">Ver</a>
12	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	14-03-2023	preparando	<a href="#">Actualizar</a> <a href="#">Ver</a>

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 26. Pantalla de visualización de una orden.**

Información general de la orden

**Orden ID:**

**Nombre del cliente:**

**Nombre de la empresa:**

**Nombre del empleado:**

**Fecha de la orden:**

**Estado de la orden:**

**Tipo de Envío:**

**Dirección de entrega:**

5

Mónica Velasquez

Venevelas S.A

Adriana Fernández

11-03-2023





despacho

encomienda

Cartago, San José, Carmen, Del palo de mangos, 500 metros norte.

---

Información de los productos

**Código:** 54253

**Nombre:** Comederos elevados de bamboo

**Precio:** 15225

**Cantidad:** 1

**Código:** 34512

**Nombre:** Casas para navidad cuadradas

**Precio:** 17910

**Cantidad:** 1

**Código:** 455109

**Nombre:** Rayador con bandeja

**Precio:** 6215

**Cantidad:** 1

**Código:** 743823

**Nombre:** Cortador de acero inoxidable

**Precio:** 6328

**Cantidad:** 1

---

Información de facturación

**Costo de envío:**

**Descuento aplicado:**

**Subtotal:**

**Iva:**

**Total:**

4500

10% en el total de la compra

39738

5936

45610.2

Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 27 muestra la pantalla en donde se calcula y despliegan los productos más cotizados, esta pantalla posee dos opciones: una para exportar los datos en PDF y otra para exportarlos en Excel.

**Figura 27. Pantalla de porcentaje de los productos más cotizados.**

Productos más Cotizados

[Descargar PDF](#)
[Descargar Excel](#)

Cantidad	Producto Código	Producto	Porcentaje
20	455109	Rayador con bandeja	57.14%
6	34512	Casas para navidad cuadradas	17.14%
5	54253	Comederos elevados de bambú	14.29%
4	743823	Cortador de acero inoxidable	11.43%

Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 28 posee la pantalla del pronóstico de recurso humano, en donde el usuario selecciona un mes y año para poder ver el análisis; este incluye las órdenes procesadas en ese mes y año y las recomendaciones por cada colaborador involucrado en el proceso de compra de un cliente. Además, esta pantalla posee un botón para exportar el análisis en PDF. La figura 29 muestra la ventana emergente que permite filtrar por mes y año.

**Figura 28. Pantalla de pronóstico de recurso humano.**

Pronóstico de Recurso Humano  
Marzo - 2023

[Filtrar](#)
[Exportar](#)

**Análisis Vendedor(es)**

Con base en la información seleccionada, se concluye que se recibieron un total de **245 orden(es)** en todo el mes de **Marzo** del **2023**.

**Recomendaciones Vendedor(es)**

Actualmente se registra(n) **1** vendedor(es) en el sistema, de los cuales pueden manejar hasta **3** orden(es) por día cada uno. Para sobrellevar la carga de trabajo del mes de **Marzo**, se recomienda que haya(n) **4** vendedor(es) para que cada uno pueda llevar a cabo **3** orden(es) por día laboral.

**Análisis Bodeguero(s)**

Con base en la información seleccionada, se concluye que se recibieron un total de **245 orden(es)** en todo el mes de **Marzo** del **2023**.

**Recomendaciones Bodeguero(s)**

Actualmente se registra(n) **1** bodeguero(s) en el sistema, de los cuales pueden manejar hasta **8** orden(es) por día cada uno. Para sobrellevar la carga de trabajo del mes de **Marzo**, se recomienda que haya(n) **2** bodeguero(s) para que cada uno pueda llevar a cabo **8** orden(es) por día laboral.

**Análisis Mensajero(s)**

Con base en la información seleccionada, se concluye que se recibieron un total de **245 orden(es)** en todo el mes de **Marzo** del **2023**.

**Recomendaciones Mensajero(s)**

Actualmente se registra(n) **1** mensajero(s) en el sistema, de los cuales pueden manejar hasta **10** orden(es) por día cada uno. Para sobrellevar la carga de trabajo del mes de **Marzo**, se recomienda que haya(n) **2** mensajero(s) para que cada uno pueda llevar a cabo **10** orden(es) por día laboral.

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 29. Ventana emergente para filtrar por mes y año.**



Q Buscar

Año

(yyyy)

Mes

(mm)

Filtrar Cerrar

Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 30 muestra la pantalla para crear un grupo de envío, esta primera pantalla registra la información del grupo de envío. Luego, la figura 31 muestra la segunda parte de la creación del grupo de envío, la cual es agregar las órdenes al grupo de envío.

**Figura 30. Pantalla de creación de grupo de envío.**



Volver

Registrar Grupo de Envío

Información general

VEHICULO

--Seleccione el Vehículo--

MENSAJERO

--Seleccione al Mensajero--

PROVINCIA

--Seleccione la Provincia--

Registrar

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 31. Pantalla de agregar órdenes a grupo de envío.**

Agregar Ordenes

[Cancelar](#)

ID del Grupo de Envío	Medio de Entrega	Mensajero	Provincia
19	Carro	Jesús Vives	San José

Ingrese el ID de la orden

[Buscar Orden](#)

--Seleccione la Orden--

[Agregar Orden](#)

Orden ID	Cliente/Encargado	Empresa	Vendedor	Estado	Fecha de Creación	Acciones
12	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	despacho	14-03-2023	<a href="#">Eliminar</a>
10	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	despacho	14-03-2023	<a href="#">Eliminar</a>

[Completar](#)

Fuente: Elaboración propia (2023).

Luego de que el grupo de envío sea creado de manera exitosa, se puede visualizar el detalle del grupo de envío con sus respectivas órdenes, tal y como lo muestra la figura 32.

**Figura 32. Pantalla de visualizar el grupo de envío.**

[Volver](#)

Detalle del Grupo

**Número de Grupo:** 19

**Medio de Entrega:** Carro

**Mensajero:** Jesús Vives

**Provincia:** San José

Ordenes

Orden #12

- Nombre del Cliente | María García
- Nombre de la Empresa | Mandarina Shopping
- Número de Teléfono | 70251547
- Dirección de Entrega | San José, Alajuelita, Pavas, de la esquina, 200 metros.

Orden #10

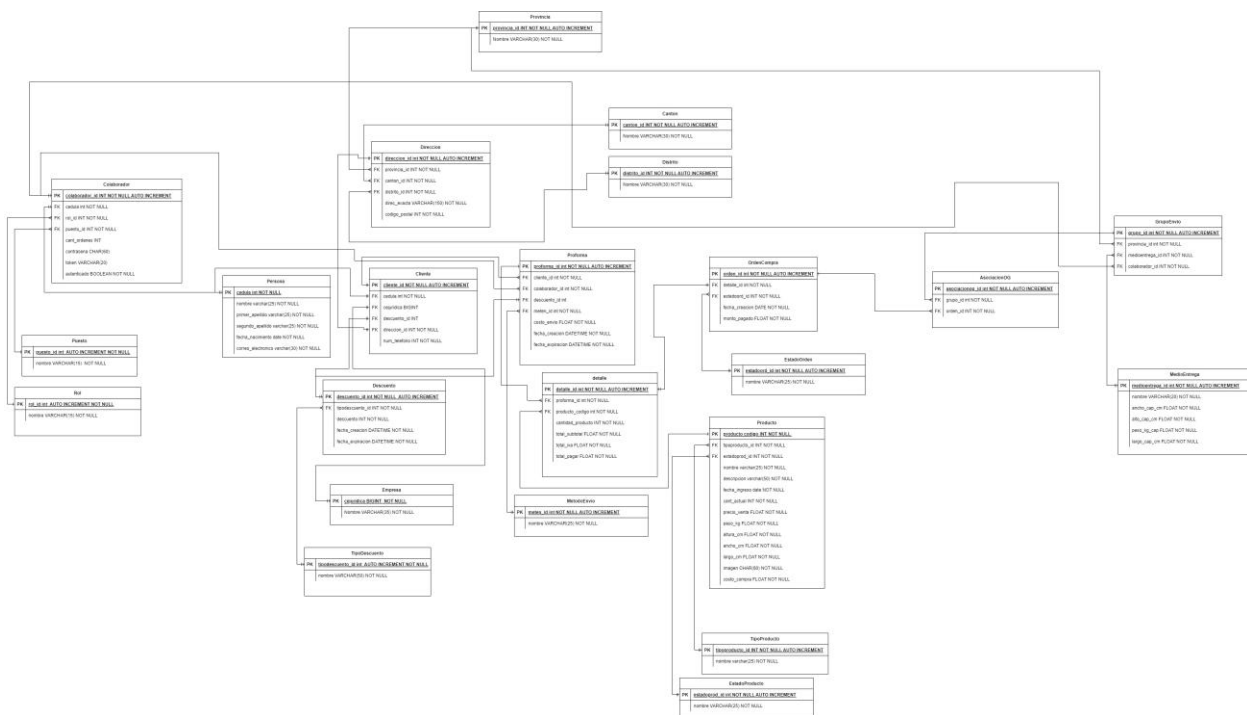
- Nombre del Cliente | María García
- Nombre de la Empresa | Mandarina Shopping
- Número de Teléfono | 70251547
- Dirección de Entrega | San José, Alajuelita, Pavas, de la esquina, 200 metros.

Fuente: Elaboración propia (2023).

## Diseño de bases de datos

La base de datos es donde se almacena y administra los datos que utiliza la aplicación para sus operaciones. Al usar un motor de base de datos relacional para la creación del prototipo, se diseñó un diagrama que permite visualizar las tablas de la base de datos, sus atributos y sus relaciones. La figura 33 muestra este diagrama.

**Figura 33. Diagrama de bases de datos.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

El diagrama está compuesto por dieciséis tablas que representan las que fueron creadas en la base de datos del prototipo. Cada tabla posee atributos y cada atributo posee un tipo de dato, por ejemplo, números enteros, cadenas de texto, fechas, entre otros. Los atributos también pueden poseer otras características; tales como, cuantos caracteres acepta, si es nulo o no, si es incremental, etc.

Si un atributo posee un “PK” (*primary key* en inglés) al lado, significa que es la propiedad o llave primaria de la tabla. Esto quiere decir que, cuando se ingrese un registro en esta tabla, este dato va a ayudar a identificar ese registro, ya que son únicos y no se pueden repetir dentro de la misma entidad. Por otro lado, los que tienen “FK” (*foreign key* en inglés) significa que son una llave o propiedad foránea dentro de la entidad, o sea que este atributo es el identificador único de otra tabla. Gracias a la existencia de las llaves primarias y foráneas es que se puede unir una tabla con otra; esto permite evitar la duplicación de información y poder asociar datos.

La tabla 17 muestra el diccionario de datos, en donde se definen todas las tablas del diagrama de bases de datos con sus respectivos atributos y los detalles de cada uno.

**Tabla 17. Diccionario de datos.**

Nombre de la tabla	Nombre del atributo	Tipo de dato	Características del atributo	Descripción del atributo
Persona	cedula	Int	Llave primaria No nulo	Identificador único de cada persona
	nombre	Varchar(25)	No nulo	Nombre de la persona
	primer_apellido	Varchar(25)	No nulo	Apellido de la persona
	segundo_apellido	Varchar(25)	No nulo	Segundo apellido de la persona
	correo_electronico	Varchar(30)	No nulo	Correo electrónico de la persona, tanto personal como laboral
	fecha_nacimiento	Date	No nulo	Fecha de nacimiento de la persona
Rol	rol_id	Int	Llave primaria No Nulo Incremental	Identificador único de cada rol creado
	nombre	Varchar(15)	Nulo	Nombre del rol del empleado en el sistema

Puesto	puesto_id	Int	Llave primaria No Nulo Incremental	Identificador único de cada puesto
	nombre	Varchar(15)	No Nulo	Nombre del puesto
Colaborador	colaborador_id	int	Llave primaria No nulo Incremental	Identificador único de cada empleado
	cedula	Int	No nulo Llave foránea	El identificador de la persona asociada
	rol_id	Int	No nulo Llave foránea	El identificador del rol asociado
	puesto_id	Int	No nulo Llave foránea	El puesto del empleado dentro de la empresa
	cant_ordenes	Int	Nulo	Cantidad de órdenes manejadas por el colaborador al día
	Token	Varchar(20)	Nulo	Código aleatorio para identificar al colaborador
	autenticado	BOOLEAN	No Nulo	Uno o cero, permite saber si el cliente está autenticado o no.
	Contraseña	Char(60)	No nulo	Contraseña del empleado para ingresar a la aplicación
Provincia	provincia_id	Int	Llave primaria Incremental No nulo	El identificador único de cada provincia
	nombre	Varchar(30)	No nulo	Nombre de la provincia
Canton	108irecc_id	Int	Llave primaria Incremental No nulo	El identificador único de cada cantón
	nombre	Varchar(30)	No nulo	Nombre del cantón
Distrito	distrito_id	Int	Llave primaria Incremental No nulo	El identificador único de cada distrito

	nombre	Varchar(30)	No nulo	Nombre del distrito
Direccion	109irección_id	Int	Llave primaria Incremental No nulo	El identificador único de cada dirección
	provincia_id	Int	Llave foránea No nulo	El identificador de la provincia asociada
	109irecc_id	Int	Llave foránea No nulo	El identificador del cantón asociado
	distrito_id	Int	Llave foránea No nulo	El identificador del distrito asociado
	direc_exacta	Varchar(200)	No nulo	Las instrucciones exactas para llegar a la dirección
	109irecc_postal	Int	No nulo	El código postal de la provincia, cantón y distrito
Empresa	cerjuridica	Bigint	Llave primaria No nulo	El identificador único de una empresa
	nombre	Varchar(30)	No nulo	El nombre de la empresa.
TipoDescuento	tipodescuento_id	Int	Llave primaria No nulo Incremental	El identificador único del registro.
	nombre	Varchar(25)	No nulo	El nombre del tipo de descuento.
Descuento	descuento_id	Int	Llave primaria No nulo Incremental	El identificador único de un descuento
	tipodescuento_id	Int	Llave foránea No nulo	El identificador del tipo de descuento asociado
	descuento	Int	No nulo	El porcentaje de descuento
	fecha_creacion	Datetime	No nulo	La fecha y hora de creación del descuento
	fecha_expiracion	Datetime	No nulo	La fecha y hora de expiración del descuento

Cliente	cliente_id	Int	Llave primaria Incremental No nulo	El identificador único de cada cliente
	cedula	Int	Llave foránea No nulo	El identificador de la persona asociada
	cejuridica	Bigint	Llave foránea Nulo	El identificador de la empresa asociada
	descuento_id	Int	Llave foránea Nulo	El identificador del descuento asociado
	110irección_id	Int	Llave foránea No nulo	El identificador de la dirección asociada
	num_telefono	Int	No nulo	El número telefónico del cliente
MetodoEnvio	meten_id	Int	Llave primaria No nulo Incremental	El identificador único de cada método de envío
	nombre	Varchar(25)	No nulo	El nombre del método de envío
Proforma	proforma_id	Int	Llave primaria No nulo Incremental	El identificador único de cada proforma
	cliente_id	Int	Llave foránea No nulo	El identificador del cliente asociado
	colaborador_id	Int	Llave foránea No nulo	El identificador del colaborador asociado
	costo_envio	Float	No nulo	El costo del envío por orden
	meten_id	Int	Llave foránea No nulo	El identificador del método de envío asociado
	fecha_creacion	Datetime	No nulo	La fecha y hora de la creación de la proforma
	fecha_expiracion	Datetime	No nulo	La fecha y hora de la expiración de la proforma
EstadoProducto	estadoprod_id	Int	Llave primaria No nulo Incremental	El identificador único de cada

				estado para producto
	nombre	Varchar(25)	No nulo	El nombre del estado
TipoProducto	tipoproducto_id	Int	Llave primaria Incremental No nulo	El identificador único de cada tipo de producto
	nombre	Varchar(25)	No nulo	El nombre del tipo de producto
Producto	producto_codigo	Int	Llave primaria No nulo	El identificador único de cada producto.
	Tipoproducto_id	Int	Llave foránea No nulo	El identificador del tipo de producto asociado
	estadoprod_id	Int	Llave foránea No nulo	El identificador del estado asociado
	nombre	Varchar(25)	No nulo	El nombre del producto
	descripcion	Varchar(50)	No nulo	La descripción del producto
	fecha_ingreso	Date	No nulo	La fecha de ingreso del producto en el sistema
	cant_actual	Int	No nulo	Cantidad actual del producto
	precio_venta	Float	No nulo	El precio neto del producto
	peso_kg	Float	No nulo	El peso del producto en kilogramos
	altura_cm	Float	No nulo	La altura del producto en centímetros
	ancho_cm	Float	No nulo	El ancho del producto en centímetros
	largo_cm	Float	No nulo	El largo del producto en centímetros

	imagen	Char(60)	No nulo	El nombre de la imagen del producto
	costo_compra	Float	No nulo	El costo de compra del producto para la empresa
Detalle	detalle_id	Int	Llave primaria No nulo Incremental	El identificador único del detalle
	proforma_id	Int	Llave foránea No nulo	El identificador de la proforma asociada
	producto_codigo	Int	Llave foránea No nulo	El identificador del producto asociado
	cantidad_producto	Int	No nulo	La cantidad del producto
	total_subtotal	Float	No nulo	El subtotal del producto
	total_iva	Float	No nulo	El IVA del producto
	total_pagar	Float	No nulo	El total a pagar por el producto
EstadoOrden	estadoord_id	Int	Llave primaria No nulo Incremental	El identificador único de cada estado de la orden
	nombre	Varchar(25)	No nulo	El nombre del estado
OrdenCompra	orden_id	Int	Llave primaria No nulo Incremental	El identificador único de la orden de compra
	detalle_id	Int	Llave foránea No nulo	El identificador del detalle asociado
	estadoord_id	Int	Llave foránea No nulo	El identificador del estado asociado
	monto_pagado	Float	No nulo	El total pagado por la orden
	fecha_creacion	Date	No nulo	La fecha de creación de la orden
MedioEntrega	medioentrega_id	Int	Llave primaria No nulo Incremental	El identificador único del medio de entrega

	nombre	Varchar(20)	No nulo	Nombre del medio de entrega
	ancho_cap_cm	Float	No nulo	Capacidad de ancho en centímetros que posee el medio de entrega
	alto_cap_cm	Float	No nulo	Capacidad de alto en centímetros que posee el medio de entrega
	largo_cap_cm	Float	No nulo	Capacidad de largo en centímetros que posee el medio de entrega
	peso_kg_cap	Float	No nulo	Capacidad de peso en kilogramos que posee el medio de entrega
GrupoEnvio	grupo_id	Int	Llave primaria No nulo Incremental	El identificador único de cada grupo de envío
	provincia_id	Int	Llave foránea No nulo	El identificador de la provincia asociada
	medioentrega_id	Int	Llave foránea No nulo	El identificador del medio de entrega asociado
	colaborador_id	Int	Llave foránea No nulo	El identificador del empleado asociado
AsociacionOG	asociacionog_id	Int	Llave primaria No nulo Incremental	El identificador único de cada asociación
	grupo_id	Int	Llave foránea No nulo	El identificador del grupo de envío asociado
	orden_id	Int	Llave foránea No nulo	El identificador de la orden asociada

Fuente: Elaboración propia (2023).

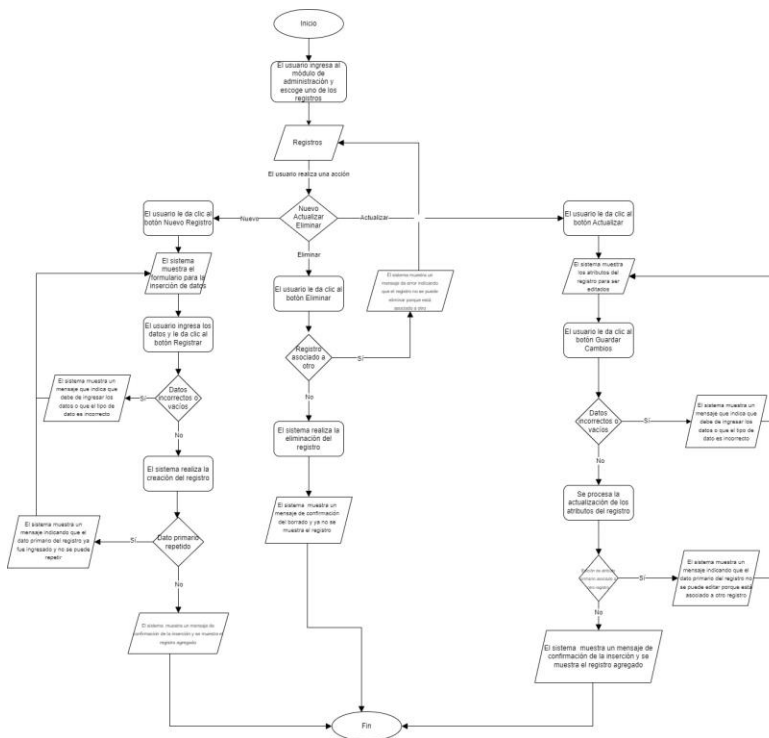
## Diseño de procesos

Esta sección de la fase de diseño busca mostrar el flujo de acciones que ejecuta el usuario cuando utiliza cada uno de los módulos de la aplicación. Para poder lograr esto, se crean diagramas de flujo que enseñan los diferentes procesos que se realizan dentro de un mismo módulo.

Un diagrama de flujo o flujograma es una representación gráfica y secuencial de un proceso o flujo de trabajo con todas las tareas y actividades principales necesarias para lograr un objetivo común. Para que visualmente se pueda representar la sucesión de tareas y la relación entre ellas se utilizan símbolos como flechas, rombos, rectángulos o prismas (Team Asana, 2022, párr. 5).

