

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**PROTOTIPO FUNCIONAL PARA EL CONTROL DE PAGOS AL
PERSONAL DE SOLUCIONES MÉDICAS AMBULATORIAS
(SOLUMED) EN SEDE BARRIO LA CALIFORNIA.**

MODALIDAD DE PROYECTO PARA OPTAR POR EL GRADO DE

BACHILLERATO EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

ESTUDIANTE

KATHERINNE GODÍNEZ DÍAZ

TUTOR

OLMAN NUÑEZ PERALTA

LECTOR

WALTER RODRÍGUEZ ABURTO

ARANJUEZ, ABRIL, 2019

CONTENIDO

CONTENIDO	1
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR	10
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE CARRERA	10
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR	12
CARTA DEL LECTOR	13
DECLARACIÓN JURADA	14
CÓDIGO DE ÉTICA	15
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA	16
DEDICATORIA	17
AGRADECIMIENTO	18
RESUMEN	19
Capítulo I. Introducción	21
Planteamiento del Problema	21
Objetivos	22
Objetivo General.....	22
Objetivos Específicos.....	22
Justificación	23
Viabilidad Operativa.....	23
Viabilidad Técnica	23
Viabilidad Económica.....	24
Viabilidad Legal.....	26
Proyecciones	27

Alcance Funcional	27
Alcance Tecnológico	29
Alcance Metodológico	30
Capítulo II. Marco Referencial.....	31
Conceptos relacionados con software.....	31
Conceptos relacionados con hardware.....	34
Conexión a internet simétrica	35
Conexión a internet asimétrica.....	36
Conceptos relacionados con bases de datos.....	36
Conceptos relacionados con el negocio	40
Conceptos relacionados con el área de la salud	43
Capítulo III. Marco Metodológico.....	47
Enfoques de la investigación	47
Método cuantitativo	47
Método cualitativo	47
Método mixto.....	47
Enfoque utilizado en este proyecto	48
Tipo de investigación	48
Investigación descriptiva	48
Investigación exploratoria.....	49
Investigación explicativa	49
Tipo de investigación utilizada	49
Fuentes de información.....	50
Primarias	50
Secundarias	50

	4
Terciarias.....	50
Fuentes de información utilizadas	51
Descripción de variables	51
Variables conceptuales.....	51
Variables operacionales	51
Variables instrumentales.....	52
Cuadro de variables.....	52
Población.....	54
Muestra	55
Instrumentos de recolección de datos	57
Proceso para la recolección y análisis de datos	58
Capítulo IV. Análisis de resultados	61
Encuesta	61
Entrevista	67
Análisis de requerimientos.....	69
Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones	68
Conclusiones	68
Recomendaciones	67
Capítulo VI. Propuesta.....	751
Análisis	751
Análisis detallado del software desarrollado	771
Análisis detallado del hardware requerido.....	773
Análisis detallado de los elementos relacionados con las telecomunicaciones	784
Descripción detallada de la base de datos.....	784
Descripción detallada del personal requerido	795

Diseño	92
Arquitectura del sistema	972
Arquitectura del software.....	7793
Diseño de interfaces	77
Diseño de base de datos	778
Diseño de procesos	108
Diseño de salidas.....	110
Diagramas UML	112
Programación	113
Entradas y salidas.....	114
Procesos	77117
Validaciones.....	118
Pruebas	119
Referencias	132
Apéndices	138

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requerimientos del prototipo.....	24
Tabla 2. Costo de hardware y software.....	25
Tabla 3. Costos del desarrollador.....	25
Tabla 4. Cuadro de variables	52
Tabla 5. Niveles de confianza.....	56
Tabla 6. Proceso análisis encuesta	58
Tabla 7. Proceso análisis entrevista	59
Tabla 8. Lista de requerimientos.....	70
Tabla 9. Matriz de módulos	70
Tabla 10: Equipo utilizado para el desarrollo del prototipo	77
Tabla 11: Servicios arrendados durante la etapa de producción del prototipo	77
Tabla 12: Caso de uso – gestionar empleados	81
Tabla 13: Caso de uso – gestionar pacientes	84
Tabla 14: Caso de uso – administrar convenios.....	86
Tabla 15: Caso de uso – gestionar citas	88
Tabla 16: Caso de uso – gestionar inventario	90
Tabla 17: Caso de uso – gestionar expediente clínico	92
Tabla 18: Caso de uso – Generar planilla	94
Tabla 19: Casos de uso – Generar factura	96
Tabla 20: Diccionario datos - Convenio	106
Tabla 21: Diccionario datos - CitaMédica	106
Tabla 22: Diccionario datos - EMDetalleClinico	107
Tabla 23: Diccionario datos - EMHistoriaClinica	107
Tabla 24: Diccionario datos - EMPaciente	108
Tabla 25: Diccionario datos – FDFactura.....	108
Tabla 26: Diccionario datos – FDFacturaDetalle	109
Tabla 27: Diccionario datos - GLCanton.....	109
Tabla 28: Diccionario datos - GLCatalogo.....	109

Tabla 29:Diccionario datos - GLCatalogoDetalle	109
Tabla 30: Diccionario datos - GLDireccion.....	110
Tabla 31: Diccionario datos - GLDistrito	110
Tabla 32: Diccionario datos – GLogin.....	110
Tabla 33:Diccionario datos - GLPais.....	110
Tabla 34: Diccionario datos – GLProvincia	111
Tabla 35: Diccionario datos - GLRolSistema.....	111
Tabla 36: Diccionario datos – GLServicios.....	111
Tabla 37: Diccionario datos - IAControlActivos.....	111
Tabla 38: Diccionario Datos – Persona	112
Tabla 39: Diccionario datos – PLCorreo	112
Tabla 40: Diccionario datos – PLTelefono.....	112
Tabla 41: Diccionario datos – PLPagoPlanilla	113
Tabla 42: Diccionario datos – PLEmpleado	113
Tabla 43: Caso de prueba – Inicio de sesión.....	125
Tabla 44: Caso de prueba – Gestionar empleado.....	126
Tabla 45: Caso de prueba – Gestionar paciente.....	128
Tabla 46: Caso de prueba – Proceso atención paciente	129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fórmula para el cálculo de la muestra.	55
Figura 2. Resultado muestra del proyecto.....	56
Figura 3. Gráfico del resultado de la pregunta 1 de la encuesta.	61
Figura 4. Gráfico del resultado de la pregunta 2 de la encuesta.	62
Figura 5. Gráfico del resultado de la pregunta 3 de la encuesta.	62
Figura 6. Gráfico del resultado de la pregunta 4 de la encuesta.	63
Figura 7. Gráfico del resultado de la pregunta 5 de la encuesta.	64
Figura 8. Gráfico del resultado de la pregunta 6 de la encuesta.	65
Figura 9. Gráfico del resultado de la pregunta 7 de la encuesta.	65
Figura 10. Gráfico del resultado de la pregunta 8 de la encuesta.	66
Figura 11. Gráfico del resultado de la pregunta 9 de la encuesta.	66
Figura 12. Diagrama de casos de uso.....	79
Figura 13. Diagrama de arquitectura del sistema.....	98
Figura 14. Arquitectura de software	99
Figura 15. Interfaz – Inicio de sesión.....	100
Figura 16. Interfaz – expediente clínico	100
Figura 17. Interfaz – historia clínica	101
Figura 18. Interfaz – Registro de pacientes	102
Figura 19. Interfaz- registro de convenios	103
Figura 20. Interfaz – Registro de empleado.....	103
Figura 21- Diagrama de dase de datos.Parte1.....	104
Figura 22. Diagrama de base de datos. Parte 2.	105
Figura 23: Diagrama de procesos – Inicio de sesión	114
Figura 24: Diagrama de procesos – Generar reportes.....	115
Figura 25: Diagrama de procesos – Agregar paciente	115
Figura 26. Diseño de salidas – Reporte de factura.....	116
Figura 27. Diseño de salidas – Listado del historial de consultas médicas	117
Figura 28: Diseño de salidas – Reporte planilla	117
Figura 29: Diseño de salidas – Reporte facturas.....	118

Figura 30: Diagrama de clases	119
Figura 31: Código fuente – Validación usuario conectado.....	120
Figura 32: Código fuente – Formulario para inicio de sesión	121
Figura 33: Código fuente – Formulario detalle clínico.....	122
Figura 34: Código fuente – Procedimiento generar usuario y contraseña	123
Figura 35: Código fuente – Procedimiento agregar detalle clínico	123
Figura 35: Código Fuente – Validar cita médica	124

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico, a Dios y a la Santísima Virgen María por permitirme poseer vida, entendimiento y salud para realizar una de las grandes metas que me propuse, la cual es ser Ingeniera de software.

Con todo mi amor y cariño se lo dedico a mi madre Ivania, mi hermana Angie, mi hermano Ronald y abuelos Antonio, Teodolinda y Eulalia. Gracias a su sacrificio, esfuerzo y por creer en mis capacidades. Además, sin su apoyo incondicional y consejos, no me habría convertido en la profesional que soy hoy.

Deseo dedicar este logro a mi novio Luis Fernando, por toda la paciencia, soporte y aliento brindado para concluir este proyecto. A él y su gran carisma por alentarme cuando creí no iba a poder continuar. Le agradezco todo lo que ha sacrificado en estos meses para ver los frutos recogidos.

Para ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes les debo todo.

AGRADECIMIENTO

A mis amigos, amigas, compañeros y compañeras, quienes, sin esperar nada a cambio, compartieron sus conocimientos, alegrías y tristezas. Especialmente, a aquellas personas y familiares que durante estos años universitarios estuvieron a mi lado apoyándome para realizar esta meta.

Quiero agradecer especialmente a mis amigos, Alejandro Montero, Dennis Sojo y Andrés Umaña, ellos me apoyaron durante este periodo para concluir esta tesis.

A mi tutor Olman Núñez, quien se tomó el tiempo para guiarme de la mejor forma en la realización de este proyecto, además, de mostrar su apoyo y motivarme a lo largo de todo el proceso.

A mis profesores por dedicarse a enseñar y transmitir conocimientos con esmero y deseos de forjar profesionales de calidad. A la señora directora Olda Bustillos, gracias por su apoyo y motivación, por dar el ejemplo para convertirnos en excelentes profesionales.

RESUMEN

Este proyecto surge a raíz de la investigación realizada en la empresa Soluciones Médicas Ambulatorias (SOLUMED), la cual inició labores hace 5 años brindando servicios de atención médica integral. Debido al aumento de los usuarios que requieren de la atención médica y de otros factores, se detectaron riesgos que pueden desencadenar en una futura problemática, ya que no cuenta con un adecuado registro de las actividades para llevar un control que permita ofrecer un servicio ágil tanto a los clientes como a los funcionarios.

Los problemas encontrados son: no se lleva un adecuado control de pagos a los funcionarios de la empresa, descontrol en el manejo de los convenios con otras instituciones. Además, recientemente se nota una disminución de pacientes.

La realización del prototipo funcional busca mitigar los riesgos y solucionar la problemática anterior. El presente documento muestra las diferentes etapas realizadas para la búsqueda de información, diagramación, programación y pruebas del prototipo.

En el capítulo I, se definen los objetivos, alcances, proyecciones y justificación del proyecto.

En el capítulo II, se definen los conceptos necesarios para tener un mejor conocimiento sobre el desarrollo del proyecto.

En el capítulo III, el marco metodológico indica el método, tipo de investigación y las herramientas que son necesarias para la realización correcta de un trabajo de investigación.

El capítulo IV, interpretación de resultados, se evalúan las encuestas y entrevistas realizadas al personal de la empresa, con el fin de recopilar los requerimientos necesarios para el funcionamiento del prototipo.

La culminación de estos capítulos se detalla en el capítulo VI propuesta, donde se muestra el desarrollo, diseño, análisis del prototipo funcional. Se muestran los diagramas e interfaces del proyecto y la realización de pruebas para garantizar la calidad y buen funcionamiento del prototipo.

Finalmente, en el capítulo V se presentan las conclusiones obtenidas y las recomendaciones propuestas para la mejora del prototipo.

CAPÍTULO I

Introducción

Planteamiento del problema

Los establecimientos de salud tienen como misión prestar servicios eficientes y de calidad con un enfoque integral en la atención de salud de la población. De igual manera, los sistemas de información han cambiado la forma en que operan las empresas, ya que con su uso se obtienen beneficios, como mejorar los procesos operativos y centralizar las bases de información para la toma de decisiones.

La situación actual de la empresa SOLUMED, hace que no se logren obtener al 100 % los beneficios y la atención mencionada. Al investigar las operaciones de la empresa, se encuentran riesgos que derivan en los problemas que se detallan a continuación:

1. Disminución de pacientes: actualmente, cada médico maneja de forma individual la información de sus pacientes y estos datos no son compartidos entre médicos. Esto genera molestias e incomodidad para el usuario, ya que, si es atendido por otro doctor, debe volver a brindar sus datos, por lo que se pierde tiempo valioso en la consulta. A raíz de esto, la cantidad de pacientes que solicitan los servicios médicos disminuyó en los meses pasados. Esto genera un impacto negativo en las finanzas de la empresa y el crecimiento de esta. El módulo de expediente clínico manejará el control de los pacientes atendidos por el personal médico.
2. La empresa no cuenta con un adecuado control de pagos: no tener un control correcto de pacientes causa que no se lleve un control de cuántos pacientes atendió cada médico, ya que a cada médico se le paga un incentivo según el número de pacientes vistos. En algunas ocasiones, se ha tenido que corregir acciones de pago a causa de lo explicado anteriormente. Esto ha producido un riesgo económico para la empresa y, a su vez, un descontento de los trabajadores. La solución propone un módulo de planillas que se encargará del control de pago del personal médico, administrativo y otros colaboradores de la institución.

3. La empresa tiene pérdida de convenios: SOLUMED cuenta con convenios en asociaciones solidaristas, cooperativas, otras empresas y con aseguradoras. Estos contratos se almacenan en un archivo de forma física y no son revisados con regularidad por el personal administrativo. Muchos de estos contratos se renuevan por año y en un periodo específico. No llevar un adecuado control ha provocado problemas económicos y pérdida de convenios con nuevas empresas. Para solventar esta situación, el proyecto cuenta con un módulo de administración de convenios que se encargará del registro, descripción, aplicación y seguimiento de estos para asegurar que el personal pueda aplicarlo con exactitud y eficiencia.

Además, el uso de sistemas informáticos en las empresas busca maximizar la eficiencia y proporcionar las herramientas para los procesos de tomas de decisiones. Esto con la ayuda del módulo de generación de reportes y consultas.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un prototipo funcional para el control de pagos y manejo de expedientes de la empresa SOLUMED sede La California, utilizando un sistema web desarrollado con el lenguaje de programación C#.

Objetivos específicos

- Determinar los requerimientos del prototipo mediante el análisis de las necesidades de la empresa.
- Diseñar los modelos estructurales y arquitectura de sistema con base en los requerimientos establecidos en el análisis.
- Programar el prototipo funcional de manera que se cumplan las especificaciones de diseño orientadas a la resolución del problema.
- Realizar el plan de pruebas del prototipo para asegurarse del buen funcionamiento del proyecto desarrollado.

Justificación

En esta sección se presentarán cuatro tipos de viabilidades que definirán si el prototipo es factible de realizar:

Viabilidad operativa.

Como parte de la implantación del prototipo funcional, los funcionarios de la empresa deben contar con las siguientes habilidades:

- Uso de computadoras y navegadores web, ya que la funcionalidad del prototipo será a través de una aplicación en internet con acceso desde computadoras.
- Uso de herramientas ofimáticas, ya que, por medio de correos electrónicos, la empresa recibirá notificaciones acerca de las distintas tareas por realizar en el sistema de acuerdo con sus funciones en la empresa.

Acorde con lo indicado por la empresa, todos los funcionarios están habituados al uso del hardware y software mencionados anteriormente. La empresa brinda el apoyo total a la realización del proyecto de desarrollo de un prototipo funcional, ya que lo único requerido sería capacitación en el uso de la herramienta una vez implementada. Además, no se requiere aplicar ningún cambio a la estructura organizativa, como contratación o despido de funcionarios. Por lo tanto, el proyecto tiene viabilidad operativa para ser realizado.

Viabilidad técnica.

La empresa SOLUMED cuenta con computadoras que cumplen con los requisitos descritos en la tabla 1 para la utilización del prototipo funcional, por lo que no será necesario la compra de nuevas computadoras y se cuenta con la velocidad de internet adecuada.

Para la implantación del servicio web, es conveniente la utilización de un modelo de servicio en la nube como Microsoft Azure. Este servicio permite el alojamiento de aplicaciones con almacenamiento de 10 GB y 10 DTU.

A continuación, se muestra la tabla donde se indican los requerimientos técnicos para el desarrollo e implantación del prototipo funcional.

Tabla 1. Requerimientos del prototipo

Requerimientos de desarrollo	Requerimientos de implantación
Conexión a internet asimétrica	Conexión a internet asimétrica
Ancho de banda de 10Mbps	Ancho de banda de 15Mbps
Un computador con un mínimo de: 6GB de RAM 150GB de Disco Duro	Un computador con un mínimo de: 6GB de RAM 50GB de Disco Duro
Visual Studio Community 2017	Un navegador web
SQL Server Express 2016	Servicio de almacenamiento en la nube de Microsoft Azure
1 servidor de aplicaciones local	

Fuente: elaboración propia.

La empresa está de acuerdo con la recomendación del servicio de almacenamiento en la nube, debido a que su costo es mensual y acorde con el presupuesto de recursos tecnológicos dado por la empresa. Para el acceso a la nube ya se cuenta con un servicio de internet veloz de 15Mbps, con el cual no existirá ningún problema a la hora de la conexión de varios usuarios a la vez. Por lo tanto, el proyecto cuenta con la viabilidad técnica para ser implementado.

Viabilidad económica.

En esta sección, se detallan los costos de hardware y software necesarios para el desarrollo y puesta en producción del prototipo funcional. El prototipo se realizará en el IDE Visual Studio Community 2017 y Microsoft SQL Server Express 2016, estos son de

uso gratuito. Se utilizará el servicio en la nube de Microsoft Azure que incluye un servidor de aplicaciones y 10 GB de almacenamiento para base de datos con 10 DTU.

Además, se indican los costos del desarrollador según la lista de salarios el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social [MTSS] al segundo semestre del 2018, para un programador de computación. Con un salario diario de ¢13,141.39 diarios o ¢1,642.67 por hora.

Tabla 2. Costo de hardware y software

Descripción	Costo
Visual Studio Community 2017	Licencia gratuita
Base de datos SQL Server Express 2016	Licencia gratuita
Servicio de Microsoft Azure	\$54.75 al mes
El costo total en dólares americanos es de \$657 por año, equivalente a ¢390,915.	
Tipo de cambio ¢595 al día 19/10/2018 (Banco Central de Costa Rica [BCCR], 2018)	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Costos del desarrollador

Descripción	Horas	Costo por hora	Costo total
Análisis de requerimientos	80	¢1,642.67	¢131,413.6
Diseño del prototipo	120	¢1,642.67	¢197,120.4
Desarrollo del prototipo	380	¢1,642.67	¢624,214.6
Pruebas del prototipo	20	¢1,642.67	¢32,853.4
Actividades totales	600	¢1,642.67	¢985,602

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 3 no se contempla la fase de implantación y capacitación como parte del proyecto. Dado que es un proyecto de graduación la empresa no deberá incurrir en

ningún tipo de gasto con el desarrollador, los costos mostrados en la tabla 3 son de carácter informativo.

Además, el encargado de la empresa está de acuerdo en incurrir en los pagos mensuales de la plataforma de servicios en la nube indicados en la tabla 2. Por lo tanto, el proyecto tiene la viabilidad económica para ser desarrollado.

Viabilidad legal.

Se debe tener presente que existen leyes y reglamentos, tanto externos como internos, que deben ser considerados cuando se desarrolla un proyecto. Para este proyecto, no existe ningún incumplimiento al reglamento interno de la empresa SOLUMED y, por el contrario, se apoya la estrategia y objetivo empresarial sobre los recursos tecnológicos por desarrollar.

Además, se realizó un análisis de las siguientes leyes:

- 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 caso de que el prototipo entre en operación, la información será de uso exclusivo para los fines propios de este 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): protege 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.

Es necesario mencionar que los datos a utilizar durante el desarrollo y pruebas del prototipo serán datos ficticios. La empresa notificará a los clientes acerca del nuevo sistema a implementar, cumpliendo con la ley 8968 artículo 5 donde se menciona la obligatoriedad de informar acerca del almacenamiento de datos de terceros. Debido a lo anterior, el proyecto cuenta con la viabilidad legal para ser desarrollado.

Proyecciones

Los alcances de este proyecto son símbolo del compromiso de cumplimiento con la empresa SOLUMED. Por lo tanto, se establecerá el alcance funcional que defina las secciones del prototipo, la metodología y las herramientas tecnológicas utilizadas para el desarrollo. En este apartado, se detallará cada uno de estos alcances.

Alcance funcional.

Para la correcta operación del prototipo se contará con diferentes módulos, que dan solución a la problemática actual de la empresa. Los módulos por desarrollar son los siguientes:

Módulo de seguridad.

Los funcionarios deberán ingresar al sistema por medio de usuario y contraseña, con acceso al sistema según el rol que posee el usuario.

Mantenimientos.

En caso de requerir inclusión, modificación o inactivación de datos se contará con módulos para dicha gestión. Estos se explican a continuación:

- **Módulo de expediente clínico digital:** se utilizará para el ingreso, inactivación, modificación y búsqueda de los expedientes de cada paciente. Los expedientes contendrán la información electrónica relacionada con la

salud de la persona, incluyendo información de contacto, diagnósticos, tratamientos, resultados de exámenes y medicamentos utilizados.

- **Módulo de asignación de citas:** se encarga de permitir al personal asignado al rol, establecer las citas de control médico, cuando el paciente lo solicite. Aquí, se muestran los médicos disponibles por horario.
- **Módulo administrador de convenios:** la empresa SOLUMED gestiona convenios con distintas asociaciones solidaristas, empresas, cooperativas, etc. Además, de los contratos con aseguradoras que brinden seguros de gastos médicos. Se llevará un control de estos contratos.
- **Módulo de control de inventario:** se contará con un inventario de materiales y dispositivos que se disponen para la correcta operación de la empresa. Para el ingreso, modificación e inactivación.

Módulo de administrador de pago planilla.

Este módulo permitirá gestionar los salarios, incentivos, retenciones y control de pagos, para el personal médico, administrativo y colaboradores.

Módulo de facturación digital.

Según el tipo de consulta que recibió el paciente, se deben generar las facturas por servicios realizados. Estas pueden ser descargadas en formato PDF. Además, se puede generar un reporte de facturas.

Módulo de reportes.

Tanto los funcionarios como los administradores tendrán acceso a reportes según la información pertinente para cada tipo de usuario. Algunos de estos reportes son:

- **Cantidad de pacientes:** para realizar estadísticas e ideas de mercadeo es necesario verificar el flujo de pacientes por mes.

- **Cantidad de pacientes por género:** con el fin de establecer la población de pacientes y así poder generar estrategias de mercadeo.
- **Cantidad de pacientes por aseguradora:** para las estadísticas de mercadeo, es necesario verificar las aseguradoras con convenio que envían pacientes a la empresa.
- **Facturas emitidas por mes y año:** Se debe presentar en formato PDF y hoja de cálculo el historial de facturas mensuales realizadas por la empresa.

Módulo de consultas.

- **Fechas de citas realizadas:** se podrá consultar el historial de citas asignadas al paciente, así como si asistió o no a estas y el médico que lo atendió.
- **Convenios con empresas activas y no activas:** este listado permitirá al personal administrativo acceso rápido a dicha información para estar al pendiente de fechas de finalización de contratos.
- **Consulta de recurso humano:** detalla el nombre y puesto de las personas que ejercen funciones en la empresa, con el fin de tener acceso rápido a la información básica. Además, se muestran los campos según sea el rol de acceso.

Alcance tecnológico.

El prototipo se desarrollará para plataforma de tipo web el servicio será alojado en la nube, por esto se va a utilizar una conexión a internet de 10Mbps para el desarrollo y se recomienda manejar la misma velocidad en una futura implantación. Se utilizará el IDE Microsoft Visual Studio Community 2017 Versión 4.7.0 con el lenguaje C# y ASP.NET para el desarrollo de la aplicación y para la base de datos se utilizará Microsoft SQL Server 2016 Express versión 17.2

Alcance metodológico.

En los últimos años, se ha popularizado entre los desarrolladores de aplicaciones metodologías que permiten realizar los desarrollos de una forma ágil y flexible. Sin embargo, para el caso del prototipo a desarrollar, se ha decidido utilizar la metodología de Ciclo de Vida del Desarrollo que se basa en un enfoque sistemático y secuencial.

La metodología de Ciclo de Vida del Desarrollo se compone de varias actividades que se van cumpliendo una a una, por lo que no se podrá avanzar a la siguiente hasta que concluya la anterior. Según Weitzenfeld y Guardati (2017), las actividades básicas del ciclo de vida del software son las siguientes:

(i) especificación de requisitos para capturar los aspectos funcionales del sistema, describiendo cómo interactuaría un usuario con la aplicación. (ii) análisis para dar al sistema una estructura o arquitectura robusta y extensible independiente del ambiente de implantación final. (iii) diseño para adoptar y refinar la arquitectura del sistema y adaptarla al ambiente de implantación específico. (iv) desarrollo para programar el sistema. (v) pruebas para validar y verificar el sistema. (vi) implantación para combinar los diferentes componentes del sistema. (vii) documentación para describir los diversos aspectos del sistema (p. 357).

