

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

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN

PARA OPTAR POR EL GRADO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

**“PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA EMISIÓN DE FACTURA DIGITAL PARA
LA ÓPTICA DE LA CAJA COSTARRICENSE DEL SEGURO SOCIAL”**

ADRIANA PAMELA ARAICA LEIVA

AUTORA

MÁSTER LEONARDO DELGADO ARROYO

TUTOR

LIC. CARLOS CUEVA VILLALOBOS

LECTOR

San José, Costa Rica

AGOSTO, 2019

Tabla de Contenidos

| | |
|--|----|
| Tabla de Contenidos | 2 |
| Lista de Tablas | 8 |
| Lista de Figuras..... | 9 |
| Lista de Gráficos..... | 11 |
| DEDICATORIA | 12 |
| AGRADECIMIENTOS | 13 |
| CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE CARRERA..... | 14 |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR | 15 |
| CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR | 16 |
| CARTA DEL LECTOR | 17 |
| CÓDIGO DE ÉTICA..... | 18 |
| CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA..... | 19 |
| DECLARACIÓN JURADA..... | 20 |
| SOLICITUD DE DEFENSA | 21 |
| DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN | 22 |
| RESUMEN EJECUTIVO..... | 23 |
| CAPÍTULO I | 24 |
| Introducción | 24 |
| Planteamiento del Problema | 24 |
| Generación de Información Aislada y Duplicada..... | 25 |
| Descontento de Clientes | 25 |
| Cobro Incorrecto de Facturas..... | 26 |
| Exceso en pagos a los Proveedores de Maquila | 26 |
| Control poco Eficiente de los Lotes de Anteojos Enviados | 26 |
| Objetivos..... | 27 |
| Objetivo general..... | 27 |
| Objetivos específicos | 27 |
| Justificación | 28 |
| Viabilidad operativa..... | 28 |
| Viabilidad técnica. | 30 |

| | |
|--|----|
| Viabilidad económica | 35 |
| Viabilidad legal..... | 37 |
| Proyecciones | 37 |
| Alcance funcional. | 38 |
| Alcance tecnológico..... | 40 |
| Alcance metodológico. | 40 |
| CAPÍTULO II..... | 42 |
| Marco Referencial | 42 |
| Términos Técnicos..... | 42 |
| Hardware..... | 42 |
| Computadora (estaciones de trabajo)..... | 43 |
| Impresora. | 43 |
| Servidor..... | 43 |
| Servidor Web. | 44 |
| Disco duro..... | 45 |
| Procesador..... | 45 |
| RAM. | 45 |
| Software | 46 |
| Sistema operativo..... | 46 |
| Microsoft Windows 10. | 47 |
| Microsoft Windows Server 2012 R2. | 47 |
| IIS (Internet Information Service). | 47 |
| Programa informático. | 48 |
| Entornos de desarrollo de software..... | 48 |
| Microsoft Visual Studio..... | 48 |
| Lenguajes de programación..... | 49 |
| Lenguaje de programación C#..... | 49 |
| HTML. | 50 |
| CSS. | 50 |
| Ajax..... | 51 |
| JavaScript..... | 51 |

| | |
|--|----|
| Redes..... | 52 |
| Red LAN..... | 52 |
| Base de datos | 52 |
| Motor de base de datos. | 52 |
| Bases de datos relacionales..... | 53 |
| Microsoft SQL Server..... | 53 |
| Microsoft Management Studio. | 53 |
| Lenguaje de definición de datos (DDL). | 54 |
| Lenguaje de manipulación de datos (DML). | 54 |
| Tabla. | 54 |
| Llave primaria..... | 55 |
| Llave externa. | 55 |
| Índice | 56 |
| Análisis de Sistemas | 56 |
| Requerimientos. | 56 |
| Requerimientos funcionales..... | 57 |
| Requerimientos no funcionales..... | 57 |
| Modelo de casos de uso. | 58 |
| Diseño de Sistemas | 59 |
| Modelo entidad relación. | 59 |
| Diseño de arquitectura de sistema. | 60 |
| Diagrama de casos de uso..... | 60 |
| Diagrama de flujo de datos. | 61 |
| Diseño de interfaz de usuario..... | 61 |
| Desarrollo de Sistemas | 62 |
| Desarrollo web..... | 62 |
| Prototipo. | 63 |
| Arquitectura de software basada en n capas. | 63 |
| Conceptos Institucionales | 64 |
| Factura. | 64 |
| Emisión de factura. | 65 |

| | |
|---|----|
| Aperturas de caja..... | 65 |
| Cierres de caja..... | 66 |
| Producto terminado..... | 66 |
| Inventario de materia prima..... | 67 |
| Control de la producción..... | 67 |
| Procesos por orden de producción..... | 68 |
| CAPÍTULO III..... | 69 |
| Marco Metodológico | 69 |
| Enfoques de Investigación..... | 69 |
| Método cuantitativo..... | 69 |
| Método cualitativo..... | 70 |
| Método mixto..... | 71 |
| Enfoque de investigación utilizado..... | 71 |
| Tipos de Investigación..... | 71 |
| Descriptiva..... | 71 |
| Exploratoria..... | 72 |
| Explicativa..... | 72 |
| Tipo de investigación utilizada..... | 72 |
| Fuentes de Información | 73 |
| Primaria..... | 73 |
| Secundaria..... | 73 |
| Terciaria..... | 74 |
| Descripción de Variables..... | 74 |
| Conceptual..... | 74 |
| Operacional..... | 74 |
| Instrumental..... | 75 |
| Cuadro de Variables | 75 |
| Población | 78 |
| Muestra | 78 |
| Instrumentos de Recolección de Datos..... | 79 |
| Entrevistas..... | 79 |

| | |
|--|-----|
| Cuestionarios..... | 81 |
| Observaciones..... | 82 |
| Recolección Documental..... | 83 |
| Proceso para la Recolección y Análisis de Datos..... | 83 |
| CAPÍTULO IV..... | 84 |
| Análisis de Resultados..... | 84 |
| Análisis de la Encuesta..... | 84 |
| Análisis de las Entrevistas..... | 91 |
| Pruebas Documentales..... | 96 |
| CAPÍTULO VI..... | 98 |
| Propuesta..... | 98 |
| Análisis del Prototipo..... | 98 |
| Análisis detallado del software..... | 98 |
| Análisis detallado del hardware..... | 110 |
| Análisis detallado de telecomunicaciones..... | 113 |
| Descripción detallada de base de datos..... | 113 |
| Descripción detallada del personal..... | 114 |
| Casos de uso..... | 115 |
| Diseño del Prototipo..... | 148 |
| Arquitectura del sistema..... | 148 |
| Arquitectura del software..... | 150 |
| Diseño de interfaces..... | 152 |
| Diseño de base de datos y diccionario..... | 181 |
| Diseño de procesos..... | 191 |
| Diseño de salidas..... | 194 |
| Diagrama de clases..... | 196 |
| Diagrama de secuencias..... | 196 |
| Programación..... | 213 |
| Pruebas..... | 237 |
| Conclusiones..... | 253 |
| Recomendaciones..... | 255 |

| | |
|--|-----|
| Referencias | 257 |
| Apéndices | 262 |
| Apéndice A: Guía de Entrevista No. 01 | 262 |
| Apéndice B: Guía de Entrevista No. 02..... | 264 |
| Apéndice C: Guía de Entrevista No. 03..... | 265 |
| Apéndice D: Cuestionario de Encuesta | 267 |
| Apéndice E: Respuesta de Entrevista No. 01 | 269 |
| Apéndice F: Respuesta de Entrevista No. 02..... | 273 |
| Apéndice G: Respuesta de Entrevista No. 03..... | 276 |
| Apéndice H: Lista de la materia prima de artículos | 280 |
| Apéndice I: Órdenes de producción de las combinaciones de artículos..... | 281 |
| Apéndice J: Fotografías de los tipos de facturas impresas. | 282 |
| Apéndice K: Metodología para el modelo de datos institucionales CCSS..... | 284 |
| Apéndice L: Estándares de nomenclatura, representación gráfica y documentación para el diseño de bases de datos CCSS..... | 285 |
| Apéndice M: Manual para uso del Catálogo de General de Bienes y Servicios. | 286 |
| Apéndice N: Manual para uso de las abreviaturas de la CCSS. | 287 |

Lista de Tablas

| | |
|--|-----|
| Tabla 1. Recurso humano para la operación del sistema..... | 29 |
| Tabla 2. Hardware mínimo propuesto. | 31 |
| Tabla 3. Hardware utilizado por la CCSS. | 32 |
| Tabla 4. Software mínimo propuesto..... | 33 |
| Tabla 5. Software utilizado por la CCSS..... | 34 |
| Tabla 6.Cálculo costo de desarrollo del prototipo. | 36 |
| Tabla 7. Cuadro de variables. | 76 |
| Tabla 8. Sujetos de información. | 78 |
| Tabla 9. Tipos de preguntas en entrevistas. | 81 |
| Tabla 10. Prueba documental recolectada. | 96 |
| Tabla 11. Hardware para ambiente de desarrollo. | 111 |
| Tabla 12. Hardware para la puesta en producción..... | 111 |
| Tabla 13. Hardware ambiente de pruebas..... | 112 |
| Tabla 14. Base de datos utilizada. | 113 |
| Tabla 15. Personal para utilizar el prototipo..... | 114 |
| Tabla 16. CU Generar Factura..... | 118 |
| Tabla 17. CU Realizar Apertura de Caja. | 120 |
| Tabla 18.CU Realizar Cierre de Caja. | 121 |
| Tabla 19.CU Gestionar Movimientos en el Inventario..... | 122 |
| Tabla 20. CU Generar reporte mensual del inventario. | 124 |
| Tabla 21.CU Gestionar órdenes de producción. | 125 |
| Tabla 22.CU Generar envíos a maquila..... | 127 |
| Tabla 23.CU Generar reportes de envío. | 128 |
| Tabla 24.CU Registrar recepción de maquila..... | 129 |
| Tabla 25.CU Gestionar pagos y multas a maquila. | 131 |
| Tabla 26.CU Generar reporte de pago a maquila. | 132 |
| Tabla 27.CU Gestionar maquilas..... | 133 |
| Tabla 28.CU Gestionar contratos. | 135 |
| Tabla 29. CU Gestionar mantenimientos..... | 137 |
| Tabla 30.CU Gestionar usuarios y roles. | 139 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 31.CU Generar envíos de lotes de anteojos a hospitales. | 141 |
| Tabla 32.CU Generar reportes de lotes enviados. | 142 |
| Tabla 33.CU Iniciar sesión. | 143 |
| Tabla 34.CU Generar consultas. | 144 |
| Tabla 35.CU Generar reportes. | 146 |
| Tabla 36. Costo por capacitación. | 255 |

Lista de Figuras

| | |
|--|-----|
| Figura 1. Clasificación de requisitos no funcionales. | 58 |
| Figura 2. Arquitectura n capas. | 64 |
| Figura 3. Proceso cuantitativo. | 70 |
| Figura 4. Proceso cualitativo. | 70 |
| Figura 5. Diagrama de casos de uso | 117 |
| Figura 6. Diagrama de la arquitectura de la infraestructura del cliente. | 149 |
| Figura 7. Diagrama de componentes de la arquitectura, servidores y capas. | 149 |
| Figura 8. Arquitectura de software. | 151 |
| Figura 9. Módulo de Control de Elaboración de Anteojos. | 153 |
| Figura 10. Módulo de Facturación. | 154 |
| Figura 11. Módulo de Inventario. | 156 |
| Figura 12. Agregar de existencias. | 157 |
| Figura 13. Rebajo de artículos. | 157 |
| Figura 14. Módulo de Control de Distribución de Anteojos a Hospitales. | 158 |
| Figura 15. Módulo de Control de Distribución de Anteojos a Hospitales. | 160 |
| Figura 16. Recibir de Maquila. | 162 |
| Figura 17. Pagos a maquila. | 163 |
| Figura 18. Maquilas y contratos. | 164 |
| Figura 19. Consulta de anteojos facturados. | 165 |
| Figura 20. Consulta de órdenes de producción. | 165 |
| Figura 21. Consulta de envíos a maquila. | 166 |
| Figura 22. Consulta de envíos a hospitales. | 167 |
| Figura 23. Mantenimiento de unidades médicas | 168 |

| | |
|---|-----|
| Figura 24.Mantenimiento de unidades de producción..... | 169 |
| Figura 25.Mantenimiento de cajas..... | 169 |
| Figura 26.Mantenimiento de vendedores. | 170 |
| Figura 27. Mantenimiento de cajeros. | 171 |
| Figura 28.Módulo de Seguridad. | 172 |
| Figura 29.Reporte de inventario mensual y anual. | 173 |
| Figura 30. Reporte de facturación diaria. | 175 |
| Figura 31.Reporte de envíos a hospitales. | 176 |
| Figura 32.Reporte de envíos a maquila. | 177 |
| Figura 33.Reporte de pagos a maquila..... | 178 |
| Figura 34.Reporte de producción. | 179 |
| Figura 35. Apertura y Cierre de cajas. | 180 |
| Figura 36. Login | 180 |
| Figura 37.Modelo de Base de Datos Relacional..... | 181 |
| Figura 38. Diagrama de contexto..... | 191 |
| Figura 39.Diagrama de proceso nivel 0. | 192 |
| Figura 40.Diagrama de proceso nivel 1. | 193 |
| Figura 41. Formato para reportes impresos. | 194 |
| Figura 42. Diagrama de Clases. | 196 |
| Figura 43.Diagrama de secuencia Generar Factura. | 197 |
| Figura 44.Diagrama de secuencia Generar reportes. | 198 |
| Figura 45.Diagrama de secuencia de Envíos a Maquila. | 199 |
| Figura 46.Diagrama de secuencia para consultas. | 200 |
| Figura 47. Diagrama de secuencia para los mantenimientos..... | 201 |
| Figura 48. Diagrama de secuencia Seguridad..... | 202 |
| Figura 49.Diagrama de secuencia para iniciar sesión..... | 203 |
| Figura 50.Diagrama de secuencia para reporte de lotes enviados. | 204 |
| Figura 51.Diagrama de secuencia para envió de lotes a hospitales. | 205 |
| Figura 52.Diagrama de secuencia para gestionar contratos..... | 206 |
| Figura 53. Diagrama de secuencia para gestionar maquilas. | 207 |
| Figura 54.Diagrama de secuencia para los reportes de pagos a maquilas. | 207 |

| | |
|--|-----|
| Figura 55.Diagrama de secuencia para los pagos y multas. | 208 |
| Figura 56.Diagrama de secuencia para recibir trabajos de maquila. | 209 |
| Figura 57.Diagrama de secuencia para gestionar maquilas. | 209 |
| Figura 58.Diagrama de secuencia para órdenes de producción..... | 210 |
| Figura 59.Diagrama de secuencia para reporte de inventario mensual. | 211 |
| Figura 60.Diagrama de secuencia para el movimiento en inventario..... | 212 |
| Figura 61.Diagrama de secuencia para la apertura de caja..... | 213 |

Lista de Gráficos

| | |
|-----------------------------|----|
| Gráfico 1. Pregunta 1 | 84 |
| Gráfico 2. Pregunta 2..... | 85 |
| Gráfico 3. Pregunta 3..... | 86 |
| Gráfico 4. Pregunta 4..... | 87 |
| Gráfico 5. Pregunta 5..... | 88 |
| Gráfico 6. Pregunta 6..... | 89 |
| Gráfico 7. Pregunta 7..... | 90 |
| Gráfico 8. Pregunta 8..... | 91 |

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía en los momentos difíciles, a mi madre por todo el apoyo brindado durante este proceso y a Sandy Jones Carrillo que más que un amigo es un padre que me brindó siempre el apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre y hermanas fuente de inspiración, fortaleza y ejemplo para superarme en la vida.

A la Universidad Internacional de las Américas y a la directora de la Escuela de Ingeniería Informática; así como a la Óptica de la Caja Costarricense de Seguro Social por permitirme el espacio para el desarrollo de esta investigación.

Por último, al tutor de este proyecto, por su dedicación y esfuerzo para que este trabajo llegara a un buen resultado.

RESUMEN EJECUTIVO

Este documento describe la investigación realizada para desarrollar un prototipo funcional para la emisión de factura digital del Laboratorio de Óptica de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) y se estructura en seis capítulos, los cuales se describen a continuación:

Primeramente, en el capítulo uno trata sobre la descripción de la empresa y la situación actual de esta, además la problemática obtenida durante la recolección de información, los objetivos principales de este proyecto, el análisis de viabilidad y la definición de los alcances del actual proyecto.

Seguidamente, el capítulo dos abarca la descripción teórica de esta investigación la cual hace uso de términos tanto tecnológicos como de aquellos que son necesarios para comprender los procesos de la empresa estudiada.

En el capítulo tres explica acerca de la metodología de investigación seleccionada para el estudio realizado, así como la descripción de los instrumentos que fueron utilizados en la recolección de información cualitativa y cuantitativa del proyecto.

En el desarrollo del capítulo cuatro se realizó el análisis de resultados obtenidos en la recolección de información que incluye tanto la aplicación de la encuesta, entrevistas y documentos brindados por la institución los cuales fueron de utilizados como la fuente base para elaborar los requerimientos funcionales y no funcionales del prototipo propuesto.

En el capítulo cinco se presentan las conclusiones y recomendaciones de este proyecto en el cual se mencionan los resultados del trabajo, la enseñanza durante el desarrollo y los pasos a seguir en la empresa para la puesta en producción del prototipo.

Finalmente, en el capítulo número seis se expone la propuesta de desarrollar un prototipo funcional como solución a la problemática actual de la empresa, en detalle se hizo el análisis del sistema y los casos de uso para comprender los actores principales, se realizó todo el diseño estructural y también se definieron de las arquitecturas en las que se trabajó, se incorporó partes del código utilizado en la programación y por último se aplicaron las pruebas al software para validar su correcta funcionalidad en base a los resultados esperados y los resultados obtenidos del test.

CAPÍTULO I

Introducción

La facturación es una de las actividades de mayor importancia para aquellos comercios que les venden productos a los consumidores, es por esto que en el presente proyecto se desarrolla un prototipo funcional para gestionar la facturación de una entidad pública que se describe seguidamente.

La Caja Costarricense de Seguro Social es una entidad estatal de Costa Rica, la cual sule servicios médicos desde el año 1941 y cuenta con un Área de Laboratorio Óptica encargada de la producción de anteojos, este servicio de óptica es brindado a la población asegura.

El Área de Laboratorio Óptica de la CCSS, dentro de sus procesos de producción de anteojos, maneja una gran cantidad de información sobre la materia prima, productos, facturas, clientes, órdenes de producción, entre otros; ésta requiere gestionar, de manera segura y eficiente, de forma que permita un adecuado procesamiento y disponibilidad de esta.

El sistema de facturación actual del Laboratorio Óptica tiene un inadecuado manejo de los datos de materia prima, productos, factura, clientes, órdenes de producción, etc. Este sistema, al no tener una base de datos centralizada, ocasiona que se maneje información incorrecta de los datos. Debido a lo anterior, la ineficiencia del sistema de facturación actual ha producido pérdidas financieras para la entidad.

Este proyecto va dirigido a determinar las necesidades de gestión de facturación e inventarios del Área de Laboratorio Óptica de la CCSS y desarrollar un prototipo funcional que permita la administración correcta de dichos procesos de facturación que genera esta área de trabajo.

Planteamiento del Problema

A continuación, se especifica la problemática identificada, con la cual se pretende conocer los factores de riesgo que se encuentran presentes y la forma que estos afectan a un objeto en particular.

La Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) tiene una unidad de trabajo denominada Área de Laboratorio Óptico, este laboratorio es una óptica que atiende

solicitudes de confección de anteojos que son emitidas por los servicios de los 29 hospitales de la CCSS y otras unidades de servicios médicos. En específico, esta Óptica le proporciona anteojos a la población asegurada del país, que pagan a precio de costo este servicio.

Para la elaboración de los anteojos, la Óptica tiene un área de producción a nivel interno, donde se encargan de la confección de anteojos y uno o más contratos de maquila con empresas privadas para trabajos para la confección de lentes o anteojos completos.

Los principales servicios del Área de Laboratorio Óptico a sus clientes son los siguientes: servicio de confección de anteojos y envío de lotes de anteojos a diferentes unidades médicas de la CCSS.

Los funcionarios de la Óptica controlan la información de facturas e inventario de materia prima y de producto terminado, por medio de una aplicación básica en Fox Pro, que es una tecnología que se encuentra obsoleta y descontinuada, y con el programa Excel.

A continuación, se mencionan los problemas encontrados en esta entidad.

Generación de Información Aislada y Duplicada

Actualmente, se genera información aislada y duplicada, debido a que no manejan una base de datos centralizada, la cual asegure la consistencia en los datos, lo que provoca dificultades a los colaboradores para ubicar el estado de confección de un antejo y su ubicación en el proceso de producción y distribución. La situación descrita va a ser resuelta por medio del desarrollo de un módulo de Control de Confección de Anteojos, para brindar un mejor control en la elaboración y ubicación de anteojos dentro del proceso productivo.

Descontento de Clientes

Por otra parte, se ha provocado el descontento de clientes debido a que, con frecuencia, el encargado de facturación, al tener que consultarle a otro funcionario la existencia de un producto, que tengan duda de su cantidad en bodega, por lo cual deben esperar un tiempo excesivo para que la factura sea emitida, provocando filas de usuarios, lo cual impacta en la pérdida de clientes a la entidad. Este problema se pretende resolver mediante el desarrollo de un módulo de inventario, permitiendo, de esta manera, mantener

los datos de productos de forma centralizados en una base de datos con la información actualizada de los productos.

Cobro Incorrecto de Facturas

Como se mencionó anteriormente, el módulo de facturación del sistema actual no está ligado al inventario de materia prima, esto ha provocado el cobro incorrecto de facturas, porque los datos que son calculados, por ejemplo: precio para el tipo de aro, tipo del lente y otros, no son totalmente exactos, lo que impacta negativamente en pérdidas económicas a la entidad. Esta situación se puede resolver mediante un módulo de facturación que esté ligado al catálogo de productos en la base de datos. Esto permite mantener la información válida y correcta.

Exceso en pagos a los Proveedores de Maquila

Otra situación es que hay un lapso de tiempo excesivo en el pago a los proveedores de maquila, debido a que la Óptica no tiene administración automatizada de las cuentas por pagar, por ejemplo, a los proveedores de los contratos de maquila, ya que los pedidos a los proveedores de maquila, que son miles al mes, se llevan por medio de papel y Excel, y provoca que la entidad pueda ser sancionada con multas por el pago tardío de los trabajos de maquila. Una solución a este problema es el desarrollo de un módulo de Pago a Proveedores de Maquila, el cual permita los pagos oportunos y mejor controlados por los trabajos enviados a las maquilas.

Control poco Eficiente de los Lotes de Anteojos Enviados

La Óptica realiza constantemente el envío de lotes de anteojos a múltiples unidades médicas, pero hay pérdida del control sobre solicitudes de lotes de anteojos enviados, ya que esta no cuenta con una herramienta que permita saber, de forma eficiente y oportuna, la distribución de estos lotes, debido a que la información la manejan por medio de Excel y papel, y en ocasiones, se han extraviado estos documentos. Esto impacta en un mal servicio a los hospitales cuando les solicitan información sobre un lote o antejojo de un cliente.

Este problema se resuelve mediante el desarrollo de un módulo de Control de Distribución de Anteojos a Hospitales, para que la óptica y los centros médicos puedan consultar y verificar datos de lotes de anteojos enviados a su centro de manera oportuna y veraz.

Dada la problemática descrita en los apartados anteriores, este proyecto pretende, dentro de sus objetivos, desarrollar un prototipo funcional que permita solucionar cada uno de los problemas mencionados, con el fin de lograr solventar la falta de acceso a los inventarios de productos y materia prima, mejorar el control de confección de anteojos, impedir los errores en facturación, solventar la falta de un control eficiente del pago a proveedores y mejorar el control de distribución de anteojos a los centros médicos.

Objetivos

A continuación, se detallan el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación.

Objetivo general

Desarrollar un prototipo funcional para la Emisión de la Factura Digital para el Laboratorio de Óptica de la CCSS, que permita el control de la facturación de anteojos.

Objetivos específicos

1. Definir los requerimientos del prototipo
2. Analizar los requerimientos del prototipo.
3. Elaborar el diseño del prototipo funcional.
4. Desarrollar el prototipo funcional.
5. Ejecutar un plan de pruebas para la verificación funcional del prototipo.

Justificación

Seguidamente, se realiza el análisis de viabilidad del proyecto en cuatro elementos importantes: viabilidad operativa, técnica, económica y legal.

Viabilidad operativa.

El prototipo se diseñó de tal manera que sea un sitio web, el cual va a estar instalado en un servidor de aplicaciones accedida por medio de la red de datos interna de la CCSS. En dicho sitio web será posible dar mantenimiento a la información de los catálogos utilizados en los diferentes módulos desarrollados en este proyecto, ya que se contará con una base de datos centralizada, donde se podrá añadir, modificar o inactivar campos o registros dependiendo de la necesidad; para esta actividad, la CCSS dispone de personal técnico, que es responsable del mantenimiento del sistema web para la emisión de factura digital.

Para el caso del personal de cajas (usuarios finales), las interfaces del sistema de aplicación web se elaborarán de forma amigable, respetando la terminología interna de trabajo en la Óptica, con el fin de que no se necesite un nivel alto de conocimiento en el área de la computación para poder manipularlo. Cabe mencionar que, con las encuestas realizadas al personal, se demuestra que éstos cuentan con experiencia en el uso de equipo de cómputo, debido a que utilizan navegadores web y diversas aplicaciones informáticas como programas de ofimática, de comunicaciones y programas Web.

Recurso Humano

En cuanto al recurso humano necesario para una futura implementación del prototipo funcional en la Óptica, se recomienda contar con los siguientes roles del personal, ver Tabla 1:

Tabla 1. Recurso humano para la operación del sistema.

| No. | Rol | Funciones | Descripción |
|-----|---|---|---|
| 1 | Cajero | Encargado de atención de clientes y emisión de facturas. | <ul style="list-style-type: none"> Realizará las funciones relacionadas con el manejo de facturación de anteojos. |
| 2 | Encargado de bodega | Usuario con acceso para realizar el mantenimiento de inventarios de producto y materia prima. | <ul style="list-style-type: none"> Realizará las funciones de mantenimiento del catálogo de inventarios de productos y materia prima: agregar, inactivar o modificar. |
| 3 | Encargado de distribución | Encargado de distribución de anteojos a los servicios médicos regionales. | <ul style="list-style-type: none"> Realizará las funciones registro de información para los envíos de lotes de anteojos a los hospitales. |
| 4 | Encargado de los procesos de producción y contratos de maquila. | <p>Encargado de realizar el control de confección de anteojos.</p> <p>Encargado de control de pago a proveedores de maquila.</p> <p>Usuario administrador del sistema que tenga acceso a las pantallas de mantenimiento de catálogos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Realizará las funciones de controlar e ingresar la información relacionada a las órdenes de producción. Realizará las funciones de pago de proveedores y registro de información relacionada a trabajos que son enviados a las maquilas. Realizará las funciones de mantenimiento de catálogos: agregar, inactivar o modificar valores. |

Fuente: Elaboración propia.

El Laboratorio de Óptica de la CCSS cuenta con el personal de cajas, el encargado de bodega, el oficinista y el encargado de los procesos de producción para la utilización del sistema, por lo que una futura puesta en producción es viable en términos operativos.

Es importante mencionar que la CCSS, para la puesta en producción del prototipo, no deberá contratar personal, ni tampoco implicará el despido de personal. Debido a lo anterior, el proyecto cuenta con la viabilidad operativa para ser desarrollado y puesto en producción.

Viabilidad técnica.

De acuerdo con la investigación que se realizó en el Laboratorio de Óptica de la CCSS, se determinó que la unidad posee el equipo computacional y de comunicaciones necesario para soportar la puesta en producción del sistema web de facturación digital.

A continuación, se detallan los diferentes aspectos técnicos evaluados para la viabilidad técnica del desarrollo del proyecto:

Hardware

En la siguiente tabla se detallan los requerimientos mínimos indispensables propuestos para la implementación del prototipo. Los mismos se basan en lo indicado por el proveedor de equipos de la CCSS.

Hardware mínimo propuesto

Tabla 2. Hardware mínimo propuesto.

| | Tipo de servidor | Memoria RAM | Capacidad de almacenamiento | Poder Computacional |
|--|---|---|--|--|
| Servidor | Servidor físico | 8 giga bytes. | Dos discos duros redundantes de al menos 100 giga bytes. | Dos procesadores de al menos 2.5 giga hertz. |
| Estaciones de trabajo de usuarios finales | Navegadores Web | Memoria RAM | | Capacidad de almacenamiento |
| | Internet Explorer | Al menos 4 Giga Bytes de RAM. | | Disco duro de 250 giga bytes en adelante. |
| Equipo de impresión | Tipo de Impresión | Requisitos | | |
| | Impresora para imprimir las facturas físicas. | Capacidad de imprimir facturas con al menos tres copias | | |

Fuente: Elaboración propia.

Hardware existente en la CCSS

Tabla 3. Hardware utilizado por la CCSS.

| | Tipo de servidor | | Memoria RAM | Capacidad de almacenamiento | Poder Computacional |
|--|----------------------------------|---|---|-----------------------------|---|
| | Servidor | Servidor físico. | | 16 giga bytes. | Dos tera bytes de almacenamiento en disco duro con un sistema de redundancia RAID 5 |
| Estaciones de trabajo de usuarios finales | Número de equipos | Navegador Web | Memoria RAM | | Capacidad de almacenamiento |
| | 10 equipos. | Internet Explorer. | Al menos 4 giga bytes de RAM. | | Discos duros de 250 giga bytes en adelante. |
| Equipo de impresión | Número de impresoras | Tipo de Impresión | Requisitos | | |
| | 2 impresoras Marca EPSON 890. | Impresora para impresión de facturas físicas. | Capacidad de imprimir múltiples copias. | | |

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con lo analizado anteriormente, el hardware con que cuenta la CCSS cumple con los requisitos mínimos necesarios para poder utilizar el prototipo funcional. Cabe mencionar que la información se recolectó por medio de documentos suministrados por un

colaborador autorizado de la institución mencionada, por lo cual, la plataforma tecnológica de la CCSS es apta para poner en producción este sistema de información.

Software

El software que se propuso para la ejecución y desarrollo del proyecto es el siguiente; los requisitos del software se consultaron del sitio web de la empresa Microsoft (s.f.):

Software mínimo propuesto

En la siguiente tabla se muestra el software mínimo propuesto para este proyecto.

Tabla 4. Software mínimo propuesto.

| Tipo | Especificaciones | Versión | Tipo | Costo unitario |
|---------------------------|--|--------------------|------------|----------------|
| Sistema Operativo | Microsoft Windows 10 | Professional | Licenciada | ¢122.411 |
| Herramienta de Desarrollo | Microsoft Visual Studio 2017 | Community | Gratuito. | N/A |
| Servidor de Internet | Internet Information Service de Microsoft (IIS). | Versión 8 | N/A | N/A |
| Motor de Base de datos | Microsoft SQL Server 2012 con Management Studio | Express with Tools | Gratuito | N/A |

Fuente: Elaboración propia.

Software existente en la CCSS

En la siguiente tabla se aprecia el software existente en la entidad.

Tabla 5. Software utilizado por la CCSS.

| Tipo | Especificaciones | Versión | Tipo | Costo Unitario |
|----------------------------------|--|-------------------------|-------------|-------------------------|
| Sistema Operativo | Microsoft Windows 10 | Pro | Licenciada | ¢85.389 |
| Sistema Operativo del Servidores | Microsoft Windows Server | Server 2012 R2 Standard | Licenciada | ¢148.685 |
| Servidor de Internet | Internet Information Service de Microsoft (IIS). | Versión 8 | N/A | N/A |
| Herramienta de Desarrollo | Microsoft Visual Studio | Enterprise 2017 | Licenciada | ¢103.900 |
| Motor de Base de datos | Microsoft SQL Server 2012 con Management Studio | Standard Edition 2012 | Licenciada | ¢1.070.654 (por núcleo) |

Fuente: Elaboración propia.

Comparando los datos anteriores, se puede apreciar que el software de la CCSS cumple con los requerimientos mínimos del software propuesto para el desarrollo del prototipo.

Red de comunicaciones propuesta

En cuanto a la infraestructura de comunicaciones, las estaciones desde las cuales se ejecute la aplicación deben estar conectadas a la red de datos interna de la CCSS con protocolo TCP/IP Ethernet de al menos 100 Mbps de velocidad de transmisión.

Red de comunicaciones existente en la CCSS

La óptica tiene una red local LAN con cableado estructurado dentro de su edificio con velocidades 10/100 Mbps RJ-45 y esta red LAN conecta a la red de datos de la CCSS por medio de un enlace de fibra óptica de 300 Mbps.

La información anterior comprueba que el prototipo se podría implementar en la red interna de la Óptica de la CCSS, la cual está disponible para una futura implementación del prototipo. Debido a lo anterior, el proyecto cumple con la viabilidad técnica, ya que la CCSS no tiene que invertir en recurso de compra de hardware para la utilización del sistema web, para la parte de software la entidad cuenta con el software mínimo propuesto y en el aspecto de redes de comunicación el área de Laboratorio de Óptica incluye toda la infraestructura de red interna necesaria para la utilización del sistema a nivel de equipos de la Óptica.

Viabilidad económica.

En este apartado se explica acerca de los costos relacionados, que se incluyen para la elaboración, recurso humano y producción del prototipo que se desarrolló. La viabilidad económica es trascendente para determinar si el presente proyecto es factible en términos monetarios para la institución.

Costo de hardware

De acuerdo con la investigación se ha determinado que se cuenta con el equipo tecnológico necesario e indispensable para el desarrollo de este proyecto comparando los resultados de comparar el hardware propuesto contra los que la entidad cuenta actualmente, por lo tanto, no se necesita adquirir equipo nuevo.

Costo de software

Con respecto al análisis que se realizó y la propuesta del software que se va a utilizar se determina que la entidad no deberá realizar gastos por compra de software, puesto que ya cuenta con las herramientas tecnológicas necesarias para poder utilizar el sistema que se va a desarrollar.

Costo del recurso humano

El Laboratorio de Óptica no deberá invertir en costos por contratación de personal, no deberá realizar despidos de personal, ni realizar cambios en el área laboral de la entidad, debido a que la institución cuenta con el recurso humano necesario. Lo anterior se analizó inicialmente en la especificación del recurso humano requerido para el uso del prototipo funcional en una futura implementación.

Costo de desarrollo

El costo de desarrollo se presenta con fines informativos para conocer el precio aproximado de este prototipo funcional, si se llegara a desarrollar por parte de un programador de sistemas independiente. Los costos por día se obtuvieron del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social [MTSS] (22 de agosto del 2018). Cabe recordar que esta información es meramente referencial, dado que el proyecto será desarrollado como requisito de graduación para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería de Software.

Tabla 6.Cálculo costo de desarrollo del prototipo.

| Etapas | Costo por día (¢ 13.141) |
|--------------------|---------------------------------|
| Análisis | 10 días* 13.141= ¢ 131,410 |
| Diseño | 15 días* 13.141= ¢ 197,115 |
| Desarrollo | 60 días* 13.141= ¢ 788,460 |
| Pruebas | 7 días* 13.141= ¢ 91,987 |
| Costo Total | ¢ 1,208,972 |

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se puede concluir de acuerdo con el análisis de la viabilidad económica, que el proyecto es viable en términos financieros que, por ende, debido a la necesidad de la institución de un nuevo sistema, se reflejan los beneficios tangibles a la CCSS al no tener que incurrir en gastos monetarios, tiempos de reprocesos, controles, seguridad, entre otros.

Viabilidad legal.

De acuerdo con el Tribunal Supremo de Elecciones [TSE] (2011), Sistema Costarricense de Información Jurídica [SCIJ] (2000) y el Poder Judicial (2012), se ha utilizado la siguiente información para realizar el análisis de viabilidad legal de este proyecto.

- Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales (Ley N°8968): la información que se obtendrá manipulará y utilizará durante el desarrollo del proyecto será únicamente con dicho fin, en el caso de que el prototipo entre en operación la información, será de uso exclusivo para los fines propios del mismo y no se compartirá la información con terceros.
- Ley de Procedimientos de Observancia de los Derechos de Propiedad Intelectual (Ley N°8039): las herramientas a utilizar sean gratuitas o se paga el respectivo licenciamiento.
- Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos (Ley N°6683): se protege a los autores intelectuales y sus obras, ya que se mencionarán en las respectivas citas bibliográficas y se harán referencia de ellos en las referencias; además la organización donde se desarrollará el proyecto no distribuirá el prototipo sin consentimiento del desarrollador y solamente se utilizará para los fines para los cuales será desarrollado.

De acuerdo con lo anterior, este proyecto es viable en términos legales, debido a que se compromete a cumplir con las leyes mencionadas.

Proyecciones

El alcance general del presente trabajo es realizar el desarrollo de un prototipo web que automatice los procesos de emisión de factura digital del Laboratorio de Óptica de la CCSS.

Además, se pretende resolver los principales hallazgos encontrados en la entidad a la que se realizó el estudio y los cuales han sido mencionados en el planteamiento del problema.

Para solucionar estas necesidades se requiere la construcción de los módulos del prototipo funcional, los cuales son detallados en el alcance funcional.

Los objetivos planteados se van a cumplir mediante la selección y ejecución de etapas de una metodología de desarrollo del software, que permita adaptarse a las necesidades de este proyecto. Es importante mencionar que la elaboración del sistema propuesto no es un desarrollo por completo, debido a que no se abarcaron las etapas de implementación y puesta en producción, sin embargo, el efecto de este trabajo es el desarrollo de un prototipo funcional, el cual puede ser implementado por la entidad de acuerdo con sus prioridades y necesidades de su gestión administrativa.

Alcance funcional.

A continuación, se detalla el alcance funcional con respecto a la descripción de los módulos del prototipo funcional del proyecto:

1. Módulo de Facturación

Este módulo abarca las funcionalidades de facturación de anteojos, se realiza el cálculo de monto de la factura, va a permitir facturar más de un artículo, se selecciona el tipo de factura (efectivo o no efectivo), debe permitir tener múltiples cajas, controla la apertura y cierre de caja diarios, posibilita revertir facturas, los artículos facturados serán rebajados del inventario de bodega y se imprimirán diversos reportes.

2. Módulo de Inventarios

Este módulo debe permitir ingresar datos al inventario por perfiles de acceso, el inventario manejará diferentes estados, se permitirá incluir existencias a productos ya registrados, se controlará el desecho para productos dañados y se habilitará la realización de inventarios selectivos con los datos específicos requeridos por el cliente.

3. Módulo de Control de Confección de Anteojos

Este módulo controla la confección de anteojos, las facturas emitidas son asociadas con una orden de producción. Para esto debe permitir ingresar y dar salida de producción facturas de anteojos, luego de su elaboración en el centro interno.

4. Módulo de Control de Distribución de Anteojos a Hospitales

Este módulo controla la distribución de anteojos para entregar a los diferentes centros médicos regionales, para esto se ingresa una serie de datos relacionados con el envío, para aquellos anteojos asociados a órdenes de producción se les cambia el estado a “enviada a hospital” cuando la orden está lista para ser enviada. Este módulo podrá ser usado en los diferentes centros médicos para consultar información relacionada a envíos de anteojos, y se imprimirán reportes requeridos por el cliente.

5. Módulo de Cuentas por Pagar a Maquilas

En este módulo se incluyen datos asociados para enviar trabajos contratados a las empresas que maquilan lentes para la Óptica, se registran datos de recepción de trabajos elaborados por las maquilas, para la parte de costos se van a calcular dependiendo del trabajo que se va a realizar, existen varios tipos de órdenes de maquila (por ejemplo, corrección y normal), los cuales van a ser elegidos de acuerdo con el trabajo que se va a realizar y se imprimirán reportes requeridos por el cliente.

6. Módulo de Consulta

Este módulo debe permitir realizar una serie de consultas de acuerdo con las necesidades del cliente. Las consultas que se van a hacer son asociadas a las facturas o órdenes de producción.

7. Módulo de Reportes

Este módulo debe permitir realizar reportes de acuerdo con las necesidades del cliente. Los reportes que se van a hacer son asociadas a las facturas, inventarios, control de confección de anteojos y cuentas por pagar a proveedores de maquila.

8. Módulo de Seguridad

El módulo de seguridad permitirá crear usuarios y roles de acceso. Es importante mencionar que debe tener, al menos, un usuario administrador y en este se incluirán acciones más amplias para este usuario. Los roles de acceso son asignados únicamente por un sujeto del sistema con privilegios de administrador.

9. Módulo de Mantenimiento

El módulo de mantenimiento de catálogos va a permitir realizar las acciones básicas de consultar, agregar, actualizar e inactivar campos o registros de los catálogos. Las acciones de mantenimiento las realizan únicamente los usuarios con rol de acceso administrador, esto para evitar que otros usuarios no autorizados hagan cambios indebidos en los datos.

Alcance tecnológico.

1. Herramientas de desarrollo: La herramienta de desarrollo en el cual se va a elaborar el sistema es Microsoft Visual Studio 2017 con la versión Community.
2. Lenguajes de programación: El lenguaje de programación a utilizar es C# para la parte back end y a nivel del front end se utilizará HTML, CSS, AJAX y JavaScript.
3. Motor de base de datos: El motor de base de datos que se va a utilizar es SQL Server 2014 de Microsoft.
4. Plataforma tecnológica: La plataforma de ejecución del sistema es del tipo web.
5. Navegadores Web: Los navegadores web en los que el sistema va a ser compatible para su acceso son los siguientes: Chrome, Firefox y Internet Explorer.

Alcance metodológico.

Según los autores Cervantes y Gómez (2017), la metodología en cascada se refiere a “las actividades fundamentales del proceso de desarrollo de software que se llevan a cabo como fases separadas y consecutivas” (p.39.). Como se menciona en la cita anterior, el modelo en cascada es la ejecución de una serie de etapas donde cada una tiene una predecesora y, para seguir con la siguiente etapa, se tiene que terminar la anterior.

Esta metodología consta de cinco etapas como mínimo, de acuerdo con los autores Cervantes y Gómez (2017) se mencionan cuáles son estas etapas:

- Análisis y definición de requerimientos. Se trabaja con los clientes y los usuarios finales del sistema para determinar el dominio de aplicación y los servicios que debe proporcionar el sistema, así como sus restricciones. Con esta información se produce el documento de “Especificación de Requerimientos del Sistema”.

- Diseño del sistema y del software. Durante el proceso de diseño del sistema se distinguen cuáles son los requerimientos de software y cuáles los de hardware. Después se establece una arquitectura completa del sistema. Durante el diseño del software se identifican los subsistemas que componen el sistema y se describe cómo funciona cada uno y las relaciones entre éstos.
- Implementación y validación de unidades. Consiste en codificar y probar los diferentes subsistemas por separado. La prueba de unidades implica verificar que cada una cumpla su especificación (proveniente del diseño).
- Integración y validación del sistema. Una vez que se probó que funciona individualmente cada una de las unidades, éstas se integran para formar un sistema completo que debe cumplir con todos los requerimientos del software. Cuando las pruebas del sistema completo son exitosas, éste se entrega al cliente.
- Funcionamiento y mantenimiento. El sistema se instala y se pone en funcionamiento práctico. El mantenimiento implica corregir errores no descubiertos en las etapas anteriores del ciclo de vida y mejorar la implantación de las unidades del sistema para darle mayor robustez (y no nuevas funcionalidades). (p.39)

La metodología de desarrollo en cascada abarca las principales etapas del ciclo de vida del software, por lo que ésta se ha seleccionado para la construcción del prototipo funcional. Cabe mencionar que este prototipo abarca algunas de las etapas del ciclo de vida en cascada. Seguidamente, se mencionan las tres etapas que se van a desarrollar en este documento.

- **Fase de análisis y definición de requerimientos.**
- **Fase de diseño del sistema y del software**
- **Fase de implementación y validación de unidades que se refieren a las pruebas del prototipo.**

CAPÍTULO II

Marco Referencial

En el presente apartado se presentan los diferentes puntos de la investigación a nivel de la fundamentación teórica, detallando en tecnologías, metodologías, herramientas, técnicas y procedimientos utilizados para el desarrollo de un sistema de información, siempre tomando en cuenta y documentando el marco de regulación de los procesos de trabajo involucrados en el problema planteado y los objetivos definidos en el capítulo I.

Sobre la conceptualización de este apartado Hernández, Fernández y Baptista (2014) indican que “el marco teórico, trata con profundidad únicamente los aspectos relacionados con el problema, y que vincula de manera lógica y coherente los conceptos y las proposiciones existentes en estudios anteriores”. (p.66)

Términos Técnicos

En este apartado se especifican y se detallan los términos técnicos que fueron mencionados dentro de este documento y que se utilizaron en el desarrollo del prototipo funcional. El objetivo de este apartado es que el lector comprenda aspectos técnicos del proyecto y obtenga una guía general de los conceptos.

Hardware

El hardware es un conjunto físico de un sistema informático, sabiendo que los elementos hardware son las terminales, los canales y los soportes de información. Además, estos componentes están compuestos por dispositivos eléctricos y electromagnéticos que suministran capacidad de captación de información, cálculos y presentación de información por medio de dispositivos como sensores, unidades de procesado y almacenamiento, monitores, etc. (Moreno y Serrano, 2014, p.47)

En concordancia con el autor anterior, el hardware permite que el software funcione, y por ello, para este proyecto se propuso un hardware específico para la puesta en producción del prototipo, por lo tanto, es muy importante la comprensión de este concepto.

Computadora (estaciones de trabajo).

Las computadoras son un elemento de hardware, de acuerdo con los autores Moreno y Serrano (2014) son “las computadoras, entendidas como máquinas para procesar datos”. (p.19)

Ampliando lo mencionado anteriormente, son una máquina física compuesta por una serie de componentes y circuitos internos, que permiten el transporte de datos. La computadora es un equipo que se mencionó en este documento para especificar la cantidad de éstas que dispone la Óptica de la CCSS:

Impresora.

De acuerdo con los autores Moreno y Serrano (2014) las impresoras son:

Las impresoras son los periféricos de salida más empleados después de los monitores y se encargan de presentar la información de forma impresa. En sus orígenes se comportaban de forma similar a las máquinas de escribir, pero éstas ya quedaron relegadas sin capacidad de rivalizar ante las mejoras que aportaban. (p.116)

La impresora es un equipo importante para este proyecto, debido a que es una forma de brindarle al usuario la información de la factura que realizó.

Servidor.

Es capaz de ejecutar aplicaciones grandes con una gran cantidad de usuarios de forma constantes, estos servidores también son llamados mainframes. (Moreno y Serrano, 2014, p.223)

De acuerdo con los autores Moreno y Serrano (2014), éstas son las principales características del servidor de aplicaciones:

- ✓ Necesitan una potencia de proceso muy elevada adaptada a las necesidades de los clientes, así como una alta disponibilidad o posibilidad de reinicio del sistema sin grandes repercusiones.
- ✓ Se emplean en grandes empresas, centros de investigación, gobiernos, simulaciones, etc.

- ✓ Emplean sistemas multiprocesador, multitarea y de alta seguridad en la gestión de los procesos y con comunicaciones suficientes para los clientes soportados.
- ✓ Son máquinas de alta disponibilidad. Son de coste muy elevado, proporcional a la capacidad y la fiabilidad que ofrecen. A veces emplean agrupaciones de equipos para aumentar la potencia, llamadas clústers. (p.223)

Un servidor de aplicaciones permite instalar y configurar las aplicaciones para que pueda ser implantada en los usuarios finales, además es un equipo robusto que permite tener el almacén de datos de los sistemas informáticos; este tipo de servidor es muy potente y tal y como se mencionó en las características de éste.

Servidor Web.

Los servidores de Web son empleados por grandes empresas, existen diferentes prestaciones y características, según los autores Moreno y Serrano (2014) son las siguientes:

Son sistemas con capacidad de almacenamiento adaptada a las necesidades del conjunto al que atienden, con comunicaciones de red LAN y WAN adecuadas a las peticiones y con política de seguridad de datos mediante copias de seguridad.

Emplean máquinas con procesadores y arquitecturas orientadas al movimiento de datos por lo que suelen ser equipos con sistemas de almacenamiento y acceso a los mismos de velocidad suficiente, que den soporte al caudal de tráfico que se establezca con peticiones al exterior, sin requisitos en gráficos y de alta disponibilidad.

Suelen ser de coste alto, proporcional a la capacidad y a la fiabilidad del equipo. En su implantación es muy importante llevar a cabo su dimensionado de forma correcta, así como tener en cuenta la escalabilidad (posible crecimiento). (p.218).

Este tipo de servidores permite instalar aplicaciones Web y así poder ser utilizadas por la organización, para la implementación futura del prototipo es muy importante

comprender este concepto, ya que en este documento se detallan especificaciones técnicas de este tipo de servidor Web.

Disco duro.

De acuerdo con la cita del autor Armero (2011), “El disco duro de nuestro equipo es donde se almacena toda nuestra información y permite que ésta esté disponible en cualquier momento”. (p.48)

Este término se utilizó en la especificación de requerimientos de hardware requeridos; como se menciona en dicho apartado fue necesaria la definición de las características de los discos duros indicados para cada equipo.

Procesador.

Como menciona Norton (2006), “El procesador es como el cerebro de la computadora; organiza y lleva a cabo instrucciones que pueden provenir del usuario o software”. (p.28)

Los procesadores son componentes de las computadoras muy importantes, por este motivo este término fue mencionado en las características físicas de ciertos equipos de hardware de este proyecto.

RAM.

El autor Norton (2006) introduce lo siguiente: “Las computadoras personales utilizan varios tipos diferentes de memoria, pero los dos más importantes se conocen como memoria de acceso aleatorio (RAM, del inglés random access memory) y memoria de sólo lectura (ROM, del inglés read only memory). Estos dos tipos de memoria trabajan de manera distinta y realizan diferentes funciones”. (p.29)

Además, Norton (2006) añade que “La RAM es como un bloc de notas electrónico dentro de la computadora que aloja datos e instrucciones de programas” (p.29).

Cabe mencionar que este término es conceptualizado en este proyecto, ya que se utiliza para definir los requisitos mínimos de los equipos hardware mencionados ya en un apartado anterior a éste.

Software

El software como tal, no es un término desconocido para muchos, ya que es una tecnología que está presente en nuestro entorno, a continuación, se procederá a mencionar la cita del autor ProArgentina (2005), “El software es un conjunto de instrucciones de lenguaje de computadoras, que cuando se ejecutan proporcionan la función y el rendimiento deseado”. (p.4)

En concordancia a lo detallado anteriormente se obtiene una mejor noción del concepto, el software a nivel del prototipo hace referencia a lo que se utilizará tanto para el desarrollo como para la ejecución de este, lo cual abarcaría navegadores, sistemas operativos y herramientas de desarrollo.

Sistema operativo.

Los sistemas operativos forman parte de los ordenadores según la siguiente cita del autor Ladrón (2018):

El sistema operativo constituye es el cerebro que permite el funcionamiento del ordenador, proporcionando un entorno de trabajo para gestionar recursos como memoria, periféricos, dispositivos de almacenamiento, acceso a red... [Sic], pero no ofrece herramientas para emplear estos recursos con fines específicos. (p.12)

De acuerdo con el autor Ladrón (2018), las funciones de los sistemas operativos son las siguientes:

La ejecución de programas incluye órdenes para cargarlos y ejecutarlos, así como para abortar un proceso que se "cuelgue" o no responda.

En las operaciones de entrada y salida se incluyen órdenes para que una aplicación o un proceso pueda [sic] solicitar el uso o comunicación con un periférico y enviarle órdenes de escritura, lectura, control, etcétera.

El sistema operativo también proporciona instrucciones para las operaciones con archivos: abrir, cerrar, crear, eliminar, cambiar nombre... [Sic].

El sistema operativo debe detectar errores, supervisando todas las operaciones y detectando los fallos en la ejecución de los programas. Cuando aparezcan dichos errores, deberá intentar recuperar el sistema y, si es necesario, avisar al usuario o el administrador del sistema. (p16)

En concordancia con la cita del autor mencionado, los sistemas operativos permiten la ejecución de los programas y para el presente proyecto es de mucha importancia en la ejecución de herramientas de desarrollo, que van a ser utilizadas para la elaboración del prototipo.

Microsoft Windows 10.

El autor Rathbone (2015) menciona que:

Windows, creado y comercializado por una empresa llamada Microsoft, no se parece a los programas habituales que permiten calcular impuestos o enviar correos electrónicos furiosos a los políticos. Nada de eso: Windows es un “sistema operativo”, es decir, controla el modo en que trabajas con el ordenador. Tiene casi 30 años de vida y su versión más reciente se llama Windows 10. (p.10)

Para este proyecto, el equipo donde se desarrolla este sistema cuenta con el sistema operativo Windows 10.

Microsoft Windows Server 2012 R2.

De acuerdo con Microsoft (s.f.), el sistema operativo Windows Server 2012 R2 “es una plataforma de nube y de centro de datos probada y de categoría empresarial que tiene la capacidad de escalar para procesar las cargas de trabajo más grandes y también ofrece opciones recuperación sólidas para protegerlo contra las interrupciones de los servicios”.

IIS (Internet Information Service).

De acuerdo con Microsoft (s.f.) IIS es “Internet Information Services (IIS) para Windows Server es un servidor web flexible, seguro y manejable para hospedar cualquier

cosa en la web. Desde la transmisión de medios a las aplicaciones web, la arquitectura escalable y abierta de IIS está lista para manejar las tareas más exigentes”.

Programa informático.

Según Casado (2014), “Un programa informático es un conjunto de instrucciones que se ejecutan de manera secuencial con el objetivo de realizar una o varias tareas en un sistema”. (p.12)

Los programas informáticos son desarrollados por un profesional experto en la rama de las tecnologías, que, además, el programa informático es compilado y ejecutado un determinado sistema o entorno de ejecución. (Castro, 2014, p12)

Este término es importante mencionarlo, debido a que en este proyecto se va a desarrollar un programa compuesto por múltiples instrucciones de código requerido para que se pueda cumplir el objetivo de crear un prototipo.

Entornos de desarrollo de software.

Los entornos de desarrollo, según el autor Casado (2014), son los siguientes: “Un entorno de desarrollo integrado o IDE (Integrated Development Environment) es un programa informático que tiene el objetivo de asistir al programador en la tarea de diseñar y codificar un software mediante la inclusión de múltiples herramientas destinadas para dicha tarea”. (p.46)

El IDE es muy importante para el presente proyecto, como se ha detallado anteriormente, el entorno de desarrollo es una herramienta vital para esta elaboración del prototipo funcional. Cabe mencionar que se ha utilizado Microsoft Visual Studio 2017.

Microsoft Visual Studio.

La cita de la empresa Microsoft (2019) indica que:

El entorno de desarrollo integrado de Visual Studio es una plataforma de lanzamiento creativa que puede usar para editar, depurar y compilar código, y luego publicar una aplicación. Un entorno de desarrollo integrado (IDE) es un

programa rico en características que se puede usar para muchos aspectos del desarrollo de software.

Con respecto a lo anterior, en este proyecto se utilizará la versión 2017 Community de Visual Studio para programar el prototipo funcional.

Lenguajes de programación.

De acuerdo con el autor Cascado (2014), “Un lenguaje de programación es un conjunto de instrucciones, operadores y reglas de sintaxis y semánticas, que se ponen a disposición del programador para que éste pueda comunicarse con los dispositivos de hardware y software existentes” (p.14).

Por otra parte, los autores Noguera y Riera (2013) mencionan que “Los lenguajes de programación nos facilitan la comunicación con los ordenadores, ya que nos ahorran tener que saber escribir código máquina” (p.122).

Se comprende que los lenguajes de programación les permiten a los programadores la comunicación con el ordenador mediante instrucciones de código, por este motivo es vital entender este término debido a que en este proyecto se utiliza el lenguaje de programación C#.

Lenguaje de programación C#.

El lenguaje de C# es uno de los más utilizados en la actualidad, por sus grandes ventajas de desarrollo de aplicaciones en múltiples tecnologías, el autor Schildt (2010) indica que “está diseñado para producir código portable y sus programas se ejecutan en un ambiente controlado seguro” (p.6).

Además, Schildt (2010) explica que “En el centro de C# está la programación orientada a objetos (POO)”. (p.9)

Para el desarrollo del prototipo funcional se utilizó el lenguaje de programación C#, puesto que el nivel lógico del prototipo es mediante el uso de objetos lo más cercanos a la realidad.

HTML.

De acuerdo, con la cita de Zofío (2013) el HTML (Hyper Text Markup Language) es:

Lenguaje de marcado de hipertexto, es un lenguaje de marcas (utiliza etiquetas, como marcas para delimitar elementos del lenguaje), que sirve para describir el contenido y la estructura de las páginas web, que pueden ser interpretadas y visualizadas a través de los navegadores de Internet (clientes web: Firefox, Internet Explorer, Chrome, etc.). (p.19)

Cabe mencionar, que Zofío (2013) añade lo siguiente:

También sirve para diseñar interfaces con formularios, en los cuales los visitantes podrán rellenar los datos, por ejemplo, para la búsqueda de una información concreta, hacer reservas de algún evento, viaje o similar, pedir productos, etc. Pero HTML no puede procesar los datos introducidos en los formularios; para ello se necesita un lenguaje de programación web del lado del servidor, como PHP, JSP, etc. (p.19)

El lenguaje de marcado de hipertexto se utilizó para programar la estructura de los componentes de la interfaz web del prototipo funcional, tomando como referencia los formatos o estándares de la CCSS. El lenguaje de programación web del lado cliente se especifica en el apartado de JavaScript.

CSS.

Este tipo de hoja de estilo está ligado al HTML, como menciona Zofío (2013) es “un mecanismo para dotar de estilo a los elementos HTML, que desaconseja mezclar su contenido con la forma en que estos son presentados”. (p.40)

Además, Zofío (2013) indica que “el objetivo fundamental de CSS es separar el contenido y la estructura de un documento HTML, de su estilo y formato de presentación”. (p.40)

El estilo en cascada permitió agregar detalles de presentación y forma a las páginas web del prototipo funcional. Estos detalles se utilizaron de acuerdo con los estándares de diseño de sitios web (colores, estilos, etc.) de la CCSS.