La figura 34 explica las acciones y procesos que ejecuta el usuario cuando utiliza el módulo de mantenimientos.

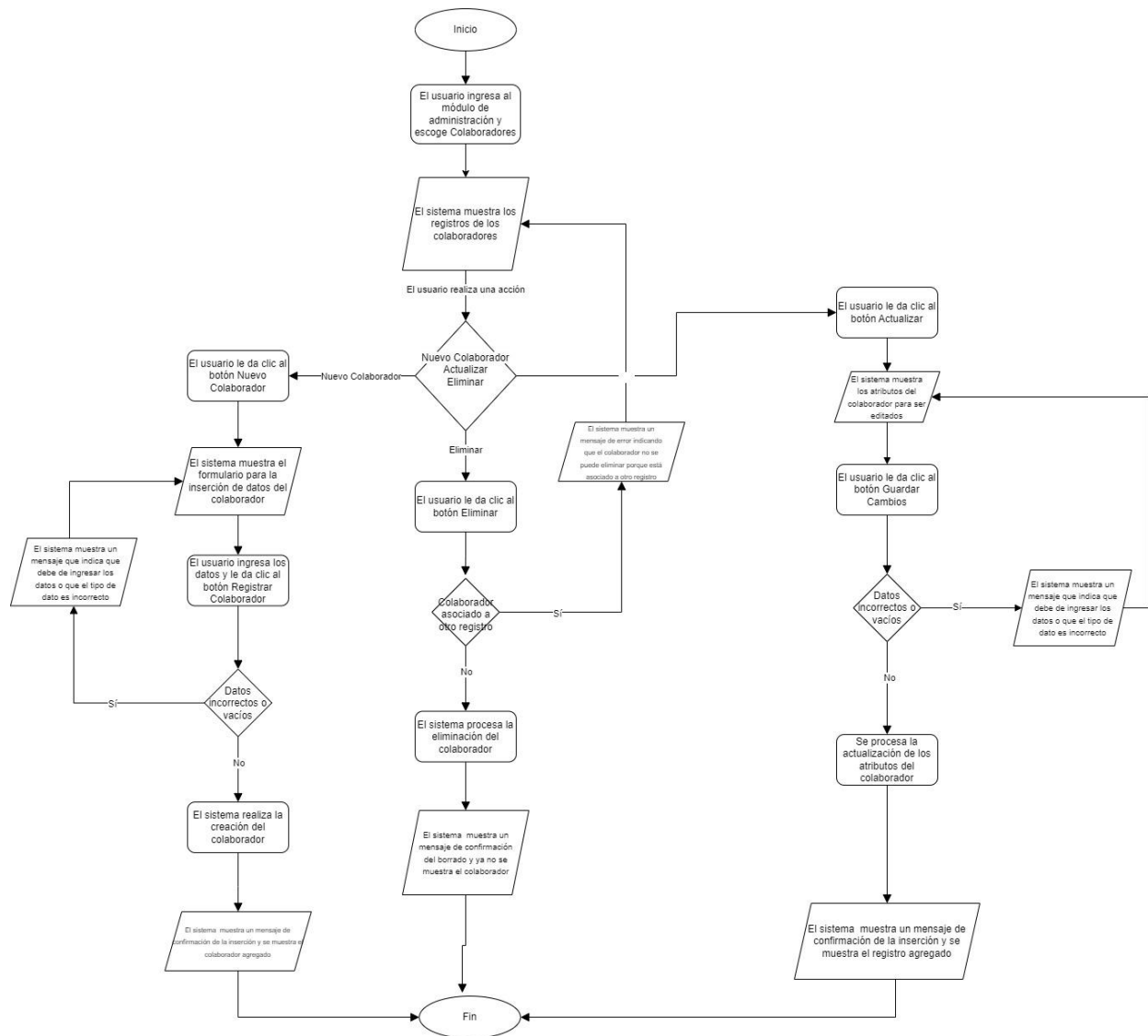
**Figura 34. Diagrama de flujo para el módulo de mantenimientos.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

Para mostrar el flujo de trabajo de la creación de un colaborador para el uso de la aplicación se utiliza la figura 35.

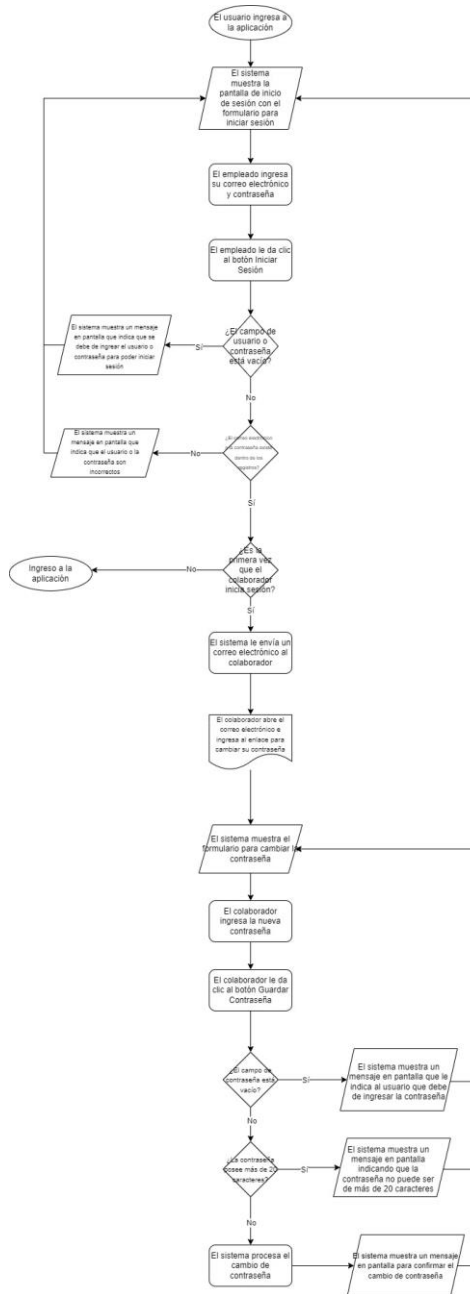
**Figura 35. Diagrama de flujo para el proceso de administrar un colaborador.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

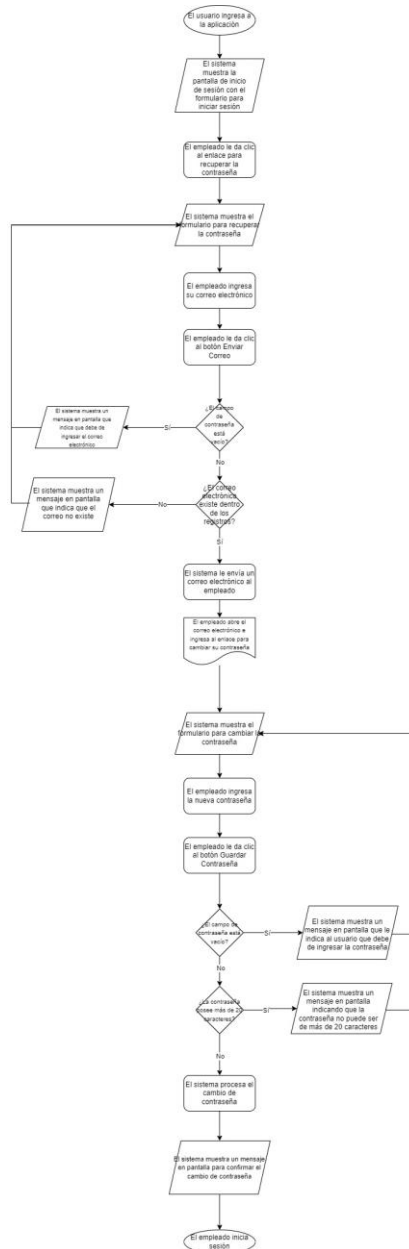
Se utilizan dos diagramas para explicar los procesos de iniciar sesión y restablecer contraseña; ambos procesos relacionados al módulo de inicio de sesión. La figura 36 y 37 muestran el flujo de cada proceso, respectivamente.

Figura 36. Diagrama de flujo para el proceso de iniciar sesión.



Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 37. Diagrama de flujo del proceso para restablecer la contraseña.**

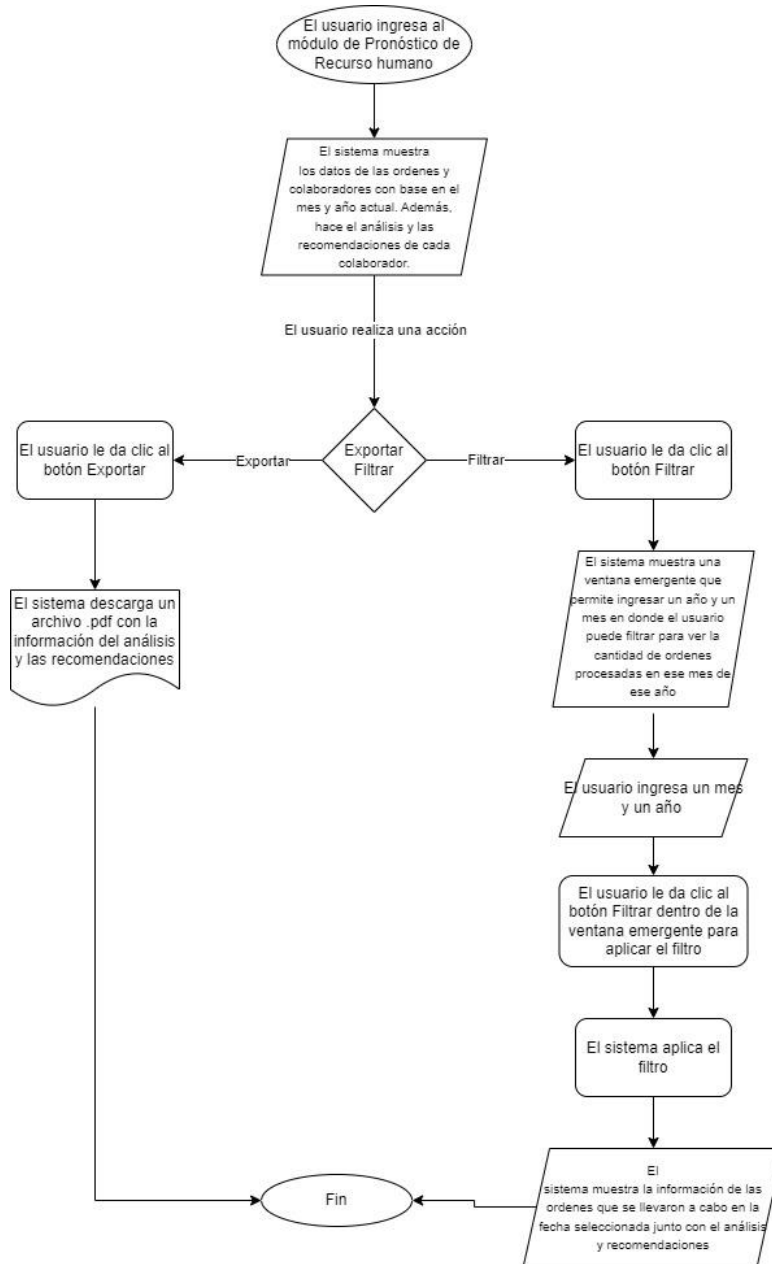


Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 38 muestra el flujo de trabajo para el módulo de grupos de envío, en donde se crean los grupos de envío, se agregan órdenes, se eliminan órdenes, se actualizan los grupos, etc.



**Figura 39. Diagrama de flujo para el módulo de pronóstico de recurso humano.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 40 muestra el flujo de trabajo del módulo de consultas, en donde el usuario ordena y filtra los registros.

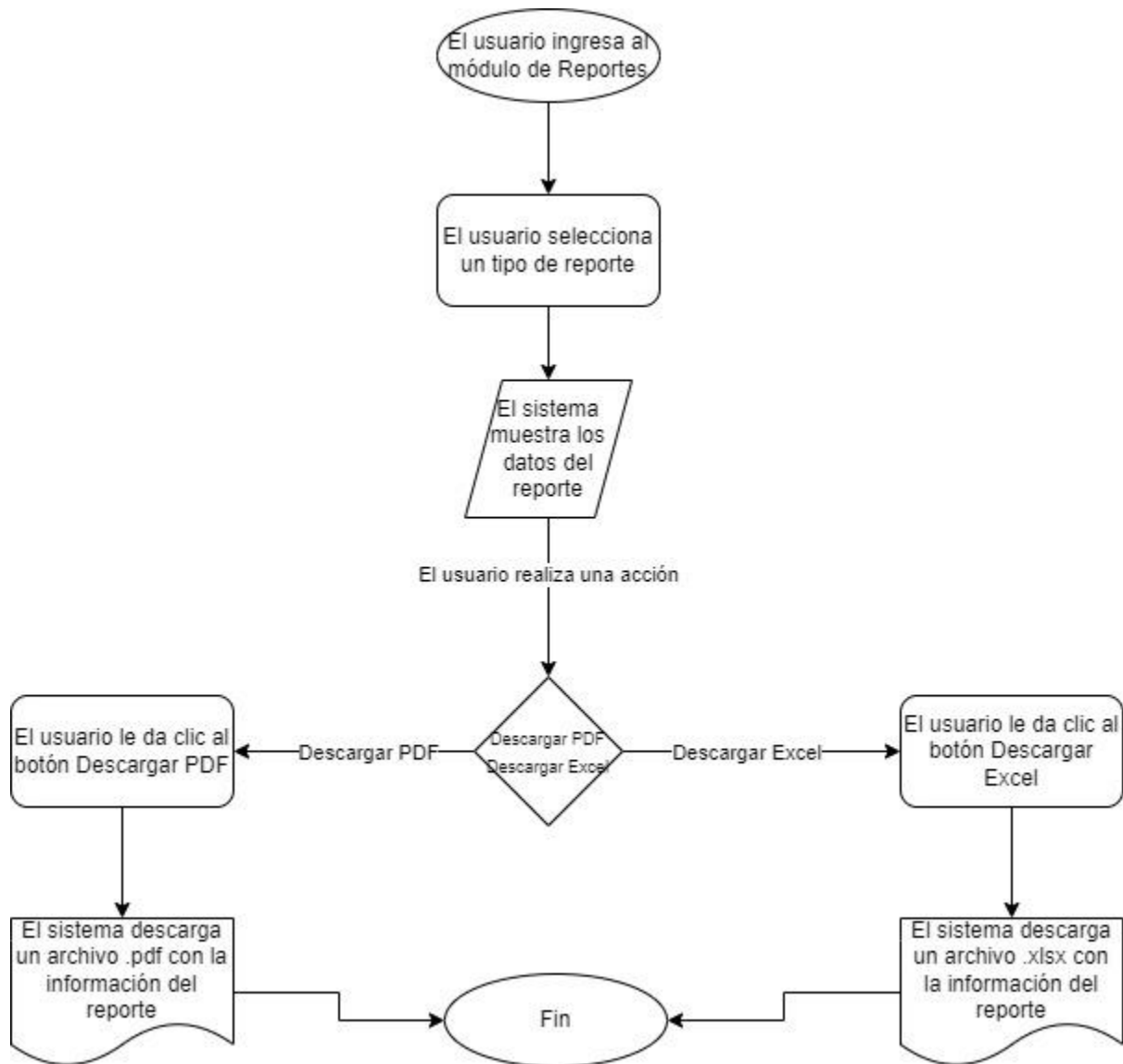
Figura 40. Diagrama de flujo para el módulo de consultas.



Fuente: Elaboración propia (2023).

El proceso que realiza el usuario para ver y exportar los reportes se muestra en la figura 41.

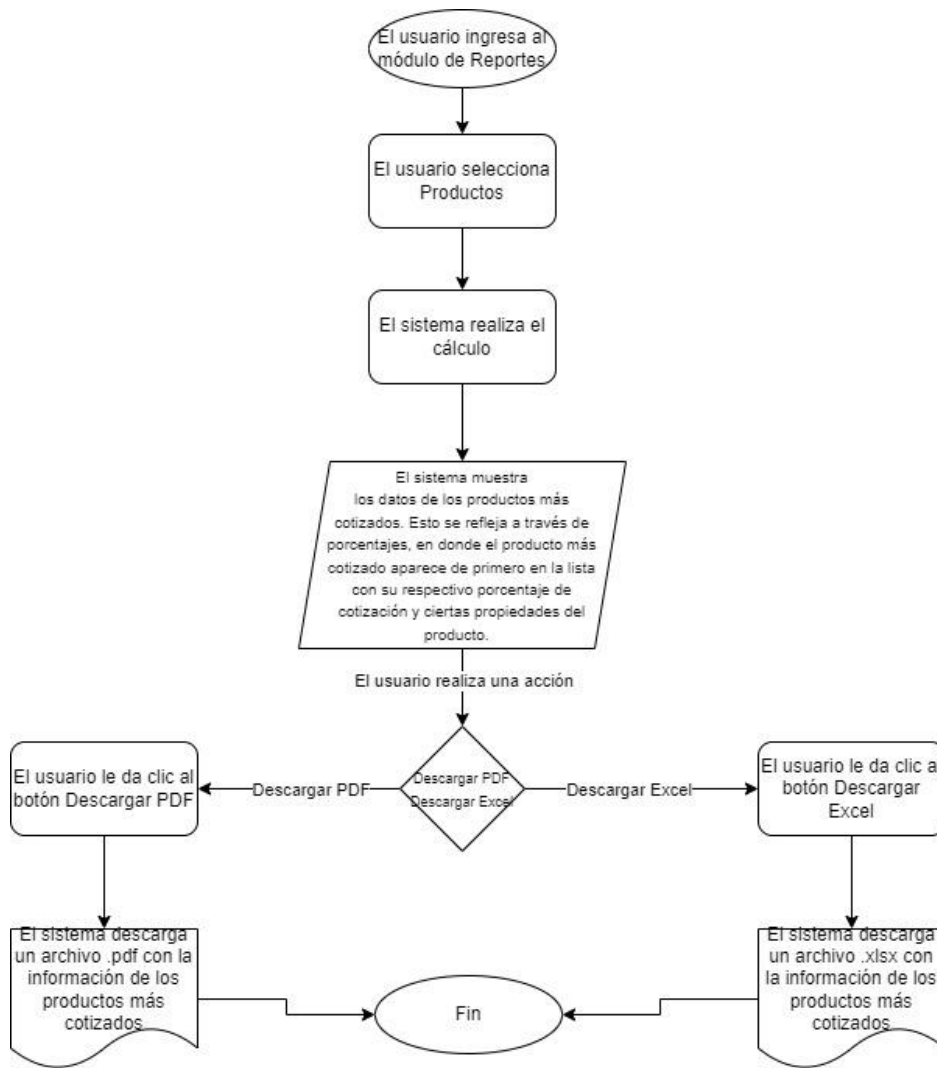
**Figura 41. Diagrama de flujo del módulo de reportes.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 42 muestra el flujo de trabajo del módulo de calcular el porcentaje de los productos más cotizados.

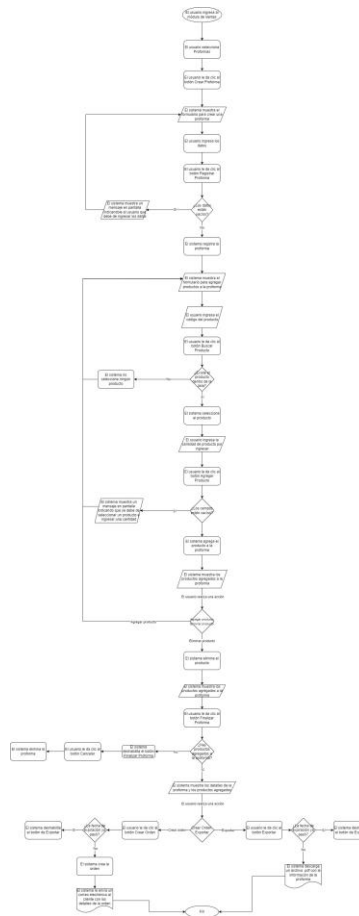
**Figura 42. Diagrama de flujo para el módulo de calcular porcentaje de productos más cotizados.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 43 muestra el proceso de trabajo que se ejecuta cuando se quiere crear una nueva orden de compra para un cliente.

**Figura 43. Diagrama de flujo para el proceso de crear una orden.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

***Diseño de salidas***

Cuando los usuarios interactúan con la aplicación pueden realizar acciones que desencadenen mensajes, alertas o hasta archivos. Por ejemplo, si un usuario realiza una operación que no está permitida o soportada por el sistema, una alerta debería indicárselo para así evitar el fallo de la aplicación y darle contexto al usuario del porqué la operación no se realizó. De igual manera, si el usuario realiza una operación que se ejecutó de manera exitosa, debería poseer una confirmación de esta.

Las salidas permiten comunicarse con el usuario a través de mensajes, alertas o archivos. Estos le dan contexto y seguridad al usuario de que las acciones que realizan se están ejecutando

o no de manera exitosa. Además, la generación de archivos es indispensable cuando la aplicación posee funciones que permiten esto.

Cuando el usuario no ingresa datos en el inicio de sesión, en la creación de algún registro o cualquier pantalla que requiera información para ejecutar la operación, el sistema muestra un mensaje en pantalla color amarillo indicando que la operación no se pudo realizar y que se deben ingresar los datos respectivos. La figura 44 muestra un ejemplo de esto.

**Figura 44. Mensajes de error al no ingresar datos.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

De igual manera, si el usuario ingresa una cantidad de caracteres mayor a la que está permitida en algún dato, un mensaje amarillo se lo indica; tal y como en la figura 45.