Para el alcance metodológico, es importante indicar que no se realizarán las siguientes actividades:

- Implantación del prototipo.
- Documentación de manuales de usuario, manuales técnicos y manuales de procedimientos.
- Capacitaciones a usuarios técnicos ni administrativos.

CAPÍTULO II

Marco referencial

A continuación, se presenta un listado de conceptos necesarios para la correcta comprensión del proyecto. Estos conceptos se agrupan según el área de desarrollo de cada uno de los mismos.

Conceptos relacionados con software

Software.

Según Carmona Romera (2011), “el Software es el conjunto de componentes lógicos que hacen posible la realización de tareas específicas. Tales componentes incluyen las aplicaciones informáticas o programas: procesadores de texto, hojas de cálculo, visores de imágenes, etc.; o el sistema operativo” (p. 16).

El software es cualquier aplicación informática que permita que un usuario lleve a cabo diferentes actividades de forma digital y en algunas ocasiones también de forma automatizada.

Navegador web.

Como indica Cruz (2016), “un navegador es la aplicación informática que permite a los usuarios de la Red moverse por las diferentes páginas web. Esto significa que mediante un navegador web (Explorer, Mozilla, etc.) los usuarios pueden visualizar la información contenida en las diferentes páginas web que se encuentran en Internet” (p. 37)

El prototipo funcional es accedido desde un navegador web, el cual permite a los usuarios con distintos sistemas operativos puedan utilizarlo.

Visual Studio.

De acuerdo con Guérin (2019), “Visual Studio forma parte de la familia de entornos de desarrollo integrados (IDE) de Microsoft. Soporta numerosas actividades ligadas al desarrollo de aplicaciones, tales como la creación de interfaces gráficas y pruebas unitarias. Visual Studio ofrece un medio conveniente y de gran ayuda para administrar tus programas” (p. 18).

El desarrollo del prototipo funcional se realizará utilizando este software de Microsoft, porque tiene las herramientas necesarias para agregar las funcionalidades requeridas en el proyecto.

Microsoft Azure.

Microsoft Azure, antes conocido como Windows Azure, es la plataforma de computación en nube pública de Microsoft. Proporciona una gama de servicios en la nube, incluidos los de computación, analítica, almacenamiento y redes. Los usuarios pueden elegir entre estos servicios para desarrollar y escalar nuevas aplicaciones, o ejecutar aplicaciones existentes, en la nube pública (Rouse, 2017, párr. 1).

Esta plataforma es la recomendada en caso de que se desee implementar el prototipo funcional, ya que ofrece servicios competitivos y a un costo regular.

C#

Según Microsoft.com (2015), este es “un lenguaje orientado a objetos, que permite a los desarrolladores crear una gran variedad de aplicaciones seguras y sólidas que se ejecutan en .NET Framework. Se puede usar C# para crear aplicaciones cliente de Windows, servicios web, aplicaciones de base de datos, entre otros” (párr. 1).

Este será el lenguaje de programación en el que será escrito el código del prototipo funcional. Además, es compatible con la herramienta de Visual Studio.

MVC

Honrubia (2014) indica lo siguiente con respecto al modelo MVC:

[...] un patrón que se usa en programación orientada a objetos en el que clasifica los mismos en uno de los siguientes roles: el modelo, la vista y el controlador. El rol de vista, son aquellos que tienen que ver con la interfaz de usuario. El rol del modelo, son aquellos que van a contener los datos de la aplicación. El rol del controlador, son los encargados de recoger las peticiones de los objetos de la vista y comunicárselas a los objetos del modelo y viceversa” (p. 19).

El patrón arquitectónico MVC será el que se utilice en el proyecto, ya que el mismo separa las capas del sistema según funciones principales. Esto hace que el sistema sea más ordenado y sencillo de interpretar.

Casos de uso.

Según Kimmel (2018), “al caso de uso se le da un nombre y una descripción mediante un texto. Este último debe describir cómo inicia y finaliza el caso de uso, e incluye una descripción de la capacidad descrita por el nombre de la misma, así como escenarios de apoyo y requisitos no funcionales (p. 21)”.

Un caso de uso define detalladamente cuál es el proceso ideal de ejecución de una tarea o actividad en un módulo o escenario, teniendo en cuenta los pre requisitos para poder realizar dicha labor, así como que se debe hacer en caso de error o una vez finalizada la acción

Módulo.

Alegsa (2017) lo define de la siguiente manera:

Es un software que agrupa un conjunto de subprogramas y estructuras de datos. Los módulos son unidades que pueden ser compiladas por separado y los hace reusables y permite que múltiples programadores trabajen en diferentes módulos en forma simultánea, produciendo ahorro en los tiempos de desarrollo. Los módulos promueven la modularidad y el encapsulamiento, pudiendo generar programas complejos de fácil comprensión (párr. 1).

El prototipo funcional está dividido en módulos. Cada uno resuelve una problemática o requerimiento indicado por la empresa.

Prototipo.

Según Alegsa (2016), “los prototipos son una representación limitada de un producto, permite a las partes probarlo en situaciones reales o explorar su uso, creando así un proceso de diseño de iteración que genera calidad” (párr. 2).

El proyecto desarrollado será un prototipo funcional que muestre las funcionalidades principales de los módulos de un sistema. Siempre tomando en cuenta que es una versión inicial y puede tener mejoras.

Conceptos relacionados con hardware

Hardware.

Moreno y Ramos (2014) mencionan lo siguiente:

Formado por aquellos elementos físicos, siendo elementos hardware el elemento terminal, los canales y los soportes de la información. Lo constituyen dispositivos electrónicos y electromecánicos que proporcionan capacidad de captación de información, cálculos y presentación de información a través de dispositivos como sensores, unidades de procesado y almacenamiento, monitores, etc. (p. 16)

En otras palabras, son todos los dispositivos físicos con los que interactúan las personas. La computadora es el dispositivo en el que se interactúa con el prototipo funcional.

Ofimática.

Según Groupe Figaro CCM Benchmark (2017), la ofimática “es el conjunto de medios y métodos aplicados a las actividades de oficina que posibilitan el procesamiento computarizado de información escrita, visual o sonora. Así, el objetivo de la ofimática es proporcionar elementos que posibiliten la simplificación, mejora y automatización de la organización” (párr. 1).

Memoria RAM.

Como se define en el sitio web de Zona Tecnológica (2015):

La memoria RAM (Random Access Memory Module o memoria de acceso aleatorio) es un tipo de memoria que utilizan los ordenadores para almacenar los datos y programas a los que necesita tener un rápido acceso. Los datos almacenados en la memoria RAM no solo se borran cuando apagamos el ordenador, sino que también deben eliminarse de esta cuando dejamos de utilizarlos (por ejemplo, cuando cerramos el fichero que contiene estos datos).

Estas memorias tienen unos tiempos de acceso y un ancho de banda mucho más rápido que el disco duro, por lo que se han convertido en un factor determinante para la velocidad de un ordenador (párr. 1).

Con ayuda de la memoria RAM, el procesador puede realizar instrucciones simultáneas, sin afectar el buen funcionamiento del dispositivo electrónico utilizado.

Conexión a internet simétrica.

Las conexiones simétricas, de acuerdo con Rodríguez (2016), permiten la carga y descarga de información simultáneamente sin experimentar fallas en la disponibilidad de

banda ancha o la velocidad del internet. La simetría es recomendada especialmente para oficinas, compañías o personas que necesiten subir a la web constantemente una gran cantidad de información” (párr. 3-4).

Este tipo de conexión se recomienda cuando la empresa requiere subir archivos o información en tiempo real. Muchas veces viene acompañado de una red dedicada para que no se pierda velocidad.

Conexión a internet asimétrica.

Las conexiones asimétricas, por su parte:

[...] ofrecen una mayor velocidad de descarga que de carga, de hecho, cuando las condiciones de la señal son deficientes es posible experimentar lentitud en el servicio de internet cuando se sube y baja información de la web simultáneamente. A pesar de ello, la asimetría continúa siendo el sistema más ampliamente usado a nivel mundial, pues gran porcentaje de los usuarios de internet no requieren una rápida velocidad de subida. (Rodríguez, 2016, párr. 7-8).

Si la carga de datos es pequeña, muchas compañías utilizan este tipo de servicios, ya que no es requerido que la información llegue inmediatamente o se actualice al instante información en la nube.

Conceptos relacionados con bases de datos

Base de datos.

Según Dávila (2013), las bases de datos “es un conjunto de datos de diferente clase, organizados en forma de lista la cual contiene filas y columnas que están relacionadas entre sí y los cuales permiten tener información cuantitativa y descriptiva de los elementos que se están relacionando” (p.12).

Las bases de datos son de gran importancia en las aplicaciones dirigidas a empresas, ya que permiten guardar diferentes tipos de datos brindando una oportunidad a las empresas de almacenar la información valiosa sobre sus clientes y operaciones.

SQL.

Según García y Arévalo (2013), “el lenguaje de consulta estructurado o SQL (por sus siglas en inglés Structured Query Language) es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellas. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional que permiten efectuar consultas con el fin de recuperar de forma sencilla información de interés de bases de datos, así como hacer cambios en ella” (párr. 1).

SQL es el lenguaje que se usó para el manejo de base de datos, permitiendo la comunicación entre el sistema y la base de datos. Así, estos pueden trabajar en conjunto para ejecutar las tareas necesarias.

Tablas.

Según Microsoft (2017):

Las tablas son objetos de base de datos que contienen todos sus datos. En las tablas, los datos se organizan con arreglo a un formato de filas y columnas, similar al de una hoja de cálculo. Cada fila representa un registro único y cada columna un campo dentro del registro” (párr. 1).

De esta manera, la base de datos presenta los datos ingresados al sistema, con esto se tiene una vista más organizada y clara de la información.

Registros.

Un registro, de acuerdo con Syslo (2017):

[...] es una fila de una base de datos, una agrupación horizontal de datos. El contenido de estos campos es único para esa fila. Se suele usar en una búsqueda de base de datos porque cada registro tiene una cualidad identificativa única (o valor). Una base de datos normalmente tendrá un gran número de registros, pero solo un pequeño número de campos (párr. 5).

Una gran cantidad de registros se pueden gestionar simultáneamente, lo que permite realizar búsquedas y obtener resultados más precisos.

Campos llave.

Como indica el Instituto de Tecnologías Educativas (2018), en una base de datos:

[...] los registros incluidos en sus diferentes tablas deben estar perfectamente identificados y de esto se encargan las claves o llaves. Trasladando este concepto a la vida real, cada ciudadano tiene un número de DNI, puede haber dos personas con igual nombre e incluso apellidos iguales, pero ambos se diferenciarán por su número de DNI, que es único en "teoría". Cada tabla debe contener al menos un campo que permita identificar unívocamente cada registro (párr. 1)

Cada registro cuenta con un campo único, este campo se utiliza para diferenciar cada conjunto de datos cuando el sistema realiza una consulta a la base de datos.

Relaciones.

Como indica Jiménez (2014), “los datos almacenados en las tablas van a estar relacionados entre sí. Las relaciones entre las tablas también disponen de cardinalidad: uno a uno (1:1); uno a muchos (1: N) o muchos a muchos (N: M)” (p. 27).

Las relaciones establecen una unión entre las distintas tablas de una base de datos a través de un campo único, con el fin de establecer un orden y recuperar la información fácilmente con las consultas.

Consulta.

Según Ibarra (2013), “una consulta es una pregunta a la base de datos. Una consulta no almacena datos, solo los procesa y extrae la información necesaria de acuerdo a unos criterios. Normalmente las consultas se hacen de acuerdo a uno o más criterios; además, la respuesta a la consulta no tiene por qué ser la tabla entera: podemos seleccionar que se muestren solo aquellos campos que nos interese.” (p. 22).

El sistema puede acceder a la información de la base de datos con el uso de consultas, de esta forma puede realizar cambios como agregar, modificar o eliminar datos.

Procedimientos almacenados.

Según Minera (2018), “los procedimientos almacenados son un conjunto de instrucciones SQL más una serie de estructuras de control que nos permiten dotar de cierta lógica al procedimiento. Estos procedimientos están guardados en el servidor y pueden ser accedidos a través de llamadas” (p. 118).

En la programación, utilizar este tipo de procedimientos es una buena práctica que permite almacenar las instrucciones que el programa debe llevar a cabo de una manera más ordenada y de fácil acceso.

Roles.

De acuerdo con Microsoft (2017):

[...] son las entidades de seguridad que agrupan a otras entidades de seguridad. Son como los grupos del sistema operativo Microsoft Windows. Los roles de nivel de base de datos se aplican a toda la base de datos en lo que respecta a su ámbito de permisos. Existen dos tipos de roles en el nivel de base de datos: los roles fijos de base de datos que están predefinidos en la base de datos y los roles de base de datos definidos por el usuario que el usuario puede crear (párr. 1-3).

La utilización de roles evita que el usuario realice acciones en el sistema que no le están permitido realizar, debido a su posición en la empresa. De esta forma, disminuye el riesgo de situaciones no deseadas.

DTU (Database Thermal Unit)

Acercas de la definición de DTU, Carl Rabeler indica que es una unidad de medida de los recursos que se garantiza que estarán disponibles para una instancia independiente de Azure SQL Database en un nivel de rendimiento específico dentro de un nivel de servicio de base de datos independiente. Una DTU es una medida que combina CPU, memoria, datos de E/S y E/S de registro de transacciones en una relación determinada por una carga de trabajo (2018, párr. 1-3).

Se puede entender que un DTU en un servidor de Azure es la unidad de medida utilizada para indicar la disponibilidad y rendimiento que posee dicho servidor. En este proyecto se sugiere el uso de Azure para su puesta en producción.

Conceptos relacionados con el negocio

Compañía de seguros.

Las compañías de seguros “son empresas que ofrecen seguros que cubren el riesgo de pérdida o deterioro en las cosas o en el patrimonio. En forma excepcional, también cubren los riesgos de accidentes personales y los seguros de salud. También

pueden dedicarse a la intermediación y liquidación de seguros” (Comisión para el Mercado Financiero, 2018, párr. 1).

A través de estas empresas, las personas pueden adquirir diferentes tipos de seguros entre ellos los de salud. Con este seguro pueden ser atendidos por médicos y especialistas privados y la aseguradora se encarga de realizar la liquidación o pago del servicio.

Convenio.

Como indica el Ayuntamiento de Coruña (2018), un convenio es “un acuerdo de voluntades entre dos o más administraciones o entidades sin ánimo de lucro sobre cualquier aspecto en el que ambas pueden colaborar, cada una aportando los medios necesarios para desarrollar la actividad acordada.” (párr. 3).

En SOLUMED, se tienen convenios con distintas compañías de seguros del país. Además, con otras empresas, asociaciones solidaristas, bancos y cooperativas. La administración de estos convenios es una de las problemáticas descritas al inicio de este documento y que serán solventadas con la realización del prototipo funcional.

Seguro de salud.

Como indica Osorio (2016), mediante el seguro de salud “el asegurado que recibe atención médica o compra medicamentos, mediante la cobertura del seguro podrá solicitar el reembolso por los gastos cubiertos. Y tiene el propósito de brindar protección a la persona que toma el seguro y a su grupo familiar” (p. 5).

Las personas que tienen un seguro de salud privado pueden, a través de los convenios, hacerlo válido en SOLUMED. Se debe poner en contacto con la aseguradora y solicitar el servicio.

Afiliado.

Según el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia (2018), “es la calidad que adquiere la persona una vez ha realizado la afiliación y que otorga el derecho a los servicios de salud del plan de beneficios que se brindan” (p. 1).

En la empresa se conoce bajo este concepto a las personas que tienen un seguro de salud con una compañía de seguros que este en la lista de convenios vigentes.

Inventario.

Según Editorial Definición MX (2014), “se denomina inventario a un conjunto de elementos ordenados y registrados con una determinada finalidad. En general un inventario tiene estrecha relación con el área comercial, en donde se hace necesaria una clasificación de la mercadería y de los precios a los que esta fue adquirida” (párr. 1).

Este es el medio por el cual la empresa registra sus equipos activos y materiales que son utilizados. Específicamente, para llevar un control de estos y evitar pérdidas económicas.

Facturación.

Según Ayensa (2017), es un proceso de compra venta que exige el cumplimiento de una serie de normas legales con relación a la emisión, registro y conservación de las facturas, que son documentos donde figuran el detalle y el precio de las mercancías vendidas o de los servicios prestados y que se entrega a quien paga dicho precio, como evidencia la relación comercial y permite el control fiscal gubernamental y realizar reclamos, en caso de ser necesario.

El proceso de facturación en la empresa se realiza de forma manual, a cada paciente se le entrega una copia y otra es guardada para entregar a contabilidad. Por lo que se quiere actualizar a una factura digital. Esta es digital porque se descarga en formato PDF y, además, se genera un reporte que será enviado a contabilidad.

Conceptos relacionados con el área de la salud

Historia clínica.

Ornelas (2013) indica lo siguiente acerca de la definición de historia clínica:

“Es una herramienta del médico que se utiliza para realizar un registro ordenado de datos, síntomas, signos y otros elementos que permitan plantear un diagnóstico sindromático y nosológico, que al inicio puede ser provisional, y será confirmado mediante el análisis ordenado del resultado de las pruebas de laboratorio clínico, rayos X, o de otro tipo.

Se considera como el documento básico en todas las etapas de la atención médica y deberá de mantenerse en todo momento como una guía para la identificación integral de los problemas de salud de cada persona (p. 1)

Este historial es una parte del módulo de expediente clínico que les permitirá a los médicos anotar los antecedentes del paciente para llevar un registro completo de este.

Expediente clínico electrónico.

Según Ornelas (2013), “un expediente clínico electrónico es un archivo digitalizado de la historia médica que incluye; antecedentes clínicos relevantes, notas médicas, estudios de laboratorio, información administrativa, y del resto de la información necesaria para tener un perfil completo del paciente” (p. 88).

Es uno de los módulos que resuelve una de las problemáticas establecidas para este proyecto. Será la principal herramienta que usarán los médicos para registrar toda la información referente a un paciente.

Signos vitales.

La Universidad de Rochester (2018) menciona lo siguiente en cuanto a este tema:

Los signos vitales son mediciones de las funciones más básicas del cuerpo. Los cuatro signos vitales principales que monitorizan de forma rutinaria los profesionales médicos y proveedores de atención médica son los siguientes: la temperatura corporal, la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la presión arterial. Los signos vitales son útiles para detectar o monitorizar problemas de salud (párr. 1).

Estos incluyen una serie de parámetros que le permite al médico conocer el estado de salud actual del cuerpo y así definir sobre que parámetros se debe de tratar al paciente.

Examen físico.

De acuerdo con Durán (2017), “es el principal método para obtener datos objetivos observables y medibles del estado de salud del paciente/usuario. Por lo tanto, el examen físico es esencial para completar la fase de valoración ya que, el profesional de salud podrá confirmar los datos subjetivos obtenidos durante la entrevista” (p. 2).

Es el método utilizado que incluye la exploración completa del estado físico del paciente y permite encontrar alguna alteración en el cuerpo y así el médico podrá llegar a un diagnóstico.

Datos subjetivos.

Iyer (2015) menciona lo siguiente en cuanto a datos subjetivos:

Los datos subjetivos se podrían describir como la visión que el individuo tiene de una situación o serie de acontecimientos. Esta información no puede estar determinada por la enfermera independientemente de la relación o comunicación con el individuo. Los datos subjetivos a menudo incluyen las percepciones, sentimientos e ideas del paciente sobre sí mismo y sobre el estado de salud personal (p. 42)

En otras palabras, es toda la información suministrada por el paciente y permite al médico poder conocer cómo se ha manifestado el padecimiento actual y así poder tener una idea de que patología puede estar padeciendo. Además, de los antecedentes personales. Este rubro está incluido en el expediente clínico digital.

Datos objetivos.

Como indica Iyer (2015), estos datos “son observables y mensurables. Esta información habitualmente se obtiene a través de los sentidos –vista, olfato, oído y tacto– durante la exploración física del paciente. Algunos ejemplos de datos objetivos son la frecuencia respiratoria, la tensión arterial y el peso” (p. 42).

Estos representan todos los hallazgos encontrados por el médico durante la atención del paciente. Incluye el examen físico y la toma de signos vitales. Están incluidos en el expediente clínico digital.

Antecedentes personales.

El Instituto Nacional del Cáncer USA lo define como:

Recopilación de la información sobre la salud de una persona lo cual permite manejar y darle seguimiento a su propia información de salud. Los antecedentes personales pueden incluir información sobre alergias, enfermedades, cirugías y vacunas, así como los resultados de exámenes físicos, pruebas y exámenes de detección. Asimismo, contiene información sobre los medicamentos que se toman y sobre los hábitos de salud (párr. 1).

Este incluye la información suministrada por el paciente sobre todas las enfermedades que padece, hace cuanto se lo diagnosticaron y cuál es el tratamiento que actualmente está utilizando. Además, antecedentes de toxicomanías (uso y abuso de

drogas), hábitos de alimentación, ejercicio, antecedentes quirúrgicos, traumáticos y gineco-obstétricos. Este apartado es parte del rubro de datos subjetivos que forman parte del expediente clínico digital.

CAPÍTULO III

Marco metodológico

En la sección siguiente se definirán los métodos, herramientas y procedimientos utilizados para poder sustentar la investigación del presente proyecto.

Enfoques de la investigación.

El enfoque “es la forma en la que el investigador se aproxima al objeto de estudio. Es la perspectiva desde la cual aborda el tema, que variará dependiendo del tipo de resultados que espera encontrar” (Yanez, 2017, párr.1).

Para la realización del proyecto de investigación existen tres métodos posibles a utilizar y se explican a continuación:

Método cuantitativo.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 5), un enfoque cuantitativo “usa recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”.

Método cualitativo.

Según Hernández et al. (2014, p. 5) un enfoque cualitativo “utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación”.

Método mixto

Hamui-Sutton (2013) indica que “los métodos mixtos (MM) combinan la perspectiva cuantitativa y cualitativa en un mismo estudio, con el objetivo de darle profundidad al análisis cuando las preguntas de investigación son complejas” (párr. 1).

Enfoque utilizado en este proyecto.

Para el proyecto, se utilizará el método de investigación mixto, el cual contiene los dos tipos de investigaciones anteriormente descritas, tanto la investigación cuantitativa como la cualitativa.

En el presente proyecto, se utilizará la investigación cualitativa en la observación sobre los procesos realizados en la empresa. Es de gran importancia conocer los métodos utilizados y los resultados que se obtienen. De igual manera, se realizarán entrevistas a los funcionarios para profundizar sobre los procesos ejecutados.

En el proyecto, además, es necesaria la utilización del método de investigación cuantitativo, ya que serán realizados encuestas y cuestionarios, los cuales ayudarán a obtener la opinión de los funcionarios y colaboradores de la empresa, con la finalidad de poder fundamentar mejor la realización de este proyecto.

Tipo de investigación

El término investigación se puede definir como “un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (Hernández et al., 2014, p. 4). Para la realización de una investigación, existen muchas formas o esquemas de clasificación.

A continuación, se muestra la definición de tres formas de investigación y el tipo elegido para realizar este proyecto.

Investigación descriptiva.

Urbano & Yuni (2014) indica que “Apunta a hacer una descripción del fenómeno bajo estudio, mediante la caracterización de sus rasgos generales. Estos estudios no implican la comprobación de hipótesis, ya que su finalidad es describir la naturaleza del fenómeno a través de sus atributos.” (p. 80).

Investigación exploratoria.

Una investigación exploratoria “examina o explora un fenómeno sobre el cual no se conoce demasiado. En estos estudios no están identificadas las variables relacionadas con ese fenómeno. Esta investigación es característica de los momentos iniciales en el conocimiento de un tema determinado. En este tipo de investigación se pueden combinar distintos tipos de abordajes metodológicos, de datos, de fuentes y se puede trabajar tanto con estadísticas como con otros materiales cualitativos. Es un tipo de estudio sistemático en el que se utilizan todos los recursos disponibles para poder tener mayor precisión en la descripción del fenómeno en estudio.” (Urbano & Yuni , 2014, p. 79).

Investigación explicativa.

Urbano & Yuni (2014) explica lo siguiente:

[...] Se caracteriza por la búsqueda de las relaciones de causalidad. Intenta determinar las relaciones de causa y efecto que subyacen a los fenómenos observados. Hay claridad respecto a cuál es la causa y cuál es el/los efectos. En este tipo de investigación, además de la causalidad se puede establecer cuáles son las magnitudes de cambio entre dos variables asociadas” (p. 81).

Tipo de investigación utilizada.

Para la realización del proyecto, se utilizará la investigación descriptiva. Este tipo de investigación será adecuado para el proyecto, porque al estudiar su definición se busca detallar la situación actual de la institución, mediante la profundización del estudio de las variables involucradas, procesos de los usuarios y detalle de los módulos.

Fuentes de información

Según Marga Losantos Viñolas (2014), “las fuentes de información son los instrumentos que ayudan a localizar y recuperar los documentos y la información.” (p. 3). En ese mismo sentido, las fuentes de información se dividen en tres: primaria, secundaria y terciaria.

Primarias.