Ajax.

Los autores Kendall K. y Kendall J. (2011) mencionan que esta tecnología es lo siguiente:

Ajax, un acrónimo para JavaScript y XML asíncrono, es una colección de técnicas que permiten a las aplicaciones Web recuperar información del servidor sin alterar la visualización de la página actual. Esto resulta ser una ventaja debido a que no hay que volver a cargar toda la página Web si recibimos datos adicionales del servidor. (p.302)

Por otra parte, los autores Kendall K. y Kendall J. (2011) añaden que:

Hay otra técnica conocida como Ajax que utiliza JavaScript y XML para obtener pequeñas cantidades de datos (ya sea en texto simple o XML) de un servidor sin dejar la página Web. Ésta es una gran ventaja, ya que elimina la necesidad de cargar toda la página Web completa. Funciona al permitir que la página Web se vuelva a dar formato a sí misma con base en las opciones introducidas por el usuario. (p.358)

La tecnología Ajax es muy importante en el desarrollo del prototipo funcional, debido a que permite cargar partes de una página y evitar que el usuario tenga interrupciones a nivel de la página.

JavaScript.

Este lenguaje es uno de los más comunes en el desarrollo web, Zofío (2013) menciona que “JavaScript, permiten modificar de manera dinámica el contenido del documento, validar los datos de los formularios, obtener efectos gráficos, etc., todo ello desde el entorno del cliente de la web”. (p.53)

El lenguaje JavaScript es el lenguaje que se utilizó a nivel de programación del lado cliente, es decir, la parte web del prototipo. En la elaboración de este prototipo, fue muy útil para agregar y mejorar el contenido del sitio web como tal.

Redes

Red LAN.

La opinión de los autores Tanenbaum y Wetherall (2012) es: “Las redes de área local, generalmente llamadas LAN (Local Area Networks), son redes de propiedad privada que operan dentro de un solo edificio, como una casa, oficina o fábrica. Las redes LAN se utilizan ampliamente para conectar computadoras personales y electrodomésticos, con el fin de compartir recursos (por ejemplo, impresoras) e intercambiar información”. (p.17)

Base de datos

Las bases de datos, en su estructura global, se encuentran inmersas en un conjunto de relacionados lógicamente entre sí. Además, son almacenados en un conjunto relacionado de tablas. (Capacho y Nieto, 2017, p.18.)

Las bases de datos creadas para el almacenamiento de los recolectados en el prototipo funcional influyeron mucho para poder tener un repositorio, en el cual se tuviera el acceso a toda la estructura que fue diseñada. La base de datos que se utilizó en este proyecto fue Microsoft SQL Server.

Motor de base de datos.

Como mencionan Capacho y Nieto (2017), el motor de base datos también llamado gestor de base de datos es fundamentalmente lo siguiente “Los gestores de bases proporcionan acceso a la base de datos a través del Sistema de Gestión de la Base de datos (SGBD). El SGBD facilita dos lenguajes, el DDL y el DML”. (p.108)

En concordancia con lo descrito anteriormente, el motor de base de datos permite crear bases de datos, manipular y definir estructuras de datos internas, mediante los SGBD facilita el acceso a las ya mencionadas estructuras de datos.

El motor es transcendental para crear y manipular bases de datos. Para este proyecto se utilizó el SQL Server 2014 como la herramienta para la gestión de la información del sistema.

Bases de datos relacionales.

De acuerdo con la definición concreta de los autores Kendall K. y Kendall J. (2011), “Una base de datos relacional está organizada en tablas representativas, lo cual minimiza la repetición de los datos, lo cual a su vez reduce los errores y el espacio de almacenamiento”. (p.411)

Es muy importante lo que los autores mencionan en la cita anterior, ya que las bases de datos relacionales evitan la repetición de datos, para este proyecto se elaboró una base de datos relacional según tablas normalizadas para evitar lo indicado anteriormente.

Microsoft SQL Server.

Microsoft (s.f) menciona que “SQL Server es una parte central de la plataforma de datos de Microsoft. SQL Server es un líder de la industria en sistemas operativos de administración de bases de datos”.

En este proyecto se utiliza SQL Server en la versión 2014 como instancia para la administración de la base de datos del prototipo.

Microsoft Management Studio.

El autor Microsoft indica que es “Interfaz gráfica para configurar, monitorear y administrar instancias de SQL Server. También le permite implementar, monitorear y actualizar los componentes de nivel de datos utilizados por sus aplicaciones, como las bases de datos”.

Además, Microsoft (s.f.) añade que “Utilice SSMS para consultar, diseñar y administrar sus bases de datos y almacenes de datos, dondequiera que estén, en su computadora local o en la nube”.

Lenguaje de definición de datos (DDL).

Según Capacho y Nieto (2017), los DDL “permiten definir la base de datos” (p.108).

Como se mencionó en la cita anterior, los DDL permiten el acceso a los objetos que son creados en las bases de datos. Además, Capacho y Nieto (2017) mencionan que los DDL son aquellos que: “Permiten la creación y el borrado de objetos de la base de datos. Los objetos de la base de datos, sin hacer una enumeración exhaustiva, son: los esquemas, los dominios, las tablas, las vistas y los índices de la base de datos”. (p.109)

De acuerdo con la cita anterior, los DDL son muy importantes de comprender, debido a que en el motor de base datos se creó una base de datos, tablas, índice, entre otros, mediante la aplicación de los DDL para creación de los objetos en este proyecto.

Lenguaje de manipulación de datos (DML).

Los autores Capacho y Nieto (2017) mencionan que el DML “es un lenguaje de manipulación de datos, el cual permite a los usuarios mantener la base de datos en sus acciones de inserción, edición consulta y borrado de los datos creados en la base de datos”. (p.109)

Los DML permiten realizar una serie de acciones sobre los datos. Las principales operaciones son las siguientes: el Insert es una operación que permite crear o registrar nuevos datos, el Update permite modificar uno o más datos, el Select permite consultar o en listar una serie de datos y el Delete permite eliminar datos que han sido registrados; todas estas operaciones se realizan sobre los datos almacenados en la base de datos. (Capacho y Nieto, 2017, p31.)

En concordancia con lo mencionado en el párrafo anterior, los DML se utilizaron para crear datos en la base de datos y para realizar acciones sobre estos, por este motivo es importante comprender estas terminologías.

Tabla.

Las tablas son una estructura de base de datos, la cual se compone de una organización interna de tuplas o filas y columnas o atributos, los cuales permiten contener datos agrupados por fila y columna. (Capacho y Nieto, 2017, p.240)

Las tablas son el modelo de datos que se utilizó para crear la estructura de la base de datos de este proyecto, las cuales contienen todos los datos que son recolectados por medio del prototipo funcional.

Llave primaria.

Como mencionan los autores Capacho y Nieto (2017) las llaves primarias son:

La creación de tablas con claves primarias se hace utilizando PRIMARY KEY, a la cual se le asocia el atributo de tabla que se define con las características de ser la llave primaria. Las tablas que en la base de datos son definidas con claves primarias son las que pueden ser las denominadas tablas “padres” de otras tablas en la base de datos. (p.118)

Las llaves primarias son de vital importancia para la definición de los campos principales de base de datos del prototipo funcional, estas fueron utilizadas para los datos que requerían ser únicos en todo el sistema como tal.

Llave externa.

Los autores Capacho y Nieto (2017) definen llave externa de la siguiente manera:

La cláusula FOREIGN KEY se utiliza para especificar el atributo de la tabla con la característica de ser la clave externa en una tabla del tipo “hija/hijo”. Clave externa que es un atributo o columna de la tabla que debe necesariamente referenciar la clave principal de la tabla “padre” (p.118).

Las llaves externas son muy importantes para la relación entre tablas de la base de datos del prototipo funcional, estas son también llamadas campos foráneos, debido a que son llaves pertenecientes de otra tabla en la base de datos.

Índice

Capacho y Nieto (2017) mencionan en la siguiente cita que un índice es aquel que permite “localizar registros concretos dentro de un archivo más rápidamente, acelerando así la respuesta a las consultas de los usuarios”. (p.131)

Los índices de base de datos permiten acceder más rápido a los datos almacenados en la base de datos, lo cual reduce el tiempo de respuesta en consultas bastante complejas que se utilizaron en el prototipo funcional desarrollado.

Análisis de Sistemas

El análisis de sistema es uno de elementos más importantes para entender las necesidades humanas e interpretarlas un sistema informático, de acuerdo con lo que explican los autores Kendall K. y Kendall J. (2011):

Evalúa en forma sistemática cómo interactúan los usuarios con la tecnología y como operan las empresas, para lo cual examina los procesos de entrada/ salida de los datos y la producción de información con la intención de mejorar los procesos organizacionales. (p.6)

Para el desarrollo de este proyecto se elaboró un análisis del sistema, con el fin de comprender los procesos mediante una trazabilidad completa, por medio de herramientas específicas para analizar y entender más a fondo las necesidades del usuario interesado.

Requerimientos.

Los requerimientos son obtenidos al realizar la recolección de datos, en específico, los autores Kendall K. y Kendall J. (2011) indican que “es determinar las necesidades de los usuarios involucrados, mediante el uso de herramientas, para comprender la forma en que interactúan en el contexto laboral con sus sistemas de información actuales”. (p.10)

En concordancia con lo mencionado en la cita anterior, los requerimientos permitieron comprender las necesidades de los usuarios para el desarrollo del prototipo funcional.

Requerimientos funcionales.

Los requerimientos funcionales admiten conocer qué hará el sistema de acuerdo con las necesidades de los usuarios, el autor Arias (2006) menciona que este tipo de requerimientos:

Son los que definen las funciones que el sistema será capaz de realizar, describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas. Es importante que se describa el ¿Qué? y no el ¿Cómo? se deben hacer esas transformaciones. Estos requerimientos al tiempo que avanza el proyecto de software se convierten en los algoritmos, la lógica y gran parte del código del sistema. (p.3)

Los requerimientos funcionales especifican la relación que se da entre el sistema y el ambiente, además, indican la forma cómo se debe comportar el sistema ante diferentes situaciones. Estos requerimientos definen los servicios que el sistema proporciona, cuando recibe entradas de datos y cómo el sistema debe comportarse ante esa acción. Cabe mencionar que en ocasiones, se describe lo que el sistema no debe hacer. En específico los requerimientos funcionales de un sistema detallan lo que el sistema debe hacer. (Gómez, 2012, p.22).

Los requerimientos funcionales fueron muy importantes porque permitieron especificar la forma en que el prototipo funcional realiza los procesos y solventará las necesidades de información de los usuarios.

Requerimientos no funcionales.

Con relación en los requerimientos no funcionales, el autor Arias (2006) indica que “tienen que ver con características que de una u otra forma puedan limitar el sistema, como, por ejemplo, el rendimiento (en tiempo y espacio), interfaces de usuario, fiabilidad (robustez del sistema, disponibilidad de equipo), mantenimiento, seguridad, portabilidad, estándares, etc.” (p.3).

Los requerimientos no funcionales abarcan las restricciones y características del sistema, asimismo, limita al desarrollador al momento de construir el sistema. Además, son una serie de restricciones en cuanto al tiempo de respuesta ante solicitudes o peticiones, el

tipo de proceso de desarrollo a utilizar, la capacidad de almacenamiento, etc. En resumen, se puede decir que los requerimientos no funcionales limitan y restringen al sistema. (Gómez, 2012, p.23)

Seguidamente, en la figura 1, se muestra un esquema con el detalle de los requerimientos no funcionales más usuales clasificados en requisitos de producto, requisitos de proceso y requisitos externos.

Figura 1. Clasificación de requisitos no funcionales.



Fuente: Gómez (2012).

Para el desarrollo que se realizó del prototipo, se recopilaron requerimientos no funcionales con distintos actores de la entidad estudiada y se extrajeron aspectos de estándares, normativas, procedimientos, interfaz de usuario, etc.

Modelo de casos de uso.

Kendall K. y Kendall J. (2011) indican que “Un modelo de caso de uso describe *qué* hace un sistema sin describir *cómo* lo hace; es decir, es un modelo lógico del sistema”. (p.35)

Además, los autores Kendall K. y Kendall J. (2011) añaden que “El modelo de caso de uso presenta al sistema desde la perspectiva de un usuario fuera del mismo (por ejemplo, los requerimientos del sistema)”. (p.36)

De acuerdo con las citas anteriores, el modelo de casos de uso que se elaboró en este proyecto permite establecer actores y funciones de cada uno, además, este producto fue de insumo para elaborar el diseño del prototipo funcional.

Diseño de Sistemas

El diseño de sistemas es la segunda fase luego de realizar el análisis del sistema, los autores Kendall K. y Kendall J. (2011) indican: “El diseño se descompone en diseño de entrada de datos, diseño de las entradas y salidas y organización de los datos” (p.78).

Por otra parte, Cabot (2013) expresa que el diseño de sistemas es la fase en que:

Se define cómo da respuesta el software a lo que se tiene que hacer, definido en la etapa anterior. El cómo depende en parte de qué tecnología (lenguaje, plataforma...) se escoja para la implementación posterior del sistema (por ejemplo, el diseño varía según si se opta por utilizar una base de datos relacional o un sistema de ficheros para guardar los datos que el software tiene que gestionar). (p.171)

El proceso de diseño es la fase más importante, posterior al análisis del sistema, debido a que permitió especificar y detallar los aspectos que determinan al prototipo en función a los procesos y estructuras del sistema.

Modelo entidad relación.

Los modelos entidad relación permiten interpretar la forma en que interactúan las entidades del sistema, lo anterior se puede justificar con la siguiente cita de Kendall K. y Kendall J. (2011):

Otra forma en que un analista de sistemas puede mostrar el alcance del sistema y definir límites apropiados para el mismo es mediante el uso de un modelo entidad-relación. Los elementos que conforman un sistema organizacional se pueden denominar entidades. Una entidad puede ser una persona, un lugar o una cosa, como un pasajero en una aerolínea, un destino o un avión. O bien, una entidad puede ser un evento, como el fin de mes, un periodo de ventas o el tiempo de inactividad de una máquina.

Una relación es la asociación que describe a la interacción entre las entidades. (p.30)

El modelo entidad relación permitió la especificación de las tablas de base de datos del prototipo funcional y las relaciones entre cada uno, además, se incluyeron a nivel de la lógica del sistema y flujo de datos que recorren los módulos del prototipo.

Diseño de arquitectura de sistema.

De acuerdo con el estándar del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE), la arquitectura de sistemas es aquella “organización fundamental de un sistema, encarnado en sus componentes, sus relaciones entre sí y con el medio ambiente, y los principios que rigen su diseño y evolución”. (p.14)

Para el diseño arquitectónico del sistema fue muy importante distinguir los componentes que forman parte de este diseño, para determinar qué aspectos de hardware, medios de acceso al prototipo y telecomunicaciones se tuvieron que tener en cuenta para la arquitectura del sistema.

Diagrama de casos de uso.

Los diagramas de casos de uso se pueden diseñar posteriormente de haber detallado el modelo de caso de uso, lo anterior se justifica con la cita del autor Casado (2014):

Los diagramas de casos de uso representan cómo interactúan los diferentes actores en un sistema para cada caso de uso. Es decir, definen qué acciones puede realizar cada actor dentro de un sistema. Cada acción está representada de un modo muy simple por un rótulo que representa el caso de uso de la operación en cuestión. (p.153)

El diagrama de caso de usos fue de insumo vital para el análisis y diseño de procesos que nacen de este diagrama, por lo cual fue importante comprender e incorporar los actores que interactuaban con el prototipo y construir las acciones de estos en el sistema.

Diagrama de flujo de datos.

Como lo indican los autores Kendall K. y Kendall J. (2011,) el diseño de diagramas de flujos es aquel que:

Se enfocan en los datos que fluyen hacia el sistema y salen de él, además del procesamiento de estos datos. Podemos describir con detalle estos componentes básicos de todo programa computacional y utilizarlos para analizar la precisión e integridad del sistema. (p.29)

Para poder realizar el diagrama de flujo de datos del prototipo, fue muy importante comprender los procesos de la entidad que se estudió y los datos que recorren a cada uno, además, de establecer comunicación entre cada proceso.

Diseño de interfaz de usuario.

El diseño de interfaces de una de las etapas del ciclo de vida del software, en el cual el cliente manifiesta su opinión sobre la forma en que este va a interactuar con el sistema, los autores Lozano, González, Ramos, Montero y Molina (2002) expresan:

Modelo de interfaz de usuario que modela la interacción del usuario con el sistema y proporciona una representación formal del diseño de interfaz. Este modelo incluye además la generación de diagramas gráficos para representar los diferentes aspectos de la IU. (p.3)

Además, los autores Lozano et al. (2002), indican que las interfaces de usuario deben ser diseñadas tomando como base los requisitos del cliente:

La especificación formal de la interfaz de usuario se abordará teniendo en cuenta el nivel de abstracción donde nos encontremos. Así se producirán unas especificaciones a nivel de requisitos y análisis para formalizar los modelos correspondientes a estas fases y otras especificaciones a nivel de diseño, donde se formaliza el diseño de la interfaz. (p.5)

El diseño de la interfaz de usuario fue uno de los aspectos en los que los usuarios interesados del sistema pudieron dar sus opiniones sobre como querían que se viera el

prototipo y la forma que ellos iban a interactuar, lo anterior permitió mejorar las pantallas con respecto a lo que el usuario necesitaba.

Desarrollo de Sistemas

La fase de desarrollo de sistemas es posterior al diseño de sistemas, como mencionan los autores Kendall K. y Kendall J. (2011), el desarrollo de sistemas implica:

El analista trabaja con los programadores para desarrollar el software original requerido. Durante ella, el analista desarrolla junto con los usuarios una documentación efectiva para el software, incluyendo manuales de procedimientos, ayuda en línea, sitios Web con preguntas frecuentes (FAQ) y archivos Léame (Read Me) para incluir con el nuevo software. (p.11)

En esta fase se tomaron todos los datos y modelos recolectados en las fases anteriores, para plasmarlos en el desarrollo del prototipo funcional, el producto que resulta de esta fase es presentado al usuario y puesto en prueba.

Desarrollo web.

El desarrollo web es un campo bastante amplio de explorar, sin embargo, el autor Zofío (2013) indica de una manera simple que:

Con la creación de Internet surgieron infinidad de posibilidades de acceso a la información desde casi cualquier sitio. Esto representó un desafío a los desarrolladores de aplicaciones, ya que los avances en tecnología permitieron desarrollar aplicaciones más rápidas, ligeras y robustas para utilizar la red. (p.8)

El desarrollo web se estudió en esta rama para comprender las tecnologías que fueron utilizadas en la elaboración de este programa.

Prototipo.

Los prototipos permiten mostrar un sistema de forma imparcial a un cliente, como señalan Kendall K. y Kendall J. (2011), los prototipos “son un medio excelente para obtener retroalimentación sobre el sistema propuesto y el grado en que cumple con las necesidades de información de sus usuarios”. (p.158)

Como se mencionó anteriormente, un prototipo se elabora con el fin de mostrar al cliente un producto que cumple con sus expectativas, y que además puede incorporar a su empresa. El objetivo de este proyecto fue también desarrollar un prototipo funcional en donde se solventan las necesidades de la entidad que ha sido estudiada.

Arquitectura de software basada en n capas.

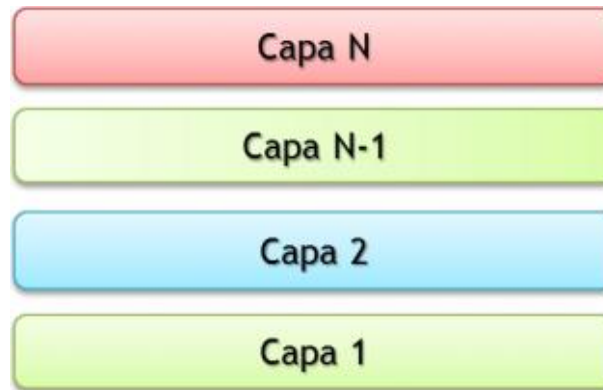
El desarrollo de aplicaciones basadas en arquitecturas n capas, se logra entender con la siguiente cita de los autores Torre, Zorrilla, Calvarro y Ramos (2010). (Ver figura 2 de una arquitectura n capas)

Se deben separar los componentes de la solución en capas. Los componentes de cada capa deben ser cohesivos y tener aproximadamente el mismo nivel de abstracción. Cada capa de primer nivel debe de estar débilmente acoplada con el resto de las capas de primer nivel. (p.24)

Además, los autores Torre et al. (2010) complementan de forma explícita que:

La clave de una aplicación en N-Capas está en la gestión de dependencias. En una arquitectura N-Capas tradicional, los componentes de una capa pueden interactuar solo con componentes de la misma capa o bien con otros componentes de capas inferiores. Esto ayuda a reducir las dependencias entre componentes de diferentes niveles. (p.24)

Figura 2. Arquitectura n capas.



Fuente: Torre et al. (2010).

La arquitectura de software elaborada para este proyecto se efectuó, al tomar en cuenta el rendimiento del sistema y la seguridad en el acceso a las capas del prototipo. Una arquitectura n capas permitió que el prototipo se desarrollara en un nivel de programación separada en capas.

Conceptos Institucionales

En este apartado se abarcan todos los conceptos institucionales que fueron utilizados dentro de este documento, y que son muy importantes para que el lector comprenda los aspectos técnicos de la entidad estudiada en este proyecto.

Factura.

La cita de Sorlózano (2014) menciona que las facturas son “documentos válidos ante la administración tributaria”. (p.139)

Además, los autores Leuro y Oviedo (2016) indican que la facturación “es el proceso de registro, valorización y liquidación de los procedimientos, actividades y consumos prestados a un paciente hospitalario o ambulatorio para efectos de cobro”. (p.5)

La factura es un elemento de mucha importancia para la óptica de la CCSS, debido a que forma parte de los insumos la elaboración de los anteojos, y además, es el producto del prototipo funcional que se desarrolló y los datos que se incluyen en las factura son de

consumo para otros procesos del sistema. En el apartado de orden de producción se detalla más adelante.

Emisión de factura.

El proceso de emisión de facturas es un proceso de mucha importancia para las entidades que vendan productos, el autor Martínez (2011) menciona que la emisión de factura es el “comprobante de la venta efectuada, reflejada en un tique de caja hasta el recibo de la factura oficial debidamente cumplimentada, con los datos del establecimiento y los de la empresa o entidad jurídica a la que va dirigida”. (p.32)

El proceso de emisión de facturas es el resultado de imprimir o registrar las facturas en el prototipo funcional de este proyecto. Además, son el comprobante de elaboración del antejo del paciente.

Aperturas de caja.

Las tareas de aperturas de caja diario es una actividad que se debe de realizar en todos los locales comerciales, de acuerdo con la cita del autor Martínez (2011) es lo siguiente:

La apertura de la caja obedece a una serie de operaciones que han de desarrollarse con antelación al inicio de cada jornada. No se trata de abrir literalmente el cajón y distribuir el dinero destinado al cambio, sino de determinar en qué estado de caja uno se responsabiliza del contenido, así como el fondo o remanente, pero también hace referencia a la apertura del parte que sirve de asentamiento de las operaciones de tipo financiero que se generan en un servicio ordinario. (p.35)

Las aperturas de caja son controladas en el prototipo funcional como un requisito inicial para que los usuarios finales de cajas de la óptica de la CCSS puedan realizar las actividades de facturación.

Cierres de caja

El cierre de caja es otra actividad importante, ya que implica la contabilización de dinero que se recaudó en el día, como menciona Martínez (2011), es aquella tarea de la “liquidación de caja, es decir cerrar el proceso de transacciones de una jornada ordinaria, anotando debidamente las operaciones y valores que se hayan desarrollado en el día”. (p.37)

El monto de los cierres de caja es guardado en el prototipo funcional como una actividad diaria que se realiza por cada caja. Los cierres de caja permiten a la óptica de la CCSS obtener y controlar información sobre el dinero que se ha recaudado en las cajas, mediante el prototipo funcional, que es almacenado de forma automatizada.

Producto terminado.

Es importante mencionar, que según Martínez (2011), el “producto se contabiliza por la naturaleza de la materia prima que se emplea en la venta del artículo ya acabado” (p.57).

El producto terminado es aquel que se distribuye a los clientes, el autor Zapata (2014) menciona lo siguiente:

Los productos terminados son aquellos elementos que han sido elaborados totalmente para cumplir las especificaciones del cliente y que están listos para ser enviados a este. Es importante tener en cuenta que el producto terminado de una empresa particular no necesariamente corresponde al producto que requiere el consumidor final, ya que este producto terminado se puede convertir en una provisión para otra empresa. (p.13)

El producto terminado es la elaboración completa de un antejo y cuyos datos son guardados en el prototipo funcional elaborado, y que posteriormente se distribuye a los pacientes.

Inventario de materia prima.

De acuerdo, con la autora Cruz (2017), el inventario de materia prima “es aquel que se encuentra compuesto de aquellos materiales, ya sean simples materias primas como piezas y artilugios que son necesarios para los procesos productivos de las empresas”. (p.28)

Por consiguiente, Cruz (2017) añade que la materia prima es aquella que “se catalogan como materias primas a todos los elementos extraídos de la naturaleza que necesitan de un proceso de transformación para ser convertidos bien en componentes o en los productos finales en sí”. (p.28)

Por otra parte, el control de inventarios es una actividad muy importante en las empresas que producen, Zapata (2014) indica que “El control de inventarios busca mantener disponible los productos que se requieren para la empresa y para los clientes, por lo que implica la coordinación de las áreas de compras, manufactura distribución” (p.11).

El control de inventario de materia prima se desarrolló en el prototipo funcional, para automatizar los procesos de inventario de la óptica de la CCSS, y fue muy importante comprender los procesos de control de inventarios para poder plasmarlos en el sistema.

Control de la producción.

El control productivo o de confección es un área muy amplia que implican muchos aspectos de control, lo anterior, se justifica con la cita de Andrade, Olivares y Robles (noviembre 2014):

Para el logro de un control eficaz en los procesos de producción, es necesaria la interrelación control producción, considerando los siguientes conceptos:

- Control de cantidad. Relacionado con la cantidad de productos que se elaboran para satisfacer la demanda de mercado, evaluando de una manera eficiente dichas cantidades para detectar las variaciones de volumen entre lo real y lo planeado.
- Control de calidad. Proceso que se realiza en forma continua o periódica con el fin de conocer si el producto cumple con los estándares considerados como óptimos. En una PE manufacturera

este control no se le asigna específicamente a una persona, sino que se realiza junto con otras actividades.

- Control del uso del tiempo. Concluir los productos dentro de los períodos especificados y garantizar que se despachen en tiempo y forma.
- Control de costos. Verificar si los costos por insumos que participan en la producción están dentro de lo planeado. El pequeño empresario debe ejercer este tipo de control para que la empresa tenga el cuidado adecuado del manejo contable y financiero.
- Control de inventarios. Tener en el almacén los materiales en cantidades necesarias, en el momento y en el lugar correspondiente. Es importante no tener inventario inmovilizado y mantener el necesario para cumplir con los tiempos de entrega a los clientes. Un buen control de inventarios ayuda a reducir los retrasos en la producción y evita su agotamiento. (p.77)

El control de la producción es un proceso complejo y delicado que se desarrolló en el prototipo, con el fin de solventar las necesidades de controlar los procesos de producción de anteojos de la óptica de la CCSS.

Procesos por orden de producción.

El procesamiento por órdenes de producción se puede definir como el conjunto de técnicas utilizadas para el control de las operaciones productivas, que son empleadas por las industrias fabricantes de productos, que utilizan técnicas de ensamblaje, producción por lotes, entre otros. (Sánchez, 2012, p.90)

El proceso por orden de producción de la Óptica de la CCSS fue estudiado con el fin de incorporarlo en el prototipo funcional. Cabe destacar que las órdenes de producción son el producto principal para el proceso productivo de la óptica, y los datos de las órdenes de producción son de insumo para el prototipo desarrollado.

CAPÍTULO III

Marco Metodológico

La metodología dentro de una investigación permite establecer, de forma ordenada, los pasos para obtener los objetivos de esta, como, por ejemplo: el tipo de investigación, los instrumentos para reunir los datos, entre otros; a continuación, se describe la metodología empleada para el desarrollo de esta investigación.

Enfoques de Investigación

Según los autores Hernández, Fernández y Baptista (2014), “La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema”. (p.4)

A continuación, se mencionan los métodos de investigación que existen y seguidamente, se describe el enfoque investigativo que se ha seleccionado en este proyecto.

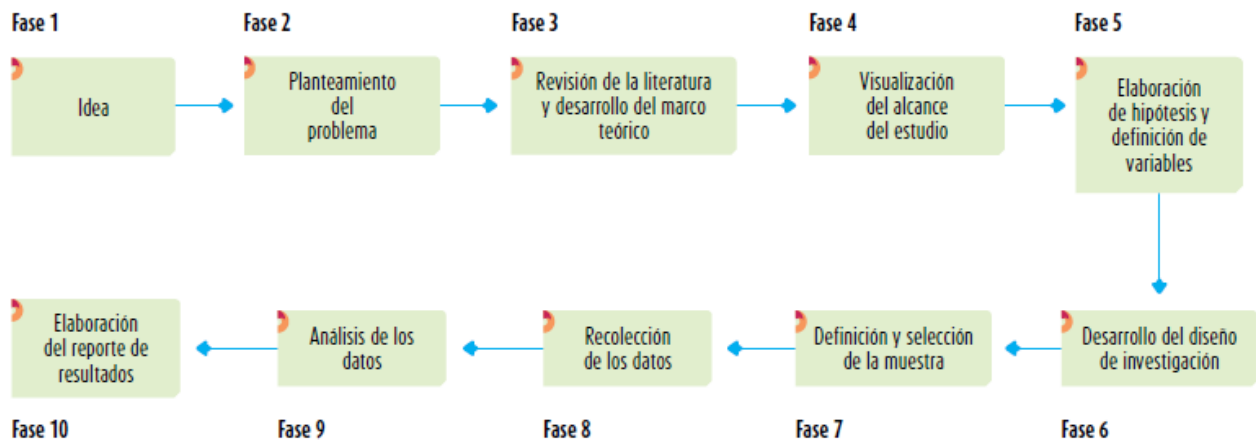
Método cuantitativo.

De acuerdo con Hernández et al. (2014), el enfoque cuantitativo es aquel que “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías.” (p.4)

Como se menciona en la cita anterior, el enfoque cuantitativo busca estudiar fenómenos que pueden ser medidos y clasificados, permitiendo de esta manera analizar y cuantificar estos fenómenos.

En la siguiente figura 3 se muestra el proceso paso a paso que conlleva la aplicación del enfoque cuantitativo en una investigación.

Figura 3. Proceso cuantitativo.



Fuente: Hernández et al. (2014).

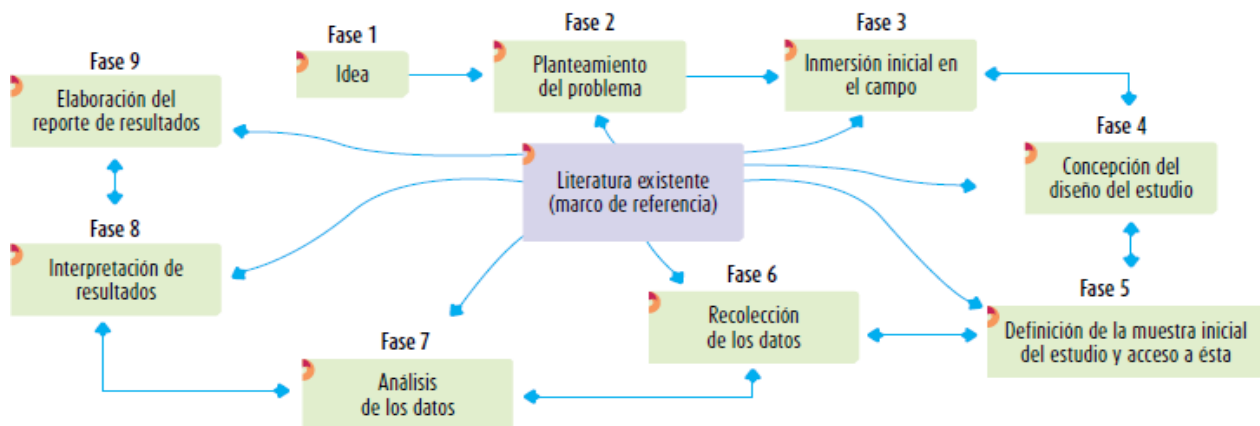
Método cualitativo.

Según los autores Hernández et al. (2014), el enfoque cualitativo “Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación”.

De acuerdo con lo anterior, este enfoque examina la situación y a partir de esto desarrolla una teoría para explicar los hechos encontrados.

En la siguiente figura 4 se ilustra el proceso que se lleva a cabo en el enfoque cualitativo.

Figura 4. Proceso cualitativo.



Fuente: Hernández et al. (2014).

Método mixto.

Según Hernández et al. (2014), “son una vía adicional a los enfoques cuantitativo y cualitativo de la investigación”.

Por otra parte, mencionan adicionalmente que:

El enfoque mixto, entre otros aspectos, logra una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno, ayuda a formular el planteamiento del problema con mayor claridad, produce datos más “ricos” y variados, potencia la creatividad teórica, apoya con mayor solidez las inferencias científicas y permite una mejor “exploración y explotación” de los datos (p.580).

Enfoque de investigación utilizado.

El enfoque de investigación seleccionado para este proyecto es el método mixto, debido a que se van a realizar encuestas para dar respuesta a las necesidades de la organización, esto para definir los aspectos que serán tomados en cuenta para el desarrollo del prototipo. Por otra parte, es necesario aplicar entrevistas y observaciones para recolectar información pertinente a los procesos de la entidad que son importantes para la especificación de requerimientos.

Tipos de Investigación

En este apartado se citan los tres tipos de investigación y posteriormente, se menciona el tipo de investigación que se va utilizar en este proyecto.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la elección de un tipo de investigación permite “Visualizar qué alcance tendrá nuestra investigación es importante para establecer sus límites conceptuales y metodológicos”. (p.90)

Descriptiva.

Según Hernández et al. (2014), las investigaciones descriptivas son aquellas que se utilizan de la siguiente manera:

Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan estas. (p.92)

Exploratoria.

De acuerdo con los autores Hernández et al. (2014), las investigaciones exploratorias son:

Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas. (p.91)

Explicativa.

Las investigaciones explicativas también conocidos como correlacionales, según los autores Hernández et al. (2014) son:

Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables. (p.93)

Tipo de investigación utilizada.

La investigación que se realiza para este proyecto es del tipo descriptiva, debido a que este proyecto se va a enfocar en obtener información acerca de los procesos de facturación e inventarios en la entidad para realizar el desarrollo del prototipo funcional.

Fuentes de Información

Las fuentes de información son de gran soporte para las investigaciones debido a que permite la recolección información vital para el desarrollo de este proyecto. Existen tres tipos de fuentes de información, a continuación, se mencionan las fuentes de información más importantes.

Primaria.

De acuerdo con el autor Bernal (2010), citando a Cerda (1988), las fuentes primarias:

Son todas aquellas de las cuales se obtiene información directa, es decir, de donde se origina la información. También es conocida como información de primera mano o desde el lugar de los hechos. Estas fuentes son las personas, las organizaciones, los acontecimientos, el ambiente natural, etcétera. (p.191)

En concordancia con los autores citados anteriormente, la información que se obtiene en este tipo de fuente es de primera mano, por lo cual, en este proyecto se pretende utilizar este tipo de fuente para recolectar información pertinente al desarrollo del prototipo funcional, esto mediante la aplicación de entrevistas semi estructuradas a los usuarios, encuestas a los usuarios finales, observaciones y la recolección de documentos como base para comprender varios aspectos de formato de la entidad.

Secundaria.

Según la siguiente cita de Bernal (2010), citando a Cerda (1988), las fuentes secundarias:

Son todas aquellas que ofrecen información sobre el tema que se va a investigar, pero que no son la fuente original de los hechos o las situaciones, sino que sólo los referencian. Las principales fuentes secundarias para la obtención de información son los libros, las revistas, los documentos escritos (en general, todo medio impreso), los documentales y los medios de información. (p.192)

De acuerdo con la cita anterior, en este proyecto se utilizan referencias bibliográficas de libros, revistas y artículos académicos para complementar la información recolectada de las fuentes primarias.

Terciaria.

La información terciaria se refiere a guías físicas o virtuales sobre las fuentes secundarias; por ejemplo: índices, bibliografías, etc.

Según lo mencionado anteriormente, las fuentes terciarias no serán utilizadas en este proyecto, debido a que se enfoca en las fuentes primarias y secundarias.

Descripción de Variables

Según Núñez (2007), “se denominan variables a los constructos, propiedades o características que adquieren diversos valores” (p.166).

A continuación, se van a describir las variables conceptual, operacional e instrumental para la elaboración del cuadro de variables en el siguiente apartado.

Conceptual.

De acuerdo con el autor Núñez (2007), citando a Kerlinger (s.f), menciona que la definición conceptual “es aquella que define teóricamente las variables, a través de la abstracción científica y que se expresa en la definición de los términos básicos del marco teórico”. (p.167)

Por lo anterior, las variables conceptuales se enfocan en explicar en bases teóricas una variable definida.

Operacional.

Según Núñez (2007), citando a Kerlinger (s.f), indica que “una definición operacional proporciona el significado a un constructo o a una variable especificando las actividades u “operaciones” necesarias para medirlo. Es una especificación de las actividades del investigador para medir o manipular una variable”. (p.168)

De acuerdo con la cita anterior, la variable operacional permite definir la forma en que se aplican las variables conceptuales de manera operativa.

Instrumental.

Según los autores Hernández, Fernández y Baptista (2014), esta variable indica los “instrumentos para medir las variables de interés y en algunos casos llegan a combinarse varias técnicas de recolección de los datos”. (p.217)

En concordancia con lo anterior, la variable instrumental permite definir qué instrumentos se van a utilizar para poder aplicar lo que se definió en la variable operativa.

Cuadro de Variables

Indican Hernández, Fernández y Batista (2014), que “una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse”. (p.105)

En este proyecto, a partir de los objetivos planteados se identificaron las siguientes variables:

Tabla 7. Cuadro de variables.

| Objetivo Específico | Variable | Variable Conceptual | Variable Operacional | Variable Instrumental |
|--|---|---|---|---|
| Realizar el levantamiento y análisis de requerimientos funcionales y no funcionales. | <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de casos de uso. • Requerimientos. | <p>Según Kendall K. y Kendall J. (2011) “particiona la forma en que trabaja el sistema” (p.36).</p> <p>Según Kendall K. y Kendall J. (2011) “Proveen retroalimentación para el analista” (p.158).</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas. • Encuestas. • Observaciones. | <ul style="list-style-type: none"> • Guía de entrevista. • Guía de encuestas. • Guía de observación. |
| Elaborar el diseño del modelo de datos, arquitectura del sistema, diagrama de flujo de datos, diagrama de caso de uso e interfaces de usuario. | <ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura del sistema. • Diagrama de base de datos. • Diagrama de casos de uso. • Diagrama de flujo de datos. • Diseño de interfaces gráficas. | <p>Según González (2009), la arquitectura del sistema es el “conjunto de elementos estáticos, propios del diseño intelectual del sistema” (p.3).</p> <p>Según Kendall K. y Kendall J. (2011), la base de datos son los “datos necesarios para los encargados de tomar las decisiones en la organización” (p.11).</p> <p>Según Kendall K. y Kendall J. (2011), los casos de uso “describe la forma en que se utiliza el sistema” (p.287).</p> <p>Según Kendall K. y Kendall J. (2011), el diseño del flujo de datos es la “Representación gráfica de los procesos de datos, flujos de datos y almacenes de</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar la arquitectura que se utilizará en desarrollo del prototipo. • Diseñar el modelo de base de datos relacional. • Diseñar el diagrama de caso de uso. • Diseñar las interfaces de usuario gráficas. | <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Visio. • Lucidchart. • Draw.io. • Dia. |

| | | | | |
|---|--|---|---|---|
| | | datos en un sistema comercial” (p.559). Según Kendall K. y Kendall J. (2011), las interfaces de usuario permiten “interactuar con facilidad con el prototipo del sistema” (p.160) | | |
| Desarrollar el prototipo funcional con la arquitectura y tipo de sistema informático que satisfaga las necesidades de los usuarios. | <ul style="list-style-type: none"> • Prototipo de software. | Según Hidalgo (2011), “es una representación limitada del diseño del propio software que permite a las partes responsables de su creación experimentar, probarlo en situaciones reales y explorar su uso” (p.7). | <ul style="list-style-type: none"> • Módulos necesarios para el sistema. | <ul style="list-style-type: none"> • Entorno de desarrollo. • Lenguaje de programación. • Editor de texto. • Framework. |
| Ejecutar las pruebas de software requeridas. | <ul style="list-style-type: none"> • Plan de pruebas. | Según Loaiza y Zorro (2010), “se elabora con el fin de especificar qué elementos o componentes se van a probar para que el grupo de trabajo pueda realizar el proceso de Validación y Verificación de los requerimientos funcionales y no funcionales”. | <ul style="list-style-type: none"> • Prueba funcional. | <ul style="list-style-type: none"> • Casos de prueba. |

Fuente: Elaboración propia.

Población

Según los autores Hernández, Fernández y Baptista (2014), citando a Lepkowski (2008b), la población es “el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones”. (p.174)

Para el presente proyecto, la población que se pretende estudiar son los funcionarios de la CCSS relacionados con el proceso de producción de anteojos de esta institución.

A continuación, se describen los sujetos de información que han sido identificados en el proceso de producción de anteojos del servicio del Laboratorio de Óptica de la CCSS.

Tabla 8. Sujetos de información.

| Sujetos | Cantidad |
|--------------------------|----------|
| Jefe de producción | 1 |
| Facturador | 3 |
| Distribuidor de anteojos | 1 |
| Encargado de bodega | 1 |

Fuente: Elaboración propia.

Dado el número de sujetos de información mencionados anteriormente, el universo o la población corresponde a 6. Cabe destacar que los sujetos a los que se le aplicaron las guías de entrevista solo fueron 3 personas y a toda la población se le aplicó un cuestionario de encuesta.

Muestra

De acuerdo con los autores Hernández et al. (2014), una muestra es aquel “subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población” (p.173).

Lo indicado anteriormente es el tipo labor que se realiza para determinar las necesidades y los requerimientos de sistemas de información. Se selecciona una muestra de usuarios por rol funcional y se obtienen datos de ellos que se generalizan a toda la población de usuarios; por tal motivo el tipo de muestreo utilizado en la investigación es no probabilístico.

Dada la población anterior, se pretende utilizar la siguiente fórmula para el cálculo de la muestra representativa.

$$n = \frac{K^2 N p q}{e^2 (N - 1) + K^2 p q}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra.

N= tamaño de la población.

K= nivel de confianza.

p= proporción esperada.

q=probabilidad de fracaso.

e= precisión (error máximo permitido).

A continuación, se realizará el cálculo de la muestra según la fórmula anterior.

$$n = \frac{(2,58)^2 * 6 * 0,05 * 0,05}{0,01^2(6 - 1) + (2,58)^2 * 0,05 * 0,05}$$

$$n = 5,82$$

Como se muestra en el cálculo de la muestra anterior, el resultado es igual a 5,82 lo cual es representativo para la población.

Instrumentos de Recolección de Datos

En relación con los instrumentos de investigación, Hernández et al. (2014), exponen que “disponemos de múltiples tipos de instrumentos para medir las variables de interés y en algunos casos llegan a combinarse varias técnicas de recolección de los datos”. (p. 217)

De acuerdo con el enfoque mixto de investigación de este proyecto se pretende recolectar datos cualitativos y cuantitativos, con los siguientes instrumentos de recolección de datos.

Entrevistas.

Para este proyecto, las entrevistas serán utilizadas para la recolección de datos cualitativos necesarios para la especificación de requerimientos involucrados en la elaboración del prototipo funcional.

Tipos de entrevistas

Según Hernández et al. (2014), citando a Ryen (2014) y a Grinnell y Unrau (2011), “las entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas o abiertas”. (p.403)

Estructuradas

De acuerdo con Hernández et al. (2014), las entrevistas estructuradas son aquellas que “el entrevistador realiza su labor siguiendo una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a ésta (el instrumento prescribe qué cuestiones se preguntarán y en qué orden)”. (p.403)

Semiestructuradas

Conforme a las entrevistas semiestructuradas, los autores Hernández et al. (2014), mencionan que son aquellas que “se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información”. (p.403)

No estructuradas

Según Hernández et al. (2014), las entrevistas abiertas “se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla” (p.403).

De acuerdo con los tipos de entrevistas descritos anteriormente, para este proyecto se eligió la entrevista semiestructurada para tener mayor flexibilidad en profundizar temas que surjan durante la entrevista. En los Apéndices A, B y C se incluyen las guías de entrevistas que se utilizaron.

Tipos de preguntas en las entrevistas

De acuerdo con los autores Hernández et al. (2014), citando a Grinnell, Williams y Unrau (2009), las tipologías de preguntas se muestran en la siguiente tabla 9.

Tabla 9. Tipos de preguntas en entrevistas.

| Clase | Características |
|---|---|
| Preguntas generales (gran tour) | Parten de planteamientos globales para dirigirse al tema que interesa. Propias de entrevistas abiertas. |
| Preguntas para ejemplificar | Sirven como disparadores para exploraciones más profundas. Se le solicita al entrevistado que proporcione un ejemplo de evento, suceso o categoría. |
| Preguntas de estructura o estructurales | El entrevistador solicita al entrevistado una lista de conceptos a manera de conjunto o categorías. |
| Preguntas de contraste | Al entrevistado se le cuestiona sobre similitudes y diferencias respecto a ciertos temas y se le pide que clasifique símbolos en categorías. |

Fuente: Elaboración propia.

Cuestionarios.

Según los autores Hernández et al. (2014), “Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir”. (p.217)

En el presente proyecto se utilizó encuestas para la recolección de datos cuantitativos necesarios para obtener información sobre la necesidad de desarrollar un prototipo funcional, características del prototipo, conocer opiniones, etc.

Tipos de preguntas en los cuestionarios

De acuerdo con los autores Hernández et al. (2014), “El contenido de las preguntas de un cuestionario es tan variado como los aspectos que mide. Básicamente se consideran dos tipos de preguntas: cerradas y abiertas” (p.217).

Preguntas cerradas

Con respecto a los autores Hernández et al. (2014), este tipo de pregunta es:

Las preguntas cerradas contienen categorías u opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas. Es decir, se presentan las posibilidades de respuesta a los participantes, quienes deben acotarse a éstas. Pueden ser dicotómicas (dos posibilidades de respuesta) o incluir varias opciones de respuesta. (p.2017)

Como se mencionó en la cita anterior, las preguntas cerradas se clasifican para que quien responda pueda seleccionar una de las opciones indicadas.

Preguntas abiertas

Como mencionan los autores Hernández et al. (2014), las preguntas abiertas son aquellas que “no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, por lo cual el número de categorías de respuesta es muy elevado; en teoría, es infinito, y puede variar de población en población”. (p.220)

En concordancia con lo anterior, este tipo de preguntas permite que las respuestas sean más completas, permitiendo de esta forma conocer la opinión de la persona.

Las preguntas utilizadas para las encuestas son de ambos tipos y en las entrevistas se utilizó las preguntas abiertas. En el Apéndice D se incluye el cuestionario que se ha utilizado.

Observaciones.

Según lo conceptualizan Hernández et al. (2014), “Este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías” (p.252).

En este proyecto se aplicó un modelo de observación simple una vez que se realizaron las entrevistas, con el fin de determinar otros aspectos y necesidades que no hubiesen sido expuestas por los entrevistados.

Recolección Documental.

De acuerdo con los autores Hernández et al., respecto a la evidencia o prueba documental en las investigaciones cualitativas indica que:

Una fuente muy valiosa de datos cualitativos son los documentos, materiales y artefactos diversos. Nos pueden ayudar a entender el fenómeno central de estudio. Prácticamente la mayoría de las personas, grupos, organizaciones, comunidades y sociedades los producen y narran, o delinear sus historias y estatus actuales. (p.415)

Relativo a lo mencionado anteriormente por los autores, durante el proyecto se recolectaron diferentes documentos normativos, operativos e ilustrativos de los procesos de la entidad estudiada como un instrumento más para la obtención de datos.

Proceso para la Recolección y Análisis de Datos

Para el procesamiento de la información recolectada por medio de los instrumentos descritos en el apartado anterior, se realizaron un número de visitas suficientes para obtener los datos entrantes y salientes, acerca de los procesos de la entidad; así como herramientas para interpretación y análisis de datos, como lo son los casos de uso, los diagramas de flujo de datos (DFD), la especificación de requerimientos y análisis de gráficos de Google Forms.

Cabe destacar aquí que es de suma importancia verificar la fiabilidad de los datos e información recolectados, sobre el particular Hernández et al. (2014) afirman que:

La validez del contenido se obtiene mediante las opiniones de expertos y al asegurarse de que las dimensiones medidas por el instrumento sean representativas del universo o dominio de dimensiones de las variables de interés (a veces mediante un muestreo aleatorio simple). La evidencia de la validez de criterio se produce al correlacionar las puntuaciones de los participantes, obtenidas por medio del instrumento, con sus valores logrados en el criterio. (p. 298)

Los formularios de las guías de entrevistas a utilizar se podrán observar en los Apéndices A, B y C. Asimismo, el cuestionario de la encuesta se presenta en el Apéndice D.

CAPÍTULO IV

Análisis de Resultados

En este capítulo de la investigación, teniendo definido el problema y su entorno, se aplicaron los instrumentos de recolección de datos indicados en el capítulo anterior; en específico se realizaron entrevistas a distintos tipos de usuarios, se recolectó documentación normativa y se realizaron visitas de campos para estudiar los procesos de trabajo del Laboratorio de Óptica de la CCSS.

Seguidamente, se presenta el análisis e interpretación de los datos recolectados de las actividades antes indicadas.

Análisis de la Encuesta

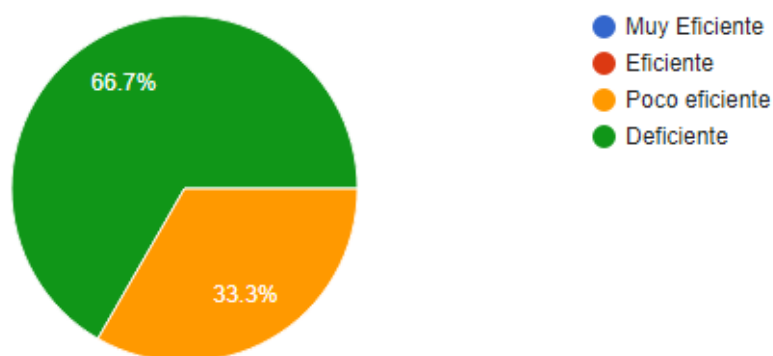
En este apartado se realizó el análisis de las respuestas por cada pregunta aplicada a todos los usuarios finales del prototipo funcional.

Pregunta 1: ¿Cómo califica usted el sistema de facturación actual?

Gráfico 1. Pregunta 1

1. ¿Cómo califica usted el sistema facturación actual?

6 respuestas



Fuente: Elaboración propia.

En relación con los resultados que se muestran en el gráfico 1 se demuestra que el 33.3% de los encuestados opina que el sistema actual de facturación es poco eficiente, mientras que el 66.7% opina que es deficiente.

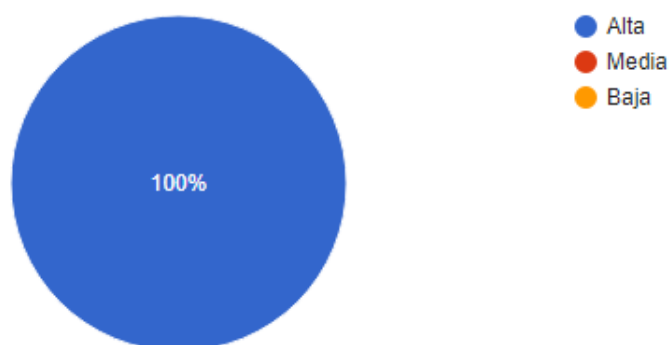
Por lo anterior, se interpreta que la opinión que tienen los encuestados del sistema de facturación actual es deficiente, lo cual se mencionó en el problema de cobro incorrecto de facturas y que va a ser resuelto, por medio del cumplimiento del objetivo general, el cual es desarrollar un prototipo funcional para la facturación digital.

Pregunta 2: En cuanto a la facturación manual que se realiza actualmente, ¿Cómo clasifica usted la posibilidad de que haya errores humanos en la digitación de facturas?

Gráfico 2. Pregunta 2

2. ¿En cuanto a la facturación manual que se realiza actualmente, cómo clasifica usted la posibilidad de que hayan errores humanos en la digitación de facturas?

6 respuestas



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el gráfico 2, el 100% de los encuestados opinaron que la posibilidad de que haya errores humanos en la facturación manual es alta. Mientras que no hubo una respuesta que se presentara baja o media la posibilidad de errores.

En relación con los errores humanos en la facturación manual, y que ha sido recalado en el apartado de cobro incorrecto de facturas, mencionado anteriormente en este documento, se va a

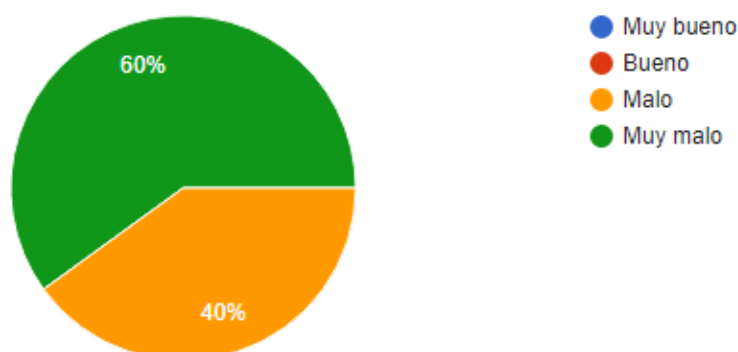
resolver por medio de un módulo de facturación digital, que estará ligado al inventario artículos de materia prima. Los errores que se dan actualmente van a ser controlados por medio de validaciones en el ingreso en los campos del formulario de factura y en la carga de datos con menús desplegables para apoyar al usuario en el registro.

Pregunta 3: ¿Cómo califica la eficiencia del sistema actual para el manejo del inventario?

Gráfico 3. Pregunta 3

3. ¿Cómo califica la eficiencia del sistema actual para el manejo del inventario?

5 respuestas



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 3 demuestra porcentualmente que el manejo actual del inventario en un 60% es muy malo, mientras que el 40% restante opina que es malo. Esto quiere decir que el 100% de la población calificó con una nota nada favorable el manejo de esta funcionalidad en el sistema actual.

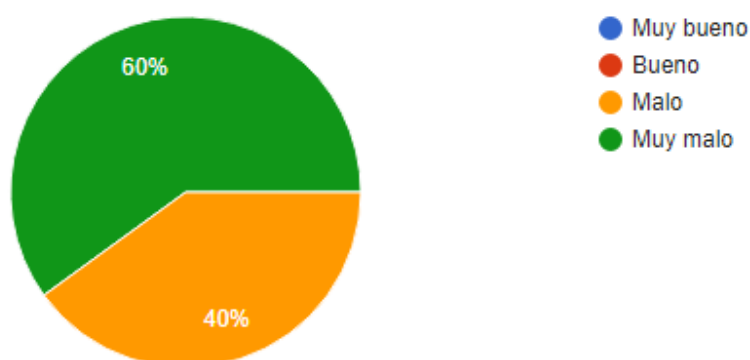
Estos resultados son bastante importantes, porque justifican el problema que se va resolver por medio de un módulo de inventarios de artículos con la información en base de datos, la cual estará conectada al sistema y además permitirá utilizar los vales de ingreso y rebajos para facilitar el manejo completo de las tareas que se realizan para la toma física de materia prima.

Pregunta 4. ¿Cómo califica el control productivo que se realiza en el sistema actual?

Gráfico 4. Pregunta 4

4. ¿Cómo califica el control productivo que se realiza en el sistema actual?

5 respuestas



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la gráfica 4 demuestran que el 60% de las personas indican que el control productivo actual es muy malo, por otra parte, el 40% restante indica que es malo. Estos resultados demuestran que el control productivo que se realiza actualmente no es el mejor.

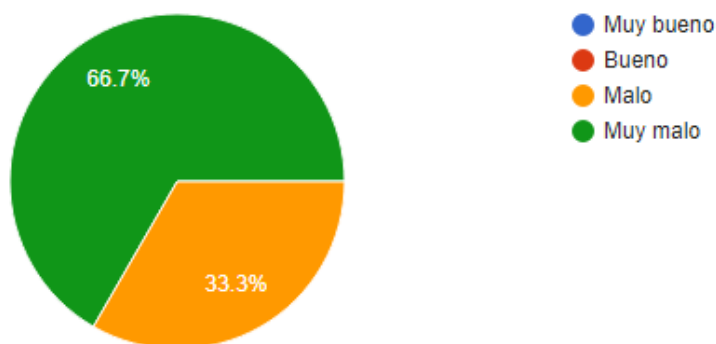
En este proyecto se incluyó un módulo específico para solventar el control productivo que ayude a los empleados de la institución a tener un mejor manejo de los artículos que entran a producción y que salen de este proceso; esta funcionalidad permitirá tener las fechas correctas de ingreso y posterior salida de anteojos que entraron a producción.

Pregunta 5. ¿Cómo califica usted el control de pagos a maquilas actualmente?

Gráfico 5. Pregunta 5

5. ¿Cómo califica usted el control de pagos a maquilas actualmente?

6 respuestas



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 5 representa que el 66.7% de los encuestados opina que el control actual de pagos a maquilas es muy malo y el 33.3% dice que es malo. Estos resultados no son favorables para la institución, ya que esto induce a costos por multas en pagos atrasados, que tendría que pagar a empresas externas.