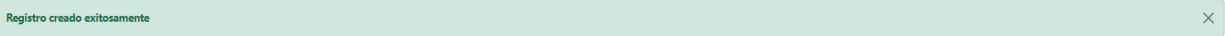
**Figura 45. Mensaje de error al ingresar cantidad mayor de caracteres.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

Las figuras 46, 47 y 48 muestran los mensajes de éxito que se muestran cuando un registro es creado, actualizado y eliminado, respectivamente.

### **Figura 46. Mensaje de éxito de creación de registro.**



Registro creado exitosamente

Fuente: Elaboración propia (2023).

### **Figura 47. Mensaje de éxito de actualización de registro.**



Registro actualizado exitosamente

Fuente: Elaboración propia (2023).

### **Figura 48. Mensaje de éxito de eliminación de registro.**




Registro eliminado exitosamente

Fuente: Elaboración propia (2023).

También, en la figura 49 se muestra el mensaje de error que aparece en pantalla si se intenta eliminar un registro que está asociado a otro.

### **Figura 49. Mensaje de error de eliminación de un registro.**




Error: No se puede eliminar un dato que está asociado a otro

Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 50 muestra el mensaje de error que se muestra cuando se intenta actualizar el atributo primario de un registro que esté asociado a otro.

### **Figura 50. Mensaje de error de actualización de atributo primario.**




Error: No se puede editar el atributo primario de un registro cuando este está ligado a otro.

Fuente: Elaboración propia (2023).

Cuando se intente crear un nuevo registro de persona, producto o empresa con la cédula, el código del producto o la cédula jurídica de un dato existente, el sistema va a mostrar un mensaje

de error indicando que ese dato ya fue registrado y no se puede repetir. La figura 51 muestra un ejemplo del mensaje de error para el registro de persona.

### **Figura 51. Mensaje de error al ingresar cédula de una persona registrada.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

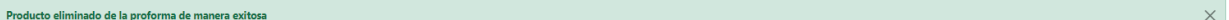
La figura 52 muestra el mensaje que aparece en pantalla cuando se agrega un producto de manera exitosa a una proforma. De igual manera, la figura 53 muestra el mensaje de éxito cuando se elimina.

### **Figura 52. Mensaje de éxito al agregar un producto a una proforma.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

### **Figura 53. Mensaje de éxito al eliminar un producto de una proforma.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 54 proporciona el mensaje de error que se muestra en la pantalla cuando un usuario intenta crear una orden para una proforma que ya tiene una orden asociada.

### **Figura 54. Mensaje de error de orden existente para la proforma.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

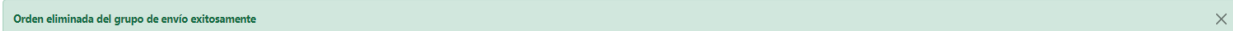
Las figuras 55 y 56 muestran los mensajes que aparecen en pantalla cuando se agrega y elimina una orden de un grupo de envío, respectivamente.

### Figura 55. Mensaje de éxito de orden agregada al grupo de envío.



Fuente: Elaboración propia (2023).

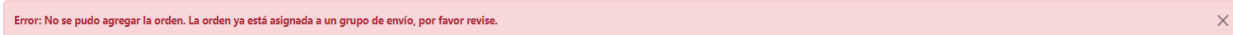
### Figura 56. Mensaje de éxito de orden eliminada del grupo de envío.



Fuente: Elaboración propia (2023).

Cuando un usuario intenta agregar una orden a un grupo de envío, pero esta ya se encuentra agregada a uno, el sistema muestra el mensaje de error que aparece en la figura 57.

### Figura 57. Mensaje de error al agregar orden que ya está asignada a un grupo de envío.



Fuente: Elaboración propia (2023).

Un mensajero puede manejar un límite de órdenes al día; por lo tanto, cuando se agrega un número de órdenes mayor al que puede manejar el mensajero al grupo de envío, se muestra el mensaje de error de la figura 58.

### Figura 58. Mensaje de error al sobrepasar el límite de ordenes manejadas por un mensajero.



Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 59 muestra un mensaje de advertencia que se muestra en el grupo de envío. Este mensaje está relacionado al largo disponible en el vehículo después de haber agregado las órdenes al grupo de envío. El mensaje indica cuánto queda disponible de largo, pero también existe un mensaje para el ancho, alto y peso. Estos mensajes permiten darle una noción al bodeguero de las

medidas que quedan disponibles en el vehículo para que pueda agregar órdenes de manera estratégica.


**Figura 59. Mensaje de advertencia de largo disponible en el vehículo.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

Todos los reportes disponibles en la aplicación tienen la opción de exportar en archivo PDF y Excel. La figura 60 muestra cómo se ve el archivo exportado en PDF y la figura 61 lo muestra en Excel.

**Figura 60. Reporte en archivo PDF.**

Distribuidora Lual					
					
Ordenes con el Mayor Monto					
Número de Orden	Encargado/Cliente	Nombre de la Empresa	Nombre del Vendedor	Fecha de Creación	Monto Total de la Orden
11	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	2023-03-14	100105
10	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	2023-03-14	48578
12	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	2023-03-14	46405
5	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	2023-03-11	45610.2
2	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	2023-03-10	44007.5
3	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	2023-03-10	28452.8

Todos los derechos reservados 2023 ©.

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 61. Reporte en archivo Excel.**

	A	B	C	D	E	F	G
1	Número de Orden	Encargado/Cliente	Nombre de la Empresa	Nombre del Vendedor	Fecha de Creación	Monto Total de la Orden	
2	11	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	2023-03-14	100105	
3	10	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	2023-03-14	48578	
4	12	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	2023-03-14	46405	
5	5	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	2023-03-11	45610.2	
6	2	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	2023-03-10	44007.5	
7	3	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	2023-03-10	28452.8	
8							
9							

Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 62 muestra el archivo PDF que se exporta de la proforma.

**Figura 62. Archivo PDF de una proforma.**

**Detalles del cliente**

**Nombre del Cliente/Encargado:** María García  
**Nombre de la Empresa:** Mandarina Shopping  
**Dirección de entrega:**  
 San José Alajuelita Pavas de la esquina, 200 metros.

**Detalles de la Proforma**

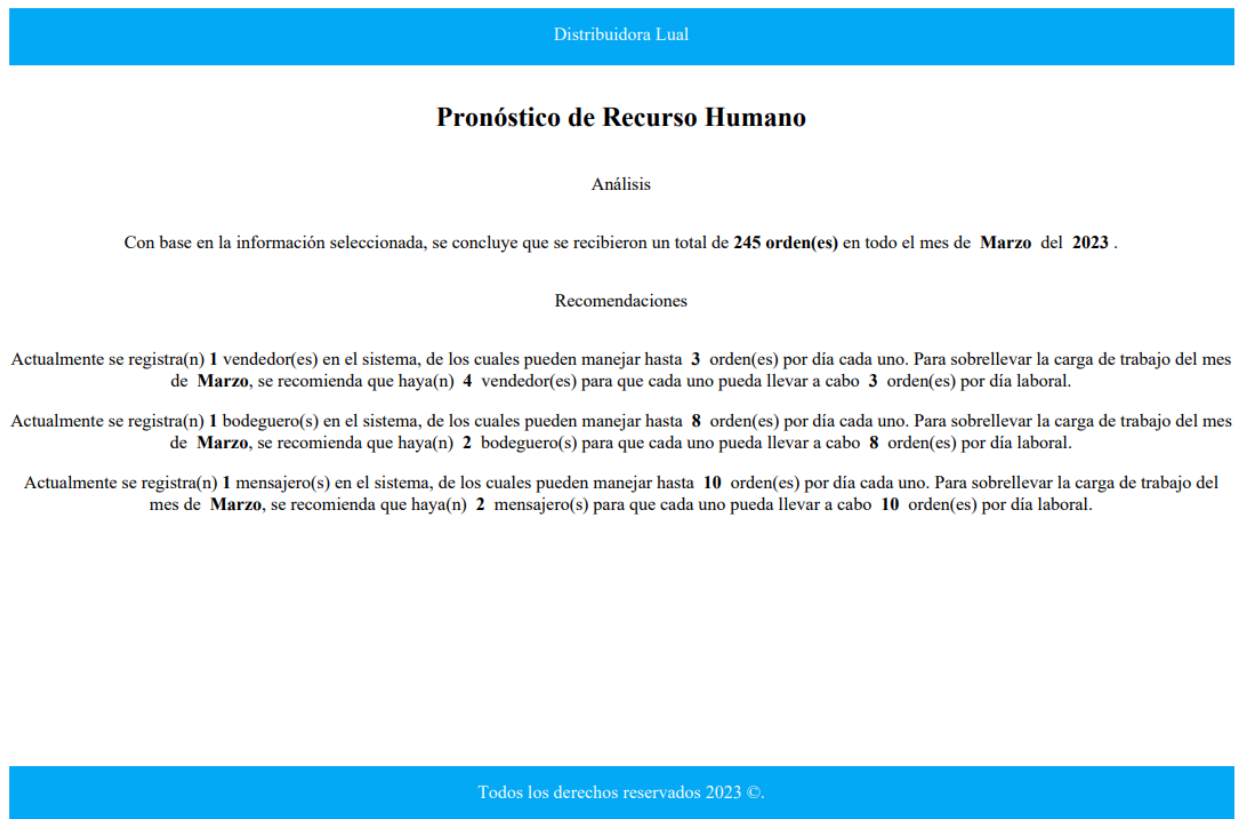
**Número de Proforma:** 35  
**Nombre del Vendedor:** Adriana Fernández  
**Fecha de Emisión:** 2023-03-14 19:32:37  
**Fecha de Vencimiento:** 2023-03-29 19:32:37  
**Método de Envío:** mensajero

Nombre del producto	Precio del producto	Cantidad del producto	Subtotal	Iva	Total por productos
Casas para navidad cuadradas	17910	1	15581.7	2328.3	17910
Comederos elevados de bambú	15225	1	13245.8	1979.25	15225
Rayador con bandeja	6215	1	5407.05	807.95	6215
Cortador de acero inoxidable	6328	1	5505.36	822.64	6328
	<b>Descuento</b>	<b>Costo de envío</b>	<b>Total Subtotal</b>	<b>Total iva</b>	<b>Total por Pagar</b>
		2900	39738	5936	48578

Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 63 muestra el análisis del pronóstico del recurso humano en PDF.

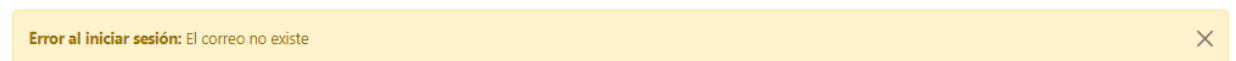
**Figura 63. Análisis de pronóstico de recurso humano en archivo PDF.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

Cuando el usuario intenta iniciar sesión e ingresa un correo electrónico que no existe, el sistema muestra el mensaje de la figura 64.

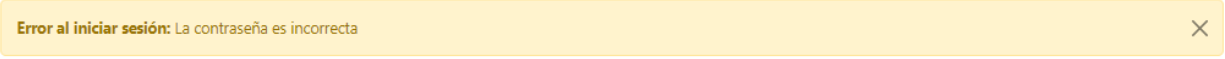
**Figura 64. Mensaje de correo electrónico no existente.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

En la figura 65 se muestra el mensaje que aparece cuando el usuario ingresa una contraseña que no es correcta.

### **Figura 65. Mensaje de contraseña incorrecta.**



Error al iniciar sesión: La contraseña es incorrecta

Fuente: Elaboración propia (2023).

Quando el usuario ingresa su correo electrónico para recuperar su contraseña, el sistema muestra el mensaje que aparece en la figura 66.

### **Figura 66. Mensaje de envío de correo electrónico.**



Te enviamos un correo electrónico, revisa tu bandeja de entrada.

Fuente: Elaboración propia (2023).

El sistema muestra un mensaje de éxito cuando el usuario cambia la contraseña de manera exitosa, tal y como se ve en la figura 67.

### **Figura 67. Mensaje de contraseña cambiada de manera exitosa.**

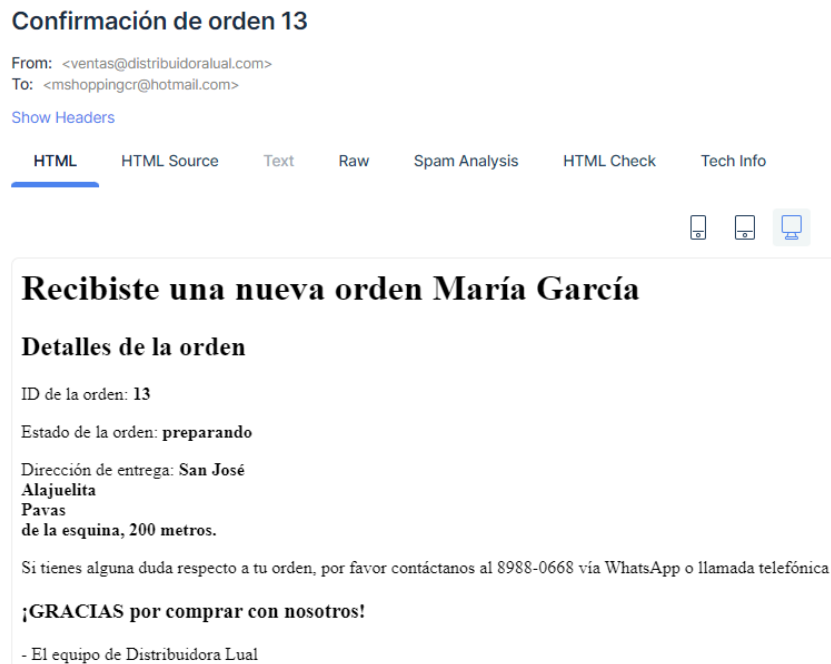


La contraseña se cambió exitosamente

Fuente: Elaboración propia (2023).

Quando se crea una orden, el cliente recibe un correo electrónico con los detalles de la orden a la dirección de correo electrónica registrada. La figura 68 muestra un ejemplo de este correo.

**Figura 68. Correo electrónico de confirmación de orden.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

Si el cliente aplica para un descuento al realizar la orden, le llega un correo electrónico con la confirmación del descuento proveído; tal y como se muestra en la figura 69.

**Figura 69. Correo electrónico de confirmación de descuento.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 70 muestra el correo electrónico que recibe el empleado cuando decide restablecer la contraseña, mientras que la figura 71 enseña el correo que recibe cuando es su primer inicio de sesión.

**Figura 70. Correo electrónico para restablecer contraseña.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 71. Correo electrónico para cambiar contraseña por primer inicio de sesión.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

### ***Diagramas UML***

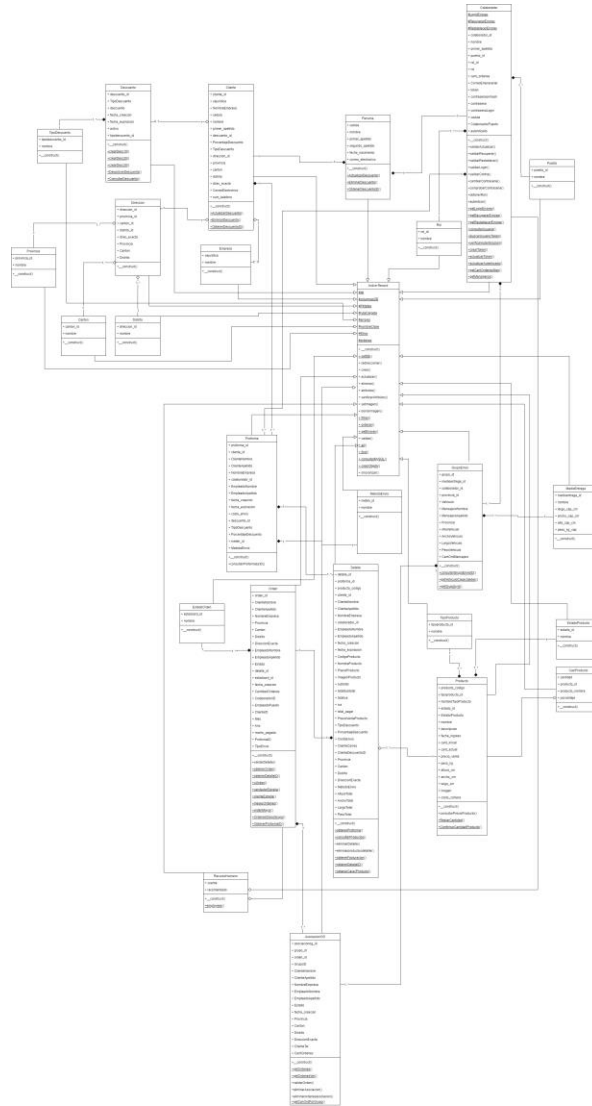
En esta sección se muestran los diagramas de Lenguaje Modelado Unificado o UML (por sus siglas en inglés) relacionados al proyecto, estos ayudan a visualizar y entender la arquitectura, diseño e implementación del Software. Edraw (2023) enlista varios de los propósitos de estos diagramas:

- Razonar sobre el comportamiento de un sistema.
- Detectar errores y omisiones previas en el ciclo de vida.
- Presentar propuestas de diseño y comunicar a las partes interesadas.
- Comprender requerimientos.
- Dirigir implementaciones.

Uno de los diagramas UML que se presentan es el de clases, el cual permite dar una explicación visual de cómo interactúan las clases entre sí. Este diagrama toma lugar porque para la creación del prototipo se utilizó la programación orientada a objetos; este tipo de programación crea clases y objetos que llevan la lógica del código.

La figura 72 presenta todas las clases, cada una con sus respectivos atributos, métodos y relación con las demás clases.

**Figura 72. Diagrama de clases**



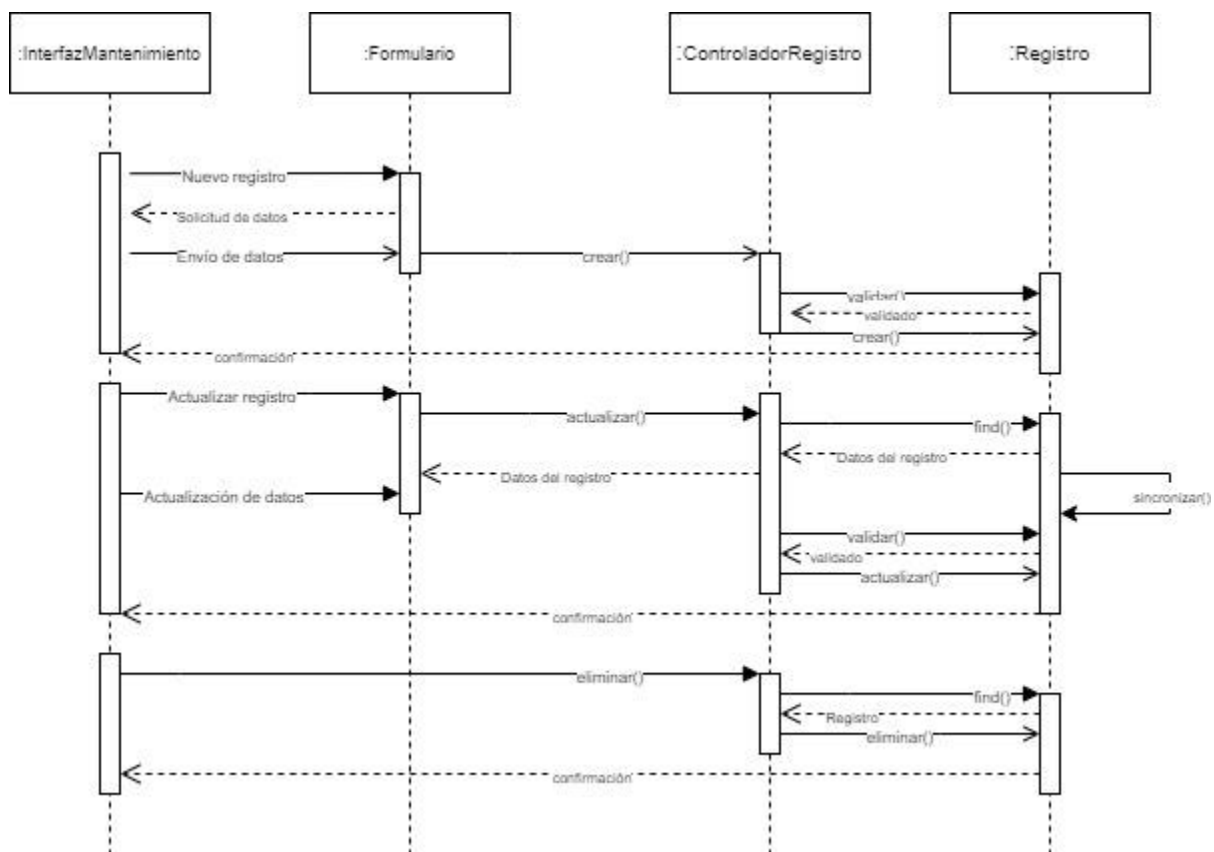
Fuente: Elaboración propia (2023).

También se realizaron diagramas de secuencia, los cuales ayudan a ilustrar una sucesión de interacciones entre clases o instancias de objetos a través del tiempo; estos diagramas hacen énfasis en el orden de las acciones.

Los diagramas de secuencia van a permitir entender de una forma clara y fácil el cómo interactúan las diferentes partes del sistema para lograr un objetivo en común. Para este proyecto se crea un diagrama de secuencia para cada caso de uso.

La figura 73 muestra el diagrama de secuencia para el caso de uso uno.