Urbano & Yuni (2014) define a las fuentes primarias de información como “En las que los autores informan directamente de los resultados de sus estudios, a través de libros, artículos en revistas especializadas, monografías, e incluso tesis.” (p. 85).

Algunos ejemplos de este tipo de fuente son: documentos originales, diarios, entrevistas, autobiografías y cartas.

Secundarias.

Urbano & Yuni (2014) las define como aquellas que “someten a un proceso de reelaboración a las fuentes primarias. Cada vez son más comunes en el campo científico, dada la explosión de conocimientos científicos de las últimas décadas. Las organizaciones académicocientíficas encomiendan a expertos en el tema que recopilen y analicen la producción realizada en ese campo en un lapso determinado de tiempo.” (p. 85).

Interpretan y analizan fuentes primarias. Las fuentes secundarias son textos basados en fuentes primarias, e implican generalización, análisis, síntesis, interpretación o evaluación.

Terciarias.

Urbano & Yuni (2014) indican que las fuentes de información terciarias: “documentos que compendian nombres y títulos de revistas y otras publicaciones

periódicas, así como nombres de boletines, universidades y fundaciones que pueden haber realizado trabajos sobre el tema” (p. 7).

Fuentes de información utilizadas.

Para este proyecto, se van a utilizar fuentes de información primarias, ya que la fuente es el encargado de la empresa y él facilitará documentos como manuales y entrevistas. Además, se utilizarán fuentes secundarias en caso de que se deba acceder a libros o páginas web que ayuden en la investigación realizada.

Descripción de variables

Según Oxford University Press (2018), “una variable es un factor o característica que puede variar en un determinado grupo de individuos o hechos, en especial cuando se analizan para una investigación o experimento” (párr. 3). A continuación, serán definidas los tipos de variables utilizadas en este proyecto:

Variables conceptuales.

Una definición conceptual trata a la variable con otros términos. Según Hernández et al. (2014), “se tratan de definiciones de diccionarios o de libros especializados y cuando describen la esencia o las características de una variable, objeto o fenómeno se les denomina definiciones reales” (p. 119).

Variables operacionales.

Una variable operacional “constituye el conjunto de procedimientos que describe las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales, las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado. En otras palabras, especifica qué actividades u operaciones deben realizarse para medir una variable e interpretar los datos obtenidos” (Hernández et al., 2014, p. 120)

Variables instrumentales.

Según Flores (2015), “se encarga de definir los instrumentos para la recolección de la información de las variables” (párr. 3).

Cuadro de variables.

En el siguiente cuadro, se presentará las variables definidas para cada uno de los objetivos específicos de este proyecto.

Tabla 4. Cuadro de variables

Objetivo específico	Variable	Variable conceptual	Variable operacional	Variable instrumental
<p>Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales del prototipo mediante el análisis de las necesidades de la empresa.</p>	<p>Requerimientos de usuario. Casos de uso.</p>	<p>Según Jacobson (2013), un caso de uso “expresa todas las formas de usar un sistema para alcanzar una meta particular para un usuario. En conjunto, los casos de uso le proporcionan todos los caminos útiles de usar el sistema e ilustran el valor que este provee” (párr. 1). Los requerimientos del sistema “hacen</p>	<p>Aplicar una encuesta al personal de la empresa. Entrevistas con el administrador de la empresa.</p>	<p>Guía de encuesta. Guía de entrevista.</p>

		referencia al desarrollo de un sistema, indican funciones empresariales que se deben incluir.” (Wong, 2017, p. 51).		
Diseñar los modelos estructurales y arquitectura de sistema con base en los requerimientos establecidos en el análisis.	Arquitectura del sistema. Diagrama de base de datos. Diagrama de procesos y salidas. Diseño de pantallas del prototipo.	Según Reynoso (2015) la arquitectura del sistema es “una vista del sistema que incluye los componentes principales del mismo, la conducta de esos componentes según se la percibe desde el resto del sistema y las formas en que los componentes interactúan y se coordinan para alcanzar la misión del sistema” (p. 11).	Crear el diseño de la arquitectura del sistema, el diagrama de base de datos, de procesos y salidas. Además, del diseño de las interfaces que serán utilizadas en el desarrollo del prototipo.	StarUML. Mockups.
Programar el prototipo funcional de manera que se cumplan las especificaciones de	Creación de los módulos del prototipo.	“El software se divide en componentes con nombres distintos y abordables por separado, en ocasiones llamados módulos, que se integran para satisfacer los	Desarrollo de las funcionalidades requeridas como: pantallas, procesos, consultas, reportes.	Visual Studio Community 2017. SQL Server

diseño orientadas a la resolución del problema.		requerimientos del problema” (Pressman, 2017, p. 191).		Express 2016.
Realizar el plan de pruebas del prototipo para estar seguros del buen funcionamiento del proyecto desarrollado.	Plan de pruebas.	Según Campos (2015), una prueba es la “documentación que especifica las acciones a seguir para llegar a un resultado que contiene o debería contener datos de entrada, resultados esperados y un conjunto de condiciones de ejecución de un elemento de prueba” (p. 9).	Realizar pruebas de tipo unitario.	Casos de prueba.

Fuente: elaboración propia.

Población

Desde el punto de vista estadístico, la población se define de la siguiente:

La totalidad de los elementos que conforman el universo de estudio. Es el conjunto de valores de una variable por el cual existe algún interés. Cabe agregar que las poblaciones pueden ser finitas o infinitas: por ejemplo, la población consistente en todos los carros producidos en una fábrica en un día es finita, mientras que la población formada por

todos los posibles sucesos "cara o cruz" en tiradas sucesivas de una moneda es infinita (Ramos, 2018, p. 32)

La sección de la empresa en la que será aplicado el proyecto está conformada por el área administrativa y el área médica, entre ellos un gerente general, una asistente administrativa, una recepcionista y cuatro médicos para un total de siete funcionarios.

Muestra

Según Ramos (2018), la muestra es:

una parte de una población. El tamaño completo de una población aun siendo finita, puede ser demasiado grande o también a veces no se puede estudiar toda, por cuestiones de costos y recursos. Por eso es necesario o conveniente examinar solo una fracción (muestra) de la población. Una muestra nos permite obtener información de una población a partir de la información que se deduce de la misma (p. 32).

En la siguiente figura, se muestra la fórmula para realizar el cálculo del tamaño de la muestra utilizada en este proyecto. Además, se describe el nombre de variables utilizadas en la fórmula.

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

Figura 1. Fórmula para el cálculo de la muestra.

Feedback Networks Technologies. (2013)

Donde:

N = Tamaño de la población

k = Nivel de confianza (ver tabla 5)

p = Proporción esperada

q = Probabilidad de fracaso

e = Error máximo permitido

El valor de la variable k se determina según el nivel de confianza, como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 5. Niveles de confianza

Valor de k	1.15	1.28	1.44	1.65	1.96	2.24	2.58
Nivel de Confianza	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %	97.5 %	99 %

Fuente: Feedback Networks Technologies (2013)

Al tomar en cuenta lo mencionado anteriormente, se procede a realizar el cálculo de la muestra con la que se trabajará en este proyecto. Se utilizará un nivel de confianza de 99 %, por lo que el valor de “k” será 2.58.

En la siguiente figura, se aprecia el resultado obtenido al aplicar la fórmula del cálculo del tamaño de la muestra.

Figura 2. Resultado muestra del proyecto

$$7 = \frac{2.58^2 * 0.5 * 0.5 * 7}{0.01^2 * (7 - 1) + 2.58^2 * 0.5 * 0.5}$$

Fuente: elaboración propia

Instrumentos de recolección de datos

De acuerdo con Hernández et al. (2014), “en la investigación 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).

Encuestas.

Para la aplicación de encuestas, es necesario la utilización de cuestionarios, la Universidad de las Américas (2018) lo define como:

Una técnica de recogida de información muy usada para conocer las opiniones, preferencias y/o puntos de vista de una cantidad considerable de personas. Consiste en la formulación de preguntas (cerradas o abiertas) dirigidas a la totalidad de personas que conforman una población en estudio (universo) o a un grupo representativo de dicho universo (muestra). Un cuestionario, que puede ser aplicado en un tiempo relativamente breve y a través de diferentes vías: presencial, por teléfono y online. (p. 1).

Los cuestionarios se componen de preguntas cerradas y abiertas, en las preguntas cerradas se le presenta al encuestado las opciones de respuesta para su elección, las más comunes son las de tipo Sí/No. Mientras que las preguntas abiertas no delimitan la respuesta, ya que dan la posibilidad de responder con sus propias palabras el cuestionamiento (Hernández et al., 2014, p. 220).

Entrevista.

García (2015) señala que es esencialmente “una confrontación interpersonal, en la cual el entrevistador formula al entrevistado preguntas, con el fin de conseguir respuestas relacionadas con los propósitos de la evaluación. Es una conversación intencional que permite obtener información sobre temas que no se facilitarían por escrito” (p. 223).

Las entrevistas se pueden separar en estructuradas y no estructuradas. La diferencia entre ellas es que la primera debe seguir una guía ordenada de preguntas y las no estructuradas permiten la espontaneidad, se pueden hacer preguntas de acuerdo con cómo se vaya desarrollando la entrevista (García, 2015, párr. 17).

Proceso para la recolección y análisis de datos

Para cada uno de los instrumentos utilizados en la recopilación de información, se debe realizar un análisis para clasificar y organizar todos los datos obtenidos. En esta sección, se explicará la forma en que se realizará estos procesos.

Recolección de datos de la encuesta.

La aplicación de la encuesta se hará de forma virtual, mediante el uso de Google Forms, se enviarán los cuestionarios por correo electrónico, estos serán aplicados a la muestra definida. Con esta misma herramienta de Google, se podrá realizar el análisis y procesamiento de los datos. Se exportará datos en formato compatible con Microsoft Excel y serán presentados en forma de gráficos.

En la tabla 6 se indica el proceso para la recolección y análisis de los datos obtenidos mediante la realización de la encuesta. Además, en el Apéndice A se muestra el formulario a aplicar para la encuesta creada.

Tabla 6. Proceso análisis encuesta

1. Crear y seleccionar las preguntas del cuestionario.
2. Redactar la guía del cuestionario.
3. Enviar las encuestas utilizando la herramienta web.
4. Interpretar resultados.

Fuente: elaboración propia

Recolección de datos de la entrevista.

Como indica Campoy y Gomes (2015), “el análisis tiene como objetivo acercarnos al mundo del entrevistado. Para alcanzar este objetivo hay que seguir una serie de pasos:

- Hay que leer y escuchar reiteradamente la entrevista hasta familiarizarse y conocer los datos y los aspectos más importantes expresados por el entrevistado.
- Se analizan los elementos, sucesos, momentos más importantes para el entrevistado. Se estudian los temas que más han aparecido o que más peso han tenido a lo largo de la entrevista.” (p. 292).

Para iniciar el proceso de la entrevista, se solicitará una reunión con el encargado de la empresa, en esta reunión se aplicará la guía de entrevista creada. Además, se tomará el consentimiento de grabar el audio de la entrevista. En caso de que los datos obtenidos no sean suficientes, se preguntará al encargado si esta anuente a realizar la entrevista en 2 sesiones.

Finalmente, en la tabla 7 se muestra el proceso completo para la recolección y análisis de los datos obtenidos mediante la realización de la entrevista. Además, en el Apéndice B se muestra la guía de entrevista creada. La entrevista tendrá un enfoque no estructurado, ya que se podrá plantear preguntas adicionales dependiendo de las respuestas del entrevistado.

Tabla 7. Proceso análisis entrevista

1. Registrar la información.
2. Escuchar y escribir la información.
3. Organizar los datos.
4. Interpretar resultados.

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO IV

Análisis de resultados

Encuesta

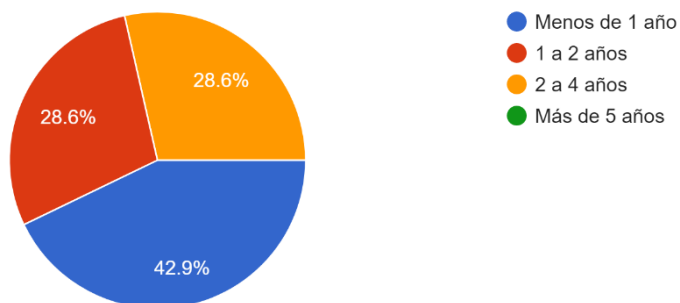
Siguiendo el proceso establecido en la tabla 6 de la sección anterior, se procede con la interpretación de los resultados obtenidos de la encuesta realizada al personal de la empresa. Como se indicó, esta fue realizada a 7 personas y cabe agregar que todas las preguntas son de carácter cerrado.

Pregunta #1

Figura 3. Gráfico del resultado de la pregunta 1 de la encuesta.

¿Por cuánto tiempo ha trabajado en la empresa?

7 respuestas



Fuente: elaboración propia

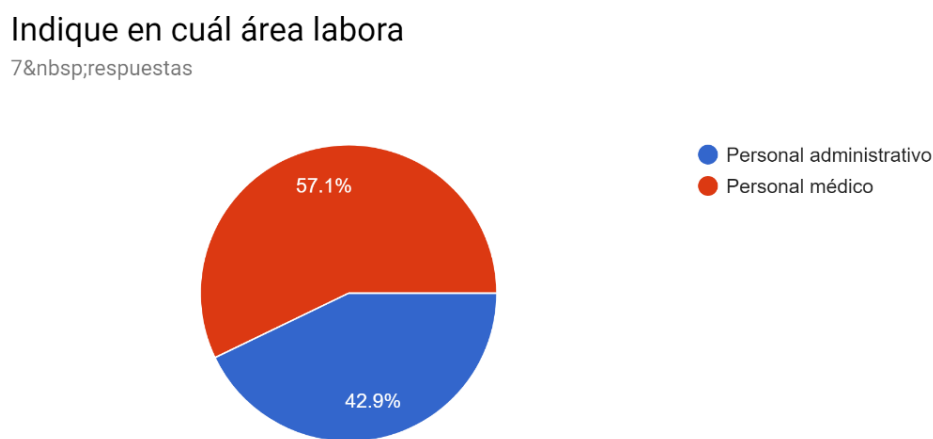
Al realizar esta pregunta, se espera obtener información del tiempo laborado en la empresa, ya que, cuando se integra nueva tecnología o un sistema a una organización, puede que al inicio las personas que llevan más tiempo trabajando de modo tradicional se sientan reticentes al cambio.

Lo que se obtiene en el gráfico es que un 42.9 % llevan menos de 1 año de trabajar en la empresa y con un 28.6 % llevan de 1 a 2 años, al igual que los que llevan de 2 a 4 años. La

mayoría son trabajadores que llevan poco tiempo laborando, por lo tanto, se espera que el prototipo funcional sea de provecho para la institución.

Pregunta #2

Figura 4. Gráfico del resultado de la pregunta 2 de la encuesta.



Fuente: elaboración propia

Esta pregunta se realiza para delimitar la encuesta y conocer cuánto porcentaje representa cada grupo dentro de la empresa. Como se puede observar, el 57.1 % es personal médico y el 42.9 % es personal administrativo. Lo que indica que un mayor porcentaje de los usuarios del prototipo funcional son los doctores de la empresa.

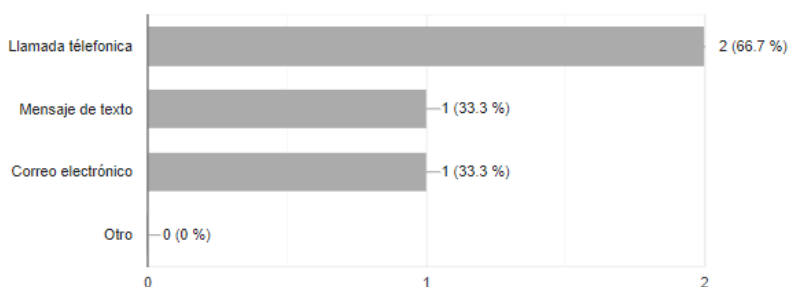
Pregunta #3

Figura 5. Gráfico del resultado de la pregunta 3 de la encuesta.

¿De qué forma se le recuerda al paciente la hora y fecha de su cita médica?



3 respuestas



Fuente: elaboración propia

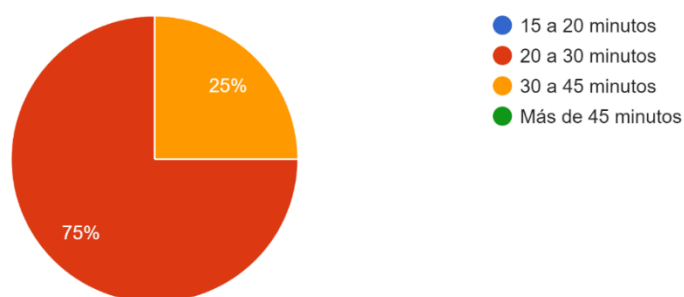
Esta pregunta se realizó, con el fin de conocer cuál es el principal medio por el cual el personal administrativo se comunica con los usuarios para la coordinación de citas médicas. Como indica el gráfico, el primer medio es por llamada telefónica, seguido de mensaje de texto y correo electrónico.

Pregunta #4

Figura 6. Gráfico del resultado de la pregunta 4 de la encuesta.

¿Cuál es la duración aproximada de una consulta médica general?

4 respuestas



Fuente: elaboración propia

El propósito de esta pregunta es conocer el tiempo de atención promedio brindada por un médico en una consulta general. En el gráfico se aprecian las respuestas brindadas por el

personal médico de la empresa donde indica que el 75 % del tiempo una consulta general tarda entre 20 a 30 minutos y solo el 25 % tiene una duración de 30 a 45 minutos.

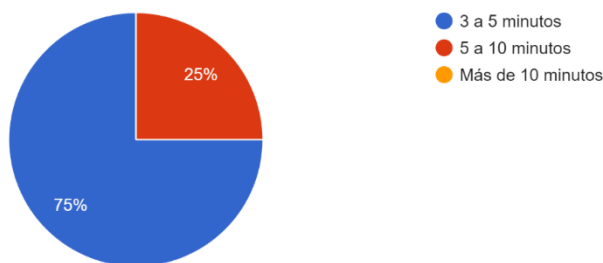
Con estos datos, se puede tener un estimado del tiempo o periodos en los cuales se pueden asignar las citas médicas, lo cual ayudó en la configuración del módulo de citas en el prototipo funcional.

Pregunta #5

Figura 7. Gráfico del resultado de la pregunta 5 de la encuesta.

Tomando en cuenta la pregunta anterior. ¿Cuánto tiempo le toma anotar los datos personales del paciente y antecedentes?

4 respuestas



Fuente: elaboración propia

El objetivo de esta pregunta es conocer el tiempo que conlleva la toma inicial de datos del paciente y es dirigida al personal médico de la empresa, lo que demuestra el gráfico es que el 75 % del tiempo demora de 3 a 5 minutos y solo un 25 % de 5 a 10 minutos.

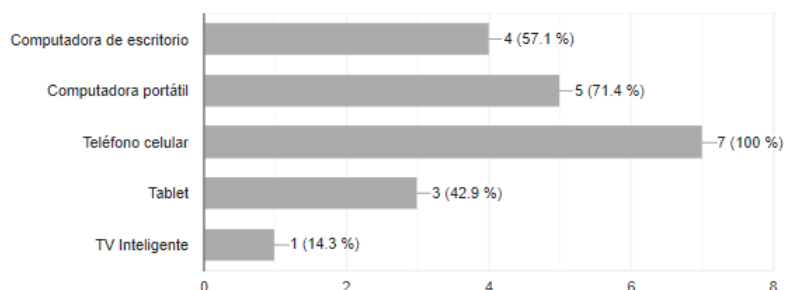
Con ello se busca medir los tiempos de atención y comparar si con el uso del prototipo funcional estos tiempos logran bajar, para que los pacientes tengan una mejor atención y no demorar en toma de datos personales que ya pueden estar almacenados en el sistema.

Pregunta #6

Figura 8. Gráfico del resultado de la pregunta 6 de la encuesta.

¿Cuáles dispositivos utiliza para conectarse a Internet?

7 respuestas



Fuente: elaboración propia

En la siguiente serie de preguntas se busca conocer la interacción de los funcionarios de la empresa con la tecnología. En esta pregunta particularmente se desea conocer cuáles dispositivos electrónicos son los que usualmente utiliza la persona para interactuar en internet.

El gráfico muestra resultados variados, el total de la muestra utiliza su teléfono celular. Seguido de 5 personas que utilizan computadora portátil y 4 de escritorio. La tablet y el TV inteligente son los menos utilizados, con 3 y 1 persona, respectivamente.

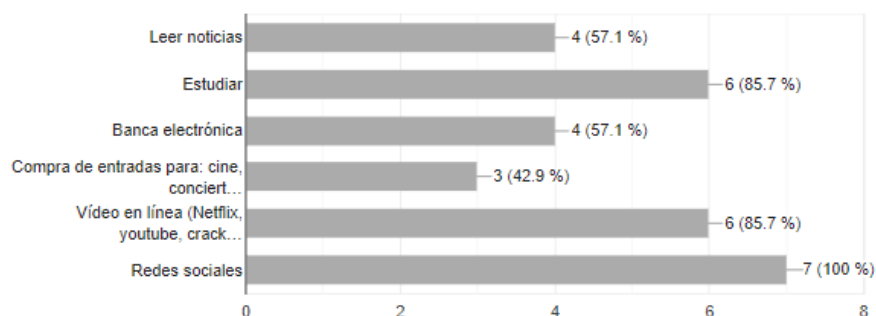
Con estos datos se logra conocer que los trabajadores de la empresa están acostumbrados al uso de tecnología electrónica, por lo que no debería ser complejo el uso del prototipo funcional propuesto.

Pregunta #7

Figura 9. Gráfico del resultado de la pregunta 7 de la encuesta.

¿Cuáles actividades realiza al utilizar Internet?

7 respuestas



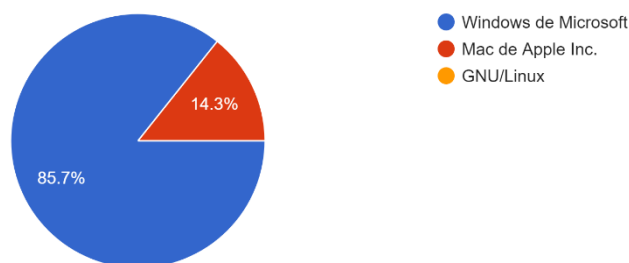
Fuente: elaboración propia

Al conocer cuáles son las actividades que realizan en internet, se pueden establecer perfiles de personas. El gráfico muestra que 7 personas utilizan redes sociales, 6 personas para ver videos y estudiar, 4 personas para leer noticias y banca electrónica y 3 personas compra de tiquetes para eventos. De estos resultados, se obtiene que la mayoría están adaptados al uso de aplicaciones web y tener sus perfiles con usuario y contraseña. Esto es necesario porque el prototipo funcional está en un ambiente web y es necesario estar acostumbrado al uso de este tipo de herramientas.

Pregunta #8

Figura 10. Gráfico del resultado de la pregunta 8 de la encuesta.

¿Cuál sistema operativo utiliza en la computadora con la que trabaja?
7 respuestas



Fuente: elaboración propia

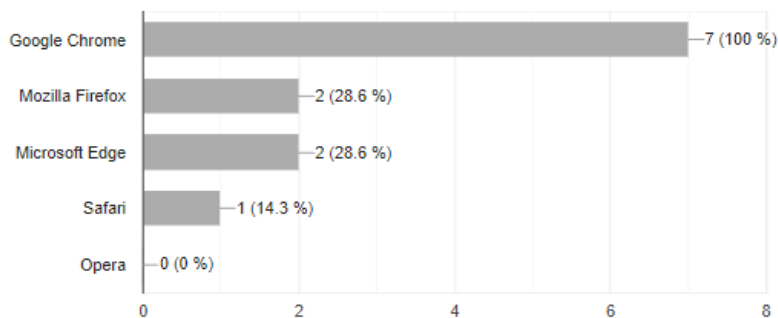
En esta pregunta se desea conocer cuál es el sistema operativo que utiliza en el trabajo. El gráfico muestra que el 85.7 % utiliza Windows, pero el 14.3 % utiliza Mac. Por esta razón, el prototipo funcional debe ser en un ambiente web para que todos los funcionarios tengan un mejor acceso y no se tenga que realizar cambio de equipos e incurrir en ese tipo de gasto.

Pregunta #9

Figura 11. Gráfico del resultado de la pregunta 9 de la encuesta.

¿Cuáles navegadores web a utilizado?

7 respuestas



Fuente: elaboración propia

En esta pregunta se busca conocer cuáles navegadores web utilizan las personas que van a interactuar con el prototipo funcional. Los resultados muestran que 7 personas usan Google Chrome, solo 2 personas utilizan Mozilla Firefox y Microsoft Edge y 1 persona el navegador Safari. Así, se puede observar con cuál navegador probar el proyecto para verificar su correcto funcionamiento.

Entrevista

Siguiendo el proceso establecido en la tabla 7 de la sección anterior, se procede con la interpretación de los resultados obtenidos de la entrevista realizada al encargado de la empresa. En el apéndice 2, se puede observar la guía utilizada para esta entrevista, la cual consta de 9 preguntas de tipo abierto.

La entrevista dio inicio preguntando ¿cuál es su rol dentro de la organización? La respuesta obtenida indica que es el gerente general, se encarga de la parte administrativa y comercial. Además, es médico general por lo que brinda los servicios de consulta general a los pacientes. Al obtener estos datos, se observa que él tiene una perspectiva desde varios puntos de la empresa, por lo que conoce de cerca la realización de distintos procesos importantes para el funcionamiento de la misma.