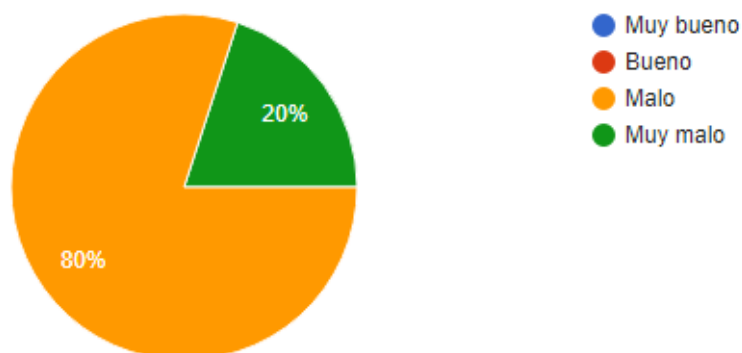
Los excesos en pagos a los proveedores de maquila es una situación que ha sido mencionada anteriormente en el apartado de problemas y que será resuelto con módulo de pagos, que ayude a los empleados a tener un registro de los pagos que necesitan realizar al momento en que se recibe los anteojos que se enviaron a las maquilas correspondientes.

Pregunta 6. ¿Cómo califica usted el control de distribución de lotes de anteojos actualmente?

Gráfico 6. Pregunta 6

6. ¿Cómo califica usted el control de distribución de lotes de anteojos actualmente?

5 respuestas



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 6 se obtuvo que el 80% de los encuestados opinan que el control de distribución actual es malo, mientras que el 20% restante opina que es muy malo, con lo cual se demuestra que no se lleva el control adecuado en la distribución de lotes de anteojos a las diferentes sucursales médicas.

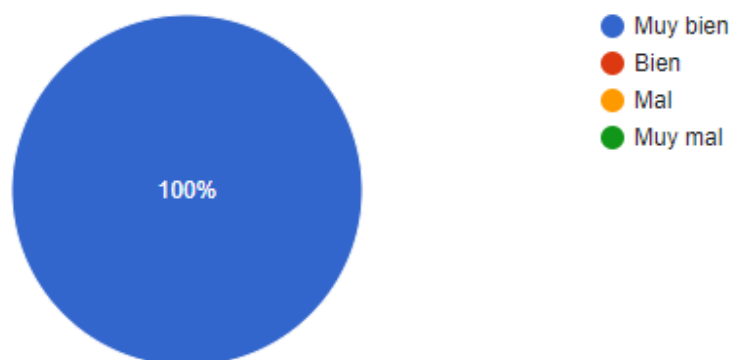
El problema mencionado en el apartado de problemas en este documento que indica que hay un control poco eficiente de los lotes enviados, será resultado por medio de un módulo de control de envíos que apoye a los empleados a tener un registro completo de los que serán enviados a los hospitales y que va a permitir clasificar por medio de lotes de los centros médicos, a los que deben entregar los anteojos.

Pregunta 7. ¿Cómo califica en que se agregue la factura digital en el nuevo sistema?

Gráfico 7. Pregunta 7

7. ¿Cómo califica en que se agregue la factura digital en el nuevo sistema?

1 respuesta



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del gráfico 7 anterior arrojan que el 100% de las personas opina que agregar facturación digital en un nuevo sistema les resulta muy bien para su institución.

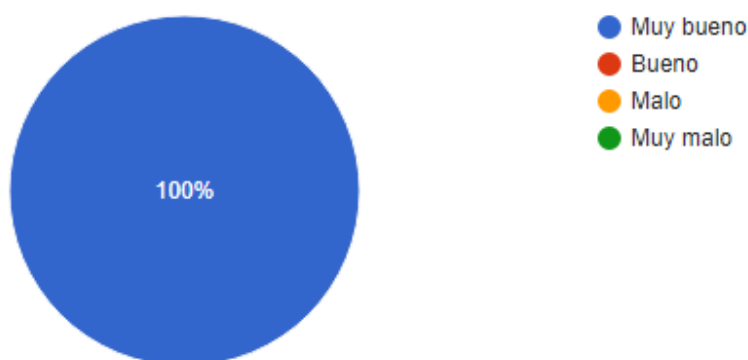
En este proyecto se pretende cumplir con la elaboración de un nuevo módulo de facturación digital para que faculte a los empleados realizar el registro de facturas para los pacientes y que además, permita generar un reporte digital de las facturas emitidas en el día, entre otras nuevas funcionalidades como la reversión de facturas, búsqueda de facturas, entre otras.

Pregunta 8. ¿Cómo califica usted la implementación de un nuevo sistema de facturación con más funcionalidades?

Gráfico 8. Pregunta 8

8. ¿Cómo califica usted la implementación de un nuevo sistema de facturación con más funcionalidades?

6 respuestas



Fuente: Elaboración propia.

En relación con la pregunta sobre la implementación de un nuevo sistema facturación y con más funcionalidades, dio como resultado que los encuestados les interesa en un 100% la idea de tener un nuevo sistema que les permita resolver los problemas que tienen actualmente.

Para cumplir con el objetivo general de este proyecto se pretende desarrollar un sistema de facturación digital con más módulos, los cuales son: módulo de inventarios, control de elaboración de anteojos, distribución lotes a hospitales y cuentas por pagar a maquila.

Análisis de las Entrevistas

Para obtener información para el desarrollo de este proyecto se realizaron tres entrevistas.

- ✓ A Paola Alfaro, jefe de producción de la óptica,
- ✓ A María José Romero, encargada de facturación,
- ✓ A José Joaquín González, encargado de bodega.

A continuación, se detallan los resultados de cada una de ellas.

Entrevista a la encargada de facturación

La entrevista se le realizó a María José Romero, quien es facturadora, y con ello, se pretende obtener información relacionada con la facturación. Una de las preguntas que se le formuló tenía como objetivo el obtener la información que tiene que ir en una factura ante estos indicó los siguientes:

- Nombre del paciente, teléfono, graduación (ojo izquierdo y derecho), uno o varios artículos por cada factura, código del artículo, descripción del artículo, cantidad de cada artículo, precio unitario y subtotal de cada artículo, monto total de la factura (en números y letras), nombre del facturador, fecha del sistema, código de lugar donde vive el paciente, fecha de retiro del lente, tipo de lente, el código de la orden de producción, número de factura, tipo de factura.

Acerca de los tipos de trabajos que se manejan según los tipos de anteojos, ella mencionó que se manejan lentes de tipo terminado y de proceso; a continuación, se explica que es cada uno:

- **Terminado:** el lente se confección en el laboratorio de óptica interno.
- **Proceso:** El lente es enviado al proveedor de maquila para la elaboración específica del lente.

Otro de los datos que se le preguntaron sobre si deben incluirse en las facturas el lugar de entrega de los anteojos, ella mencionó que sí deben poner, ya que sirven como guía para otros procesos internos de la óptica.

Sobre el tipo de asegurado en el registro de las facturas se mencionaron los siguientes:

- Directo
- Familiar
- Por el estado
- Por el Régimen no contributivo.

Para complementar el tema de facturación se le preguntó a la facturadora que si es permitido incluir en una factura más de un artículo, a esto ella indicó que pueden incluirse uno o varios artículos.

En relación con los tipos de factura que debe emitir el sistema de facturación, ella respondió que se maneja la factura de contado y en efectivo.

A una de las preguntas, la encargada de facturación mencionó que es muy útil el manejo de estados en las facturas, seguidamente se citan cuáles son:

- **Registrándose:** es una factura que no ha sido terminada.
- **Emitida:** es una factura terminada e impresa.
- **Reversada:** es una factura terminada e impresa que se tuvo que anular.

Entre las respuestas obtenidas de la facturadora se consiguió información sobre que el sistema debe permitir múltiples cajeros y múltiples cajas. Como complemento a esto ella indicó que se debe realizar la apertura de caja y cierre de caja. Para la apertura de caja deben incluirse los siguientes datos: digitando el monto total y el cajero, lo mismo para el cierre.

Para el reporte de cierre de mes del inventario, indicó los siguientes: se requiere un reporte, que eligiendo el mes muestre: cantidad de facturas, totales por tipo de factura y cantidad de dinero recaudado por tipo de factura.

Para la reversión de facturas se utilizará un estado en reversión, además mencionó que solo se puede para aquellas facturas que se han emitidas o registradas.

El tipo de moneda que indica para el cobro de facturas se indicó que se aceptan solo colones.

Sobre el reporte de facturación, se indicó que se necesita una que se filtre el resultado por estado de la factura y rango de fechas.

Entrevista al encargado de bodega

La entrevista que se le realizó a José Joaquín García encargado de bodega, la cual fue enfocada en obtener información relacionada al inventario. Una de las preguntas que se le formuló tenía como objetivo saber si se debe incluir el rebajo e ingreso de artículos, a esto él menciono que sí es necesario.

Otra de la pregunta se enfocaba en averiguar sobre cuál información es necesaria para ingresar artículos nuevos al inventario, a esto se indicaron los siguientes:

- El código, descripción, cantidad disponible, costo unitario, estado, observaciones.

Sobre los estados de los artículos se logró obtener que se utilizan únicamente activos e inactivos.

Acerca de los vales que se manejan en el inventario, se indicó que para agregar existencias se debe utilizar el vale 21 y para el rebajo de artículos se utiliza el vale 23.

Para la codificación de los artículos y se logró obtener que se utiliza una codificación prediseñada de formato: tipo+ clase+ subclase + consecutivo. Por ejemplo: 2-01-10-0010 Plástico semiterminado adición 100 base 2. Como complemento a los datos de los artículos, se indicó que es necesario poner el detalle del precio.

Entrevista a la jefe de producción

La entrevista que se le realizó a Paola Alfaro, jefe de producción, fue enfocada en obtener información relacionada con el proceso productivo. Una de las preguntas que se le formuló tenía como objetivo conocer si las facturas tenían órdenes de producción asociadas a esto, a lo cual mencionó que los códigos de orden son para llevar un control; por ejemplo, la orden con el código 1011 hay 100 facturas asociadas.

Otra de las preguntas se formuló para saber si un producto está asociado a muchas ordenes de producción y se obtuvo que sí hay relaciones entre varias órdenes de producción. Además, para las órdenes de producción y se obtuvo que se debe tener el tipo de lente (proceso o terminado) y los datos del artículo.

Sobre los estados de las órdenes de producción, se indicó que se pueden manejar el estado en producción o enviada a maquila.

Para el reporte de control de productivo, se obtuvo los siguientes datos: los productos en producción y los que se empacaron, es decir, cuándo salió de producción, número de factura y nombre del paciente.

Para el control de envíos a maquila y recepción de maquila se indicó que es necesario manejar lotes y se debe enviar y recibir por número de factura.

Una de las preguntas se realizó sobre qué tipos de trabajos se realizan en las maquilas y se obtuvo que se maneja la reposición y normal.

Para el reporte de pagos a maquilas se deben desplegar los siguientes datos como indicó la entrevistada:

- Montos pagados por maquilas, factura, maquila, costos y fecha de recepción de antejo.

En relación con las consultas más importantes que se deben incluir en el sistema se obtuvo las siguientes:

- Facturas emitidas en el día por número de factura.

- Fecha envío, fecha recepción de maquila por número factura y nombre del paciente.
- Pagos a maquilas por fecha.

Para los reportes de factura se le realizaron las preguntas al jefe de producción, puesto que conoce más sobre la información que necesita, la cual se indicó la siguiente:

- Total de facturación del día, filtrado por tipo de factura (efectivo y no efectivo) y caja; mostrando los totales por tipo de factura.

Además, para el reporte inventario ella mencionó que necesitaba un informe del mes.

En cuanto al reporte de control de confección fue indicado que se necesita ver la cantidad de anteojos producidos al mes por orden de producción.

Finamente, para el reporte de pagos a maquilas, la información proporcionada por la entrevistada fue la siguiente:

- Pagos de la maquila por maquiladora y rango de fechas.
- Detalle del estado de cuenta de cada proveedor de servicios de maquila del monto del contrato con el monto total de las órdenes de maquila pagadas.

Análisis general de las entrevistas

De las entrevistas realizadas en el Laboratorio de Óptica de la CCSS, se obtuvo la siguiente información:

En cuanto a las necesidades de información expresadas por los entrevistados es muy importante contar con un medio para realizar generación automatizada de forma ágil y oportuna de facturas, cuentas por pagar, control de inventarios, control de producción y control de distribución de lotes.

También se determina que es preciso que se permita incluir, modificar y borrar datos de los procesos anteriores, además de incluir reportes y consultas en cada uno, lo anterior permite restringir por diferentes perfiles de usuario y para casa usuarios.

Cabe mencionar que la adecuada recolección y comprensión de las necesidades de información permite diseñar la prestación de servicios de los sistemas de información acorde a lo que los usuarios finales necesitan, según los diferentes roles dentro de los procesos de trabajo lo

cual se traduce en la definición de los diferentes perfiles de usuarios que debe de incluir todo sistema de información y a partir de estos, desarrollar los casos de uso de cada necesidad.

Pruebas Documentales

Durante el proceso de investigación se recolectó múltiple evidencia documental de los procesos y actividades relacionadas con la gestión del Laboratorio de Óptica de la CCSS, esto con la finalidad de confirmar la veracidad y exactitud de la información suministrada en las entrevistas; a continuación, en la tabla 10, se enumera los documentos recolectados.

Tabla 10. Prueba documental recolectada.

| Nombre del documento | Descripción | Anexo |
|---|---|-------|
| Lista de la materia prima de artículos.xls. | Archivo de Excel de la materia prima artículos que se maneja actualmente y donde se realizan los rebajos, incluir existencia, etc. | H |
| Órdenes de producción de las combinaciones de artículos. | Muestra de una copia de las órdenes de producción. | I |
| Fotografías de los tipos de facturas impresas. | Tipos de facturas impresas. | J |
| Metodología para el modelo de datos institucionales CCSS. | Requerimientos y estándares institucionales en la CCSS para la construcción de modelos de datos. | K |
| Estándares de nomenclatura, representación gráfica y documentación para el diseño de bases de datos CCSS. | Instrumento técnico que permitirá guiar al personal encargado de sistemas de información en la construcción y diseño de bases de datos de acuerdo con los estándares establecidos para nomenclatura, representación gráfica y documentación en la CCSS. | L |

| | | |
|--|---|---|
| Manual para uso del Catálogo de General de Bienes y Servicios. | Instrumento técnico que permitirá guiar al personal encargado de sistemas de información a categorizar bienes y servicios en la CCSS. | M |
| Manual para uso de las abreviaturas de la CCSS. | Instrumento para que permita guiar al personal encargado de sistemas de información a abreviar palabras en los sistemas de la CCSS. | N |

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO VI

Propuesta

Análisis del Prototipo

En este apartado se realizó el análisis general del prototipo funcional, con el fin de plasmar las necesidades de información de los usuarios del sistema, por medio de herramientas eficaces de análisis.

Análisis detallado del software

A continuación, se describen los requerimientos funcionales del prototipo funcional, con el fin de detallar como se va a comportar el sistema a función a las necesidades de información de los usuarios del Laboratorio de Óptica de la CCSS.

Requerimientos funcionales.

La lista de requerimientos funcionales de cada uno de los módulos del sistema de facturación digital del Laboratorio de Óptica de la CCSS se describe a continuación.

Módulo de facturación

Este módulo abarca las funcionalidades de facturación de anteojos en la Óptica de la CCSS, el escenario de actividades que realizan los actores involucrados es el siguiente: el proceso empieza cuando el paciente llega a la plataforma de atención al público y muestra una receta de anteojos. El vendedor, en la plataforma, revisa la receta y le muestra al paciente los estilos de aros que están en vitrina, también le indica los tipos de lente disponibles según la receta; seguidamente, el paciente selecciona el aro y tipo de lente de su preferencia y el vendedor anota en la receta esta información, a continuación, el vendedor indica el costo del antejo al paciente y lo remite a la caja para que el cajero emita la respetiva factura.

Este módulo debe permitir realizar las siguientes funcionalidades:

1. Imprimir facturas de múltiples artículos con existencias previamente registradas en el módulo de control de inventarios.
2. Rebajar las cantidades de artículos facturados de las existencias en el inventario de artículos de materia prima.
3. Reversar facturas que se requieren anular por algún motivo. Solo se debe permitir reversar facturas emitidas el mismo día de la apertura de caja.
4. La reversión por número de factura.
5. Para poder emitir facturas se deberá realizar previamente el proceso de apertura de la caja; para la apertura de caja debe registrarse el monto inicial, el cajero y la fecha y hora de apertura.
6. El sistema debe realizar el proceso de cierre de caja, registrando el monto final, el número de caja, el cajero, la fecha y hora de cierre.
7. Las facturas pueden tener múltiples estados (registrándose y reversada).
8. El sistema debe permitir distinguir entre facturas en efectivo y no efectivo.
9. Imprimir el reporte del total de facturación del día, filtrado por tipo de factura (efectivo y no efectivo) y caja; mostrando los totales por tipo de factura.
10. Una factura puede corresponder a una rectificación (corrección de una graduación incorrecta), la cual no se cobra al paciente y se genera una factura en no efectivo.
11. El sistema debe permitir seleccionar, con un indicador, cuando una factura es por una situación por garantía, la cual no se cobra.
12. Cuando una factura es por rectificación o garantía, el sistema debe solicitar de forma obligatoria el número de factura original que se está corrigiendo.
13. Si la factura es por garantía del antejo o por rectificación de la receta optométrica, el sistema debe rebajar del inventario de materia prima de artículos.
14. Debe permitir identificar en cuál hospital se va a retirar el antejo o si es en la propia óptica, que el paciente retira; esto para generar la lista de envíos a los hospitales respectivos cuando el antejo esté terminado y el cajero puede seleccionar uno. El código del hospital se debe tomar de un catálogo de unidades médicas.
15. Cada factura está asociada a una única orden de producción que selecciona de un combo, la cual se toma debe tomar de un catálogo de órdenes.

16. Debe capturar y desplegar los siguientes datos:

1. Número de factura.
2. Estado de la factura (**registrándose, emitida y reversada**).
3. Código de la orden de producción.
4. Tipo de factura (efectivo o no efectivo).
5. Identificación del paciente.
6. Nombre del paciente.
7. Teléfono del paciente.
8. Tipo de nacionalidad (costarricense o extranjero).
9. Graduación del ojo derecho.
10. Graduación del ojo izquierdo.
11. Graduación para ver de cerca (adición).
12. Número de recipiente.
13. Tipo de lente (proceso o terminado).
14. Hospital o lugar de retiro del antejo.
15. Fecha de retiro del antejo.
16. Código de los artículos facturados.
17. Descripción de los artículos facturados.
18. Precio unitario.
19. Cantidad de cada artículo facturado.
20. Monto parcial por cada artículo.
21. Monto total de la factura en números y letras.
22. Tipo de moneda (colones).
23. Fecha y hora de emisión de la factura (del servidor de base de datos).
24. Código y nombre del cajero que atiende.
25. Indicador de factura por rectificación.
26. Indicador de factura por garantía.
27. Código de la unidad de producción.
28. Código del vendedor.
29. Número de caja.
30. Fecha de entrega a producción.

31. Fecha de salida de producción.

32. Fecha de empaque final.

Módulo de inventarios

Este módulo abarca las funcionalidades de inventario de artículos de materia prima para la confección de anteojos de la óptica de la CCSS, el escenario de actividades que realizan los actores involucrados se describe a continuación: el bodeguero recibe de facturación el recipiente con la factura del paciente, verifica que los artículos facturados corresponda a los que requiere la receta de anteojos para su elaboración, después da salida de bodega los artículos correspondientes de la factura agregándolos al recipiente, el cual lo traslada al área de producción interna para su confección. Si alguno de los lentes del antejo requiere procesarse por medio de un laboratorio privado con el que la óptica tenga contrato de maquila de lentes, esta especiación se detallará en el módulo de control de cuentas por pagar a maquila.

Este módulo debe permitir lo siguiente:

1. Incluir nuevos artículos al inventario de materia prima con la codificación estándar de la CCSS: CLASE, SUB-CLASE, GRUPO y CONSECUTIVO DEL ARTÍCULO (Ejemplo: 2-04-01-0160 Aro de metal de mujer).
2. Debe haber un catálogo por cada parte codificación de los artículos y estos catálogos están enlazados siguiendo el orden CLASE, SUB-CLASE, GRUPO y CONSECUTIVO DEL ARTÍCULO.
3. Los artículos deben de tener un estado (activo, inactivo).
4. El módulo debe permitir el registro de existencias a los artículos activos.
5. Debe de existir un catálogo de vales para los movimientos en el inventario utilizados en la CCSS. Por ejemplo, debe permitir controlar el rebajo de artículos se tramita por medio del (vale 23) y agregar existencias (vale 21).
6. Debe capturar y desplegar los siguientes datos:
 1. Código de artículo.
 2. Descripción de artículo.
 3. Cantidad disponible.
 4. Costo unitario.

5. Estado del artículo.
6. Observaciones.
7. Código de la unidad de producción.
8. Número de vale del movimiento de inventario (agregar y rebajar).
9. Fecha de movimiento del inventario.
10. Descripción del movimiento.
11. Códigos de los artículos de cada movimiento de inventario con su respectiva cantidad.
12. Listado de los vales de movimiento de inventarios de la CCSS.

Módulo de control de confección de anteojos

Este módulo abarca las funcionalidades de control de confección de anteojos de la óptica de la CCSS, el escenario de actividades que realizan los actores involucrados se describe a continuación: las órdenes de producción, cuando ya le fueron asignados los artículos para su elaboración, pueden ser confeccionadas por los operarios internos de “Confección de lentes” de la Óptica CCSS o por una empresa privada, con la que se tenga un contrato de maquila para la confección de lentes de anteojos y una vez finalizada su producción, se remiten los recipientes con cada antejo terminado a empaque final para su entrega o distribución.

Este módulo debe permitir realizar los siguientes procesos:

1. Debe permitir registrar nuevas órdenes o facturas a producción y dar salida de estas cuando se terminó la elaboración del antejo.
2. Debe permitir buscar un número de factura.
3. La factura en producción puede tener diferentes estados (en producción y empacada).
4. Los reportes requeridos para este módulo están especificados en el apartado del módulo de reportes.
5. Debe capturar y desplegar los siguientes datos:
 1. Número de factura.
 2. Datos del paciente y receta.
 3. Estado de la factura en producción.

4. Fecha entrada a producción.
5. Fecha salida a producción.

Módulo de control de distribución de anteojos a hospitales

Este módulo abarca las funcionalidades de control de distribución de anteojos a los centros médicos de la CCSS, el escenario de actividades que realizan los actores involucrados se describe a continuación: cuando se termina de confeccionar un antejo es remitido para realizar su empaque final, si el antejo es para entregar en el propio despacho de la óptica se ubica en un archivo, pero si debe ser remitido a un hospital, se le entrega al encargado del control de distribución a hospitales para que registre en el sistema los lotes de anteojos para cada hospital.

Este módulo debe permitir realizar lo siguiente:

1. Registrar las facturas de anteojos a remitir a diferentes hospitales, para esto debe elegir el código del hospital de destino y asociarle el lote de facturas de anteojos que se debe enviar a dicho hospital.
2. El lote de envió va hacia un hospital con los datos respectivos de los anteojos terminados, incluyendo los datos de número de factura, identificación del paciente y nombre del paciente.
3. Cada antejo enviado debe cambiar el estado del lote a “enviada”
4. Debe permitir generar un reporte como mecanismo de control de las facturas remitidas a los hospitales.
5. Debe capturar y desplegar los siguientes datos:
 1. Código del hospital de destino.
 2. Fecha de envió de lote de anteojos.
 3. Estado del lote de anteojos (elaborado, entregado, anulado).
 4. Observaciones del lote.
 5. Número de factura.
 6. Identificación del paciente.
 7. Nombre del paciente.
 8. Total de facturas del lote para el reporte.

Módulo de cuentas por pagar a maquilas

Este módulo abarca las funcionalidades de pagos a empresas de maquila por parte de la óptica de la CCSS, el escenario de actividades que realizan los actores involucrados se describe a continuación: cuando la confección de un antejo en bodega se defina que se va a ejecutarse por medio del contrato de maquila privada se elabora una orden de maquila, donde se registran los datos del paciente y las características del lente que se debe confeccionarse. Una vez al día se genera un listado de las órdenes de maquila por medio del cual se va a remitir el lote de órdenes a la maquiladora privada. La maquiladora privada envía a la óptica de la CCSS lotes de órdenes que ya confeccionó, estas se deben registrar anotando el monto de cada orden y el estado de la orden de maquila como recibida. Una vez al mes se hace un consolidado de los montos de las órdenes de maquila confeccionadas por la maquiladora privada para gestionar el pago respectivo por parte de la óptica.

Este módulo debe permitir realizar lo siguiente:

1. Gestión de envíos de órdenes de maquila.

- a.** El sistema debe permitirle al usuario registrar lotes de órdenes de maquila para el envío a las maquilas, para esto el sistema debe permitir que el usuario digite un número de factura y se desplieguen los campos el nombre del paciente, graduación del ojo derecho, graduación del ojo izquierdo y la adición, para verificación de datos.
- b.** Después de que se ejecuta lo indicado en el punto **a**, el sistema debe permitir registrar el número de orden de maquila, el tipo de orden (normal o de corrección por garantía); posterior a esto el sistema debe grabar la información de la orden de maquila.
- c.** El sistema debe permitir generar un reporte del envío de órdenes a maquila por empresa maquiladora.

2. Gestión de recepción de órdenes de maquila

- a.** El sistema debe permitir que el usuario registre lotes de órdenes de maquila para dar el recibido de los trabajos maquilados, para esto el sistema debe permitir que el usuario digite un número de orden de maquila y se desplieguen los campos de número

de factura, fecha de envío, graduación del ojo derecho, graduación del ojo izquierdo, y la adición, esto para verificación de datos.

- b.** Después de que se ejecuta lo indicado en el punto **a**, el sistema debe permitir que el usuario acepte el recibido y actualice el estado de la orden de maquila a recibida. Esto se repite con todas las órdenes.

3. Control de pagos y multas

- a.** Para el pago de maquilas, se debe seleccionar en un combo la maquila a la que se le va a tramitar el pago.
- b.** El sistema debe permitir que el usuario registre lotes de órdenes de maquila para registrarlas a trámite de pago, para esto digita el número de la orden de maquila y el sistema le debe mostrar, para verificación: el nombre del paciente, la fecha de recibido y el monto de la orden. Esto se repite con todas las órdenes a procesar y las va agregando a un listado de órdenes procesadas.
- c.** A cada orden que se procese el pago, se debe actualizar un indicador de orden pagada y la orden de pago.
- d.** El sistema debe mostrar el acumulado del monto total a pagar de todas órdenes que se han procesado.

4. Gestión de las empresas maquiladoras y sus contratos

- a.** Registrar y modificar empresas maquiladoras incluyendo los siguientes datos:
 - a. Nombre de la empresa.
 - b. Descripción.
 - c. Número de teléfono.
 - d. Número de fax.
 - e. Correo electrónico.
 - f. Estado.
- b.** Una empresa puede tener uno o más contratos de maquila, se deben registrar y modificar incluyendo los siguientes datos:

- a. Número de contrato.
 - b. Monto del contrato no editable por el usuario.
 - c. Fecha de inicio del contrato.
 - d. Fecha de finalización del contrato.
 - e. Descripción de los servicios contratados.
- c. Activar o inactivar empresas maquiladoras como parte de modificar las maquilas.

Módulo de consultas

Este módulo abarca las funcionalidades que permiten la consulta de información, el escenario de actividades que realizan los actores involucrados se describe a continuación: usuarios de la Óptica que requieren ubicar físicamente y conocer el estado de confección de un antejo de un paciente, ya sea que éste se presente físicamente al Despacho de la Óptica o que realice la consulta vía telefónica.

1. Este módulo debe permitir realizar consultas por los siguientes datos:
 - a. El número de la factura.
 - b. Estado de la factura.
 - c. Proveedor de maquila.
 - d. Centro médico.
2. Todas estas consultas deben tener la opción de ejecutarlas por rango de fechas, por omisión este filtro tendrá el valor de 90 días hacia atrás a partir de la fecha actual.
3. Debe desplegar los siguientes datos:
 1. Datos de la factura:
 - a. Número de factura.
 - b. Identificación del paciente.
 - c. Nombre del paciente.
 - d. Teléfono del paciente.
 - e. Número de recipiente.
 - f. Estado de la factura.
 - g. Tipo de factura (efectivo o no efectivo).

- h. Hospital o lugar de retiro del antejo.
 - i. Fecha de retiro del antejo
 - j. Indicador de factura por rectificación.
 - k. Indicador de factura por garantía.
2. Datos para el seguimiento de producción de anteojos:
 - a. Número de la factura.
 - b. Entrega a producción.
 - c. Salida de producción.
 - d. De fecha empaque final.
 3. Datos de envíos a maquila:
 - a. Maquiladora.
 - b. Número de factura.
 - c. Nombre y cédula del paciente.
 - d. Fecha de envío a maquila.
 4. Datos de envíos a hospitales:
 - a. Hospital.
 - b. Número de factura.
 - c. Nombre y cédula del paciente.
 - d. Fecha de envío a hospital.

Módulo de reportes

Este módulo debe contener los links para abrir pantallas, que permiten la ejecución de los reportes y formularios indicados en cada módulo.

1. Emitir los reportes para la realización del inventario anual o al menos mensual que realizan funcionarios externos a la Óptica cada año.
2. Imprimir el reporte del total de facturación del día, filtrado por tipo de factura (efectivo y no efectivo) y caja; mostrando los totales por tipo de factura.
3. Debe permitir generar reportes, como mecanismo de control, de las facturas remitidas a los hospitales por rango de fecha y hospital.
4. El sistema debe permitir generar un reporte del envío de órdenes a maquila por rango de fechas y empresa maquiladora.

5. Debe generar un reporte de los pagos de la maquila por maquiladora y rango de fechas.
6. Debe generar un reporte sobre la confección de órdenes de producción por rango de fechas y presentando la cantidad de órdenes por su estado de confección (empacadas).

Módulo de seguridad

En este módulo se gestiona la administración de los usuarios del sistema y sus perfiles, la consulta de información de auditoría, en detalle debe incluir los siguientes aspectos:

1. Administración de usuarios:

- De permitir crear usuarios para lo cual pedirá los siguientes datos:
 - a. Usuario.
 - b. Contraseña.
 - c. Identificación.
 - d. Nombre.
 - e. Apellidos.
 - f. Correo electrónico.
 - g. Número de teléfono.
 - h. Estado del usuario (activo o inactivo).
- Cambios de contraseña de usuarios nuevos.
- Inactivación de usuarios.

2. Gestión de perfiles a usuarios:

- a. Los perfiles de acceso serán definidos por módulo y tipo de usuario para cada módulo.
- b. Los usuarios pueden tener asociados uno o más perfiles de acceso.

Módulo de mantenimiento

Este módulo debe permitir el mantenimiento de los diferentes catálogos que utilice el sistema de información, en detalle debe permitir lo siguiente:

1. Mantenimiento del catálogo de hospitales y unidades médicas.

- a. Registrar y modificar hospitales incluyendo los siguientes datos:

- Código del hospital.
- Nombre del hospital.
- Número de teléfono.
- Número de fax.
- Correo electrónico.
- Dirección.
- Nombre del contacto para coordinación.

b. Activar o inactivar hospitales.

2. Mantenimiento del catálogo de unidades de producción.

a. Registrar y modificar unidades de producción incluyendo los siguientes datos:

- Código de la unidad de producción.
- Descripción.
- Estado.

b. Activar o inactivar unidades de producción.

3. Mantenimiento del catálogo de cajas.

a. Registrar y modificar cajas incluyendo los siguientes datos:

- Número de caja.
- Estado de caja.

b. Activar o inactivar cajas.

4. Mantenimiento del catálogo de vendedores.

a. Registrar y modificar vendedores incluyendo los siguientes datos:

- Código del vendedor.
- Nombre del vendedor.
- Apellidos del vendedor.
- Identificación del vendedor.
- Estado.

b. Activar o inactivar vendedores.

5. Mantenimiento del catálogo de cajeros.

a. Registrar y modificar cajeros incluyendo los siguientes datos:

- Código del cajero.
- Nombre del cajero.
- Identificación del cajero.
- Estado.

b. Activar o inactivar cajero.

Requerimientos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales fueron recolectados por medio de una investigación previa con la herramienta de cuestionario aplicada a los usuarios finales del prototipo. Por consiguiente, de obtuvo la siguiente información:

1. **Plataforma del prototipo:** La plataforma tecnológica para la ejecución de prototipo se determinó fue la plataforma tipo web.
2. **Interfaz gráfica del prototipo:** La interfaz será tipo web que permita estar disponible para múltiples dispositivos (PC, móvil o tableta).
3. **Acceso al prototipo funcional:** Para el acceso al prototipo se determinó utilizar navegador web internet Explorer, ya que es el navegador estándar utilizado por la institución.

Análisis detallado del hardware

En este apartado se describe el detalle del hardware requerido para el desarrollo, implementación y pruebas del prototipo. Cabe mencionar que la información obtenida de los requisitos de hardware fue tomada de empresas tecnológica reconocidas.

Detalle del hardware para un ambiente de desarrollo

A continuación, se detalla el análisis de los requisitos del hardware para un ambiente de desarrollo del prototipo funcional, las características mencionadas en la siguiente tabla fueron consultadas de las empresas tecnológicas IBM, Amazon y Microsoft.

Es importante mencionar que los requisitos especificados son sustanciales para un profesional programador que requiera de un ambiente configurado para desarrollar sistemas de información.

Tabla 11. Hardware para ambiente de desarrollo.

| Estación de trabajo. | Tipo de computadora | Sistema Operativo | Navegadores Web | Memoria RAM | Capacidad de almacenamiento | Procesador | Costo |
|---------------------------------------|--|---|---------------------------------------|-------------------------------|---|------------------------------------|--------------|
| | Una computadora portátil. | Microsoft Windows 7 Professional, 64 bit. | Internet Explorer o Chrome de Google. | Al menos 4 Giga Bytes de RAM. | Disco duro de 250 Giga Bytes en adelante. | Intel Core i5-520M 2.4GHz a 4.8GHz | € 99,117 |
| Herramienta para el desarrollo | Especificaciones | Versión | Tipo | Costo unitario | | | |
| | Microsoft Visual Studio 2017 | Community | Gratuito | N/A | | | |
| Servidor de internet | Internet Information Service de Microsoft (IIS). | Versión 8. | N/A | N/A | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Detalle del hardware para la puesta en producción del prototipo

En la siguiente tabla se especifican los requisitos del hardware necesario para la puesta en producción del prototipo desarrollado. Las características mencionadas en la siguiente tabla fueron consultadas de las empresas tecnológicas IBM.

Tabla 12. Hardware para la puesta en producción.

| | Tipo de servidor | Memoria RAM | Capacidad de almacenamiento | Poder Computacional |
|-------------------|----------------------------|--------------------|--|--|
| Servidores | Servidor de base de datos. | 8 Giga bytes. | Dos discos duros redundantes de al menos 100 Giga Bytes. | Dos procesadores de al menos 2.5 Giga Hertz. |
| | Servidor de aplicaciones. | 8 Giga bytes. | Dos discos duros redundantes de al | Un procesador de al menos 2.5 Giga Hertz. |

| | | | | |
|--|--|---|-----------------------|---|
| | | | menos 100 Giga Bytes. | |
| Estaciones de trabajo de usuarios finales | Navegadores Web | Memoria RAM | | Capacidad de almacenamiento |
| | Internet Explorer. | Al menos 4 Giga Bytes de RAM. | | Disco duro de 250 Giga Bytes en adelante. |
| Equipo de impresión | Tipo de Impresión | Requisitos | | |
| | Matriz de puntos para imprimir las facturas físicas. | Capacidad de imprimir facturas con al menos tres copias | | |

Fuente: Elaboración propia.

Detalle del hardware para un ambiente de prueba

En este punto se detallan los requisitos del hardware requerido para un ambiente de pruebas del prototipo desarrollado. Es importante mencionar que para las pruebas automatizadas se recomienda tener un ambiente virtual para pruebas automatizadas, ya que las pruebas automatizadas necesitan correr sobre un set de datos controlados.

Los datos mencionados en la siguiente tabla fueron consultados de las empresas tecnológicas SmartBear y Microsoft.

Tabla 13. Hardware ambiente de pruebas.

| Estación de trabajo. | Tipo de computadora | Máquina Virtual | Herramienta de desarrollo | Herramienta de prueba funcional automatizada | Costo total por usuario de la herramienta de pruebas |
|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--|---|---|
| | Una computadora portátil. | Microsoft Windows 7 Professional, | Microsoft Visual Studio 2017 instalada | Test Complete | ¢1.502.184 |

| | | | | | |
|--|--|--|---------------------------|--|--|
| | | 64 bits instalada en una Virtual Box. | en la máquina virtual. | Instalada en la máquina virtual. | Dispone de una prueba gratuita de 30 días. |
|--|--|--|---------------------------|--|--|

Fuente: Elaboración propia.

Análisis detallado de telecomunicaciones

Para la infraestructura de comunicaciones para la puesta en marcha del prototipo funcional, es requerido que las estaciones desde las cuales se ejecute la aplicación estén conectadas a la red de datos interna de la CCSS con protocolo TCP/IP Ethernet de al menos 100 Mbps de velocidad de transmisión. Los costos de esta infraestructura no son requeridos, debido a que la CCSS cuenta con la red de comunicaciones instalada en el Laboratorio de Óptica.

Descripción detallada de base de datos

A continuación, se describe la herramienta que se utilizó para el almacenamiento de la información recolectada del prototipo funcional desarrollado en este proyecto.

La información mencionada en la siguiente tabla se consultó en el sitio web de la empresa Microsoft.

Tabla 14. Base de datos utilizada.

| Herramienta | Especificaciones | Versión | Tipo | Costo unitario |
|------------------------|---|--------------------|-------------|-----------------------|
| Motor de Base de datos | Microsoft SQL Server 2012 con Management Studio | Express with Tools | Gratuito | N/A |

Fuente: Elaboración propia.

Descripción detallada del personal

En este apartado se detalla el personal requerido para utilizar el prototipo funcional desarrollado, indicando el número de personas para cada función específica dentro del sistema.

Tabla 15. Personal para utilizar el prototipo.

| No. | Rol | Funciones | Cantidad |
|------------|---|--|-----------------|
| 1 | Cajero | Encargado de atención de clientes y emisión de facturas. | 3 |
| 2 | Encargado de bodega. | Usuario con acceso para realizar el mantenimiento de inventarios de producto y materia prima. | 1 |
| 3 | Encargado de distribución | Encargado de distribución de anteojos a los servicios médicos regionales. | 1 |
| 4 | Encargado de los procesos de producción y contratos de maquila. | Encargado de realizar el control de confección de anteojos. Encargado de control de pago a proveedores de maquila. Usuario administrador del sistema que tenga | 1 |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | acceso a las pantallas de mantenimiento de catálogos. | |
|--|--|---|--|

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con las funciones mencionadas en la tabla anterior, es importante indicar que con las encuestas realizadas al personal se demuestra que ya se cuenta con experiencia en el uso de equipo de cómputo, debido a que utilizan navegadores web y diversas aplicaciones informáticas como programas de ofimática, de comunicaciones, y programas Web. Además, el Laboratorio de Óptica de la CCSS cuenta con el personal de cajas, el encargado de bodega, el distribuidor, el encargado de los procesos de producción para la utilización del prototipo que se desarrolló.

Casos de uso

En relación con los datos recolectados en las entrevistas, se realizó el análisis y descripción de los casos de uso del prototipo. Esta herramienta comprender cuáles son los actores del prototipo y las acciones que realizarán cada uno.

Diagrama de casos de uso.

En la figura 6 se muestra el diagrama de casos de uso detallado de los actores y acciones que cada uno realiza con respecto a los procesos principales del prototipo funcional desarrollado. Este instrumento es importante, ya que es de insumo para la elaboración del detalle de los casos de uso del próximo apartado.

Como se muestra en la figura 6, el prototipo va a ser utilizado por cinco actores que realizan acciones específicas en el prototipo.

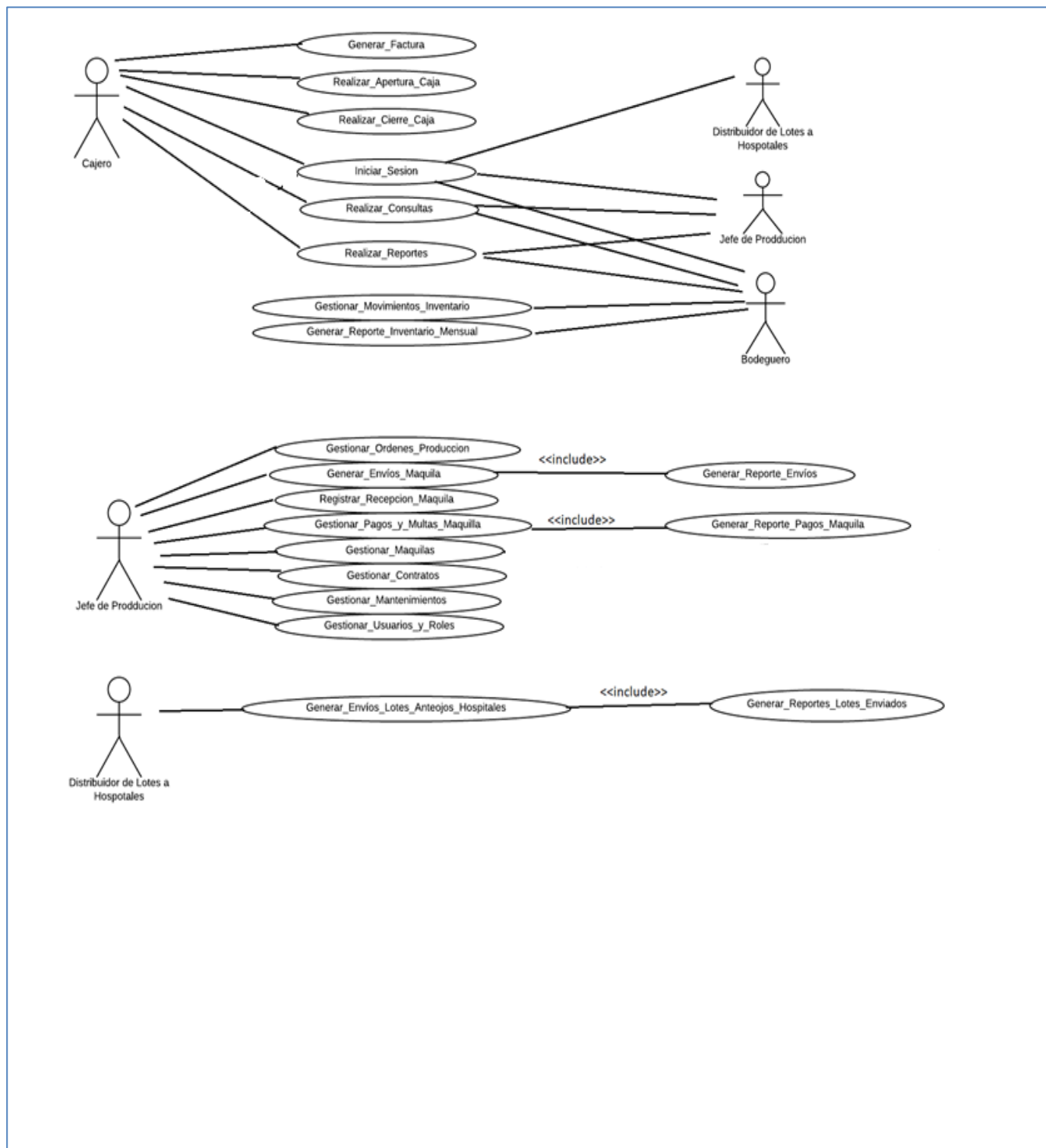
A continuación, se describen los actores y las acciones que se muestra en el diagrama de casos de uso.

Actores del sistema

Seguidamente se explican los actores que van a utilizar el prototipo y los casos de uso asociado a cada uno.

- **Cajero:** El cajero se encarga de realizar las funciones de la emisión de facturas. Este actor podrá generar facturas, realizar aperturas de caja, realizar cierres de caja, iniciar sesión, realizar consultas y reportes.
- **Bodeguero:** El bodeguero se encarga de los procesos de manejo del inventario de materia prima de artículos. Este actor podrá gestionar movimientos en relación a los procesos que se realicen en bodega, generar un reporte mensual de éste, iniciar sesión, realizar consultas y reportes.
- **Jefe de producción:** El jefe de producción se encarga de realizar múltiples funcionalidades entre las cuales se pueden mencionar: control de la producción, contratos de maquilas, pagos a maquilas, mantenimientos de catálogos, etc. Este actor tiene asociado los casos de uso de gestionar órdenes de producción, generar envíos a maquilas, registrar la recepción de maquila, gestionar pagos y multas a maquilas, gestionar maquilas, gestionar contratos, gestionar mantenimientos, gestionar usuarios y roles, iniciar sesión, realizar consultas y reportes.
- **Distribuidor de lotes a hospitales:** El distribuidor se encarga de enviar lotes de anteojos terminados a los hospitales. Este actor tiene asociados los casos de uso de generar envíos de lotes a hospitales e iniciar sesión.

Figura 5. Diagrama de casos de uso



Fuente: Elaboración propia.

Casos de uso.

A continuación, se describen los casos de uso del prototipo asociado a los actores descritos anteriormente en el diagrama del apartado anterior.

Tabla 16. CU Generar Factura.

| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
|--|--|
| Número Caso de Uso: | Generar Factura |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Debe permitir generar las facturas a los pacientes. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Cajero |
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> • El cajero deberá estar logueado en el sistema. • El cajero debe tener permisos para facturar. • El cajero deberá realizar la apertura de caja. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El cajero debe ingresar al módulo de Facturación, debe registrar la graduación del ojo derecho, ojo izquierdo y si es requerida la adición. El sistema valida la orden de Producción FA3. 2. El cajero debe seleccionar el lugar de retiro del lente. El sistema realiza la selección del dato en un combo desplegable. 3. El cajero puede seleccionar el tipo de moneda en que se va a cobrar al paciente. El sistema calcula los montos dependiendo del tipo de moneda seleccionada por el cajero. 4. El sistema debe permitir que el cajero seleccione en dos combos el tipo de lente, tipo de factura. El sistema muestra la selección del dato en un combo desplegable. | |

| | |
|---|---|
| <p>5. El cajero debe ingresar el número de recipiente en que se ubicara la factura en. El sistema le permite al cajero registrarlo en un campo de texto.</p> <p>6. El cajero el guarda la factura e imprime. El sistema debe valida que los campos sean válidos FA01.</p> <p>7. El cajero registra la factura con los datos indicados en la receta y el sistema cambia el estado de la factura a registrada. El sistema deberá rebajar los artículos facturados del inventario de artículos.</p> <p>8. El cajero puede reversar una factura, ir a Sub Flujo 01 de Reversión de factura.</p> | |
| Sub Flujos | |
| Sub Flujo 01 Estado de Factura Reversada | El cajero digita el número de factura a reversar, el sistema le debe mostrar los datos de la factura. El sistema cambia el estado de la factura a reversada. |
| Flujos Alternos | |
| Flujo Alterno No. 1 | El cajero intenta reversar una factura, digita el número de factura, si la factura es incorrecto el sistema le muestra de error, de lo contrario le muestra un mensaje indicando la reversión completada. |
| Flujo Alterno No. 2 | El sistema valida que los todos campos estén completados. Si no están correctos el sistema le muestra una alerta de que debe completar todos los campos requeridos, de lo contrario registra los datos. |
| Flujo Alterno No. 3 | El sistema valida que los datos ingresados sean válidos y asigna los artículos seleccionados a una orden de producción existente. |
| Requerimientos especiales | |
| No hay. | |
| Post Condiciones | |

- El estado inicial de la factura es “registrándose”.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. CU Realizar Apertura de Caja.

| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
|--|---|
| Número Caso de Uso: | Realizar Apertura de Caja |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Permitir realizar las aperturas de caja diario. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Cajero |
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> • El cajero deberá estar logueado en el sistema. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El cajero debe ingresar al módulo de Facturación y registrar el monto del dinero en caja. El sistema permite que el usuario registre el monto de caja inicial en un campo de texto. 2. El cajero registra el monto inicial de caja. El sistema verifica los que los campos sean válidos FA01. 3. El sistema registra el monto inicial de caja y la fecha y hora de la apertura. | |
| Sub Flujos | |
| No hay. | |
| Flujos Alternos | |
| Flujo Alterno No. 1 | El sistema valida que los todos campos estén completados y que el monto ingresado no tenga letras o signos, campos vacíos y no sea negativo. Si no están correctos el sistema le muestra una alerta de que debe completar todos los campos requeridos, de lo contrario le registra los datos. |

| |
|---|
| Requerimientos especiales |
| No hay. |
| Post Condiciones |
| Esta de la caja se guarda como abierta. |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18.CU Realizar Cierre de Caja.

| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
|--|---|
| Número Caso de Uso: | Realizar Cierre de Caja |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Permitir realizar los cierres de caja diario. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Cajero |
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> El cajero deberá estar logueado en el sistema. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| <ol style="list-style-type: none"> El cajero debe ingresar al módulo de Facturación y registrar el monto del dinero en caja. El sistema permite que el usuario registre el monto de caja para el cierre en un campo de texto. El cajero registra el monto cierre de caja. El sistema verifica los que los campos sean válidos FA01. El sistema registra el monto cierre de caja y la fecha y hora del cierre. | |
| Sub Flujos | |
| Sub Flujo 01 Registrar Apertura de Caja | El sistema registra el monto final de caja, número de caja, el cajero que realizó la acción y la fecha y hora del cierre. |
| Flujos Alternos | |

| | |
|---|---|
| Flujo Alterno No. 1 | El sistema valida que los todos campos estén completados y que el monto ingresado no tenga letras o signos, campos vacíos y no sea negativo. Si no están correctos el sistema le muestra una alerta de que debe completar todos los campos requeridos, de lo contrario le registra los datos. |
| No hay. | |
| Requerimientos especiales | |
| No hay. | |
| Post Condiciones | |
| Estado de la caja se guarda como cerrada. | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19.CU Gestionar Movimientos en el Inventario.

| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
|--|--|
| Número Caso de Uso: | Gestionar Movimientos en el Inventario |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Debe permitir gestionar movimientos en el inventario de materia prima de artículos. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Bodeguero |
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> • El bodeguero deberá estar logueado en el sistema. • El bodeguero debe tener permiso para realizar movimientos en el inventario. |
| Flujo Básico del caso de uso | |

| | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El bodeguero realiza una inserción de un nuevo artículo. El sistema le muestra los campos necesarios para agregar el artículo, verifica que el artículo no exista FA02, registra el artículo al inventario FA02 y valida el artículo con el FA01. 2. El usuario consulta y selecciona un artículo por código del artículo y realiza el SF05, el sistema le muestra la información del artículo en los campos de texto SF06. 3. El usuario selecciona el vale 22 del inventario para realizar incluir existencias al inventario de artículos. El sistema le solicita el artículo a agregar la existencia y guarda los cambios. SF01 y valida FA01. 4. El usuario selecciona el vale 21 del inventario para realizar rebajo del inventario de artículos. El sistema le solicita el artículo a rebajar y guarda los cambios. SF03 y valida FA01. 5. El usuario quiere modificar el estado de un artículo. El sistema le solicita el artículo, el estado y guarda los cambios. SF04 y valida FA01. | |
| Sub Flujos | |
| Sub Flujo 01 Incluir Existencias | El sistema despliega un formulario con los datos del producto y campo para incluir existencia. |
| Sub Flujo 02 Registrar artículos nuevos | Para el registro, el cajero debe ingresar los datos requeridos: código, cantidad del artículo, descripción, cantidad disponible, costo unitario, estado del artículo, observaciones y tipo de vale que corresponde. El sistema registra el artículo nuevo. |
| Sub Flujo 03 Rebajar del inventario | El sistema solicita el código del artículo y la cantidad por rebajar del artículo, el sistema rebaja del inventario la cantidad especificada. |
| Sub Flujo 04 Inactivar artículos del inventario | El sistema solicita el código del artículo y el estado actual, el usuario puede |

| | |
|--|--|
| | seleccionar si activar o inactivar un artículo. |
| Sub Flujo 05 Consultar artículos | El sistema muestra todos los artículos en una tabla con los datos: código, cantidad del artículo, descripción, cantidad disponible, costo unitario, estado del artículo, observaciones. El cajero puede consultar los datos de un producto en específico en la tabla que esté registrado en el sistema. El sistema despliega los datos en los campos de texto: código, descripción, cantidad disponible, costo unitario y estado del artículo. |
| Flujos Alternos | |
| Flujo Alternativo No. 1 | El sistema detecta un dato no válido, entonces el sistema muestra un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso correspondiente. |
| Flujo Alternativo No. 2 | Si código del artículo existe, el sistema muestra un mensaje descriptivo al usuario y vuelve al paso correspondiente. |
| Requerimientos especiales | |
| No hay. | |
| Post Condiciones | |
| Vale de inventario aplicado a un artículo. | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. CU Generar reporte mensual del inventario.

| | |
|--|---|
| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
| Número Caso de Uso: | Generar reporte mensual del inventario |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |

| | |
|---|---|
| Descripción Caso de Uso: | Debe permitir que el bodeguero pueda generar un reporte del mes. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Bodeguero |
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> • El bodeguero deberá estar logueado en el sistema. • El bodeguero debe tener permiso para realizar reportes en el inventario. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| 1. El bodeguero requiere generar un reporte del mes del inventario, selecciona el mes y da clic en botón para generar el reporte. El sistema genera el reporte del mes que el bodeguero seleccionó y lo muestra en pantalla en formato de archivo .rpt SF01 | |
| Sub Flujos | |
| Sub Flujo 01 Incluir Existencias | El sistema realizar una consulta en el inventario de todos los productos que se han registrado. El sistema trae los datos y los muestra en un reporte. |
| Flujos Alternos | |
| No hay. | |
| Requerimientos especiales | |
| No hay. | |
| Post Condiciones | |
| Reporte generado hacia pantalla o impresora. | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21.CU Gestionar órdenes de producción.

| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
|--|--|
| Número Caso de Uso: | Gestionar órdenes de producción |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Debe permitir que el jefe de producción pueda gestionar las órdenes de producción. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Jefe de producción |
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> • El jefe de producción deberá estar logueado en el sistema. • El jefe de producción debe tener permiso para gestionar órdenes de producción. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El jefe de producción quiere registrar una nueva orden de producción, el sistema solicita ingresar la factura SF01 y realiza el FA01 y FA02, y guarda el registro. 2. El jefe de producción quiere registrar una nueva orden de producción, el sistema solicita ingresar la factura SF02 y realiza el FA01 y FA02, y guarda el registro. | |
| Sub Flujos | |
| Sub Flujo 01 Registrar ingresos nuevos a de producción. | El sistema recibe la factura y guarda en la fecha de entrada del servidor de base de datos. |
| Sub Flujo 02 Registrar la salida de producción. | El sistema recibe la factura y guarda en la fecha de salida del servidor de base de datos. |
| Flujos Alternos | |
| Flujo Alternativo No.1 | El sistema valida que la factura exista sistema le mostrar un mensaje indicando que la factura si no encontró. |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Flujo Alterno No.2 | El sistema detecta unos datos vacíos e indica en un mensaje los campos requeridos. |
| Requerimientos especiales | |
| No hay. | |
| Post Condiciones | |
| Factura registrada en el sistema. | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22.CU Generar envíos a maquila.

| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
|--|--|
| Número Caso de Uso: | Generar envíos a maquila |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Debe permitir que el jefe de producción pueda generar envíos a las maquilas. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Jefe de producción |
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> • El jefe de producción deberá estar logueado en el sistema. • El jefe de producción debe tener permiso para generar envíos a las maquilas. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El jefe de producción quiere realizar un envío a maquila. El sistema le permite al usuario digitar un número de factura. El sistema muestra los datos del paciente asociado a esa factura SF01. 2. El sistema debe permitir que el usuario registre la orden de maquila y verifica que los datos son válidos FA01- FA02. El usuario ingresa los datos y da clic en guardar y el sistema guarda la información de envío a maquila SF02. | |
| Sub Flujos | |

| | |
|---|--|
| Sub Flujo 01 Verificar datos de la factura. | El sistema le muestra la información del paciente asociado a la factura ingresada, para verificar los datos. |
| Sub Flujo 02 Registrar envío a maquila | El sistema le recibe el número de orden de maquila, luego registra los datos de la factura y orden de maquila que el usuario registró. |
| Flujos Alternos | |
| Flujo Alterno No.1 | El sistema valida que la factura ingresada existe y el tipo de tente es de proceso, de lo contrario el sistema le muestra al usuario un mensaje indicando lo anterior. |
| Flujo Alterno No.2 | El sistema detecta un dato no válido, entonces el sistema muestra un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso correspondiente. |
| Requerimientos especiales | |
| No hay. | |
| Post Condiciones | |
| Orden de laboratorio de maquila en estado enviada a confección. | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23.CU Generar reportes de envío.

| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
|--|--|
| Número Caso de Uso: | Generar reportes de envío |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Debe permitir que el jefe de producción pueda generar un reporte de envíos de maquila. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |

| | |
|---|--|
| Actores relacionados: | Jefe de producción |
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> El jefe de producción deberá estar logueado en el sistema. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| 1. El jefe de producción necesita un reporte de envío a maquilas que se realizó a la maquila. El sistema le muestra el reporte en pantalla. | |
| Sub Flujos | |
| Sub Flujo 01 Realizar reporte de maquila | El sistema recibe el nombre de la maquila y el código de base de datos de la maquila. El sistema realizar una consulta en la base de datos dicha información. El sistema trae los datos y los muestra en un reporte. |
| Flujos Alternos | |
| No hay. | |
| Requerimientos especiales | |
| No hay. | |
| Post Condiciones | |
| Reporte desplegado en pantalla y/o en impresora. | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24.CU Registrar recepción de maquila.