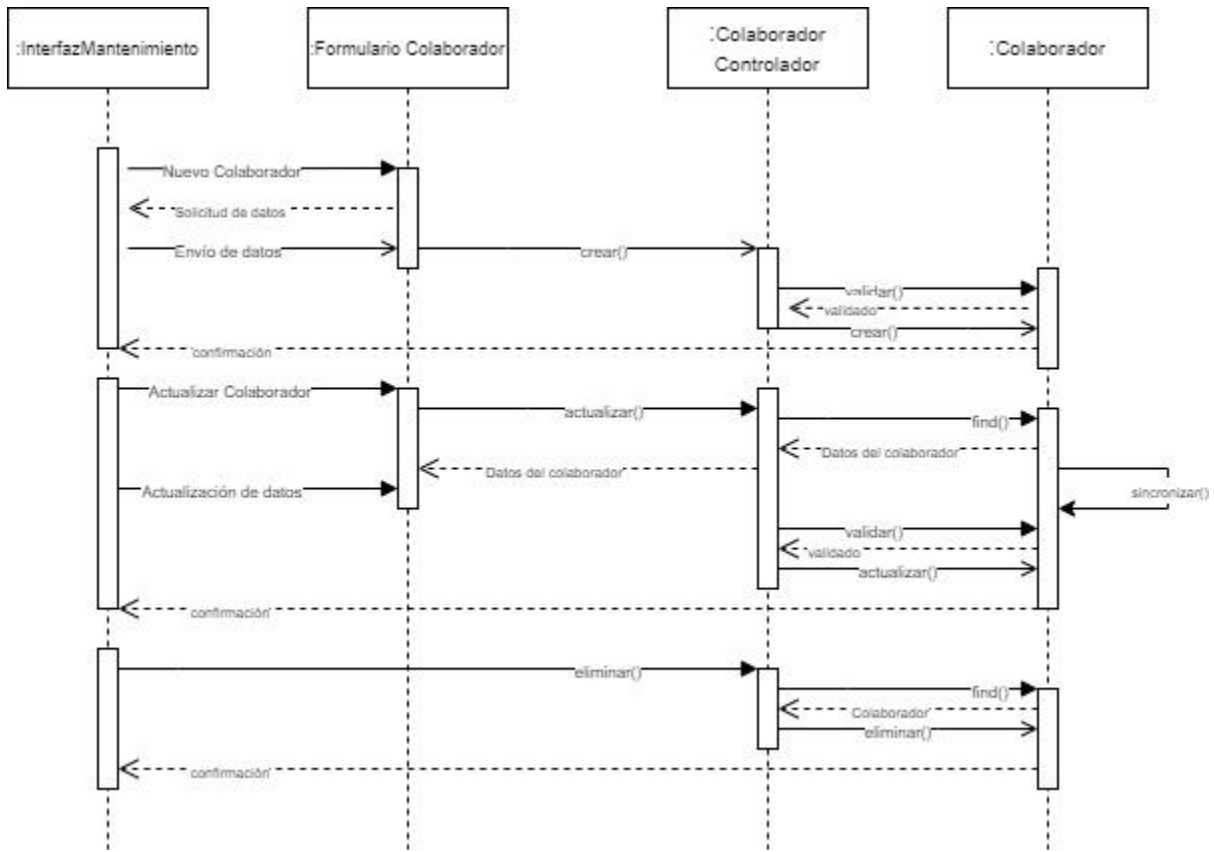
**Figura 73. Diagrama de secuencia para el caso de uso 01.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

Para mostrar cómo interactúan las partes del sistema para el caso de uso dos se utiliza la figura 74.

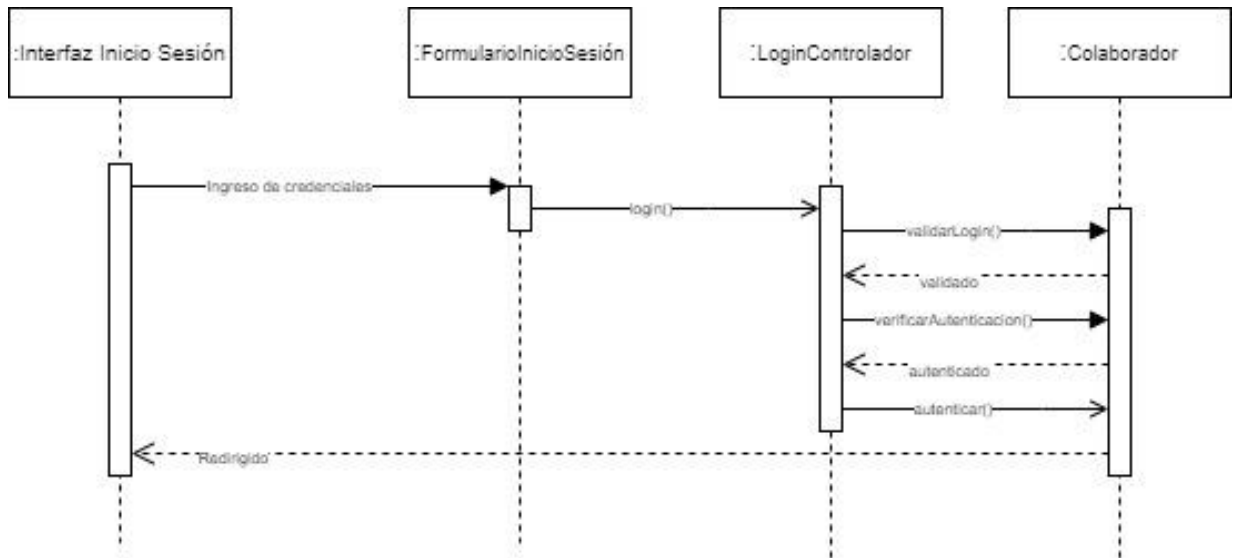
**Figura 74. Diagrama de secuencia para el caso de uso 02.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 75 muestra la secuencia de acciones entre las diferentes partes del sistema para el proceso de iniciar sesión, el cual está relacionado con el caso de uso tres.

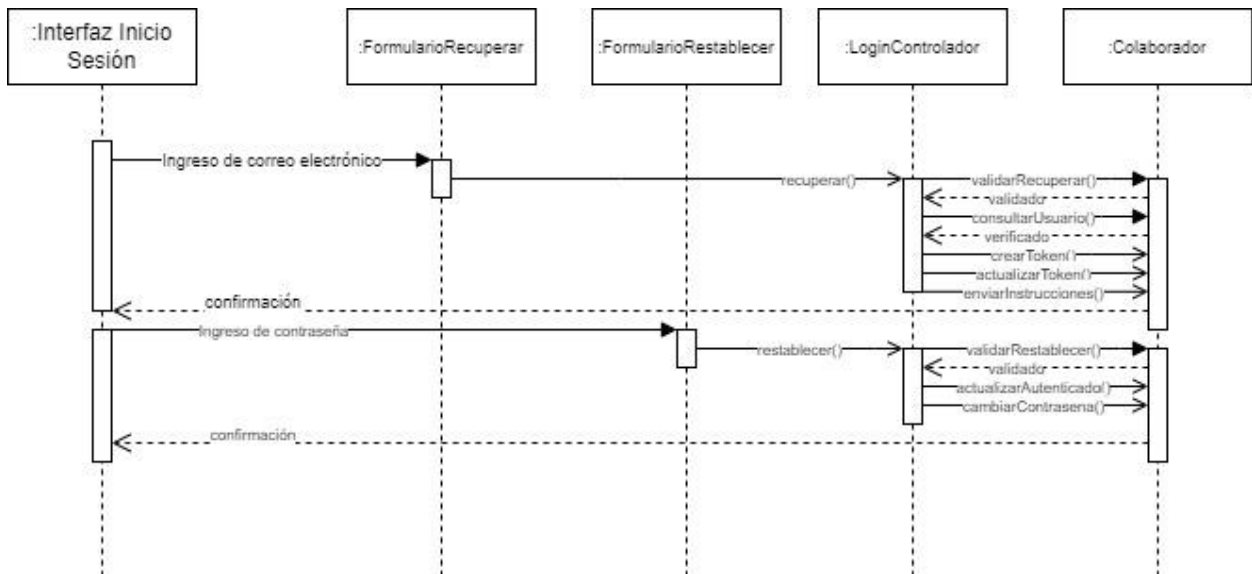
**Figura 75. Diagrama de secuencia para el caso de uso 03.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

Para mostrar cómo trabajan los distintos objetos del proceso de restablecer contraseña se muestra la figura 76.

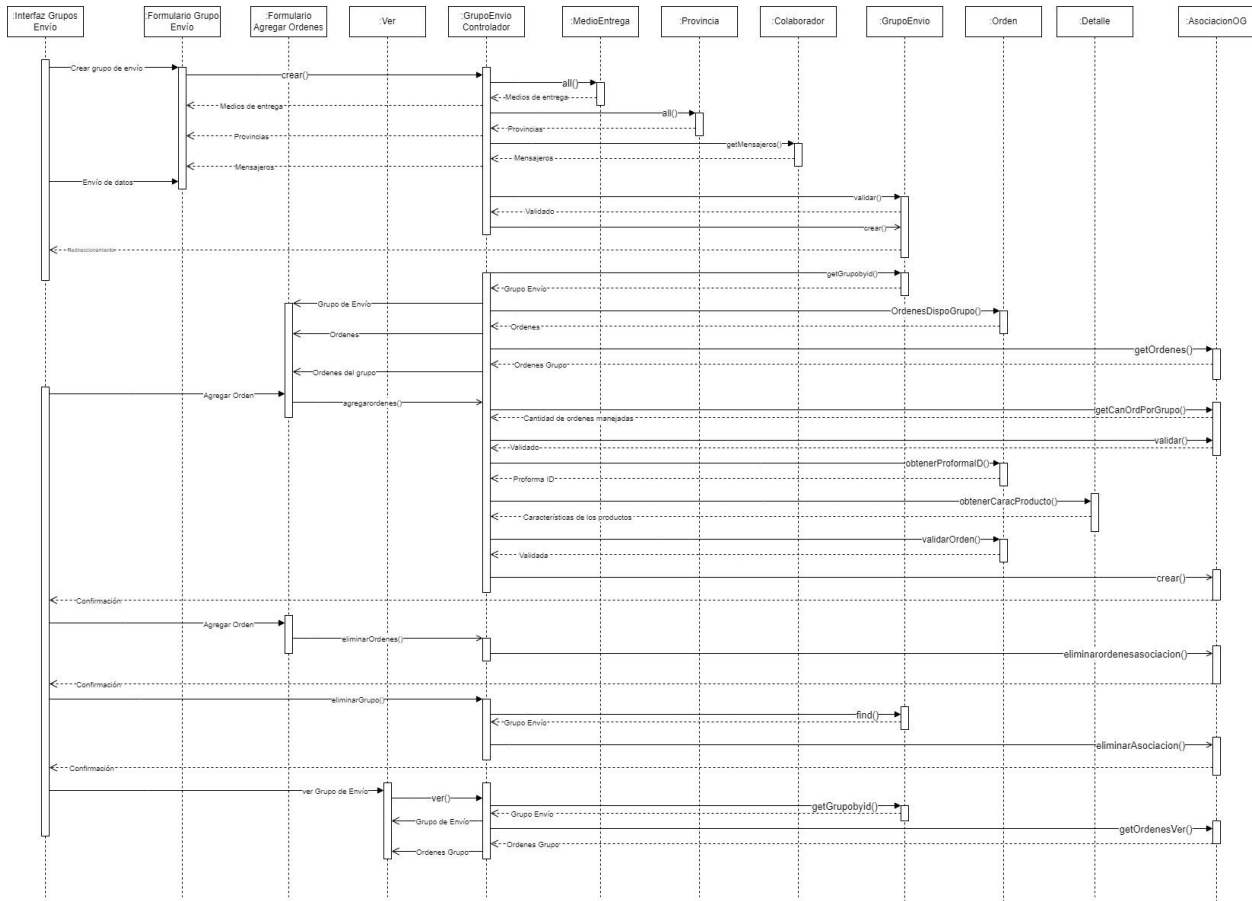
**Figura 76. Diagrama de secuencia para el caso de uso 04.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

En el caso de uso número cinco se muestra todo el proceso de mantenimientos de grupos de envío, la figura 77 muestra la secuencia e interacción de los objetos para llevar a cabo las diferentes operaciones.

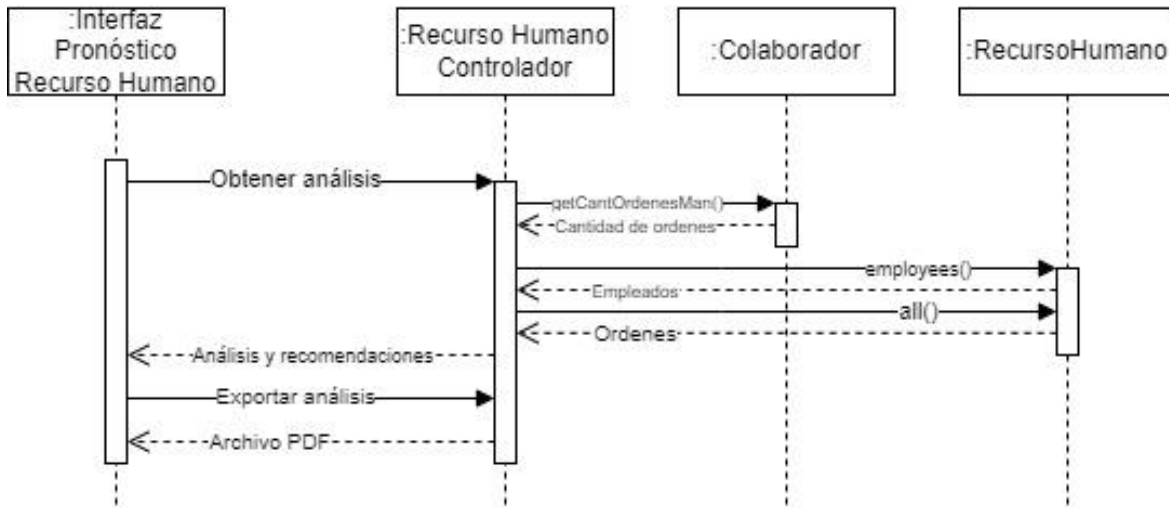
**Figura 77. Diagrama de secuencia para el caso de uso 05.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 78 muestra el diagrama de secuencia para el caso de uso seis, en donde se muestran las interacciones del módulo de pronóstico de recurso humano.

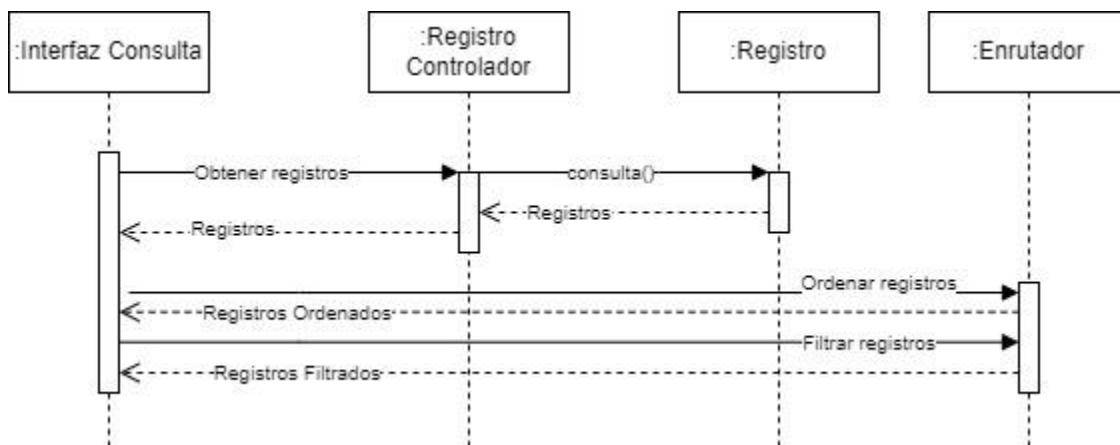
**Figura 78. Diagrama de secuencia para el caso de uso 06.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

Para el caso de uso siete que describe el uso del módulo de consultas se crea un diagrama de secuencia que se ilustra en la figura 79.

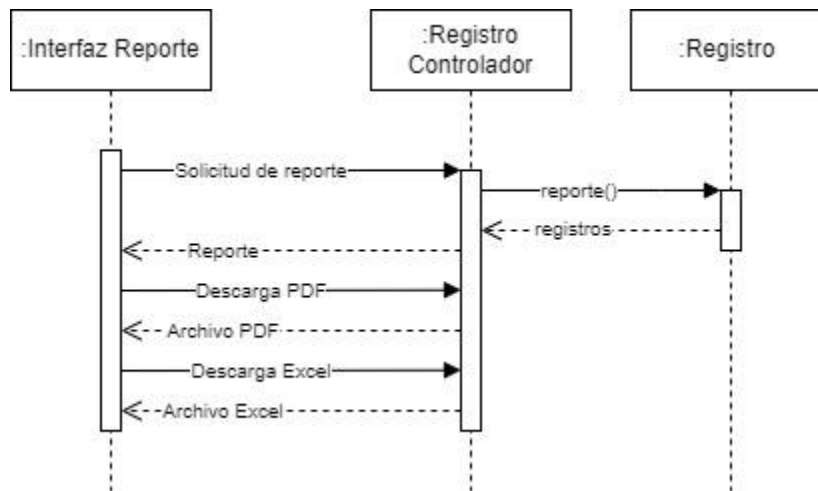
**Figura 79. Diagrama de secuencia para el caso de uso 07.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

El caso de uso ocho muestra cómo el usuario interactúa con el módulo de reportes, la figura 80 presenta el diagrama de secuencia para este caso de uso.

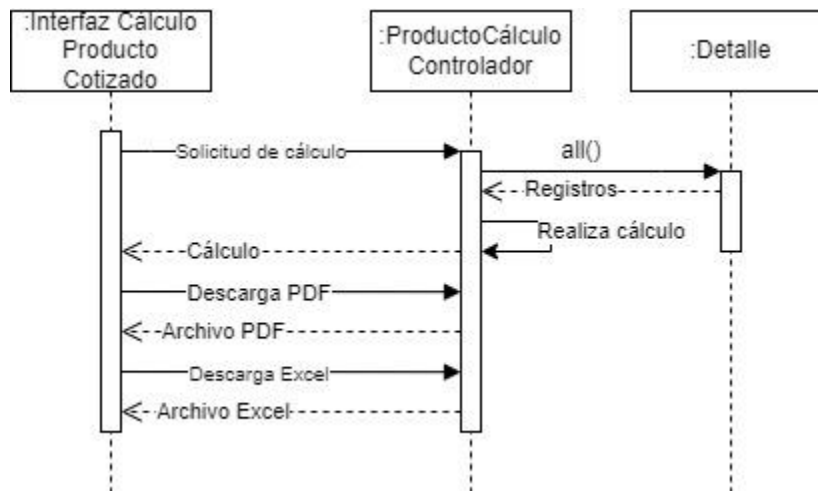
**Figura 80. Diagrama de secuencia para el caso de uso 08.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 81 muestra la interacción y acciones que se realizan entre los objetos del módulo de calcular el porcentaje de los productos más cotizados.

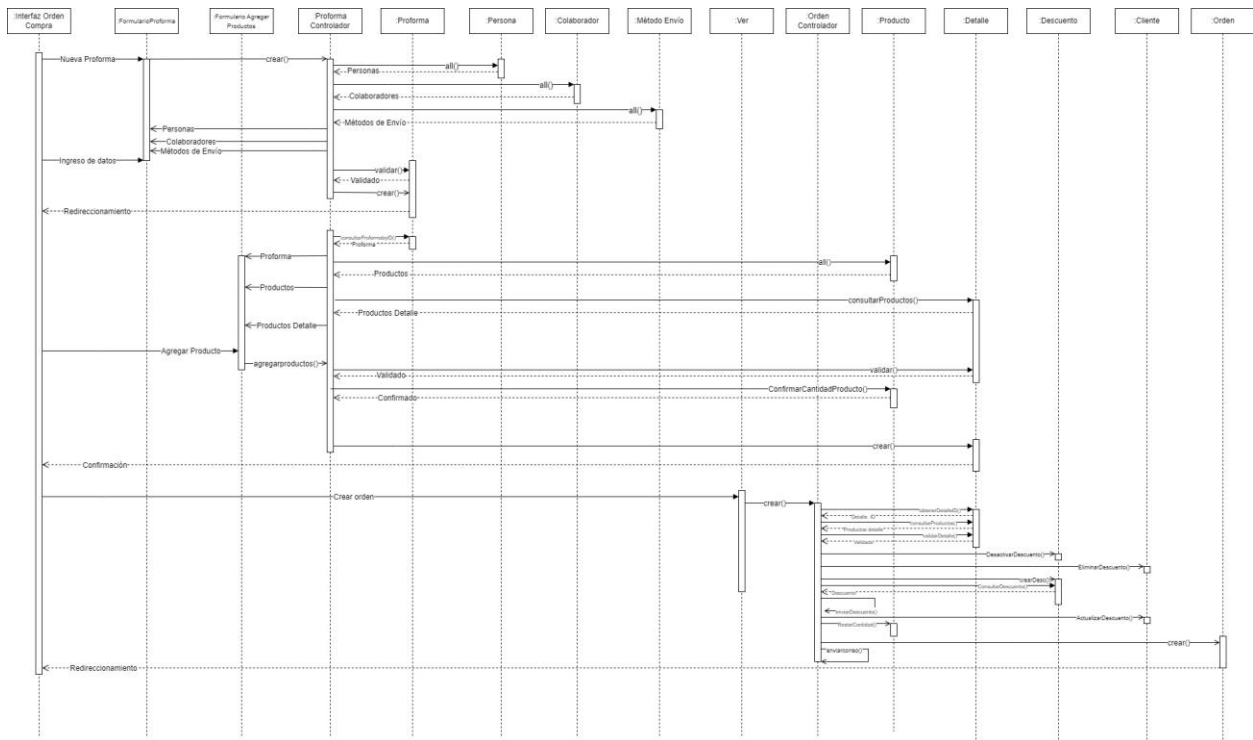
**Figura 81. Diagrama de secuencia para el caso de uso 09.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

En el caso de uso diez se lleva a cabo el proceso de crear una orden compra, cómo interactúan los objetos de este proceso y la secuencia de cada una de las tareas se muestra en la figura 82.