La segunda pregunta consiste en conocer cómo está compuesta actualmente la empresa. Se obtiene como respuesta que SOLUMED actualmente está compuesta por una

repcionista, una asistente administrativa, cuatro médicos y su persona como gerente general. Al conocer esta información, se tiene una idea de cuáles van a ser los roles dentro del sistema, ya que cada funcionario tiene sus tareas bien establecidas.

En la tercera pregunta se entra un poco en la parte de procesos para conocer cuáles funciones debería tener el prototipo, por lo que se pregunta cómo funciona el proceso de solicitud de cita médica. El entrevistado contesta que actualmente están utilizando el calendario Outlook para poder coordinar las citas. Se envía un correo a los paciente y médico tratante. Además de los proveedores que van a formar parte del servicio brindado como laboratorio clínico, ultrasonido, radiología, entre otros.

En la cuarta pregunta se consulta cómo funciona el proceso de facturación de servicios médicos. Por el momento, se utiliza un sistema de facturación manual, que posteriormente se agrega al sistema contable externo que se utiliza, dicho sistema contable se llama Xero y es de pago mensual. Sería lo mejor contar con un módulo de facturación propio que genere un reporte general de las facturas realizadas y se exporte a un documento de Word o Excel. Adicionalmente, se consulta cómo realizan el inventario de los equipos médicos y materiales utilizados en consulta médica. Se obtiene la siguiente respuesta: actualmente se realiza este proceso manual, se estableció un periodo y en la fecha un encargado va revisando cada equipo y consultorio. Para los materiales, cada médico anota en una lista si utilizó o no materiales y con la cantidad y fecha.

La quinta pregunta consiste en saber cómo funciona el proceso de pagos a los funcionarios. Él contesta que “el pago a los funcionarios se realiza quincenalmente”. Esta pregunta nos permite conocer cómo es el proceso para el módulo de planillas del sistema. La siguiente pregunta es: ¿cuál es el proceso actual para el manejo de convenios? Su respuesta es que para poder ofrecerle el beneficio al asociado de alguna de las empresas, cooperativas, sindicatos o asociaciones solidaristas se comunican con el contacto específico de cada ente para validar que la persona pertenece al grupo. Posteriormente, se coordina la realización de los exámenes o la consulta médica. Se va al proceso de agendar la consulta, enviando un correo a los proveedores para que estos realicen el estudio o el servicio y que dicho servicio sea cobrado a SOLUMED, quienes después realizarán el cobro al ente con el que tienen convenio.

La séptima pregunta consiste en conocer de qué forma se almacenan los documentos o información de los pacientes. El gerente contesta que actualmente no cuentan con una herramienta o expediente digital, por lo que se limita al uso de papelería física, dicha papelería se almacena por 2 años. Previo a eso, se escanea y se tritura la información física.

La pregunta ocho indica qué información es imprescindible que se anote en el expediente para dar una correcta atención al paciente. Se obtiene como respuesta lo siguiente:

La procedencia del paciente, es indispensable saber a cuál de los convenios que hemos realizado pertenece el paciente, su información general como el nombre completo, número de cédula, edad, estado civil, nacionalidad. Historia clínica para la adecuada valoración de antecedentes familiares, antecedentes personales de enfermedad, alergias, historia de cirugías previas o fracturas, motivo de consulta, padecimiento actual, una sección donde se ingresa lo valorado en el examen físico, análisis y plan médico, y tratamiento (Comunicación personal, Guislain, 13 de diciembre, 2018).

Finalmente, se consulta cuáles características principales debería tener un sistema para ser implementado en su empresa. A lo que el gerente menciona:

Esperaría un sistema que integre la agenda electrónica para asignación de citas, un expediente clínico electrónico, control electrónico de inventario y si fuese posible facturación digital y planilla. Con el fin, de contar con un sistema propio de Solumed para no tener que trabajar con diferentes servicios individuales o manuales como se maneja actualmente (Comunicación personal, Guislain, 13 de diciembre, 2018).

Análisis de requerimientos

En esta sección, se definen los requerimientos del sistema obtenidos al analizar cada una de las preguntas de la encuesta y entrevista. A continuación, se muestra el listado de estos. En la tabla 9 se muestra un mapeo de como cada requerimiento se aplica en la solución de un módulo del prototipo funcional.

Tabla 8. Lista de requerimientos

Código	Requerimiento
RQF01	Permitir el inicio y finalización de sesión de los usuarios en el sistema. Con sus respectivas validaciones.
RQF02	El módulo de seguridad debe contar con el mantenimiento para asignar roles a los usuarios, así como sus credenciales de inicio de sesión de empleados.
RQF03	Se debe permitir administrar (crear, modificar) los perfiles y la información de usuarios del sistema.
RQF04	Administrar la información e historia clínica de pacientes.
RQF05	Generar un expediente clínico digital por cada paciente.
RQF06	Consultar y modificar el expediente clínico del paciente.
RQF07	Administrar y asignar citas a los pacientes.
RQF08	Permitir la actualización de datos generales del paciente.
RQF09	Poder descargar las facturas de los servicios realizados de forma digital por medio de un archivo pdf.
RQF10	Administrar la lista de convenios con su respectiva información y fecha de vencimiento.
RQF11	Consultar lista de los pacientes agregados en el sistema.
RQF12	Generar factura al finalizar la atención del paciente.
RQF13	Permitir el control de inventario de los activos de la empresa (equipo médico y oficina, materiales).
RQF14	Administrar la información de los funcionarios que laboran en la empresa.
RQF15	Generar un reporte con la información de la planilla para ser enviada a contabilidad.
RQF16	Generar un reporte con la información de las facturas para ser enviadas a contabilidad. Las mismas deben ser en formato de documento Word o documento Excel.
RQF17	Generar reportes de cantidad de pacientes atendidos por sexo, rango de edad, procedencia, ocupación.
RQF18	Generar reporte de total de pacientes atendidos por aseguradora.
RQF19	Generar reporte de total de pacientes atendidos por año.
RQF20	Se requiere un control de inventario de equipos e insumos médicos, en el que solo el administrador podrá tener acceso para agregar, modificar e inactivar dichos insumos y equipos.

Fuente: elaboración propia

Tabla 9. Matriz de módulos

Id Módulo	Descripción del Módulo	Requerimiento
1.	Expediente clínico	RQ04, RQ05, RQ06, RQ08, RQ11
2.	Administración de convenios	RQ10
3.	Facturación digital	RQ09, RQ12, RQ16
4.	Administración de citas	RQ07
5.	Control de inventario	RQ13
6.	Administración de planilla	RQ14, RQ15
7.	Seguridad	RQ01, RQ02, RQ03
8.	Reportes	RQ17, RQ18, RQ19

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO V

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Al finalizar el desarrollo del prototipo funcional y al considerar los objetivos planteados al inicio del documento, se obtiene como resultado la realización de un prototipo de manera exitosa. Cada objetivo se efectúa de manera completa en los diferentes capítulos del documento. En este apartado se presentan las conclusiones de cada uno de los objetivos específicos en el orden y dirección planteados en el proyecto.

1. El primer objetivo indica la necesidad de conocer la situación actual de la empresa a la que se le realizará el prototipo. Con la colaboración del gerente general en su función de representante de la empresa SOLUMED, se procedió a recopilar los requerimientos mínimos necesarios que el prototipo iba a necesitar. Con esta información, se realizó de manera exitosa el apartado de análisis y requerimientos.
2. De la mano con el objetivo anterior, da inicio el segundo objetivo que es la etapa de diseño, la cual define un punto fundamental que son los diagramas necesarios para un funcionamiento correcto del prototipo, por ejemplo, la arquitectura del sistema junto con el diseño de base de datos. Al tener un análisis estructurado y haber procesado los datos necesarios en las reuniones, se diseñan de manera ordenada y clara estos documentos que darán pie al sistema, por lo tanto, el objetivo fue cumplido.
3. En la etapa de programación, que es determinada por el tercer objetivo específico, se procede a dar cuerpo al prototipo al desarrollar la base de datos, los módulos su procesos y validaciones. Todo basado en los diagramas y casos de uso previamente realizados. Este objetivo concluye una etapa fuerte y desafiante de este proyecto, la cual fue realizada de forma precisa y en consecuencia con los objetivos anteriores.

4. Finalmente, y no menos importante, está el cuarto objetivo que indica la fase de pruebas del sistema. Posterior a la etapa de desarrollo, da inicio a la verificación de las funcionalidades del prototipo de manera que se compruebe su adecuado desempeño y que cumpla el requerimiento establecido. De la mano con el documento del plan de pruebas, se procede a ejecutar el plan que señala los procesos que debe cumplir el módulo e indicar si lo realiza. Gracias a esta fase, se puede validar el correcto funcionamiento del prototipo. Por lo tanto, se cumple exitosamente este objetivo.

Recomendaciones

En este apartado se indican las recomendaciones que podrán mejorar la utilización del proyecto realizado. A continuación, se enumera y explica cada una de ellas:

1. El auge del uso de sistemas informáticos en las empresas facilita la administración de los datos, con el fin de ofrecer mejoras en la toma de decisiones gerenciales y colaborar con los procesos de gestiones empresariales para mejorar la productividad y el rendimiento de una organización. Es por lo anterior que se recomienda realizar la fase de implantación del proyecto realizado, ya que traería beneficios económicos y operativos a la empresa. Además, lograría mitigar los riesgos encontrados en el análisis realizado en este proyecto. Se estima la duración de 16 horas para la implantación y un programador, además apoyo del encargado de la empresa.
2. Mediante el uso de tecnologías de información, el Gobierno de Costa Rica ha establecido la facturación electrónica. El Ministerio de Hacienda ha indicado que para finales del año 2018 todas las empresas deberán estar registrando sus transacciones comerciales por medio de esta modalidad. Por lo tanto, la recomendación expuesta es realizar las conexiones necesarias entre ambos sistemas, adaptar la estructura del módulo de facturación del prototipo desarrollado y así cumplir con los aspectos legales impuestos. Se necesita un programador y se estiman 120 horas para la programación de esta funcionalidad.

3. En la entrevista realizada al gerente general de la empresa, se indica que cuentan con un sistema externo de pago mensual para el área de contabilidad. Una de las recomendaciones es ampliar las funcionalidades del prototipo y desarrollar un módulo de contabilidad donde se contemplen las cuentas contables de la empresa, registros de ingresos, gastos, entre otros. Para ello, se requiere adquirir conocimientos en el área de contabilidad o el acompañamiento de un profesional que brinde apoyo en la elaboración de dicho módulo. Se estima la necesidad de 40 horas de programación y un programador.
4. Para facilitar la tarea de conocimiento, uso y aprendizaje del sistema desarrollado a los clientes, se recomienda la elaboración de un manual de usuario, que contenga información acerca de todas las operaciones que el sistema ofrece. Además, la creación de un manual técnico que permita proveer de manera eficaz mantenimiento al sistema. Esta tarea será realizada por un programador y se estima la duración de 8 horas para su elaboración.
5. Los sistemas informáticos se encuentran expuestos a distintas amenazas, tanto físicas como lógicas. Por lo que las organizaciones deben reconocer la importancia del uso de bitácoras en los sistemas. Se recomienda la implantación de un módulo de bitácoras, para tener un control acerca de quién realizó acciones en el prototipo, donde se pueda conocer el usuario que la elaboró y la fecha con el tiempo exacto de cuando la creó. Para el desarrollo de este módulo se estiman 24 horas de programación según la tabla de costos mostrada en el proyecto y un programador.

CAPÍTULO VI

Propuesta

Análisis

Análisis detallado del software desarrollado.

El sistema web realizado se desarrolló utilizando herramientas de software en su versión gratuita, como es Visual Studio Community 2017, que es un IDE de la empresa Microsoft que soporta múltiples lenguajes de programación y entornos de desarrollo web como lo son C#, ASP.NET, HTML, CSS y Javascript, utilizados en el desarrollo de este sistema.

La base de datos cuenta con los procedimientos necesarios que requiere el prototipo funcional para el manejo adecuado de la información. Cuenta con un motor de base de datos SQL Server Express 2016 para la administración de las tablas y procedimientos almacenados utilizando el lenguaje SQL.

A continuación, se explican los módulos desarrollados y su funcionalidad.

- **Módulo de seguridad:** en este módulo se manejan los roles y credenciales de los usuarios del sistema. Se mostrará una pantalla de inicio de sesión, el usuario ingresa su nombre de usuario y contraseña. El sistema valida los datos y verifica el rol asignado, que puede ser usuario administrador, personal médico y recepción. De acuerdo con estos, se muestran los módulos permitidos para cada usuario.
- **Módulo de expediente clínico digital:** permite al personal médico la organización de la información relacionada con la salud del paciente. En este módulo puede consultar los datos personales dados por el paciente, consultar, crear y modificar historias clínicas en las cuales se reflejan los datos de antecedentes personales y no personales, signos vitales, motivo de la consulta, así como el diagnóstico y tratamiento a seguir. Cuenta con un submódulo que es el mantenimiento de pacientes en el cual se ingresan y modifican los datos personales, de contacto y domicilio de los pacientes.

- **Módulo de asignación de citas:** se encarga de agendar las citas médicas diarias asignadas a los pacientes. En este mantenimiento se agregan, modifican o cancelan las citas según el requerimiento del paciente y disponibilidad del médico.
- **Módulo de convenios:** es un mantenimiento que permite la administración de los convenios realizados con otras instituciones. Se puede agregar y modificar la información requerida tal como nombre de la institución, fecha de inicio, vencimiento y alguna observación pertinente. Así, como la inactivación de los mismos si el contrato finaliza.
- **Módulo de inventario:** el sistema mantiene un control de inventario de materiales y dispositivos que dispone la empresa. Además, el administrador agrega o modifica la cantidad en existencia dichos materiales.
- **Módulo de facturación:** al finalizar la atención de un paciente, se procede a generar la factura por los servicios recibidos. Si fue atendido por medio de algún convenio, se descuenta el porcentaje asignado según el acuerdo, de lo contrario debe pagar el total de la consulta. El comprobante de la factura se puede descargar en PDF. Se puede generar un reporte de las facturas procesadas, el mismo en formato de hoja de texto o cálculo.
- **Módulo de planilla:** este módulo permitirá administrar la información de los salarios, incentivos, retenciones y orden de pagos para el personal de la empresa. El sistema genera un reporte con los datos pertinentes en formato de hoja de texto, cálculo o ser impreso, para su posterior entrega al encargado de contabilidad. Se cuenta con un submódulo que es el mantenimiento de empleados en el cual se ingresan, modifican e inactivan los datos personales, de contacto y domicilio de los mismos.
- **Módulo de reportes:** todos los usuarios tendrán acceso a reportes según su rol, por ejemplo, la cantidad de pacientes por mes, por edad y género, enfermedades crónicas por edad, pacientes por aseguradora esto para verificar las aseguradoras con convenio que envían pacientes a la empresa, entre otros.

- **Módulo de consultas:** en este módulo, el usuario puede consultar el historial de consultas asignadas al paciente, convenios con empresas activas y no activas, consulta de recurso humano.

Análisis detallado del hardware requerido.

Se va a presentar el hardware utilizado tanto para el desarrollo del prototipo funcional, como para una futura puesta en producción del sistema. En las siguientes tablas, se muestra el resumen de los equipos, que incluye modelos, especificaciones técnicas, y costo de los mismos.

Tabla 10: Equipo utilizado para el desarrollo del prototipo

Tipo equipo	Modelo	Especificaciones técnicas	Costo
Computadora portátil	ASUS K556U	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesador: Intel Core i7-7500U 2.7GHz. ▪ Memoria RAM: 12 GB. ▪ Disco Duro: 1 TB. ▪ Tarjeta de video: Nvidia 940Mx 2GB. ▪ Sistema Operativo: Windows 10 64-bit. 	<p>∅500.000 según el precio de compra en el año 2016.</p>

Fuente: elaboración propia

Es necesario mencionar que ya se cuenta con este equipo para el desarrollo del proyecto, por lo que la información del costo del mismo es con fines informativos.

Tabla 11: Servicios arrendados durante la etapa de producción del prototipo

Proveedor	Servicios	Especificaciones	Costo
Microsoft Azure	Servidor de aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memoria RAM: 1,75GB. ▪ Almacenamiento de 1GB. 	Dólar americano: \$54.75 por mes.
	Base de datos SQL Server	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Almacenamiento de 10GB. ▪ Rendimiento 10 DTU. 	Colon costarricense: ∅33,493.3 por mes.
Tipo de cambio ∅611.75 al día 30/12/2018 (Banco Central de Costa Rica [BCCR], 2018)			

Fuente: elaboración propia

Al igual que con el hardware requerido para el desarrollo, las computadoras para la etapa de producción ya se encontraban dentro de los recursos que la empresa posee. En la tabla anterior se muestra los servicios recomendados para la etapa de producción, la empresa se encuentra anuente a realizar el pago pertinente de los recursos necesarios.

Análisis detallado de los elementos relacionados con las telecomunicaciones.

Para el desarrollo del prototipo funcional y para una futura puesta en producción del sistema, el recurso necesario será contar con una conexión a internet, la cual puede ser de tipo asimétrica, ya que serán pocos los usuarios que utilizan el sistema y, además, no se realiza la carga de grandes datos ni transacciones en tiempo real.

En la etapa de desarrollo se utiliza una velocidad de internet de 10Mbps cuyo costo mensual es de ¢18,000 y actualmente la empresa cuenta con una velocidad de internet de 15Mbps, la cual es suficiente para realizar las tareas de la etapa de producción. Para la etapa de producción, será necesario habilitar los puertos 1433 para la base de datos SQL y los intervalos de 11000-11999 o 14000-14999 para el servidor de aplicaciones.

Cabe mencionar que, al utilizar los servicios en la nube de Microsoft Azure, no será necesario la compra de algún equipo de red especial, ya que la red y los equipos actuales con los que cuenta la empresa son los adecuados para el correcto funcionamiento del prototipo.

Descripción detallada de la base de datos.

Para el prototipo funcional, se utilizó el motor de base de datos SQL Server Express 2016 esta versión es de acceso gratuito y está disponible para su descarga desde el sitio oficial de Microsoft. Esta cuenta con una capacidad de 10GB de almacenamiento por lo que no se incurrió en ningún gasto durante el desarrollo de la aplicación.

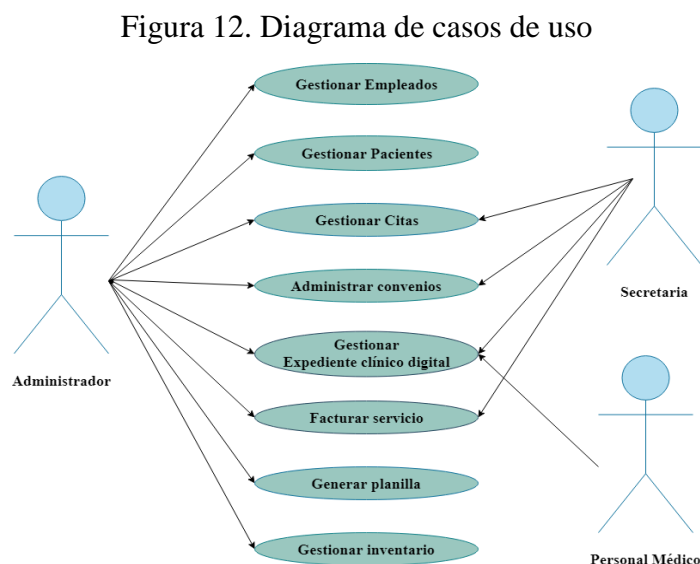
Se sugiere para la fase de implantación el uso del servicio de alojamiento en la nube que ofrece Microsoft Azure. El cual brinda una capacidad de almacenamiento de 10GB y 10 DTU de rendimiento. Además, al comprar este servicio junto con un servidor de aplicaciones el costo total mensual es de ¢33,495 colones.

Descripción detallada del personal requerido.

Según el análisis realizado, no es necesario realizar cambios al personal, ya que estos están habituados al uso de tecnologías web y herramientas ofimáticas, por lo que podrán realizar las tareas requeridas en el prototipo. El sistema es utilizado por los funcionarios que laboran en la empresa y cada uno cuenta con sus respectivos roles en el sistema. Posterior a la fase de implantación, será necesario una pequeña capacitación sobre el uso del prototipo, para evacuar dudas y garantizar una correcta utilización del mismo.

Casos de uso

A continuación, se presenta el diagrama de casos de uso. Este muestra la existencia de tres actores que son aquellos tipos de usuario que interactúan con el sistema.



Fuente: elaboración propia

Tabla 12: Caso de uso – gestionar empleados

PROTOTIPO FUNCIONAL PARA EL CONTROL DE PAGOS AL PERSONAL DE SOLUCIONES MÉDICAS AMBULATORIAS (SOLUMED) EN SEDE BARRIO LA CALIFORNIA	
Número de caso de uso: 1	Nombre del caso de uso: Gestionar empleados
Fecha elaboración:	18/02/2019
Descripción del caso de uso:	En este caso de uso el actor podrá gestionar información del empleado.
Autor caso de uso:	Katherinne Godínez Díaz
Actores relacionados:	Administrador
Precondiciones	El usuario está registrado en el sistema.
	El usuario inició sesión en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	
1.	El usuario selecciona “Gestionar empleados”.
2.	El sistema muestra el listado de “Empleados”.
3.	El sistema muestra las opciones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agregar empleado. ▪ Modificar empleado. ▪ Ver datos de domicilio empleado. ▪ Gestionar usuarios del sistema.
4.	El usuario elige la acción que desea realizar. <ul style="list-style-type: none"> ▪ En caso de Agregar empleado ver subflujo “SF01 – Agregar empleado”. ▪ En caso de Modificar empleado ver subflujo “SF02 – Modificar empleado”. ▪ En caso de Ver datos de domicilio empleado ver subflujo “SF03 – Domicilio empleado”. ▪ En caso de Gestionar usuarios ver subflujo “SF04 – Gestionar usuarios”.
Sub-flujos	
SF01 – Agregar empleado	1. El usuario selecciona el botón “Agregar empleado”.
	2. El sistema muestra el formulario de registro de empleado.
	3. El usuario completa el formulario con los datos personales, de contacto y domicilio actual. Ver flujo alternativo “FA01 – Validación de datos”.
	4. El usuario hace clic en el botón “Agregar empleado”.
	5. El sistema registra la información ingresada. En caso de error ver flujo alternativo “FA02 – Error de gestión”

	6. El sistema regresa a la página con el listado de empleados y muestra la información registrada.
SF02 – Modificar empleado	1. El usuario selecciona el botón “Modificar” del empleado a cuál desea modificar su información.
	2. El sistema muestra el formulario “Actualizar datos de empleado” con información actual del empleado.
	3. El usuario completa el formulario agregando los datos que desea actualizar, ya sea datos personales o de contacto. Ver flujo alterno “FA01 – Validación de datos”.
	4. El usuario hace clic en el botón "Guardar cambios".
	5. El sistema registra la información ingresada. En caso de error ver flujo alterno “FA02 – Error de gestión”
	6. El sistema regresa a la página con el listado de empleados y muestra la información actualizada.
SF03 – Domicilio empleado	1. El usuario selecciona el botón “Mostrar” de la columna “Domicilio” del empleado cuál desea ver información.
	2. El sistema muestra los datos de domicilio con información actual del empleado.
	3. El usuario podrá seleccionar el botón “Modificar” para actualizar esta información. Datos del formulario: provincia, cantón, distrito y dirección exacta. Y el usuario hace clic en el botón "Guardar cambios".
	4. El sistema regresa a la página con el listado de empleados y muestra la información actualizada.
SF04 – Gestionar usuarios	1. El usuario hace clic en el botón "Gestionar usuarios".
	2. El sistema muestra el listado con el “Registro de credenciales” que son los usuarios actuales del sistema.
	3. El usuario selecciona el botón “Modificar” del empleado a cuál desea modificar. Los datos que podrá modificar son el “rol de sistema” y la “clave” del usuario.
	4. El usuario hace clic en el botón "Guardar".
	5. El sistema muestra la página con el listado de empleados y la información actualizada.
Flujos alternos	
FA01 Validación de datos:	

<p>Obligatoriedad de todos los campos del formulario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Datos personales: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre ▪ Apellidos ▪ Tipo de cédula ▪ Cédula ▪ Fecha de nacimiento ▪ Género ▪ Estado civil ▪ Puesto ○ Información de contacto: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo teléfono ▪ Número de teléfono ▪ Tipo correo electrónico ▪ Dirección de correo ○ Domicilio actual <ul style="list-style-type: none"> ▪ Provincia ▪ Cantón ▪ Distrito
FA02 Error en gestión:
El sistema valida que la información se haya almacenado en una base de datos.
Requerimientos especiales
No existen requerimientos especiales.
Postcondiciones
1. Al agregar un nuevo empleado el sistema asigna un usuario y contraseña.