| | |
|--|---|
| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
| Número Caso de Uso: | Registrar recepción de maquila |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Debe permitir que el jefe de producción pueda registrar recepción de trabajos maquilados. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Jefe de producción. |

| | |
|---|---|
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> • El jefe de producción deberá estar logueado en el sistema. • El jefe de producción debe tener permiso para registrar recepción de trabajos maquilados. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| <p>1. El jefe de producción quiere registrar un lote de órdenes de maquila. El sistema le permite al usuario digitar un número de factura. El sistema verifica que exista FA01 y muestra los datos del paciente asociado a esa orden de maquila SF01.</p> <p>2. El jefe de producción da clic en aceptar recepción del lote de maquila. El sistema cambia el estado del envío SF02.</p> | |
| Sub Flujos | |
| Sub Flujo 01 Buscar datos de la orden de maquila. | El sistema busca el número de factura. El sistema le muestra la información en los campos de texto para verificar la información de la orden. |
| Sub Flujo 02 Actualizar estado de la orden de maquila. | El sistema le recibe la acción de aceptar la recepción de la maquila, el sistema actualiza el estado de la orden de maquila de forma automática a “Recibido”. |
| Flujos Alternos | |
| Flujo Alterno No.1 | El sistema valida que la orden de maquila ingresada existe, de lo contrario el sistema le muestra al usuario un mensaje indicando lo anterior. |
| Requerimientos especiales | |
| No hay. | |
| Post Condiciones | |
| Orden de laboratorio recibida. | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25.CU Gestionar pagos y multas a maquila.

| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
|--|--|
| Número Caso de Uso: | Gestionar pagos y multas a maquila. |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Debe permitir que el jefe de producción pueda gestionar pagos y multas a maquilas. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Jefe de producción. |
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> • El jefe de producción deberá estar logueado en el sistema. • El usuario debe tener permisos para gestionar pagos y multas a maquilas. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El jefe de producción quiere realizar un pago de maquila. El sistema le solicita el número de factura, el usuario ingresa el dato y el sistema verifica los campos y FA01 le muestra los datos de la orden y el monto a pagar SF01. 2. El usuario confirma la orden a procesar dando clic al botón de procesar y el sistema le muestra al usuario el monto total de las órdenes de maquila que han sido procesadas SF02. | |
| Sub Flujos | |
| Sub Flujo 01 Buscar datos de la orden de maquila. | El sistema busca el número factura. El sistema le muestra la información de esa factura en los campos de texto para verificar la información. |
| Sub Flujo 02 Registrar pago de orden de maquila | El sistema registra la información con un indicador de pago, se acumulada en una lista y el sistema cambia el indicador de la orden de maquila a “1” que significa pagada, el sistema le muestra al usuario el |

| | |
|----------------------------------|--|
| | monto total de las órdenes de maquila que han sido procesadas. |
| Flujos Alternos | |
| Flujo Alterno No.1 | El sistema valida que los campos estén completados, de lo contrario muestra un mensaje indicando que debe llenar todos campos. |
| Requerimientos especiales | |
| No hay. | |
| Post Condiciones | |
| Orden de maquila pagada. | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26.CU Generar reporte de pago a maquila.

| | |
|--|--|
| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
| Número Caso de Uso: | Generar reporte de pago a maquila. |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Debe permitir que el bodeguero pueda generar un reporte de pagos a las maquilas. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Jefe de producción |
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> El jefe de producción deberá estar logueado en el sistema. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| <p>1. El jefe de producción necesita un reporte de pago de maquila por maquiladora. El sistema recibe y valida los filtros del reporte FA01 – FA02 y le muestra el reporte en pantalla SF01.</p> | |
| Sub Flujos | |

| | |
|---|---|
| Sub Flujo 01 Realizar reporte de maquila | El sistema recibe las facturas que se pagaron y el sistema realizar una consulta en la base de datos dicha información. El sistema trae los datos y los muestra en un reporte en un archivo de extensión rpt. |
| Flujos Alternos | |
| Flujo Alternativo No.01 Validación de campos. | El sistema valida que los campos estén llenos. |
| Requerimientos especiales | |
| Post Condiciones | |
| Reporte de muestra en pantalla o impreso. | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27.CU Gestionar maquilas.

| | |
|--|---|
| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
| Número Caso de Uso: | Gestionar maquilas |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Debe permitir que el jefe de producción pueda gestionar maquilas. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Jefe de producción |
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> • El jefe de producción deberá estar logueado en el sistema. • El jefe de producción debe tener permiso para gestionar maquilas. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| 1. El jefe de producción quiere registrar una empresa maquiladora, el sistema solicita ingresar los datos de la nueva maquila. | |

| | |
|--|--|
| <p>2. El jefe de producción termina de registrar los datos de la nueva maquila y da click en registrar maquila, el sistema valida los datos FA01- FA02 y guarda el registro nuevo SF01.</p> <p>3. El jefe de producción quiere modificar una maquila existente, ingresa código de la maquila y el sistema le muestra los datos de la maquila.</p> <p>4. El jefe de producción modifica los datos de la empresa maquiladora y guarda los cambios. El sistema le indica si desea guardar los cambios, y el usuario confirma o deniega SF02.</p> <p>5. El jefe de producción quiere modificar el estado de una empresa maquiladora, el sistema le muestra los datos de la maquila y su estado actual.</p> <p>6. El jefe de producción cambia el estado de la orden y guarda los cambios. El sistema guardar el nuevo estado SF03.</p> | |
| Sub Flujos | |
| Sub Flujo 01 Registrar nuevas órdenes de producción. | El sistema recibe los datos de la maquila y registra la nueva empresa maquiladora en la base de datos. El sistema genera un id único para la nueva empresa. |
| Sub Flujo 02 Modificar órdenes de producción. | El sistema le solicita el nombre de maquila, el sistema le muestra los datos de esa maquila. El sistema guarda las actualizaciones en la base de datos de dicha empresa maquiladora. |
| Sub Flujo 03 Cambiar estado a una empresa maquiladora | El sistema le solicita el nombre de maquila, el sistema le muestra el estado actual de la maquila. El sistema guarda el nuevo estado de la maquila. |
| Flujos Alternos | |
| Flujo Alterno No.1 | El sistema valida que la empresa de maquila no esté registrada en la base de datos. Si existe sistema le mostrar un |

| | |
|---|--|
| | mensaje indicando que la maquila ya existe. |
| Flujo Alternativo No.2 | El sistema detecta un dato no válido, entonces el sistema muestra un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso correspondiente. |
| Requerimientos especiales | |
| No hay. | |
| Post Condiciones | |
| Empresa de servicios de maquila registrada. | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28.CU Gestionar contratos.

| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
|--|--|
| Número Caso de Uso: | Gestionar contratos |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Debe permitir que el jefe de producción pueda gestionar contratos. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Jefe de producción |
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> • El jefe de producción deberá estar logueado en el sistema. • El jefe de producción debe tener permiso para gestionar contratos. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| 1. El jefe de producción quiere registrar un nuevo contrato para una empresa maquiladora, el sistema solicita ingresar los datos del nuevo contrato. | |

| | |
|--|--|
| <p>2. El jefe de producción termina de registrar los datos del nuevo contrato y da click en registrar contrato, el sistema valida los datos FA01- FA02 y guarda el registro nuevo SF01.</p> <p>3. El jefe de producción quiere ingresar otro contrato a la maquila SF02. El sistema guardar el nuevo contrato.</p> | |
| Sub Flujos | |
| Sub Flujo 01 Registrar nuevos contratos de maquila. | El sistema recibe los datos del contrato y registra el nuevo contrato de cual debe estar asociado a una maquila existente en la base de datos. El sistema genera un id único para el nuevo contrato. |
| Sub Flujo 02 Modificar contratos de maquila. | El sistema le solicita la maquila, el sistema le solicita los datos del contrato. El sistema guarda el nuevo contrato en la base de datos. |
| Flujos Alternos | |
| Flujo Alterno No.1 | El sistema valida que el contrato no esté registrado en la base de datos. Si existe, el sistema le mostrará un mensaje indicando que el contrato de maquila ya está asociado a una maquila. |
| Flujo Alterno No.2 | El sistema detecta un dato no válido, entonces el sistema muestra un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso correspondiente. |
| Requerimientos especiales | |
| No hay. | |
| Post Condiciones | |
| Contrato registrado. | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. CU Gestionar mantenimientos.

| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
|--|--|
| Número Caso de Uso: | Gestionar mantenimientos |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Debe permitir que el jefe de producción pueda gestionar mantenimientos de catálogos. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Jefe de producción. |
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> • El jefe de producción deberá estar logueado en el sistema. • El jefe de producción debe tener permiso para gestionar mantenimientos de catálogos. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El jefe de producción selecciona en el menú el catálogo que quiere dar mantenimiento. 2. Si el jefe de producción quiere ingresar un nuevo registro en el catálogo seleccionado. El jefe de producción registra los datos, el sistema valida los datos FA01- FA02 y guarda el registro nuevo SF01. 3. El jefe de producción quiere modificar registro existente del catálogo, el sistema le muestra los datos del registro. 4. El jefe de producción modifica los datos del registro y guarda los cambios. El sistema le indica si desea guardar los cambios, y el usuario confirma o deniega SF02. 5. El jefe de producción quiere modificar el estado de un registro del catálogo, el sistema le muestra el registro y su estado actual. 6. El jefe de producción cambia el estado del registro y guarda los cambios. El sistema guardar el nuevo estado SF03. | |
| Sub Flujos | |

| | |
|---|---|
| Sub Flujo 01 Registrar nuevas órdenes de producción. | El sistema recibe los datos del nuevo registro del catálogo que ha seleccionado y registra el nuevo registro en la base de datos. |
| Sub Flujo 02 Modificar órdenes de producción. | El sistema solicita el registro que el usuario desea modificar, el sistema le muestra los datos del registro. El sistema guarda las actualizaciones en la base de datos del registro. |
| Sub Flujo 03 Cambiar estado a una empresa maquiladora | El sistema solicita el registro, el sistema le muestra el estado actual del registro. El sistema guarda el nuevo estado de del registro en el catálogo de base de datos. |
| Flujos Alternos | |
| Flujo Alterno No.1 | El sistema valida los datos del nuevo registro, no estén registrados en la base de datos. Si existe en el sistema le mostrará un mensaje indicando que el registro ya existe. |
| Flujo Alterno No.2 | El sistema detecta un dato no válido, entonces el sistema muestra un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso correspondiente. |
| Requerimientos especiales | |
| No hay. | |
| Post Condiciones | |
| Se registran los datos en el sistema. | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30.CU Gestionar usuarios y roles.

| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
|---|--|
| Número Caso de Uso: | Gestionar usuarios y roles. |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Debe permitir que el jefe de producción pueda gestionar usuarios y roles de usuario. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Jefe de producción |
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> • El jefe de producción deberá estar logueado en el sistema. • El jefe de producción debe tener permiso para gestionar usuarios y roles de usuario. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El jefe de producción selecciona en el menú de seguridad, la opción administrar usuarios. 2. Si el jefe de producción quiere ingresar un nuevo usuario en el sistema. El jefe de producción registra los datos del usuario, el sistema valida los datos FA01-FA02 y guarda el registro nuevo SF01. 3. El jefe de producción quiere inactivar o activar el estado de un usuario existente en el sistema, el sistema le muestra los datos del usuario. 4. El jefe de producción cambia el estado del usuario. El sistema le indica si desea guardar los cambios, y el usuario confirma o deniega SF02. 5. El jefe de producción quiere asignar un perfil o rol de acceso a un usuario existente, para esto debe ingresar a la opción del menú Gestión de perfiles a usuarios, el sistema asigna el rol de acceso al usuario y lo guarda el perfil asignado SF03. | |
| Sub Flujos | |

| | |
|---|--|
| Sub Flujo 01 Registrar nuevos usuarios. | El sistema recibe los datos del nuevo usuario y registra los datos en la base de datos. |
| Sub Flujo 02 Cambiar el estado de un usuario. | El sistema solicita el usuario, el sistema le muestra el estado actual del usuario. El sistema guarda el nuevo estado del usuario en la base de datos. |
| Sub Flujo 03 Asignar rol de acceso al usuario | El sistema le muestra al usuario en un combo los roles de acceso, el usuario selecciona uno y el sistema le solicita el usuario que será asignado el rol y sistema guarda el rol de acceso que le asignó al usuario. |
| Flujos Alternos | |
| Flujo Alternativo No.1 | El sistema valida los datos del nuevo registro, no estén registrados en la base de datos. Si existe en el sistema le mostrará un mensaje indicando que el registro ya existe. |
| Flujo Alternativo No.2 | El sistema detecta un dato no válido, entonces el sistema muestra un mensaje descriptivo para el usuario y vuelve al paso correspondiente. |
| Requerimientos especiales | |
| No hay. | |
| Post Condiciones | |
| Usuario registrado con un rol. | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31.CU Generar envíos de lotes de anteojos a hospitales.

| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
|---|---|
| Número Caso de Uso: | Generar envíos de lotes de anteojos a hospitales |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Debe permitir que el jefe de producción pueda generar envíos de lotes de anteojos a hospitales. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Distribuidor de lotes a hospitales |
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> • El distribuidor de lotes deberá estar logueado en el sistema. • El distribuidor de lotes debe tener permiso para generar envíos de lotes de anteojos a hospitales. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El distribuidor de lotes quiere realizar un envío de un lote de anteojos. El sistema le permite al usuario digitar el número de factura y el hospital que hará el envío del lote. 2. El usuario realiza el registro de envío del lote. El sistema guarda el lote enviado y cambia el estado de la orden de producción SF01. | |
| Sub Flujos | |
| Sub Flujo 01 Verificar datos de la factura. | El sistema recibe el número de factura y código de la unidad de producción, el usuario realiza el envío, el sistema guarda en la base de datos y cambia de forma automática el estado de la orden de producción o factura a “registrado en lote”. |

| |
|---------------------------------------|
| Flujos Alternos |
| No hay. |
| Requerimientos especiales |
| No hay. |
| Post Condiciones |
| Lote de hospital en estado “enviada”. |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32.CU Generar reportes de lotes enviados.

| | |
|---|---|
| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
| Número Caso de Uso: | Generar reportes de lotes enviados |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Debe permitir que el bodeguero pueda generar un reporte de envíos de hospital. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Distribuidor de lotes a hospitales |
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> El distribuidor de lotes deberá estar logueado en el sistema. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| 1. El jefe de producción necesita un reporte de envíos de lotes a hospitales, filtrando facturas por estado “registrada en lote”. El sistema le muestra el reporte en pantalla. | |
| Sub Flujos | |
| Sub Flujo 01 Realizar reporte de maquila | El sistema recibe el estado de la factura, rango de fechas de envíos y código del hospital o nombre. El sistema realizar una consulta en la base de datos dicha información. El sistema trae los datos y los muestra en un reporte. |
| Flujos Alternos | |
| No hay. | |
| Requerimientos especiales | |

| |
|---|
| No hay. |
| Post Condiciones |
| Reporte se muestra en pantalla o impreso. |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33.CU Iniciar sesión.

| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
|--|---|
| Número Caso de Uso: | Iniciar sesión |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Debe permitir que el usuario pueda ingresar al sistema por medio de una autenticación de usuario y contraseña. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Cajero. Bodeguero. Vendedor. Jefe de producción. Distribuidor de Lotes a Hospitales. |
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> El usuario debe estar registrado para ingresar al sistema. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| <ol style="list-style-type: none"> El sistema le solicita al usuario y contraseña para ingresar al sistema. El usuario ingresa el nombre de usuario y contraseña, el usuario da presiona “logearse”. Si el usuario presionó “logearse”, el sistema valida los datos FA01- FA02- FA03. El sistema autoriza el ingreso SF01. | |
| Sub Flujos | |
| Sub Flujo 01 Ingreso al sistema | El sistema le muestra la pantalla principal al usuario, dependiendo del rol de acceso del usuario. |

| Flujos Alternos | |
|--|---|
| Flujo Alternativo No. 01 | En caso de que el usuario no esté registrado, el sistema no permitirá el ingreso. |
| Flujo Alternativo No. 02 | Si el usuario o contraseña están incorrectos, el sistema le notificará mediante un mensaje de “verifique sus datos”, luego se le permitirá ingresar el usuario y contraseña nuevamente. |
| Flujo Alternativo No.03 | El sistema valida el usuario nuevo, si es un usuario nuevo redirecciona a la página de cambio de contraseña. |
| Requerimientos especiales | |
| No hay. | |
| Post Condiciones | |
| El usuario entra al sistema. El usuario cierre la sesión en el sistema. | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34.CU Generar consultas.

| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
|--|---|
| Número Caso de Uso: | Generar consultas |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Este caso de uso lo realizan los usuarios con rol de acceso al módulo de consultas. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Cajero. Bodeguero. Jefe de producción. Distribuidor de Lotes a Hospitales. |

| | |
|---|--|
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar logueado en el sistema. • El usuario debe tener permisos para realizar consultas a los catálogos. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario entra al módulo de consultas, el sistema le muestra los tipos de consultas a los catálogos. 2. El usuario puede generar consultas por filtro de “Estado de factura”, “Proveedor de maquila”, “Hospital” y por rango de fechas. 3. Si el usuario selecciona por uno los filtros según sea la consulta requerida y se ejecuta el SF01, SF02, SF03 o SF04. | |
| Sub Flujos | |
| Sub Flujo 01 Consulta de facturas | El sistema muestra en una tabla todos los asociados a la factura, de acuerdo con el filtro de fechas que el usuario seleccionó. |
| Sub Flujo 02 Consulta de confección de anteojos | El sistema muestra en una tabla todos los asociados a la orden de producción. |
| Sub Flujo 03 Consulta de envíos a maquila. | El sistema muestra en una todas las facturas enviadas a la maquila. |
| Sub Flujo 04 Consulta de envíos a hospitales. | El sistema muestra en una tabla todas las facturas enviadas al hospital. |
| Flujos Alternos | |
| No hay. | |
| Requerimientos especiales | |
| No hay. | |
| Post Condiciones | |
| La consulta se muestra en una tabla del formulario. | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35.CU Generar reportes.

| Prototipo: Prototipo Funcional para la Emisión de Factura Digital | |
|---|---|
| Número Caso de Uso: | Generar reportes |
| Fecha de Elaboración: | 19-11-2018 |
| Descripción Caso de Uso: | Este caso de uso lo realizan los usuarios con rol de acceso al módulo de reportes. |
| Autor caso de uso: | Adriana Araica Leiva |
| Actores relacionados: | Cajero. Bodeguero. Jefe de producción. Distribuidor de Lotes a Hospitales. |
| Precondiciones: | <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar logueado en el sistema. • El usuario debe tener permisos para realizar reportes a los catálogos. |
| Flujo Básico del caso de uso | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario entra al módulo de reportes, el sistema le muestra los tipos de reportes a los catálogos. 2. El usuario puede generar reportes de “Inventario Mensual”, “Facturas emitidas”, “Lotes de facturas enviadas a los hospitales”, “Envío de órdenes de maquila”, “Pagos a maquilas”. 3. Si el usuario selecciona el reporte del “Inventario Mensual” se ejecuta el SF01. 4. Si el usuario selecciona el reporte del “Facturas emitidas” se ejecuta el SF02. 5. Si el usuario selecciona el reporte del “Lotes de facturas enviadas a los hospitales” se ejecuta el SF03. 6. Si el usuario selecciona el reporte del “Pagos a maquilas” se ejecuta el SF04. | |
| Sub Flujos | |
| Sub Flujo 01 Reporte del inventario mensual | El sistema emite un reporte para la realización del inventario anual, indicando artículos, cantidad disponible en el |

| | |
|---|---|
| | inventario, cantidad de ingresos de materia prima, etc. |
| Sub Flujo 02 Reporte de facturas emitidas. | El usuario debe seleccionar un filtro, indicando el tipo de factura (efectivo y no efectivo) y el número de caja. El sistema le muestra en un reporte el total facturado por tipo de factura en el día. |
| Sub Flujo 03 Reporte de envíos a hospitales | El sistema muestra en un reporte las facturas remitidas a los hospitales por rango de fecha y hospital. |
| Sub Flujo 04 Reporte de pagos a maquila | El sistema genera un reporte del envío de órdenes a maquila por rango de fechas y empresa maquiladora. |
| Flujos Alternos | |
| No hay. | |
| Requerimientos especiales | |
| No hay. | |
| Post Condiciones | |
| Reporte se muestra en pantalla y/o impreso. | |

Fuente: Elaboración propia.

Diseño del Prototipo

En este apartado de detallan los diseños del prototipo, los cuales van a ser de insumo para el desarrollo del prototipo funcional propuesto; puesto que son una guía esencial para entender los procesos y funcionalidades en general del sistema.

Arquitectura del sistema.

A continuación, se muestra la separación física de la arquitectura propuesta del sistema, en específico, se propone una arquitectura a tres niveles las cuales son; presentación, negocios y servicios y datos. Esta arquitectura va a permitir detallar la vista general del prototipo a nivel infraestructura tecnológica de equipos y comunicaciones de la CCSS.

Nivel de presentación

Para el acceso a la aplicación, los usuarios podrán utilizar el sitio web por medio del navegador Internet Explorer instalado en las estaciones de trabajo conectadas a la red de datos de la CCSS.

La capa de presentación es para plataforma web utilizando ASP.Net Web Forms. Se utilizó HTML, CCSS, JavaScript y Ajax.

Este nivel de infraestructura se conecta con el nivel de negocios y servicios ubicado en el centro de datos de la empresa.

Nivel de Negocios y Servicios

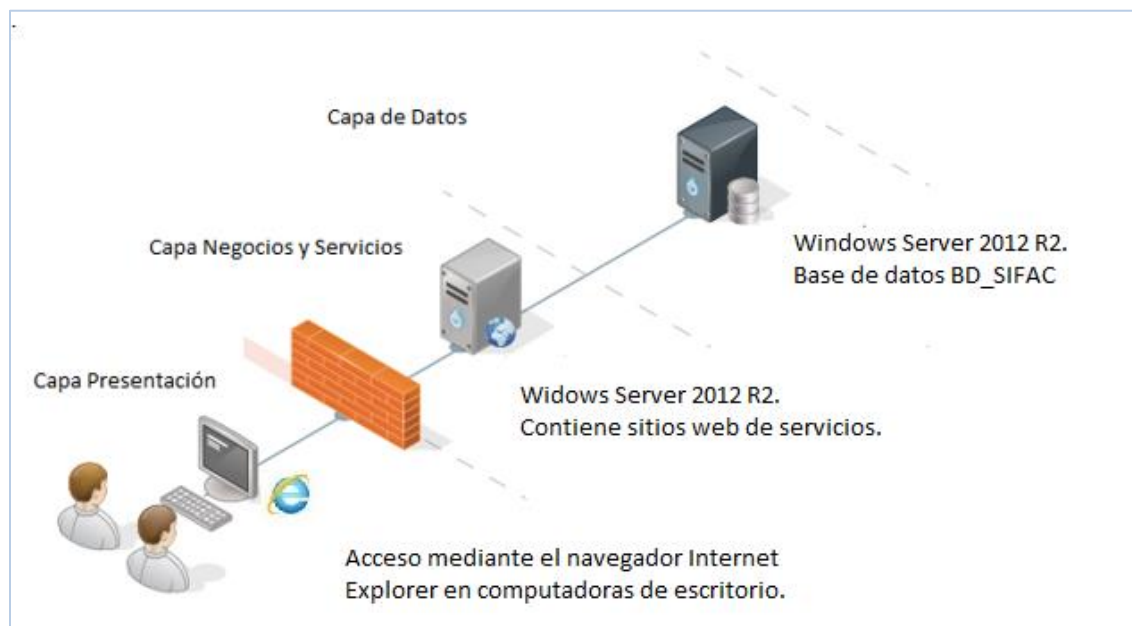
El nivel de negocios y servicios está alojado en el centro de datos de la CCSS. En este se encuentran los procesos de negocios y exposición de servicios hacia la capa de presentación. Además, esta capa se conecta con la capa de Acceso de Datos.

Nivel de datos

El nivel de datos de la aplicación también está ubicado en el centro de datos de la CCSS, el cual se enlaza con las redes locales de esta institución por medio de líneas de comunicación redundantes.

A continuación, se presenta la distribución de capas y componentes asociados a la propuesta desarrollada.

Figura 6. Diagrama de la arquitectura de la infraestructura del cliente.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Diagrama de componentes de la arquitectura, servidores y capas.



Fuente: Elaboración propia.

Arquitectura del software.

La arquitectura de software que se propone para el desarrollo del prototipo funcional que cumpla con los requerimientos del sistema es una arquitectura n capas, la cual se divide en cuatro capas principales. En este apartado se van a describir las capas mencionadas anteriormente, además se describirán de los componentes que interactúan en esta arquitectura de aplicación.

Capa de presentación

En esta capa se va a programar la interfaz de usuario web, por medio de los lenguajes como ASP, JavaScript, Ajax, HTML, CSS y bootstrap.

El cliente accede a esta capa cuando abre el sitio web para interactuar con el prototipo funcional.

A nivel despliegue se desarrolló una plantilla basada en un Framework responsivo llamado bootstrap, lo que permite visualizar adecuadamente la aplicación en diferentes tipos de dispositivos.

Capa de servicios

La capa de servicios permite crear los servicios web que alimentan de datos a la capa de interfaz de usuario, con este esquema se logra mayor independencia de la interfaz de usuario pudiendo definir múltiples interfaces para el mismo sistema. Se desarrolló mediante web services (ASMX).

Capa de lógica de negocio

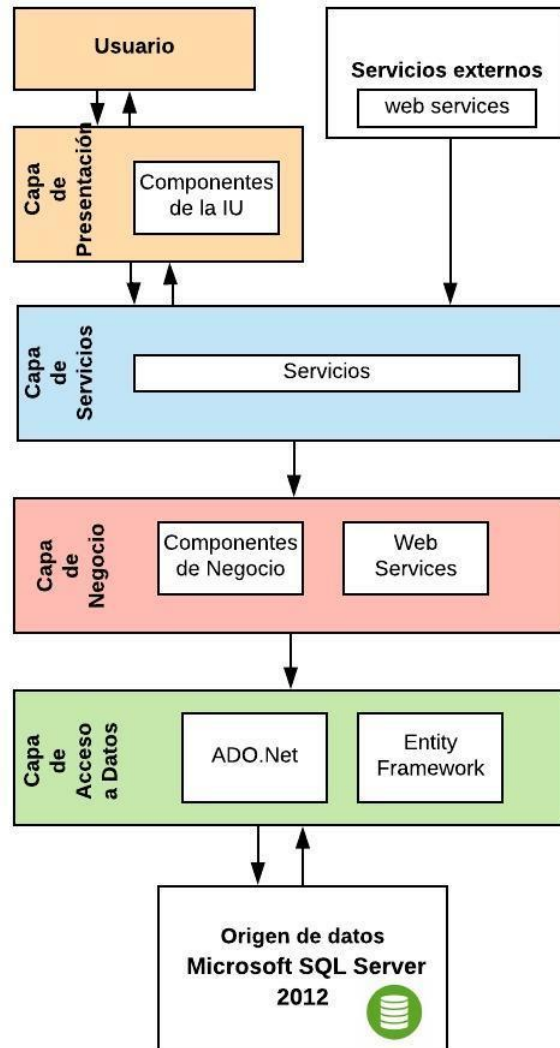
La capa de negocio programa la lógica de los procesos de negocio que se automatizan con el prototipo, esta debe tener referencia de los proyectos de la capa de acceso a datos.

Capa de acceso a datos

Esta capa es la única que va a tener acceso a los datos de la base de datos y las entidades del sistema. Está desarrollado con ADO.Net y Entity Framework, incluye las clases para implementar el patrón CRUD, las entidades de negocio y realiza la conexión las bases de datos del prototipo SIFAC.

Seguidamente, se muestra de forma gráfica la arquitectura de capas del sistema propuesto.

Figura 8.Arquitectura de software.



Fuente: Elaboración propia.

Diseño de interfaces.

En este apartado se muestran los diseños preliminares de las interfaces del prototipo funcional, éstas son de apoyo para presentar a los usuarios finales y que estos expresen las opiniones sobre las propuestas de interfaces.

Los principales componentes de las interfaces consisten en un formato responsivo a la pantalla, que permite modificar el tamaño de los botones, campos de texto, menú, tablas, entre otros. Por otra parte, los colores principales de la página son azul y blanco, tipo de letra Arial, botones con el fondo color celeste y letra color blanco, los títulos utilizan los formatos de HTML5, para el encabezado es h1 y para las otras letras se utilizó h2 y h3, los cuales se ubican en la parte superior de cada formulario, los títulos serán en color negro, se utilizará el logo de la empresa en la parte superior izquierda de la página, el menú que se utilizó es un tipo “vertical” marginado a la izquierda de la página, para el fondo se utilizó un color negro y los módulos están contenidos en el menú del sitio.

Módulo de control de confección de anteojos

Este siguiente diseño del módulo de control de confección de anteojos permite que el usuario realice las siguientes funciones; el usuario podrá ingresar un número de factura y entregarla en producción, cuando el lente está confeccionado el encargado de producción podrá dar salida al antejo ingresando el número de factura.

Figura 9. Módulo de Control de Elaboración de Anteojos.

The screenshot displays the SIFAC - CCSS web application interface. The top navigation bar is blue with the text 'SIFAC - CCSS' and a menu icon. The user profile 'adri@gmail.com' is visible in the top left. The main header area is white and contains the title 'Módulo de Control de Elaboración de Anteojos' and a 'OPCIONES' button. A dark sidebar on the left lists various modules: Inicio, Facturación, Módulo de Inventarios, Módulo de Distribución, Módulo de Producción, Cuentas por Pagar, Mantenimientos, Módulo de Consultas, Módulo de Seguridad, Reportes, and Salir. The main content area is a light gray background featuring a white-bordered form. The form has two tabs: 'ENTREGA DE PRODUCCIÓN' (selected) and 'SALIDA DE PRODUCCIÓN'. It includes a search field for 'No. Factura: * Número de factura', a 'Nombre del Paciente' field, a '#Caja:' field, and three 'OD:', 'OI:', and 'AD:' fields. At the bottom, it shows 'Fecha Entrega a Producción: 2019-05-30 11:40:07' and a blue 'ENTREGAR A PRODUCCIÓN' button.

Fuente: Elaboración propia.

Módulo de Facturación

A continuación, se detalla el diseño gráfico del módulo de facturación que debe permitir generar facturas correspondientes a las recetas de los pacientes, además, permite agregar artículos a la factura e imprimir la factura en pantalla.

Figura 10. Módulo de Facturación.

SIFAC - CCSS

adri@gmail.com
Label

Módulo de Facturación
Registrar facturas

OPCIONES

Datos del Paciente

Identificación:

Teléfono:

Tipo de Asegurado:

Nombre:

Apellido1:

Apellido2:

Datos Receta Optométrica

Graduación_Derecha:
-0.50 -0.75 43

Graduación_Izquierda:
+1.25 -1.75 68

Tipo Lente:

Aro:

Datos Facturación

No. Factura:

Orden de Producción: TENIDOLENTES

Fecha Factura:

No. de Caja:

Cajero:

Caja:

Vendedor:

Tipo de Moneda:

IND por Garantía:

IND por Rectificación:

Tipo de Factura:

Tipo Lente:

Lugar de Retiro:

Fecha Retiro:

Artículos:

| Código | Descrip | Cant. | Costo |
|--------------|-----------------------------------|-------|-------|
| 1 | Aro pasta | 3 | 1800 |
| 2 | ARO METAL | 11 | 1500 |
| 2-91-10-0010 | Plástico Semiter Ad 100 Base 2.00 | 18 | 2500 |
| 2-91-10-0020 | Plástico Semiter Ad 100 Base 4.00 | 6080 | 2500 |
| 2-91-10-0030 | Plástico Semiter Ad 100 Base 6.00 | 6 | 22 |

Anterior 1 23 ... Siguiente

Selección de Artículos para la Factura:

Artículos a Facturar :

Totalización:

Subtotal:

Impuestos: **10%**


Total Factura:

IMPRIMIR GRABAR FACTURA NUEVA FACTURA

Sistema SIFAC - Optica CCSS
Desarrollado por Adriana - Copyright ©

Fuente: Elaboración propia.

Impresión de la factura:

|  | Caja Costarricense del Seguro Social LABORATORIO DE OPTICA Teléfono: 2221-3038 | | FACTURA No. 108 EFECTIVO 2019-07-11 22:25:53 | |
|---|---|---|---|--------------|
| | CLIENTE Nombre: ADRIANA PAMELA ARAICA Cédula: ARAICA Teléfono: 71098745 | | Orden: 6.007 CAJA No: A-123 Fecha Retiro: 16/07/2019 0:00:00 Lugar Retiro: 2.101 | |
| RECETA Ojo Derecho: +0.50 -0.75 43 Ojo Izquierdo: +125 -1.75 68 Adición: +250 Proceso | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
| 1 | Aro pasta | 1 | 1.800,00 | 1.800,00 |
| Vendedor: 2.333 Cajero: 1.234 | | IVA: 10% TOTAL: 1980 | | |
| Horario de Atención: ENTREGA DE ANTEOJOS: Lunes a Jueves: 7 a.m. a 3 p.m. Viernes 7 a.m. a 2 p.m. | | ENTREGA DE RECETAS: Lunes a Viernes: 7 a.m. a 12 p.m. | | |
| Garantía por defectos de fabricación 30 días naturales. No se asume responsabilidad por aros propios (del paciente) por fallo en el proceso de montaje. | | Posterior a 6 meses de la fecha asignada de retiro, el antejojo volverá a ser parte del inventario de | | |
| | | Firma Cajero | | |

Fuente: Elaboración propia.

Módulo de inventario

El diseño del módulo de inventarios permite que el usuario pueda agregar nuevos artículos de materia prima al inventario y en una tabla muestra todos los artículos registrados en el inventario. Ver figura 11.

Figura 11. Módulo de Inventario.

SIFAC - CCSS

adri@gmail.com
Label

Registro de Artículos Nuevos

OPCIONES /

Código del Artículo:
1

Clase:*

SubClase:*

Grupo:*

Consecutivo:*

Descripción:*

Estado Artículo:
ACTIVO

Cantidad Disponible:*

Costo Unitario:*

Observaciones:*

Cod Unidad Producción:
1

IND Tipo de Lente:
Proceso

AGREGAR ARTÍCULO ACTUALIZAR ARTÍCULO LIMPIAR

Sistema SIFAC - Optica CCSS
Desarrollado por Adrián - Copyright

Fuente: Elaboración propia.

Ingreso de existencias

Para ingresar existencias en el inventario, el usuario ingresa la cantidad del artículo que quiere agregar disponibilidad en bodega, ver figura 12.

Figura 12. Agregar de existencias.

Fuente: Elaboración propia.

Rebajo de las existencias

Para rebajar existencia del inventario, el usuario ingresa la cantidad a restar, ver en la siguiente Figura 13.

Figura 13. Rebajo de artículos.

Fuente: Elaboración propia.

Módulo de control de distribución de anteojos a hospitales

En la siguiente gráfica se muestra el diseño del módulo de control de distribución de anteojos a hospitales, el usuario debe realizar el registro de la información correspondiente a la factura y otros datos del lote. El sistema muestra los lotes registrados en una tabla. Ver Figura 14.

Figura 14. Módulo de Control de Distribución de Anteojos a Hospitales

The screenshot shows the SIFAC - CCSS web application interface. The main header is blue with the text 'SIFAC - CCSS' and a menu icon. Below the header, the user's profile 'adri@gmail.com' and 'Label' is visible. The main content area is titled 'Módulo de Control de Distribución de Anteojos a Hospitales' with the subtitle 'Insertar y consultar envíos de lotes de anteojos'. On the left, there is a dark sidebar menu with options like 'Inicio', 'Facturación', 'Módulo de Inventarios', 'Módulo de Distribución', 'Módulo de Producción', 'Cuentas por Pagar', 'Mantenimientos', 'Módulo de Consultas', 'Módulo de Seguridad', 'Reportes', and 'Salir'. The main content area is divided into two columns. The left column contains a 'Registro de Lotes' form with fields for 'Código Hospital:' (dropdown menu showing 'PRUEBA DOS'), 'Estado del envío:' (dropdown menu showing 'ALISTANDOSE'), 'Observaciones: *' (text area), and 'Fecha de envío: *' (text input). Below these fields are three buttons: 'GUARDAR LOTE', 'TERMINAR LOTE', and 'MODIFICAR LOTE'. Below the form is a 'Registro de Facturas del Lote' section with a 'Número de Factura: *' field (text input with a search icon), 'ID Paciente:' (text input), and 'Nombre del Paciente:' (text input). Below these fields are two buttons: 'AGREGAR FACTURA' and 'ELIMINAR FACTURA'. The right column contains a 'Lista de Lotes de envío' table with the following data:

| id | Sec. Lote | Fecha Envío | Estado | Obs | Unidad Médica |
|----|-----------|--------------------|-------------|-----------------------|---------------|
| 1 | 1022 | 22/05/2019 0:00:00 | ALISTANDOSE | lote para el san juan | 2102 |

Below the table is a section titled 'Lista de Facturas'.

Fuente: Elaboración propia.

Reporte Módulo de Control de Distribución de Anteojos a Hospitales

| FACTURA | | PACIENTE | | FECHA_ENVIO | ESTADO |
|--------------------------|----------------|----------|-------|-------------|---------|
| 103 | ADRIANA PAMELA | ARAICA | LEIVA | Jun 27 2019 | ENVIADO |
| TOTAL FACTURAS: 1 | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Módulo de cuentas por pagar a maquilas

En relación con módulo de cuentas por pagar se divide en tres pestañas dentro del módulo, que corresponden a los envíos a maquilas, recepción de maquilas, pagos y multas y maquilas y contratos.

Enviar a maquila

La pestaña para los envíos de trabajos a maquilas permite que el usuario seleccione el proveedor de maquila, el número de factura que va a enviar, número orden de maquila, etc., ver Figura 15.

Figura 15. Módulo de Control de Distribución de Anteojos a Hospitales

SIFAC - CCSS

adri@gmail.com
Label

Envíos a Maquila

OPCIONES: /

Registro de Lotes

Maquiladora: Look Optics

Observaciones:

No. de Lote:

Estado del lote: ALISTANDOSE

Fecha de envío:

Fecha de entrega:

Listado de lotes de envío

¡No hay lotes incluidos!

GUARDAR LOTE TERMINAR LOTE MODIFICAR LOTE

Registro de facturas del lote

Factura: Ingrese el número de factura

Paciente:

Grad. OD:

Tipo de Orden: Normal

Grad. OI:

Monto de la Orden:

Acción:

Lista de Facturas

AGREGAR FACTURA ELIMINAR FACTURA REPORTE DE ENVIO

Sistema SIFAC - Optica CCSS
Desarrollado por Adriana - Copyright ©

Fuente: Elaboración propia.

Reporte del envío:

|  | | Caja Costarricense del Seguro Social Sistema de Facturación SIFAC | | Página 1 de 1 2019-07-11 22:28:45 | |
|---|-------------|---|-----------------------|---|---------------|
| Reporte de Envío a Maquila | | | | | |
| Maquila | Lote | Factura | Fecha de Envío | Tipo de Orden | Estado |
| Optica y maquiladora | 444 | 108 | 17/07/2019 0:00:00 | Normal | ENVIADO |
| TOTAL FACTURAS: | 1 | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Recibir de maquila

La pestaña para la recepción de trabajos de maquilas permite que el usuario registre el número de factura a recibir. Además, el usuario podrá generar un reporte de los trabajos recibidos. Ver Figura 16.

Figura 16. Recibir de Maquila.

SIFAC - CCSS

Recepción de Maquila

Factura:

Grad. OD:

Grad. Ot:

Adición:

Paciente:

Fecha de envío del lote:

Fecha de recepción: 2019-06-30


REGISTRAR RECEPCION REPORTE DE RECEPCION

Sistema SIFAC - Optica CCSS
Desarrollado por Adrián - Copyright ©

Fuente: Elaboración propia.

Reporte de recepción:

| Lote | Factura | Fecha de Recepción | Estado |
|------|---------|--------------------|----------|
| 444 | 108 | Jul 11 201 | RECIBIDO |


Caja Costarricense del Seguro Social
Sistema de Facturación SIFAC

Página 1 de 1
2019-07-11
22:30:28

Reporte de Recepción de Maquila

Fuente: Elaboración propia.

Pagos y Multas

La pestaña para pagos y multas de maquilas permite que el usuario ingrese el número de factura a pagar, los campos en gris son desplegados de acuerdo con la orden de maquila, ver figura 17.

Figura 17. Pagos a maquila.

The screenshot shows the 'Pagos a Maquila' interface. On the left is a navigation menu with options like 'Inicio', 'Facturación', 'Módulo de Inventarios', etc. The main form area contains the following fields:

- Factura:** A text input field with a search icon.
- Monto a pagar:** A greyed-out text input field.
- Días de retraso:** A greyed-out text input field.
- Subtotal a pagar:** A greyed-out text input field.
- Monto total a pagar:** A text input field showing '0'.
- Paciente:** A greyed-out text input field.
- Fecha de envío:** A date input field.
- Fecha de recepción:** A date input field.

Below the form are two buttons: 'REALIZAR PAGO' and 'REPORTE DEL PAGO'. At the bottom left, it says 'Sistema SIFAC - Optica CCSS' and 'Desarrollado por Adriana - Copyright ©'.

Fuente: Elaboración propia.

Reporte de pagos a maquila:

|  | | Caja Costarricense del Seguro Social Sistema de Facturación SIFAC | | Página 1 de 1 2019-07-11 22:33:38 | |
|---|---------|--|----------------|---|--|
| Reporte de Pago de Maquila | | | | | |
| Lote | Factura | Fecha de Pago | Monto Unitario | Monto Multa | |
| 5555 | 104 | Jul 1 201 | 555,00 | 0 | |
| 9448748 | 107 | Jul 1 201 | 2.000,00 | 80 | |
| 444 | 108 | Jul 11 201 | 44.444,00 | 0 | |
| TOTAL A PAGAR: | | | 46919 | | |

Fuente: Elaboración propia.

Maquilas y Contratos

En la siguiente figura 18 se muestra la pantalla para registrar, modificar maquilas y contratos.

Figura 18. Maquilas y contratos.

The screenshot displays the 'Maquila y Contratos' form within the SIFAC - CCSS system. The form is organized into several sections:

- Search:** A search bar labeled 'Buscar por maquila:' with the value 'Look Optics' and a search icon.
- Provider Information:**
 - Nombre del proveedor:*
 - Descripción:*
 - Estado: (Dropdown menu showing 'ACTIVO')
 - Teléfono:*
 - Fax:*
 - Correo:*
- Contract Details:**
 - Número de contrato:*
 - Fecha de inicio: (Date field showing '2019-06-30 13:06:06')
 - Fecha de caducidad:*
 - Tipo de servicio: (Dropdown menu showing 'Confección Completo de Anteojos')

Fuente: Elaboración propia.

Módulo de consultas

En relación con las consultas del prototipo, se diseñó una interfaz con tres pestañas dentro del módulo para cada tipo de consulta.

Consulta de anteojos facturados:

La primera pestaña permite generar una consulta a la tabla de facturas con un filtrado de rango de fechas y estado de la factura. Ver Figura 19.

Figura 19. Consulta de anteojos facturados.

The screenshot displays the SIFAC - CCSS web application interface. The top header is blue with the text 'SIFAC - CCSS' and a hamburger menu icon. The left sidebar is dark grey and contains a user profile for 'adri@gmail.com' and a list of menu items: Inicio, Facturación, Módulo de Inventarios, Módulo de Distribución, Módulo de Producción, Cuentas por Pagar, Mantenimientos, Módulo de Consultas, Módulo de Seguridad, Reportes, and Salir. The main content area is titled 'Módulo de Consultas' and features a search form with the following elements: 'Estado de la factura:' with a dropdown menu set to 'REGISTRADA', 'Rango de Fechas:' with two input fields for start and end dates, and a blue 'CONSULTAR' button. At the bottom of the page, there is a footer that reads 'Sistema SIFAC - Optica CCSS' and 'Desarrollado por Adriana - Copyright ©'.

Fuente: Elaboración propia.

Consulta de órdenes de producción

La segunda pestaña permite generar una consulta a la tabla de órdenes de producción con un filtrado de rango de fechas. Ver Figura 20.

Figura 20. Consulta de órdenes de producción.

The screenshot displays the SIFAC - CCSS web application interface, similar to Figure 19. The top header is blue with the text 'SIFAC - CCSS' and a hamburger menu icon. The left sidebar is dark grey and contains a user profile for 'adri@gmail.com' and a list of menu items: Inicio, Facturación, Módulo de Inventarios, Módulo de Distribución, Módulo de Producción, Cuentas por Pagar, Mantenimientos, Módulo de Consultas, Módulo de Seguridad, Reportes, and Salir. The main content area is titled 'Módulo de Consultas' and features a search form with the following elements: 'Rango de Fechas:' with two input fields for start and end dates, and a blue 'CONSULTAR' button. At the bottom of the page, there is a footer that reads 'Sistema SIFAC - Optica CCSS' and 'Desarrollado por Adriana - Copyright ©'.

Fuente: Elaboración propia.

Consulta de envíos a maquila

La tercera pestaña permite generar una consulta a la tabla de proveedores y envíos a maquilas con un filtrado de rango de fechas y maquila. Ver Figura 21.

Figura 21. Consulta de envíos a maquila.



The screenshot displays the SIFAC - CCSS web application. The top header is blue with the text 'SIFAC - CCSS' and a menu icon. The left sidebar is dark grey and contains a user profile for 'adri@gmail.com' and a list of navigation items: Inicio, Facturación, Módulo de Inventarios, Módulo de Distribución, Módulo de Producción, Cuentas por Pagar, Mantenimientos, Módulo de Consultas, Módulo de Seguridad, Reportes, and Salir. The main content area is titled 'Módulo de Consultas' and features a search form with the following elements: a dropdown menu for 'Proveedor de Maquila' set to 'Look Optics', a 'Rango de Fechas' field with 'al:' and an empty input box, and a blue 'CONSULTAR' button. At the bottom of the main area, it says 'Sistema SIFAC - Optica CCSS' and 'Desarrollado por Adriana - Copyright ©'.

Fuente: Elaboración propia.

Consulta de envíos a hospitales

La tercera pestaña permite generar una consulta a la tabla de proveedores y envíos a maquilas con un filtrado de rango de fechas y hospital, ver Figura 22.

Figura 22. Consulta de envíos a hospitales.

The screenshot shows the SIFAC - CCSS web application interface. The top navigation bar is blue with the text 'SIFAC - CCSS' and a menu icon. On the left, there is a dark sidebar with a user profile 'adri@gmail.com' and a list of menu items: Inicio, Facturación, Módulo de Inventarios, Módulo de Distribución, Módulo de Producción, Cuentas por Pagar, Mantenimientos, Módulo de Consultas (highlighted), Módulo de Seguridad, Reportes, and Salir. The main content area is titled 'Módulo de Consultas' and contains a search form with a dropdown menu for 'Centro médico' (set to 'PRUEBA DOS'), a date range selector 'Rango de Fechas' with 'al:' and empty input fields, and a blue 'CONSULTAR' button. At the bottom right, there is a footer: 'Sistema SIFAC - Optica CCSS' and 'Desarrollado por Adriana - Copyright ©'.

Fuente: Elaboración propia.

Módulo de mantenimiento

Este permite gestionar diferentes catálogos del prototipo, seguidamente se detallan los mantenimientos para cada uno.

Mantenimiento de unidades médicas:

Para el catálogo de unidades médicas, el usuario podrá crear, modificar o consultar unidades (ver figura 23).

Figura 23. Mantenimiento de unidades médicas

SIFAC - CCSS

adri@gmail.com
Label

Mantenimiento de Unidades Médicas

Código de la Unidad Médica: *

Nombre de la Unidad Médica: *

Estado de la Unidad:

ACTIVO

AGREGAR MODIFICAR INACTIVAR

| id | Unidad Medica | Nombre | Estado de Unidad |
|----|---------------|---|------------------|
| 1 | 1 | PRUEBA DOS | INACTIVO |
| 2 | 11 | OPTICA CCSS | Activo |
| 3 | 12 | Hospital de PruebaCambio | INACTIVO |
| 4 | 15 | Hospital de Pruebas | ACTIVO |
| 5 | 16 | Hospital de Pruebas Dos | INACTIVO |
| 6 | 96 | PRUEBA MODIFICAR | INACTIVO |
| 7 | 444 | ### | ACTIVO |
| 8 | 2101 | HOSPITAL RAFAEL ANGEL CALDERON GUARDIA | Activo |
| 9 | 2102 | HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS | Activo |
| 10 | 2103 | HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS CARLOS SAENZ HERRERA | Activo |
| 11 | 2104 | HOSPITAL MEXICO | Activo |

Sistema SIFAC - Optica CCSS
Desarrollado por Adriana - Copyright ©

Fuente: Elaboración propia.

Mantenimiento de unidades de producción:

Para el catálogo de unidades de producción, el usuario podrá crear, modificar o consultar unidades de producción (ver figura 24).

Figura 24. Mantenimiento de unidades de producción.

Sistema SIFAC - CCSS
Desarrollado por Adriana - Copyright ©

| id | Und. Produccion | Descripción | Estado |
|----|-----------------|-----------------------|----------|
| 1 | 1 | LABORATORIO DE OPTICA | ACTIVO |
| 2 | 2 | Prueba | ACTIVO |
| 3 | 3 | PruebaUnidadCambio | INACTIVO |
| 4 | 4 | PruebaDos | INACTIVO |
| 5 | 5 | PruebaB | INACTIVO |
| 6 | 90 | PRUEBA REPETIDO | INACTIVO |
| 7 | 2232 | MODIFICADO | ACTIVO |

Fuente: Elaboración propia.

Mantenimiento de cajas

Para el catálogo de cajas, el usuario podrá crear, modificar o consultar cajas (ver figura 25).

Figura 25. Mantenimiento de cajas.

Sistema SIFAC - Optica CCSS
Desarrollado por Adriana - Copyright ©

| id | Numero Caja | Estado Caja | Indicador de Caja |
|----|-------------|-------------|-------------------|
| 1 | 1 | ACTIVO | A |
| 2 | 2 | ACTIVO | A |
| 3 | 3 | INACTIVO | A |
| 4 | 4 | ACTIVO | A |

Fuente: Elaboración propia.

Mantenimiento de vendedores

Para el catálogo de vendedores, el usuario podrá crear, modificar o consultar vendedores (ver figura 26).

Figura 26.Mantenimiento de vendedores.

SIFAC - CCSS

adri@gmail.com
Label

Mantenimiento de Vendedores

Identificación del Vendedor:*

Nombre del Vendedor:*

Apellidos del Vendedor:*

Estado del Vendedor:

ACTIVO

AGREGAR MODIFICAR INACTIVAR

| Id | CodVendedor | Nombre | Apellidos | Identificación | Estado |
|----|-------------|----------------------|-----------------|----------------|----------|
| 1 | 2333 | María | Perez Hernández | 122457 | ACTIVO |
| 2 | 2334 | Ana María | Porras Mora | 116230076 | INACTIVO |
| 3 | 2338 | Marta De Los Angeles | Mora Mora | 113234456 | ACTIVO |
| 4 | 2339 | | CAMPOS | 116230080 | INACTIVO |
| 5 | 2340 | Pepe | Morales | 116230081 | ACTIVO |
| 6 | 2341 | Miguel | Campos Mora | 116230045 | ACTIVO |

Desarrollado por Adriano - Copyright ©

Fuente: Elaboración propia.

Mantenimiento de cajeros

Para el catálogo de cajeros, el usuario podrá crear, modificar o consultar cajeros, (ver figura 27).

Figura 27. Mantenimiento de cajeros.

SIFAC - CCSS

adri@gmail.com
Label

Inicio

Facturación

Módulo de Inventarios

Módulo de Distribución

Módulo de Producción

Cuentas por Pagar

Mantenimientos

Módulo de Consultas

Módulo de Seguridad

Reportes

Salir

Mantenimiento de Cajeros

Identificación del Cajero:*

Nombre del Cajero:*

Apellidos del Cajero:*

Estado del Cajero:

ACTIVO

AGREGAR MODIFICAR INACTIVAR

| Id | CodCajero | Nombre | Apellido | Identificación | Estado |
|----|-----------|---------|----------------|----------------|----------|
| 1 | 1234 | Maria | Mora Mora | 116230081 | activo |
| 2 | 1236 | Pedro | Campos Mora | 116230080 | activo |
| 3 | 1238 | dd | dd | 89890087 | ACTIVO |
| 4 | 1239 | Adriana | Leiva | 116230080 | ACTIVO |
| 5 | 1240 | MARTA | Leiva | 116230088 | INACTIVO |
| 6 | 1241 | Juan | Morales Campos | 116230089 | ACTIVO |

Desarrollado por Adriana - Copyright

Fuente: Elaboración propia.

Módulo de seguridad

El módulo de seguridad se diseñó para que el usuario pueda registrar usuarios y asignar perfiles de acceso a los usuarios, (ver Figura 28).

Figura 28. Módulo de Seguridad.

SIFAC - CCSS

adri@gmail.com
Label

Módulo de Seguridad

OPCIONES:

Identificación:

Nombre:

Apellidos:

Correo:

Teléfono:

Perfil de Acceso: FACTURACION: Emitir Facturas

Estado del Usuario: ACTIVO

AGREGAR USUARIO MODIFICAR USUARIO LIMPIAR CAMPOS

| ID | Nombre | Apellidos | Estado |
|----|---------|--------------|--------|
| 6 | Adriana | Leiva | ACTIVO |
| 11 | Carlos | Mora Mora | ACTIVO |
| 12 | Carman | Leiva Torres | ACTIVO |
| 7 | Eliecer | Zelaya | ACTIVO |
| 4 | Karla | Araica Leiva | A |
| 3 | Adriana | Leiva | A |
| 10 | Yose | Araica Leiva | ACTIVO |

Sistema SIFAC - Optica CCSS
Desarrollado por Adriana - Copyright ©

Fuente: Elaboración propia.

Módulo de reportes

En el módulo de reportes el usuario puede realizar diferentes reportes correspondientes a lo que requiere.

Reporte de inventario mensual y anual:

Para el reporte de inventario mensual y anual, el sistema le debe solicitar al usuario el rango de fechas o el año para el filtrado de del reporte, (ver figura 29).

Figura 29. Reporte de inventario mensual y anual.

SIFAC - CCSS

Reporte de Inventarios

adri@gmail.com
Label

Inicio

Facturación

Módulo de Inventarios

Módulo de Distribución

Módulo de Producción

Cuentas por Pagar

Mantenimientos

Módulo de Consultas

Módulo de Seguridad

Reportes

Salir

Filtros del Reporte de Inventario

Rango de fechas de: Al:

Anual:


REPORTE MENSUAL

REPORTE ANUAL

Sistema SIFAC - Optica CCSS
Desarrollado por Adriana - Copyright ©

Fuente: Elaboración propia.

Reporte mensual:

|  | | Caja Costarricense del Seguro Social Sistema de Facturación SIFAC | | Página 1 de 1 2019-07-11 21:58:41 | |
|---|-------|---|---------------------------------|---|--|
| Reporte Movimientos Mensuales de Inventario | | | | | |
| CODIGO | CANTI | DESCRIPCION | TIPO_MOVIMIENTO | FECHA | |
| WWW-WWW-WWW-1 | 30 | PRUEBA | 21-REGISTRO DE NUEVOS ARTICULOS | A 16 201 | |
| TOTAL ARTICULOS:1 | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Reporte anual de inventario:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT INVENTARIO | TOMA FÍSICA | FECHA TOMA FÍSICA |
|---------------------------|------------------------------|--------------------|----------------|----------------------|
| 3-01-10-0010 | Plastico Verde Semiterminado | 20 | | |
| A-AA-1-3 | prueba movimiento | 30 | | |
| B-BB-1-001 | prueba detalle mov | 30 | | |
| -E-1-001 | artículo de prueba | 30 | | |
| E-E--001 | artículo de prueba | 30 | | |
| II-I-1-01 | ARTICULO DE PRUEBA | 90 | | |
| OO-OO-1-1 | PRUEBA | 22 | | |
| oo-ooo-1-002 | ARO METAL BLANCO | 18 | | |
| Q-qq-qq-3 | prueba | 30 | | |
| YY-XX-1-123 | PLASTICO VERDE | 42 | | |
| TOTAL ARTÍCULOS:10 | | | | |

Emitido

Fuente: Elaboración propia.

Reporte de facturación diaria

Para el reporte de facturación del día el usuario debe seleccionar en el botón para generar el informe en pantalla, ver figura 30.

Figura 30. Reporte de facturación diaria.

Fuente: Elaboración propia.

Reporte de facturación diaria:

| Caja Costarricense del Seguro Social Sistema de Facturación SIFAC | | | | | | | Página 1 de 1 2019-07-11 22:04:51 | |
|--|------------|--------------|----------------|-------------------|-----------------|----------------|---|--|
| Reporte de Facturación Diaria | | | | | | | | |
| Factura | Fecha | Tipo_Factura | Estado_Factura | Nombre | | Unidad_Medica_ | Número Caja | |
| 90 | 2019-06-06 | No efectivo | REVERSADA | ADRIANA PAMELA | ARAICA LEIVA | 2.101 | 1 | |
| 91 | 2019-06-06 | No efectivo | Registrada | ADRIANA PAMELA | ARAICA LEIVA | 1 | 1 | |
| 92 | 2019-06-06 | Efectivo | Registrada | ADRIANA PAMELA | ARAICA LEIVA | 1 | 1 | |
| 93 | 2019-06-11 | No efectivo | REVERSADA | ADRIANA PAMELA | ARAICA LEIVA | 2.102 | 1 | |
| 95 | 2019-06-15 | Efectivo | Registrada | ADRIANA PAMELA | ARAICA LEIVA | 2.102 | 1 | |
| 96 | 2019-06-20 | Efectivo | EMPACADA | ADRIANA PAMELA | ARAICA LEIVA | 2.102 | 1 | |
| 97 | 2019-06-23 | Efectivo | Registrada | ADRIANA PAMELA | ARAICA LEIVA | 2.104 | 1 | |
| 98 | 2019-06-23 | Efectivo | Registrada | ADRIANA PAMELA | ARAICA LEIVA | 1 | 1 | |
| 99 | 2019-06-23 | Efectivo | Registrada | ADRIANA PAMELA | ARAICA LEIVA | 1 | 1 | |
| 100 | 2019-06-23 | Efectivo | Registrada | ADRIANA PAMELA | ARAICA LEIVA | 1 | 1 | |
| 101 | 2019-06-23 | Efectivo | Registrada | ADRIANA PAMELA | ARAICA LEIVA | 1 | 1 | |
| 102 | 2019-06-24 | Efectivo | Registrada | ADRIANA PAMELA | ARAICA LEIVA | 2.205 | 1 | |

Fuente: Elaboración propia.