**Figura 82. Diagrama de secuencia para el caso de uso 10.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

## Programación

La fase de programación es cuando se crea el programa en sí, o sea todo el código de las diferentes capas de la aplicación; desde la capa de presentación con los objetos y estilos de las pantallas hasta la lógica que permite realizar las operaciones y llevar a cabo la funcionalidad del sistema. En esta sección se adjuntan capturas de pantalla del código creado para el funcionamiento de la aplicación, en donde se muestran ejemplos de entradas, salidas, validaciones, etc.

## Entradas y salidas

Las figuras de esta sección muestran el código de las entradas y salidas de la aplicación, o sea todos los datos que reciben dentro de la aplicación y los que se muestran o exportan.

La figura 81 muestra el código del formulario para crear o actualizar un registro.

### Figura 83. Formulario para crear o actualizar un registro de una persona.

```
<fieldset>
<legend>Información general</legend>

<label for="cedula">Cedula</label>
<input name="persona[cedula]" type="number" id="cedula"
placeholder="Cédula de la persona" value="<?php echo sanitizarHtml($persona->cedula) ?>">

<label for="nombre">Nombre</label>
<input name="persona[nombre]" type="text" id="nombre"
placeholder="Nombre de la persona" value="<?php echo sanitizarHtml($persona->nombre) ?>">

<label for="primer_apellido">Primer apellido</label>
<input name="persona[primer_apellido]" type="text" id="primer_apellido"
placeholder="Primer apellido de la persona" value="<?php echo sanitizarHtml($persona->primer_apellido) ?>">

<label for="segundo_apellido">Segundo apellido</label>
<input name="persona[segundo_apellido]" type="text" id="segundo_apellido"
placeholder="Segundo apellido de la persona" value="<?php echo sanitizarHtml($persona->segundo_apellido) ?>">

<label for="fecha_nacimiento">Fecha de nacimiento</label>
<input name="persona[fecha_nacimiento]" type="date" id="fecha_nacimiento"
value="<?php echo sanitizarHtml($persona->fecha_nacimiento) ?>">

<label for="correo_electronico">Correo Electrónico</label>
<input name="persona[correo_electronico]" type="email" id="correo_electronico"
placeholder="Correo electrónico" value="<?php echo sanitizarHtml($persona->correo_electronico) ?>">
</fieldset>
```

Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 84 muestra el código creado para la visualización de alertas y mensajes.

**Figura 84. Función para mostrar alertas y mensajes.**

```
function TipoError($mensaje)
{
    if (str_starts_with($mensaje, 'Error:') === false) { ?>
        <div class="alert alert-success alert-dismissible fade show" role="alert">
            <strong> <?php echo sanitizarHtml($mensaje) ?> </strong>
            <button type="button" class="btn-close" data-bs-dismiss="alert" aria-label="Close"></button>
        </div>

    <?php } else { ?>
        <div class="alert alert-danger alert-dismissible fade show" role="alert">
            <strong> <?php echo sanitizarHtml($mensaje) ?> </strong>
            <button type="button" class="btn-close" data-bs-dismiss="alert" aria-label="Close"></button>
        </div>

    <?php
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia (2023).

El código utilizado para el envío de correos electrónicos se muestra en la figura 85.

**Figura 85. Función para enviar correos electrónicos de confirmación de órdenes.**

```

$mail->isSMTP();
$mail->Host = 'sandbox.smtp.mailtrap.io';
$mail->SMTPAuth = true;
$mail->Username = '498b9e976e9898';
$mail->Password = '634ae12f69fed5';
$mail->SMTPSecure = 'tls';
$mail->Port = 2525;

$mail->setFrom('ventas@distribuidoralual.com');
$mail->addAddress($correo);
$mail->Subject = 'Confirmación de orden ' . $orden_id;

$mail->isHTML(true);
$mail->CharSet = 'UTF-8';

$contenido = "<html>";
$contenido .= "<h1>Recibiste una nueva orden " . "<strong>" . $ClienteNombre . " " . $Cl:
$contenido .= "<h2>Detalles de la orden</h2>";
$contenido .= "<p>ID de la orden: " . "<strong>" . $orden_id . "</strong>" . "</p>";
$contenido .= "<p>Estado de la orden: " . "<strong>" . $Estado . "</strong>" . "</p>";
$contenido .= "<p>Dirección de entrega: " . "<strong>" . $Provincia . "<br>" . $Canton .
$contenido .= "<p>Si tienes alguna duda respecto a tu orden, por favor contáctanos al 89:
$contenido .= "<h3>GRACIAS por comprar con nosotros!</h3>";
$contenido .= "<p>- El equipo de Distribuidora Lual </p>";

```

Fuente: Elaboración propia (2023).

El prototipo utiliza el código mostrado en la figura 86 para realizar exportación de archivos PDF.

**Figura 86. Extracto de código para exportar PDF.**

```

$dmpdf = new Dompdf();
$dmpdf->loadHtml($contenido);
$dmpdf->setPaper('A4', 'landscape');
$dmpdf->render();
$dmpdf->stream($modelo . "." . time() . ".pdf");

exit;
}

```

Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 87 muestra el código utilizado para exportar información en archivos xlsx.

**Figura 87. Código para Exportar Archivos xlsx.**

```

$pdf = intval(_g($modelo . "_PDF"));
$xmlsx = intval(_g($modelo . "_XLSX"));

if ($xlsx == 1) {
    $writer = WriterEntityFactory::createXLSXWriter();
    $writer->openToBrowser($modelo . "." . time() . ".xlsx");
    $rowFromValues = WriterEntityFactory::createRowFromArray(static::getLabelsFromHeaders($cabeceras));
    $writer->addRow($rowFromValues);
    foreach ($registros as $item) {
        $rowFromValues = WriterEntityFactory::createRowFromArray(static::getValuesFromObject($cabeceras, $item));
        $writer->addRow($rowFromValues);
    }
    $writer->close();
    exit;
}

```

Fuente: Elaboración propia (2023).

### *Procesos*

En esta sección de la programación se muestra el código utilizado para diferentes procesos que permiten que los módulos lleven a cabo la funcionalidad requerida.

La figura 88 muestra el código creado para calcular una fecha dentro de quince días a partir de la fecha actual.

**Figura 88. Funciones para calcular fecha en el futuro.**

```

function fechaActual()
{
    $fechaActual = new DateTime(date("Y-m-d H:i:s"));
    $fechaActual->setTimezone(new DateTimeZone('America/Costa_Rica'));

    return $fechaActual;
}

function fechaFuturo()
{
    $fechaFuturo = (array) date_add(fechaActual(), date_interval_create_from_date_string("15 DAYS"));

    $fechaFuturoF = $fechaFuturo['date'];

    return $fechaFuturoF;
}

```

Fuente: Elaboración propia (2023).

Para hacer el enrutamiento de las diferentes rutas dentro de la aplicación, se utiliza una función que se muestra en la figura 89.

**Figura 89. Función para enrutar hacia el controlador.**

```
$router->get('/colaboradores/admin', [ColaboradorController::class, 'index']);  
$router->get('/colaboradores/crear', [ColaboradorController::class, 'crear']);  
$router->post('/colaboradores/crear', [ColaboradorController::class, 'crear']);  
$router->get('/colaboradores/actualizar', [ColaboradorController::class, 'actualizar']);  
$router->post('/colaboradores/actualizar', [ColaboradorController::class, 'actualizar']);  
$router->post('/colaboradores/eliminar', [ColaboradorController::class, 'eliminar']);
```

Fuente: Elaboración propia (2023).

### *Módulos señalados en el alcance*

En esta sección se muestra el código que permite llevar a cabo las operaciones de los distintos módulos.

La figura 90 muestra el código que lleva a cabo la protección de rutas del módulo de seguridad.

**Figura 90. Validación para proteger las rutas.**

```
if (in_array($urlActual, $rutas_protegidasadmin) && !$auth) {  
    header('Location:/login');  
}
```

Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 91 posee el código que permite proteger los módulos con base en el rol del usuario.

**Figura 91. Validación para mostrar módulos.**

```
<?php
if ($auth) :
    switch ($_SESSION['rol']) {
        case 'administrador': ?>
            <nav class="navegacion mostrar">
                <a href="/colaboradores/admin">Admin</a>
                <a href="/productos/consulta">Consultas</a>
                <a href="/reportes/vendedorestrella">Reportes</a>
                <a href="/proformas/admin">Ventas</a>
            </nav>
        <?php
        break;
```

Fuente: Elaboración propia (2023).

El código utilizado para la creación de registros, actualización y eliminación se muestra en las Figura 92, 93 y 94, respectivamente. Estas operaciones son parte del módulo de mantenimientos.

**Figura 92. Método para crear un registro.**

```
public function crear()
{
    $atributos = $this->sanitizarAtributos();

    $query = " INSERT INTO " . static::$tabla . " ( ";
    $query .= join(', ', array_keys($atributos));
    $query .= " ) VALUES('";
    $query .= join("'", "", array_values($atributos));
    $query .= "'') ";

    $resultado = self::$db->query($query);

    if($resultado) {
        header('Location: /' . static::$rutaCarpeta . '/admin?insertExitoso=1');
        echo $resultado;
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 93. Método para actualizar un registro.**

```

public function actualizar()
{
    $id = $_GET[static::$PKTabla];
    $id = filter_var($id, FILTER_VALIDATE_INT);
    $atributos = $this->sanitizarAtributos();
    $valores = [];
    foreach ($atributos as $key => $value) {
        $valores[] = "{$key}='{$value}'";
    }
    $query = " UPDATE " . static::$tabla . " SET ";
    $query .= join(', ', $valores);
    $query .= " WHERE " . static::$PKTabla . " = '" . self::$db->escape_string(
    $query .= " LIMIT 1 ";

    $resultado = self::$db->query($query);

    if ($resultado) {
        header('Location: /' . static::$rutaCarpeta . '/admin?insertExitoso=2');
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 94. Método para eliminar un registro.**

```

public function eliminar() {
    $id = $_POST['id'];
    $id = filter_var($id, FILTER_VALIDATE_INT);

    $deletequery = "DELETE FROM " . static::$tabla . " WHERE " . static::$PKTabla .

    $resultado = self::$db->query($deletequery);

    if ($resultado) {
        header('Location: /' . static::$rutaCarpeta . '/admin?insertExitoso=3');
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 95 muestra el código que permite ordenar y filtrar los registros en el módulo de consultas.

**Figura 95. Función para filtrar y ordenar registros.**

```
$path = $uri["path"];
$query = $uri["query"];
parse_str($query, $vars);
$sortName = $model . "_sort";
$sort = $vars[$sortName] ?? "";
unset($vars[$sortName]);

$current_order_field = "";
$current_order_direccion = "";

if (!empty($sort)) {
    $exp = explode(":", $sort);
    $current_order_field = $exp[0] ?? "";
    $current_order_direccion = strtoupper($exp[1]) ?? "";
}

foreach ($fields as $key => $data) {

    $label = $data["label"] ?? $key;
    $order = $data["order"] ?? true;

    if ($order) {
        $direccion = "ASC";
        if ($key == $current_order_field) {
            $direccion = ($current_order_direccion == "ASC") ? "DESC" : "ASC";
        }
        $field_path = $path;
        $field_query = $vars;
        $field_query[$sortName] = $key . ":" . $direccion;
        $field_path .= "?" . http_build_query($field_query);
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 96 muestra el código utilizado para generar, asignar y enviarle un descuento a un cliente.

**Figura 96. Validación para generar descuento.**

```
if ($totalPagar >= 20000 && $totalPagar < 50000) {  
  
    $descuento = Descuento::crearDesc10();  
    $descuentoAsignado = Descuento::ConsultarDescuento($descuento);  
    enviarDescuento($cliente_correo, $descuentoAsignado);  
    Cliente::ActualizarDescuento($descuento, $cliente_id);  
  
}
```

Fuente: Elaboración propia (2023).

El código que se utiliza para crear una orden de compra se muestra en la figura 97.

**Figura 97. Código para crear una orden de compra.**

```
if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST') {  
  
    $proforma_id = ($_POST['proforma_id']);  
    $cliente_id = $_POST['cliente_id'];  
    $cliente_correo = ($_POST['cliente_correo']);  
  
    $descuento_id = ($_POST['descuento_id']);  
    $totalPagar = ($_POST['totalPagar']);  
  
    $detalle_id = Detalle::obtenerDetalleID($proforma_id);  
  
    $productosProforma = Detalle::consultarProductos($proforma_id);  
  
    $errores = $orden->validarDetalle($detalle_id, $proforma_id);  
  
}
```

Fuente: Elaboración propia (2023).

Para calcular el porcentaje de los productos más cotizados, se crea el código que se muestra en la figura 98.

**Figura 98. Código para calcular porcentaje de producto más cotizado.**

```
$reportes = Reporte::all();
$todos = 0;

foreach($reportes AS $reporte){
    $todos = $reporte->cantidad + $todos;
}

foreach($reportes AS $reporte){
    $reporte->porcentaje = number_format(($reporte->cantidad / $todos ) * 100, 2);
}
```

Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 99 posee el código que permite hacer el pronóstico del recurso humano.

**Figura 99. Validación para realizar pronóstico de recurso humano.**

```
if ($ordenesMes > 0) {

    $ordenesPorDia = $ordenesMes / $diasHabiles;

    array_push($bloques, [
        "ordenes" => $ordenesMes,
        "nombre" => "vendedor(es)",
        "max" => $vendedores_max,
        "recomendados" => ceil($ordenesPorDia / $vendedores_max),
        "actual" => $vendedores_max,
        "cantidad" => $vendedores
    ]);
}
```

Fuente: Elaboración propia (2023).

La figura 100 muestra el código usado para asignar una orden a un grupo de envío.

**Figura 100. Método para asignar una orden a un grupo de envío.**

```
$OrdenID = $_POST['grupoenvio']['orden_id'];
$ProformaID = Orden::ObtenerProformaID($OrdenID);
$CaracProdOrd = Detalle::obtenerCaracProducto($ProformaID);
$ordenExiste = AsociacionOG::validarOrden($OrdenID);

if ($ordenExiste) {
    header('location: /grupoenvio/agregarorden?grupo_id=' . $grupoid. '&&insertExitoso=17');
} else {

    foreach ($CaracProdOrd as $Producto) {

        $totalAlto = $Producto->AlturaTotal * $Producto->cantidad_producto;
        $AltoTodos += $totalAlto;
        $totalAncho = $Producto->AnchoTotal * $Producto->cantidad_producto;
        $AnchoTodos += $totalAncho;
        $totalLargo = $Producto->LargoTotal * $Producto->cantidad_producto;
        $LargoTodos += $totalLargo;
        $totalPeso = $Producto->PesoTotal * $Producto->cantidad_producto;
        $PesoTodos += $totalPeso;
    }