Fuente: elaboración propia

Tabla 13: Caso de uso – gestionar pacientes

PROTOTIPO FUNCIONAL PARA EL CONTROL DE PAGOS AL PERSONAL DE SOLUCIONES MÉDICAS AMBULATORIAS (SOLUMED) EN SEDE BARRIO LA CALIFORNIA	
Número de caso de uso: 2	Nombre del caso de uso: Gestionar pacientes
Fecha elaboración:	18/02/2019
Descripción del caso de uso:	En este caso de uso el actor podrá gestionar información de los pacientes.
Autor caso de uso:	Katherinne Godínez Díaz
Actores relacionados:	Administrador, secretaria.
Precondiciones	El usuario está registrado en el sistema.
	El usuario inició sesión en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	
1.	El usuario selecciona “Gestionar pacientes”.
2.	El sistema muestra el listado de “Pacientes”.
3.	El sistema muestra las opciones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agregar paciente. ▪ Modificar paciente. ▪ Ver datos de domicilio paciente.
4.	El usuario elige la acción que desea realizar. <ul style="list-style-type: none"> ▪ En caso de Agregar paciente ver subflujo “SF01 – Agregar paciente”. ▪ En caso de Modificar paciente ver subflujo “SF02 – Modificar paciente”. ▪ En caso de Ver datos de domicilio paciente ver subflujo “SF03 – Domicilio paciente”.
Sub-flujos	
SF01 – Agregar paciente	1. El usuario selecciona el botón “Agregar paciente”.
	2. El sistema muestra el formulario de registro de paciente.
	3. El usuario completa el formulario con los datos personales, de contacto y domicilio actual. Ver flujo alternativo “FA01 – Validación de datos”.
	4. El usuario hace clic en el botón “Agregar”.
	5. El sistema registra la información ingresada. En caso de error ver flujo alternativo “FA02 – Error de gestión”

	6. El sistema regresa a la página con el listado de pacientes y muestra la información registrada.
SF02 – Modificar paciente	1. El usuario selecciona el botón “Modificar” del paciente al cuál desea modificar su información.
	2. El sistema muestra el formulario “Actualizar datos de paciente” con información actual del paciente.
	3. El usuario completa el formulario agregando los datos que desea actualizar, ya sea datos personales o de contacto. Ver flujo alterno “FA01 – Validación de datos”.
	4. El usuario hace clic en el botón "Guardar cambios".
	5. El sistema registra la información ingresada. En caso de error ver flujo alterno “FA02 – Error de gestión”
	6. El sistema regresa a la página con el listado de pacientes y muestra la información actualizada.
SF03 – Domicilio paciente	1. El usuario selecciona el botón “Mostrar” de la columna “Domicilio” del paciente cuál desea ver información.
	2. El sistema muestra los datos de domicilio con información actual del paciente.
	3. El usuario podrá seleccionar el botón “Modificar” para actualizar esta información. Datos del formulario: provincia, cantón, distrito y dirección exacta. Y el usuario hace clic en el botón "Guardar cambios".
	4. El sistema regresa a la página con el listado de pacientes y muestra la información actualizada.
Flujos alternos	
FA01 Validación de datos:	
<p>Obligatoriedad de todos los campos del formulario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Datos personales: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre ▪ Apellidos ▪ Tipo de cédula ▪ Cédula ▪ Fecha de nacimiento ▪ Género ▪ Estado civil ▪ Convenio 	

<ul style="list-style-type: none"> ○ Información de contacto: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo teléfono ▪ Número de teléfono ▪ Tipo correo electrónico ▪ Dirección de correo ○ Domicilio actual <ul style="list-style-type: none"> ▪ Provincia ▪ Cantón ▪ Distrito
FA02 Error en gestión:
El sistema valida que la información se haya almacenado en una base de datos.
Requerimientos especiales
No existen requerimientos especiales.
Postcondiciones
No existes postcondiciones

Fuente: elaboración propia

Tabla 14: Caso de uso – administrar convenios

PROTOTIPO FUNCIONAL PARA EL CONTROL DE PAGOS AL PERSONAL DE SOLUCIONES MÉDICAS AMBULATORIAS (SOLUMED) EN SEDE BARRIO LA CALIFORNIA	
Número de caso de uso: 3	Nombre del caso de uso: Administrar convenios
Fecha elaboración:	18/02/2019
Descripción del caso de uso:	En este caso de uso el actor podrá gestionar información de los convenios con otras empresas.
Autor caso de uso:	Katherinne Godínez Díaz
Actores relacionados:	Administrador, secretaria.
Precondiciones	El usuario está registrado en el sistema.
	El usuario inició sesión en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	
1. El usuario selecciona “Administrar convenios”.	
2. El sistema muestra el formulario “Registro de convenios”	

3. El sistema muestra el listado de “Convenios”.	
4. El sistema muestra las opciones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agregar convenio. ▪ Modificar convenio. 	
5. El usuario elige la acción que desea realizar. <ul style="list-style-type: none"> ▪ En caso de Agregar convenio ver subflujo “SF01 – Agregar convenio”. ▪ En caso de Modificar convenio ver subflujo “SF02 – Modificar convenio”. 	
Sub-flujos	
SF01 – Agregar convenio	1. El sistema muestra el formulario de “Registro de convenios”.
	2. El usuario completa el formulario con la información solicitada. Ver flujo alternativo “FA01 – Validación de datos”.
	3. El usuario hace clic en el botón "Agregar”.
	4. El sistema registra la información ingresada. En caso de error ver flujo alternativo “FA02 – Error de gestión”
	5. El sistema refresca la página con el listado de convenios y muestra la información registrada.
SF02 – Modificar convenio	1. El usuario selecciona el botón “Modificar” del convenio al cuál desea modificar su información.
	2. El sistema muestra el formulario “Modificar convenios” con información actual del convenio.
	3. El usuario completa el formulario agregando los datos que desea actualizar. Ver flujo alternativo “FA01 – Validación de datos”.
	4. El usuario hace clic en el botón "Guardar cambios”.
	5. El sistema registra la información ingresada. En caso de error ver flujo alternativo “FA02 – Error de gestión”
	6. El sistema regresa a la página con el listado de convenios y muestra la información actualizada.
Flujos alternos	
FA01 Validación de datos:	
Obligatoriedad de todos los campos del formulario: <ul style="list-style-type: none"> ○ Información: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Institución ▪ Porcentaje descuento ▪ Observaciones 	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fecha de inicio ▪ Fecha de vencimiento
FA02 Error en gestión:
El sistema valida que la información se haya almacenado en una base de datos.
Requerimientos especiales
No existen requerimientos especiales.
Postcondiciones
No existes postcondiciones

Fuente: elaboración propia

Tabla 15: Caso de uso – gestionar citas

PROTOTIPO FUNCIONAL PARA EL CONTROL DE PAGOS AL PERSONAL DE SOLUCIONES MÉDICAS AMBULATORIAS (SOLUMED) EN SEDE BARRIO LA CALIFORNIA	
Número de caso de uso: 4	Nombre del caso de uso: Gestionar citas
Fecha elaboración:	18/02/2019
Descripción del caso de uso:	En este caso de uso el actor podrá gestionar las citas asignadas a los pacientes.
Autor caso de uso:	Katherine Godínez Díaz
Actores relacionados:	Administrador, secretaria.
Precondiciones	El usuario está registrado en el sistema.
	El usuario inició sesión en el sistema.
	El paciente está registrado en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	
1. El usuario selecciona “Gestionar citas”.	
2.	
3. El sistema muestra las opciones:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asignar cita. ▪ Modificar cita. ▪ Cancelar cita. 	
4. El usuario elige la acción que desea realizar.	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ En caso de Asignar cita ver subflujo “SF01 – Asignar cita”. ▪ En caso de Modificar cita ver subflujo “SF02 – Modificar cita”. ▪ En caso de Cancelar cita ver subflujo “SF03 – Cancelar cita”. 	
Sub-flujos	

SF01 – Asignar cita	1. El sistema muestra el formulario de “Asignación de citas”.
	2. El usuario ingresa la cédula del paciente que solicita la cita. Y da clic el botón “Buscar cédula”. En caso de que el paciente no esté en el sistema. Deberá ser registrado en el módulo “Gestionar Paciente”. Ver CU-02.
	3. El usuario da clic en el botón “Seleccionar Paciente”.
	4. El usuario selecciona el médico y el servicio solicitado.
	5. El usuario deberá verificar que la hora solicitada esté disponible, así que debe seleccionar el día y la hora. Posteriormente, dar clic en el botón “ver disponibilidad”. Ver flujo alterno “FA01 – Validación de datos”.
	6. El sistema mostrará un mensaje indicando la disponibilidad del horario y fecha seleccionado. Y mostrará el botón “Agregar cita” en caso que la hora esté libre.
	7. El usuario da clic al botón “Agregar cita” y su cita será agendada y el estado de la misma será en “espera”. En caso de error ver flujo alterno “FA02 – Error de gestión”
	8. El sistema refresca la página con el listado de citas y muestra la información registrada.
SF02 – Modificar cita	1. El usuario selecciona el botón “Modificar” de la cita que desea cambiar.
	2. El sistema habilita la edición de los campos de la tabla, los cuáles son: Hora cita, Servicio y médico. De igual manera se deberá verificar la disponibilidad al hacer clic en el botón “Ver disponibilidad”. De ser afirmativa se habilita el botón “Actualizar”.
	3. El sistema registra la información ingresada. En caso de error ver flujo alterno “FA02 – Error de gestión”
	4. El sistema regresa a la página con el listado de citas y muestra la información actualizada.
SF03 – Cancelar cita	1. El usuario selecciona el botón “Cancelar Cita” de la cita elegida.
	2. El sistema mostrará los botones “sí” y “no” para confirmar la acción del usuario. Si el usuario da clic en el botón “no” se sale del modo “Cancelar cita”.
	3. El usuario da clic al botón “sí”. El estado de la cita cambia a cancelada y la hora pasará a estar disponible

	4. El sistema registra la acción realizada. En caso de error ver flujo alternativo “FA02 – Error de gestión”
	5. El sistema regresa a la página con el listado de citas y muestra la información actualizada.
Flujos alternos	
FA01 Validación de datos:	
Obligatoriedad de selección de todos los campos del formulario: <ul style="list-style-type: none"> ○ Información del paciente: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dar clic al botón “Seleccionar paciente” ○ Información del profesional: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Seleccionar el médico de la lista. ▪ Seleccionar el tipo de servicio de la lista. ○ Disponibilidad de horarios <ul style="list-style-type: none"> ▪ Seleccionar la fecha de la cita, inclusive si es el mismo día. ▪ Seleccionar la hora de la lista. 	
FA02 Error en gestión:	
El sistema valida que la información se haya almacenado en una base de datos.	
Requerimientos especiales	
No existen requerimientos especiales.	
Postcondiciones	
No existes postcondiciones	

Fuente: elaboración propia

Tabla 16: Caso de uso – gestionar inventario

PROTOTIPO FUNCIONAL PARA EL CONTROL DE PAGOS AL PERSONAL DE SOLUCIONES MÉDICAS AMBULATORIAS (SOLUMED) EN SEDE BARRIO LA CALIFORNIA	
Número de caso de uso: 5	Nombre del caso de uso: Gestionar inventario
Fecha elaboración:	18/02/2019
Descripción del caso de uso:	En este caso de uso el actor podrá gestionar información del inventario de equipos e insumos.
Autor caso de uso:	Katherinne Godínez Díaz
Actores relacionados:	Administrador
Precondiciones	El usuario está registrado en el sistema.

	El usuario inició sesión en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	
1. El usuario selecciona “Gestionar inventarios”.	
2. El sistema muestra el formulario “Registro de inventario”	
3. El sistema muestra las opciones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agregar inventario. ▪ Ver inventario. ▪ Modificar inventario. 	
4. El usuario elige la acción que desea realizar. <ul style="list-style-type: none"> ▪ En caso de Agregar inventario ver subflujo “SF01 – Agregar inventario”. ▪ En caso de Ver inventario ver subflujo “SF02 – Ver inventario”. ▪ En caso de Modificar inventario ver subflujo “SF03 – Modificar inventario”. 	
Sub-flujos	
SF01 – Agregar inventario	1. El sistema muestra el formulario de “Registro de inventarios”.
	2. El usuario completa el formulario con la información solicitada. Ver flujo alternativo “FA01 – Validación de datos”.
	3. El usuario hace clic en el botón "Agregar”.
	4. El sistema registra la información ingresada. En caso de error ver flujo alternativo “FA02 – Error de gestión”
SF02 – Ver inventario	1. El sistema muestra al usuario los botones de “Inventario de Equipos” e “Inventario de insumos”
	2. El usuario selecciona el tipo de inventario que desea gestionar.
	3. El sistema muestra la lista de los materiales o equipos según la elección del usuario.
SF03 – Modificar inventario	1. El usuario selecciona el botón “Editar” del material o equipo del inventario al cuál desea modificar.
	2. El sistema habilita los campos que pueden ser cambiados y muestra el botón “actualizar”.
	3. El usuario da clic al botón " Actualizar”. Ver flujo alternativo “FA01 – Validación de datos”
	4. El sistema registra la información ingresada. En caso de error ver flujo alternativo “FA02 – Error de gestión”

	5. El sistema regresa a la página con el listado de inventarios y muestra la información actualizada.
Flujos alternos	
FA01 Validación de datos:	
Obligatoriedad de todos los campos del formulario:	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Información: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre ▪ Marca ▪ Familia ▪ Fecha de compra ▪ Cantidad ▪ Precio compra 	
FA02 Error en gestión:	
El sistema valida que la información se haya almacenado en una base de datos.	
Requerimientos especiales	
No existen requerimientos especiales.	
Postcondiciones	
No existes postcondiciones	

Fuente: elaboración propia

Tabla 17: Caso de uso – gestionar expediente clínico

PROTOTIPO FUNCIONAL PARA EL CONTROL DE PAGOS AL PERSONAL DE SOLUCIONES MÉDICAS AMBULATORIAS (SOLUMED) EN SEDE BARRIO LA CALIFORNIA	
Número de caso de uso: 6	Nombre del caso de uso: Gestionar expediente clínico
Fecha elaboración:	18/02/2019
Descripción del caso de uso:	En este caso de uso el actor podrá gestionar información de la historia clínica de los pacientes.
Autor caso de uso:	Katherinne Godínez Díaz
Actores relacionados:	Administrador, médico
Precondiciones	El usuario está registrado en el sistema.
	El usuario inició sesión en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	

1. El usuario selecciona "Expediente clínico".	
2. El sistema muestra el listado de "Pacientes" con cita asignada ese día.	
3. El sistema muestra las opciones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Historia clínica. ▪ Modificar cita. ▪ Detalle clínico. 	
4. El usuario elige la acción que desea realizar. <ul style="list-style-type: none"> ▪ En caso de Historia clínica ver subflujo "SF01 – Historia clínica". ▪ En caso de Modificar cita ver subflujo "SF02 – Modificar cita". ▪ En caso de Detalle clínico ver subflujo "SF03 – Detalle clínico". 	
Sub-flujos	
SF01 – Historia clínica	1. El usuario selecciona el botón "Historia Clínica" del paciente que será atendido.
	2. El sistema muestra la información del paciente, nombre del médico que atiende, el tipo de consulta y el historial de consultas del paciente.
	3. El usuario da clic al botón "Iniciar consulta"
	4. El sistema muestra el listado del historial de consultas y muestra la información de la consulta agregada.
	5. El usuario da clic al botón "mostrar" de la consulta que va a realizar. Y habilitará la opción de "Detalle Clínico". Ver SF03-Detalle Clínico
SF02 – Modificar cita	1. El usuario selecciona el botón "Editar" del paciente al cuál desea modificar su información.
	2. El sistema habilita el campo de tipo de consulta, que será el único que puede ser cambiado.
	3. El usuario selecciona el dato que desea actualizar.
	4. El usuario hace clic en el botón "Actualizar".
	5. El sistema registra la información ingresada. En caso de error ver flujo alterno "FA01 – Error de gestión"
	6. El sistema refresca la página con el listado de pacientes y muestra la información actualizada.
SF03 – Detalle clínico	1. El sistema muestra el formulario con los campos requeridos para realizar una consulta médica. Datos del formulario: información del paciente, signos vitales, antecedentes, motivo

	de consulta, examen físico, análisis, diagnóstico, tratamiento, seguimiento.
	2. El usuario agrega los datos pertinentes al formulario.
	3. El usuario hace clic en el botón "Guardar".
	4. El sistema registra la información ingresada. En caso de error ver flujo alterno "FA01 – Error de gestión"
	5. El usuario hace clic en el botón "Finalizar consulta".
	6. El sistema cambia el estado de la cita a facturada, y agrega una nueva factura con los datos requeridos, del paciente y consulta. La factura tiene el estado de pendiente.
	7. El sistema regresa a la página principal del sistema
Flujos alternos	
FA01 Error en gestión:	
El sistema valida que la información se haya almacenado en una base de datos.	
Requerimientos especiales	
No existen requerimientos especiales.	
Postcondiciones	
No existes postcondiciones	

Fuente: elaboración propia

Tabla 18: Caso de uso – Generar planilla

PROTOTIPO FUNCIONAL PARA EL CONTROL DE PAGOS AL PERSONAL DE SOLUCIONES MÉDICAS AMBULATORIAS (SOLUMED) EN SEDE BARRIO LA CALIFORNIA	
Número de caso de uso: 7	Nombre del caso de uso: Generar planilla
Fecha elaboración:	18/02/2019
Descripción del caso de uso:	En este caso de uso el actor podrá gestionar información de planilla.
Autor caso de uso:	Katherinne Godínez Díaz
Actores relacionados:	Administrador
Precondiciones	El usuario está registrado en el sistema. El usuario inició sesión en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	

5. El usuario selecciona "Planilla".	
6. El sistema muestra las opciones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Generar planilla ▪ Modificar planilla 	
7. El usuario elige la acción que desea realizar. <ul style="list-style-type: none"> ▪ En caso de Generar planilla ver subflujo "SF01 – Generar planilla". ▪ En caso de Modificar planilla ver subflujo "SF02 – Modificar planilla". 	
Sub-flujos	
SF01 – Generar planilla	9. El sistema muestra el botón de generar planilla
	10. El usuario hace clic en el botón "Generar".
	11. El sistema registra la información ingresada. En caso de error ver flujo alterno "FA02 – Error de gestión"
	12. El sistema muestra la lista de los empleados y los cálculos realizados.
SF02 – Modificar planilla	5. El usuario selecciona el botón "Editar" de la planilla que desea modificar.
	6. El sistema habilita los campos que pueden ser cambiados y muestra el botón "actualizar".
	7. El usuario da clic al botón " Actualizar". Ver flujo alterno "FA01 – Validación de datos"
	8. El sistema registra la información ingresada. En caso de error ver flujo alterno "FA02 – Error de gestión"
	9. El sistema regresa a la página con el listado de planillas y muestra la información actualizada.
Flujos alternos	
FA01 Validación de datos:	
Obligatoriedad de todos los campos del formulario: <ul style="list-style-type: none"> ○ Información: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Salario bruto ▪ Horas extra ▪ Incentivos ▪ Embargos ▪ Adelanto 	
FA02 Error en gestión:	

El sistema valida que la información se haya almacenado en una base de datos.
Requerimientos especiales
No existen requerimientos especiales.
Postcondiciones
No existes postcondiciones

Fuente: elaboración propia

Tabla 19: Casos de uso – Generar factura

PROTOTIPO FUNCIONAL PARA EL CONTROL DE PAGOS AL PERSONAL DE SOLUCIONES MÉDICAS AMBULATORIAS (SOLUMED) EN SEDE BARRIO LA CALIFORNIA	
Número de caso de uso: 8	Nombre del caso de uso: Generar factura
Fecha elaboración:	18/02/2019
Descripción del caso de uso:	En este caso de uso el actor podrá gestionar información de facturación.
Autor caso de uso:	Katherine Godínez Díaz
Actores relacionados:	Administrador
Precondiciones	El usuario está registrado en el sistema.
	El usuario inició sesión en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	
8. El usuario selecciona "Factura".	
9. El sistema muestra un listado de facturas.	
10. El sistema muestra las opciones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Generar Pago ▪ Detalle factura 	
11. El usuario elige la acción que desea realizar. <ul style="list-style-type: none"> ▪ En caso de Generar pago ver subflujo "SF01 – Generar pago". ▪ En caso de Detalle factura ver subflujo "SF02 – Detalle factura". 	
Sub-flujos	
SF01 – Generar pago	13. El sistema muestra el botón de generar pago
	14. El usuario selecciona el modo de pago y hace clic en el botón "generar pago" de la factura que desea pagar.

	15. El sistema registra la información ingresada y cambia el estado de la factura a "pagada" En caso de error ver flujo alternativo "FA01 – Error de gestión"
	16. El sistema muestra la lista de las facturas con los datos de pago.
SF02 – Detalle factura	10. El usuario selecciona el botón "Detalle" de la factura que desea ver.
	11. El usuario da clic al botón "Mostrar". Y verá en pantalla, los datos de la factura.
	12. El sistema regresa a la página con el listado de facturas.
Flujos alternos	
FA01 Error en gestión:	
El sistema valida que la información se haya almacenado en una base de datos.	
Requerimientos especiales	
No existen requerimientos especiales.	
Postcondiciones	
No existes postcondiciones	

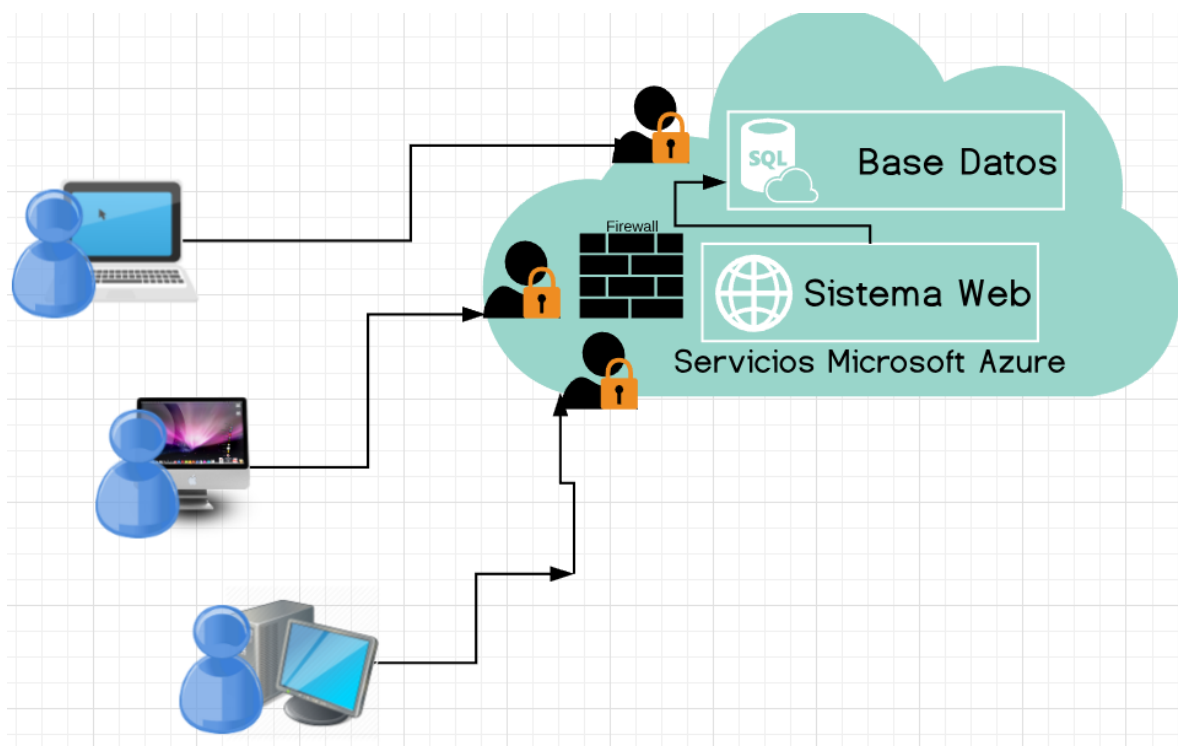
Fuente: elaboración propia

Diseño

Arquitectura del sistema.

La arquitectura del sistema muestra a nivel general la infraestructura y la comunicación entre los componentes del prototipo. Como se aprecia en la siguiente figura, se asignan los accesos según el rol con el uso de una computadora personal o de escritorio se establece la comunicación con el servicio de Microsoft Azure por medio de internet y de la página web que es la interfaz con el usuario. Este debe ingresar sus credenciales de usuario y contraseña para acceder al sistema web el cual está ligado a una base de datos SQL.

Figura 13. Diagrama de arquitectura del sistema



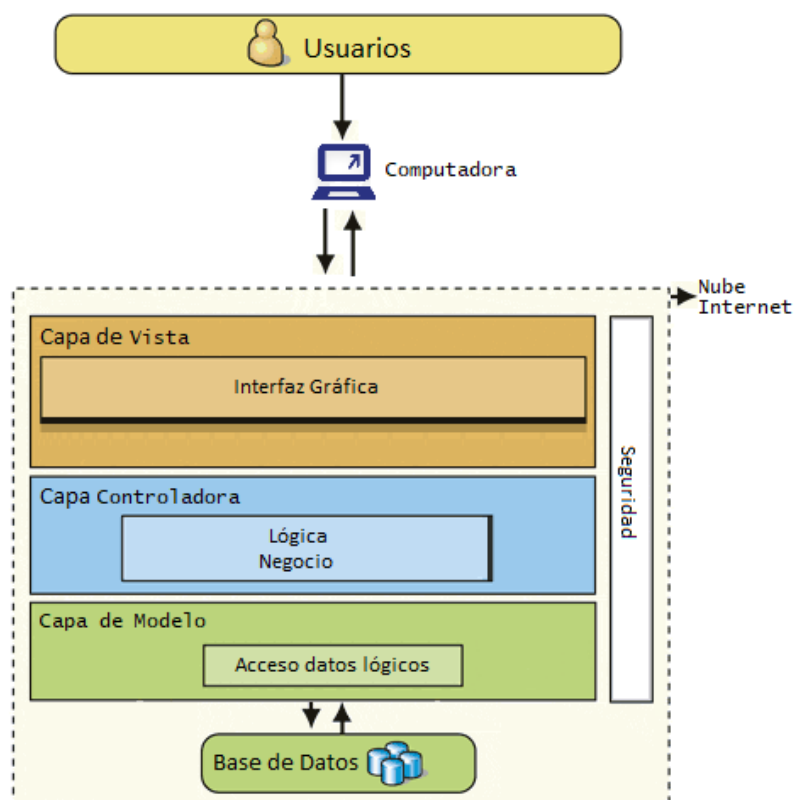
Fuente: elaboración propia

Arquitectura del software.