Reporte de lotes enviados a hospitales

Para el reporte de lotes de anteojos enviados a hospitales, el sistema le debe solicitar al usuario el rango de fechas para el filtrado de la consulta del reporte.

Figura 31. Reporte de envíos a hospitales.

Fuente: Elaboración propia.

Reporte de envíos a hospitales:

| FACTURA | | PACIENTE | | FECHA_ENVIO | ESTADO |
|--------------------------|----------------|----------|-------|-------------|---------|
| 103 | ADRIANA PAMELA | ARAICA | LEIVA | Jun 27 2019 | ENVIADO |
| TOTAL FACTURAS: 1 | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.


Reporte de envíos a maquila:

Para el reporte de órdenes de maquila, el sistema le debe solicitar al usuario el rango de fechas y proveedor de maquila para el filtrado del reporte, (ver Figura 32).

Figura 32. Reporte de envíos a maquila.

Fuente: Elaboración propia.

Reporte de envíos a maquila:

|  | | Caja Costarricense del Seguro Social Sistema de Facturación SIFAC LABORATORIO DE OPTICA Reporte Envíos a Maquila | | Página 1 de 1 2019-07-11 22:15:15 |
|---|-----------------|---|-------------|---|
| NUM. FACTURA | EMPRESA MAQUILA | OBSERVACIONES | FECHA_ENVÍO | |
| 104 | Opticas Vision | prueba | Jul 4 201 | |
| TOTAL FACTURAS: 1 | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Reporte de pagos de maquila por maquiladora

Para el reporte de pagos de maquila, el sistema le debe solicitar al usuario el rango de fechas y proveedor de maquila para el filtrado de la consulta del reporte, (ver Figura 33).

Figura 33. Reporte de pagos a maquila.

The screenshot shows the SIFAC - CCSS web application. The header is blue with the text 'SIFAC - CCSS' and a menu icon. The sidebar is dark grey with a user profile 'adri@gmail.com' and a list of menu items: Inicio, Facturación, Módulo de Inventarios, Módulo de Distribución, Módulo de Producción, Cuentas por Pagar, Mantenimientos, Módulo de Consultas, Módulo de Seguridad, Reportes, and Salir. The main content area is white and titled 'Reporte de Pagos de Maquilas'. It contains a section 'Filtros del Reporte de Pagos a Maquila' with a dropdown menu for 'Proveedor de Maquila' set to 'Look Optics' and two empty input fields for 'Rango de fechas de:'. Below the filters is a blue button labeled 'REPORTE DE PAGO'. At the bottom of the page, it says 'Sistema SIFAC - Optica CCSS' and 'Desarrollado por Adriana - Copyright ©'.

Fuente: Elaboración propia.

Reporte de pagos de maquila:

|  | | Caja Costarricense del Seguro Social Sistema de Facturación SIFAC | | | Página 1 de 1 2019-07-11 22:17:47 |
|---|---------|--|----------------|-------------|---|
| Reporte de Pagos de Maquila | | | | | |
| Lote | Factura | Fecha de Pago | Monto Unitario | Monto Multa | |
| 9448748 | 107 | Jul 1 2019 | 2.000,00 | 80 | |
| Total pagado: | | | 80 | | |

Fuente: Elaboración propia.

Reporte de producción

Para el reporte de pagos de maquila sistema le debe solicitar al usuario el rango de fechas y proveedor de maquila para el filtrado de la consulta del reporte (ver Figura 34).

Figura 34. Reporte de producción.

The screenshot shows the SIFAC - CCSS web application. The header includes the user 'adri@gmail.com' and the page title 'Reporte de Confección de Anteojos'. The main content area features a section titled 'Filtros del Reporte de Producción' with input fields for 'Rango de fechas de:' and 'At:'. Below the filters is a prominent blue button labeled 'REPORTE DE PRODUCCIÓN'. The footer of the application indicates 'Sistema SIFAC - Optica CCSS' and 'Desarrollado por Adriana - Copyright ©'.

Fuente: Elaboración propia.

Reporte de producción:

| Factura | Paciente | Estado | Fecha_Emisión |
|---------|------------------------------|---------------|---------------|
| 88 | ADRIANA PAMELA ARAICA LEIVA | EMPACADA | 2019-05-04 |
| 76 | LUCILA PORRAS AGUERO | EMPACADA | 2019-05-04 |
| 83 | ADRIANA PAMELA ARAICA LEIVA | EMPACADA | 2019-05-08 |
| 88 | YOSELYN FABIANA ARAICA LEIVA | EMPACADA | 2019-05-21 |
| 89 | ADRIANA PAMELA ARAICA LEIVA | EN PRODUCCION | 2019-05-28 |

Total en producción: 1
Total empacadas: 4

Fuente: Elaboración propia.

Apertura y Cierre de Caja

En la siguiente figura 35 se muestra las pantallas para la apertura y el cierre de cajas.

Figura 35. Apertura y Cierre de cajas.

The screenshot shows the SIFAC - CCSS system interface. The top navigation bar is blue with the text "SIFAC - CCSS" and a hamburger menu icon. On the left, there is a dark sidebar with a user profile for "adri@gmail.com" and a list of menu items: Inicio, Facturación, Módulo de Inventarios, Módulo de Distribución, Módulo de Producción, Cuentas por Pagar, Mantenimientos, Módulo de Consultas, Módulo de Seguridad, Reportes, and Salir. The main content area is titled "Apertura y Cierre de Caja" and contains two tabs: "Apertura Caja" (selected) and "Cierre Caja". Under the "Apertura Caja" tab, there is a section titled "Datos de la Apertura" with the following fields: "Número de Caja:" with a dropdown menu showing "1", "Cajero:" with a dropdown menu showing "Maria Mora Mor", and "Monto inicial en caja:" with an empty text input field. Below these fields is a blue button labeled "REGISTRAR APERTURA". At the bottom of the page, there is a footer that reads "Sistema SIFAC - Optica CCSS" and "Desarrollado por Adriana - Copyright ©".

Fuente: Elaboración propia.

Login

En la siguiente figura 36 se muestra la pantalla de logueo al sistema.

Figura 36. Login

The screenshot shows the login screen for the "Sistema de Facturación - CCSS". The background is a teal color. In the center, there is a white login form titled "INICIO DE SESIÓN" with a user icon. The form contains two input fields: "USUARIO" with the placeholder text "digite el usuario" and "CLAVE" with the placeholder text "digite la contraseña". Below the input fields is a blue button labeled "INGRESAR" with a right-pointing arrow icon. At the bottom of the form, there is a label "Base de Datos:" followed by a radio button and the text "Producción".

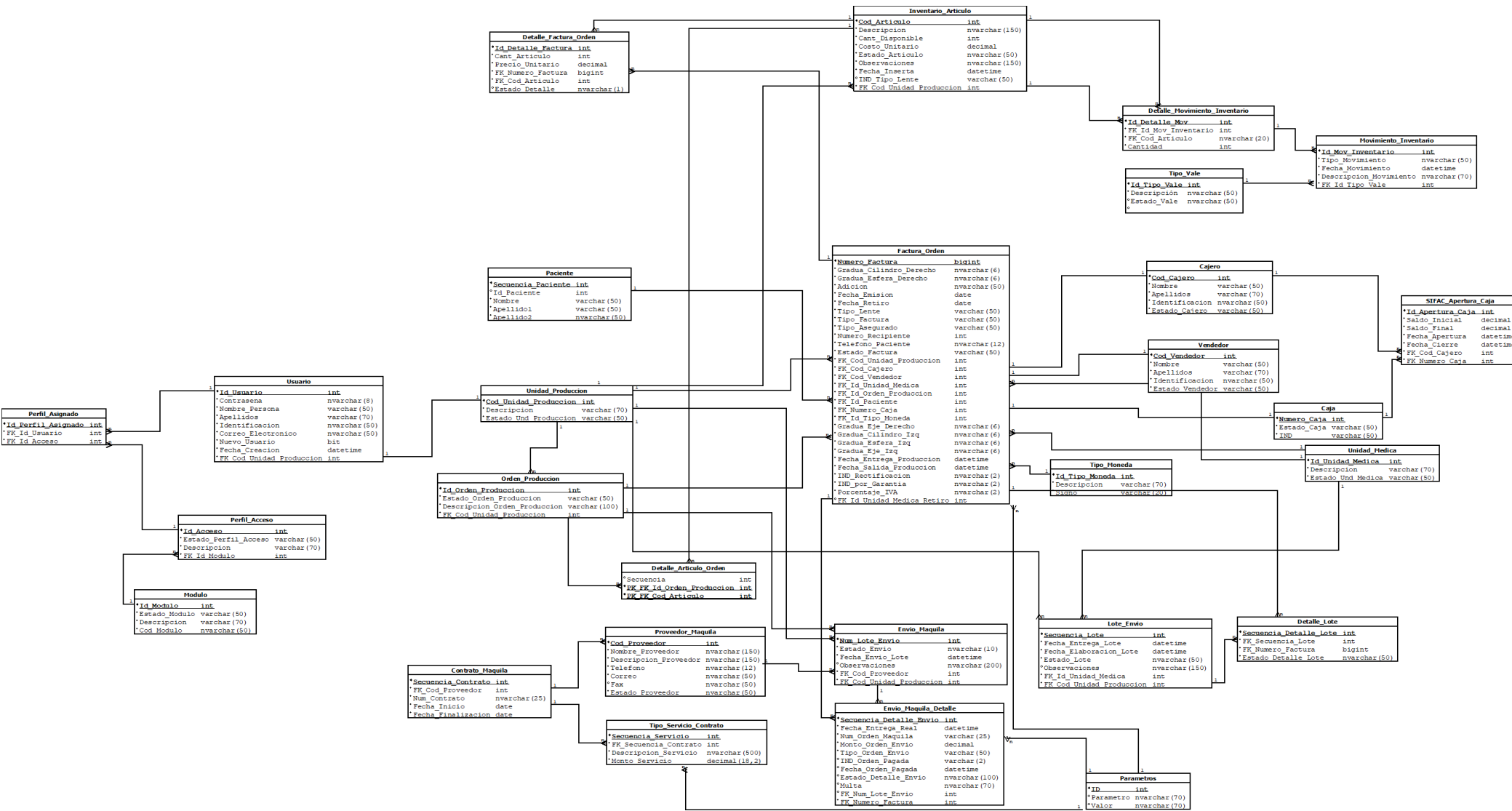
Fuente: Elaboración propia.

Diseño de base de datos y diccionario.

A continuación, se muestra la base de datos del sistema que se va a desarrollar, (ver Figura 37).

Base de datos del prototipo funcional

Figura 37. Modelo de Base de Datos Relacional



Fuente: Elaboración propia.

Diccionario de base de datos

En las siguientes tablas se muestran las descripciones, tipo de datos, llaves primarias, llaves foráneas y llave compuesta de los campos de las tablas de base de datos.

Nombre de la tabla: SIFAC_APERTURA_CAJA

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|------------------|---------------|-------------------|----|----|
| Id_Apertura_Caja | int | NO NULL | si | |
| Fecha_Apertura | datetime | NO NULL | | |
| Fecha_Cierre | datetime | NO NULL | | |
| FK_Cod_Cajero | int | NO NULL | | si |
| FK_Número_Caja | int | NO NULL | | si |
| Saldo_Final | decimal(18,2) | NO NULL | | |
| Saldo_Inicial | decimal(18,2) | NO NULL | | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_CAJA

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|-------------|-------------|-------------------|----|----|
| Estado_Caja | varchar(10) | NO NULL | | |
| IND | varchar(1) | NO NULL | | |
| Número_Caja | int | NO NULL | si | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_CAJERO

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|----------------|--------------|-------------------|----|----|
| Cod_Cajero | int | NO NULL | si | |
| Nombre | varchar(50) | NO NULL | | |
| Apellidos | varchar(70) | NO NULL | | |
| Identificación | nvarchar(20) | NO NULL | | |
| Estado_Cajero | varchar(10) | NO NULL | | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_DETALLE_MOVIMIENTO_INVENTARIO

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|----------------------|--------------|-------------------|----|----|
| Cantidad | int | NO NULL | | |
| FK_Cod_Artículo | nvarchar(20) | NO NULL | | si |
| FK_Id_Mov_Inventario | int | NO NULL | | si |
| Id_Detalle_Mov | int | NO NULL | si | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_MODULO

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|---------------|--------------|-------------------|----|----|
| Cod_Modulo | nvarchar(50) | NO NULL | | |
| Descripcion | varchar(70) | NO NULL | | |
| Estado_Modulo | varchar(50) | NO NULL | | |
| Id_Modulo | int | NO NULL | si | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_MOVIMIENTO_INVENTARIO

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|------------------------|--------------|-------------------|----|----|
| Descripcion_Movimiento | nvarchar(70) | NO NULL | | |
| Fecha_Movimeinto | Datetime | NO NULL | | |
| FK_Id_Tipo_Vale | int | NO NULL | | si |
| Id_Mov_Inventario | Int | NO NULL | si | |
| Tipo_Movimiento | nvarchar(50) | NO NULL | | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_ORDEN_PRODUCCION

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|------------------------------|---------------|-------------------|----|----|
| Descripcion_Orden_Produccion | nvarchar(100) | NULL | | |
| Estado_Orden_Produccion | varchar(10) | NO NULL | | |
| FK_Cod_Unidad_Produccion | int | NO NULL | | si |
| Id_Orden_Produccion | int | NO NULL | si | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_PACIENTE

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|-----------|-------------|-------------------|----|----|
| Apellido1 | varchar(50) | NO NULL | | |

| | | | | |
|--------------------|-------------|---------|----|--|
| Apellido2 | varchar(50) | NO NULL | | |
| Id_Paciente | varchar(50) | NO NULL | | |
| Nombre | varchar(50) | NO NULL | | |
| Secuencia_Paciente | Int | NO NULL | si | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_PARAMETROS

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|-----------|--------------|-------------------|----|----|
| ID | Int | NO NULL | si | |
| Parametro | nvarchar(70) | NULL | | |
| Valor | nvarchar(70) | NULL | | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_PERFIL_ACCESO

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|----------------------|-------------|-------------------|----|----|
| Descripción | varchar(70) | NO NULL | | |
| Estado_Perfil_Acceso | varchar(50) | NO NULL | | |
| FK_Id_Modulo | Int | NO NULL | | si |
| Id_Acceso | int | NO NULL | si | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_PERFIL_ASIGNADO

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|--------------------|------|-------------------|----|----|
| FK_Id_Acceso | int | NO NULL | | si |
| FK_Id_Usuario | int | NO NULL | | si |
| Id_Perfil_Asignado | int | NO NULL | si | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_CONTRATO_MAQUILA

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|--------------------|--------------|-------------------|----|----|
| FK_Cod_Proveedor | int | NO NULL | | si |
| Fecha_Finalizacion | date | NO NULL | | |
| Fecha_Inicio | date | NO NULL | | |
| Num_Contrato | nvarchar(20) | NO NULL | | |
| Secuencia_Contrato | int | NO NULL | si | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_DETALLE_ARTÍCULO_ORDEN

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|---------------------|------|-------------------|----|----|
| Cod_Artículo | int | NO NULL | si | si |
| Id_Orden_Produccion | int | NO NULL | si | si |
| Secuencia | int | NO NULL | | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_DETALLE_FACTURA_ORDEN

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|--------------------|---------------|-------------------|----|----|
| Cant_Artículo | int | NO NULL | | |
| Estado_Detalle | nvarchar(1) | NULL | | |
| FK_Cod_Artículo | int | NO NULL | | si |
| FK_Número_Factura | int | NO NULL | | si |
| Id_Detalle_Factura | int | NO NULL | si | |
| Precio_Unitario | decimal(18,2) | NO NULL | | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_DETALLE_LOTE

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|------------------------|--------------|-------------------|----|----|
| Estado_Detalle_Lote | nvarchar(50) | NO NULL | | |
| Fk_Número_Factura | Int | NO NULL | | si |
| Secuencia_Detalle_Lote | Int | NO NULL | Si | |
| Fk_Secuencia_Lote | int | NO NULL | | si |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_ENVIO_MAQUILA

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|--------------------------|---------------|-------------------|----|----|
| Fk_Cod_Proveedor | int | NO NULL | | si |
| Fk_Cod_Unidad_Produccion | int | NO NULL | | si |
| Estado_Envio | nvarchar(10) | NO NULL | | |
| Fecha_Envio_Lote | datetime | NO NULL | | |
| Num_Lote_Envio | int | NO NULL | si | |
| Observaciones | nvarchar(200) | NULL | | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_ENVIO_MAQUILA_DETALLE

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|-------------------------|---------------|--------------------------|-----------|-----------|
| Secuencia_Detalle_Envio | int | NO NULL | si | |
| Fecha_Entrega_Real | datetime | NO NULL | | |
| Num_Orden_Maquila | varchar(25) | NO NULL | | |
| Monto_Orden_Envio | decimal(18,2) | NULL | | |
| Tipo_Orden_Envio | varchar(50) | NO NULL | | |
| IND_Orden_Pagada | varchar(2) | NULL | | |
| Fecha_Orden_Pagada | datetime | NULL | | |
| Estado_Detalle_Envio | nvarchar(100) | NULL | | |
| FK_Num_Lote_Envio | int | NO NULL | | si |
| FK_Número_Factura | int | NO NULL | | si |
| Multa | nvarchar(70) | NULL | | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_FACTURA_ORDEN

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|----------------------------|--------------|--------------------------|-----------|-----------|
| Adicion | nvarchar(10) | NO NULL | | |
| Estado_Factura | varchar(50) | NO NULL | | |
| Fecha_Emision | date | NO NULL | | |
| Fecha_Entrega_Produccion | datetime | NO NULL | | |
| Fecha_Salida_Produccion | datetime | NO NULL | | |
| Fk_Cod_Cajero | int | NO NULL | | |
| Fk_Cod_Unidad_Produccion | int | NO NULL | | si |
| Fk_Cod_Vendedor | int | NO NULL | | si |
| Fk_Id_Orden_Produccion | int | NO NULL | | si |
| Fk_Id_Paciente | int | NO NULL | | si |
| Fk_Id_Tipo_Moneda | int | NO NULL | | si |
| Fk_Id_Unidad_Medica | int | NO NULL | | si |
| FK_Id_Unidad_Medica_Retiro | Int | NULL | | si |
| Fk_Número_Caja | int | NO NULL | | si |
| Gradua_Cilindro_Derecho | nvarchar(6) | NO NULL | | |
| Gradua_Cilindro_Izq | nvarchar(6) | NO NULL | | |

| | | | | |
|-----------------------|--------------|---------|----|--|
| Gradua_Eje_Derecho | nvarchar(6) | NO NULL | | |
| Gradua_Eje_Izq | nvarchar(6) | NO NULL | | |
| Gradua_Esfera_Derecho | nvarchar(6) | NO NULL | | |
| Gradua_Esfera_Izq | nvarchar(6) | NO NULL | | |
| Ind_Por_Garantia | nvarchar(2) | NO NULL | | |
| Ind_Rectificacion | nvarchar(2) | NO NULL | | |
| Número_Factura | int | NO NULL | si | |
| Número_Recipiente | nvarchar(10) | NO NULL | | |
| Porcentaje_Iva | nvarchar(2) | NO NULL | | |
| Telefono_Paciente | nvarchar(12) | NO NULL | | |
| Tipo_Factura | varchar(50) | NO NULL | | |
| Tipo_Lente | varchar(50) | NO NULL | | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_INVENTARIO_ARTÍCULO

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|--------------------------|---------------|-------------------|----|----|
| Cant_Disponible | int | NO NULL | | |
| Cod_Artículo | nvarchar(20) | NO NULL | si | |
| Costo_Unitario | decimal(18,2) | NO NULL | | |
| Descripcion | nvarchar(50) | NO NULL | | |
| Estado_Artículo | nvarchar(50) | NO NULL | | |
| Fecha_Inserta | date | NO NULL | | |
| FK_Cod_Unidad_Produccion | int | NO NULL | | si |
| Observaciones | nvarchar(70) | NULL | | |
| IND_Tipo_Lente | nvarchar(2) | NULL | | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_LOTE_ENVIO

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|--------------------------|---------------|-------------------|----|----|
| FK_Cod_Unidad_Produccion | int | NO NULL | | si |
| Estado_Entrega_Lote | nvarchar(50) | NO NULL | | |
| Fecha_Elaboracion_Lote | datetime | NO NULL | | |
| Fecha_Lote | datetime | NO NULL | | |
| FK_Id_Unidad_Medica | int | NO NULL | | si |
| Observaciones | nvarchar(150) | NO NULL | | |

| | | | | |
|----------------|-----|---------|----|--|
| Secuencia_Lote | int | NO NULL | si | |
|----------------|-----|---------|----|--|

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_PROVEEDOR_MAQUILA

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|-----------------------|---------------|-------------------|----|----|
| Cod_Proveedor | int | NO NULL | si | |
| Correo | nvarchar(50) | NO NULL | | |
| Descripcion_Proveedor | nvarchar(150) | NO NULL | | |
| Estado_Proveedor | nvarchar(50) | NO NULL | | |
| Fax | nvarchar(12) | NULL | | |
| Nombre_Proveedor | nvarchar(50) | NO NULL | | |
| Teléfono | nvarchar(12) | NO NULL | | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_TIPO_SERVICIO_CONTRATO

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|-----------------------|---------------|-------------------|----|----|
| Descripcion_Servicio | nvarchar(100) | NO NULL | | |
| Monto_Servicio | decimal(18,2) | NO NULL | | |
| FK_Secuencia_Contrato | int | NO NULL | | si |
| Secuencia_Servicio | int | NO NULL | si | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_UNIDAD_MEDICA

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|-------------------|--------------|-------------------|----|----|
| Descripción | varchar(200) | NO NULL | | |
| Estado_Und_Medica | varchar(10) | NO NULL | | |
| Id_Unidad_Medica | int | NO NULL | si | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_UNIDAD_PRODUCION

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|-----------------------|-------------|-------------------|----|----|
| Cod_Unidad_Produccion | Int | NO NULL | si | |
| Descripción | varchar(70) | NO NULL | | |
| Estado_Und_Produccion | varchar(10) | NO NULL | | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_TIPO_MONEDA

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|----------------|-------------|-------------------|----|----|
| Descripción | varchar(50) | NO NULL | | |
| Id_Tipo_Moneda | Int | NO NULL | si | |
| Signo | varchar(20) | NO NULL | | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_TIPO_VALE

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|--------------|--------------|-------------------|----|----|
| Descripción | nvarchar(50) | NO NULL | | |
| Estado_Vale | nvarchar(50) | NO NULL | | |
| Id_Tipo_Vale | int | NO NULL | si | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_USUARIO

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|--------------------------|--------------|-------------------|----|----|
| Apellidos | varchar(70) | NO NULL | | |
| Fecha_Creacion | Datetime | NO NULL | | |
| Nuevo_Usuario | Bit | NO NULL | | |
| Contraseña | nvarchar(8) | NO NULL | | |
| Correo_Electronico | nvarchar(50) | NO NULL | | |
| FK_Cod_Unidad_Produccion | int | NO NULL | | si |
| Id_Usuario | int | NO NULL | si | |
| Identificación | nvarchar(50) | NO NULL | | |
| Nombre_Persona | varchar(50) | NO NULL | | |

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la tabla: SIFAC_VENDEDOR

| Atributo | Tipo | Valor por defecto | PK | FK |
|-----------------|--------------|-------------------|----|----|
| Apellidos | varchar(70) | NO NULL | | |
| Cod_Vendedor | int | NO NULL | si | |
| Estado_Vendedor | varchar(50) | NO NULL | | |
| Identificación | nvarchar(50) | NO NULL | | |
| Nombre | varchar(50) | NO NULL | | |

Fuente: Elaboración propia.

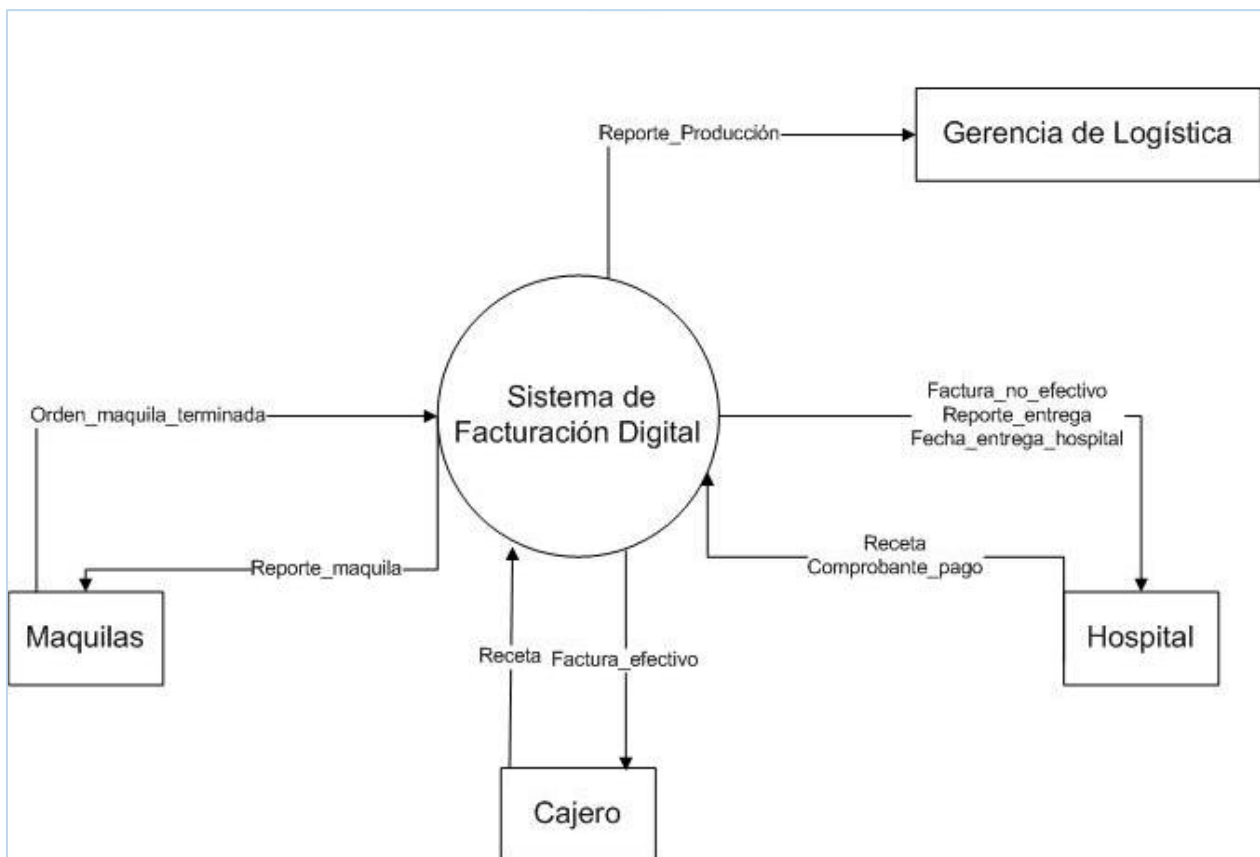
Diseño de procesos.

A continuación, se muestran los diagramas de flujo de datos y procesos del prototipo funcional.

Diagrama de contexto

En el siguiente gráfico, que muestra el diagrama de contexto del sistema, en general, se especifica el sistema como el principal proceso y sus relaciones con las diferentes entidades. Cada entidad va a enviar datos al sistema y el sistema le retorna una respuesta a los datos; en este diagrama se muestra una entidad de gerencia de logística esta es una entidad externa al sistema, donde el sistema deberá generar un reporte lo que se ha producido en la Óptica de la CCSS.

Figura 38. Diagrama de contexto.

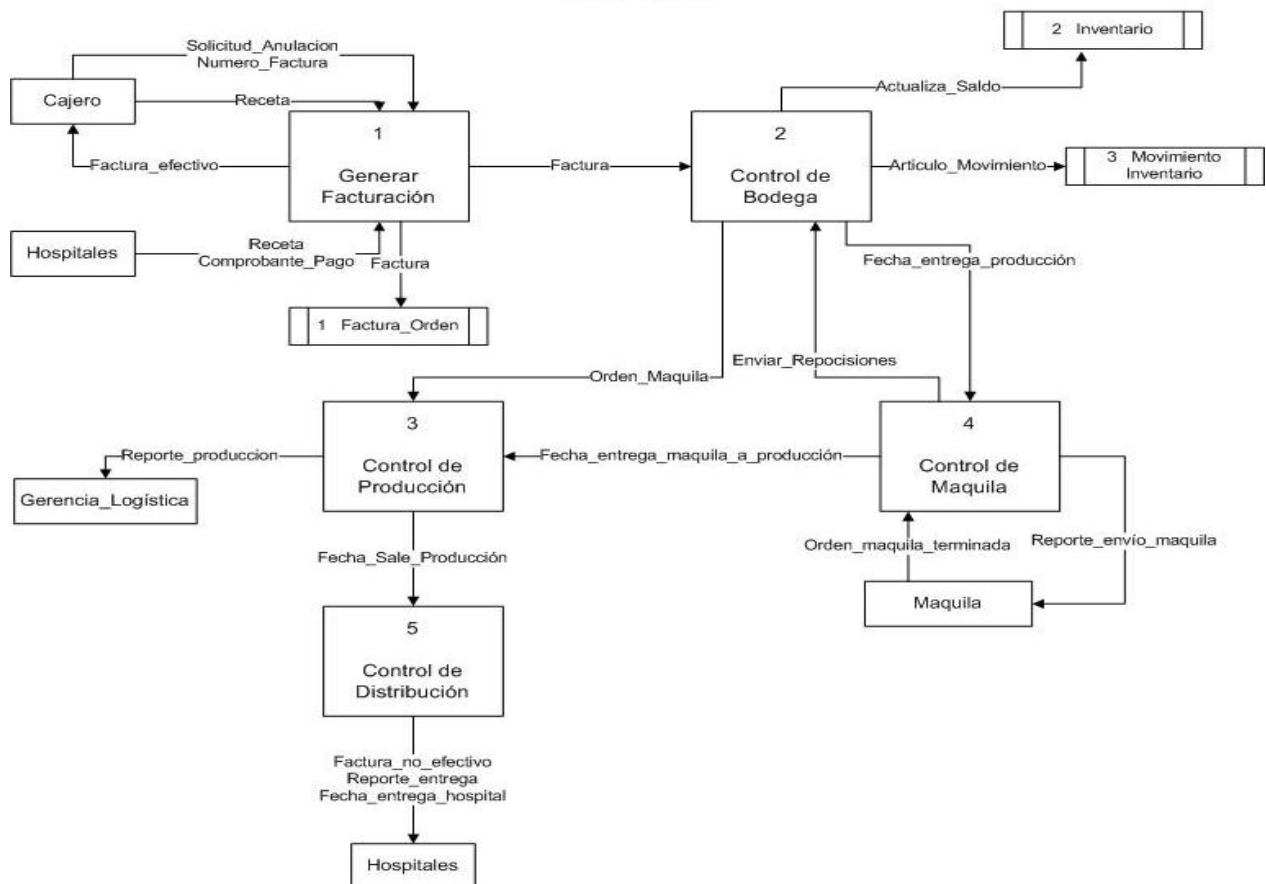


Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de proceso nivel 0

El siguiente diagrama nivel 0 (ver en figura 11) es el primer despliegue de procesos y flujos de datos entrantes y salientes de cada uno. Cada proceso es señalado con un número y un nombre. El proceso 1 generar facturación recibe el primer flujo de que es la receta, por consiguiente, el cajero genera una factura que va a ser la salida de una factura en efectivo y finalmente este proceso envía un flujo de información de la factura al proceso 2 inventario. El proceso 2 realiza una serie de movimientos rebajo y actualización del inventario. El proceso 3 recibe del proceso 2 una orden de maquila, la cual va a tener una salida en este proceso. El proceso 4 de control de maquila recibe del proceso 2 el flujo fecha de entrega a maquila, finalmente tiene como salida un flujo hacia el proceso 3 y el proceso 4 recibe un flujo de fecha de salida de producción el cual va a permitir distribuir lotes de anteojos por medio de un reporte.

Figura 39. Diagrama de proceso nivel 0.

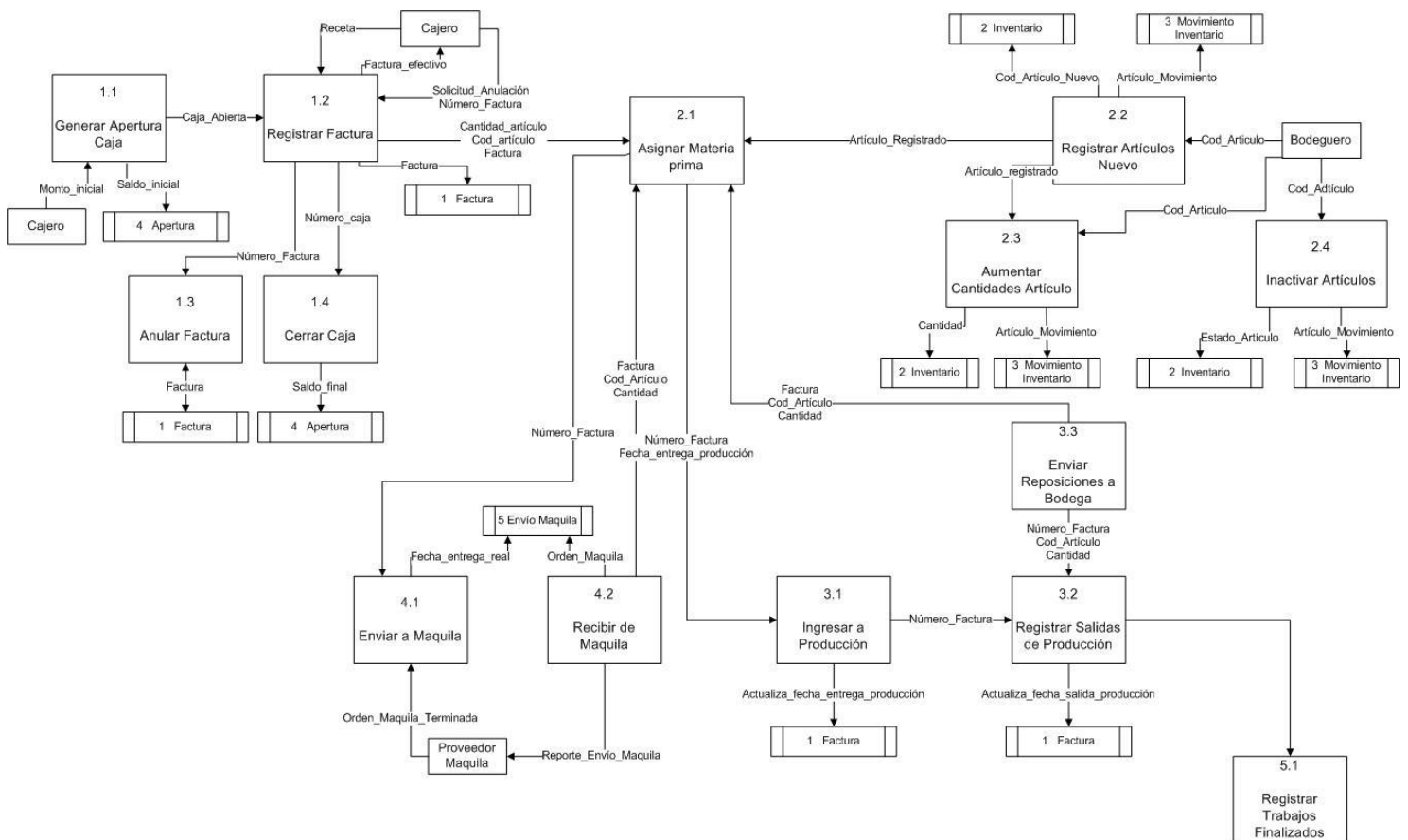


Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de proceso nivel 1

El diagrama nivel 1 es el siguiente nivel del diagrama anterior, donde se detallan los subprocesos que se derivaron de los procesos de mayor escala, para el proceso 1 se derivaron cuatro subprocesos que constan del registro, apertura de caja, cierre de caja y anulación de una factura. El proceso 2 se descompone de cuatro procesos los cuales son para registrar artículos, aumentar cantidades de artículos, inactivar artículos y asignar materia prima. El proceso 3 tiene tres subprocesos para ingresar a producción, registrar salidas de producción y enviar reposiciones a bodega. El proceso 4 tiene dos subprocesos para enviar a maquila y recibir de maquila. Finalmente, el proceso 5 permite registrar salidas de producción de anteojos.

Figura 40. Diagrama de proceso nivel 1.



Fuente: Elaboración propia.

Diseño de salidas

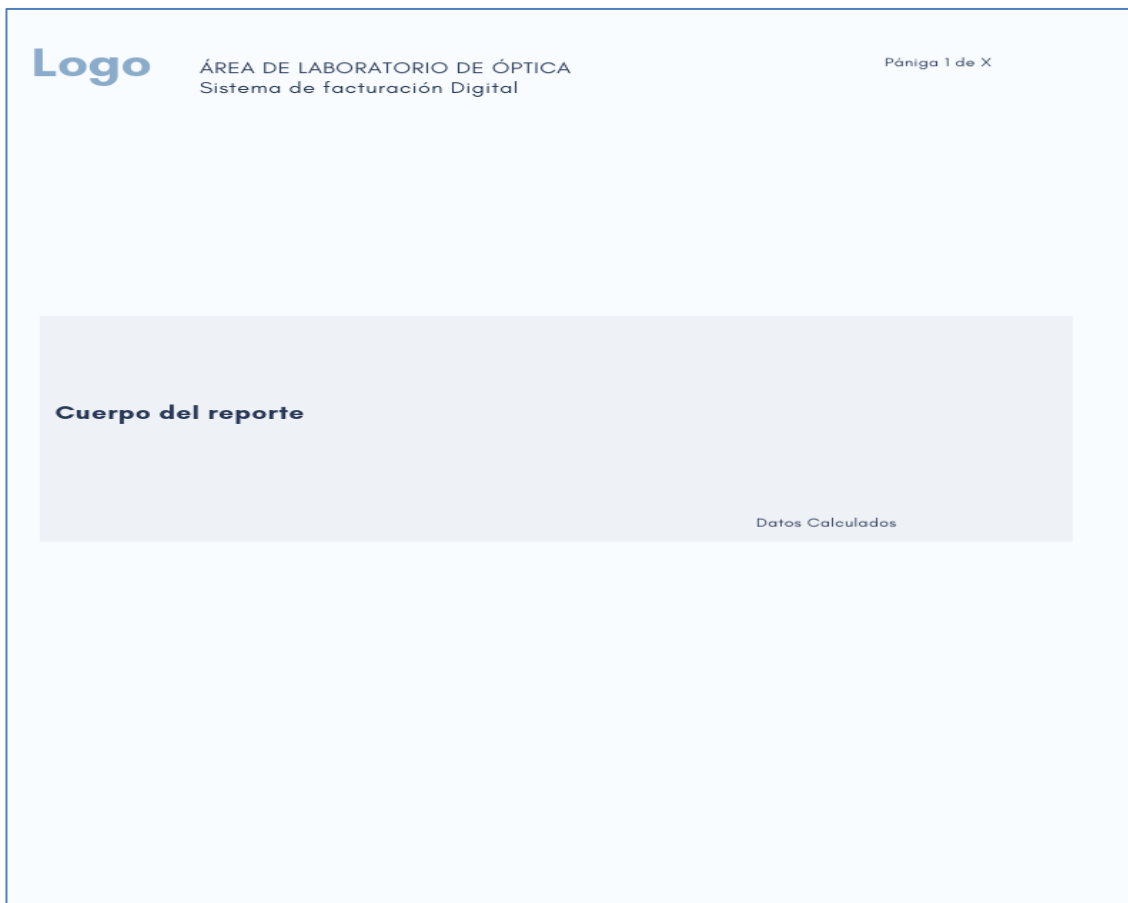
Las salidas del prototipo funcional corresponden a los reportes. Con respecto a los reportes estos se desplegarán en pantalla en formato de archivo pdf., los usuarios podrán generar diferentes reportes en el sistema desarrollado.

Reportes en pantalla

Los reportes serán impresos en pantalla y se compone de las siguientes partes y formato. (Ver figura).

1. **Encabezado:** en esta parte del reporte se sitúa el nombre del área de trabajo de la CCSS, es decir, para la entidad estudiada corresponde a “Área de Laboratorio de Óptica” y en la siguiente línea se describe el nombre del prototipo que se desarrolló
2. **Cuerpo:** el cuerpo del reporte consiste en el despliegue de los datos correspondientes a los filtros de cada consulta requerida por el usuario.

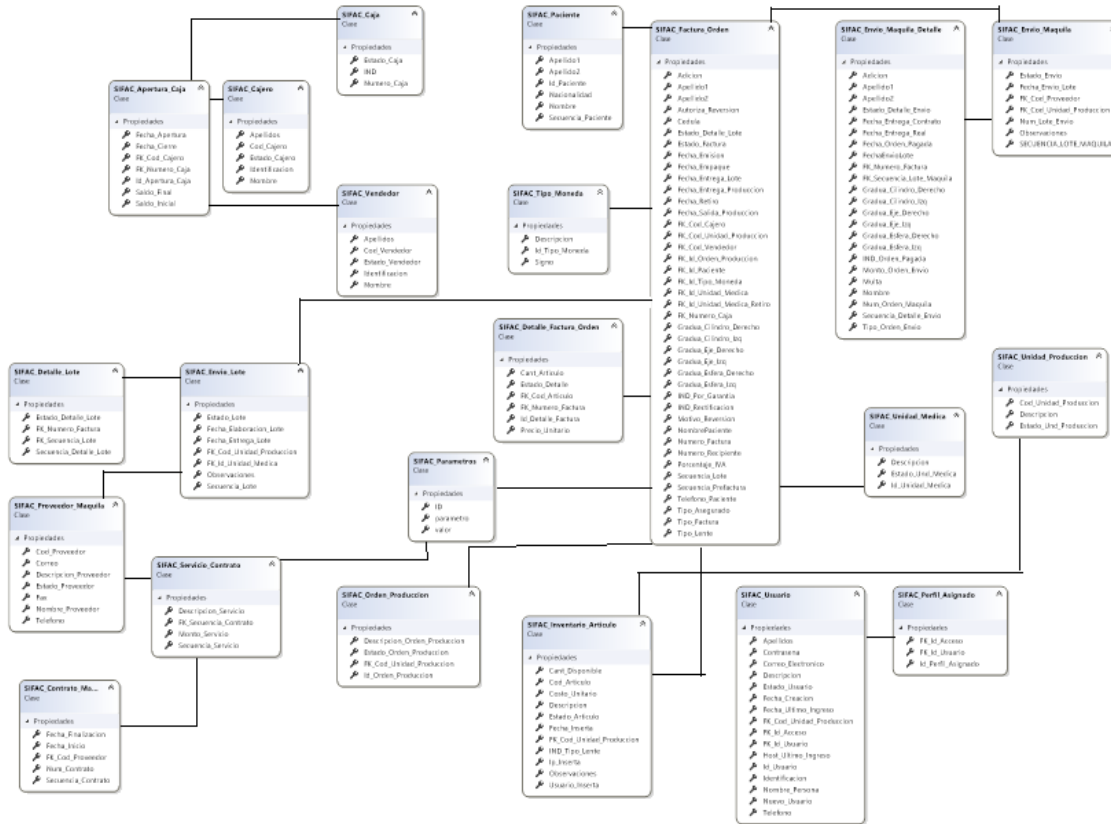
Figura 41. Formato para reportes impresos.



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de clases.

Figura 42. Diagrama de Clases.



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de secuencias.

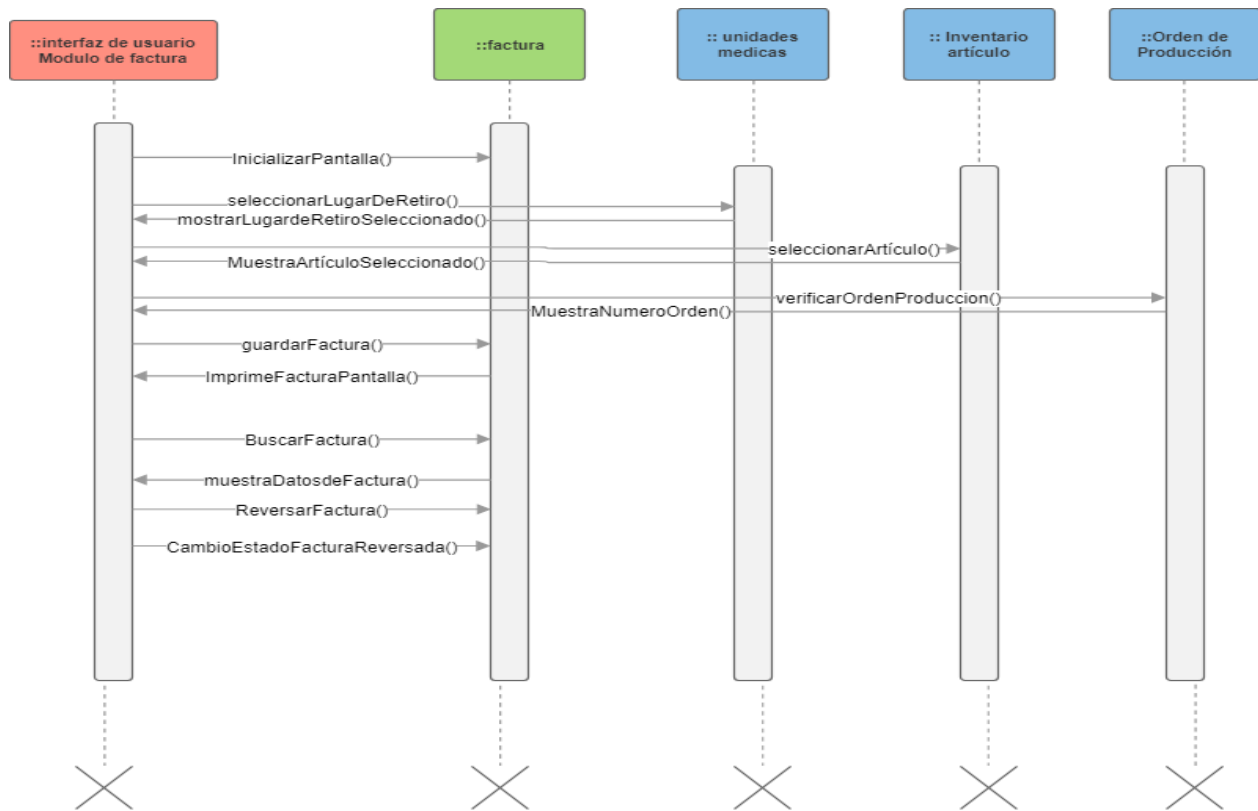
En el siguiente apartado se muestran los diagramas de secuencias del prototipo funcional, este tipo de diagrama se elaboró de primera instancia a partir de los principales casos de uso del prototipo.

Generar factura

En el siguiente diagrama de secuencia se muestra el proceso que se lleva a cabo para generar una factura, dicho proceso consta de cuatro entidades, donde a partir de la interfaz de usuario del módulo de factura el usuario selecciona la unidad médica a donde quiere retirar

su artículo, seguidamente el usuario selecciona el artículo y el sistema verifica la orden de producción y genera un numero de orden. Finalmente se guarda la factura creada y se muestra en pantalla la factura. De igual forma el sistema deberá permitir buscar la factura o bien reversarla, como se muestra en la siguiente Figura 43.

Figura 43. Diagrama de secuencia Generar Factura.



Fuente: Elaboración propia.

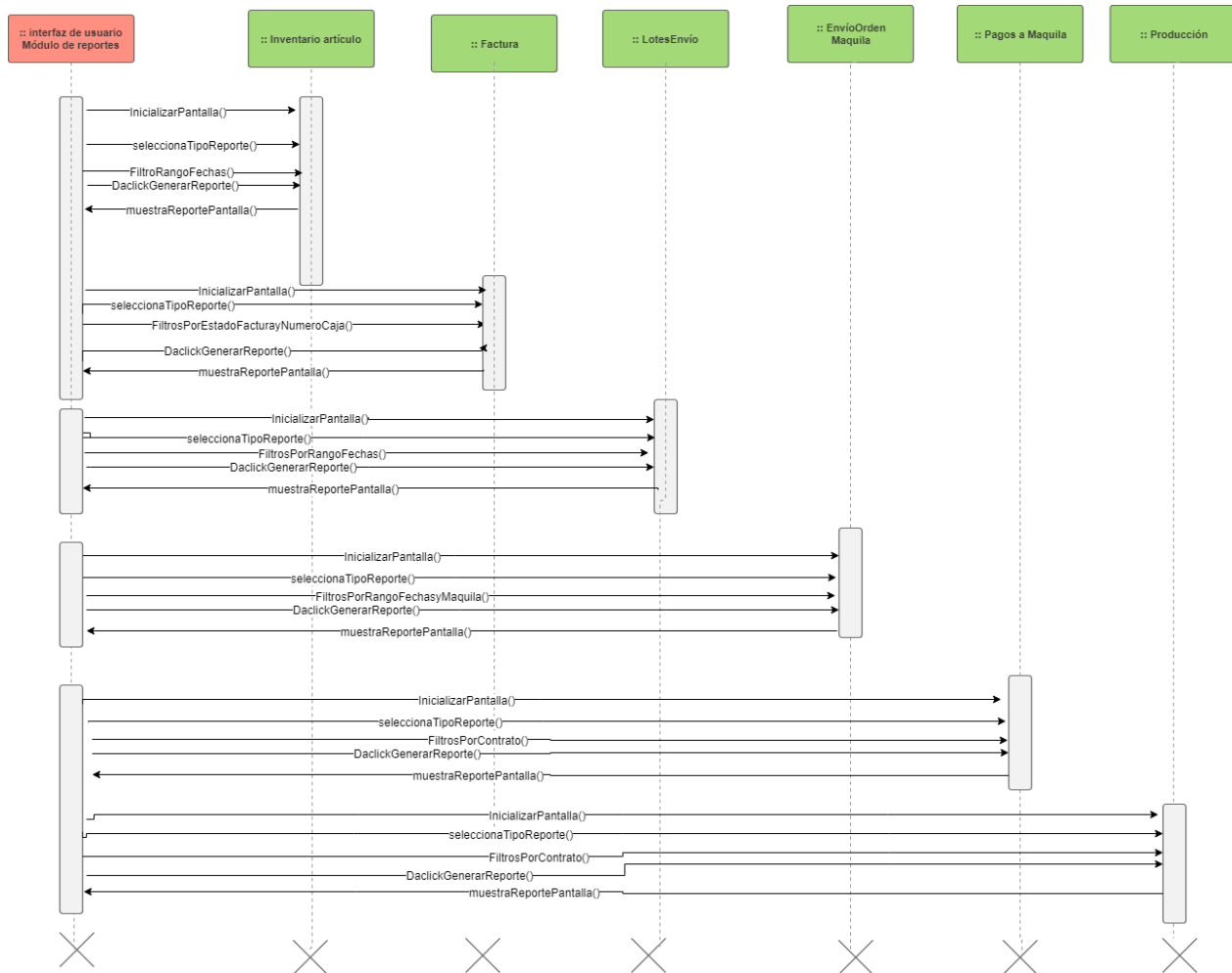
Generar reportes

En este el siguiente diagrama de secuencia se realizará el proceso de generación de reportes, dichos reportes se podrán hacer para seis entidades desde la interfaz de usuario del módulo de generación de reportes. Para los reportes de Inventario de artículos y Lotes Envío, el usuario deberá seleccionar el tipo de reporte, generar un filtro por la fecha del reporte; el sistema deberá generar dicho reporte y mostrarlo en pantalla.

Para generación de reportes para la entidad de Factura el usuario deberá primero que seleccionar el tipo de reporte, después seleccionar el filtro correspondiente.

De igual manera para la entidad de Envío Ordenes Maquila el usuario deberá primero que seleccionar el tipo de reporte, después seleccionar el filtro por rango de fecha y maquila; el sistema deberá generar dicho reporte y mostrarlo en pantalla, ver en la siguiente Figura 44.

Figura 44. Diagrama de secuencia Generar reportes.



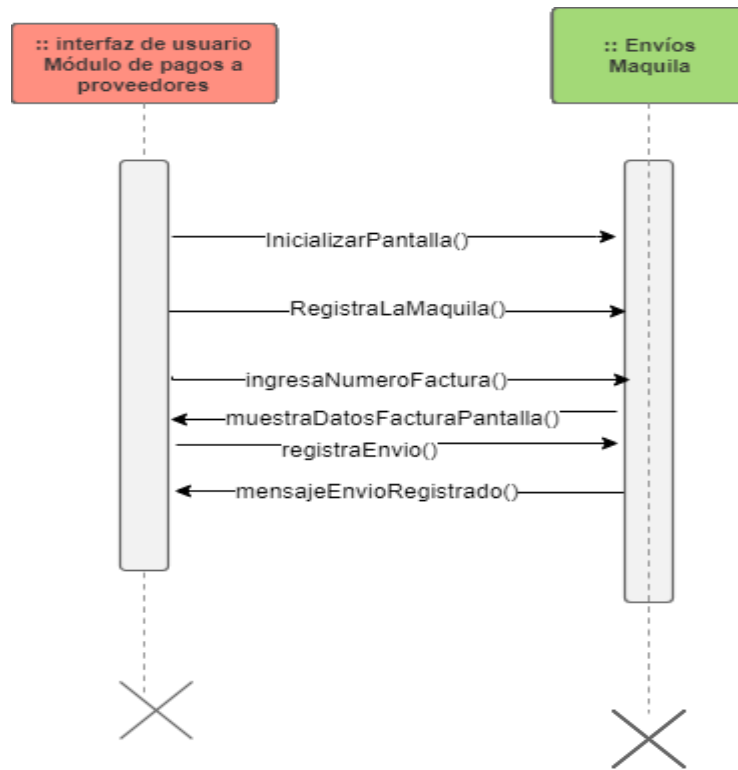
Fuente: Elaboración propia.

Envíos a maquila

En este diagrama de secuencia se realiza los procesos de envíos a maquila, en dicho proceso el usuario podrá acceder a la interfaz de módulos de pagos a proveedores y deberá ingresar el número de factura, el sistema de muestra los datos de la factura en pantalla. Además, el usuario deberá ingresar el número de orden de maquila y el sistema registrará él

envió y mostrará un mensaje en pantalla con información del envío realizado, como se muestra en la siguiente Figura 45.

Figura 45. Diagrama de secuencia de Envíos a Maquila.



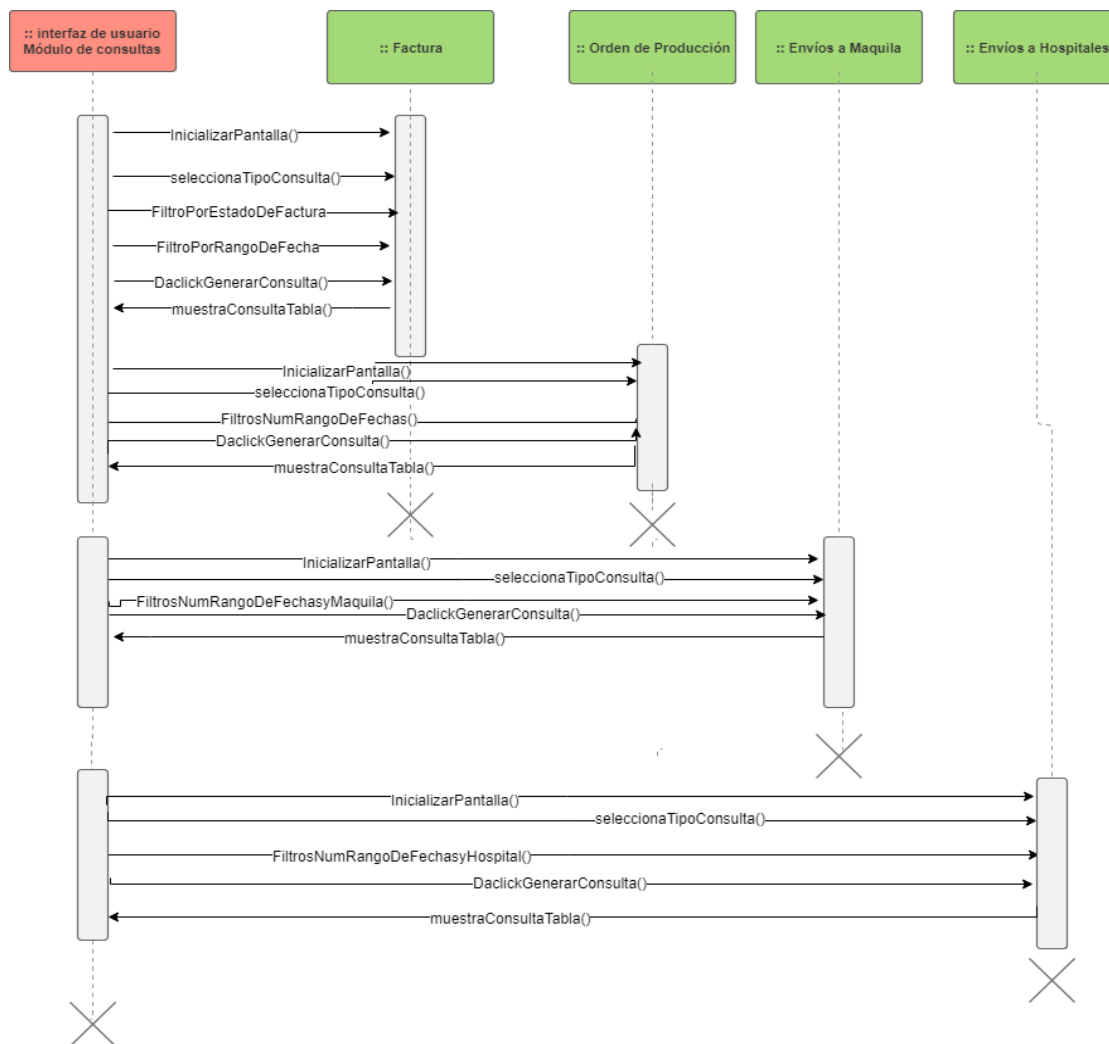
Fuente: Elaboración propia.