    $asociacion->crear();
}
```

Fuente: Elaboración propia (2023).

## Pruebas

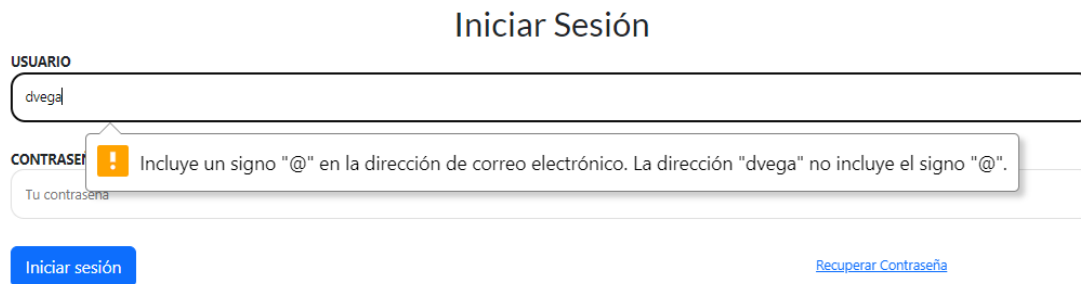
La etapa de pruebas en la creación del prototipo permite verificar que todo lo que se realizó anteriormente funcione de manera correcta. Además, corrobora que la aplicación no deje de funcionar debido a un error en el *backend* y que las acciones que realiza estén alineadas con lo que se definió con el cliente. Esta es la última fase respecto a la creación del prototipo y brinda la confirmación de que la aplicación funciona a cómo debería funcionar.

Para revisar la funcionalidad de cada uno de los módulos de la aplicación, se lleva a cabo una valoración de diferentes pruebas que permite definir la funcionalidad de las distintas operaciones que se realizan.

### Inicio de sesión

Se valida que los datos para iniciar sesión sean indexados. En este caso se cumple con la prueba, ya que el módulo no permite ingresar un correo electrónico que no posea el @ dentro de su estructura.

**Figura 101. Validación datos indexados en el Inicio de Sesión.**

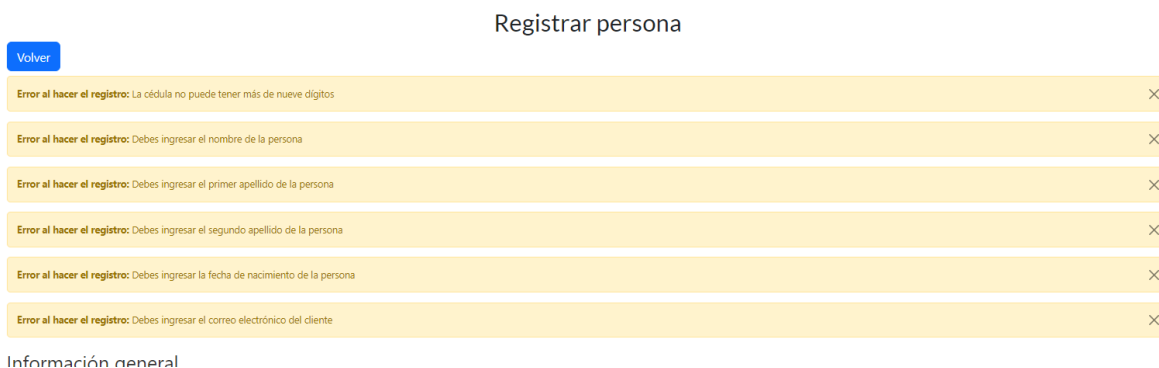


The screenshot shows a login form titled "Iniciar Sesión". It has two input fields: "USUARIO" (User) and "CONTRASEÑA" (Password). The "USUARIO" field contains the text "dvega". A red error message box is displayed over the "CONTRASEÑA" field, stating: "Incluye un signo '@' en la dirección de correo electrónico. La dirección 'dvega' no incluye el signo '@'." Below the fields are two buttons: "Iniciar sesión" (Login) and "Recuperar Contraseña" (Reset Password).

Fuente: Elaboración propia (2023).

Para el registro de empleados se verifica que a la hora de crear los registros, los datos sean indexados y los registros sean creados de manera exitosa.

**Figura 102. Validación de datos indexados en el registro de una persona.**



The screenshot shows a registration form titled "Registrar persona". It features a "Volver" (Back) button and a list of six error messages, each with a close button (X):

- Error al hacer el registro: La cédula no puede tener más de nueve dígitos
- Error al hacer el registro: Debes ingresar el nombre de la persona
- Error al hacer el registro: Debes ingresar el primer apellido de la persona
- Error al hacer el registro: Debes ingresar el segundo apellido de la persona
- Error al hacer el registro: Debes ingresar la fecha de nacimiento de la persona
- Error al hacer el registro: Debes ingresar el correo electrónico del cliente

Below the errors, the text "Información general" is visible.

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 103. Confirmación de nueva persona registrada.**



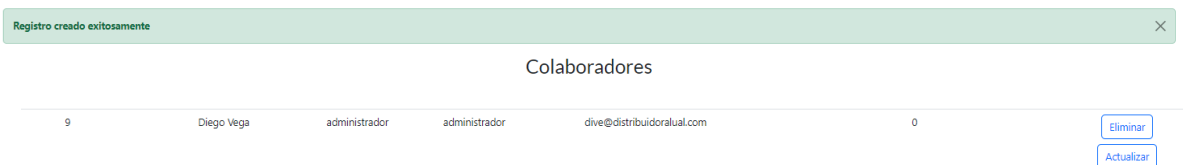
Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 104. Validación de datos indexados en el registro de un colaborador.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 105. Confirmación de nuevo colaborador registrado.**

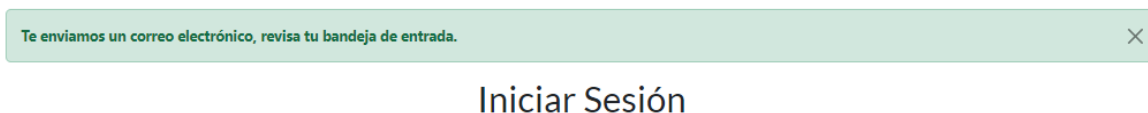


Fuente: Elaboración propia (2023).

Las figuras anteriores demuestran que las pruebas son exitosas, ya que tanto para el registro de persona como el de colaborador, el módulo no permite ingresar registros que no posean los datos requeridos o que el formato de los datos sea incorrecto. La creación de ambos registros es exitosa.

También se verifica que cuando el usuario inicie sesión por primera vez, se le solicite realizar un cambio de contraseña. Las siguientes figuras sirven de evidencia del cómo el usuario recibe un correo electrónico para realizar este cambio.

**Figura 106. Mensaje de confirmación de envío de correo electrónico.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 107. Correo electrónico para el cambio de la contraseña.**

### Primer Inicio de Sesión

From: <administracion@distribuidoralual.com>

To: <gamol@distribuidoralual.com>

Show Headers

HTML

HTML Source

Text

Raw

Spam Analysis

HTML Check

Tech Info



## Ingresar tu contraseña

Ya que es la primera vez que inicias sesión, se te solicita que cambies tu contraseña, **ingresa al siguiente enlace para hacerlo:**


Presiona aquí: [Cambiar Contraseña](#)

Si no es tu primera vez iniciando sesión, contacta a tu administrador inmediatamente.

- El equipo de administración de Distribuidora Lual

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 108. Validación de cambio de contraseña.**



La contraseña se cambió exitosamente [X]

Iniciar Sesión

USUARIO  
Tu correo empresarial

CONTRASEÑA  
Tu contraseña

Iniciar sesión [Recuperar Contraseña](#)

Fuente: Elaboración propia (2023).

## Orden de compra

Para validar la creación de una orden de compra, se verifica que las proformas sean creadas sin ningún problema. La figura 109 muestra que al registrar una proforma se valida que haya datos ingresados. Además, a la hora de agregar un producto también se verifica que este posea datos, de lo contrario se le solicita al usuario ingresarlos; tal y como en la figura 110.

**Figura 109. Validar datos al registrar proforma.**

Registrar Proforma

[Volver](#)

Error al hacer el registro: Ingrese al cliente ×

Error al hacer el registro: Ingrese al colaborador ×

Error al hacer el registro: Ingrese el costo del envío ×

Información general

--Seleccione al cliente-- ▼

--Seleccione al colaborador-- ▼

--Seleccione el método de envío-- ▼

**COSTO DE ENVÍO**

Costo del envío

[Registrar Proforma](#)

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 110. Validar datos al agregar un producto a una proforma.**

Agregar Productos

Error al hacer el registro: Debes ingresar el código del producto ✕

Error al hacer el registro: Debes ingresar la cantidad del producto ✕

[Cancelar](#)

ID de la proforma	Nombre del cliente	Nombre de la empresa	Nombre del empleado	Método de Envío	Fecha de creación	Fecha de expiración
38	Mónica Velásquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	encomienda	15-03-2023	30-03-2023

Ingrese el código del producto

[Buscar producto](#)

--Agregue el producto--

**CANTIDAD DEL PRODUCTO**

Cantidad del producto

[Agregar Producto](#)

Nombre del producto	Precio del producto	Cantidad del producto	Subtotal	Iva	Total por productos	Acciones
	<b>Descuento</b>	<b>Costo de envío</b>	<b>Total Subtotal</b>	<b>Total Iva</b>	<b>Total por Pagar</b>	
	20% en la próxima compra	3000	0	0	3000	

[Finalizar Proforma](#)

Fuente: Elaboración propia (2023).

Como parte de las operaciones de la proforma, se comprueba que los productos puedan ser agregados y eliminados de la proforma sin problema. Las figuras 111 y 112 confirman esto, respectivamente.

**Figura 111. Confirmación de adición de un producto a una proforma.**

Agregar Productos

Producto agregado de manera exitosa ✕

[Cancelar](#)

ID de la proforma	Nombre del cliente	Nombre de la empresa	Nombre del empleado	Método de Envío	Fecha de creación	Fecha de expiración
38	Mónica Velásquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	encomienda	15-03-2023	30-03-2023

Ingrese el código del producto

[Buscar producto](#)

--Agregue el producto--

**CANTIDAD DEL PRODUCTO**

Cantidad del producto

[Agregar Producto](#)

Nombre del producto	Precio del producto	Cantidad del producto	Subtotal	Iva	Total por productos	Acciones
Casas para navidad cuadradas	17910	1	15581.7	2328.3	17910	<a href="#" style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Eliminar</a>
	<b>Descuento</b>	<b>Costo de envío</b>	<b>Total Subtotal</b>	<b>Total Iva</b>	<b>Total por Pagar</b>	
	20% en la próxima compra	3000	15581	2328	17328	

[Finalizar Proforma](#)

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 112. Confirmación de eliminación de un producto de una proforma.**

Agregar Productos

Producto eliminado de la proforma de manera exitosa ×

Cancelar

ID de la proforma	Nombre del cliente	Nombre de la empresa	Nombre del empleado	Método de Envío	Fecha de creación	Fecha de expiración
38	Mónica Velásquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	encomienda	15-03-2023	30-03-2023

Buscar producto

**CANTIDAD DEL PRODUCTO**

Agregar Producto

Nombre del producto	Precio del producto	Cantidad del producto	Subtotal	Iva	Total por productos	Acciones
	Descuento	Costo de envío	Total Subtotal	Total Iva	Total por Pagar	
	20% en la próxima compra	3000	0	0	3000	

Finalizar Proforma

Fuente: Elaboración propia (2023).

También, para asegurarse de que una proforma no pueda crear diferentes órdenes, se confirma un mensaje de error que indica que una orden ya fue creada para la proforma seleccionada.

**Figura 113. Confirmación de una orden creada para una proforma.**

Error: Ya existe una orden para esta proforma, por favor revise ×

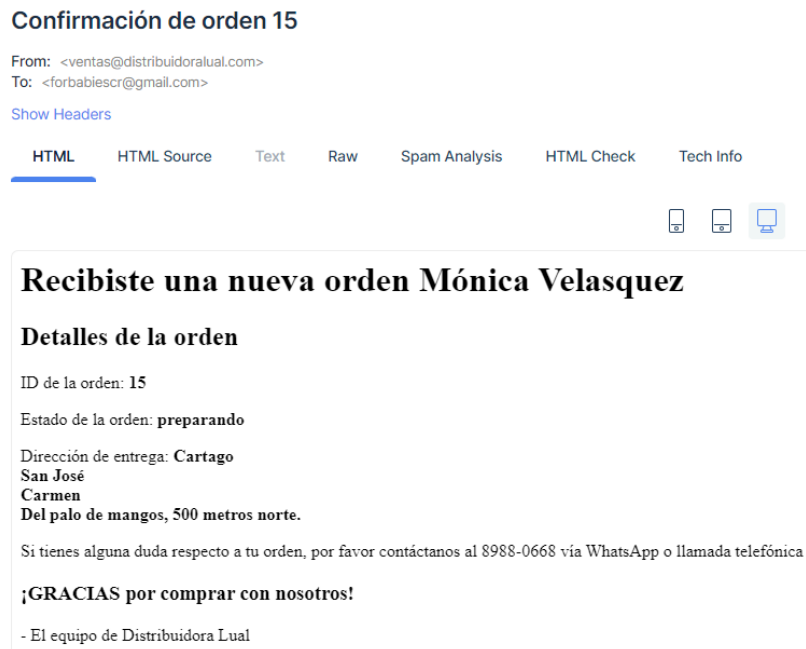
Proforma

Volver

Fuente: Elaboración propia (2023).

Se valida de que un correo electrónico le llega al cliente tras realizar la orden; tal y como se muestra en la figura 114.

**Figura 114. Confirmación de correo electrónico para confirmar orden.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

Se comprueba que las órdenes creadas pueden ser administradas y consultadas por el bodeguero para su debido manejo. Las siguientes figuras muestran cómo se visualizan las órdenes desde el lado del departamento de despacho.

**Figura 115. Administración de órdenes.**

Órdenes						
ID de la orden	Nombre del cliente	Nombre de la empresa	Nombre del empleado	Fecha de creación	Estado de la orden	Acciones
2	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	10-03-2023	despacho	Actualizar Ver
3	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	10-03-2023	despacho	Actualizar Ver
5	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	11-03-2023	despacho	Actualizar Ver
10	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	14-03-2023	despacho	Actualizar Ver
11	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	14-03-2023	despacho	Actualizar Ver
14	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	15-03-2023	preparando	Actualizar Ver
15	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	15-03-2023	preparando	Actualizar Ver

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 116. Consulta de órdenes.**

Órdenes

Filtrar

ID de la proforma	Nombre del Cliente/Encargado	Nombre de la empresa	Estado de la Orden	Provincia de Entrega	Tipo de Envío	Nombre del Empleado	Fecha de Creación	Acciones
2	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	despacho	Cartago	mensajero	Adriana Fernández	10-03-2023	<a href="#">Ver</a>
3	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	despacho	Cartago	encomienda	Adriana Fernández	10-03-2023	<a href="#">Ver</a>
5	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	despacho	Cartago	encomienda	Adriana Fernández	11-03-2023	<a href="#">Ver</a>
10	María García	Mandarina Shopping	despacho	San José	mensajero	Adriana Fernández	14-03-2023	<a href="#">Ver</a>
11	María García	Mandarina Shopping	despacho	San José	encomienda	Adriana Fernández	14-03-2023	<a href="#">Ver</a>
14	María García	Mandarina Shopping	preparando	San José	mensajero	Adriana Fernández	15-03-2023	<a href="#">Ver</a>
15	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	preparando	Cartago	encomienda	Adriana Fernández	15-03-2023	<a href="#">Ver</a>

Fuente: Elaboración propia (2023).

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada, esta tiene como objetivo verificar que se puedan crear órdenes.

**Tabla 18. Caso de prueba módulo crear órdenes.**

<b>ID de caso de prueba</b>	01		
<b>Sistema</b>	Prototipo funcional para la Gestión de Compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A.		
<b>Prioridad</b>	Prioridad alta		
<b>Descripción</b>	Verificación de flujo del proceso y alerta mediante correo electrónico		
<b>Módulo</b>	Orden de Compra		
<b>Probado por</b>	Diego Vega Molina	<b>Fecha de prueba</b>	12/03/2023
<b>Actividades de prueba</b>			
<b>N°</b>	<b>Descripción del paso</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado actual</b>
1	Validar la creación de la orden	Debe de existir una orden asociada al cliente.	Resultado fue el esperado

2	Se verifica la notificación emitida mediante correo electrónico al cliente.	El cliente recibe un correo electrónico con la notificación de la orden de compra.	Resultado fue el esperado
3	Una vez generada la orden se valida que se muestra en el perfil del encargado de bodega.	Se muestra la orden en la pantalla del personal con rol de “bodeguero”	Resultado fue el esperado
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Campo de código	Código del producto		INT
Campo de cantidad	Cantidad del producto		INT
Campo de colaborador	Nombre y primer apellido del colaborador		VARCHAR
Campo de cliente	Nombre y primer apellido del cliente		VARCHAR
Campo de costo	Costo de envío de la orden		FLOAT
Campo de método	Nombre del método de envío		VARCHAR
<b>Resultado del caso de prueba</b>		<b>Pasa</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023).

### *Cálculo del pago del cliente*

El cálculo del pago del cliente se valida y se comprueba de que este toma en cuenta el precio de cada producto, la cantidad por cada producto, el impuesto sobre el valor agregado, el costo por envío de productos y el descuento (si el cliente posee uno). Este módulo realiza el cálculo y lo desglosa; tal y como se ve en la figura 117.

**Figura 117. Cálculo del pago del cliente.**

Nombre del producto	Precio del producto	Cantidad del producto	Subtotal	Iva	Total por productos
Cortador de acero inoxidable	6328	2	11010.7	1645.28	12656
Casas para navidad cuadradas	17910	1	15581.7	2328.3	17910
	<b>Descuento</b>	<b>Costo de envío</b>	<b>Total Subtotal</b>	<b>Total Iva</b>	<b>Total por Pagar</b>
	10% en el total de la compra	4000	26591	3973	31509.4

Fuente: Elaboración propia (2023).

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada, esta tiene como objetivo verificar que se pueda calcular el pago del cliente.

**Tabla 19. Caso de prueba módulo calcular pago del cliente.**

<b>ID de caso de prueba</b>	02		
<b>Sistema</b>	Prototipo funcional para la Gestión de Compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A.		
<b>Prioridad</b>	Prioridad alta		
<b>Descripción</b>	Se realiza la selección de productos, posteriormente se realiza la validación del cálculo final tomando en consideración diversas variables.		
<b>Módulo</b>	Calcular Pago del Cliente.		
<b>Probado por</b>	Diego Vega Molina	<b>Fecha de prueba</b>	12/03/2023
<b>Actividades de prueba</b>			
<b>N°</b>	<b>Descripción del paso</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado actual</b>
1	Inicio de sesión con perfil administrador.	Se ingresa y se muestran los productos de distribución de la empresa	Resultado fue el esperado
2	Selección de productos a comprar.	Se almacenan los productos que se desean adquirir.	Resultado fue el esperado
3	Validación de productos y cálculo de:	Se realizan diversos cálculos matemáticos para	Resultado fue el esperado

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costo total sin rebajos o impuestos</li> <li>- Costo de IVA</li> <li>- Costo de envío</li> <li>- Descuento por monto de la orden</li> </ul>	la obtención del monto correcto.	
4	Generación de pedido	Una vez cancelado se traslada.	Resultado fue el esperado
5	Verificación de montos mediante cálculos manuales	El monto total debería ser coherente calculándolo de forma manual con el brindado por el sistema	Resultado fue el esperado
<b>Conjuntos de datos de prueba</b>			
<b>Tipo de datos</b>	<b>Conjunto de datos</b>		<b>Tipo de dato</b>
Campo de código	Código del producto		INT
Campo de cantidad	Cantidad del producto		INT
Campo de costo	Costo de envío		FLOAT
<b>Resultado del caso de prueba</b>		<b>Pasa</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023).

### *Cálculo de porcentaje de productos más cotizados*

Se confirma que el módulo que calcula el porcentaje de los productos más cotizados por los clientes realiza el cálculo de manera exitosa. Las dos siguientes figuras son prueba que, con base en los productos más cotizados, el cálculo y porcentaje de este módulo cambia.

**Figura 118. Calcular porcentaje de productos más cotizados.**

Productos más Cotizados

[Descargar PDF](#)
[Descargar Excel](#)

Cantidad	Producto Código	Producto	Porcentaje
17	54253	Comederos elevados de bambú	37.78%
14	34512	Casas para navidad cuadradas	31.11%
11	743823	Cortador de acero inoxidable	24.44%
3	455109	Rayador con bandeja	6.67%

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 119. Calcular porcentaje de productos más cotizados con la adición de un producto,**

Productos más Cotizados

[Descargar PDF](#)
[Descargar Excel](#)

Cantidad	Producto Código	Producto	Porcentaje
23	455109	Rayador con bandeja	35.38%
17	54253	Comederos elevados de bambú	26.15%
14	34512	Casas para navidad cuadradas	21.54%
11	743823	Cortador de acero inoxidable	16.92%

Fuente: Elaboración propia (2023).

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada, esta tiene como objetivo verificar que se pueda calcular el porcentaje de los productos más cotizados

**Tabla 20, Caso de prueba módulo calcular porcentaje de los productos más cotizados.**

<b>ID de caso de prueba</b>	03		
<b>Sistema</b>	Prototipo funcional para la Gestión de Compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A.		
<b>Prioridad</b>	Prioridad alta		
<b>Descripción</b>	Calcular Porcentaje de Productos más Cotizados		
<b>Módulo</b>	Cálculo de Porcentaje de Productos más Cotizados		
<b>Probado por</b>	Diego Vega Molina	<b>Fecha de prueba</b>	12/03/2023

<b>Actividades de prueba</b>			
<b>N°</b>	<b>Descripción del paso</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado actual</b>
1	Validación de ingreso al menú	Únicamente los usuarios con el rol adecuado logran ingresar	Resultado fue el esperado
2	Validación de los resultados emitidos por el sistema	Los resultados emitidos deberían ser coherentes calculándolos de forma manual con el brindado por el sistema.	Resultado fue el esperado
3	Exportación de la información	Generación de un archivo PDF con la información generadas	Resultado fue el esperado
<b>Conjuntos de datos de prueba</b>			
<b>Tipo de datos</b>	<b>Conjunto de datos</b>		<b>Tipo de dato</b>
Campo de código	Código del producto		INT
Campo de cantidad	Cantidad del producto		INT
<b>Resultado del caso de prueba</b>		<b>Pasa</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023).

### **Reportes**

Se verifica que el módulo de reportes muestra y exporta los datos en tiempo real de manera exitosa en dos distintos formatos; tanto en PDF como en Excel.

**Figura 120. Reporte exportado en PDF.**

Distribuidora Lual					
					
Ordenes con el Mayor Monto					
Número de Orden	Encargado/Cliente	Nombre de la Empresa	Nombre del Vendedor	Fecha de Creación	Monto Total de la Orden
11	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	2023-03-14	100105
10	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	2023-03-14	48578
12	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	2023-03-14	46405
5	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	2023-03-11	45610.2
2	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	2023-03-10	44007.5
3	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	2023-03-10	28452.8

Todos los derechos reservados 2023 ©.

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 121. Reporte exportado en Excel.**

Número de Orden							
	A	B	C	D	E	F	G
1	Número de Orden	Encargado/Cliente	Nombre de la Empresa	Nombre del Vendedor	Fecha de Creación	Monto Total de la Orden	
2	11	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	2023-03-14	100105	
3	10	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	2023-03-14	48578	
4	12	María García	Mandarina Shopping	Adriana Fernández	2023-03-14	46405	
5	5	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	2023-03-11	45610.2	
6	2	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	2023-03-10	44007.5	
7	3	Mónica Velasquez	Venevelas S.A	Adriana Fernández	2023-03-10	28452.8	
8							
9							

Fuente: Elaboración propia (2023).

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada, esta tiene como objetivo verificar que se pueda generar reportes.

**Tabla 21. Caso de prueba módulo reportes.**

<b>ID de caso de prueba</b>	04		
<b>Sistema</b>	Prototipo funcional para la Gestión de Compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A.		
<b>Prioridad</b>	Prioridad alta		
<b>Descripción</b>	Generación de informes con base en criterios específicos.		
<b>Módulo</b>	Reportes		
<b>Probado por</b>	Diego Vega Molina	<b>Fecha de prueba</b>	12/03/2023
<b>Actividades de prueba</b>			
<b>N°</b>	<b>Descripción del paso</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado actual</b>
1	Pruebas de los diversos filtros	Presentación de información deseada.	Resultado fue el esperado
2	Pruebas de exportación de la información	Generación de archivos PDF y Excel, con la información requerida.	Resultado fue el esperado
<b>Conjuntos de datos de prueba</b>			
<b>Tipo de datos</b>	<b>Conjunto de datos</b>		<b>Tipo de dato</b>
Campo de ID	Número de la orden		INT
Campo de Cliente	Nombre y primer apellido del cliente		VARCHAR
Campo de Colaborador	Nombre y primer apellido del colaborador		VARCHAR
Campo de Empresa	Nombre de la empresa		VARCHAR
Campo de fecha	Fecha de creación de la orden		DATE
Campo de monto	Monto total de la orden		FLOAT

**Resultado del caso de prueba**

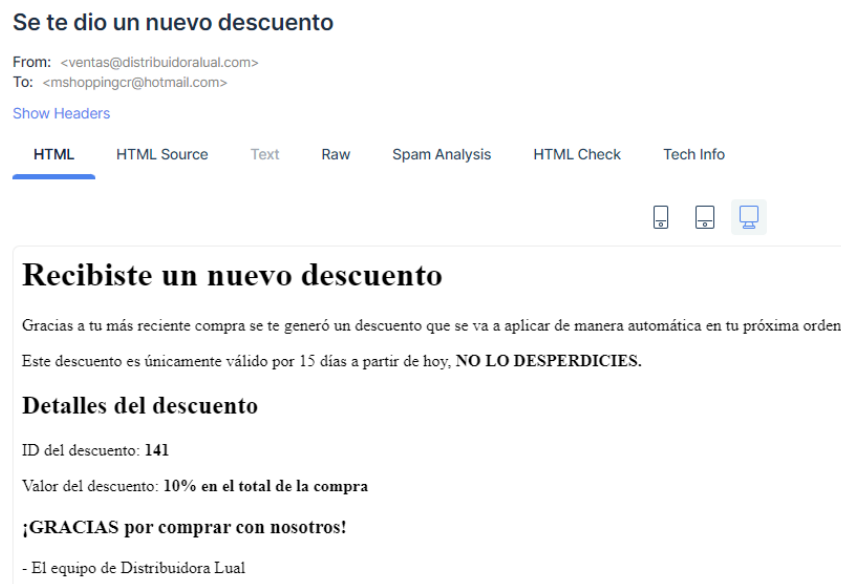
**Pasa**

Fuente: Elaboración propia (2023).

### *Cálculo y generación de descuentos*

Se valida que los clientes obtienen un descuento con base en el monto de sus compras, además; reciben un correo electrónico de confirmación con los detalles del descuento. Este módulo también se encarga del mantenimiento de los descuentos en la base de datos, asegurándose de que los descuentos que expiran sean desasociados del cliente y eliminados.

**Figura 122. Correo electrónico de confirmación del descuento.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 123. Eventos creados en la base de datos.**

```
CREATE EVENT ELIMINAR_DESCUENTOS
ON SCHEDULE EVERY 6 HOUR STARTS CURRENT_TIMESTAMP
ON COMPLETION PRESERVE
DO DELETE FROM descuento WHERE activo = 0;