En la arquitectura de software se muestra el diseño de más alto nivel de la estructura de un sistema. Para el prototipo funcional, se va a utilizar la arquitectura modelo – vista – controlador (MVC). La aplicación se alojará en la nube de internet, ya que uno de los requerimientos de usuario es que el sistema sea de tipo web. El usuario ingresa al sistema por medio de una computadora con acceso a internet y el navegador web envía una petición de acceso al sistema, este debe validar las credenciales para aceptar el ingreso del usuario según su rol. Y, de acuerdo con este, se muestran los módulos del sistema al que puede acceder, tal como se especificó en el diagrama de casos de uso. En la capa modelo se encuentra lo relacionado con la conexión con base de datos, la capa vista presenta al usuario de forma gráfica la información y la capa controladora es el intermediario entre ambos y realiza la lógica del negocio.

En la siguiente figura se ilustra la arquitectura que utiliza el prototipo funcional.

Figura 14. Arquitectura de software



Fuente: elaboración propia

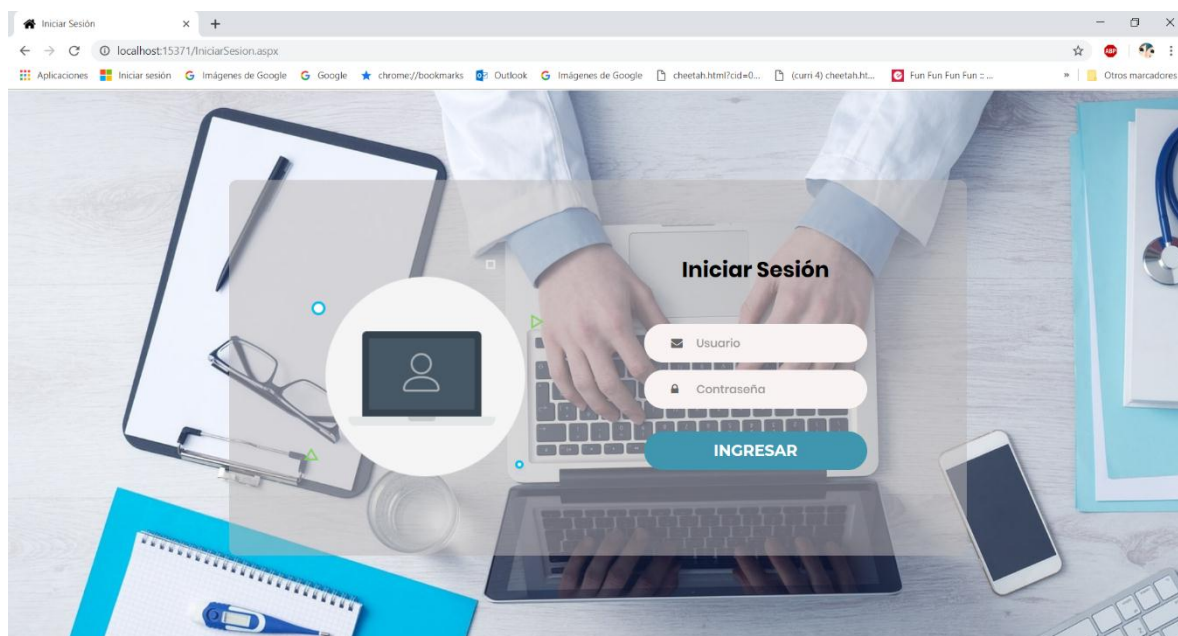
Diseño de interfaces

En cuanto a este tema, la Universidad Abierta de Cataluña (2018) menciona lo siguiente:

En el entorno de interacción humano computador (HCI), la interfaz es lo que permite que la interacción entre persona y ordenador ocurra. Por lo tanto, el diseñador de la interfaz se tiene que asegurar de que el proceso de interacción se puede efectuar de manera fácil e intuitiva y que la persona puede acceder a la información o ejecutar las acciones que desea, de la manera más simple posible (párr. 1)

A continuación, se presenta el diseño de interfaz de las distintas pantallas que los usuarios utilizarán.

Figura 15. Interfaz – Inicio de sesión



Fuente: elaboración propia

Esta imagen muestra el formulario para el inicio de sesión, mediante el ingreso de un usuario y contraseña el sistema valida que el usuario se encuentre registrado como empleado de la empresa y que su contraseña sea la correcta. Además, según estas credenciales se muestran los módulos según el rol asignado por el gerente que es el encargado de este proceso.

Figura 16. Interfaz – expediente clínico

	Número Cédula	Nombre	Apellidos	Fecha Nacimiento	Genero	Tipo Cédula	Estado Civil	Convenio	Teléfono	Correo
NUEVA CONSULTA	115930088	Katherine	Godinez Diaz	28-12-1994	Femenino	Nacional	Casado(a)	Qualitas	85972520	kategodinezd@gmail.com
NUEVA CONSULTA	108940204	Ivania	Diaz Artavia	17-10-1977	Femenino	Nacional	Casado(a)	No Aplica	89910232	lvadi077@gmail.com

Fuente: elaboración propia

Se muestra la representación de una de las pantallas del expediente clínico, se le despliega al médico la lista de pacientes y la opción para realizar una nueva consulta médica. Luego de esta, se muestra otra pantalla en la que puede observar el historial de consultas y elegir el tipo de consulta que realiza.

Figura 17. Interfaz – historia clínica

The screenshot displays a web application interface for a clinical history. The browser address bar shows a local host URL. The page title is "Historia Clínica". The interface is divided into several sections:

- Paciente:** A red header section containing patient details: name (Katherine Godínez Díaz), ID (115930088), gender (Femenino), age (24 años), and insurance (Convenio Qualitas).
- Signos Vitales:** A green header section containing vital signs: Temperature (36.00 °C), Respiratory Rate (19 rpm), Oxygen Saturation (97 %), Heart Rate (78 bpm), Blood Pressure (123/78 mmHg), Weight (60.00 kg), and Height (156 cm). A "GUARDAR CAMBIOS" button is located at the bottom of this section.
- GUARDAR:** A yellow button at the top center of the main content area.
- Motivo de consulta:** A text input field for the reason for the consultation.
- Examen físico:** A text input field for the physical examination findings.
- Análisis:** A text input field for laboratory or diagnostic analysis.
- Diagnóstico:** A text input field for the final diagnosis.
- Antecedentes:** A blue header section containing several categories of medical history, each with a text input field:
 - Patológicos
 - No Patológicos
 - Alergias (with "niega" entered)
 - Toxicomanías (with "niega" entered)
 - Quirúrgicos (with "cordal" entered)
 - Traumáticos

Fuente: elaboración propia

Al completar el paso antes mencionado, se despliega la pantalla de historia clínica, en la cual se anota la información referente a la salud del paciente, se pueden modificar los signos vitales y antecedentes. Cada uno cuenta con un botón de “guardar cambios”.

Figura 18. Interfaz – Registro de pacientes

Registro de pacientes

Información Personal

Nombre Primer Apellido Segundo Apellido

Tipo de Cédula Número Cédula: Convenio

Fecha de nacimiento Genero Estado civil

Dirección de domicilio actual

Provincia Cantón Distrito: Dirección Exacta:

Información de contacto

Tipo Número Teléfono

Tipo Correo Electrónico

Lista pacientes

	Número Cédula	Nombre	Apellidos	Fecha Nacimiento	Genero	Tipo Cédula	Estado Civil	Convenio	Teléfono	Correo	Dirección
<input type="button" value="MODIFICAR"/>	115930088	Katherine	Godinez Diaz	28-12-1994	<input type="text" value="Femenino"/>	<input type="text" value="Nacional"/>	<input type="text" value="Casado(a)"/>	<input type="text" value="Qualitas"/>	85972520	kategodinezd@gmail.com	<input type="button" value="MOSTRAR"/>

Fuente: elaboración propia

En este módulo se ingresan los datos personales, dirección de domicilio y contacto del nuevo paciente. Cada uno de los campos cuenta con sus respectivas validaciones, se le muestra en una sola pantalla para facilidad y fluidez a la hora de ingresar los datos. Además, los botones tienen colores significativos que permiten al usuario conocer que son los puntos de interacción con los eventos del sistema, esto con el fin de respetar las reglas establecidas en el diseño de interfaces y experiencia de usuario (UX).

Figura 19. Interfaz- registro de convenios

Registro de convenios

Información

Institución

Observaciones

Fecha de inicio

Fecha de vencimiento

AGREGAR REGRESAR

Lista Convenios

Institución	Inicio contrato	Vencimiento contrato	Observaciones	
Qualitas	01-02-2019	28-02-2019		MODIFICAR
Assa	01-01-2019	01-02-2020		MODIFICAR
Ins	13-02-2019	20-02-2019	Se debe enviar correo para renovación 1mes antes del vencimiento.	MODIFICAR

Mostrando Página 1 de 1

Fuente: elaboración propia

Figura 20. Interfaz – Registro de empleado

Registro de empleado

Información Personal

Nombre

Primer Apellido

Segundo Apellido:

Tipo de Cédula:

Número Cédula:

Fecha de nacimiento:

Genero:

Estado civil:

Puesto:

Datos dirección de domicilio actual

Provincia:

Cantón

Distrito:

Dirección Exacta:

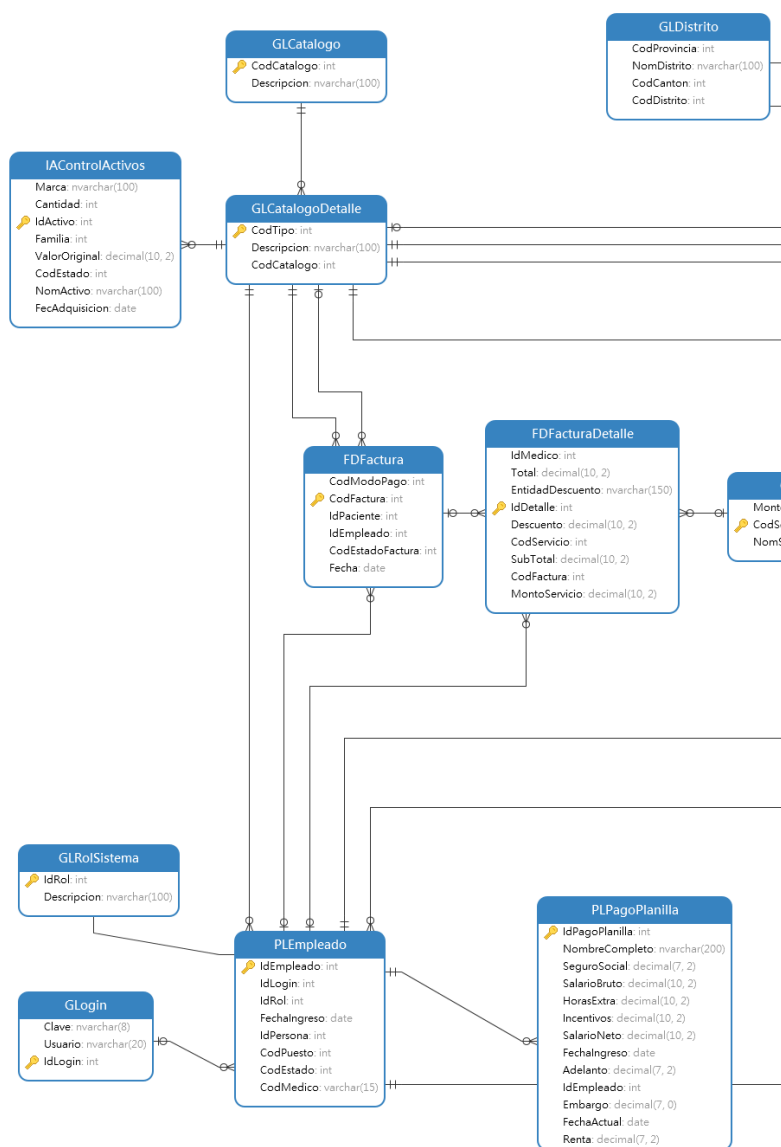
AGREGAR EMPLEADO

Fuente: elaboración propia

Diseño de base de datos.

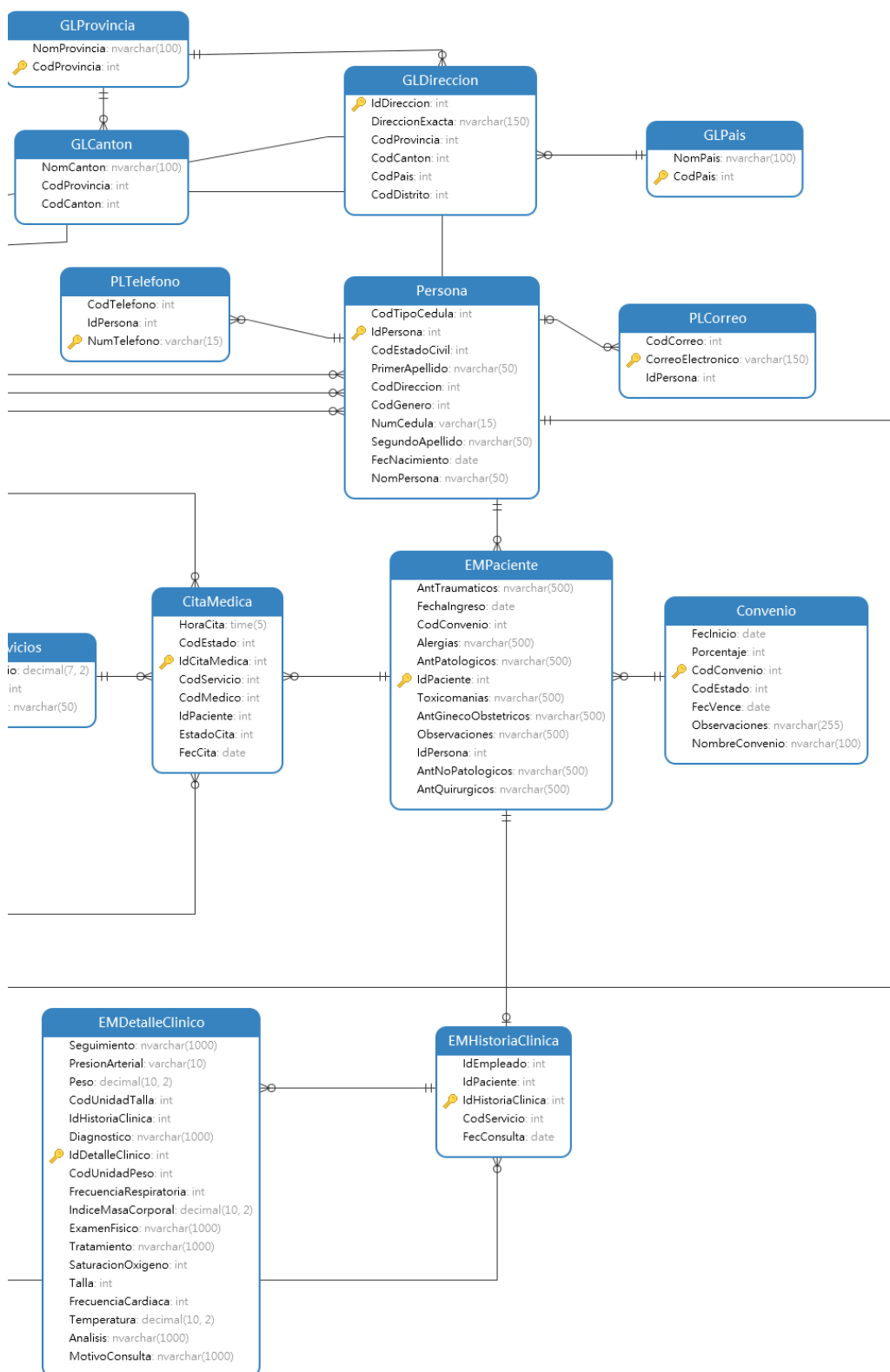
En este apartado se muestra el diagrama de la base de datos implementada en el prototipo, además del diccionario de datos con la explicación de los campos que componen cada una de las tablas del sistema.

Figura 21- Diagrama de base de datos. Parte 1.



Fuente: elaboración propia

Figura 22. Diagrama de base de datos. Parte 2.



Fuente: elaboración propia

Diccionario de datos

Como explica Valderrey (2014):

El diccionario de datos es el lugar donde se deposita información acerca de todos los datos que forman la base de datos. Es una guía en la que se describe la base de datos y los objetos que la forman. El diccionario contiene las características lógicas de los sitios donde se almacenan los datos del sistema, incluyendo nombre, descripción, alias, contenido y organización (p. 49).

A continuación, se muestran las tablas del sistema con su respectiva descripción y los campos que la componen.

Tabla 20: Diccionario datos - Convenio

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
Convenio	CodConvenio	int	4	0	Código de la llave primaria
Convenio	Porcentaje	int	4	0	Porcentaje descuento
Convenio	NombreConvenio	nvarchar	200	0	Nombre de la empresa
Convenio	FecInicio	date		0	Fecha inicio contrato
Convenio	FecVence	date		0	Fecha vencimiento contrato
Convenio	Observaciones	nvarchar	510	1	Observaciones del convenio
Convenio	CodEstado	int	4	0	Estado del convenio Activo/Inactivo

Fuente: elaboración propia

Tabla 21: Diccionario datos - CitaMédica

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
CitaMedica	IdCitaMedica	int	4	0	Código de la llave primaria
CitaMedica	FecCita	date	20	0	Fecha de la cita
CitaMedica	CodMedico	varchar	15	0	Código llave foránea Tabla PLEmpleado
CitaMedica	IdPaciente	int	4	0	Código llave foránea Tabla EMPaciente
CitaMedica	CodEstado	int	4	0	Estado de la cita
CitaMedica	HoraCita	time	32	0	Hora de la cita
CitaMedica	CodServicio	Int	4	0	Código llave foránea Tabla GLServicios
CitaMedica	Estado Cita	int	4	0	Estado actual de la cita

Fuente: elaboración propia

Tabla 22: Diccionario datos - EMDetalleClinico

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
EMDetalleClinico	IdHistoriaClinica	int	4	0	Código llave foránea TablaHistoriaClinica
EMDetalleClinico	IdDetalleClinico	int	4	0	Código de la llave primaria
EMDetalleClinico	Peso	decimal	12	0	Peso del paciente
EMDetalleClinico	CodUnidadPeso	int	4	0	Unidad de peso
EMDetalleClinico	Talla	int	4	0	Talla del paciente
EMDetalleClinico	CodUnidadTalla	int	4	0	Unidad de talla
EMDetalleClinico	IndiceMasaCorporal	decimal	12	0	Índice Masa Corporal
EMDetalleClinico	Temperatura	decimal	12	0	Temperatura del paciente
EMDetalleClinico	PresionArterial	varchar	10	0	Presión Arterial del paciente
EMDetalleClinico	SaturacionOxigeno	int	4	0	Saturación Oxígeno del paciente
EMDetalleClinico	FrecuenciaCardiaca	int	4	0	Frecuencia Cardíaca
EMDetalleClinico	FrecuenciaRespiratoria	int	4	0	Frecuencia Respiratoria
EMDetalleClinico	ExamenFisico	nvarchar	2000	1	Examen Físico del paciente
EMDetalleClinico	Analisis	nvarchar	2000	1	Análisis de resultados
EMDetalleClinico	Diagnostico	nvarchar	2000	1	Diagnóstico del paciente
EMDetalleClinico	Tratamiento	nvarchar	2000	1	Tratamiento del paciente
EMDetalleClinico	Seguimiento	nvarchar	2000	1	Seguimiento del paciente
EMDetalleClinico	MotivoConsulta	nvarchar	2000	1	Motivo Consulta

Fuente: elaboración propia

Tabla 23: Diccionario datos - EMHistoriaClinica

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
EMHistoriaClinica	IdPaciente	int	4	0	Código llave foránea TablaPaciente
EMHistoriaClinica	IdHistoriaClinica	int	4	0	Código de la llave primaria.
EMHistoriaClinica	FecConsulta	datetime	16	0	Fecha de consulta
EMHistoriaClinica	IdEmpleado	int	4	0	Código llave foránea TablaEmpleado
EMHistoriaClinica	CodServicio	int	4	0	Servicio Médico Brindado

Fuente: elaboración propia

Tabla 24: Diccionario datos - EMPaciente

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
EMPaciente	IdPaciente	int	4	0	Código de la llave primaria
EMPaciente	IdPersona	int	4	0	Código llave foránea Tabla Persona
EMPaciente	CodConvenio	int	4	0	Código llave foránea Tabla Convenio
EMPaciente	AntPatologicos	nvarchar	1000	1	Antecedentes Patológicos del paciente
EMPaciente	AntNoPatologicos	nvarchar	1000	1	Antecedentes No Patológicos del paciente
EMPaciente	Alergias	nvarchar	1000	1	Alergias del paciente
EMPaciente	Toxicomanias	nvarchar	1000	1	Toxicomanias del paciente
EMPaciente	AntQuirurgicos	nvarchar	1000	1	Antecedentes Quirúrgicos del paciente
EMPaciente	AntTraumaticos	nvarchar	1000	1	Antecedentes Traumáticos del paciente
EMPaciente	AntGinecoObstetricos	nvarchar	1000	1	Antecedentes Gineco-Obstetricos de la paciente
EMPaciente	Observaciones	nvarchar	1000	1	Observaciones

Fuente: elaboración propia

Tabla 25: Diccionario datos – FDFactura

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
FDFactura	CodFactura	int	4	0	Código de la llave primaria
FDFactura	IdPaciente	int		0	Código llave foránea Tabla EMPaciente
FDFactura	Fecha	datetime	16	0	Fecha emisión factura
FDFactura	CodModoPago	int	4	0	Modo de pago factura
FDFactura	IdEmpleado	int	4	0	Código llave foránea Tabla PLEmpleado
FDFactura	CodEstadoFactura	int	4	0	Estado actual de la factura

Fuente: elaboración propia

Tabla 26: Diccionario datos – FDFacturaDetalle

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
FDFacturaDetalle	IdDetalle	int	4	0	Código de la llave primaria
FDFacturaDetalle	CodFactura	int	4	0	Código llave foránea Tabla FDFactura
FDFacturaDetalle	CodServicio	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLServicios
FDFacturaDetalle	IdEmpleado	int	4	0	Código llave foránea Tabla PLEmpleado
FDFacturaDetalle	MontoServicio	decimal	12	0	Precio de la consulta
FDFacturaDetalle	Descuento	decimal	12	0	Si tiene convenio, aplica descuento
FDFacturaDetalle	Total	decimal	12	0	Total de la factura
FDFacturaDetalle	SubTotal	decimal	12	0	Subtotal de la factura

Fuente: elaboración propia

Tabla 27: Diccionario datos - GLCanton

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
GLCanton	CodProvincia	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLProvincia
GLCanton	CodCanton	int	4	0	Código de la llave primaria
GLCanton	NomCanton	nvarchar	200	0	Nombre del canton

Fuente: elaboración propia

Tabla 28: Diccionario datos - GLCatalogo

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
GLCatalogo	CodCatalogo	int	4	0	Código de la llave primaria
GLCatalogo	Descripcion	nvarchar	200	0	Nombre del tipo de catálogo

Fuente: elaboración propia

Tabla 29: Diccionario datos - GLCatalogoDetalle

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
GLCatalogoDetalle	CodCatalogo	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLCatálogo
GLCatalogoDetalle	CodTipo	int	4	0	Código de la llave primaria
GLCatalogoDetalle	Descripcion	nvarchar	200	0	Nombre del tipo de catálogo

Fuente: elaboración propia

Tabla 30: Diccionario datos - GLDireccion

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
GLDireccion	IdDireccion	int	4	0	Código de la llave primaria
GLDireccion	CodPais	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLPais
GLDireccion	CodProvincia	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLProvincia
GLDireccion	CodCanton	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLCantón
GLDireccion	CodDistrito	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLDistrito
GLDireccion	DireccionExacta	nvarchar	300	0	Descripción dirección de la vivienda

Fuente: elaboración propia

Tabla 31: Diccionario datos - GLDistrito

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
GLDistrito	CodProvincia	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLProvincia
GLDistrito	CodCanton	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLCantón
GLDistrito	CodDistrito	int	4	0	Código de la llave primaria
GLDistrito	NomDistrito	nvarchar	200	0	Nombre del distrito

Fuente: elaboración propia

Tabla 32: Diccionario datos – GLogin

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
GLogin	IdLogin	int	4	0	Código de la llave primaria
GLogin	Usuario	nvarchar	20	0	Nombre usuario del sistema
GLogin	Clave	nvarchar	8	0	Contraseña del usuario