Consultas

A continuación, se muestra el diagrama de secuencia que muestra el proceso que se desarrolla para realizar consultas a dos entidades que se muestran en la siguiente Figura 46. En el caso de consulta para la entidad de Factura este proceso permitirá al usuario seleccionar el tipo de consulta, filtrar por número de factura y generar la factura y finalmente el sistema muestra la consulta.

De igual manera para la entidad de orden de producción el usuario accede a la interfaz donde el usuario seleccionar el tipo de consulta, selecciona los filtros, generar la factura y el sistema muestra la consulta. Seguidamente se realiza el mismo proceso con las demás consultas.

Figura 46. Diagrama de secuencia para consultas.

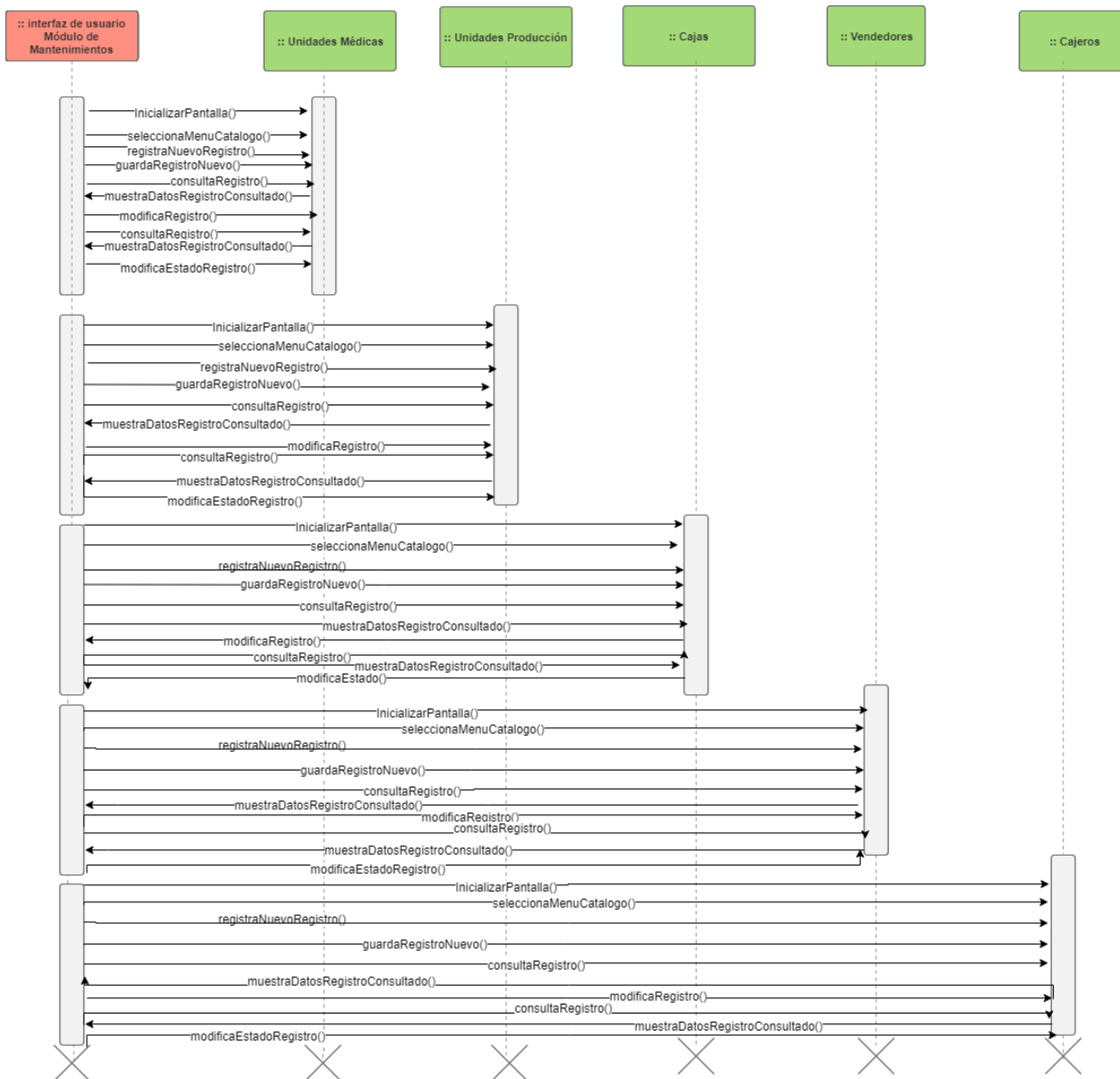


Fuente: Elaboración propia.

Mantenimientos

En el siguiente diagrama de secuencia para el proceso de mantenimientos de cinco catálogos o entidades. Dicho proceso permitirá para todas las entidades acceder inicialmente a la interfaz donde podrá seleccionar el menú de catálogo, realizar procesos como un nuevo registro, consultar registros, modificar registros o bien modificar el estado de un registro, como se muestra en la siguiente Figura 47.

Figura 47. Diagrama de secuencia para los mantenimientos.

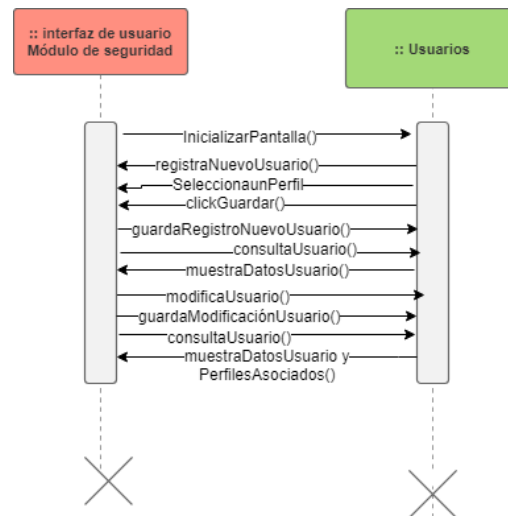


Fuente: Elaboración propia.

Seguridad

En la figura 48 se muestra la gestión de usuarios y perfiles que se realizan en el módulo de seguridad.

Figura 48. Diagrama de secuencia Seguridad

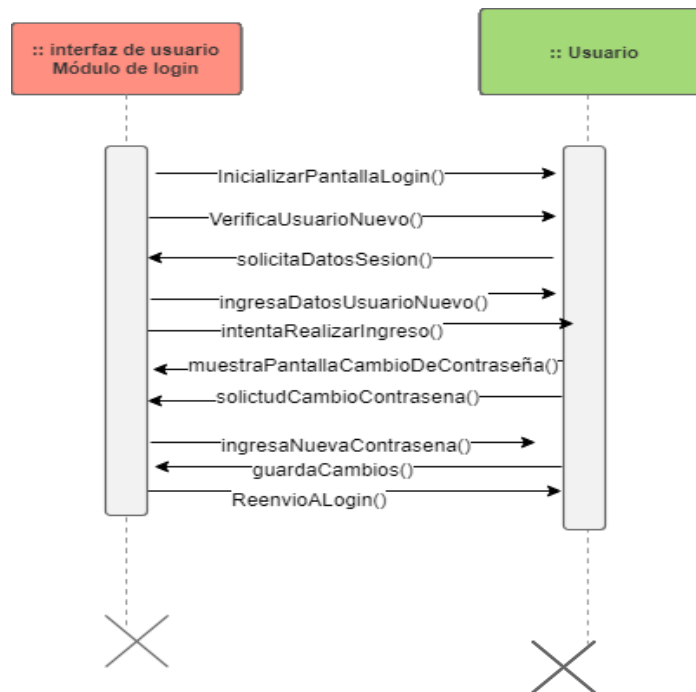


Fuente: Elaboración propia.

Iniciar sesión

En el siguiente diagrama se muestra cómo se realiza el proceso de inicio de sesión, donde desde la interfaz de usuario del módulo de Login, el sistema le solicitará el usuario que ingrese los datos para iniciar sesión, o bien el sistema deberá permitir que el usuario pueda cambiar la contraseña, como se muestra en la siguiente Figura 49.

Figura 49. Diagrama de secuencia para iniciar sesión.

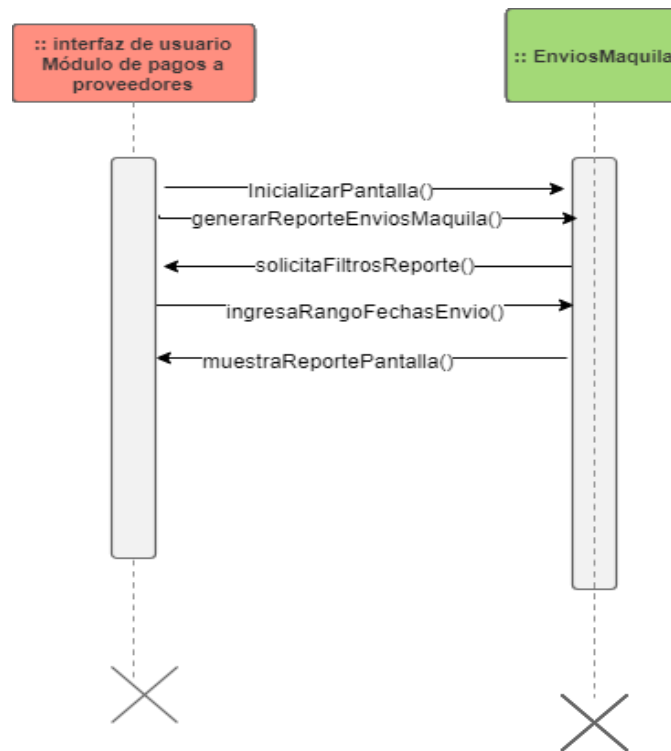


Fuente: Elaboración propia.

Reporte de lotes enviados a maquila

A continuación, se muestra el proceso que se realiza en el módulo de envíos a maquila, dicho módulo permitirá al usuario para generar el reporte de los lotes enviados a maquila, como se muestra más en detalle en la siguiente Figura 50.

Figura 50. Diagrama de secuencia para reporte de lotes enviados.

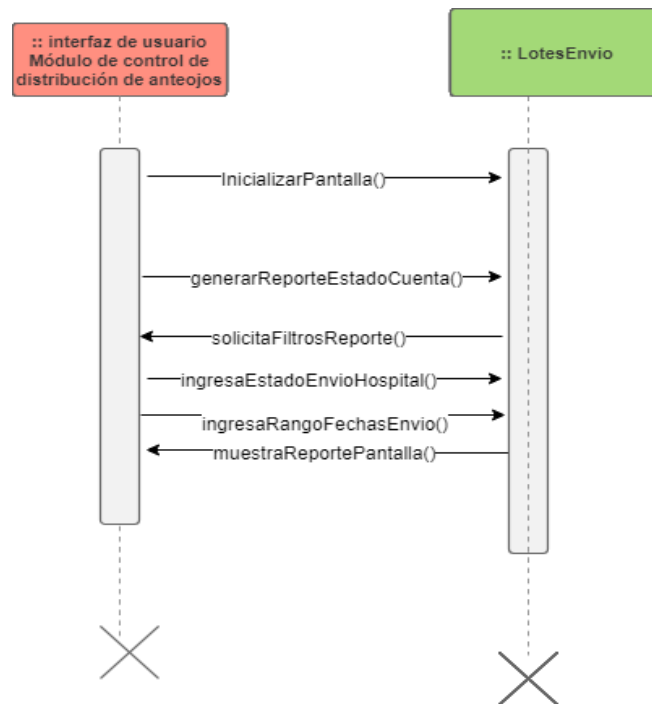


Fuente: Elaboración propia.

Lotes de envío a hospitales

En el siguiente diagrama de secuencia el proceso que se lleva a cabo para el control distribución de anteojos, donde el usuario podrá ingresar el número de factura y el hospital a donde quiere realizar la distribución, a continuación, se muestra más en detalle en la siguiente Figura 51.

Figura 51. Diagrama de secuencia para envío de lotes a hospitales.

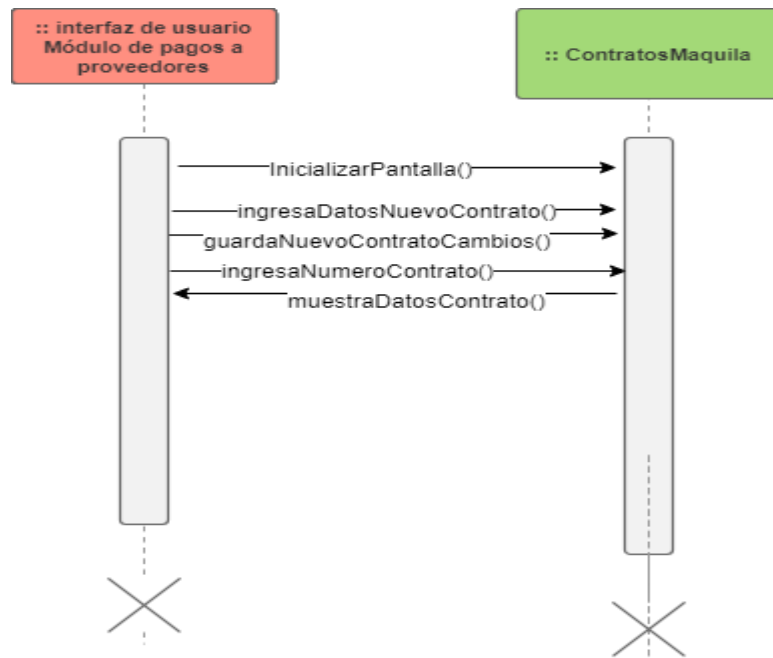


Fuente: Elaboración propia.

Gestionar contratos

En el siguiente diagrama de secuencia se muestra el proceso que se realiza para registros de contratos a las empresas maquiladoras, esta acción permitirá inicialmente al usuario ingresar datos de un nuevo contrato y consultar datos de un contrato asociados, seguidamente se muestra más en detalle en la siguiente Figura 52.

Figura 52. Diagrama de secuencia para gestionar contratos.

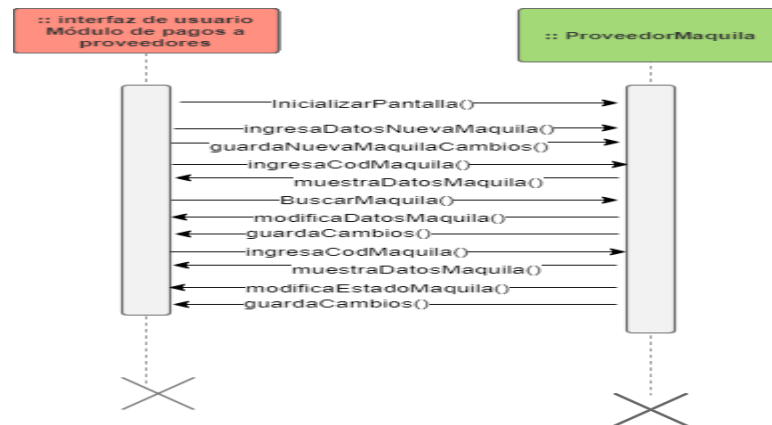


Fuente: Elaboración propia.

Gestionar maquilas

En el siguiente diagrama de secuencia se muestra el proceso que se realiza para gestionar maquilas, dicho proceso permitirá inicialmente al usuario ingresar datos de una nueva maquila, consultar datos de una maquila o bien modificar datos de la maquila y estados de este, a continuación, se muestra en la siguiente Figura 53.

Figura 53. Diagrama de secuencia para gestionar maquilas.

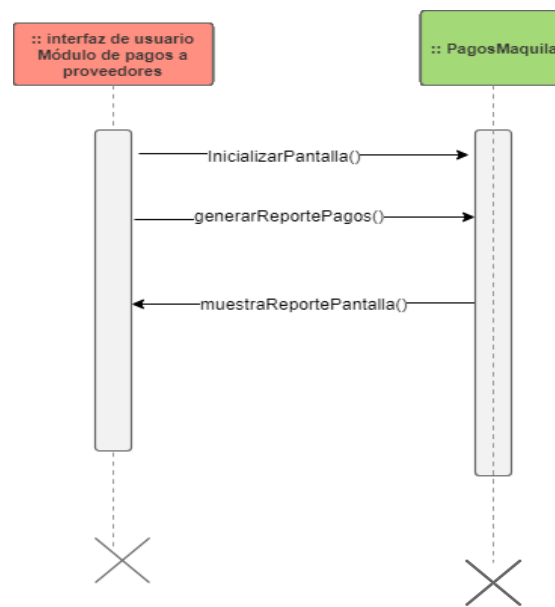


Fuente: Elaboración propia.

Reporte de pagos a maquila

Seguidamente se muestra el diagrama de secuencia para realizar reportes de los pagos a maquila, dicho proceso se lleva a cabo en la interfaz del módulo de pagos a proveedores, el usuario podrá generar reportes de los pagos realizados, a continuación, se muestra el proceso en la siguiente Figura 54.

Figura 54. Diagrama de secuencia para los reportes de pagos a maquilas.

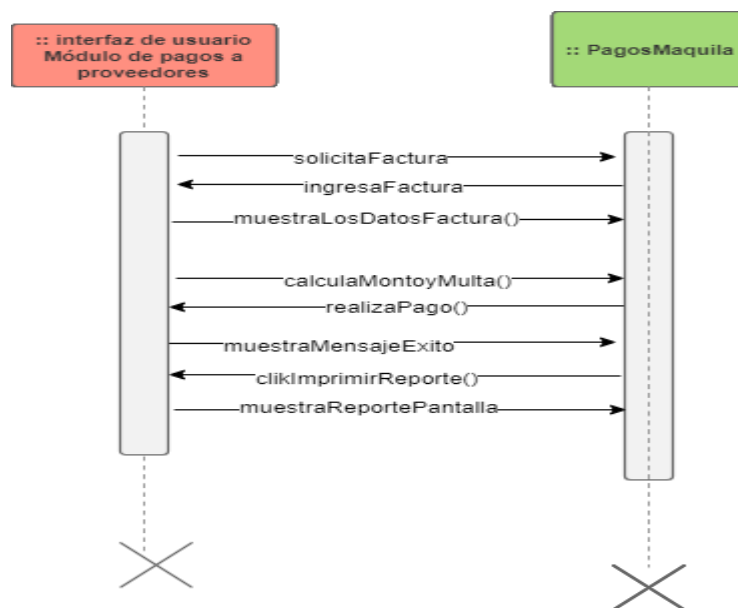


Fuente: Elaboración propia.

Pagos y multas

En el siguiente diagrama de secuencia de pagos y multas que se realizan el módulo de pagos a proveedores, donde el sistema deberá mostrar las maquilas que están pendientes de pago, y el sistema deberá permitir que el usuario ingrese el número de orden de maquila y hacer la confirmación del pago de la orden de la maquila ingresada, como se muestra a continuación en la siguiente Figura 55.

Figura 55. Diagrama de secuencia para los pagos y multas.

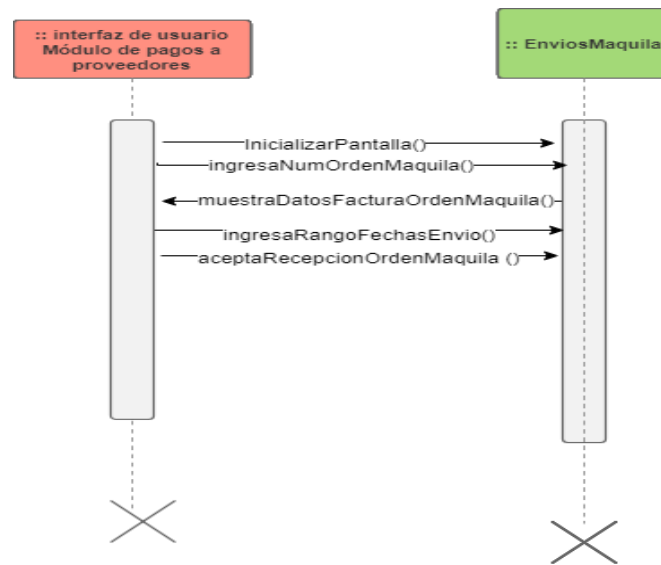


Fuente: Elaboración propia.

Recepción de trabajos enviados a la maquila

En el siguiente diagrama de secuencia describe como el proceso para recibir trabajos de maquila. El usuario deberá ingresar sistema el número de orden de maquila, el sistema deberá mostrar los datos de la factura de la orden de maquila ingresada, y finalmente el usuario deberá ingresar el rango de fechas de envió y generar la recepción de este, como se muestra en la siguiente Figura 56.

Figura 56. Diagrama de secuencia para recibir trabajos de maquila.

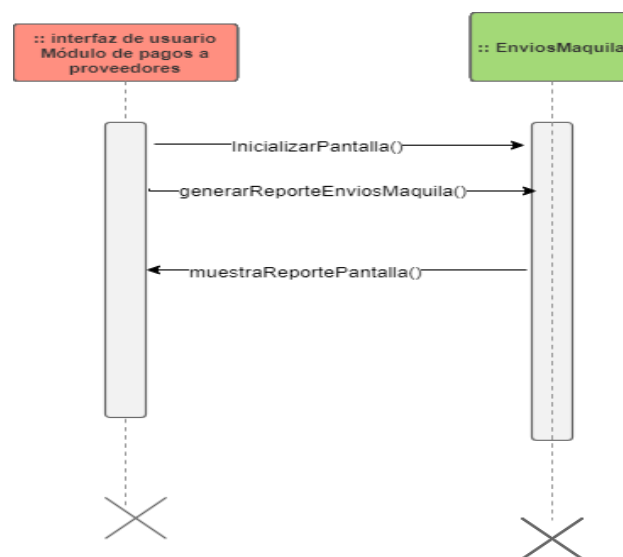


Fuente: Elaboración propia.

Reportes de envío a maquila

A continuación, se muestra el proceso de los reportes de envíos a maquila. El usuario podrá generar dicho reporte, el sistema solicitará que se ingresen los filtros de dicho reporte, como se muestra en la siguiente Figura 57.

Figura 57. Diagrama de secuencia para gestionar maquilas.

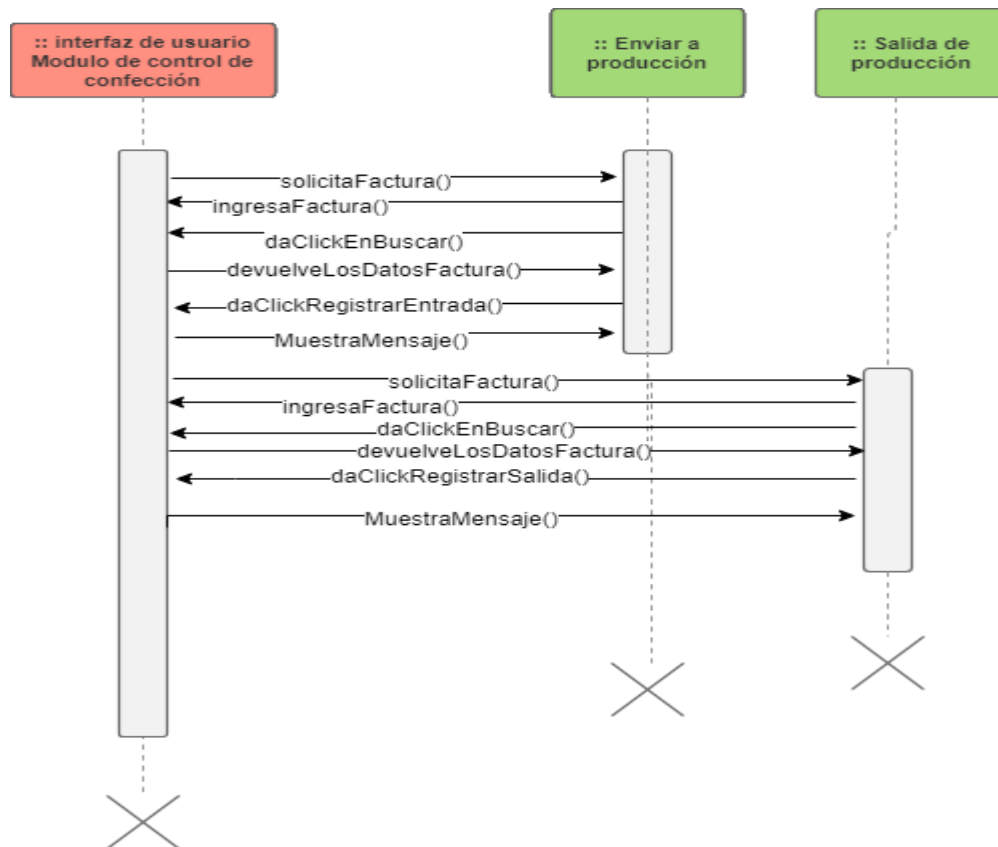


Fuente: Elaboración propia.

Ordenes de producción

En el siguiente diagrama de secuencia del proceso para las órdenes de producción el usuario podrá ingresar desde el módulo de control de confección ingresar una nueva orden de producción, y dar salida, ver Figura 58.

Figura 58. Diagrama de secuencia para órdenes de producción.

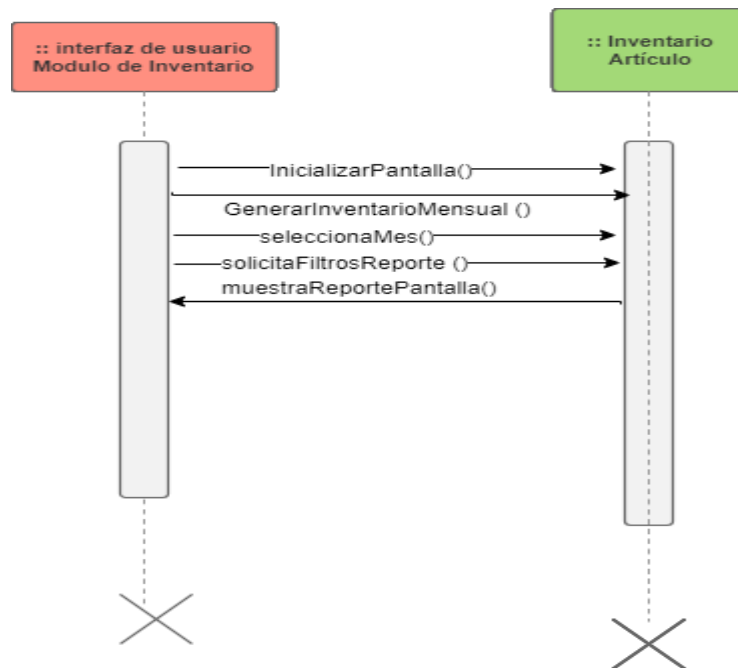


Fuente: Elaboración propia.

Reporte del inventario mensual

En el siguiente diagrama de secuencia para el proceso de reporte de inventario mensual, El usuario podrá generar el reporte del inventario mensual, el sistema deberá solicitarle que ingrese el mes y día y mostrar el reporte en pantalla, como se muestra a continuación en la siguiente Figura 59.

Figura 59. Diagrama de secuencia para reporte de inventario mensual.

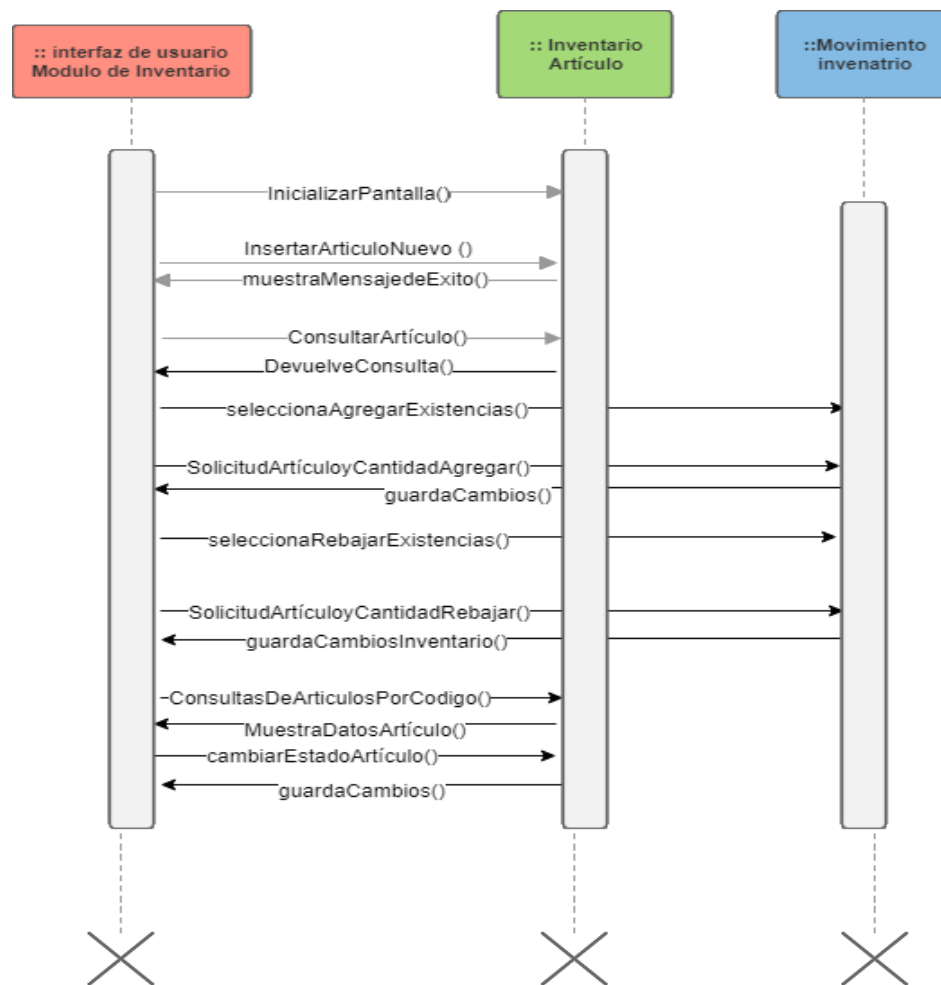


Fuente: Elaboración propia.

Movimientos del inventario

En este diagrama de secuencia para el movimiento en inventario, se llevarán procesos como el ingreso de un artículo al inventario, agregar y rebajar existencias, consultar un artículo en inventario. Ver la siguiente Figura 60.

Figura 60. Diagrama de secuencia para el movimiento en inventario.

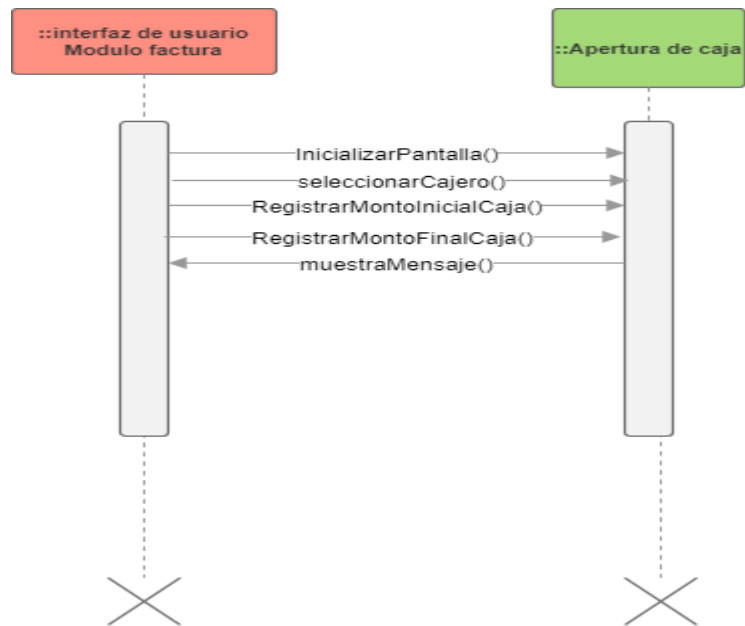


Fuente: Elaboración propia.

Apertura de Caja

Como se muestra en la Figura 61 el siguiente diagrama de secuencia para la apertura de caja permitirá al usuario acceder a la interfaz de usuario del módulo de factura donde podrá registrar el monto inicial y final de la caja y el sistema mostrará un mensaje en pantalla con dicha información.

Figura 61. Diagrama de secuencia para la apertura de caja.



Fuente: Elaboración propia.

Programación

En este apartado de programación se pretende explicar de forma general algunas partes del código de programación utilizado en el desarrollo del prototipo funcional.

Entradas y Salidas

Las entradas y salidas que se programaron en el prototipo se muestran a continuación:

Entrada de facturación:

```

<div>
<label class="control-label">No. Factura:</label>
<asp:TextBox ID="Txt_numerofactura" runat="server" Width="88px" Height="22px" Font-Bold="True" Font-Size="Medium" ForeColor="Blue"></asp:TextBox>

<asp:ImageButton ID="Btn_BuscarFactura" runat="server" ToolTip="Buscar Factura" BackColor="#A9CCE3" class="btn btn-primary icon-btn" Height="38px" ImageUrl = "~/images/buscarFactura.png" BorderStyle='
<asp:TextBox ID="Txt_EstadoFactura" Visible="false" ReadOnly="true" Placeholder="Estado" runat="server" Width="88px" Height="22px" Font-Size="Medium" BackColor="#E8E8E8"></asp:TextBox>
<br />
<asp:Label ID="LblVFactura" runat="server" ForeColor="Red"></asp:Label>
</div>

```

Salida reporte de la factura:

```

ds_Maestro.Tables.Add(ds_Detalle.Tables[0].Copy());

// carga la ruta del reporte:
CrReport.Load(Server.MapPath("~/Reports/Rpt_ImprimFacturaOptica.rpt"));

// asocia los datos al reporte:
CrReport.SetDataSource(ds_Maestro);

// asocia el visor de reportes de la UI al reporte:
this.CrystalReportViewer1.ReportSource = this.CrReport;

//
//CrReport.ExportToHttpResponse(ExportFormatType.PortableDocFormat, Response, true, "_blank");

// configurar aspecto:
this.CrystalReportViewer1.ToolPanelView = CrystalDecisions.Web.ToolPanelViewType.None;
this.CrystalReportViewer1.Zoom(70);
this.CrystalReportViewer1.Visible = true;

this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Factura emitida correctamente!";

```

Entrada control de distribución a hospitales:

```

<div class="animated-checkbox2">
<label class="control-label" style="width: 677px">Código Hospital: </label>
</div>
<div class="animated-checkbox">
<asp:DropDownList ID="Cmb_CentrosMedicos" runat="server" class="form-control" Width="250px"></asp:DropDownList>
</div>
<div class="animated-checkbox">
<label class="control-label">Estado del envío: </label>
</div>
<div class="animated-checkbox">
<asp:DropDownList ID="Cmb_EstadoAEnvioLote" runat="server" class="form-control" Width="250px">
<asp:ListItem>ALISTANDOSE</asp:ListItem>
<asp:ListItem>ANULADO</asp:ListItem>
</asp:DropDownList>
</div>
<div class="animated-checkbox">
<label class="control-label">Observaciones:</label> <asp:label ID="Label1" runat="server" ForeColor="Red" Font-Size="Medium"></asp:Label>
<asp:TextBox ID="Txt_ObservacionesLoteEnvio" class="form-control" TextMode="Multiline" onkeypress="return isNumber(event)"></asp:TextBox>
<asp:Label ID="LblValidaObservacion" runat="server" ForeColor="Red"></asp:Label>
</div>

```

Salida control de distribución a hospitales:

```
protected void Btn_GuardarLoteEnvio_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (Txt_ObservacionesLoteEnvio.Text != "" || Txt_FechaEnvioHospital.Text != "")
    {
        try
        {
            string fechaPrueba = string.Empty;
            fechaPrueba = ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.BD_Date();

            string fecEntregaP = Convert.ToDateTime(Txt_FechaEnvioHospital.Text).ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss");

            // llama a insertar de SIFAC_Factura_Orden del proyecto WS:

            ServiciosHelper.Instancia().ServicioLoteEnvio.InsertarLotesDistribuir(
                new CCSS.DPI.SIFAC.UIP.ReferenciaServicioLoteEnvio.SIFAC_Envio_Lote()
                {
                    Estado_Lote = Cmb_EstadoAEnvioLote.SelectedValues,
                    Observaciones = Txt_ObservacionesLoteEnvio.Text,
                    FK_Id_Unidad_Medica = Convert.ToInt32(Cmb_CentrosMedicos.SelectedValues),
                    FK_Cod_Unidad_Produccion = 1,
                    Fecha_Elaboracion_Lote = Convert.ToDateTime(fechaPrueba),
                    Fecha_Entrega_Lote = Convert.ToDateTime(fecEntregaP),
                });

            this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Se registro el lote correctamente!";
            CargarLotesHospital();
        }
        catch (Exception ex)
        {
            this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Error insertando elementos del lote: " + ex.Message;
        }
    }
}
```

Entrada control de elaboración de anteojos:

```
<label class="control-label">No. Factura:</label> <asp:label ID="Label11" runat="server" ForeColor="Red" Font-Size="Larger">*</asp:label>
<asp:TextBox ID="Txt_NumeroFacturaEntrega" TextMode="Number" onkeypress="validarBuscar(event)" Placeholder="Número de factura"
runat="server" Font-Bold="True" ForeColor="#507CD1" autocomplete="off" Width="200px" Height="30px"></asp:TextBox>

<asp:ImageButton ID="Btn_BuscarFacturaEntregaProduccion" runat="server" OnClick="Btn_BuscarFacturaEntregaProduccion_Click"
Text="Buscar Factura" class="btn btn-primary icon-btn" Tooltip="Buscar la factura." BackColor="#A9CCE3" Height="30px" ImageUrl = "/"

<asp:Label ID="LblValidaFatura" runat="server" ForeColor="Red"></asp:Label>
<br />
<br />

<label class="control-label">Nombre del Paciente:</label>
<asp:TextBox ID="Txt_NombrePacienteEntrega" class="form-control" ReadOnly="true" runat="server" Width="450px"></asp:TextBox>

<label class="control-label">#Caja:</label>
<asp:TextBox ID="Txt_NumeroRecipiente" class="form-control" ReadOnly="true" runat="server" Width="323px"></asp:TextBox>

<label class="control-label">OD: </label>
<asp:TextBox ID="Txt_ODEntrega" class="form-control" ReadOnly="true" runat="server" Width="323px"></asp:TextBox>

<label class="control-label">OI: </label>
<asp:TextBox ID="Txt_OIEntrega" class="form-control" ReadOnly="true" runat="server" Width="325px"></asp:TextBox>

<label class="control-label">AD: </label>
<asp:TextBox ID="Txt_ADEntrega" class="form-control" ReadOnly="true" runat="server" Width="325px"></asp:TextBox>
```

Salida control de elaboración de anteojos:

```
protected void Btn_EntregarProduccion_Click(object sender, EventArgs e)
{
    string fechaPrueba = string.Empty;
    fechaPrueba = ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.BD_Date();

    string fecEntregaP = Convert.ToDateTime(Txt_FechaEntrega.Text).ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss");

    if (Valida_CamposNulosEntrega() != true)
    {
        try
        {
            ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.ModificaFechaEntregaFacturaProduccion(Convert.ToInt32(Txt_NumeroFcataduraEntrega.Text),
            this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Factura enviada a producción correctamente!";
            ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.ModificaFacturaEnProduccion(Convert.ToInt32(Txt_NumeroFcataduraEntrega.Text));
        }
        catch (Exception ex)
        {
            this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Error registrando la factura en producción (" + codigoPaginaActual + "): " + ex.Message;
        }
    }
    else
    {
        this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Hay campos requeridos que están vacíos";
    }
}
```

Entrada de envíos a maquila:

```
<div class="col-md-4"> <%----FACTURA 1: -----><%>
<div class="toggle">

    <asp:TextBox ID="TxtSecuencialoteMaquila" Visible="false" Placeholder="id lote" ReadOnly="true" runat="server" Width="88px" Height="17px"></asp:TextBox>

    <label id="lblUnidad" runat="server" class="control-label"> Maquiladora: </label>

    <asp:DropDownList ID="Cmb_MaquiladoraEnvio" class="form-control" runat="server" Width="318px" Height="35px"></asp:DropDownList>

    <label class="control-label">No. de Lote:</label>
    <asp:TextBox ID="Txt_NumOrdenMaquilaEnvio" class="form-control"
        FilterType="Numbers" runat="server" Font-Bold="True" ForeColor="#507CD1" Width="301px" Height="30px"></asp:TextBox>
    <asp:Label ID="lblValidaLoteMaqui" runat="server" ForeColor="Red"></asp:Label>
    <br />

    <label class="control-label"> Fecha de envío:</label>
    <asp:TextBox ID="Txt_FechaEnvio" runat="server" Width="90px" Height="30px"></asp:TextBox> <br />

    <br />

    <label class="control-label">Fecha de entrega:</label>
    <asp:TextBox ID="Txt_FechaEntrega" runat="server" Width="90px" Height="30px"></asp:TextBox> <br />
    <asp:Label ID="lblValidaFecha" runat="server" ForeColor="Red"></asp:Label>

    </div>
</div>
```

Salida de envíos a maquila:

```
protected void Btn_ImprimirLote_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //Rpt_EnviosMaquila_DS
    try
    {
        // cargar los datos de la BD:
        System.Data.DataSet ds = ServiciosHelper.Instancia().ServicioEnvioMaquila.ReporteDeEnvioMaquila_DS(Convert.ToInt32(TxtSecuencialLoteMaquila.Text));

        // El reporte usa un DataSet como origen de datos y hay que usar el mismo nombre de la tabla asociada al reporte:
        ds.Tables[0].TableName = "Rpt_EnvioDeMaquila_DS";

        // carga la ruta del reporte:
        CrReport.Load(Server.MapPath("~/Reports/Rpt_EnvioDeMaquila.rpt"));

        // asocia los datos al reporte:
        CrReport.SetDataSource(ds.Tables["Rpt_EnvioDeMaquila_DS"]);

        // asocia el visor de reportes de la UI al reporte:
        this.CrystalReportViewer1.ReportSource = this.CrReport;

        //
        //CrReport.ExportToHttpResponse(ExportFormatType.PortableDocFormat, Response, true, "_blank");

        // configurar aspecto:
        this.CrystalReportViewer1.ToolPanelView = CrystalDecisions.Web.ToolPanelViewType.None;
        this.CrystalReportViewer1.Zoom(70);
        this.CrystalReportViewer1.Visible = true;
    }
    catch (Exception ex)
    {
        this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Error al generar el reporte.";
    }
}
```

Entrada de recepción de maquila:

```
<div class="col-md-4"> <%----FACTURA 1: -----><%>
<div class="toggle">

    <label class="control-label">Factura:</label><asp:label ID="Label1" runat="server" ForeColor="Red" Font-Size="Larger">*</asp:label>
    <asp:TextBox ID="TxtNumeroFacturaEntrega" placeholder="Ingrese el número de factura" TextMode="Number" Width="200px" Height="30px" runat="server"></asp:Te

    <asp:ImageButton ID="Btn_BuscarFacturaEntrega" runat="server"
Text="Buscar Factura" class="btn btn-primary icon-btn" Tooltip="Buscar la factura." BackColor="#A9CCE3" Height="30px" ImageUrl = "/images/buscarFactura.png" Borde

    <br />
    <br />

<label class="control-label">Grad. OD: </label>
    <asp:TextBox ID="Txt_GraducionODEntrega" ReadOnly="true" class="form-control" runat="server" Width="301px" Height="35px"></asp:TextBox>

    <label class="control-label">Grad. OI: </label>
    <asp:TextBox ID="Txt_GraducionOIEntrega" ReadOnly="true" class="form-control" runat="server" Width="301px" Height="35px"></asp:TextBox>

    <label class="control-label">Adición: </label>
    <asp:TextBox ID="Txt_AdicionEntrega" ReadOnly="true" class="form-control" runat="server" Width="301px" Height="35px"></asp:TextBox>
```

Salida de recepción de maquila:

```
protected void Btn_ReporteRecepcion_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //Rpt_EnviosMaquila_DS
    try
    {
        // cargar los datos de la BD:
        System.Data.DataSet ds = ServiciosHelper.Instancia().ServicioEnvioMaquilaDetalle.ReporteDeRecepcionDeMaquila_DS(Convert.ToInt32(TxtNumeroFacturaEntrega.Text))

        // El reporte usa un DataSet como origen de datos y hay que usar el mismo nombre de la tabla asociada al reporte:
        ds.Tables[0].TableName = "Rpt_RecepcionDeMaquila_DS";

        // carga la ruta del reporte:
        CrReport.Load(Server.MapPath("~/Reports/Rpt_RecepcionDeMaquila.rpt"));

        // asocia los datos al reporte:
        CrReport.SetDataSource(ds.Tables["Rpt_RecepcionDeMaquila_DS"]);

        // asocia el visor de reportes de la UI al reporte:
        this.CrystalReportViewer1.ReportSource = this.CrReport;

        //
        //CrReport.ExportToHttpResponse(ExportFormatType.PortableDocFormat, Response, true, "_blank");

        // configurar aspecto:
        this.CrystalReportViewer1.ToolPanelView = CrystalDecisions.Web.ToolPanelViewType.None;
        this.CrystalReportViewer1.Zoom(70);
        this.CrystalReportViewer1.Visible = true;
    }
    catch (Exception ex)
    {
        this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Error al generar el reporte.";
    }
}
```

Entrada de pagos de maquila:

```
--
<label class="control-label">Factura: </label> <asp:label ID="Label1" runat="server" ForeColor="Red" Font-Size="Larger">*</asp:label>
<asp:TextBox ID="Txt_NumFacturaPago" TextMode="Number" runat="server" placeholder="Ingrese el número de factura" Width="200px" Height="30px"></a
ID="Txt_SecuenciaDetalleEnvioPagar" Visible="false" ReadOnly="true" runat="server" Width="88px" Height="17px"></asp:TextBox

asp:ImageButton ID="Btn_BuscarFacturaPago" runat="server"
class="btn btn-primary icon-btn" ToolTip="Buscar la factura." BackColor="#A9CCE3" Height="30px" ImageUrl = "/images/buscarFactura.png" BorderStyle

<br />
</ />
<label class="control-label">Monto a pagar: </label>
<asp:TextBox ID="Txt_MontoPagoFacturaMaquila" ReadOnly="true" class="form-control" runat="server" autocomplete="off" Width="301px" Height="35px

<label class="control-label">Días de retraso: </label>
<asp:TextBox ID="Txt_DiasRetraso" ReadOnly="true" class="form-control" runat="server" autocomplete="off" Width="301px" Height="35px"></asp:Text

<label class="control-label">Subtotal a pagar: </label>
<asp:TextBox ID="Txt_SubtotalMulta" ReadOnly="true" class="form-control" runat="server" autocomplete="off" Width="301px" Height="35px"></asp:TextBo

<label class="control-label">Monto total a pagar: </label>
<asp:TextBox ID="Txt_MontoTotalPagar" ReadOnly="true" class="form-control" runat="server" autocomplete="off" Width="301px" Height="35px"></asp:Text
```

Salida de pagos de maquila:

```
// carga la ruta del reporte:
CrReport.Load(Server.MapPath("~/Reports/Rpt_PagoProveedor.rpt"));

// asocia los datos al reporte:
CrReport.SetDataSource(ds_pagoMaquila);

// asocia el visor de reportes de la UI al reporte:
this.CrystalReportViewer1.ReportSource = this.CrReport;

//
//CrReport.ExportToHttpResponse(ExportFormatType.PortableDocFormat, Response, true, "_blank");

// configurar aspecto:
this.CrystalReportViewer1.ToolPanelView = CrystalDecisions.Web.ToolPanelViewType.None;
this.CrystalReportViewer1.Zoom(70);
this.CrystalReportViewer1.Visible = true;

this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "El reporte se imprimió correctamente!";
```

Entrada de maquila y contratos:

```
--
<label class="control-label">Buscar por maquila: </label>
<asp:DropDownList ID="Cmb_Maquilas" runat="server" Width="250px" Height="35px"> </asp:DropDownList>

<asp:ImageButton ID="Btn_BuscarMaquilaContrato" runat="server" ToolTip="Buscar Maquila" BackColor="#A9CCE3" class="btn btn-primary icon-btn" Hei
<br />
<br />
<label class="control-label">Nombre del proveedor: </label><asp:label ID="Label1" runat="server" ForeColor="Red" Font-Size="Larger">*</asp:label>
<asp:TextBox ID="Txt_NombreProveedor" onkeypress="return isNumberKey(event)" class="form-control" runat="server" Width="300px" Height="35px"></a
<asp:Label ID="lblValidaNombre" runat="server" ForeColor="Red"></asp:Label>
<asp:TextBox ID="txtCodProveedor" Visible="false" class="form-control" runat="server" Width="300px" Height="35px"></asp:TextBox>
<br />

<label class="control-label">Descripción: </label><asp:label ID="Label3" runat="server" ForeColor="Red" Font-Size="Larger">*</asp:label>
<asp:TextBox ID="Txt_DescripcionMaquila" onkeypress="return isNumberKey(event)" CssClass="form-control" runat="server" TextMode="MultiLine"
<asp:Label ID="lblValidaDescripcion" runat="server" ForeColor="Red"></asp:Label><br />

<label class="control-label">Estado: </label>
<asp:DropDownList ID="CmbEstadoMaqui" class="form-control" runat="server" Width="300px" Height="35px">
<asp:ListItem>ACTIVO</asp:ListItem>
<asp:ListItem>INACTIVO</asp:ListItem>
</asp:DropDownList><br />
```

Salida de maquila y contratos:

```

string codProveedorInsertado = string.Empty;

if(ValidaCamposNulosMaqui() != true)
{
    if (ValidaCamposNulosContrato() != true)
    {
        // llama al "insertar" de SIFAC_Factura_Orden del proyecto de la capa de servicios .WS:
        codProveedorInsertado = ServiciosHelper.Instancia().ServicioProveedorMaquila.InsertarMaquila(
            new CCSS.DPI.SIFAC.UIP.ReferenciaServicioProveedorMaquila.SIFAC_Proveedor_Maquila()
            {
                Nombre_Proveedor = Txt_NombreProveedor.Text,
                Descripcion_Proveedor = Txt_DescripcionMaquila.Text,
                Telefono = Txt_TelefMaquila.Text,
                Correo = Txt_CorreoMaqui.Text,
                Fax = Txt_FaxMaqui.Text,
                Estado_Proveedor = CmbEstadoMaqui.SelectedValue,
            });

        txtCodProveedor.Text = codProveedorInsertado; // se guarda el codigo en el textbox pero no esta visible

        // INSERTAR EL CONTRATO DE LA MAQUILA:
        InsertarContrato();
        limpiarCampos();
        LimpiaValidaciones();
        this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "La maquila se guardó correctamente!";
    }
}

```

Entrada de inventarios:

```

<div class="animated-checkbox">
    <label class="control-label">Código del Artículo: </label>
    <asp:DropDownList ID="Cmb_CodigoArticuloRegistroNuevo" runat="server" class="form-control" Width="160px" Font-Bold="True" ForeColor="#CC0000"
        OnSelectedIndexChanged="Cmb_CodigoArticuloRegistroNuevo_SelectedIndexChanged" AutoPostBack="True">
    </asp:DropDownList>
<br />
    <label class="control-label">Descripción del Artículo: </label> <br />
    <asp:DropDownList ID="Cmb_DescripcionArticuloRegistroNuevo" runat="server" Width="300px" Height="40px" Font-Size="Small"
        OnSelectedIndexChanged="Cmb_DescripcionArticuloRegistroNuevo_SelectedIndexChanged" AutoPostBack="True">
    </asp:DropDownList>
</div><br />

```

Salida de inventarios:

```

string fechaPrueba = string.Empty;
fechaPrueba = ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.BD_Date();

//llama a insertar de SIFAC_Inventario_Articulos del proyecto WS:
ServiciosHelper.Instancia().ServicioInventarioArticulos.InsertarInventariosArticulo(
    new CCSS.DPI.SIFAC.UIP.ReferenciaServiciosInventarioArticulo.SIFAC_Inventario_Articulo()
    {
        Cod_Articulo = (this.Txt_ClaseArticulo.Text + "-" + this.Txt_SubClaseArticulo.Text + "-" + this.Txt_GrupoArticulo.Text + "-" + this.Txt_Co
Descripcion = this.Txt_Descripcion.Text,
Cant_Disponible = Convert.ToInt32(this.Txt_CantDisponible.Text),
Costo_Unitario = Convert.ToDecimal(this.Txt_CostoUnitario.Text),
Estado_Articulo = Cmb_EstadoArticulo.SelectedValu
Observaciones = this.Txt_Observaciones.Text,
Usuario_Inserta = Environment.UserName,
Ip_Inserta = Request.UserHostAddress,
Fecha_Inserta = Convert.ToDateTime(fechaPrueba),
FK_Cod_Unidad_Produccion = Convert.ToInt32(Txt_CodUnidadProduccion.Text),
IND_Tipo_Lente = Cmb_INDTipoLente.SelectedValue,
    });
// Response.Redirect("ListadoUbicaciones.aspx?msg=El elemento " +
//this.txtNombre.Text + " Factura agregada con éxito" );
RegistrarMovimientoInventarioNuevos();
LimpiarMensajesAyuda();
this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Articulo registrado con éxito !!!";
LimpiarRegistroNuevos();

```

Entrada de mantenimientos:

```

<label class="control-label">Código de la Unidad Médica:</label><asp:label ID="Label4" runat="server" ForeColor="Red" Font-Size="Larger">*</asp:lab
<asp:TextBox ID="Txt_CodUnidadMedica" onkeypress="validarBuscar(event)" AutoPostBack="true" class="form-control"
    TextMode="Number" required="true" runat="server" Font-Bold="True" ForeColor="#507CD1" autocomplete="off"></asp:Tex

<label class="control-label">Nombre de la Unidad Médica:</label><asp:label ID="Label5" runat="server" ForeColor="Red" Font-Size="Larger
<asp:TextBox ID="Txt_DescripcionUnidad" class="form-control"
    onkeypress="return isNumberKey(event); maximoDescripcionMedica()"
    runat="server" Font-Bold="True" ForeColor="#507CD1" AutoPostBack="true"></asp:TextBox>

<label id="Label3" runat="server" class="control-label"> Estado de la Unidad: </label>
<asp:DropDownList ID="Cmb_EstadoUnidadMed" AutoPostBack="true" class="form-control" runat="server" Width="317px">
    <asp:ListItem>ACTIVO</asp:ListItem>
    <asp:ListItem>INACTIVO</asp:ListItem>
</asp:DropDownList><br />
<br />

<asp:LinkButton ID="Btn_AgregarUnidadMedica" runat="server" BackColor="#0066db" class="btn btn-primary icon-btn"
    Text="Agregar" Tooltip="Registra unidades medicas nuevas." OnClick="Btn_AgregarUnidadMedica_Click"></asp:LinkButton>

<asp:LinkButton ID="Btn_ModificasUnidadMedica" runat="server" BackColor="#0066db" class="btn btn-primary icon-btn"
    Text="Modificar" Tooltip="Modifica unidades." OnClick="Btn_ModificasUnidadMedica_Click"></asp:LinkButton>

<asp:LinkButton ID="Btn_BorrarUnidad" runat="server" BackColor="#0066db" class="btn btn-primary icon-btn"
    Text="Inactivar" Tooltip="Modifica unidades." OnClick="Btn_BorrarUnidad_Click"></asp:LinkButton>

```

Salida de mantenimientos:

```

if (Valida_CamposNulosUnidades() != true)
{
    if (Valida_Unidad() != true)
    {
        try
        {
            ServiciosHelper.Instancia().ServicioUnidadMedica.InsertarUnidadMedica(
                new SIFAC_Unidad_Medica()
                {
                    Id_Unidad_Medica = Convert.ToInt32(this.Txt_CodUnidadMedica.Text),
                    Descripcion = this.Txt_DescripcionUnidad.Text,
                    Estado_Und_Medica = this.Cmb_EstadoUnidadMed.Selectedvalue,
                });
            CargarUnidadesMedicas();
            this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Hospital insertado correctamente";
        }
        catch (Exception ex)
        {
            this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Error insertando unidad médica (" + codigoPaginaActual + "): " + ex.Message;
        }
    }
    else
    {
        this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "No se puede insertar la unidad por que ya existe!";
    }
}

```

Entrada de consultas:

```

<div style="text-align: left; padding: 20px">
<label class="control-label">Estado de la factura:</label>

    <asp:DropDownList ID="Cmb_EstadoFactura" runat="server" Width="189px" Height="30px">
        <asp:ListItem>REGISTRADA</asp:ListItem>
        <asp:ListItem>REVERSADA</asp:ListItem>
    </asp:DropDownList>
<br />
<br />

<label class="control-label">Rango de Fechas:</label><asp:label ID="Label4" runat="server" ForeColor="Red" Font-Size="Larger">*</asp:label>
<asp:TextBox ID="Txt_FechaIniFactura" runat="server" Width="112px" Height="25px" Font-Bold="True" ForeColor="#3333FF"></asp:TextBox>

<label class="control-label"> a1:</label>
<asp:TextBox ID="Txt_FechaFinalizaFactura" runat="server" Width="112px" Height="25px" Font-Bold="True" ForeColor="#3333FF"></asp:TextBox>

</div>
<br />

<div style="text-align: left; padding: 20px">
<!-- BOTONERA --%>
<asp:Button ID="Btn_ConsultarSolicitudes" runat="server" BackColor="#0066db" class="btn btn-primary icon-btn"
    Text="Consultar" ToolTip="Consultar solicitudes de maquila." OnClick="Btn_ConsultarSolicitudes_Click"></asp:Button>
</div>

```

Salida de consultas:

```
string fecha1 = Convert.ToDateTime(Txt_FechaIniFactura.Text).ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss");
string fecha2 = Convert.ToDateTime(Txt_FechaFinalizaFactura.Text).ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss");

if(Txt_FechaIniFactura.Text != "" || Txt_FechaFinalizaFactura.Text != "")
{
    // lista de todos los articulos asociados a la Orden de Produccion:
    ds_ListaFacturaAnteojos = ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.Consulta_FacturaFecha_DS(Cmb_EstadoFactura.SelectedValue,
    ds_ListaFacturaAnteojos.Tables[0].TableName = "listaFacturaAnteojos";

    lv_SolicitudesAnteojos.DataSource = ds_ListaFacturaAnteojos;
    lv_SolicitudesAnteojos.DataBind();
}
else
{
    this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Debe ingresar ambas fechas para la consulta!";
}
}
```