CREATE EVENT REVISAR_EXPIRACION_DESCUENTO
ON SCHEDULE EVERY 3 HOUR STARTS CURRENT_TIMESTAMP
ON COMPLETION PRESERVE
DO UPDATE descuento SET activo = 0 WHERE DATE(fecha_expiracion) <= DATE(NOW());

CREATE EVENT REMOVER_DESCUENTO_CLIENTE
ON SCHEDULE EVERY 4 HOUR STARTS CURRENT_TIMESTAMP
ON COMPLETION PRESERVE
DO UPDATE cliente join descuento ON cliente.descuento_id = descuento.descuento_id
SET cliente.descuento_id = null
WHERE descuento.activo = 0;

SHOW events;
```

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 124. Código de la validación de los descuentos.**

```

if ($totalPagar >= 20000 && $totalPagar < 50000) {

    $descuento = Descuento::crearDesc10();
    $descuentoAsignado = Descuento::ConsultarDescuento($descuento);
    enviarDescuento($cliente_correo, $descuentoAsignado);
    Cliente::ActualizarDescuento($descuento, $cliente_id);

}

if ($totalPagar >= 50000 && $totalPagar < 100000) {

    $descuento = Descuento::crearDesc20();
    $descuentoAsignado = Descuento::ConsultarDescuento($descuento);
    enviarDescuento($cliente_correo, $descuentoAsignado);
    Cliente::ActualizarDescuento($descuento, $cliente_id);

}

if ($totalPagar >= 100000) {

    $descuento = Descuento::crearDesc30();
    $descuentoAsignado = Descuento::ConsultarDescuento($descuento);
    enviarDescuento($cliente_correo, $descuentoAsignado);
    Cliente::ActualizarDescuento($descuento, $cliente_id);