Fuente: elaboración propia

Tabla 33: Diccionario datos - GLPais

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
GLPais	CodPais	int	4	0	Código de la llave primaria

GLPais	NomPais	nvarchar	200	0	Nombre del país
---------------	---------	----------	-----	---	-----------------

Fuente: elaboración propia

Tabla 34: Diccionario datos – GLProvincia

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
GLProvincia	CodPais	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLPais
GLProvincia	CodProvincia	int	4	0	Código de la llave primaria
GLProvincia	NomProvincia	nvarchar	200	0	Nombre de la provincia

Fuente: elaboración propia

Tabla 35: Diccionario datos - GLRolSistema

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
GLRolSistema	IdRol	int	4	0	Código de la llave primaria
GLRolSistema	Descripcion	nvarchar	200	0	Nombre del rol de usuario

Fuente: elaboración propia

Tabla 36: Diccionario datos – GLServicios

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
GLServicios	CodServicio	int	4	0	Código de la llave primaria
GLServicios	NomServicio	nvarchar	100	0	Nombre del tipo de consulta médica
GLServicios	MontoServicio	decimal	9,2	0	Precio de la consulta médica

Fuente: elaboración propia

Tabla 37: Diccionario datos - IAControlActivos

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
IAControlActivos	IdActivo	int	4	0	Código de la llave primaria
IAControlActivos	NomActivo	nvarchar	200	0	Nombre del equipo o material
IAControlActivos	Familia	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLCatalogoDetalle
IAControlActivos	Marca	nvarchar	200	0	Marca del equipo o material
IAControlActivos	FecAdquisicion	date	20	0	Fecha de compra
IAControlActivos	ValorOriginal	decimal	12	0	Precio de compra
IAControlActivos	Cantidad	int	4	0	Cantidad comprada
IAControlActivos	CodEstado	int	4	0	Estado del equipo o material

Fuente: elaboración propia

Tabla 38: Diccionario Datos – Persona

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
Persona	IdPersona	int	4	0	Código de la llave primaria
Persona	NumCedula	varchar	15	0	Número de cédula
Persona	NomPersona	nvarchar	100	0	Nombre de la persona
Persona	PrimerApellido	nvarchar	100	0	Primer apellido
Persona	SegundoApellido	nvarchar	100	0	Segundo apellido
Persona	FecNacimiento	date	20	0	Fecha de nacimiento
Persona	CodDireccion	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLDireccion
Persona	CodGenero	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLCatalogoDetalle
Persona	CodTipoCedula	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLCatalogoDetalle
Persona	CodEstadoCivil	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLCatalogoDetalle

Fuente: elaboración propia

Tabla 39: Diccionario datos – PLCorreo

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
PLCorreo	CodCorreo	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLCatalogoDetalle
PLCorreo	CorreoElectronico	varchar	150	0	Definición de la llave primaria
PLCorreo	IdPersona	int	4	0	Código llave foránea Tabla Persona

Fuente: elaboración propia

Tabla 40: Diccionario datos – PLTelefono

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
PLTelefono	CodTelefono	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLCatalogoDetalle
PLTelefono	NumTelefono	varchar	15	0	Definición de la llave primaria
PLTelefono	IdPersona	int	4	0	Código llave foránea Tabla Persona

Fuente: elaboración propia

Tabla 41: Diccionario datos – PLPagoPlanilla

Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
PLPagoPlanilla	IdPagoPlanilla	int	4	0	Definición de la llave primaria
PLPagoPlanilla	IdEmpleado	int	4	0	Código llave foránea Tabla PLEmpleado
PLPagoPlanilla	SalarioBruto	decimal	9,2	0	Salario bruto del empleado
PLPagoPlanilla	SalarioNeto	decimal	9,2	0	Salario neto del empleado
PLPagoPlanilla	FechaActual	date	20	0	Fecha de creación datos
PLPagoPlanilla	HorasExtra	decimal	12	1	Horas extras laboradas
PLPagoPlanilla	Incentivos	decimal	12	1	Incentivos ganados
PLPagoPlanilla	Renta	decimal	9,2	1	Impuesto de la renta al salario
PLPagoPlanilla	SeguroSocial	decimal	9,2	1	Rebajo de la CCSS del empleado
PLPagoPlanilla	Adelanto	decimal	9,2	0	Primera o segunda quincena pagada
PLPagoPlanilla	Embargo	decimal	9,2	1	Monto del rebajo por embargos
PLPagoPlanilla	FechaIngreso	date	20	0	Fecha de ingreso del empleado

Fuente: elaboración propia.

Tabla 42: Diccionario datos – PLEmpleado

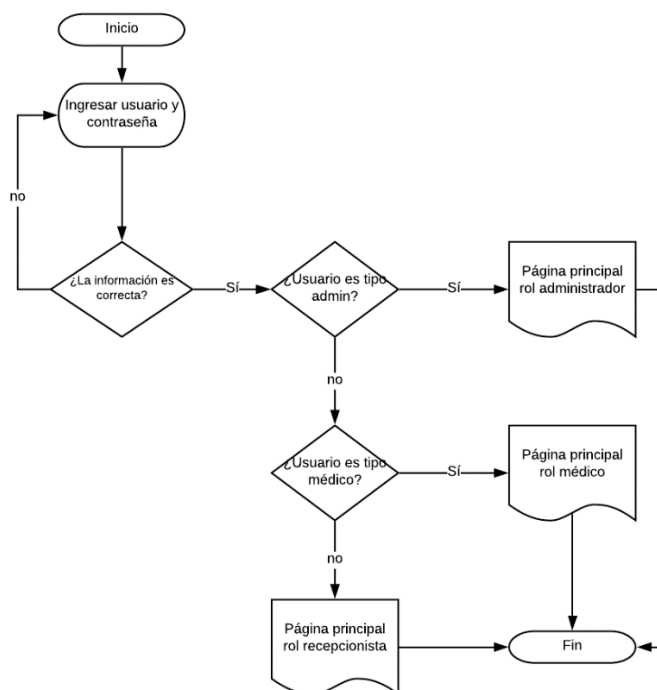
Tabla	Columna	Tipo Dato	Longitud	Nulo	Descripción
PLEmpleado	IdEmpleado	int	4	0	Definición de la llave primaria
PLEmpleado	IdPersona	int	4	0	Código llave foránea Tabla Persona
PLEmpleado	CodPuesto	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLCatalogoDetalle
PLEmpleado	CodMedico	varchar	15	1	Número de carné del médico
PLEmpleado	IdRol	int	4	0	Código llave foránea Tabla GLRolSistema
PLEmpleado	CodEstado	int	4	0	Estado del empleado
PLEmpleado	IdLogin	int	4	1	Código llave foránea Tabla GLogin

Fuente: elaboración propia.

Diseño de procesos

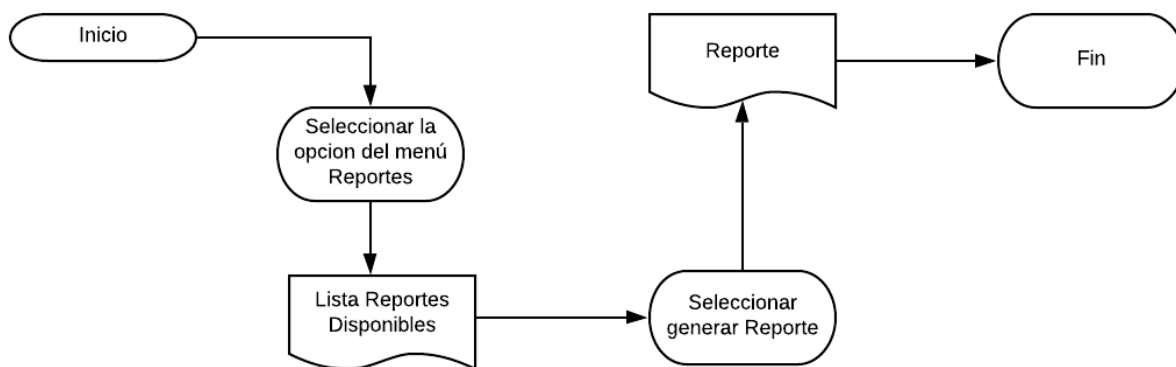
Todo proceso tiene una serie de pasos por seguir para llevarse a cabo de la mejor manera. Estos pasos pueden ser representados por medio de diagramas de flujo. A continuación, se detallan los diagramas de proceso de las actividades mencionadas en los casos de uso.

Figura 23: Diagrama de procesos – Inicio de sesión



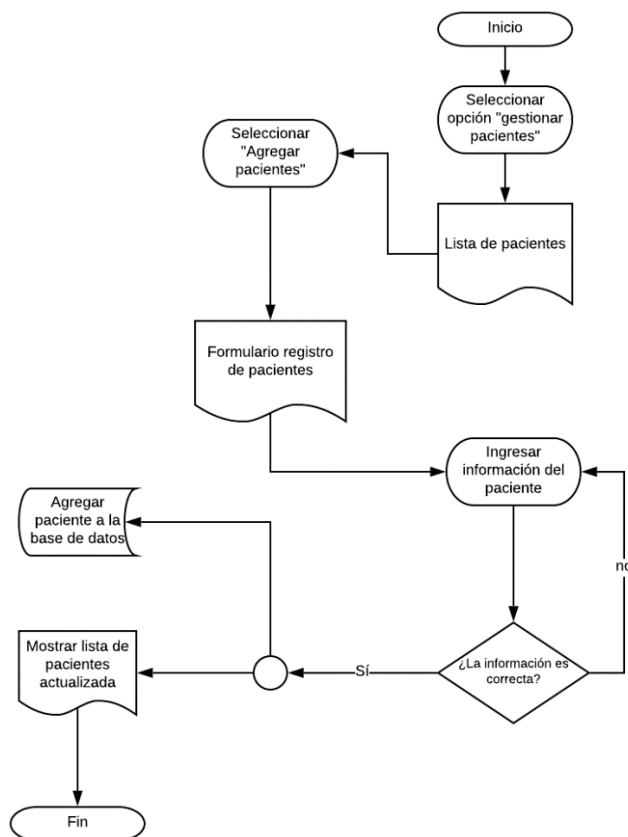
Fuente: elaboración propia.

Figura 24: Diagrama de procesos – Generar reportes



Fuente: elaboración propia.

Figura 25: Diagrama de procesos – Agregar paciente



Fuente: elaboración propia.

Diseño de salidas.

En esta sección se indican las principales características que poseen las salidas del prototipo en cuanto a reportes, pantallas y controles de formulario como campos de texto, botones y tablas. Se busca mantener la uniformidad y un estándar en estos formularios de las pantallas, así como el formato de los reportes, todo esto para facilitar el manejo del sistema.

A continuación, se presenta el diseño de los reportes que contendrá el sistema

Figura 26. Diseño de salidas – Reporte de factura

<p>SOLUMED</p> <hr/> <p>Nombre: Katherinne Godinez Díaz</p> <p>Cédula: 115930088</p> <p>Teléfono: 85972520</p> <p>Correo: kategodinezd@gmail.com</p>	<p style="text-align: right;">Factura #1</p> <hr/> <p>Fecha emisión: 20/02/2019</p> <p>Modo de pago: Tarjeta</p> <p>Convenio: Quálitas</p> <p>Doctor(a): Pedro Mora Perez</p>																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th colspan="3" style="text-align: left; padding: 5px;">Detalle Factura</th> </tr> <tr> <th style="width: 60%; padding: 5px;">Descripción Servicio</th> <th style="width: 20%; padding: 5px;">Precio</th> <th style="width: 20%; padding: 5px;">Descuento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Examen F&#237;sico</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">35000,00</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">20 %</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">Subtotal Neto</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">35000,00</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">Descuento</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">7000</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">Total Factura</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">28000</td> </tr> </tbody> </table>		Detalle Factura			Descripción Servicio	Precio	Descuento	Examen Físico	35000,00	20 %		Subtotal Neto	35000,00		Descuento	7000		Total Factura	28000
Detalle Factura																			
Descripción Servicio	Precio	Descuento																	
Examen Físico	35000,00	20 %																	
	Subtotal Neto	35000,00																	
	Descuento	7000																	
	Total Factura	28000																	

Fuente: elaboración propia

Figura 27. Diseño de salidas – Listado del historial de consultas médicas

The screenshot displays a web interface for a medical history form. At the top, it says "Expediente Clínico". On the left, there is a "Paciente" section with the following details: Nombre: Katherine Godínez Díaz, Cédula: 115930088, Femenino, 24 años, and Convenio: Qualitas. On the right, there is a "Crear nueva consulta" section with a "Tipo Consulta" dropdown menu (currently showing "Seleccionar") and a "Médico" dropdown menu (currently showing "Pedro Mora Perez"). Below these are two buttons: "NUEVO" (blue) and "CANCELAR" (red). Below the form is a "Historial Consultas" section containing a table with three rows of consultation records. Each row includes the date and time, the doctor's name, the type of consultation, and a "MOSTRAR" button.

Fecha Consulta	Médico	Tipo Consulta	
15-Feb-19 12:00:00 AM	Pedro Mora Perez	Consulta General	MOSTRAR
20-Feb-19 8:16:01 AM	Pedro Mora Perez	Examen Físico	MOSTRAR
20-Feb-19 8:18:21 AM	Pedro Mora Perez	Examen Físico	MOSTRAR

Fuente: elaboración propia

Figura 28: Diseño de salidas – Reporte planilla

Reporte Planilla

Año: 2019 Mes: Marzo **GENERAR REPORTE** **REGRESAR**

1 de 1

Reporte de planilla

Año: 2019 Mes: 3

Nombre	Fecha Ingreso	Salario Bruto	Fecha Creación	Horas Extra	Incentivos	Adelanto	Renta	Seguro Social	Embargo
Pedro Mora Perez	3/6/2019 12:00:00 AM	1500000.00	3/12/2019 12:00:00 AM	16666.67	20000.00	60.00	82000.00	155100.00	
Angie Godínez Díaz	8/2/2014 12:00:00 AM	0.00	3/12/2019 12:00:00 AM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Annia Flores Vindas	2/16/2017 12:00:00 AM	0.00	3/12/2019 12:00:00 AM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Alejandro Montero Valerio	3/7/2019 12:00:00 AM	0.00	3/12/2019 12:00:00 AM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Olman Nuñez Peralta	3/11/2019 12:00:00 AM	0.00	3/12/2019 12:00:00 AM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Fuente: elaboración propia

Figura 29: Diseño de salidas – Reporte facturas

Reporte Factura

Año: Mes:

1 de 1 75%

Reporte de facturas
Año: 2019 Mes: 3

Nombre	Cédula	Fecha	Convenio	Porcentaje Descuento	Estado Factura	Tipo Pago	Médico	Tipo Consulta	Precio Consulta	Monto Descuento	Sub Total	Total
Katherinne Godínez Díaz	115930088	3/11/2019 12:00:00 AM	Qualitas	20	Pagado	Efectivo	Annia Flores Vindas	Consulta General	25000.00	5000.00	25000.00	20000.00
Katherinne Godínez Díaz	115930088	3/12/2019 12:00:00 AM	Qualitas	20	Pagado	Tarjeta	Annia Flores Vindas	Dictamen de licencia	20000.00	40000.00	20000.00	160000.00
Ivania Díaz Artavia	108940204	3/11/2019 12:00:00 AM	No Aplica	0	Pagado	Efectivo	Annia Flores Vindas	Dictamen de licencia	35000.00	0.00	35000.00	35000.00

Fuente: elaboración propia

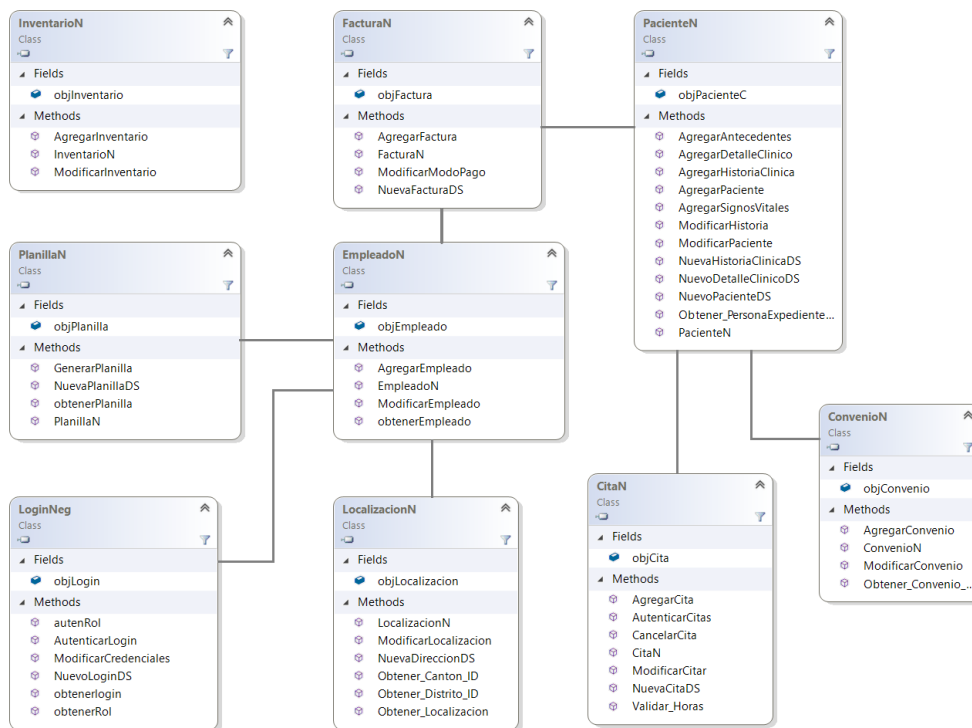
Diagramas UML.

Sobre este tema, Hernández (2014) indica: “un diagrama es la representación gráfica de un conjunto de elementos con sus relaciones. En concreto, un diagrama ofrece una vista del sistema a modelar. El diagrama de clases muestra un conjunto de clases, interfaces y sus relaciones. Éste es el diagrama más común a la hora de escribir el diseño de los sistemas orientados a objetos” (p. 3).

Es por lo anterior que los diagramas sirven para demostrar cómo es la relación de los elementos del sistema y sus componentes. En este apartado se muestra el diagrama de clases del prototipo funcional.

Diagrama de clases

Figura 30: Diagrama de clases



Fuente: elaboración propia.

Programación

La etapa de programación incluye el código fuente utilizado en el proyecto para desarrollar la interfaz gráfica, los formularios, las validaciones y los procesos. A continuación, se muestran fragmentos del código utilizado para desarrollar todos estos elementos mencionados anteriormente, la base de datos utiliza lenguaje SQL, la interfaz gráfica del sistema hace uso de HTML/CSS y Javascript y la lógica del sistema se efectúa por medio de sentencias del lenguaje C#.

Entradas y salidas

A continuación, se muestra el código utilizado para el inicio de sesión que permite el ingreso al sistema por medio de usuario y contraseña, siendo ambos, dos campos requeridos en el formulario antes de proceder a realizar la debida validación, es importante mencionar que se permite que el usuario ingrese a menos que se encuentre con una sesión activa, esto se realiza con el código que se muestra en la figura

Figura 31: Código fuente – Validación usuario conectado

```

public partial class MasterPagePrincipal : System.Web.UI.MasterPage
{
    0 references
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        if (Session["username"] == null)
        {
            Response.Redirect("IniciarSesion.aspx");
        }
        else
        {
            txtUser.InnerText = "Usuario: " + Session["username"].ToString();
        }

        if (Session["userRol"].Equals("Admin")==true)
        {
            txtRol.InnerText = "Usuario: " + Session["userRol"].ToString();
        }
        else if (Session["userRol"].Equals("Médico") == true)
        {
            txtConvenio.Visible = false;
            txtFactura.Visible = false;
            txtPlanilla.Visible = false;
            txtInventario.Visible = false;
            txtEmpleado.Visible = false;
            txtReportes.Visible = false;

            txtRol.InnerText = "Usuario: " + Session["userRol"].ToString();
        }
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.

Figura 32: Código fuente – Formulario para inicio de sesión

```

<div class="container-login100" style="background: url(images/computer.jpg)">
  <div class="wrap-login100">
    <div class="login100-pic js-tilt" data-tilt>
      
      <!--imagenlogin-->
    </div>

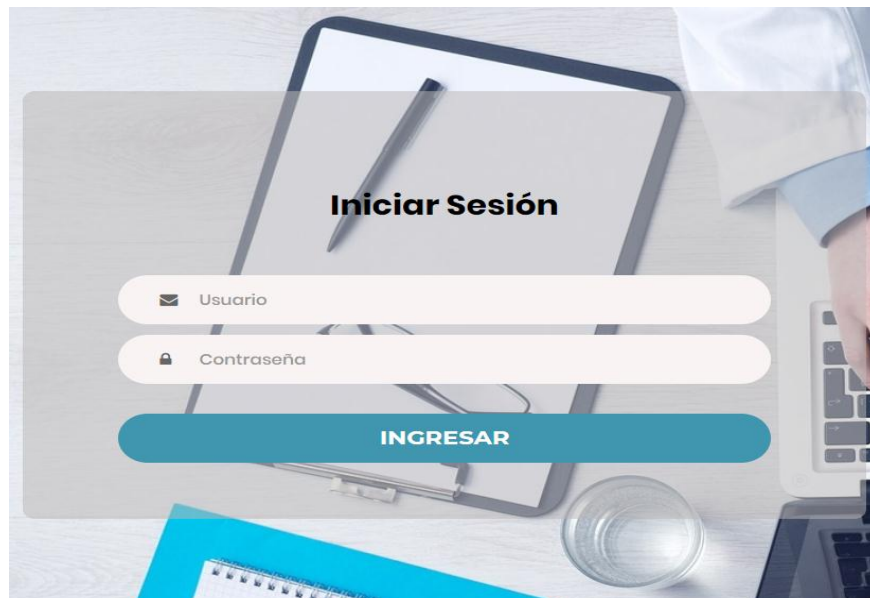
    <div class="login100-form">
      <span class="login100-form-title">Iniciar Sesión </span>

      <!--Usuario-->
      <div class="wrap-input100 form-group">
        <input runat="server" id="user" class="input100" type="text" name="user" placeholder="Usuario" required />
        <span class="focus-input100"></span>
        <span class="symbol-input100">
          <i class="fa fa-envelope" aria-hidden="true"></i>
        </span>
      </div>

      <!--Clave-->
      <div class="wrap-input100 form-group">
        <input runat="server" id="pass" class="input100" type="password" name="pass" placeholder="Contraseña" data
        <span class="focus-input100"></span>
        <span class="symbol-input100">
          <i class="fa fa-lock" aria-hidden="true"></i>
        </span>
      </div>

      <div class="container-login100-form-btn">
        <asp:Button runat="server" ID="iniciar5" OnClick="Prueba_Click" Text="Ingresar" class="login100-form-btn"
      </div>
      <br />
      <div id="txtContainerMsj" runat="server" class="">
        <strong id="txtHeaderMsj" runat="server"></strong>
        <p id="txtBodyMsj" runat="server"></p>
      </div>

```



Fuente: Elaboración propia.

Figura 33: Código fuente – Formulario detalle clínico

```

<ul class="list-group ">
  <li class="list-group-item text-center text-white bg-danger text-white">Paciente</li>
  <li class="list-group-item">
    
    <p id="txtNombre" runat="server"></p>
    <p id="txtCedula" runat="server"></p>
    <p id="txtGenero" runat="server"></p>
    <p id="txtEdad" runat="server"></p>
    <p id="txtConv" runat="server"></p>
  </li>
</ul>

<%--signos--%>
<ul class="list-group" runat="server">
  <li class="list-group-item text-center text-white bg-success">Signos Vitales </li>
  <li class="list-group-item">Temperatura:
    <asp:TextBox ID="txtTemp" runat="server" Style="width: 50px" />
    °C</li>
  <li class="list-group-item">Frec. Respiratoria:
    <asp:TextBox ID="txtFR" runat="server" Style="width: 50px" />
    rpm</li>
  <li class="list-group-item">Saturación Oxígeno:
    <asp:TextBox ID="txtSO" runat="server" Style="width: 50px" />
    %</li>
  <li class="list-group-item">Frec. Cardíaca:
    <asp:TextBox ID="txtFC" runat="server" Style="width: 50px" />
    lpm</li>
  <li class="list-group-item">Presión Arterial:
    <asp:TextBox ID="txtPresion" runat="server" Style="width: 60px" />
    mmHg</li>
  <li class="list-group-item">Peso:
    <asp:TextBox ID="txtPeso" runat="server" Style="width: 50px" />
    kg</li>
  <li class="list-group-item">Talla:
    <asp:TextBox ID="txtTalla" runat="server" Style="width: 50px" />
    cm</li>

```

Fuente: Elaboración propia.

Procesos

A continuación, se muestran figuras que contienen el código fuente para realizar el proceso de agregar empleados y generar los datos de usuario y contraseña. Además, se muestra el proceso para agregar a base de datos el detalle del expediente clínico.

Figura 34: Código fuente – Procedimiento generar usuario y contraseña

```

values (@idPersona, @Correo, @TipoCorreo)

insert into PLTelefono(IdPersona,NumTelefono,CodTelefono)
values (@idPersona, @NumTelefono ,@TipoTel)

declare @usuario varchar(20);
declare @Clave varchar(8);
declare @num int;
declare @letra varchar(1);

set @letra = SUBSTRING(@Nombre, 1, 1);
set @usuario = CONCAT(@letra,@Apellido1);