Entrada de reportes:

```
<h3 class="title">Filtros del Reporte de Inventario</h3>

<br />
<label class="control-label">Rango de fechas de:</label> <asp:label ID="Label1" runat="server" ForeColor="Red" Font-Size="Larger">*</asp:label>
    <asp:TextBox ID="TxtFechaInicio" AutoPostBack="true"
        runat="server" Font-Bold="True" ForeColor="#507CD1" Width="137px" Height="30px"></asp:TextBox>

    <label class="control-label">Al:</label>
    <asp:TextBox ID="TxtFechaFin" AutoPostBack="true"
        runat="server" Font-Bold="True" ForeColor="#507CD1" Width="137px" Height="30px"></asp:TextBox><br />

<br />
<label class="control-label">Anual:</label><asp:label ID="Label3" runat="server" ForeColor="Red" Font-Size="Larger">*</asp:label>
<asp:DropDownList ID="Cmb_InventarioAnual" runat="server" Width="137px" Height="30px">
    <asp:ListItem>2018</asp:ListItem>
    <asp:ListItem>2019</asp:ListItem>
</asp:DropDownList>

<br />
<br />
<br />
<asp:Button ID="Btn_ReporteMensual" runat="server" BackColor="#0066db" class="btn btn-primary icon-btn"
    Text="Reporte Mensual" ToolTip="Reporte de Movimientos Mensuales de Inventario." OnClick="Btn_ReporteMensual_Click"></asp:Button>
```

Salida de reportes:

```
if (TxtFechaInicio.Text != "" || TxtFechaFin.Text != ""){

    string fecha1 = Convert.ToDateTime(TxtFechaInicio.Text).ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss");
    string fecha2 = Convert.ToDateTime(TxtFechaFin.Text).ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss");

    // cargar los datos de la BD:
    System.Data.DataSet ds = ServiciosHelper.Instancia().ServicioInventarioArticulos.MovimientosMensualesInventario_DS(DateTime.Parse(fecha1),
    fecha2);

    // El reporte usa un DataSet como origen de datos y hay que usar el mismo nombre de la tabla asociada al reporte:
    ds.Tables[0].TableName = "Rpt_MovimientoMensual_DS";

    // carga la ruta del reporte:
    CrReport.Load(Server.MapPath("~/Reports/Rpt_MovimientoMensual.rpt"));

    // asocia los datos al reporte:
    CrReport.SetDataSource(ds.Tables["Rpt_MovimientoMensual_DS"]);

    // asocia el visor de reportes de la UI al reporte:
    this.CrystalReportViewer1.ReportSource = this.CrReport;

    //
    //CrReport.ExportToHttpResponse(ExportFormatType.PortableDocFormat, Response, true, "_blank");

    // configurar aspecto:
    this.CrystalReportViewer1.ToolPanelView = CrystalDecisions.Web.ToolPanelViewType.None;
    this.CrystalReportViewer1.Zoom(70);
    this.CrystalReportViewer1.Visible = true;
    btCerrarReporte.Visible = true;
}
```

Entrada de seguridad:

```
<div class="toggle">
  <label class="control-label">Nombre:</label>
  <asp:TextBox ID="txt_Nombre" class="form-control" runat="server" Font-Bold="True" ForeColor="#507CD1" Width="300px" MaxLength="50" required="true" o

<label class="control-label">Teléfono:</label>
<asp:TextBox ID="Txt_Telefono" TextMode="Number" class="form-control" runat="server" Font-Bold="True" ForeColor="#507CD1" Width="300px" required="tr
<!--<asp:Label ID="LblValidaTelefono" runat="server" ForeColor="Red"></asp:Label><br /-->
<asp:CustomValidator id="customValidator2" runat="server" ControlToValidate="Txt_Telefono"
ErrorMessage="Introduzca 8 caracteres mínimo" ForeColor="Green" ClientValidationFunction="VerificarTelefono" ></asp:CustomValidator>

</div>
```

Salida de seguridad:

```
string idUsuarioInsertado = ServiciosHelper.Instancia().ServicioUsuario.InsertarUsuario(
new SIFAC_Usuario()
{
    Identificacion = this.Txt_Identificacion.Text,
    Nombre_Persona = this.txt_Nombre.Text,
    Apellidos = this.txt_Apellidos.Text,
    Correo_Electronico = this.Txt_Correo.Text,
    Telefono = this.Txt_Telefono.Text,
    Contraseña = "user123",
    Estado_Usuario = Cmb_EstadoUsuario.SelectedValue,
    Fecha_Creacion = Convert.ToDateTime(ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.BD_Date()),
    FK_Cod_Unidad_Produccion = 1,
    Nuevo_Usuario = true
});

Mensaje = "Usuario insertado correctamente";
MensajeAyuda(Mensaje, "Green");

Txt_SecuenciaUsuario.Text = idUsuarioInsertado;
insertarPerfilAsignado();
LimpiaCampos();
CargarUsuarios();
```

Entrada apertura y cierre de caja

```
<h3 class="title">Datos de la Apertura</h3>

<label> Número de Caja:</label>
<asp:DropDownList ID="Cmb_NumeroCajaApertura" runat="server" Width="154px" class="form-control"
    AutoPostBack="True">
</asp:DropDownList>

<label class="control-label"> Cajero:</label>
<asp:DropDownList ID="Cmb_Cajero" runat="server" Width="154px" class="form-control">
</asp:DropDownList>

<label class="control-label"> Monto inicial en caja:</label>
<asp:TextBox ID="Txt_MontoApertura" AutoPostBack="true"
    TextMode="Number" runat="server" Font-Bold="True" ForeColor="#507CD1" Width="206px" class="form-control"></asp:TextBox><br />
<br />

<asp:Button ID="Btn_RegistrarApertura" runat="server" BackColor="#0066db" class="btn btn-primary icon-btn"
    Text="Registrar Apertura" ToolTip="Registra el monto inicial de caja, cajero y caja." OnClick="Btn_RegistrarApertura_Click"></asp:Button>

<h3 class="title">Datos del Cierre</h3>

<label class="control-label">Número de Caja:</label>
<asp:DropDownList ID="Cmb_NumCajaCierre" runat="server" class="form-control" Width="154px">
</asp:DropDownList>

<label class="control-label">Cajero:</label>
<asp:DropDownList ID="Cmb_CajeroCierre" runat="server" class="form-control" Width="154px">
</asp:DropDownList>

<label class="control-label">Monto cierre en caja:</label>
<asp:TextBox ID="Txt_MontoCierre" AutoPostBack="true" class="form-control"
    TextMode="Number" runat="server" Font-Bold="True" ForeColor="#507CD1" Width="206px"></asp:TextBox><br />

<asp:Button ID="Btn_CierreCaja" runat="server" BackColor="#0066db" class="btn btn-primary icon-btn"
    Text="Registrar Cierre" ToolTip="Registra el monto cierre de caja, cajero y caja." OnClick="Btn_CierreCaja_Click"></asp:Button>
```

Salida apertura y cierre de caja

```

string fechaPrueba = string.Empty;
fechaPrueba = ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.BD_Date();

//llama a insertar de SIFAC_Factura_Orden del proyecto WS:

ServiciosHelper.Instancia().ServicioApertura.AperturaCaja(
    new CCSS.DPI.SIFAC.UIP.ReferenciaServicioAperturaCaja.SIFAC_Apertura_Caja()
    {
        Saldo_Inicial = Convert.ToDecimal(Txt_MontoApertura.Text),
        Fecha_Apertura = Convert.ToDateTime(fechaPrueba),
        FK_Cod_Cajero = Convert.ToInt32(this.Cmb_Cajero.SelectedValues),
        FK_Numero_Caja = Convert.ToInt32(this.Cmb_NumeroCajaApertura.SelectedValues),
    });
ServiciosHelper.Instancia().ServicioCaja.ModificaINDAbierta(Convert.ToInt32(Cmb_NumeroCajaApertura.SelectedValues));
// LimpiarAyudasUI();
this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Apertura se realizó con éxito !!!";
LimpiarApertura();

Context.Session.Add("FK_Cod_Cajero", Cmb_Cajero.SelectedValues);
Context.Session.Add("FK_Numero_Caja", Cmb_NumeroCajaApertura.SelectedValues);

string fechaPrueba = string.Empty;
fechaPrueba = ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.BD_Date();

//llama a insertar de SIFAC_Factura_Orden del proyecto WS:

ServiciosHelper.Instancia().ServicioApertura.CierreCaja(
    new CCSS.DPI.SIFAC.UIP.ReferenciaServicioAperturaCaja.SIFAC_Apertura_Caja()
    {
        Saldo_Final = Convert.ToDecimal(Txt_MontoCierre.Text),
        Fecha_Cierre = Convert.ToDateTime(fechaPrueba),
        FK_Cod_Cajero = Convert.ToInt32(this.Cmb_CajeroCierre.SelectedValues),
        FK_Numero_Caja = Convert.ToInt32(this.Cmb_NumCajaCierre.SelectedValues),
    });
ServiciosHelper.Instancia().ServicioCaja.ModificaINDCerrada(Convert.ToInt32(Cmb_NumCajaCierre.SelectedValues));
// LimpiarAyudasUI();
this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "El Cierre se realizó con éxito !!!";
LimpiarCierre();

```

Entrada Login

```

<h3 class="login-head"><i class="fa fa-lg fa-fw fa-user"></i>INICIO DE SESIÓN</h3>
<div class="form-group">
  <label class="control-label">USUARIO</label>
  <asp:TextBox ID="Txt_Usuario" class="form-control" runat="server" placeholder="digite el usuario" autocomplete="off"></asp:TextBox>
</div>
<div class="form-group">
  <label class="control-label">CLAVE</label>
  <input style="display: none" type="password" id="TextBox1"/>
  <asp:TextBox ID="Txt_Clave" class="form-control" runat="server" placeholder="digite la contraseña" TextMode="Password" autocomplete="off"></asp:TextBox>
</div>

<div class="form-group btn-container">
  <asp:LinkButton ID="Btn_Ingresar" class="btn btn-primary btn-block" runat="server" Text="INGRESAR" OnClick="Btn_Ingresar_Click" BackColor="#0066db"> <i class="fa
</div>

```

Salida Login

```

if (ServiciosHelper.Instancia().ServicioUsuario.BuscarNombre_Usuario(Txt_Usuario.Text, Txt_Clave.Text).Contrasena == Txt_Cl
{

    if(UsuarioEsNuevo() == true)
    {
        CCSS.DPI.SIFAC.UIP.ReferenciaServicioUsuario.SIFAC_Usuario elementos= new CCSS.DPI.SIFAC.UIP.ReferenciaServicioUsua
elementos= ServiciosHelper.Instancia().ServicioUsuario.BuscaPerfiles(Txt_Usuario.Text, Txt_Clave.Text);
        Idusuario = elementos.Id_Usuario;
        perfil = elementos.Descripción;

        Context.Session.Add("Correo_Electronico", Txt_Usuario.Text);
        Context.Session.Add("Id_Usuario", Idusuario);

        Server.Transfer("wf12_CambiarClave.aspx", true);
    }
    else
    {
        CCSS.DPI.SIFAC.UIP.ReferenciaServicioUsuario.SIFAC_Usuario elementos = new CCSS.DPI.SIFAC.UIP.ReferenciaServicioUsu
elementos = ServiciosHelper.Instancia().ServicioUsuario.BuscaPerfiles(Txt_Usuario.Text, Txt_Clave.Text);
        Idusuario = elementos.Id_Usuario;
        perfil = elementos.Descripción;

        Lista_PerfilesAccesoDelUsuario();

        if (ds_Lista_PerfilesAcceso_Usuario != null)
        {
            Lista_PerfilesAccesoDelUsuario();
        }
    }
}

```

Procesos

A continuación, se muestran el código fuente de los principales procesos del prototipo funcional.

1. Proceso de facturación.

```

parametros.Add(new SqlParameter("IND_Rectificacion", item.IND_Rectificacion));
parametros.Add(new SqlParameter("IND_Por_Garantia", item.IND_Por_Garantia));
parametros.Add(new SqlParameter("Motivo_Reversion", item.Motivo_Reversion));
parametros.Add(new SqlParameter("Porcentaje_IVA", item.Porcentaje_IVA));
parametros.Add(new SqlParameter("Secuencia_Prefactura", item.Secuencia_Prefactura));
parametros.Add(new SqlParameter("FK_Id_Unidad_Medica_Retiro", item.FK_Id_Unidad_Medica_Retiro));

// LOS CAMPOS DE UPDATE NO SE PONEN PORQUE ES UN INSERT

string Id_Insert = ManejadorSQL.EjecutarComando_ReturnValue(this.insertCommand, parametros);

item.Numero_Factura = Convert.ToInt32(Id_Insert);

```

2. Proceso del inventario.

```

public void Insertar(SIFAC_Inventario_Articulo item)
{
    try
    {
        List<SqlParameter> parametros = new List<SqlParameter>();

        // EL ID DE LA TABLA NO SE PONE PORQUE ES UN AUTOINCREMENTAL
        parametros.Add(new SqlParameter("Cod_Articulo", item.Cod_Articulo));
        parametros.Add(new SqlParameter("Descripcion", item.Descripcion));
        parametros.Add(new SqlParameter("Cant_Disponible", item.Cant_Disponible));
        parametros.Add(new SqlParameter("Costo_Unitario", item.Costo_Unitario));
        parametros.Add(new SqlParameter("Estado_Articulo", item.Estado_Articulo));
        parametros.Add(new SqlParameter("Observaciones", item.Observaciones));
        parametros.Add(new SqlParameter("Usuario_Inserta", item.Usuario_Inserta));
        parametros.Add(new SqlParameter("Ip_Inserta", item.Ip_Inserta));
        parametros.Add(new SqlParameter("Fecha_Inserta", item.Fecha_Inserta));
        parametros.Add(new SqlParameter("FK_Cod_Unidad_Produccion", item.FK_Cod_Unidad_Produccion));
        parametros.Add(new SqlParameter("IND_Tipo_Lente", item.IND_Tipo_Lente));

        // LOS CAMPOS DE UPDATE NO SE PONEN PORQUE ES UN INSERT

        ManejadorSQL.EjecutarComando(this.insertCommand, parametros);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        throw new Exception("Imposible insertar dato. " + ex.Message);
    }
}

```

3. Proceso de distribución de anteojos a hospitales.

```

public void Insertar(SIFAC_Envio_Lote item)
{
    try
    {
        List<SqlParameter> parametros = new List<SqlParameter>();

        // EL ID DE LA TABLA NO SE PONE PORQUE ES UN AUTOINCREMENTAL
        parametros.Add(new SqlParameter("Estado_Lote", item.Estado_Lote));
        parametros.Add(new SqlParameter("Observaciones", item.Observaciones));
        parametros.Add(new SqlParameter("FK_Cod_Unidad_Produccion", item.FK_Cod_Unidad_Produccion));
        parametros.Add(new SqlParameter("FK_Id_Unidad_Medica", item.FK_Id_Unidad_Medica));

        parametros.Add(new SqlParameter("Fecha_Entrega_Lote", item.Fecha_Entrega_Lote));
        parametros.Add(new SqlParameter("Fecha_Elaboracion_Lote", item.Fecha_Elaboracion_Lote));

        // LOS CAMPOS DE UPDATE NO SE PONEN PORQUE ES UN INSERT

        ManejadorSQL.EjecutarComando(this.insertCommand, parametros);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        throw new Exception("Imposible insertar dato. " + ex.Message);
    }
}

```

4. Proceso de control de elaboración de anteojos

```

try
{
    List<SqlParameter> parametros = new List<SqlParameter>();
    parametros.Add(new SqlParameter("Numero_Factura", NumFactura));
    ManejadorSQL.EjecutarComando(this.updateFacturaEnProduccion, parametros);
}
catch (Exception ex)
{
    throw new Exception("Imposible actualizar dato. " + ex.Message);
}

```

5. Proceso de envíos a maquila.

```

public void Insertar(SIFAC_Envio_Maquila item)
{
    try
    {
        List<SqlParameter> parametros = new List<SqlParameter>();

        // EL ID DE LA TABLA NO SE PONE PORQUE ES UN AUTOINCREMENTAL
        parametros.Add(new SqlParameter("Num_Lote_Envio", item.Num_Lote_Envio));
        parametros.Add(new SqlParameter("Estado_Envio", item.Estado_Envio));
        parametros.Add(new SqlParameter("Observaciones", item.Observaciones));

        parametros.Add(new SqlParameter("Fecha_Envio_Lote", item.Fecha_Envio_Lote));
        parametros.Add(new SqlParameter("FK_Cod_Proveedor", item.FK_Cod_Proveedor));
        parametros.Add(new SqlParameter("FK_Cod_Unidad_Produccion", item.FK_Cod_Unidad_Produccion));

        // LOS CAMPOS DE UPDATE NO SE PONEN PORQUE ES UN INSERT

        ManejadorSQL.EjecutarComando(this.insertCommand, parametros);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        throw new Exception("Imposible insertar dato. " + ex.Message);
    }
}

```

6. Proceso de recepción de maquila

```

public void ActualizarEstadoRecepcion(int secuenciaDetalleEnvio, DateTime fechaRecibido)
{
    try
    {
        List<SqlParameter> parametros = new List<SqlParameter>();
        parametros.Add(new SqlParameter("Secuencia_Detalle_Envio", secuenciaDetalleEnvio));
        parametros.Add(new SqlParameter("Fecha_Entrega_Real", fechaRecibido));
        ManejadorSQL.EjecutarComando(this.updateCommand, parametros);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        throw new Exception("Imposible actualizar dato. " + ex.Message);
    }
}

```

7. Proceso de pagos a maquila

```

public void ActualizarINDPagoFactura(int secuenciaDetalleEnvio, DateTime fechaPago, string Multa)
{
    try
    {
        List<SqlParameter> parametros = new List<SqlParameter>();
        parametros.Add(new SqlParameter("Secuencia_Detalle_Envio", secuenciaDetalleEnvio));
        parametros.Add(new SqlParameter("Fecha_Orden_Pagada", fechaPago));
        parametros.Add(new SqlParameter("Multa", Multa));
        ManejadorSQL.EjecutarComando(this.UpdateFacturaPagada, parametros);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        throw new Exception("Imposible actualizar dato. " + ex.Message);
    }
}

```

8. Proceso de maquilas y contratos

```

public void InsertarMaquila(SIFAC_Proveedor_Maquila item)
{
    try
    {
        List<SqlParameter> parametros = new List<SqlParameter>();

        // EL ID DE LA TABLA NO SE PONE PORQUE ES UN AUTOINCREMENTAL
        parametros.Add(new SqlParameter("Nombre_Proveedor", item.Nombre_Proveedor));
        parametros.Add(new SqlParameter("Descripcion_Proveedor", item.Descripcion_Proveedor));
        parametros.Add(new SqlParameter("Telefono", item.Telefono));
        parametros.Add(new SqlParameter("Correo", item.Correo));
        parametros.Add(new SqlParameter("Fax", item.Fax));
        parametros.Add(new SqlParameter("Estado_Proveedor", item.Estado_Proveedor));

        // LOS CAMPOS DE UPDATE NO SE PONEN PORQUE ES UN INSERT

        string Id_Insert = ManejadorSQL.EjecutarComando_ReturnValue(this.insertCommandMaquila, parametros);

        item.Cod_Proveedor = Convert.ToInt32(Id_Insert);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        throw new Exception("Imposible insertar dato. " + ex.Message);
    }
}

```

Validaciones

Las validaciones que se realizaron a nivel de programación se muestran en las siguientes figuras las cuales se tomaron del código fuente.

- Validación de campos numéricos.

```
TextMode="Number" class="form-control" runat="server"
```

- Validación de campos de solo texto.

```
<%-- CODIGO JS PARA VALIDAR SOLO CARACTERES --%>
<script type="text/javascript">
    function isNumberKey(evt) {
        var charCode = (evt.which) ? evt.which : event.keyCode
        if (charCode > 31 && (charCode < 48 || charCode > 57))
            return true;
        return false;
    }
</script>
```

- Tamaños específicos de la entrada de datos.

```
<%-- RESTRINGE MAX TELEFONO --%>\
<script type="text/javascript">
    function maximoTelefono() {
        var telf = document.getElementById('Txt_TelefonoPaciente');
        if (telf.value.length >= 7) {
            telf.value = texto.value.substring(0, 7);
        }
    }
</script>
```

- Validación de formato de tipo moneda

```
<script type="text/javascript">

    function MarcarMoneda(input) {
        var num = input.value.replace(/\.|,/g, '');
        if (!isNaN(num)) {
            num = num.toString().split('').reverse().join('').replace(/(?=\d*\.\?)(\d{2})/g, '$1. ');
            num = num.split('').reverse().join('').replace(/[\.\,]/, '');
            input.value = num;
        }
        else {
            alert('Solo se permiten numeros');
            input.value = input.value.replace(/^[^\d\.]*/g, '');
        }
    }
</script>
```

- Validación de campos nulos o vacíos.

```
1 referencia
private bool Valida_CamposNulosEntrega()
{
    ///VALIDA QUE NO HAYAN CAMPOS NULOS
    if (Txt_NumeroFacturaEntrega.Text == "" || Txt_NumeroRecipiente.Text == "" || Txt_NombrePacienteEntrega.Text == "" || Txt_ODEntrega.Text == "")
    {
        this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Hay campos vacíos, Verifique!!!";
        return true;
    }
    else
    {
        return false;
    }
}
```

- Validación de llaves primarias.

```

1 referencia
private bool ValidaPacienteExiste()
{
    if ( ServiciosHelper.Instancia().ServicioPaciente.BuscarPorIdPaciente(TxtIdPaciente.Text).Id_Paciente == TxtIdPaciente.Text )
    {
        this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "El Paciente ya existe!";
        return true;
    }
    else
    {
        return false;
    }
}

```

Módulos

A continuación, se muestran las fracciones de código de los módulos definidos en el alcance del prototipo funcional.

1. Módulo de facturación.

```

string fecRetiro = Convert.ToDateTime(Txt_FechaRetiro.Text).ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss");

string numFacturaInsertada = string.Empty;
string Secuencia_Paciente = string.Empty;

// SI NO SE HALLO EL PACIENTE EN LA TABLA DE PACIENTE SE INSERTAN LOS DATOS DIGITADOS:
if (Txt_Secuencia_Paciente.Text.Length == 0)
{
    Secuencia_Paciente = InsertarPaciente();
    Txt_Secuencia_Paciente.Text = Secuencia_Paciente;
}

if (Txt_numerofactura.Text.Length == 0)
{ //si no hay un numero de factura cargado en pantalla se inserta

    // llama al "insertar" de SIFAC_Factura_Orden del proyecto de la capa de servicios .WS:
    numFacturaInsertada = ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.InsertarFacturaOrden(
        new SIFAC_Factura_Orden()
        {
            FK_Id_Paciente = Convert.ToInt32(Txt_Secuencia_Paciente.Text),
            Tipo_Asegurado = Cmb_TipoAsegurado.SelectedValue,
            Numero_Recipiente = this.Txt_NumRecipiente.Text,
            Telefono_Paciente = Convert.ToString(this.Txt_TelefonoPaciente.Text),

            /**
            Gradua_Cilindro_Derecho = Convert.ToString(this.Txt_CilindroDerecho.Text),
            Gradua_Esfera_Derecho = Convert.ToString(this.Txt_EsferaDerecho.Text),
            Gradua_Eje_Derecho = Convert.ToString(this.Txt_EjeDerecho.Text),
            Gradua_Cilindro_Izq = Convert.ToString(this.Txt_CilindroIzq.Text),
            Gradua_Esfera_Izq = Convert.ToString(this.Txt_EsferaIzq.Text),
            Gradua_Eje_Izq = Convert.ToString(this.Txt_EjeIzq.Text),
            Adicion = Convert.ToString(this.TxtAdicion.Text),

```

2. Módulo de Control de Inventario.

```

string fechaPrueba = string.Empty;
fechaPrueba = ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.BD_Date();

//llama a insertar de SIFAC_Inventario_Articulos del proyecto WS:
ServiciosHelper.Instancia().ServicioInventarioArticulos.InsertarInventariosArticulo(
    new CCSS.DPI.SIFAC.UIP.ReferenciaServiciosInventarioArticulo.SIFAC_Inventario_Articulo()
    {
        Cod_Articulo = (this.Txt_ClaseArticulo.Text + "-" + this.Txt_SubClaseArticulo.Text + "-" + this.Txt_GrupoArticulo.Text + "-"
        + this.Txt_Descripcion.Text,
        Descripcion = this.Txt_Descripcion.Text,
        Cant_Disponible = Convert.ToInt32(this.Txt_CantDisponible.Text),
        Costo_Unitario = Convert.ToDecimal(this.Txt_CostoUnitario.Text),
        Estado_Articulo = Cmb_EstadoArticulo.SelectedValue,
        Observaciones = this.Txt_Observaciones.Text,
        Usuario_Inserta = Environment.UserName,
        Ip_Inserta = Request.UserHostAddress,
        Fecha_Inserta = Convert.ToDateTime(fechaPrueba),
        FK_Cod_Unidad_Produccion = Convert.ToInt32(Txt_CodUnidadProduccion.Text),
        IND_Tipo_Lente = Cmb_INDTipoLente.SelectedValue,
    });
// Response.Redirect("ListadoUbicaciones.aspx?msg=El elemento " +
//this.txtNombre.Text + " Factura agregada con éxito" );
RegistrarMovimientoInventarioNuevos();
LimpiarMensajesAyuda();
this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Articulo registrado con éxito !!!";
LimpiarRegistroNuevos();

```

3. Módulo de Control de Distribución de anteojos a hospitales.

```

try
{
    string fechaPrueba = string.Empty;
    fechaPrueba = ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.BD_Date();

    string fecEntregaP = Convert.ToDateTime(Txt_FechaEnvioHospital.Text).ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss");

    // llama a insertar de SIFAC_Factura_Orden del proyecto WS:

    ServiciosHelper.Instancia().ServicioLoteEnvio.InsertarLotesDistribuir(
        new CCSS.DPI.SIFAC.UIP.ReferenciaServicioLoteEnvio.SIFAC_Envio_Lote()
        {
            Estado_Lote = Cmb_EstadoAEnvioLote.SelectedValue,
            Observaciones = Txt_ObservacionesLoteEnvio.Text,
            FK_Id_Unidad_Medica = Convert.ToInt32(Cmb_CentrosMedicos.SelectedValue),
            FK_Cod_Unidad_Produccion = 1,
            Fecha_Elaboracion_Lote = Convert.ToDateTime(fechaPrueba),
            Fecha_Entrega_Lote = Convert.ToDateTime(fecEntregaP),
        });

    this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Se registro el lote correctamente!";
    CargarLotesHospital();
}
catch (Exception ex)
{
    this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Error insertando elementos del lote: " + ex.Message;
}

```

4. Módulo de Control de elaboración de anteojos

```

string fechaPrueba = string.Empty;
fechaPrueba = ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.BD_Date();

string fecEntregaP = Convert.ToDateTime(Txt_FechaEntrega.Text).ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss");

if (Valida_CamposNulosEntrega() != true)
{
    try
    {
        ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.ModificaFechaEntregaFacturaProduccion(Convert.ToInt32(Txt_NumeroFcataduraEntrega.Text),
        this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Factura enviada a producción correctamente!";
        ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.ModificaFacturaEnProduccion(Convert.ToInt32(Txt_NumeroFcataduraEntrega.Text));
    }
    catch (Exception ex)
    {
        this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Error registrando la factura en producción (" + codigoPaginaActual + "): " + ex.Message;
    }
}
else
{
    this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Hay campos requeridos que están vacíos";
}

```

5. Módulo de control de pagos a maquila.

a. Envíos a maquila.

```

string fechaPrueba = string.Empty;
fechaPrueba = ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.BD_Date();

string fecEntregaP = Convert.ToDateTime(Txt_FechaEntrega.Text).ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss");

if(Txt_NumOrdenMaquilaEnvio.Text != "")
{
    if (Txt_ObservacionesEnvioMaquila.Text != "")
    {
        if (Txt_FechaEntrega.Text != "")
        {
            // llama a insertar de SIFAC_Factura_Orden del proyecto WS:

            ServiciosHelper.Instancia().ServicioEnvioMaquila.InsertarEnviosMaquila(
            new CCSS.DPI.SIFAC.UIP.ReferenciaServicioEnvioMaquila.SIFAC_Envio_Maquila()
            {
                Num_Lote_Envio = Convert.ToInt32(Txt_NumOrdenMaquilaEnvio.Text),
                Estado_Envio = Cmb_EstadoLoteEnvio.Selected.Value,
                Observaciones = Txt_ObservacionesEnvioMaquila.Text,
                Fecha_Envio_Lote = Convert.ToDateTime(fecEntregaP),
                FK_Cod_Proveedor = Convert.ToInt32(Cmb_MaquiladoraEnvio.Selected.Value),
                FK_Cod_Unidad_Produccion = 1,
            });

            LimpiarMensajes_UI();
            this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Se registro el lote correctamente!";
            CargarLotesMaquila();
            LimpiarLote();
        }
    }
}

```

b. Recepción de maquila.

```

if (TxtNumeroFacturaEntrega.Text != "")
{
    try
    {
        SIFAC_Envio_Maquila_Detalle elementos = new SIFAC_Envio_Maquila_Detalle();
        elementos = ServiciosHelper.Instancia().ServicioEnvioMaquilaDetalle.BuscarPorNumeroFacturaDetalleEnvio(Convert.ToInt32(TxtNumeroFacturaEntrega.Text));

        Txt_FechaEnvioRecepcion.Text = Convert.ToString(elementos.FechaEnvioLote);
        Txt_NPacienteEntrega.Text = elementos.Nombre + " " + elementos.Apellido1 + " " + elementos.Apellido2;
        Txt_GraducionOEntrega.Text = elementos.Gradua_Esfera_Derecho + " " + elementos.Gradua_Cilindro_Derecho + " " + elementos.Gradua_Eje_Derecho;
        Txt_GraducionOEntrega.Text = elementos.Gradua_Esfera_Izq + " " + elementos.Gradua_Cilindro_Izq + " " + elementos.Gradua_Eje_Izq;
        Txt_AdicionEntrega.Text = elementos.Adicion;
        Txt_SecuenciaDetalleEnvio.Text = Convert.ToString(elementos.Secuencia_Detalle_Envio);

        if (TxtNumeroFacturaEntrega.Text == "")
        {
            this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "No se encontró una factura!";
        }
        else
        {
            LimpiarMensajes_UI();
            this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Se encontró una factura correctamente!";
        }
    }
    catch (Exception ex)
    {
        this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Error buscando factura de la orden de maquila, " + ex.Message;
    }
}

```

c. Pagos de maquila.

```

private void AgregarFacturaPagar()
{
    string fechaPago = string.Empty;
    fechaPago = ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.BD_Date();

    try
    {
        calculaTotalAPagar();
        CCSS.DPI.SIFAC.UIP.ServiciosHelper.Instancia().ServicioEnvioMaquilaDetalle.ModificarINDPagoFactura(Convert.ToInt32(Txt_SecuenciaDetalleEnvioPagar.Text),
    }
    catch (Exception ex)
    {
        this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Error insertando factura a pagar en la lista." + ex.Message;
    }
}

```

d. Maquilas y contratos.

```

try
{
    string codProveedorInsertado = string.Empty;

    if (ValidaCamposNulosMaqui() != true)
    {
        if (ValidaCamposNulosContrato() != true)
        {
            codProveedorInsertado = ServiciosHelper.Instancia().ServicioProveedorMaquila.InsertarMaquila(
                new CCSS.DPI.SIFAC.UIP.ReferenciaServicioProveedorMaquila.SIFAC_Proveedor_Maquila()
                {
                    Nombre_Proveedor = Txt_NombreProveedor.Text,
                    Descripcion_Proveedor = Txt_DescripcionMaquila.Text,
                    Telefono = Txt_TelefMaquila.Text,
                    Correo = Txt_CorreoMaqui.Text,
                    Fax = Txt_FaxMaqui.Text,
                    Estado_Proveedor = CmbEstadoMaqui.SelectedValue,
                });

            txtCodProveedor.Text = codProveedorInsertado; // se guarda el codigo en el textbox pero no esta visible

            // INSERTAR EL CONTRATO DE LA MAQUILA:
            InsertarContrato();
            limpiarCampos();
            LimpiaValidaciones();
            this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "La maquila se guardó correctamente!";
        }
        else
        {
            this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Hay campos requeridos que están vacíos";
        }
    }
}

```

6. Módulo de Mantenimientos.

```

if (Valida_CamposNulosUnidades() != true)
{
    if (Valida_Unidad() != true)
    {
        try
        {
            ServiciosHelper.Instancia().ServicioUnidadMedica.InsertarUnidadMedica(
                new SIFAC_Unidad_Medica()
                {
                    Id_Unidad_Medica = Convert.ToInt32(this.Txt_CodUnidadMedica.Text),
                    Descripcion = this.Txt_DescripcionUnidad.Text,
                    Estado_Und_Medica = this.Cmb_EstadoUnidadMed.Selectedvalue,
                });
            CargarUnidadesMedicas();
            this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Hospital insertado correctamente";
        }
        catch (Exception ex)
        {
            this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Error insertando unidad médica (" + codigoPaginaActual + "): " + ex.Message;
        }
    }
    else
    {
        this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "No se puede insertar la unidad por que ya existe!";
    }
}

```

7. Módulo de Consultas.

```

protected void Btn_ConsultarSolicitudes_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //// llena los dataSet de las listas de facturas de lote
    try
    {
        string fecha1 = Convert.ToDateTime(Txt_FechaIniFactura.Text).ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss");
        string fecha2 = Convert.ToDateTime(Txt_FechaFinalizaFactura.Text).ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss");

        if(Txt_FechaIniFactura.Text != "" || Txt_FechaFinalizaFactura.Text != "")
        {
            // lista de todos los articulos asociados a la Orden de Produccion:
            ds_ListaFacturaAnteojos = ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.Consulta_FacturaFecha_DS(Cmb_EstadoFactura.Selectedvalue,
                ds_ListaFacturaAnteojos.Tables[0].TableName = "listaFacturaAnteojos");

            lv_SolicitudesAnteojos.DataSource = ds_ListaFacturaAnteojos;
            lv_SolicitudesAnteojos.DataBind();
        }
        else
        {
            this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Debe ingresar ambas fechas para la consulta!";
        }
    }
    catch (Exception ex)
    {
        this.Lbl_Mensajes_Ayuda.Text = "Error cargando Lista de lotes (" + codigoPaginaActual + "): " + ex.Message;
    }
}

```

8. Módulo de Reportes.

```

if (Txt_FechaInicioDistribucion.Text != "" || Txt_FechaFinDistribucion.Text != ""){
    string fecha1 = Convert.ToDateTime(Txt_FechaInicioDistribucion.Text).ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss");
    string fecha2 = Convert.ToDateTime(Txt_FechaFinDistribucion.Text).ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss");

    // cargar los datos de la BD:
    System.Data.DataSet ds = ServiciosHelper.Instancia().ServicioLoteEnvio.ReporteEnviosHospital_DS(Cmb_HospitalEnvio.SelectedValue, DateTime.Parse(fecha1),

    // El reporte usa un DataSet como origen de datos y hay que usar el mismo nombre de la tabla asociada al reporte:
    ds.Tables[0].TableName = "Rpt_DistribucionHospital_DS");

    // carga la ruta del reporte:
    CrReport.Load(Server.MapPath("~/Reports/Rpt_DistribucionHospital.rpt"));

    // asocia los datos al reporte:
    CrReport.SetDataSource(ds.Tables["Rpt_DistribucionHospital_DS"]);

    // asocia el visor de reportes de la UI al reporte:
    this.CrystalReportViewer1.ReportSource = this.CrReport;

    //
    //CrReport.ExportToHttpResponse(ExportFormatType.PortableDocFormat, Response, true, "_blank");

    // configurar aspecto:
    this.CrystalReportViewer1.ToolPanelView = CrystalDecisions.Web.ToolPanelViewType.None;
    this.CrystalReportViewer1.Zoom(70);
    this.CrystalReportViewer1.Visible = true;
}

```

9. Módulo de Seguridad.

```

string idUsuarioInsertado = ServiciosHelper.Instancia().ServicioUsuario.InsertarUsuario(
new SIFAC_Usuario()
{
    Identificacion = this.Txt_Identificacion.Text,
    Nombre_Persona = this.txt_Nombre.Text,
    Apellidos = this.txt_Apellidos.Text,
    Correo_Electronico = this.Txt_Correo.Text,
    Telefono = this.Txt_Telefono.Text,
    Contraseña = "user123",
    Estado_Usuario = Cmb_EstadoUsuario.SelectedValue,
    Fecha_Creacion = Convert.ToDateTime(ServiciosHelper.Instancia().ServicioFacturaOrden.BD_Date()),
    FK_Cod_Unidad_Produccion = 1,
    Nuevo_Usuario = true
});

Mensaje = "Usuario insertado correctamente";
MensajeAyuda(Mensaje, "Green");

Txt_SecuenciaUsuario.Text = idUsuarioInsertado;
insertarPerfilAsignado();
LimpiaCampos();
CargarUsuarios();

```

Pruebas

En el siguiente apartado, se realizaron las pruebas al prototipo funcional desarrollado, la cual consta de cinco elementos principales que son; nombre, descripción, tipo de prueba, resultado esperado y resultado obtenido.

1. Módulo de seguridad

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 1 |
| Descripción de la prueba | Probar el registro de un nuevo usuario y asociarle un nuevo perfil a este. |
| Tipo de prueba | Agregar usuario |
| Resultado esperado | Debe agregar el usuario con sus datos y perfil seleccionados, además debe indicar en un mensaje en pantalla que el registro se realizó correctamente. Y realizar las validaciones de los campos (requeridos, letras, números, correo, y usuarios existentes) |
| Resultado obtenido | El sistema registró correctamente el usuario y mostró el mensaje, mostró en una lista el perfil de la persona. El sistema también cumplió con las validaciones de los campos (requeridos, letras, números, correo, y usuarios existentes). |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 2 |
| Descripción de la prueba | Probar la modificación del correo y teléfono del usuario. |
| Tipo de prueba | Modificar usuario |
| Resultado esperado | Debe de realizar un cambio en el correo y teléfono del usuario registrado anteriormente y mostrar un mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema modificó correctamente el usuario y mostró el mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 3 |
| Descripción de la prueba | Probar agregar más perfiles a un usuario. |
| Tipo de prueba | Agregar perfiles |
| Resultado esperado | Debe de agregar y validar los perfiles del usuario y mostrar un mensaje en pantalla |
| Resultado obtenido | El sistema agregó y validó los perfiles que ya el usuario tenía asignados por lo que no |

| | |
|--|--|
| | permitió asignar perfiles repetidos y mostró el mensaje en pantalla. |
|--|--|

2. Login

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 4 |
| Descripción de la prueba | Logueo para usuarios de primer ingreso al sistema. |
| Tipo de prueba | Cambio de contraseña |
| Resultado esperado | El sistema debe enviar al usuario a otra pantalla para realizar el cambio de contraseña para usuarios nuevos. El sistema debe validar la igualdad de ambas contraseñas y mostrar un mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema envió al usuario a otra pantalla para realizar el cambio de contraseña para usuarios nuevos. Se validó la igualdad de ambas contraseñas y mostró un mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 6 |
| Descripción de la prueba | Ingreso de correo y contraseña |
| Tipo de prueba | Logueo |
| Resultado esperado | El sistema debe validar la correcta inserción del correo y contraseña del usuario y mostrar un mensaje de dicha acción. Enviar al usuario a la pantalla inicial del sistema. |
| Resultado obtenido | El sistema validó la correcta inserción del correo y contraseña del usuario y mostró un mensaje de dicha acción. Además, envió el usuario a la pantalla inicial del sistema. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 7 |
| Descripción de la prueba | Prueba del perfil del usuario |
| Tipo de prueba | Perfil de acceso al sistema |
| Resultado esperado | El sistema debe validar el perfil del usuario que se loguea. El sistema debe bloquear la realización de acciones sobre pantallas a las que no tiene acceso y permitir a las que si tiene permisos. |
| Resultado obtenido | El sistema validó el perfil del usuario que se logueado. El sistema bloqueó la realización de acciones sobre pantallas a las que no tiene acceso y permitió hacer otras en las que si tenía permisos. |

3. Apertura y cierre de caja

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 8 |
| Descripción de la prueba | Agregar un monto inicial de caja |
| Tipo de prueba | Apertura de caja |
| Resultado esperado | Insertar correctamente el monto de apertura de caja y mostrar en facturación la caja, cajero actual y mostrar el mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | Insertar correctamente la apertura de caja y mostrar en facturación la caja, cajero actual y mostrar el mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 9 |
| Descripción de la prueba | Agregar un monto final de caja |
| Tipo de prueba | Cierre de caja |
| Resultado esperado | Insertar correctamente el monto final de caja y mostrar el mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | Insertó correctamente el monto final de caja y mostró el mensaje en pantalla. |

4. Módulo de facturación

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 10 |
| Descripción de la prueba | Registrar una nueva factura. |
| Tipo de prueba | Registrar factura |
| Resultado esperado | Registrar la factura en el sistema con la fecha de emisión actual, realizar las validaciones de los campos, generar el número de factura en pantalla y mostrar mensaje pantalla. |
| Resultado obtenido | Registró la factura en el sistema con la fecha de emisión actual, realizó las validaciones de los campos, generó el número de factura en pantalla y mostró un mensaje pantalla. |

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 11 |
| Descripción de la prueba | Buscar la factura registrada en el sistema |
| Tipo de prueba | Buscar factura |
| Resultado esperado | El sistema debe traer la factura que se registró y mostrar el detalle de esta en la tabla. Si se encontró debe mostrar un mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------|---|
| Resultado obtenido | El sistema mostró en los campos la factura que se registró y desplegó el detalle de esta en la tabla, además mostró un mensaje en pantalla. |
|---------------------------|---|

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 12 |
| Descripción de la prueba | Impresión de la factura que se registró en el sistema |
| Tipo de prueba | Imprimir factura |
| Resultado esperado | El sistema debe imprimir en pantalla la factura registrada. |
| Resultado obtenido | El sistema imprimió correctamente en pantalla la factura. |

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 13 |
| Descripción de la prueba | Reversión de la factura y los artículos del detalle. |
| Tipo de prueba | Reversión de facturas. |
| Resultado esperado | El sistema debe reversar la factura que se buscó, reversar también los artículos y reestablecerlos en el inventario. Mostrar el mensaje de que la factura se reversó correctamente. |
| Resultado obtenido | El sistema debe reversar la factura que se buscó, reversar también los artículos y reestablecerlos en el inventario. Desplegó el mensaje de que la factura se reversada correctamente. |

5. Módulo de control de confección de anteojos

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 14 |
| Descripción de la prueba | Entregar en producción una factura de antejo registrada. |
| Tipo de prueba | Entregar a producción. |
| Resultado esperado | El sistema debe entregar a producción una factura y mostrar un mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema registró la entrega en producción y mostró un mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 15 |
| Descripción de la prueba | Salida de producción de una factura de anteojos. |
| Tipo de prueba | Salida de producción. |
| Resultado esperado | El sistema debe registrar la salida de producción el antejo confeccionado y mostrar un mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema registró la salida de producción y mostró un mensaje en pantalla. |

6. Módulo de distribución a hospitales

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 16 |
| Descripción de la prueba | Registrar lotes de distribución a hospitales. |
| Tipo de prueba | Guardar lote |
| Resultado esperado | Registrar un nuevo lote al sistema indicando el hospital y mostrar el lote en una tabla de lotes pendientes de terminar. |
| Resultado obtenido | Se agregó el nuevo lote al sistema con el hospital y mostró el lote en una tabla de lotes pendientes de terminar. |

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 17 |
| Descripción de la prueba | Modificar la información de un lote. |
| Tipo de prueba | Modificar lote |
| Resultado esperado | Modificación de algunos datos del lote que se seleccionó de la lista de pendientes de terminar, mostrar los cambios en los campos de texto y desplegar mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | Modificó correctamente datos del lote que se seleccionó de la lista de pendientes de terminar, los cambios fueron actualizados y mostrados en los campos de texto y desplegó un mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 18 |
| Descripción de la prueba | Agregar una factura de anteojos a un lote existente. |
| Tipo de prueba | Agregar factura al lote |
| Resultado esperado | Inserción correcta de la factura al lote y mostrar las facturas asociadas al lote. |
| Resultado obtenido | Se insertó correcta de la factura al lote y se mostró la factura en una lista de facturas del lote. |

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 19 |
| Descripción de la prueba | Eliminar de un lote una factura. |
| Tipo de prueba | Eliminar una factura del lote |
| Resultado esperado | Se debe eliminar de un lote una factura seleccionada y quitar de la lista de facturas. |
| Resultado obtenido | Se eliminó la factura seleccionada y limpió de la lista de facturas del lote. |

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 18 |
| Descripción de la prueba | Terminar lote |
| Tipo de prueba | Se terminó un lote |
| Resultado esperado | Se debe terminar el lote el limpiar la lista de lotes pendientes. Mostrar un mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | Se terminó y envió el lote al hospital, se limpió la lista de lotes pendientes. Mostró un mensaje en pantalla. |

7. Módulo de control de pagos a maquila

a. Envíos a maquila

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 19 |
| Descripción de la prueba | Registrar lotes de distribución a maquila |
| Tipo de prueba | Guardar lote |
| Resultado esperado | Registrar un nuevo lote al sistema indicando la maquila y mostrar el lote en una tabla de lotes pendientes de terminar. |
| Resultado obtenido | Se agregó el nuevo lote al sistema con la maquila y mostró el lote en una tabla de lotes pendientes de terminar. |

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 20 |
| Descripción de la prueba | Modificar la información de un lote. |
| Tipo de prueba | Modificar lote |
| Resultado esperado | Modificación de algunos datos del lote que se seleccionó de la lista de pendientes de terminar, mostrar los cambios en los campos de texto y desplegar mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | Modificó correctamente datos del lote que se seleccionó de la lista de pendientes de terminar, los cambios fueron actualizados y mostrados en los campos de texto y desplegó un mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 21 |
| Descripción de la prueba | Agregar una factura de anteojos a un lote existente. |
| Tipo de prueba | Agregar factura al lote |
| Resultado esperado | Inserción correcta de la factura al lote y mostrar las facturas asociadas al lote. |
| Resultado obtenido | Se insertó correcta de la factura al lote y se mostró la factura en una lista de facturas del lote. |

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 22 |
| Descripción de la prueba | Eliminar de un lote una factura. |
| Tipo de prueba | Eliminar una factura del lote |
| Resultado esperado | Se debe eliminar de un lote una factura seleccionada y quitar de la lista de facturas. |
| Resultado obtenido | Se eliminó la factura seleccionada y limpió de la lista de facturas del lote. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 23 |
| Descripción de la prueba | Terminar lote |
| Tipo de prueba | Se terminó un lote |
| Resultado esperado | Se debe terminar el lote el limpiar la lista de lotes pendientes. Mostrar un mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | Se terminó y envió el lote a la maquila, se limpió la lista de lotes pendientes. Mostró un mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 24 |
| Descripción de la prueba | Reporte de envío de lote |
| Tipo de prueba | Reporte de envío |
| Resultado esperado | Mostrar el reporte del envío en pantalla indicando la factura. |
| Resultado obtenido | Se terminó y envió el lote a la maquila, se limpió la lista de lotes pendientes. Mostró un mensaje en pantalla. |

b. Recepción de maquila

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 25 |
| Descripción de la prueba | Registrar la recepción de facturas de anteojos |
| Tipo de prueba | Recepción de maquila |
| Resultado esperado | El sistema debe registrar la recepción con la fecha actual y mostrar un mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------|---|
| Resultado obtenido | El sistema registró la recepción con la fecha actual y mostró un mensaje en pantalla. |
|---------------------------|---|

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 26 |
| Descripción de la prueba | Reporte de recepción de lote |
| Tipo de prueba | Reporte de recepción |
| Resultado esperado | Mostrar el reporte de recepción en pantalla indicando la factura. |
| Resultado obtenido | Mostró el reporte de recepción de maquila. |

c. Pagos de maquila

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 27 |
| Descripción de la prueba | Calcular una multa de una factura. |
| Tipo de prueba | Buscar factura |
| Resultado esperado | El sistema debe calcular correctamente la multa de por días de atraso en la recepción de trabajos, días de atraso y mostrar el monto de la multa en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema hizo el cálculo correctamente la multa de por días de atraso en la recepción de trabajos, días de atraso y mostró el monto de la multa en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 28 |
| Descripción de la prueba | Agregar el pago al monto total |
| Tipo de prueba | Agregar pago |
| Resultado esperado | El sistema debe agregar una sumatoria de las facturas a pagar y mostrarlo en un campo de texto. |
| Resultado obtenido | El sistema agregó la sumatoria de las facturas a pagar y lo mostró en un campo de texto. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 29 |
| Descripción de la prueba | Realizar el reporte de pago de las facturas |
| Tipo de prueba | Reporte de pago |
| Resultado esperado | El sistema debe mostrar en pantalla el reporte de los pagos realizados. |
| Resultado obtenido | El sistema mostró en pantalla el reporte de los pagos realizados. |

d. Maquilas y contratos

| | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Nombre de la prueba | Prueba 30 |
| Descripción de la prueba | Registrar nuevas maquilas y contratos |
| Tipo de prueba | Registrar |

| | |
|---------------------------|--|
| Resultado esperado | El sistema debe registrar la nueva maquila y el nuevo contrato, además cargar la maquila en un combo y mostrar un mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema registró la nueva maquila y el nuevo contrato, además cargó la maquila en un combo y mostró el mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 31 |
| Descripción de la prueba | Modificar maquila |
| Tipo de prueba | Modificar |
| Resultado esperado | El sistema debe permitir modificar datos de la maquila y mostrar los cambios luego en una búsqueda de la maquila. |
| Resultado obtenido | El sistema modificó los datos de la maquila y mostró los cambios luego en una búsqueda de la maquila. |

8. Módulo de inventarios

a. Registro de artículos nuevos

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 32 |
| Descripción de la prueba | Registrar un nuevo artículo al inventario |
| Tipo de prueba | Registrar nuevo |
| Resultado esperado | El sistema debe registrar el artículo en el inventario y mostrar un mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema registró el artículo en el inventario y mostró un mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 33 |
| Descripción de la prueba | Modificar los datos de los artículos en el inventario. |
| Tipo de prueba | Modificar artículo |
| Resultado esperado | El sistema debe modificar el artículo y mostrar un mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema modificó el artículo y mostró un mensaje en pantalla. |

b. Agregar existencias

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 34 |
| Descripción de la prueba | Agregar existencia a artículos en el inventario. |
| Tipo de prueba | Agregar existencia. |
| Resultado esperado | El sistema debe modificar a la cantidad disponible con la cantidad a agregar. |

| | |
|---------------------------|---|
| Resultado obtenido | El sistema modificó la cantidad disponible con la cantidad agregada |
|---------------------------|---|

c. Rebajar existencias

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 35 |
| Descripción de la prueba | Rebajar existencia a artículos en el inventario. |
| Tipo de prueba | Rebajar existencia. |
| Resultado esperado | El sistema debe modificar a la cantidad disponible del artículo con la cantidad a rebajar. |
| Resultado obtenido | El sistema modificó la cantidad disponible del artículo con la cantidad rebajada. |

9. Módulo de consultas

a. Anteosjos facturados

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 36 |
| Descripción de la prueba | Consultar las facturas por estado y rango de fechas. |
| Tipo de prueba | Consultar facturas. |
| Resultado esperado | El sistema debe mostrar la consulta en una tabla con las fechas y estado definida en el filtro. |
| Resultado obtenido | El sistema mostró la consulta en una tabla con las fechas y estado definida en el filtro. |

b. Órdenes de producción

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 37 |
| Descripción de la prueba | Consultar las facturas que entraron a producción por rango de fechas. |
| Tipo de prueba | Consultar facturas en producción. |
| Resultado esperado | El sistema debe mostrar la consulta en una tabla con las fechas definidas en el filtro. |
| Resultado obtenido | El sistema mostró la consulta en una tabla con las fechas definidas en el filtro. |

c. Envíos a maquila

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 38 |
| Descripción de la prueba | Consultar los envíos por maquila y rango de fechas. |
| Tipo de prueba | Consultar envíos a maquila. |
| Resultado esperado | El sistema debe mostrar la consulta en una tabla con las fechas y maquila definida en el filtro. |

| | |
|---------------------------|--|
| Resultado obtenido | El sistema mostró la consulta en una tabla con las fechas y maquila definida en el filtro. |
|---------------------------|--|

d. Envíos a hospitales

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 39 |
| Descripción de la prueba | Consultar los envíos por hospital y rango de fechas. |
| Tipo de prueba | Consultar envíos a hospitales. |
| Resultado esperado | El sistema debe mostrar la consulta en una tabla con las fechas y hospital definida en el filtro. |
| Resultado obtenido | El sistema mostró la consulta en una tabla con las fechas y hospital definida en el filtro. |

10. Módulo de reportes

a. Inventario anual y mensual

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 40 |
| Descripción de la prueba | Reporte de inventario mensual por rango de fechas. |
| Tipo de prueba | Reporte mensual de inventario. |
| Resultado esperado | El sistema debe mostrar el reporte en pantalla con las fechas definidas en el filtro. |
| Resultado obtenido | El sistema mostró el reporte en pantalla con las fechas definidas en el filtro. |

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 41 |
| Descripción de la prueba | Reporte de inventario anual por año |
| Tipo de prueba | Reporte anual de inventario. |
| Resultado esperado | El sistema debe mostrar el reporte en pantalla con el año definido en el filtro. |
| Resultado obtenido | El sistema mostró el reporte en pantalla con el año definido en el filtro. |

b. Facturación

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 42 |
| Descripción de la prueba | Reporte de facturación. |
| Tipo de prueba | Reporte de facturación. |
| Resultado esperado | El sistema debe mostrar el reporte en pantalla con todas las facturas emitidas. |

| | |
|---------------------------|---|
| Resultado obtenido | El sistema mostró el reporte en pantalla con todas las facturas emitidas. |
|---------------------------|---|

c. Distribución a hospitales

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 43 |
| Descripción de la prueba | Reporte de distribución por rango de fechas y hospital. |
| Tipo de prueba | Reporte de distribución. |
| Resultado esperado | El sistema debe mostrar el reporte en pantalla con las fechas y hospital definida en el filtro. |
| Resultado obtenido | El sistema mostró el reporte en pantalla con las fechas y hospital definida en el filtro. |

d. Envíos a maquila

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 44 |
| Descripción de la prueba | Reporte de envíos a maquila por rango de fechas y maquiladora. |
| Tipo de prueba | Reporte de envíos a maquila. |
| Resultado esperado | El sistema debe mostrar el reporte en pantalla con las fechas y maquila definida en el filtro. |
| Resultado obtenido | El sistema mostró el reporte en pantalla con las fechas y maquila definida en el filtro. |

e. Pagos a maquila

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 45 |
| Descripción de la prueba | Reporte de pagos a maquila por rango de fechas y maquiladora. |
| Tipo de prueba | Reporte de pagos a maquila. |
| Resultado esperado | El sistema debe mostrar el reporte en pantalla con las fechas y maquila definida en el filtro. |
| Resultado obtenido | El sistema mostró el reporte en pantalla con las fechas y maquila definida en el filtro. |

f. Confección de anteojos

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 46 |
| Descripción de la prueba | Reporte de producción por rango de fechas. |
| Tipo de prueba | Reporte de producción. |
| Resultado esperado | El sistema debe mostrar el reporte en pantalla con las fechas definidas en el filtro. |
| Resultado obtenido | El sistema mostró el reporte en pantalla con las fechas definidas en el filtro. |

11. Módulo de mantenimientos

a. Unidades médicas

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 47 |
| Descripción de la prueba | Agregar nuevas unidades médicas al sistema. |
| Tipo de prueba | Agregar unidad médica |
| Resultado esperado | El sistema debe agregar, validar los campos de texto (vacíos, numéricos, letras, unidades existentes) y mostrar un mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema agregó cajas, realizó todas las validaciones de campos de texto y mostró un mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 48 |
| Descripción de la prueba | Modificar datos de una unidad médica. |
| Tipo de prueba | Modificar unidad médica |
| Resultado esperado | El sistema debe actualizar los datos que fueron modificados, validar los campos de texto (vacíos, numéricos, letras, unidades existentes) y mostrar un mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema debe actualizó los datos que fueron modificados, realizó todas las validaciones de campos de texto y mostró un mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 49 |
| Descripción de la prueba | Inactivar unidades médicas. |
| Tipo de prueba | Inactivar unidad médica |
| Resultado esperado | El sistema puede inactivar unidades médicas, debe solicitar en cambio de estado al usuario y mostrar el mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema inactivó correctamente la unidad médica, solicitó en cambio de estado al usuario a inactivo y mostró el mensaje en pantalla |

b. Unidades de producción

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 50 |
| Descripción de la prueba | Agregar nuevas unidades de producción al sistema. |
| Tipo de prueba | Agregar una unidad de producción |
| Resultado esperado | El sistema debe agregar, validar los campos de texto (vacíos, numéricos, |

| | |
|---------------------------|---|
| | letras, unidades existentes) y mostrar un mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema agregó la unidad de producción, realizó todas las validaciones de campos de texto y mostró un mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 51 |
| Descripción de la prueba | Modificar datos de una unidad de producción. |
| Tipo de prueba | Modificar unidad de producción. |
| Resultado esperado | El sistema debe actualizar los datos que fueron modificados, validar los campos de texto (vacíos, numéricos, letras, unidades existentes) y mostrar un mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema debe actualizó los datos que fueron modificados, realizó todas las validaciones de campos de texto y mostró un mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 52 |
| Descripción de la prueba | Inactivar unidades de producción. |
| Tipo de prueba | Inactivar unidad de producción. |
| Resultado esperado | El sistema puede inactivar unidades de producción, debe solicitar en cambio de estado al usuario y mostrar el mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema inactivó correctamente la unidad de producción, solicitó en cambio de estado al usuario a inactivo y mostró el mensaje en pantalla |

c. Cajas

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 53 |
| Descripción de la prueba | Agregar nuevas cajas al sistema. |
| Tipo de prueba | Agregar una unidad de producción |
| Resultado esperado | El sistema debe agregar, validar los campos de texto (vacíos, numéricos, letras, cajas existentes) y mostrar un mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema agregó la caja, realizó todas las validaciones de campos de texto y mostró un mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 54 |
| Descripción de la prueba | Inactivar cajas. |
| Tipo de prueba | Inactivar cajas. |
| Resultado esperado | El sistema puede inactivar cajas, debe solicitar en cambio de estado al usuario y mostrar el mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema inactivó correctamente la caja, solicitó en cambio de estado al usuario a inactivo y mostró el mensaje en pantalla |

d. Vendedores

| | |
|---------------------------------|---|
| 12. Nombre de la prueba | Prueba 50 |
| Descripción de la prueba | Agregar nuevos vendedores al sistema. |
| Tipo de prueba | Agregar una unidad de producción |
| Resultado esperado | El sistema debe agregar, validar los campos de texto (vacíos, numéricos, letras, vendedores existentes) y mostrar un mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema agregó el vendedor, realizó todas las validaciones de campos de texto y mostró un mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 51 |
| Descripción de la prueba | Modificar datos de un vendedor. |
| Tipo de prueba | Modificar vendedor. |
| Resultado esperado | El sistema debe actualizar los datos que fueron modificados, validar los campos de texto (vacíos, numéricos, letras, vendedores existentes) y mostrar un mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema debe actualizó los datos que fueron modificados, realizó todas las validaciones de campos de texto y mostró un mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 52 |
| Descripción de la prueba | Inactivar vendedores. |
| Tipo de prueba | Inactivar vendedores. |
| Resultado esperado | El sistema puede inactivar vendedores, debe solicitar en cambio de estado al usuario y mostrar el mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema inactivó correctamente el vendedor, solicitó en cambio de estado al usuario a inactivo y mostró el mensaje en pantalla |

a. Cajeros

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 50 |
| Descripción de la prueba | Agregar nuevos cajeros al sistema. |
| Tipo de prueba | Agregar una unidad de producción |
| Resultado esperado | El sistema debe agregar, validar los campos de texto (vacíos, numéricos, letras, cajeros existentes) y mostrar un mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema agregó el cajero, realizó todas las validaciones de campos de texto y mostró un mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la prueba | Prueba 51 |
| Descripción de la prueba | Modificar datos de un cajero. |
| Tipo de prueba | Modificar cajero. |
| Resultado esperado | El sistema debe actualizar los datos que fueron modificados, validar los campos de texto (vacíos, numéricos, letras, cajeros existentes) y mostrar un mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema debe actualizó los datos que fueron modificados, realizó todas las validaciones de campos de texto y mostró un mensaje en pantalla. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la prueba | Prueba 52 |
| Descripción de la prueba | Inactivar cajeros. |
| Tipo de prueba | Inactivar cajero. |
| Resultado esperado | El sistema puede inactivar cajeros, debe solicitar en cambio de estado al usuario y mostrar el mensaje en pantalla. |
| Resultado obtenido | El sistema inactivó correctamente el cajero, solicitó en cambio de estado al usuario a inactivo y mostró el mensaje en pantalla |

Conclusiones

Con el desarrollo del presente proyecto se obtuvieron múltiples enseñanzas y resultados, de lo cual se logran obtener las siguientes conclusiones:

El desarrollo de este prototipo funcional permitió solucionar los problemas definidos en este proyecto. Primeramente, se logró la elaboración de un módulo de facturación, el cual permite realizar la facturación con mejores resultados en la digitación, impresión de facturas de forma instantánea en pantalla, buscar facturas y acceso a los artículos del inventario, debido a que el sistema trabaja con una base de datos de productos terminado, gracias a la confección de esta funcionalidad el problema de puntual de cobro incorrecto de facturas se resolvió de forma satisfactoria.