}

```

Fuente: Elaboración propia (2023).

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada, esta tiene como objetivo verificar que se pueda calcular y generar el descuento para el cliente.

**Tabla 22. Caso de prueba módulo calcular descuentos.**

<b>ID de caso de prueba</b>	05
<b>Sistema</b>	Prototipo funcional para la Gestión de Compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A.
<b>Prioridad</b>	Prioridad alta

<b>Descripción</b>	Validación de cálculo automatizado de descuentos		
<b>Módulo</b>	Calcular Descuentos		
<b>Probado por</b>	Diego Vega Molina	<b>Fecha de prueba</b>	12/03/2023
<b>Actividades de prueba</b>			
<b>N°</b>	<b>Descripción del paso</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado actual</b>
1	Validación de la asignación del descuento basado en <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cantidad de compras</li> <li>○ Pago por un monto mayor a un valor definido, entonces obtiene un porcentaje de descuento para su siguiente compra</li> </ul>	Se asigne de forme automática el valor porcentual al cliente de forma automática.	Resultado fue el esperado
2	Validación de descuentos a través de su correo electrónico.	Recepción de correos electrónicos con descuentos.	Resultado fue el esperado
3	Validación de una aplicación de un descuento mediante código único	Ejecución de una compra en la que se aplique el descuento de código único.	Resultado fue el esperado
<b>Conjuntos de datos de prueba</b>			
<b>Tipo de datos</b>	<b>Conjunto de datos</b>		<b>Tipo de dato</b>
Campo de código	Código del producto		INT
Campo de cantidad	Cantidad del producto		INT

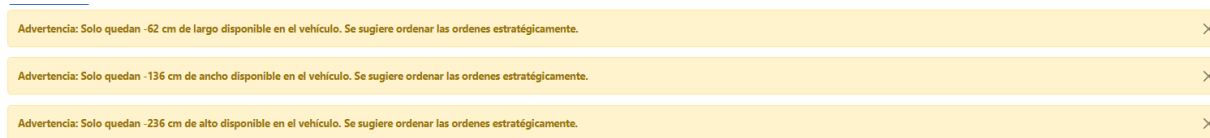
<b>Resultado del caso de prueba</b>	<b>Pasa</b>
-------------------------------------	-------------

Fuente: Elaboración propia (2023).

### *Grupos de envío*

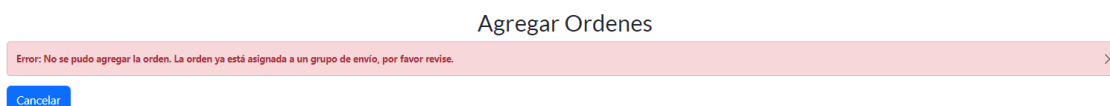
Se confirma que el módulo de creación de grupos de envío registra grupos que se conforman de órdenes que van hacia la misma Provincia, se le asigna el grupo de envío a un mensajero, se realiza un cálculo de las dimensiones de los productos de las órdenes y se hacen recomendaciones con base en las medidas del medio de entrega. Además, este módulo valida de que una misma orden no esté asignada a más de un grupo de envío y que un grupo de envío no posea más órdenes de las que puede manejar un mensajero.

### **Figura 125. Cálculo y recomendaciones de las medidas de los productos.**



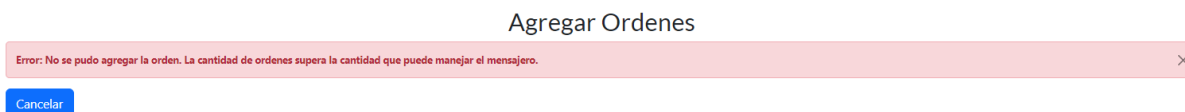
Fuente: Elaboración propia (2023).

### **Figura 126. Verificación que una orden está agregada a un grupo de envío.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

### **Figura 127. Verificación del límite de ordenes manejadas por un mensajero.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada, esta tiene como objetivo verificar que se pueda generar grupos de envío.

**Tabla 23. Caso de prueba módulo calcular grupos de entrega.**

<b>ID de caso de prueba</b>	06		
<b>Sistema</b>	Prototipo funcional para la Gestión de Compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A.		
<b>Prioridad</b>	Prioridad alta		
<b>Descripción</b>	Validación del cálculo para la definición de grupos de paquetes a enviar.		
<b>Módulo</b>	Calcular Grupos de Entrega		
<b>Probado por</b>	Diego Vega Molina	<b>Fecha de prueba</b>	12/03/2023
<b>Actividades de prueba</b>			
<b>N°</b>	<b>Descripción del paso</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado actual</b>
1	Validación del cálculo de la entrega, basado en: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Información de entrega del pedido</li> <li>○ Productos</li> </ul>	Asignación de paquetes a enviar según el medio de entrega convenido.	Resultado fue el esperado
2	Validación de conformación de paquetes que se entreguen dentro de la misma zona y de paquetes del mismo tipo (peso, altura, ancho o cantidad de productos)	Distribución de paquetes automatizada según el medio de entrega disponible.	Resultado fue el esperado

3	Validación de asignación entregas al repartidor o al medio	Asignación de paquetes al repartidor.	Resultado fue el esperado
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Campo de Colaborador	El nombre y primer apellido del colaborador		VARCHAR
Campo de Vehículo	El nombre del vehículo		VARCHAR
Campo de Provincia	El nombre de la provincia		VARCHAR
Campo de ID	El ID de la orden		INT
<b>Resultado del caso de prueba</b>		<b>Pasa</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023).

### ***Pronóstico de recurso humano***

El módulo que realiza un pronóstico del recurso humano que la empresa debe tener para una época del año se valida y confirma que realiza el cálculo de manera exitosa. Este módulo toma en cuenta las órdenes entregadas de un año y mes específico y las divide por los días hábiles del mes para calcular cuantas órdenes se manejan por día laboral. Luego, obtiene los datos de los colaboradores actuales y de cuantas órdenes puede manejar un colaborador por día laboral. Con base en esta información, el módulo recomienda una cantidad de colaboradores para que puedan manejar las órdenes del mes sin problema. El módulo también puede exportar este pronóstico en un archivo PDF.

**Figura 128. Pronóstico de recurso humano.**

Pronóstico de Recurso Humano  
Marzo - 2023

<p><b>Análisis Vendedor(es)</b></p> <p>Con base en la información seleccionada, se concluye que se recibieron un total de <b>245 orden(es)</b> en todo el mes de <b>Marzo del 2023</b>.</p>
<p><b>Recomendaciones Vendedor(es)</b></p> <p>Actualmente se registra(n) <b>1</b> vendedor(es) en el sistema, de los cuales pueden manejar hasta <b>3</b> orden(es) por día cada uno. Para sobrellevar la carga de trabajo del mes de <b>Marzo</b>, se recomienda que haya(n) <b>4</b> vendedor(es) para que cada uno pueda llevar a cabo <b>3</b> orden(es) por día laboral.</p>
<p><b>Análisis Bodeguero(s)</b></p> <p>Con base en la información seleccionada, se concluye que se recibieron un total de <b>245 orden(es)</b> en todo el mes de <b>Marzo del 2023</b>.</p>
<p><b>Recomendaciones Bodeguero(s)</b></p> <p>Actualmente se registra(n) <b>1</b> bodeguero(s) en el sistema, de los cuales pueden manejar hasta <b>8</b> orden(es) por día cada uno. Para sobrellevar la carga de trabajo del mes de <b>Marzo</b>, se recomienda que haya(n) <b>2</b> bodeguero(s) para que cada uno pueda llevar a cabo <b>8</b> orden(es) por día laboral.</p>
<p><b>Análisis Mensajero(s)</b></p> <p>Con base en la información seleccionada, se concluye que se recibieron un total de <b>245 orden(es)</b> en todo el mes de <b>Marzo del 2023</b>.</p>
<p><b>Recomendaciones Mensajero(s)</b></p> <p>Actualmente se registra(n) <b>1</b> mensajero(s) en el sistema, de los cuales pueden manejar hasta <b>10</b> orden(es) por día cada uno. Para sobrellevar la carga de trabajo del mes de <b>Marzo</b>, se recomienda que haya(n) <b>2</b> mensajero(s) para que cada uno pueda llevar a cabo <b>10</b> orden(es) por día laboral.</p>

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 129. Exportación de pronóstico de recurso humano.**

Distribuidora Lual
<b>Pronóstico de Recurso Humano</b>
Análisis
Con base en la información seleccionada, se concluye que se recibieron un total de <b>245 orden(es)</b> en todo el mes de <b>Marzo del 2023</b> .
Recomendaciones
<p>Actualmente se registra(n) <b>1</b> vendedor(es) en el sistema, de los cuales pueden manejar hasta <b>3</b> orden(es) por día cada uno. Para sobrellevar la carga de trabajo del mes de <b>Marzo</b>, se recomienda que haya(n) <b>4</b> vendedor(es) para que cada uno pueda llevar a cabo <b>3</b> orden(es) por día laboral.</p> <p>Actualmente se registra(n) <b>1</b> bodeguero(s) en el sistema, de los cuales pueden manejar hasta <b>8</b> orden(es) por día cada uno. Para sobrellevar la carga de trabajo del mes de <b>Marzo</b>, se recomienda que haya(n) <b>2</b> bodeguero(s) para que cada uno pueda llevar a cabo <b>8</b> orden(es) por día laboral.</p> <p>Actualmente se registra(n) <b>1</b> mensajero(s) en el sistema, de los cuales pueden manejar hasta <b>10</b> orden(es) por día cada uno. Para sobrellevar la carga de trabajo del mes de <b>Marzo</b>, se recomienda que haya(n) <b>2</b> mensajero(s) para que cada uno pueda llevar a cabo <b>10</b> orden(es) por día laboral.</p>
Todos los derechos reservados 2023 ©.

Fuente: Elaboración propia (2023).

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada, esta tiene como objetivo verificar que se pueda calcular el pronóstico del recurso humano.

**Tabla 24. Caso de prueba módulo calcular recurso humano.**

<b>ID de caso de prueba</b>	07		
<b>Sistema</b>	Prototipo funcional para la Gestión de Compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A.		
<b>Prioridad</b>	Prioridad alta		
<b>Descripción</b>	Ejecución de un cálculo de recursos basado en la cantidad de tareas de cada puesto de trabajo.		
<b>Módulo</b>	Calcular de Recurso Humano		
<b>Probado por</b>	Diego Vega Molina	<b>Fecha de prueba</b>	12/03/2023
<b>Actividades de prueba</b>			
<b>N°</b>	<b>Descripción del paso</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado actual</b>
1	<p>Cálculo del recurso humano necesario para un mes de un año y obteniendo parámetros cuantitativos del proceso de despacho y entrega de cada pedido; tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿La cantidad de colaboradores actuales?</li> <li>▪ ¿Cantidad de mensajeros?</li> </ul>	<p>Se presente un reporte donde se visualice la información que indique la proyección de personal requerido para atender los diversos pedidos con base en las estadísticas.</p>	<p>Resultado fue el esperado</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cantidad de paquetes entregados por un mensajero al día?</li> </ul>		
2	Generación de archivo PDF con la información generada.	Generación de un archivo tipo informe con la información requerida	Resultado fue el esperado
<b>Conjuntos de datos de prueba</b>			
<b>Tipo de datos</b>	<b>Conjunto de datos</b>		<b>Tipo de dato</b>
Campo de año	Un año		DATE
Campo de mes	Un mes		DATE
<b>Resultado del caso de prueba</b>		<b>Pasa</b>	

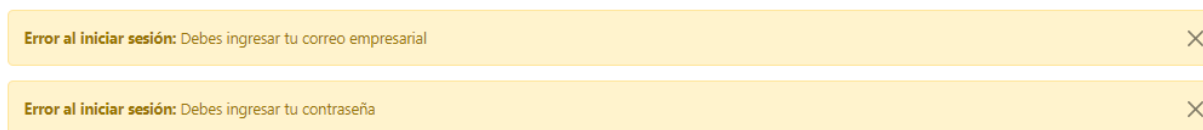
Fuente: Elaboración propia (2023).

### **Mantenimientos**

El módulo de mantenimientos cumple con la serie de pruebas presentadas; este permite crear, actualizar y eliminar registros de manera exitosa, tomando en cuenta las limitaciones de actualización o borrado de datos que estén registrados a otros. Cuando alguna de las operaciones no se puede realizar, el módulo presenta el mensaje de error en pantalla.

Este módulo también verifica que haya datos ingresados, que el tipo de dato sea el correcto para cada registro, que un dato no sobrepase el límite de tamaño de caracteres y se asegura de que, si un dato es de tipo numérico, solo se puedan ingresar datos numéricos; al igual que no permite ingresar espacios en blanco ni repetir datos primarios ingresados.

**Figura 130. Mensajes de error al no ingresar datos.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

### **Figura 131. Mensaje de error al ingresar cantidad mayor de caracteres.**

Error al hacer el registro: No se pueden ingresar más de 25 caracteres en el nombre.

Fuente: Elaboración propia (2023).

### **Figura 132. Mensaje de éxito de creación de registro.**

Registro creado exitosamente

Fuente: Elaboración propia (2023).

### **Figura 133. Mensaje de éxito de actualización de registro.**

Registro actualizado exitosamente

Fuente: Elaboración propia (2023).

### **Figura 134. Mensaje de éxito de eliminación de registro.**

Registro eliminado exitosamente

Fuente: Elaboración propia (2023).

### **Figura 135. Mensaje de error de eliminación de un registro.**

Error: No se puede eliminar un dato que está asociado a otro

Fuente: Elaboración propia (2023).

### **Figura 136. Mensaje de error de actualización de atributo primario.**

Error: No se puede editar el atributo primario de un registro cuando este está ligado a otro.

Fuente: Elaboración propia (2023).

### **Figura 137. Mensaje de error al ingresar cédula de una persona registrada.**

Error: La cédula de la persona ya fue ingresada, no se puede repetir. Por favor revise.

Fuente: Elaboración propia (2023).

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada, esta tiene como objetivo verificar que se pueda darles mantenimiento a los registros.

**Tabla 25. Caso de prueba módulo mantenimientos.**

<b>ID de caso de prueba</b>	08		
<b>Sistema</b>	Prototipo funcional para la Gestión de Compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A.		
<b>Prioridad</b>	Prioridad alta		
<b>Descripción</b>	Validación del acceso y funcionamiento del módulo de mantenimiento		
<b>Módulo</b>	Mantenimientos		
<b>Probado por</b>	Diego Vega Molina	<b>Fecha de prueba</b>	12/03/2023
<b>Actividades de prueba</b>			
<b>N°</b>	<b>Descripción del paso</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado actual</b>
1	Validación de accesos al módulo con roles o usuarios distintos a los administradores	Denegación del acceso a roles no autorizados.	Resultado fue el esperado
2	Validación de funcionamiento de cada botón: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Borrado</li> <li>• Inserción</li> <li>• Modificación</li> </ul>	Todos los botones ejecutan cada función para las que fueron creados.	Resultado fue el esperado
3	Validar cada pestaña <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clientes</li> <li>• Colaboradores</li> <li>• Descuentos</li> <li>• Direcciones</li> </ul>		Resultado fue el esperado

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas</li> <li>• Medios de entrega</li> <li>• Estados de productos</li> <li>• Estado de órdenes</li> <li>• Personas</li> <li>• Productos</li> <li>• Puestos</li> </ul>	
Conjuntos de datos de prueba		
Tipo de datos	Conjunto de datos	Tipo de dato
Campo de cédula	Cédula de la persona	INT
Campo de nombre	Nombre de la persona	VARCHAR
Campo de primer apellido	Primer apellido de la persona	VARCHAR
Campo de segundo apellido	Segundo apellido de la persona	VARCHAR
Campo de fecha	Fecha de nacimiento de la persona	DATE
Campo de correo	Correo electrónico de la persona	VARCHAR
<b>Resultado del caso de prueba</b>		<b>Pasa</b>

Fuente: Elaboración propia (2023).

### Consultas

Se valida y confirma que el módulo de consultas presenta datos en tiempo real y permite ordenar y filtrar los datos con base en las propiedades disponibles.

**Figura 138. Confirmación de datos en tiempo real.**

Productos

ID del producto	Tipo de producto	Estado del producto	Nombre	Fecha de ingreso	Cantidad actual	Descripción	Cantidad inicial	Precio de venta	Peso (Kg)	Altura (cm)	Ancho (cm)	Imagen del producto	Cantidad mínima	Costo de compra
34512	Mascota	disponible	Casas para navidad cuadradas	2023-03-09	94	Adecuado para gatos y perros	100	17910	3	35	35		20	10000

ID del producto	Tipo de producto	Estado del producto	Nombre	Fecha de ingreso	Cantidad actual	Descripción	Cantidad inicial	Precio de venta	Peso (Kg)	Altura (cm)	Ancho (cm)	Imagen del producto	Cantidad mínima	Costo de compra
34512	Mascota	disponible	Casas para navidad cuadradas	2023-03-09	84	Adecuado para gatos y perros	100	17910	3	35	35		20	10000

Fuente: Elaboración propia (2023).

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada, esta tiene como objetivo verificar que se pueda consultar los registros en tiempo real.

**Tabla 26. Caso de prueba módulo consultas.**

<b>ID de caso de prueba</b>	09		
<b>Sistema</b>	Prototipo funcional para la Gestión de Compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A.		
<b>Prioridad</b>	Prioridad alta		
<b>Descripción</b>	Revisión de información basándose en criterios específicos		
<b>Módulo</b>	Consultas		
<b>Probado por</b>	Diego Vega Molina	<b>Fecha de prueba</b>	12/03/2023
<b>Actividades de prueba</b>			
<b>N°</b>	<b>Descripción del paso</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado actual</b>
1	Pruebas de los diversos filtros	Presentación de información deseada.	Resultado fue el esperado
2	Validación de la información de inventario	Se actualice la cantidad de productos en tiempo real	Resultado fue el esperado

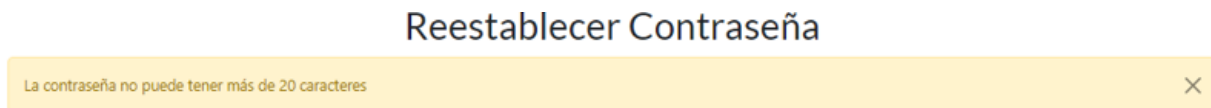
	posterior a la ejecución de una compra.	luego de realizar una compra.	
<b>Conjuntos de datos de prueba</b>			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Campo de código	Código del producto		INT
Campo de cantidad	Cantidad actual del producto		INT
<b>Resultado del caso de prueba</b>		<b>Pasa</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023).

### Seguridad

El módulo de seguridad cumple con las medidas adecuadas, ya que, al realizar las pruebas, se confirma que este valida el rol de cada usuario para permitirle acceder a los distintos módulos, la asignación y creación de roles es posible, les permite a los usuarios restablecer sus contraseñas, válida la creación de contraseñas y las encripta.

**Figura 139. Validación de creación de contraseña.**



Fuente: Elaboración propia (2023).

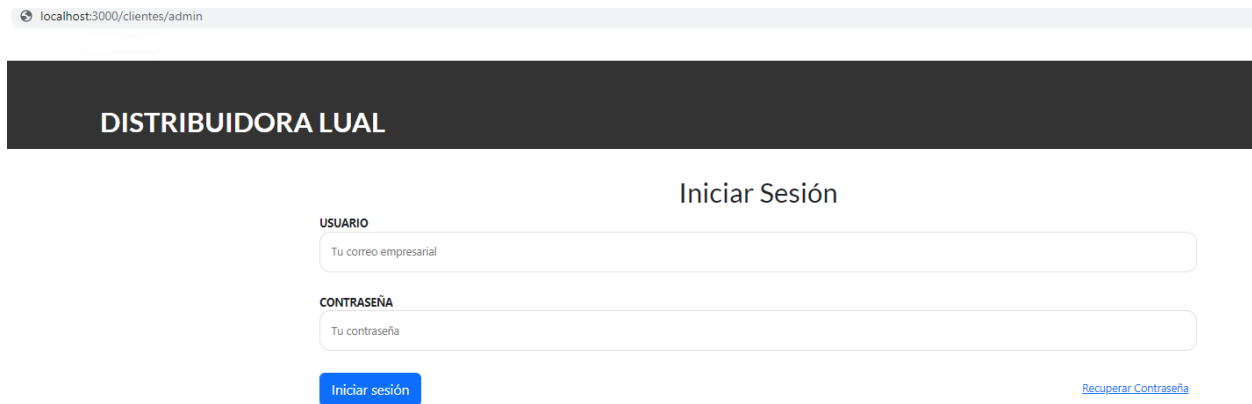
**Figura 140. Confirmación de encriptación de contraseñas.**

colaborador_id	rol_id	puesto_id	cant_ordenes	token	autenticado	contrasena
1	1	1	0	6407e3a2d01d4	1	\$2y\$10\$8bBRGlbHMnhsVeMdiVM7vubZ7EPZlrt4bRHbacqwGNNWOyG4FzQC
2	2	2	3	6407ef7ccd4e1	1	\$2y\$10\$ng5QkW.Y..Wtdk7h22bDMeX7Cimrw4bGLO7zrN7PB0j3KZpwyReG
5	3	5	10	64116ebe57d86	1	\$2y\$10\$yuTmvvN.Fh/FDd2NgHDUGu0alU4JRqnDMfo4CZptwObn8K9JFRquK
7	7	3	8	640bcb3108453	1	\$2y\$10\$8FnA7SxuNZ7okdHSXinswOueBEop8gFrRT8czXHVf.dw9Ku65g7i.
10	2	2	3	64117024e0e6c	0	\$2y\$10\$mRMxaf94AExnzvHtSadGd.Ni.tpU83gr2FB7LAeyaRlyvUao/emny

Fuente: Elaboración propia (2023).

Se valida de que los módulos no puedan ser accedidos si el usuario no ha iniciado sesión en la aplicación. La prueba es exitosa debido a que cuando el usuario intenta ingresar a un URL de la aplicación, el sistema lo devuelve a la pantalla de inicio de sesión; tal y como se muestra en la figura 141.

**Figura 141. Validación de acceso a los módulos.**



The screenshot shows a web browser address bar with 'localhost:3000/clientes/admin'. Below the browser is a dark header with the text 'DISTRIBUIDORA LUAL'. The main content area is titled 'Iniciar Sesión' and contains a login form. The form has two input fields: 'USUARIO' with the placeholder text 'Tu correo empresarial' and 'CONTRASEÑA' with the placeholder text 'Tu contraseña'. Below the 'USUARIO' field is a blue button labeled 'Iniciar sesión'. To the right of the 'CONTRASEÑA' field is a blue link labeled 'Recuperar Contraseña'.

Fuente: Elaboración propia (2023).

En la siguiente tabla se muestra el detalle de la prueba ejecutada, esta tiene como objetivo verificar que la aplicación cuente con diversas funciones de seguridad.

**Tabla 27. Caso de prueba módulo seguridad.**

<b>ID de caso de prueba</b>	10		
<b>Sistema</b>	Prototipo funcional para la Gestión de Compras de la Distribuidora Lual de Costa Rica S.A.		
<b>Prioridad</b>	Prioridad alta		
<b>Descripción</b>	Cumplimiento de funciones para la seguridad del prototipo		
<b>Módulo</b>	Seguridad		
<b>Probado por</b>	Diego Vega Molina	<b>Fecha de prueba</b>	12/03/2023
<b>Actividades de prueba</b>			

N°	Descripción del paso	Resultado esperado	Resultado actual
1	Validación de autenticación de contraseñas	No se permita ingresar al sistema con contraseñas erróneas.  Las contraseñas se almacenan de forma cifrada en la base de datos.	Resultado fue el esperado
2	Validación de definición de perfiles	Acceso a módulos con base en el rol asignado.	Resultado fue el esperado
3	Asignación de roles a otros usuarios	El usuario administrador podrá cambiar el rol a conveniencia.	Resultado fue el esperado
4	Creación de nuevos roles	El usuario administrador podrá definir un nuevo role.	Resultado fue el esperado
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		Tipo de dato
Campo de usuario	Correo electrónico empresarial del colaborador		VARCHAR
Campo de contraseña	Contraseña del colaborador		VARCHAR
Campo de rol	Rol del colaborador		VARCHAR
Campo de autenticado	Si el colaborador está autenticado		BOOLEAN
<b>Resultado del caso de prueba</b>		<b>Pasa</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023).

## Referencias bibliográficas

- Ageling, W.J. (25 de octubre de 2020). *Everyone Uses Scrum But Many Haven't Uncovered Its Full Potential* [Todo el mundo utiliza Scrum, pero muchos no han descubierto todo su potencial]. Medium. <https://medium.com/serious-scrum/everyone-uses-scrum-but-many-havent-uncovered-its-full-potential-90538553f21#:~:text=It%20doesn't%20mean%20all,or%20a%20Scrum%20inspired%20approach.>
- Altwater, A. (8 de abril de 2020). *What Is SDLC? Understand the Software Development Life Cycle* [¿Qué es el SDLC? Comprender el ciclo de vida del desarrollo de software]. Stackify. <https://stackify.com/what-is-sdlc/>
- Álvarez, M. Á. (28 de julio de 2020). *Qué es MVC*. DesarrolloWeb. <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>
- Arias, E. R. (10 de diciembre de 2020). *Investigación Exploratoria*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-exploratoria.html>
- Arias, E. R. (9 de diciembre de 2020). *Investigación Explicativa*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-explicativa.html>
- Arias, E. R. (05 de febrero de 2021). *Investigación Descriptiva*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-descriptiva.html>
- Arteaga, G. (1 de octubre de 2020). *Enfoque cuantitativo: métodos, fortalezas y debilidades*. Testsiteforme. <https://www.testsiteforme.com/enfoque-cuantitativo/>
- Ayala, M. (26 de agosto de 2020). *Marco Metodológico*. Lifeder. <https://www.lifeder.com/marco-metodologico/>
- Azuero, Á. (2018). *Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación*. Cuenca: Koinonía.
- Betania, V. (25 de mayo de 2022). *Qué es un SGBD: Guía completa sobre los sistemas de gestión de bases de datos*. Hostinger. <https://www.hostinger.es/tutoriales/sgbd>

- Bhandari, P. (19 de junio de 2020). What Is Qualitative Research? Methods & Examples [¿Qué es la investigación cualitativa? Métodos y ejemplos]. Scribbr. <https://www.scribbr.com/methodology/qualitative-research/>
- Brewster, M. (27 de abril de 2022). *Annual Retail Trade Survey Shows Impact of Online Shopping on Retail Sales During COVID-19 Pandemic* [La encuesta anual del comercio minorista muestra el impacto de las compras en línea en las ventas al por menor durante la pandemia de COVID-19] United States Census Bureau. <https://www.census.gov/library/stories/2022/04/ecommerce-sales-surged-during-pandemic.html#:~:text=According%20to%20the%20most%20recent,to%20%24815.4%20billion%20in%202020.>
- Brush, K. y Silverthorne, V. (noviembre 2022). *Agile software development* [Desarrollo ágil de software] Techtarget. <https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/agile-software-development>
- Business News Americas. (28 de diciembre de 2021). *Qué esperar del comercio electrónico en Latinoamérica en 2022*. <https://www.bnamericas.com/es/reportajes/que-esperar-del-comercio-electronico-en-latinoamerica-en-2022>
- Bustos, G. (2 de marzo de 2022). *¿Qué es AJAX y cómo funciona?* Hostinger. <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-ajax>
- Bustos, G. (10 de febrero de 2023). *Qué es un dominio web*. Hostinger. <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-un-dominio-web>
- Buzón, M. (26 de enero de 2020). *Definición de software: Qué es, para que sirve y porque es tan importante*. Profesional Review. <https://www.profesionalreview.com/2020/01/26/definicion-software/>
- Castellano, A. (2020). *What is PHP used for? 9 cool things you can do with PHP* [¿Para qué se utiliza PHP? 9 cosas interesantes que puedes hacer con PHP]. Alex. alexwebdevelop.com: <https://alexwebdevelop.com/what-is-php-used-for/>

- Chanapalli, R. R. (20 de junio de 2022). *Applications of Information Technology* [Aplicaciones de las tecnologías de la información]. Geeks for Geeks. <https://www.geeksforgeeks.org/applications-of-information-technology/>
- Chand, M. (20 de junio de 2022). *What is the most popular database in the world?* [¿Cuál es la base de datos más popular del mundo?]. C-Sharpcorner. <https://www.c-sharpcorner.com/article/what-is-the-most-popular-database-in-the-world/#:~:text=The%20most%20popular%20database%20in%20the%20world%20is%20Oracle%20according,and%20MongoDB%20in%20the%20ranking.>
- Chen, C. (21 de mayo de 2019). *Positivismo*. Significados. <https://www.significados.com/positivismo/>
- Coelho, F. (06 de enero de 2021). *Investigación*. Significados. <https://www.significados.com/investigacion/>
- Concepto Definición. (23 de junio de 2022). *Prototipo*. <https://conceptodefinicion.de/prototipo/>
- Concepto Definición. (08 de marzo de 2021). *Prueba*. <https://conceptodefinicion.de/prueba/>
- Consumoteca. (24 de junio de 2022). *Empresa de distribución*. <https://www.consumoteca.com/comercio/empresa-de-distribucion/>
- Coppola, M. (23 de agosto de 2022). *Qué es JavaScript, para qué sirve y cómo funciona*. HubSpot. <https://blog.hubspot.es/website/que-es-javascript>
- DataScientest. (03 de diciembre de 2021). *SQL: todo lo que necesitas saber sobre el lenguaje de programación de bases de datos.*: <https://datascientest.com/es/sql-todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-el-lenguaje-de-programacion-de-bases-de-datos#:~:text=SQL%20o%20%C2%ABStructured%20Query%20Language,gestionar%20los%20datos%20que%20contienen.>
- Edraw Soft. (15 de marzo de 2023). *Diferentes diagramas UML – Propósito y uso*. <https://www.edrawsoft.com/es/uml->

introduction.html?gclid=CjwKCAjw\_MqgBhAGEiwAnYOAeo0rtnhb\_Wl8KK668EsB2  
hYwPhvRxO98SvwdVkJZMP904WjsX4oFpxoC9WEQAvD\_BwE

Editorial Etecé. (05 de agosto de 2021). *Base de datos*. <https://concepto.de/base-de-datos/>

Editorial Etecé. (05 de agosto de 2021). *Estructura*. <https://concepto.de/estructura/>

Editorial Etecé. (05 de agosto de 2021). *Variable*. <https://concepto.de/variable/>

Editorial Etecé. (13 de junio de 2022). *Software de Aplicación*. <https://concepto.de/software-de-aplicacion/>

Editorial Etecé. (29 de noviembre de 2022). *Programación*. <https://concepto.de/programacion/>

Espínola, J. P. (29 de julio de 2022). *Positivismo*. <https://concepto.de/positivismo/>

Esterkin, J. D. (21 de marzo de 2019). *¿Qué es un requerimiento en el proyecto?* LinkedIn.  
<https://es.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-un-requerimiento-en-el-proyecto-jos%C3%A9-daniel-esterkin>

European Business Factory. (11 de marzo de 2020). *Filosofía de Scrum*.  
<https://ebf.com.es/blog/comprender-la-filosofia-de-scrum-es-mas-importante-que-el-metodo-en-si/#:~:text=Los%20valores%20y%20principios%20de%20Scrum%20son%20la%20clave%20del%20m%C3%A9todo&text=Se%20trabaja%20con%20el%20cliente,y%20que%20puede%20seguir%20cr>

Gajic, A. (12 de octubre de 2022). *Software Development Statistics 2023* [Estadísticas de desarrollo de software 2023]. Truelist. <https://truelist.co/blog/software-development-statistics/>

Galiana, P. (14 de mayo de 2021). *Guía completa: El significado de los colores en Marketing*. IEBSchool. <https://www.iebschool.com/blog/significado-colores-inbound-marketing/>

García, A. E. (2021). La variable. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 14 (1). [www.scielo.org.pe](http://www.scielo.org.pe)

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2227-47312021000100016#:~:text=La%20variable%20es%20una%20caracter%C3%ADstica,entre%20dos%20valores%2C%20como%20m%C3%ADnimo.](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-47312021000100016#:~:text=La%20variable%20es%20una%20caracter%C3%ADstica,entre%20dos%20valores%2C%20como%20m%C3%ADnimo.)

García, I. J. (30 de marzo de 2021). *Backend y Frontend, ¿Qué es y cómo funcionan en la programación?*. Servenet. <https://www.servnet.mx/blog/backend-y-frontend-partes-fundamentales-de-la-programacion-de-una-aplicacion-web>

Globalbit. (20 de julio de 2019). El alcance del software en el mundo actual y su impacto en el futuro. <https://www.globalbit.co/2019/07/20/el-alcance-del-software-en-el-mundo-actual-y-su-impacto-en-el-futuro/>

Grupman, C. (12 de agosto de 2022). *Why You Should Learn Data Engineering* [Por qué debe aprender ingeniería de datos] DataQuest. <https://www.dataquest.io/blog/why-learn-sql/#:~:text=SQL%20Is%20Still%20the%20Top%20Language%20for%20Data%20Work&text=In%20the%20complete%20dataset%20that,to%2061.7%25%20who%20use%20Python.>

Gupta, K. (02 de junio de 2021). *Software Development In 2022: Statistics You Need To Know* [Desarrollo de software en 2022: estadísticas que debe conocer]. Classic Informatics. <https://www.classicinformatics.com/blog/software-development-statistics>

Hernandez, R. D. (19 de Abril de 2021). *The Model View Controller Pattern – MVC Architecture and Frameworks Explained* [El Modelo Vista Controlador - Arquitectura MVC y Frameworks Explicados]. Free Code Camp. <https://www.freecodecamp.org/news/the-model-view-controller-pattern-mvc-architecture-and-frameworks-explained/>

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (07 de septiembre de 2022). *Tipos de investigación cualitativa que debes conocer en 2022*. <https://blog.maestriasydiplomados.tec.mx/tipos-de-investigaci%C3%B3n-cualitativa-2022>

Intelequia News. (28 de noviembre de 2020). *Qué es el ciclo de vida del software*. Intelequia. <https://intelequia.com/blog/post/2083/ciclo-de-vida-del-software-todo-lo-que-necesitas->



- Kuzmenko, E. (07 de junio de 2022). *Model-View-Controller Architecture Pattern: Usage, Advantages, Examples* [Patrón de Arquitectura Modelo-Vista-Controlador: Uso, Ventajas, Ejemplos] Hackernoon. <https://hackernoon.com/model-view-controller-architecture-pattern-usage-advantages-examples>
- LaMarco, N. (23 de octubre de 2018). *Information Technology & Its Uses in Business Management* [Tecnología de la información y sus usos en la gestión empresarial. Small Business. <https://smallbusiness.chron.com/information-technology-its-uses-business-management-51648.html>
- López, P. (22 de septiembre de 2021). *Qué es y para qué sirve*. Geeknetic. <https://www.geeknetic.es/SMTP/que-es-y-para-que-sirve>
- Loshin, P. (Marzo 2022). *Open Web Application Security Project (OWASP)* [Proyecto abierto de seguridad de las aplicaciones web (OWASP)]. Tech Target. <https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/OWASP>
- Machuca, F. (18 de mayo de 2022). *Backend: ¿qué es y para qué sirve este tipo de programación?* Crehana. <https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/que-es-el-backend-y-como-usarlo/>
- Morales, F. C. (17 de febrero de 2021). *Fuente Primaria*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/fuente-primaria.html>
- Mozilla (07 de noviembre de 2022). *HTML: Lenguaje de etiquetas de hipertexto*. <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>
- Mozilla (24 de noviembre de 2022). *MVC*. <https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/MVC>
- Neuroal España. (23 de julio de 2019). *Qué significa ser funcional*. <https://neuroal.com/que-significa-exactamente-ser-funcional/>
- Ocampo, D. S. (23 de julio de 2019). *Los diseños de investigaciones con enfoque cualitativo*. Investi Galia. <https://investigaliacr.com/investigacion/los-disenos-de-investigacion-con-enfoque-cualitativo/>

- Open Web Application Security Project. (2023). *Projects for Good* [Proyectos para el Bien]. <https://owasp.org/projects/>
- Open Web Application Security Project. (2023). *Top 10 Web Application Security Risks* [Los 10 principales riesgos para la seguridad de las aplicaciones web]. <https://owasp.org/www-project-top-ten/>
- Oracle. (2023). *¿Qué es una base de datos relacional (sistema de gestión de bases de datos relacionales)?* <https://www.oracle.com/ar/database/what-is-a-relational-database/>
- Piñeyro, M.V. (27 de julio de 2022). *¿Qué es OWASP y OWASP top 10?* CDA Informática. <https://es.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-owasp-y-top-10-cda-informatica>
- Prototipo Cero. (23 de septiembre de 2020). *Diseño de prototipos*. <https://prototip0.com/diseño-de-prototipos/>
- Ramos, R. (2023). *¿Qué es JavaScript y para qué sirve?* Agencia de Marketing Rafa Ramos. <https://soyrafaramos.com/que-es-javascript-para-que-sirve/>
- Rivera, D. (07 de julio de 2019). *¿Qué es OWASP?* Blog Pleets. <https://blog.pleets.org/article/conoce-owasp>
- Robledano, A. (24 de septiembre de 2019). *¿Qué es MYSQL?* Open Webinars. <https://openwebinars.net/blog/que-es-mysql/>
- Sánchez, C. (11 de julio de 2019). *Alineación y sangría*. Normas APA. <https://normas-apa.org/formato/alineacion-y-sangria/>
- Sánchez, C. (4 de marzo de 2019). *Tipo y tamaño de fuente*. Normas APA. <https://normas-apa.org/formato/tipo-y-tamano-de-fuente/>
- Sánchez, C. (26 de febrero de 2020). *Listas*. Normas APA. <https://normas-apa.org/estilo/listas/>
- Sánchez, C. (26 de febrero de 2020). *Figuras*. Normas APA. <https://normas-apa.org/estructura/figuras/>

- Sánchez, C. (26 de febrero de 2020). *Tablas*. Normas APA. <https://normas-apa.org/estructura/tablas/>
- Santander Universidades. (21 de diciembre de 2020). *Metodologías de desarrollo de software: ¿qué son?* <https://www.becas-santander.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html>
- Santander Universidades. (10 de diciembre de 2021). *Cualitativa y Cuantitativa*. <https://www.becas-santander.com/es/blog/cualitativa-y-cuantitativa.html>
- Santos, D. (08 de agosto de 2022). *¿Qué es CSS?* Hubspot. <https://blog.hubspot.es/website/que-es-css>
- Schultz, L. K. (2020). *Historia de los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto*. Universidad Latina de Panamá. <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-latina-de-panama/psicologia-social/historia-de-los-enfoques-cuantitativo/13341413>
- SEO Estudios. (27 de enero de 2020). *¿Qué es backend web?* <https://www.seoestudios.es/que-es-backend-web/>
- Sivakumar, R. (13 de abril de 2022). *8 Types of Web Applications* [8 tipos de aplicaciones web]. Claysys. <https://www.claysys.com/blog/types-of-web-applications/>
- Solís, D. M. (26 de noviembre de 2019). *Marco Metodológico de la Investigación*. <https://investigaliacr.com/investigacion/marco-metodologico-de-investigacion/>
- Solís, D. M. (30 de julio de 2019). *Diseños de investigaciones con enfoque cuantitativo de tipo no experimental*. Investi Galicia. <https://investigaliacr.com/investigacion/disenos-de-investigaciones-con-enfoque-cuantitativo-de-tipo-no-experimental/>
- Souza, I. d. (14 de junio de 2019). *¿Qué es un servidor?* RockContent. <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-un-servidor/>
- Tekla. (18 de marzo de 2022). *¿Qué es desarrollo web?* <https://tekla.io/blog/que-es-desarrollo-web/>

- Universidad de Puerto Rico. (12 de julio de 2021). *Fuentes Primarias: Fuentes Primarias*.  
<https://uprrp.libguides.com/fuentesprimarias/fuentesprimarias#:~:text=Las%20fuentes%20primarias%20son%20objetos,llave%20maestra%20en%20la%20investigaci%C3%B3n>.
- Velimirovic, A. (17 de noviembre de 2022). *What is SDLC? Understand the Software Development Life Cycle* [¿Qué es el SDLC? Comprender el ciclo de vida del desarrollo de software] Phoenix NAP. <https://phoenixnap.com/blog/software-development-life-cycle#:~:text=Software%20Development%20Life%20Cycle%20is,%20Test%20Deploy%20Maintain>.
- Velvetech. (03 de septiembre de 2022). *101 on The Most Popular Types of Software* [101 sobre los tipos de software más populares]. <https://www.velvetech.com/blog/types-of-software-applications/>
- Zanzalari, D. (13 de septiembre de 2022). *Advantages of E-Commerce* [Las ventajas del comercio electrónico] The Balance Money. <https://www.thebalancemoney.com/advantages-of-ecommerce-1141610>

## Apéndices

### Apéndice 1

Enlaces de los requerimientos de *hardware* de las herramientas de *software*.

<http://download.nust.na/pub6/mysql/doc/refman/5.0/es/windows-system-requirements.html>

<https://code.visualstudio.com/docs/supporting/requirements>

<https://techdocs.broadcom.com/es/es/ca-enterprise-software/it-operations-management/dx-apm-saas/SaaS/implementing-agents/node-js-agent/prerequisites-and-download-the-npm-software.html>