Declare @cont int = 0;
Declare @vuelta int = 2;

While @vuelta >= @cont
Begin

set @num = ABS(CHECKSUM(NEWID())) % 10);

Set @cont+=1;

set @Clave = CONCAT(@Clave,@num);

end

insert into GLogin(Usuario,Clave)
values (@Usuario,@Clave)

Declare @idLogin int;
Set @idLogin = (select top 1 IdLogin from GLogin order by IdLogin DESC);

update PLEmpleado
set IdLogin = @idLogin
where PLEmpleado.IdPersona = @idPersona

```

Fuente: Elaboración propia

Figura 35: Código fuente – Procedimiento agregar detalle clínico

```

ALTER Procedure [dbo].[sp_AgregarDetalleClinico]
    @ID_Paciente int,
    @ID_Historia int,
    @Motivo varchar(1000),
    @Examen varchar(1000),
    @Analisis varchar(1000),
    @Diagnos varchar(1000),
    @Trata varchar(1000),
    @Segui varchar(1000)

AS
Begin
    update dc
    set dc.MotivoConsulta=@Motivo, dc.ExamenFisico=@Examen, dc.Analisis=@Analisis,
        dc.Diagnostico=@Diagnos, dc.Tratamiento=@Trata, dc.Seguimiento=@Segui

    from EMDetalleClinico dc
    inner join EMHistoriaClinica d on d.IdHistoriaClinica = dc.IdHistoriaClinica
    where d.IdHistoriaClinica = @ID_Historia and d.IdPaciente = @ID_Paciente

End

```

Fuente: Elaboración propia

Validaciones

A continuación, se muestran figuras que contienen el código fuente para realizar la validación de disponibilidad de las citas médicas, está validación para asegurar que no ocurra duplicación de citas.

Figura 36: Código Fuente – Validar cita médica

```
//Validar Hora Cita
0 references
protected void disponibilidad_Click(object sender, EventArgs e)
{
    DateTime fecha = Convert.ToDateTime(txtCalendario.Text);
    int cod = Convert.ToInt32( txtCodMedico.Text);
    TimeSpan hora = TimeSpan.Parse( txtHora.Text);

    //hora.ToString("hh:mm tt");

    respuesta = CitaN.AutenticarCitas(cod, fecha, hora);

    if (respuesta.Equals(true))
    {
        //Response.Write("<script> alert('Hora no disponible ')</script>");

        txtHeaderMsj.InnerText = "Alerta!";
        txtBodyMsj.InnerText = "Hora no disponible";
        txtContainerMsj.Attributes.Add("class", "alert alert-danger text-dark");
        agregarCita.Visible = false;
    }
    else
    {
        //Response.Write("<script> alert('Hora disponible, puede agendar ')</script>");
        txtHeaderMsj.InnerText = "Exito!";
        txtBodyMsj.InnerText = "Hora disponible, puede agendar la cita";

        txtContainerMsj.Attributes.Add("class", "alert alert-success text-dark");

        agregarCita.Visible = true;
    }
}
}
```

Fuente: Elaboración propia

Pruebas.

La etapa final del desarrollo del prototipo consiste en realizar pruebas acerca del buen funcionamiento de la aplicación, validar que lo solicitado se cumple según lo establecido, que las validaciones se efectúan correctamente y que los resultados son los esperados. Durante el proceso, se pueden encontrar incidencias que deben ser atendidas de manera expedita y reiniciar el proceso de pruebas por completo para asegurar que los cambios efectuados no alteran la funcionalidad del prototipo. Es relevante mencionar que el proceso de pruebas se lleva a cabo de acuerdo con las indicaciones de los casos de uso antes definidos.

Tabla 43: Caso de prueba – Inicio de sesión

Inicio de sesión			
Número caso de prueba: 01	Módulo a probar: Módulo de Inicio de sesión		
Fecha elaboración:	08/03/2019		
Descripción	Detalla el proceso de iniciar sesión en el sistema, además de los resultados esperados y obtenidos.		
Autor caso de prueba:	Katherine Godínez Díaz		
Precondiciones:	Usuarios previamente registrados en la base de datos.		
Ejecución del caso de prueba			
Pasos	Datos	Resultados esperados	Resultados obtenidos
Se accede al enlace del sistema.	-	El sistema carga la pantalla de inicio de sesión.	El sistema carga la pantalla de inicio de sesión.
El usuario digita su nombre de usuario.	pMora	-	-
El usuario digita su contraseña.	123	-	-

El usuario presiona el botón de ingresar.	-	Mensaje de usuario es correcto y se muestra la pantalla principal.	El usuario es correcto y se muestra la pantalla principal del sistema.
El usuario presiona el botón Cerrar Sesión del menú principal.	-	Se cierra el menú principal y se muestra la pantalla de inicio de sesión.	Se cierra el menú principal y se muestra la pantalla de inicio de sesión.
Se digita el usuario o se deja el campo de usuario en blanco.	Hasdbds / “ ”	-	-
Se digita la contraseña o se deja el campo de contraseña en blanco.	dbds / “ ”	-	-
Se presiona el botón Ingresar al Sistema.	-	El sistema despliega un mensaje indicando que el usuario o la contraseña son incorrectos.	El sistema despliega un mensaje indicando que el usuario o la contraseña son incorrectos.
Estado		Correcto y aprobado.	
Fin del caso de prueba.			

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 44: Caso de prueba – Gestionar empleado

Inicio de sesión	
Número caso de prueba: 02	Módulo a probar: Módulo de empleado
Fecha elaboración:	08/03/2019
Descripción	Detalla el proceso de agregar un empleado. Además, verificar la creación de usuario en el sistema
Autor caso de prueba:	Katherinne Godínez Díaz
Precondiciones:	

Ejecución del caso de prueba			
Pasos	Datos	Resultados esperados	Resultados obtenidos
Dar clic al botón "Agregar Empleado"	-	El sistema carga el formulario correctamente.	El sistema carga el formulario correctamente.
<p>El usuario ingresa los datos solicitados en el formulario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos personales: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre ○ Apellidos ○ Tipo de cédula ○ Cédula ○ Fecha de nacimiento ○ Género ○ Estado civil ○ Puesto • Información de contacto: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipo teléfono ○ Número de teléfono ○ Tipo correo electrónico ○ Dirección de correo • Domicilio actual <ul style="list-style-type: none"> ○ Provincia ○ Cantón ○ Distrito 	<p>Datos personales: Angie Godínez Díaz Nacional 110152158 19-08-2001 Femenino Soltera Secretaria</p> <p>Información de contacto: Celular 89684738 Personal Agd19@gmail.com</p> <p>Domicilio actual: San José Puriscal Santiago</p>	-	-
El usuario hace clic en el botón "Agregar empleado".		El sistema valida los campos, los agrega y muestra la lista de empleados	El sistema agrega correctamente los campos y muestra la pantalla con la lista.
El usuario hace clic en el botón "Gestionar usuarios".	-	El sistema muestra el listado con los usuarios actuales del sistema.	Sistema carga y muestra lista de usuarios actuales.
El usuario presiona el botón "Editar" del empleado seleccionado.	-	Se habilitan los campos permitidos para modificar.	El sistema muestra correctamente los campos editables.

Se digita una nueva contraseña de usuario.	654	-	-
Se cambia el rol de sistema	Gerente	-	-
Se presiona el botón Actualizar	-	El sistema guarda los cambios y muestra la lista actualizada.	El sistema carga nuevamente la lista y los datos están actualizados.
Estado		Correcto y aprobado.	
Fin del caso de prueba.			

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 45: Caso de prueba – Gestionar paciente

Inicio de sesión			
Número caso de prueba: 03	Módulo a probar: Módulo de paciente		
Fecha elaboración:	08/03/2019		
Descripción	Detalla el proceso de agregar un paciente.		
Autor caso de prueba:	Katherinne Godínez Díaz		
Precondiciones:			
Ejecución del caso de prueba			
Pasos	Datos	Resultados esperados	Resultados obtenidos
Dar clic al botón “Agregar Paciente”	-	El sistema carga el formulario correctamente.	El sistema carga el formulario correctamente.
El usuario ingresa los datos solicitados en el formulario: • Datos personales:	Datos personales: Katherinne Godínez Díaz Nacional	-	-

<ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre ○ Apellidos ○ Tipo de cédula ○ Cédula ○ Fecha de nacimiento ○ Género ○ Estado civil ○ Convenio ● Información de contacto: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipo teléfono ○ Número de teléfono ○ Tipo correo electrónico ○ Dirección de correo ● Domicilio actual <ul style="list-style-type: none"> ○ Provincia ○ Cantón ○ Distrito 	115930088 28-12-1994 Femenino Soltera INS Información de contacto: Celular 85972520 Personal Kt-gd@hotmail.com Domicilio actual: San José Puriscal Santiago		
El usuario hace clic en el botón "Agregar".		El sistema valida los campos, los agrega y muestra la lista de pacientes	El sistema agrega correctamente los campos y muestra la pantalla con la lista.
Estado		Correcto y aprobado.	
Fin del caso de prueba.			

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 46: Caso de prueba – Proceso atención paciente

Inicio de sesión			
Número caso de prueba: 03	Módulo a probar: Módulo de citas, expediente clínico y factura		
Fecha elaboración:	08/03/2019		
Descripción	Detalla el proceso de agendar la cita a un paciente, generar su expediente clínico y realizar la facturación de la consulta médica.		
Autor caso de prueba:	Katherinne Godínez Díaz		
Precondiciones:			
Ejecución del caso de prueba			
Pasos	Datos	Resultados esperados	Resultados obtenidos

Ingresar al módulo de citas y dar clic al botón "Agregar Cita"	-	El sistema carga el formulario correctamente.	El sistema carga el formulario correctamente.
El usuario ingresa los datos solicitados en el formulario: <ul style="list-style-type: none"> • Datos del paciente: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cédula • Información de profesional: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre médico ○ Tipo servicio • Disponibilidad de horario: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fecha ○ Hora 	Datos del paciente: 115930088 Información de profesional: Angie Godínez Díaz Disponibilidad de horario: 10-03-2019 8:30am	-	-
El usuario hace clic en el botón "Ver disponibilidad".		El sistema valida los campos, y verifica que no existan citas agendas con estos datos. Y muestra el botón agendar.	El sistema muestra un mensaje indicando la disponibilidad del horario. Y muestra correctamente el botón "Agendar cita".
El usuario hace clic en el botón "Agendar cita".	-	El sistema muestra el listado con las citas del día.	Sistema carga y muestra lista de citas actuales.
El usuario ingresa al módulo de Expediente clínico	-	Se carga el módulo y se muestra la pantalla con las citas agendadas.	El sistema muestra correctamente el módulo y carga el listado actualizado.
Selecciona la cita del paciente en el horario indicado y da clic al botón "Historia clínica"		Se carga la pantalla de historia clínica con el historial de consultas médicas del paciente	El sistema muestra el historial de consultas correctamente.
El usuario da clic al botón "Iniciar consulta".	Gerente	Se agrega una nueva consulta en el sistema y se muestra en pantalla.	El sistema despliega la lista actualizada de consultas con la última agregada.

Se presiona el botón "Detalle clínico"	-	El sistema despliega la pantalla de detalle clínico con el formulario.	El sistema carga el formulario de detalle clínico correctamente.
El usuario ingresa los datos solicitados en el formulario: <ul style="list-style-type: none"> • Signos vitales: • Antecedentes: • Motivo consulta: 	<ul style="list-style-type: none"> • Signos vitales: 98 %, 110/10 • Antecedentes: Niega • Motivo consulta: Fiebre alta y tos. 		
El usuario da clic al botón "Guardar cambios".		El sistema agrega correctamente los datos y no muestra errores.	Se actualiza la pantalla y se muestran los datos agregados.
El usuario da clic al botón "Finalizar consulta".		El sistema cambia el estado de la cita a Facturada y genera la factura del servicio con el estado pendiente. Se carga la pantalla principal.	El sistema actualiza el estado de la cita y despliega la pantalla principal.
Ingresar al módulo de factura		Sistema muestra la lista con las facturas generadas y sus estados.	El sistema muestra la lista con las facturas generadas y sus estados.
El usuario selecciona el modo de pago de la factura pendiente	En efectivo	Sistema carga lista de tipos de pago.	Se muestra y selecciona el modo de pago correcto.
El usuario da clic al botón "Generar pago".		El sistema cambia el estado de la factura a pagada y muestra en pantalla los datos.	El sistema cambia el estado de la factura a pagada y muestra en pantalla los datos.
Estado		Correcto y aprobado.	
Fin del caso de prueba.			

Fuente: Elaboración Propia.

Referencias

Alegsa, L. (2017). Definición de Módulo (programación). Obtenido de:
<http://www.alegsa.com.ar/Dic/modulo.php>

Alegsa, L. (2016). ¿Qué son los prototipos de un sistema informático? Obtenido de
<http://www.alegsa.com.ar/Diccionario/C/7664.php>

Ayensa, A. (2017). Operaciones Administrativas de Compraventa. España: Ediciones Paraninfo S.A.

Ayuntamiento de Coruña. (2018). Definición y tipos de convenio. Obtenido de:
<http://www.coruna.gal/transparencia/es/claridad-en-la-gestion/convenios-de-colaboracion>

Banco Central de Costa Rica [BCCR]. (2018). Tipo de Cambio y Tasas. Obtenido de:
<https://gee.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Cuadros/frmVerCatCuadro.aspx?idioma=1&CodCuadro=%20400/>

Campos, C. (2015). Las pruebas en el desarrollo de software. Obtenido de:
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/7627/Las%20pruebas%20en%20el%20desarrollo%20de%20software.pdf?sequence=1>

Campoy, T. y Gomes, E. (2015). Técnicas e instrumentos cualitativos de recogida de datos. Obtenido de: http://www2.unifap.br/gtea/wp-content/uploads/2011/10/T_cnicas-e-instrumentos-cualitativos-de-recogida-de-datos1.pdf

Comisión para el Mercado Financiero. [CMF]. (2018) ¿Qué es una Compañía de Seguros Generales?. Obtenido de: <http://www.svs.cl/educa/602/w3-article-1513.html>

- Cruz, A. (2016). Internet y correo electrónico. Obtenido de: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3217500>
- Dávila, F. (2013). Mejore su calidad de vida con las bases de datos y Excel 2010. Colombia: Editorial Politécnico Grancolombiano.
- Durán, A. (2017). Módulo: Examen Físico. Obtenido del sitio web de la facultad de ciencias de la salud y servicio de la Universidad Nacional de Mar del Plata: http://www.mdp.edu.ar/cssalud/deptoenfermeria/bajar.php?archivo=EXAMEN_FISICO-2017.pdf
- Editorial Definición MX. (2014). Definición de Inventario. Obtenido de: <https://definicion.mx/?s=Inventario>. Ciudad de México.
- Feedback Networks Technologies. (2013). Calcular la muestra correcta. Obtenido de: <http://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calculiar.html>
- Flores, R. (2015). Definición conceptual operacional de las variables. Obtenido de <https://prezi.com/kougrlbrgpcj/definicion-conceptual-y-operacional-de-las-variables/>
- García, J. (2015). Los distintos tipos de entrevista y sus características. Obtenido de: <https://psicologiyamente.net/organizaciones/tipos-de-entrevista-trabajo-caracteristicas>
- García, M. y Arévalo, J. (2013). Conceptos básicos de SQL. Obtenido de: https://snmb-admin.readthedocs.io/en/latest/geotalleres/conceptos-sql/conceptos_sql.html
- Groupe Figaro CCM Benchmark. (2017). Introducción a la ofimática. Obtenido de: <http://es.ccm.net/contents/71-introduccion-a-la-ofimatica>
- Guérin, B. A. (2018). ASP. NET con C# en Visual Studio 2017 Diseño y desarrollo de aplicaciones Web. Ediciones Eni.

- Hamui-Sutton, A. (2013). Un acercamiento a los métodos mixtos de investigación. Obtenido de:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2007505713727145>
- Hernández, E. (2014). El lenguaje unificado modelado (UML). Obtenido de:
<http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. (6ed).
México: McGraw-Hill Interamericana.
- Honrubia, F. (2014). Programación de aplicaciones para iphone y ipad. Obtenido de:
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3219676>
- Instituto Nacional del Cáncer USA. (2018). Diccionario de cáncer. Obtenido de:
<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/antecedentes-personales>
- Instituto de Tecnologías Educativas (2018). Módulo 2: Diseño de tablas. Obtenido del sitio web
del Ministerio de Educación de España:
http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/93/cd/m2_1/campos_clave.html
- Ibarra, J. (2013). Manual aplicaciones informáticas de bases de datos relacionales. Obtenido de:
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3217130>.
- Iyer, P. (2015). Proceso y diagnóstico de enfermería. (5ed). México: McGraw-Hill
Interamericana.
- Jacobson, I. (2013). Casos de uso 2.0. Obtenido de:
https://www.ivarjacobson.com/sites/default/files/field_iji_file/article/use_case_2.0_-_spanish_translation.pdf
- Jiménez, M. (2014). Bases de datos relacionales y modelado de datos. Obtenido de:
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=4184006>.

Kimmel, P. (2018). Manual UML. (2.ed) . México: McGraw-Hill Companies.

Losantos, M. (2014). Módulo 1. Fuentes de información: tipos y características. Obtenido de:
https://www.researchgate.net/profile/Rachel_Avila_Milord/project/How-to-develop-a-research/download/M_dul01_Fuentes_Informaci_n_ML_PR_GM.pdf

Microsoft. (2015). Introducción al lenguaje C# y .NET Framework. Obtenido de:
<https://docs.microsoft.com/es-mx/dotnet/csharp/getting-started/introduction-to-the-csharp-language-and-the-net-framework>

Microsoft.com. (2017). Roles de nivel de base de datos. Obtenido de:
<https://docs.microsoft.com/es-es/sql/relational-databases/security/authentication-access/database-level-roles?view=sql-server-2017>

Microsoft. (2017). SQL Server 2017: Tablas. Obtenido de: <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/relational-databases/tables/tables?view=sql-server-2017>

Minera, F. (2018). Desarrollo PHP + MySQL. Obtenido de:
https://books.google.co.cr/books?id=IMk02EiOrcAC&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. [Minsalud] (2018). Glosario de términos. Obtenido de: <https://miseguridadsocial.gov.co/Documentos/GlosarioTerminos.pdf>

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. [MTSS] (2018). Lista de salarios. Obtenido de:
<http://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>

Moreno, J. y Ramos, A. (2014). Administración hardware de un sistema informático. Obtenido de: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3229699>

- Ornelas, J. (2013). El expediente clínico. Obtenido de:
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioui/asp/detail.action?docID=3217734>
- Osorio, V. (2016). Tipos de Seguros y sus Coberturas. Recuperado del sitio web de la Superintendencia del Sistema Financiero de El Salvador:
https://www.salud.gob.sv/archivos/pdf/finanzas_2016_presentaciones/presentacion30082016/TIPOS-DE-SEGUROS-Y-SUS-COBERTURAS.pdf
- Oxford University Press. (2018). Definición de variable. Obtenido de
<https://es.oxforddictionaries.com/definicion/variable>
- Pressman, R. (2017). Ingeniería del software, un enfoque práctico. (6ed). India: McGraw-Hill India.
- Rabeler, C. (2018). Modelos de compra de Azure SQL Database. Obtenido de:
<https://docs.microsoft.com/es-es/azure/sql-database/sql-database-service-tiers>
- Ramos, C. (2018). Estadística descriptiva y probabilidad para criminólogos. (1ed). España: UCA.
- Reynoso, C. (2015). Introducción a la arquitectura de software. Obtenido de:
http://artemisa.unicauca.edu.co/~cardila/IS_05__Lectura__Conceptos_Arquitectura_SW.pdf
- Rodríguez, A. (2016). Conexiones simétricas vs asimétricas. Obtenido de:
<https://www.fibraoptica hoy.com/conexiones-simetricas-vs-asimetricas/>
- Syslo, P. (2017). Diferencias entre campos y registros en una base de datos. Obtenido de:
https://techlandia.com/diferencias-campos-registros-base-datos-info_227886/

Urbano, C., & Yuni, J. (2014). Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación Vol. 1. Argentina: Editorial Brujas.

Universidad Abierta de Cataluña. [UOC] (2018). ¿Qué es una interfaz? Obtenido de: <http://multimedia.uoc.edu/blogs/dii/es/que-es-una-interficie/>

Universidad de las Américas. [UDLA] (2018). Procedimientos y técnicas de evaluación cualitativa. Obtenido de: <https://www.udla.cl/portales/tp9e00af339c16/uploadImg/File/fichas/Ficha-07-cuestionario1.pdf>

Universidad de Rochester. (2018). Health Encyclopedia: ¿Qué son los signos vitales?. Obtenido de: <https://www.urmc.rochester.edu/encyclopedia/content.aspx?ContentTypeID=85&ContentID=P03963>

Valderrey, P. (2014). Administración de sistemas gestores de bases de datos. España: RAMA Editorial.

Yanez, D. (2017). ¿Qué es el Enfoque de la Investigación? Tipos Principales. Obtenido de: <https://www.lifeder.com/enfoque-investigacion/>

Weitzenfeld, A. y Guardati, S. (2017). Ingeniería de software: el proceso para el desarrollo de software. Obtenido de: <http://weitzenfeld.robolat.org/wp-content/uploads/2015/01/WeitzenfeldGuardatiComputacion2008.pdf>

Wong, S. (2017). Análisis y requerimientos de software: manual autoformativo interactivo. Obtenido de: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/continental/4281/1/DO_FIN_103_MAI_UC0939_2018.pdf

Zona Tecnológica (2015). Que es la Memoria Ram y tipos y como se instala. Obtenido de:
<http://www.zona-tecnologica.com/Zona-Tecnologica/Computacion/Memorias-RAM-Que-es.html>

Apéndices

Apéndice A. Cuestionario que se aplicará en SOLUMED

Cuestionario para el personal de Soluciones Médicas Ambulatorias - Sede La California.

Este cuestionario fue realizado por Katherine Godínez estudiante de la Universidad Internacional de las Américas, como parte del proyecto final de graduación para optar por el grado de bachillerato en Ingeniería de Software. Con el propósito de recolectar información de los funcionarios sobre su percepción de los procesos realizados en la empresa.

El tiempo estimado de duración es de 10 minutos.

La información brindada en este cuestionario es de índole personal, no será compartida ni mostrada a otras personas.

*Obligatorio

¿Por cuánto tiempo ha trabajado en la empresa? *

- Menos de 1 año
- 1 a 2 años
- 2 a 4 años
- Más de 5 años

Indique en cuál área labora *

- Personal médico
- Personal administrativo

SIGUIENTE




Página 1 de 4

Sección 2

¿De qué forma se le recuerda al paciente la hora y fecha de su cita médica? *

- Llamada telefónica
- Mensaje de texto
- Correo electrónico
- Otro


[ATRÁS](#)[SIGUIENTE](#) Página 2 de 4

¿Cuál es la duración aproximada de una consulta médica general? *

- 15 a 20 minutos
- 20 a 30 minutos
- 30 a 45 minutos
- Más de 45 minutos

Tomando en cuenta la pregunta anterior. ¿Cuánto tiempo le toma anotar los datos personales del paciente y antecedentes? *

- 3 a 5 minutos
- 5 a 10 minutos
- Más de 10 minutos

[ATRÁS](#)[SIGUIENTE](#) Página 3 de 4

Sección 3

¿Cuáles dispositivos utiliza para conectarse a Internet? *

- Computadora de escritorio
- Computadora portátil
- Teléfono celular
- Tablet
- TV Inteligente
- Otros: _____

¿Cuáles actividades realiza al utilizar Internet? *

- Leer noticias
- Estudiar
- Banca electrónica
- Compra de entradas para: cine, conciertos, teatro.
- Vídeo en línea (Netflix, youtube, crackle, etc.)
- Redes sociales

¿Cuál sistema operativo utiliza en la computadora con la que trabaja? *

- Windows de Microsoft
- Mac de Apple Inc.
- GNU/Linux
- Otros:

¿Cuáles navegadores web a utilizado? *

- Google Chrome
- Mozilla Firefox
- Microsoft Edge
- Safari
- Opera
- Otros: _____

Gracias por el tiempo invertido en este cuestionario

Apéndice B. Guía de entrevista

Un saludo y gracias por recibirnos. El propósito principal de esta sesión es recolectar información importante sobre el manejo de los procesos actuales de la empresa, para tomarla en cuenta dentro de la fase de análisis de requerimientos del proyecto. Es importante recordar que la información brindada en esta entrevista es de índole personal y no será compartida ni mostrada a otras personas. A continuación, se dará inicio a la entrevista.

1. ¿Cuál es su rol dentro de la organización?
2. ¿Cómo está compuesta actualmente la empresa?
3. ¿Cómo funciona el proceso de solicitud de cita médica?
4. ¿Cómo funciona el proceso de facturación de servicios médicos?
5. ¿Cómo funciona el proceso de pagos a los funcionarios?
6. ¿Cuál es el proceso actual para el manejo de convenios?
7. ¿De qué forma se almacenan los documentos o información de los pacientes?
8. ¿Qué información es imprescindible que se anote en el expediente para dar una correcta atención al paciente?
9. ¿Cuáles características principales debería tener un sistema para ser implementado en su empresa?

Gracias por el tiempo y participar de esta entrevista.