Seguidamente, otro de los resultados de este proyecto fue la realización de un módulo de control de productivo, es decir, que esta funcionalidad va a permitir que los funcionarios del Laboratorio de Óptica pueden tener un seguimiento más fácil y seguro sobre los estados de confección de los anteojos de los pacientes, ya que este sistema permite controlar la entrada y salida de anteojos de producción interna de la óptica y realizar la consulta de estos en un módulo de consultas, por lo tanto, el problema acerca de generación de información aislada y duplicada se resolvió con esta pantalla del sistema.

Además, se logró desarrollar un módulo de inventarios de todo el catálogo de producto de terminado del Laboratorio de Óptica, esta tarea permitirá que el encargado de bodega tenga la facilidad de registrar entradas nuevas de materia prima, realizar los movimientos básicos sobre los artículos en existencia y rebajos automáticos cuando se facturan artículos. Gracias a esta funcionalidad del prototipo se resolvió el problema sobre el descontento de los clientes.

Consecutivamente, se añade la elaboración del módulo de control de pagos a los proveedores de maquilado de anteojos, esta opción dentro del sistema permite que los usuarios puedan realizar varias tareas relacionadas con los envíos a las maquilas, recepción de trabajos maquilados y cálculos en los pagos sobre los trabajos recibidos en el sistema, y además propone la generación reportes como respaldo al usuario. Dicho lo anterior, el problema de excesos en pagos a los proveedores de maquila se solucionó con el desarrollo de esta pantalla.

Finalmente, se desarrolló un módulo de control de distribución de anteojos a hospitales, el cual permite que los usuarios encargados de la entrega de anteojos a los diferentes centros médicos realicen lotes de envío para cada lugar de retiro y asignar facturas a estos, además el sistema admitirá ejecutar un reporte como respaldo del envío realizado. Lo anterior, aprueba la solución al problema sobre el control poco eficiente de los lotes de anteojos enviados.

En conclusión, la elaboración de este prototipo funcional le permitió a la autora obtener un amplio aprendizaje gracias al esfuerzo dado en muchas horas de investigación y programación del sistema, el principal reto fue haber desarrollado, bajo una arquitectura en n capas, la cual desconocía, sin embargo, la dedicación a este trabajo me impulsó a aprender más sobre este tema. Para finalizar, se concluye que para el prototipo propuesto para la Óptica de la Caja Costarricense del Seguro Social se logró cumplir con los objetivos y alcances definidos en este documento.

Recomendaciones

A continuación, se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Capacitación al personal:

Para la puesta en producción del prototipo funcional la óptica debe tomar en cuenta lo siguiente: seleccionar a un expositor y a un acompañante expertos en el sistema para capacitar a los usuarios nuevos, separar los grupos de capacitación de cuatro personas máximo para evitar que en grupos muy grandes haya desconcentración durante la capacitación, debido a que es común que los invitados interrumpen y realicen preguntas durante la explicación, realizar la reunión en una sala donde haya computadoras para cada persona integrante del grupo, con conexión a la red interna, navegador de internet, aplicación web abierta en una pestaña del explorador.

Por otra parte, se recomienda que antes de empezar con la explicación del sistema se realice una introducción acerca de qué hace el sistema, cómo va a apoyar en los procesos que tienen mayor debilidad en la empresa y sus ventajas.

Para la capacitación la desarrolladora del prototipo dará un entrenamiento al usuario líder del proyecto tomando como tiempo tres horas para abarcar todas las funcionalidades del sistema, posteriormente, en colaboración del usuario experto y la profesional en software se dará la capacitación al resto de usuarios finales, la duración de la capacitación debe ser máximo de dos horas por grupo durante dos días. En la siguiente tabla se indica el costo que requiere la contratación de un programador para capacitar a los usuarios, los costos por hora se obtuvieron del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social [MTSS] (22 de agosto del 2018):

Tabla 36. Costo por capacitación.

| Etapas | Costo por hora (¢ 13.141) |
|--------------------|---------------------------|
| Capacitación | 2 horas* 13.141= ¢ 26,282 |
| Costo Total | ¢ 26,282 |

Fuente: Elaboración propia.

2. Manual de usuario:

Otra de las recomendaciones de este proyecto es que se realice un manual de usuarios en el que se explique de forma detallada y secuencial el uso del prototipo, este manual debe ser lo más puntual posible esto para que cualquier usuario que necesite aprender del sistema pueda entender rápidamente lo que sucede en cada funcionalidad. Además, es necesario que este manual sea ilustrativo, es decir, que contenga capturas de pantalla de los módulos del software. Este manual será elaborado por el desarrollador, por ser el principal sujeto de conocimiento a nivel funcional del prototipo, además, es necesario tomar tres horas como tiempo suficiente para la elaboración de este.

3. Realizar un módulo para registrar las medidas de los anteojos:

Para finalizar, se aconseja también agregar una funcionalidad importante que a partir de la cada graduación de cada uno de los ojos, se elabore un algoritmo que permita filtrar los códigos de materia prima que se pueden utilizar para la elaboración de los lentes de tipo bifocal y por lo tanto no debería mostrar los códigos de artículos que no aplican para el tipo específico de antejo, esto actualmente lo hacen los colaboradores en un hoja de Excel y este proceso en ocasiones se vuelve engorroso para la persona. Además, se sugiere que este sea programado por el autor del prototipo desarrollado en este proyecto y como tiempo prudencial será necesario al menos dos horas para la elaboración de este nuevo módulo.

Referencias

- Andrade, J., Olivares, A., y Robles, M. (noviembre 2014). *La planeación y Control del Costo de Producción en las Pequeñas Empresas Manufactureras, como Herramientas que Faciliten el Cumplir tiempos de Entrega del Producto Terminado*. Revista Políticas de Ciencia y Tecnología, 75(6). [Versión PDF] Recuperado de http://www.epistemus.uson.mx/revistas/articulos/17-11EMPRESAS_MANUFACTURERAS.pdf
- Arias, M. (julio 2006). *La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software*: Revista de las Sedes Regionales, núm. (10). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/666/66612870011.pdf>
- Armero, S. (2011). *Mantenimiento de Computadoras*. Colombia: Editorial Universidad del Cauca. Recuperado de https://www.ciudadaniadigital.gov.co/627/articles-12648_recurso_PDF.pdf
- Bernal, C. (2010). *Fuentes de Información*. Colombia: Person. Recuperado de http://biblioteca.uccvirtual.edu.ni/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=245&Itemid=1
- Cabot, J. (2013). *Ingeniería del software*. España: Editorial UOC, ProQuest Ebook Central, [Versión Adobe Digital Edition] Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3219169>
- Capacho, J. y Nieto, W. (2017). *Diseño de base de datos*. Colombia: Universidad del Norte, ProQuest Ebook Central, [Versión Adobe Digital Edition] Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=5309026>
- Casado, C. (2014). *Entornos de desarrollo*, RA-MA Editorial, España: ProQuest Ebook Central, [Versión Adobe Digital Edition] Recupero de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3229487>
- Cervantes, J. y Gómez, M. (2017). *Taxonomía de los modelos y metodologías de desarrollo de software más utilizados*. Universidades, 52(0041-8935), 47. Recuperado de <https://medium.com/forecast-en-espaa%3%B1ol/agile-vs-cascada-parte-1-de-5-qu%3%A9-es-la-metodolog%3ADa-en-cascada-cc0ad7ea9875>

- Cruz, A. (2017). *Gestión de inventarios*. UF0476. (1a. Ed.). España: IC Editorial. ProQuest Ebook Central, [Versión Adobe Digital Edition] Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=5426407>
- Gómez, M. (2011). *Análisis de requerimientos*. Universidad Autónoma Metropolitana. México: Publicista Mexicana S. A. de C.V
- González, J. (2009). *Arquitectura del Sistema*. Recuperado de <https://jggonzalezf.files.wordpress.com/2009/07/das-ieee1471-restaurant.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGrawHill.
- Hidalgo, A. (2011). *Prototipo Funcional Administrativo de un Software Estándar para Restaurantes en web*. (Tesis de grado) Pontificia Universidad Católica, Ecuador: Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/3438/T-PUCE-3593.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- IEEE Computer Society. (2000). *IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems*. (Informe No.1471-2000). Estados Unidos. [Versión PDF] Recupero de <https://standards.ieee.org/standard/1471-2000.html>
- Kendall, K. y Kendall, J. (2011). *Análisis y Diseño de Sistemas*. (Octava, Ed.) Person.
- Ladrón, M. (2018). *Sistema operativo, búsqueda de la información: internet/intranet y correo electrónico UF0319*. (Segunda Edición) Editorial Tutor Formación, ProQuest Ebook Central, [Versión Adobe Digital Edition] Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=5486113>
- Leuro, M., y Oviedo, I. (2016). *Facturación & auditoría de cuentas en salud*. (5a. Ed.). Colombia: Ecoe Ediciones. ProQuest Ebook Central, [Versión Adobe Digital Edition] Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=4508344>
- Loaiza, V. y Zorro, L. (2010). *Plan de Pruebas de Software*. Pontificia Universidad Javeriana. Pegasus. Recuperado de <http://pegasus.javeriana.edu.co/~CIS1010IS05/Documentos/Dise%C3%B1o/STP.pdf>
- Lozano, M., González, P., Ramos, I., Montero, F., y Molina J. (2002). *Desarrollo y generación de interfaces de usuario a partir de técnicas de análisis de tareas y casos*

- de uso*. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial, 83(3,5). [Versión PDF]
Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/925/92561610.pdf>
- Martínez, G. (2011). *Facturación y cierre de actividad en restaurante* (UF0260). España: IC Editorial. ProQuest Ebook Central, [Versión Adobe Digital Edition] Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3211947>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (22 de agosto del 2018). *Lista de salarios*. Recuperado de <http://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>
- Moreno, J. Carlos, y Serrano, J. (2014). *Fundamentos del hardware*. España: RA-MA Editorial, 2014. ProQuest Ebook Central, [Versión Adobe Digital Edition] Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3229338>
- Microsoft. (s.f). IIS. Recuperado de <https://www.iis.net/>
- Microsoft. (s.f). *Windows Server Evaluaciones*. Recupero de <https://www.microsoft.com/es-es/evalcenter/evaluate-windows-server-2012-r2>
- Microsoft. (s.f). *Descargar SQL Server Management Studio (SSMS)*. Recuperado de <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/ssms/download-sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-2017>
- Microsoft. (2019). *Microsoft Visual Studio*. Recuperado de <https://docs.microsoft.com/en-us/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2019>
- Noguera, F. y Riera, D. (2013). *Programación*. Editorial UOC, España ProQuest Ebook Central, [Versión Adobe Digital Edition] Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3219238>
- Núñez, M. (2007). *Las Variables: Estructura y Función en la Hipótesis*. Revistas Investigación Educativa, 11(20). doi:ISSN 17285852
- Norton, P. (2006). *Introducción a la Computación*. México: Mc Graw Hill.
- Poder Judicial. (2012). Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos. Recuperado de <https://www.poder-judicial.go.cr/defensapublica/index.php/component/phocadownload/file/251-ley-de-derechos-de-autor-y-derechos-conexos-6683>
- ProArgentina. (2005). *Industria del software*, El Cid Editor, Argentina.

- ProQuest Ebook Central, [Versión Adobe Digital Edition] Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3162296>. Sistema Costarricense de Información Jurídica. (2000). *Ley de Procedimientos de Observancia de los Derechos de Propiedad Intelectual*. Recuperado de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma_observaciones.aspx?param1=NRO&nValor1=&nValor2=44448&nValor3=0&strTipM=O
- Rathbone, A. (2015). *Windows 10 para Dummies*. Recuperado de https://pladlivrosbr0.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/31/30793_Windows10_para_dummies.pdf
- Sánchez, K. (2012). *Costos I*, México: Red Tercer Milenio.
- Schildt, H. (2010). *Fundamentos de C# 3.0*, España: McGraw-Hill, ProQuest Ebook Central. [Versión Adobe Digital Edition] Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3196018>
- Sorlózano, M. (2014). *Gestión económica básica de la actividad comercial de ventas e intermediación*. España: IC Editorial. ProQuest Ebook Central, [Versión Adobe Digital Edition] Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=4824096>
- Torre, C., Zorrilla, U., Calvarro, J. y Ramos, M. (2010). *Guía de Arquitectura N-Capas Orientada al Dominio con .NET 4.0*. España: Krassis Press. [Versión PDF] Recuperado de <https://openlibra.com/es/book/download/guia-de-arquitectura-n-capas-ddd-net-4-0>
- Tribunal Supremo de Elecciones. (2011). *Ley de Protección de la Persona Frente al tratamiento de sus datos personales*. Recuperado de <http://www.tse.go.cr/leyes.htm>
- Zapata, J. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios*. Colombia: Esumer. [Versión PDF] Recuperado de https://www.esumer.edu.co/images/centroeditorial/Libros/fei/libros/Fundamentosde_lagestiondeinventarios.pdf
- Zofío, J. (2013). *Aplicaciones web*. España: Macmillan Profesional. ProQuest Ebook Central, [Versión Adobe Digital Edition] Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3217129>

Tanenbaum, A. y Wetherall, D. (2012). *Redes de computadoras*. México: Person.
Recuperado de https://bibliotecavirtualapure.files.wordpress.com/2015/06/redes_de_computadoras-freelibros-org.pdf

Referencia consultada

Amazon. (s.f). Característica de una computadora. Recuperado de <https://www.amazon.com/HP-Elitebook-8440p-14-Inch-Professional/dp/B00JAWY7NA>

IBM. (s.f). Requisitos de Hardware. Recuperado de https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSNE44_5.2.0/com.ibm.tpc_V52.doc/fqz0_r_hw_requirements.html

Microsoft. (s.f). Especificaciones de producto de SQL Server 2014. Recuperado de <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/getting-started/sql-server-2014-product-specifications?view=sql-server-2014>

SmartBear. (s.f). Costos de la herramienta TestComplete. Recuperado de <https://smartbear.com/product/testcomplete/pricing/>

Microsoft. (s.f). Microsoft. Recuperado el 02 de 10 de 2018, Recuperado de <https://www.microsoft.com/en-us/store/b/software?icid=CNavSoftware>

Virtual Box. (s.f). Máquina virtual. Recuperado de <https://www.virtualbox.org/>

Apéndices

Apéndice A: Guía de Entrevista No. 01

Dirigida a: El facturador del Laboratorio de Óptica de la CCSS.

Lugar: Área de Laboratorio de Óptica CCSS, San José, Costa Rica.

Fecha de la Entrevista:

Instrucciones: La finalidad de la entrevista es conocer los procesos de trabajo y las necesidades de información que se presentan en estos desde una visión global e integral que puede tener la jefatura del Laboratorio de Óptica. Las respuestas serán totalmente confidenciales con el fin de crear un ambiente de armonía entre las partes.

| Preguntas | Respuestas |
|---|------------|
| 1. ¿Qué datos deben incluirse en una factura? | |
| 2. ¿Qué tipo de trabajo se maneja en los lentes? | |
| 3. ¿Se debe incluir el lugar de entrega en los datos de la factura? | |
| 4. ¿En la factura se debe incluir el tipo de asegurado? | |
| 5. ¿Se factura más de un artículo en una factura? | |
| 6. ¿Qué tipos de factura debe emitir el sistema de facturación? | |
| 7. ¿Cuáles son los estados que puede tener una factura? | |
| 8. ¿El sistema debe permitir múltiples cajeros? | |
| 9. ¿El sistema debe permitir múltiples cajas? | |
| 10. ¿Se realiza apertura de caja al inicio de las labores? | |
| 11. Si se requiere hacer apertura de caja ¿Qué datos se necesita registrar? | |
| 12. ¿Se realiza cierre de caja al final de las labores? | |
| 13. Si se requiere hacer cierre de caja ¿Qué datos se necesita registrar? | |

| | |
|--|--|
| 14. ¿Se realiza cierre de caja al final del mes? | |
| 15. Si se requiere hacer cierre mensual ¿Qué datos se necesita registrar | |
| 16. ¿Cómo es el proceso de reversión de una factura? | |
| 17. Sobre el proceso de reversión de factura ¿Qué perfil de usuario tiene ese permiso? | |
| 18. ¿La reversión solo se aplica a facturas en estado emitida y registrándose? | |
| 19. ¿El sistema de facturación rebaja los artículos facturados del inventario de bodega? | |
| 20. ¿En qué tipos de moneda se permite facturar? | |
| 21. ¿Qué reportes necesita que imprima el sistema relacionados a facturación? | |
| 22. ¿Las facturas se asocian a órdenes de producción? | |

Fuente: Elaboración propia

Apéndice B: Guía de Entrevista No. 02

Dirigida a: El encargado de bodega del Laboratorio de Óptica de la CCSS.

Lugar: Área de Laboratorio de Óptica CCSS, San José, Costa Rica.

Fecha de la Entrevista:

Instrucciones: La finalidad de la entrevista es conocer los procesos de trabajo y las necesidades de información que se presentan en estos desde una visión global e integral que puede tener la jefatura del Laboratorio de Óptica. Las respuestas serán totalmente confidenciales con el fin de crear un ambiente de armonía entre las partes.

| Preguntas | Respuestas |
|--|------------|
| 1. ¿Qué tipos de movimientos se utilizan en el manejo del inventario de productos? | |
| 2. ¿Deben existir funcionalidades para ingresos y salidas de artículos? | |
| 3. ¿Qué datos de los productos nuevos se incluyen en el inventario? | |
| 4. ¿Se manejan estados en el inventario de productos? | |
| 5. Si se manejan estados en el inventario de productos ¿Cuáles son los estados utilizados? | |
| 6. ¿Cuál es la forma que se incluye existencia y rebajos productos ya registrados? | |
| 7. ¿Se realiza el inventario mensual en bodega? | |
| 8. Si se realiza el inventario mensual ¿Cuáles son los datos que se incluyen? | |
| 9. ¿Existen múltiples bodegas donde se almacena productos? | |
| 10. ¿Qué codificación se les asigna a los productos? | |
| 11. ¿A cada producto se le debe asignar un costo? | |
| 12. ¿Qué tipos de productos existen (materia prima, productos terminado, etc.)? | |

Fuente: Elaboración propia

Apéndice C: Guía de Entrevista No. 03

Dirigida a: Al Jefe de Producción del Laboratorio de Óptica de la CCSS.

Lugar: Área de Laboratorio de Óptica CCSS, San José, Costa Rica.

Fecha de la Entrevista:

Instrucciones: La finalidad de la entrevista es conocer los procesos de trabajo y las necesidades de información que se presentan en estos desde una visión global e integral que puede tener la jefatura del Laboratorio de Óptica. Las respuestas serán totalmente confidenciales con el fin de crear un ambiente de armonía entre las partes.

| Preguntas | Respuestas |
|--|------------|
| 1. ¿Cómo controlan actualmente la producción de anteojos? Explique claramente las herramientas utilizadas. | |
| 2. Explique el concepto de orden de producción. | |
| 3. ¿Una orden de producción puede tener múltiples facturas asociadas? | |
| 4. ¿Un producto puede estar relacionado a varias órdenes de producción? | |
| 5. ¿Qué datos están asociados a una orden de producción? | |
| 6. ¿Qué estados tienen las órdenes de producción? | |
| 7. ¿Nos pueden suministrar el listado completo de órdenes de producción? | |
| 8. ¿Cómo se controla en la actualidad los envíos a los proveedores que maquilan? | |
| 9. ¿Cómo se controla en la actualidad la recepción de los trabajos maquilados por los proveedores? | |
| 10. ¿Cuál es la forma en que se manejan los montos por pagar de los trabajos maquilados? | |

| | |
|---|--|
| 11. ¿Todas las órdenes de maquila tienen un mismo monto o pueden variar? | |
| 12. Si el monto de las órdenes de maquila varía ¿Cómo se determina cada uno? | |
| 13. ¿Qué tipos de órdenes de maquila hay (corrección, normal, otras)? | |
| 14. ¿Qué reportes se necesitan en el módulo por pagar a maquilas y qué campos deben incluir cada uno? | |
| 15. ¿Qué tipos de consultas son las que se realizan con mayor frecuencia? | |
| 16. ¿Con base en qué datos se deberían estar realizando las búsquedas de facturas? | |
| 17. ¿Con base en qué datos se deberían estar realizando las búsquedas de órdenes de producción? | |
| 18. ¿Con base en qué datos se deberían estar realizando las búsquedas de órdenes de maquila? | |
| 19. ¿Cuáles son los reportes para el módulo de facturación? | |
| 20. ¿Cuáles son los reportes para el módulo de inventarios? | |
| 21. ¿Cuáles son los reportes para el módulo de control de confección de anteojos? | |
| 22. ¿Cuáles son los reportes para el módulo de cuentas por pagar a maquilas? | |

Fuente: Elaboración propia

Apéndice D: Cuestionario de Encuesta

Dirigida a: Los funcionarios del Laboratorio de Óptica de la CCSS que son usuarios finales del prototipo funcional.

Lugar: Área de Laboratorio de Óptica CCSS, San José, Costa Rica.

Fecha de aplicación de la Encuesta:

Instrucciones: La finalidad de la encuesta es conocer la opinión y las necesidades de información que se presentan en estos desde una visión global e integral que puede tener el Laboratorio de Óptica. Las respuestas serán totalmente confidenciales con el fin de crear un ambiente de armonía entre las partes. Marque con una X la opción que elija. Las respuestas de marque con X son de selección única.

| Preguntas | Respuestas |
|--|--|
| 1. ¿Cómo califica usted el sistema facturación actual? | <input type="checkbox"/> Muy Eficiente <input type="checkbox"/> Eficiente <input type="checkbox"/> Poco eficiente <input type="checkbox"/> Deficiente |
| 2. En cuanto a la facturación manual que se realiza actualmente, ¿Cómo clasifica usted la posibilidad de que hayan errores humanos en la digitación de facturas? | <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Bajo |
| 3. ¿Cómo califica la eficiencia del sistema actual para el manejo del inventario? | <input type="checkbox"/> Muy bueno <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/> Muy malo |
| 4. ¿Cómo califica el control productivo que se realiza en el sistema actual? | <input type="checkbox"/> Muy bueno <input type="checkbox"/> Bueno |

| | |
|---|--|
| | <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo |
| 5. ¿Cómo califica usted el control de pagos a maquilas actualmente? | <input type="checkbox"/> Muy bueno <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo |
| 6. ¿Cómo califica usted el control de distribución de lotes de anteojos actualmente? | <input type="checkbox"/> Muy bueno <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo |
| 7. ¿Cómo califica en que se agregue la factura digital en el nuevo sistema? | <input type="checkbox"/> Mucho <input type="checkbox"/> Poco <input type="checkbox"/> Nada |
| 8. ¿Cómo califica usted la implementación de un nuevo sistema de facturación con más funcionalidades? | <input type="checkbox"/> Muy bueno <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/> Muy malo |

Fuente: Elaboración propia

Apéndice E: Respuesta de Entrevista No. 01

Dirigida a: El facturador del Laboratorio de Óptica de la CCSS.

Lugar: Área de Laboratorio de Óptica CCSS, San José, Costa Rica.

Fecha de la Entrevista: 1 de noviembre del 2018

| Preguntas | Respuestas |
|---|--|
| 1. ¿Qué datos deben incluirse en una factura? | Nombre del paciente, teléfono, graduación (ojo izquierdo y derecho), uno o varios artículos por cada factura, código del artículo, descripción del artículo, cantidad de cada artículo, precio unitario y subtotal de cada artículo, monto total de la factura (en números y letras), nombre del facturador, fecha del sistema, código de lugar donde vive el paciente, fecha de retiro del lente, tipo de lente, el código de la orden de producción, número de factura, tipo de factura. |
| 2. ¿Qué tipo de trabajo se maneja en los lentes? | Lente terminado o proceso. Terminado: el lente se confección en el laboratorio de óptica interno. Proceso: El lente es enviado al proveedor de maquila para la elaboración específica del lente. |
| 3. ¿Se debe incluir el lugar de entrega en los datos de la factura? | Sí, se tiene una lista de lugares donde se entrega el antejo como hospitales y clínicas. |

| | |
|---|--|
| 4. ¿En la factura se debe incluir el tipo de asegurado? | Sí, debe de incluir el dato del “tipo de asegurado” (directo, familiar, por el estado, por el Régimen no contributivo). |
| 5. ¿Se factura más de un artículo en una factura? | Pueden incluirse uno o varios artículos. |
| 6. ¿Qué tipos de factura debe emitir el sistema de facturación? | Contado y no efectivo. |
| 7. ¿Cuáles son los estados que puede tener una factura? | <p>Registrándose: es una factura que no ha sido terminada.</p> <p>Emitida: es una factura terminada e impresa.</p> <p>Reversada: es una factura terminada e impresa que se tuvo que anular.</p> |
| 8. ¿El sistema debe permitir múltiples cajeros? | Sí |
| 9. ¿El sistema debe permitir múltiples cajas? | Sí |
| 10. ¿Se realiza apertura de caja al inicio de las labores? | Sí |

| | |
|--|---|
| <p>11. Si se requiere hacer apertura de caja ¿Qué datos se necesita registrar?</p> | <p>Se hace una apertura de caja diario, digitando el monto total.</p> |
| <p>12. ¿Se realiza cierre de caja al final de las labores?</p> | <p>SÍ</p> |
| <p>13. Si se requiere hacer cierre de caja ¿Qué datos se necesita registrar?</p> | <p>En los cierres de caja diarios se debe calcular lo que se recaudó tanto en contado como no efectivo. Se necesita un reporte que muestre todo el listado de factura del día con su monto total, monto y fecha de cada factura. Se requiere un reporte de estos para cada tipo de factura.</p> |
| <p>14. ¿Se realiza cierre de caja al final del mes?</p> | <p>NO</p> |
| <p>15. Si se requiere hacer cierre mensual ¿Qué datos se necesita registrar</p> | <p>Se requiere un reporte, que eligiendo el mes muestre: cantidad de facturas, totales por tipo de factura y cantidad de dinero recaudado por tipo de factura.</p> |
| <p>16. ¿Cómo es el proceso de reversión de una factura?</p> | <p>Si se reversa una factura se ingresa la opción. Se digita el número de factura. Se pone el motivo de la reversión. Se rebaja esa factura del total recaudado en los informes de cierre de caja.</p> |

| | |
|--|--|
| 17. Sobre el proceso de reversión de factura ¿Qué perfil de usuario tiene ese permiso? | Las reversiones solo pueden ser hechas por autorización. |
| 18. ¿El sistema de facturación rebaja los artículos facturados del inventario de bodega? | No se rebajan automáticamente. Se deben consultar las copias de facturas impresas para hacer los rebajos por parte del bodeguero en su control de Excel. |
| 19. ¿En qué tipo de moneda se permite facturar? | Únicamente colones. |
| 20. ¿Qué reportes necesita que imprima el sistema relacionados a facturación? | Aparte de los reportes de cierre de caja diarios y cierres de mes, se ocupa un reporte por estado de la factura y rango de fechas. |
| 21. ¿Las facturas se asocian a órdenes de producción? | Sí cada factura se asocia a una orden de producción. |

Fuente: Elaboración propia

Apéndice F: Respuesta de Entrevista No. 02

Dirigida a: El encargado de bodega del Laboratorio de Óptica de la CCSS.

Lugar: Área de Laboratorio de Óptica CCSS, San José, Costa Rica.

Fecha de la Entrevista: 1 de noviembre del 2018

| Preguntas | Respuestas |
|--|--|
| 1. ¿Qué tipos de procesos en general se realiza en el manejo del inventario de productos de materia prima? | Se alista el lente semiterminado y se envía a maquila para graduar. Los lentes terminados no se procesan. Se maneja el informe de aros que se venden. El bodeguero se encarga de rebajar del inventario con la factura. El bodeguero se encarga de ingresar materia prima al inventario. |
| 2. ¿Deben existir funcionalidades para ingresos y salidas de artículos? | Sí, se requieren hacer rebajos e ingresos. |
| 3. ¿Qué datos de los productos nuevos (nuevos códigos de materia prima) se incluyen en el inventario? | La óptica no maneja producto de materia prima nuevo. Para los ingresos de materia prima nueva: se digita el código, descripción, cantidad disponible, costo unitario, estado, observaciones. |
| 4. ¿Se manejan estados en el inventario de productos? | Sí. |
| 5. Si se manejan estados en el inventario de productos ¿Cuáles son los estados utilizados? | Activo e inactivo. |

| | |
|---|--|
| <p>6. ¿Cuál es la forma que se incluye existencia y rebajos productos ya registrados?</p> | <p>Se incluye con el vale 21 de ingreso de materia prima a la CCSS. En rebajos con el vale 23 de ingreso de materia prima a la CCSS.</p> |
| <p>7. ¿Se realiza el inventario mensual en bodega?</p> | <p>Sí, pero lo que se hace un inventario por muestreo no de todos los códigos.</p> |
| <p>8. ¿Existen múltiples bodegas donde se almacena productos?</p> | <p>Actualmente hay 2 bodegas, una para almacenar materia prima y la otra es la que está en la óptica.</p> |
| <p>9. ¿Qué codificación se les asignan a los productos?</p> | <p>Se le asigna una codificación prediseñada de formato: tipo+ clase+ subclase + consecutivo. Por ejemplo: 2-01-10-0010 Plástico semiterminado adición 100 base 2.</p> |
| <p>10. ¿A cada producto se le debe asignar un costo?</p> | <p>Sí, se le asigna un costo de referencia.</p> |

| | |
|---|---|
| 11. ¿Qué tipos de productos existen (materia prima, productos terminado, etc.)? | Materia prima, producto terminado, producto semiterminado, lente (vidrio o plástico), aro (pasta o metal) y el tinte. |
|---|---|

Fuente: Elaboración propia

Apéndice G: Respuesta de Entrevista No. 03

Dirigida a: Al Jefe de Producción del Laboratorio de Óptica de la CCSS.

Lugar: Área de Laboratorio de Óptica CCSS, San José, Costa Rica.

Fecha de la Entrevista: 20 de noviembre del 2018

| Preguntas | Respuestas |
|--|--|
| 1. ¿Cómo controlan actualmente la producción de anteojos? Explique claramente las herramientas utilizadas. | Cuando se emite una factura, esta se envía a la producción de la óptica para el lente terminado y lente de proceso. Se envía a maquila con la fecha de envío y número de lote. |
| 2. Explique el concepto de orden de producción. | Me da la trazabilidad de la elaboración del lente. Cada lente es una orden de producción y cada orden es una factura. |
| 3. ¿Una orden de producción puede tener múltiples facturas asociadas? | Los códigos de orden son para llevar un control. Si por ejemplo la orden con el código 1011 hay 100 facturas asociadas. |
| 4. ¿Un producto puede estar relacionado a varias órdenes de producción? | Si hay relaciones de varias órdenes de producción. |

| | |
|--|---|
| 5. ¿Qué datos están asociados a una orden de producción? | Tipo de lente (proceso o terminado) y los datos del artículo. |
| 6. ¿Qué estados tienen las órdenes de producción? | En producción y enviada a maquila. |
| 7. ¿Nos pueden suministrar el listado completo de órdenes de producción? | Sí |
| 8. ¿Qué reportes se necesitan en el módulo de control de confección de anteojos y qué campos deben incluir cada uno? | Número de factura y nombre del paciente Cuando un producto entro a bodega y cuando se empacó. |
| 9. ¿Cómo se controla en la actualidad los envíos a los proveedores que maquilan? | Por medio de sistema de Excel. El proveedor tiene tres días para entregar los trabajos. Se calcula la multa por cada lente. Se genera un gráfico de mes por cobros de multas a maquilas. Para el sistema es necesario manejar lotes y se debe enviar por número de factura. |
| 10. ¿Cómo se controla en la actualidad la recepción de los trabajos maquilados por los proveedores? | Con el Excel indicando la fecha. Para el sistema es necesario manejar lotes y se debe enviar por número de factura. |

| | |
|---|--|
| 11. ¿Cuál es la forma en que se manejan los montos por pagar de los trabajos maquilados? | Se indican en el Excel. |
| 12. ¿Todas las órdenes de maquila tienen un mismo monto o pueden variar? | Todas tienen el mismo monto. |
| 13. Si el monto de las órdenes de maquila varía ¿Cómo se determina cada uno? | No varían actualmente. |
| 14. ¿Qué tipos de órdenes de maquila hay (corrección, normal, otras)? | Reposición y normal. |
| 15. ¿Qué reportes se necesitan en el módulo por pagar a maquilas y qué campos deben incluir cada uno? | Montos pagados por maquilas. Factura, maquila, costos, fecha de recepción, etc. |
| 16. ¿Qué tipos de consultas son las que se realizan con mayor frecuencia? | Facturas emitidas en el día. Fecha envío, fecha recepción, número factura y nombre del paciente. Pagos a maquilas por fecha. |
| 17. ¿Con base en qué datos se deberían estar realizando las búsquedas de facturas? | Número de factura. |

| | |
|---|---|
| 18. ¿Con base en qué datos se deberían estar realizando las búsquedas de órdenes de producción? | Número de factura. |
| 19. ¿Con base en qué datos se deberían estar realizando las búsquedas de órdenes de maquila? | Número de factura y las órdenes se identifican por número de caja o lote. |
| 20. ¿Cuáles son los reportes para el módulo de facturación? | Total de facturación del día, filtrado por tipo de factura (efectivo y no efectivo) y caja; mostrando los totales por tipo de factura. |
| 21. ¿Cuáles son los reportes para el módulo de inventarios? | Inventario mensual. |
| 22. ¿Cuáles son los reportes para el módulo de control de confección de anteojos? | Cantidad de anteojos producidos al mes por orden de producción. |
| 23. ¿Cuáles son los reportes para el módulo de cuentas por pagar a maquilas? | Pagos de la maquila por maquiladora y rango de fechas. Detalle del estado de cuenta de cada proveedor de servicios de maquila del monto del contrato con el monto total de las órdenes de maquila pagadas. |

Fuente: Elaboración propia

Apéndice H: Lista de la materia prima de artículos

| A | B | C | D | E | F | G |
|--------------|--|--------|--------|---------------|-----------|-----------------|
| CÓDIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | ABREV_ | CATEGORI A | EFFECTIVO | NO EFFECTIVO |
| 2-91-04-0200 | BEAKER DE PLASTICO CON ASA CON CAPACIDAD DE CONTENER DE: 0,10LITRO; 0,50LITROS Y 1,0 LITRO. | UNIDAD | UD | Z | 2219 | 2270 |
| 2-91-06-0210 | FOSFOROS. | CAJA | CJ | Z | 2205 | 2256 |
| 2-91-06-0350 | PRENSA PARA TOMA DE HUELLAS DACTILARES. SEGUN CARACT. Y ESPECIFICACIONES. | UNIDAD | UD | Z | 2219 | 2270 |
| 2-91-06-0600 | MEDIDOR DE GLUCOSA. | UNIDAD | UD | Z | 2219 | 2270 |
| 2-91-07-0060 | TERMOMETRO DE INMERSION. | UNIDAD | UD | Z | 2219 | 2270 |
| 2-91-08-0410 | PEGATINAS, MATERIAL PARA ADHERIR LOS LENTES A LOS BLOCKS O CHUPETAS Y COLOCAR AL EQUIPO DE BISELADO PARA INICIAR EL PROCESO DE CORTE, BISELADO Y MONTAJE DE LENTES. | UNIDAD | UD | Z | 2233 | 2284 |
| 2-91-08-0415 | CHUPETAS (BLOCK), ADITAMENTO PARA SOSTENER EL LENTE (MEDIANTE EL USO DE PEGATINAS) Y COLOCAR AL EQUIPO DE BISELADO PARA INICIAR EL PROCESO DE CORTE, BISELADO Y MONTAJE DE LENTES. | UNIDAD | UD | Z | 2233 | 2284 |
| 2-91-10-0010 | LENTE PLASTICOS BIFOCALES SEMITERMINADOS, ADICION 100, BASE 2.00 | UNIDAD | UD | Z | 2244 | 2285 |
| 2-91-10-0020 | LENTE PLASTICOS BIFOCALES SEMITERMINADOS, ADICION 100, BASE 4.00 | UNIDAD | UD | Z | 2244 | 2285 |
| 2-91-10-0030 | LENTE PLASTICOS BIFOCALES SEMITERMINADOS, ADICION 100, BASE 6.00 | UNIDAD | UD | Z | 2244 | 2285 |
| 2-91-10-0040 | LENTE PLASTICOS BIFOCALES SEMITERMINADOS, ADICION 100, BASE 8.00 | UNIDAD | UD | Z | 2244 | 2285 |
| 2-91-10-0050 | LENTE PLASTICOS BIFOCALES SEMITERMINADOS, | UNIDAD | UD | Z | 2244 | 2285 |

Apéndice I: Órdenes de producción de las combinaciones de artículos.

| CODIGOS | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| CODIGO (Hoja de Costo) | DESCRIPCION | PRECIO |
| | SOLO LENTES SIMPLES | |
| 6010 | VIDRIO BLANCO SIMPLE | 2900 |
| 6013 | VIDRIO VERDE SIMPLE | 2750 |
| 6018 | VIDRIO FOTOGREY SIMPLE | 5750 |
| 6011 | PLASTICO BLANCO SIMPLE | 4250 |
| | SOLO LENTES BIFOCAL | |
| 6016 | VIDRIO BLANCO BIFOCAL | 7000 |
| 6017 | VIDRIO VERDE BIFOCAL | 7050 |
| 6020 | VIDRIO FOTOGREY BIFOCAL | 9000 |
| 6015 | PLASTICO BLANCO BIFOCAL | 4900 |
| | LENTES SIMPLE + ARO PSTA | |
| 6021 | VIDRIO BLANCO SIMPLE | 4000 |
| 6029 | VIDRIO VERDE SIMPLE | 3850 |
| 6051 | VIDRIO FOTOGREY SIMPLE | 6850 |
| 6012 | PLASTICO BLANCO SIMPLE | 5350 |
| | LENTES BIFOCAL + ARO PASTA | |
| 6046 | VIDRIO BLANCO BIFOCAL | 8100 |
| 6050 | VIDRIO VERDE BIFOCAL | 8150 |
| 6053 | VIDRIO BIFOCAL FOTOGREY | 10100 |
| 6026 | PLASTICO BLANCO BIFOCAL | 6000 |
| | LENTES SIMPLES + ARO METAL | |
| 6037 | VIDRIO BLANCO SIMPLE | 5950 |
| 6041 | VIDRIO VERDE SIMPLE | 5800 |
| 6045 | VIDRIO FOTOGREY SIMPLE | 8800 |
| 6038 | PLASTICO BLANCO SIMPLE | 7350 |
| | LENTES BIFOCAL + ARO METAL | |
| 6047 | VIDRIO BLANCO BIFOCAL | 10050 |
| 6048 | VIDRIO VERDE BIFOCAL | 10100 |
| 6049 | VIDRIO FOTOGREY BIFOCAL | 12100 |
| 6040 | PLASTICO BLANCO BIFOCAL | 7950 |
| | LENTICULAR SIMPLE | |
| 6054 | LENTICULAR PLASTICO SIMPLE | 9750 |
| 6055 | LENTICULAR SIMPLE+PASTA | 10950 |
| 6056 | LENTICULAR SIMPLE +METAL | 12750 |
| | LENTICULAR BIFOCAL | |
| 6057 | LENTICULAR PLASTICO BIFOCAL | 10350 |
| 6058 | LENTICULAR BIFOCAL+PASTA | 11550 |
| 6059 | LENTICULAR BIFOCAL + METAL | 13350 |
| | OTROS ARANCELES | |
| 6007 | TEÑIDO LENTES | 900 |
| 6008 | ARO PASTA | 4000 |
| 6009 | ARO METAL | 5850 |

Apéndice J: Fotografías de los tipos de facturas impresas.

| CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL | | | | FACTURA DE CONTADO No. 355641 | | |
|---|---|----------|-------------------------|--|----------------------|-----|
| AREA DE LABORATORIO OPTICO TEL.: 2221-3038 FAX: 2221-5773 | | | | DIA | MES | ANO |
| CLIENTE | FACTURA DE CONTADO GUTIERREZ NIO DAYSI | | No. de CAJA: X135 01 11 | 18 | | |
| | Cedula: PROCESO | | Tel.: 70638128 | 09:08 | No. FACTURA : 593910 | |
| | OJO DERECHO : PL-025*90 025 OJO IZQUIERDO: PL-025*90 AD100 | | | | No. ORDEN PROD: 6040 | |
| CODIGO | DESCRIPCION | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL | | |
| 6040 | PLASTICO BIFOCAL, ARO METAL | 1 | 7.950.00 | 7.950.00 | | |
| SIETE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA COLONES CON 00/100 | | | | VENTA TOTAL 7.950.00 | | |
| AUTORIZADO MEDIANTE OFICIO 04 - 0040 - 97 DE FECHA 30 - 09 - 97 DE LA D. G. T. D. | | | | CED. JURIDICA: 4-000-042147 | | |
| FACTURADO POR: _____ | | | | HORARIO DE ATENCION | | |
| FIRMA | | | | RECEPCION DE RECETAS: | | |
| Garantía por defectos de fabricación 30 días naturales No se asume responsabilidad en aros propios (del usuario) por fallo en el proceso de montaje | | | | LUNES A VIERNES DE 7:00 a.m. a 12:00 p.m. FECHA DE RETIRO: _____ CON SU RESPECTIVA FICHA. | | |
| VENDEDORES | | | | ENTREGA DE ANTEOJOS: | | |
| 02356 | | | | LUNES A JUEVES DE 7:00 a.m. a 3:00 p.m. VIERNES DE 7:00 a.m. a 2:00 p.m. | | |
| | | | | CAJERO | | |
| | | | | M. JOSE | | |
| | | | | ORIGINAL - CLIENTE, AMARILLA - DUPLICADO, ROSADA - TRIPLICADO | | |

| CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL | | | | FACTURA NO EFECTIVO No. 454158 | | |
|---|--|----------|------------------------|--|----------------------|--|
| AREA DE LABORATORIO OPTICO TEL.: 2221-3038 FAX: 2221-5773 | | | | NO TIENE QUE SER PAGADO POR EL USUARIO. | | |
| CLIENTE | FACTURA DE CONTADO CARDENAS CHACON GILBERTO | | No. de CAJA: 426 01 11 | 18 | | |
| | Cedula: SUCUR | | Tel.: NICOYA | 07:12 | No. FACTURA : 593861 | |
| | OJO DERECHO : +075-275*85 OJO IZQUIERDO: +125-250*110 AD300 | | | | No. ORDEN PROD: 6040 | |
| CODIGO | DESCRIPCION | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL | | |
| 6040 | PLASTICO BIFOCAL, ARO METAL | 1 | 7.950.00 | 7.950.00 | | |
| SIETE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA COLONES CON 00/100 | | | | VENTA TOTAL 7.950.00 | | |
| AUTORIZADO MEDIANTE OFICIO 04 - 0040 - 97 DE FECHA 30 - 09 - 97 DE LA D. G. T. D. | | | | CED. JURIDICA: 4-000-042147 | | |
| FACTURADO POR: _____ | | | | HORARIO DE ATENCION | | |
| FIRMA | | | | RECEPCION DE RECETAS: | | |
| Garantía por defectos de fabricación 30 días naturales No se asume responsabilidad en aros propios (del usuario) por fallo en el proceso de montaje | | | | LUNES A VIERNES DE 7:00 a.m. a 12:00 p.m. FECHA DE RETIRO: _____ CON SU RESPECTIVA FICHA. | | |
| VENDEDORES | | | | ENTREGA DE ANTEOJOS: | | |
| 02503 | | | | LUNES A JUEVES DE 7:00 a.m. a 3:00 p.m. VIERNES DE 7:00 a.m. a 2:00 p.m. | | |
| | | | | CAJERO | | |
| | | | | NICOYA | | |
| | | | | ORIGINAL - CLIENTE, AMARILLA - DUPLICADO, ROSADA - TRIPLICADO | | |

Original a: El facturador del Laboratorio de Óptica de la CCSS.

CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL
 ÁREA DE LABORATORIO OPTICO TEL.: 2221-3038 FAX: 2221-5773

FACTURA NO EFECTIVO No. 454172
 NO TIENE QUE SER PAGADO POR EL USUARIO.

| | | |
|---|---|-------------------------|
| CLIENTE FACTURA DE CONTADO ARIAS MORA CARLOS OJO DERECHO :-300 3910 OJO IZQUIERDO:-200-175*70 AD300 | No. de CAJA: 878 01 11 Cedula: PROCESO Tel.: 89080893 | DIA: 18 MES: AÑO: |
| | 09:01 No. FACTURA : 593906 No. ORDEN PROD: 6026 | |

| CODIGO | DESCRIPCION | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|---|-----------------------------|----------|-----------------|-----------------------------|
| 6026 | PLASTICO BIFOCAL, ARO PASTA | 1 | 6,000.00 | 6,000.00 |
| 6007 | TEJIDO DE LENTES PLASTICOS | 1 | 900.00 | 900.00 |
| SEIS MIL NOVECIENTOS COLONES CON 00/100 | | | | VENTA TOTAL 6.900.00 |

AUTORIZADO MEDIANTE OFICIO 04 - 0040 - 97 DE FECHA 30 - 09 - 97 DE LA D. G. T. D.

CED. JURIDICA: 4-000-042147

HORARIO DE ATENCION

RECEPCION DE RECETAS:
 LUNES A VIERNES DE 7:00 a.m. a 12:00 p.m. **FECHA DE RETIRO: 13 Nov**
 CON SU RESPECTIVA FICHA.

FACTURADO POR: _____
 FIRMA
 Garantía por defectos de fabricación 30 días naturales
 No se asume responsabilidad en aros propios (del usuario)
 por fallo en el proceso de montaje

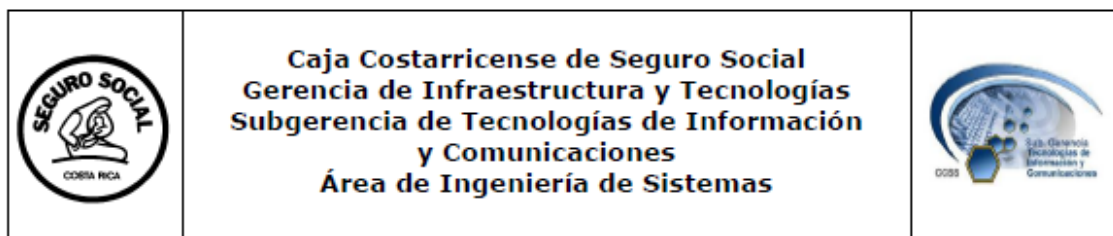
ENTREGA DE ANTEOJOS:
 LUNES A JUEVES DE 7:00 a.m. a 3:00 p.m.
 VIERNES DE 7:00 a.m. a 2:00 p.m.

Posterior a 6 meses de la fecha asignada
 para retiro, el anteojo volverá a formar parte
 del inventario de la Óptica.

VENDEDORES
 02212

CAJERO

ORIGINAL - CLIENTE, AMARILLA - DUPLICADO, ROSADA - TRIPLICADO
 RNC

Apéndice K: Metodología para el modelo de datos institucionales CCSS.

METODOLOGÍA PARA EL MODELO DE DATOS INSTITUCIONALES (MDI)

TIC-MDI-0001

Versión 11.0.0

Julio, 2010

**Apéndice L: Estándares de nomenclatura, representación gráfica y documentación
para el diseño de bases de datos CCSS.**



**Caja Costarricense de Seguro Social
Gerencia de Infraestructura y Tecnologías
Subgerencia de Tecnologías de Información
y Comunicaciones
Área de Ingeniería de Sistemas**



**ESTÁNDARES DE NOMENCLATURA,
REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y
DOCUMENTACION PARA EL
DISEÑO DE BASES DE DATOS**

TIC-MDI-0006

Versión 2.0.0

Julio, 2010

Apéndice M: Manual para uso del Catálogo de General de Bienes y Servicios.

| | |
|---|-------------|
| Gerencia de Logística Dirección Técnica de Bienes y Servicios Área de Planificación de Bienes y Servicios Subárea de Registro Institucional de Proveedores | |
| Manual Para uso del Catálogo General de Bienes y Servicios | Versión 1.0 |

1 Estructura del Catálogo General de Bienes y Servicios

El código institucional pretende otorgar una numeración única e irrepetible para cada bien o servicios, el Catálogo General de Bienes y Servicios está constituido por 10 clases, diferenciadas por su naturaleza, siendo las siguientes:

CLASE 0: Servicios

CLASE 1: Productos farmacéuticos y químicos

CLASE 2: Instrumental, accesorios, materiales médico-quirúrgicos, de odontología y laboratorio

CLASE 3: Productos alimenticios y útiles de cocina y comedor

CLASE 4: Útiles y materiales de oficina, aseo y empaque

CLASE 5: Textiles, vestuario y útiles de costura

CLASE 6: Equipo y accesorios de transporte

CLASE 7: Maquinaria, equipo y mobiliario

CLASE 8: Herramientas y repuestos para mantenimiento

CLASE 9: Materiales de construcción y mantenimiento

Cada clase se divide en subclases y esta a su vez en grupos a los cuales al incluir el consecutivo (últimos 4 dígitos) se conforma el código institucional.

1.1 Código

El código es la secuencia numérica compuesta por 9 dígitos que constituye la identificación de cada uno de los artículos incluidos en el Catálogo General de Bienes y Servicios, con el propósito de que las unidades que interactúan en el proceso de compra de un bien o servicio tengan un mecanismo para diferenciarlo de otros. Leídos según se describe a continuación:

| | |
|---|----------------------------------|
| Primer dígito: | <i>Clase</i> |
| Segundo y tercer dígito: | <i>Subclase</i> |
| Cuarto y quinto dígito: | <i>Grupo</i> |
| Sexto, séptimo, octavo y noveno dígito: | <i>Consecutivo del artículo.</i> |

| CLASE | SUB-CLASE | GRUPO | CONSECUTIVO DEL ARTICULO |
|-------|-----------|-------|--------------------------|
| 2 | 88 | 74 | 7050 |

Estructura del Código

- **Clase:** Corresponde a la clasificación que se otorga a un grupo de productos que tiene naturaleza igual o semejante, que facilita el agrupamiento de los códigos. Ejemplo: Servicios, productos alimenticios y útiles de cocina y comedor

Herramientas y repuestos para mantenimiento, Productos farmacéuticos y químicos, etc.

- **Subclase:** Identifica la especialidad o subgrupo de bienes o servicios definido en la clase, como por ejemplo: En la clase 2, denominada Instrumental, accesorios, materiales médico-quirúrgicos de odontología y laboratorio se encuentra la subclase 18 que identifica a la especialidad denominada Dermatología.
- **Grupo:** Define dentro de la subclase una rama específica de cada especialidad ejemplo de esto dentro de la subclase 48 que corresponde a "Odontología y Cirugía Buco-Dental-Maxilar", encontramos los grupos 01 "Cirugía Buco-Dento Maxilar", 02 "Instrumental y Accesorios de Endodoncia" entre otros.
- **Consecutivo:** Identifica el bien o servicio, está compuesto por cuatro dígitos, y se asocia a una descripción específica.

El Catálogo de Bienes y Servicios una vez definido el código con base en su estructura se asocia a otra serie de elementos como lo son:

1.2 Descripción

Es el nombre específico del bien o servicio (que lo hace único), el cual contiene atributos diferenciadores tales como: longitudes, calibres, materiales, peso, color, presentación del producto, fuerza, entre otros, que permita diferenciarlos de artículos similares.

Apéndice N: Manual para uso de las abreviaturas de la CCSS.

Regla 1 Nombre de la entidad/tabla:

El NOMBRE_DE_ENTIDAD/TABLA tendrá como máximo 30 caracteres, estará escrito en mayúsculas, no se utilizarán tildes, ni "ñ" (si fuera necesario se debe reemplazar por una "n" o "ni"). Si el NOMBRE_DE_ENTIDAD/TABLA está compuesto por más de una palabra se utilizará el carácter raya baja "_" como separador de palabras.

| ABREVIATURA | SIGNIFICADO |
|-------------|----------------------------------|
| ACT | ACTUAL |
| AUX | AUXILIAR |
| DESG | DESGLOCE |
| DET | DETALLE |
| EJEC | EJECUCION/EJECUTADO |
| ENC | ENCABEZADO |
| HIST | HISTORIA o HISTORICO o HISTORIAL |
| INCAP | INCAPACIDAD |
| MODIF | MODIFICACION |
| MOV | MOVIMIENTOS |
| SIST | SISTEMA |
| SOL | SOLICITUD |
| ULT | ULTIMO |

Regla 2 Formato del nombre de la entidad/tabla:

El NOMBRE_DE_ENTIDAD/TABLA debe respetar el siguiente formato **PREFIJO_NOMBRE_ENTIDAD_TABLA:**

- **PREFIJO:** Es el código de aplicación (siglas del sistema), según el *Catálogo Institucional de Aplicaciones Informáticas (CIAI)*, a la cual pertenece la entidad/tabla.
- **Raya baja:** Carácter "_".
- **NOMBRE_ENTIDAD_TABLA:** Nombre específico y significativo de la entidad/tabla (máximo 25 caracteres).

Regla 6 Formato del nombre del atributo:

El NOMBRE_DEL_ATRIBUTO debe respetar el siguiente formato **PREFIJO_NOMBRE_ATRIBUTO:**

- **PREFIJO:** Tres caracteres que conforman la abreviatura establecen el tipo de atributo según la siguiente lista:

| PREFIJO | SIGNIFICADO | SE RECOMIENDA USAR ... |
|---------|---------------|--------------------------------------|
| CAN | Cantidad | Para cantidades |
| COD | Código | Para codificaciones |
| CON | Consecutivo | Para consecutivos o series |
| DSC | Descripción | Para descripciones de texto |
| FEC | Fecha | Para fechas |
| HOR | Hora | Para horas |
| IDE | Identificador | Para identificadores únicos |
| IMG | Imagen | Para imágenes |
| IND | Indicador | Para indicadores de estado |
| LOG | Lógico | Para campos lógicos (V/F) |
| MON | Monto | Para montos de dinero |
| NOM | Nombre | Para el nombre y apellidos |
| NUM | Número | Para números de identificación única |
| OBS | Observación | Para observaciones |
| PAR | Parámetro | Para campos con valor múltiple tipo |
| POR | Porcentaje | Para porcentajes |
| TIP | Tipo | Para tipos o clasificaciones |

- **NOMBRE_ATRIBUTO:** Nombre específico y significativo del atributo (máximo 26 caracteres). Si consiste de varias palabras deben de separarse por el carácter raya baja "_".

Ejemplos: TIP_IDENTIFICACION, NUM_TELEFONO, NOM_PERSONA.