

**Desarrollo de un sistema información para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo
de la empresa Centro Optométrico Integral COI.**

Isaac Avila Muñoz

Jose Luis Bejarano Vasquez

Director:

Mario Luis Avila Pérez

Universidad Nacional Abierta Y A Distancia Unad
Escuela De Ciencias Básicas, Tecnología E Ingeniería

Ingeniería de Sitemas

Colombia

2024

**Desarrollo de un sistema información para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo
de la empresa Centro Optométrico Integral COI.**

Isaac Avila Muñoz

Jose Luis Bejarano Vasquez

Director:

Mario Luis Avila perez

Universidad Nacional Abierta Y A Distancia Unad
Escuela De Ciencias Básicas, Tecnología E Ingeniería
Ingeniería de Sistemas
Colombia

2024

Nota de aceptación

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Barranquilla, 2024

Dedicatoria

Con profundo agradecimiento, dedicamos este trabajo a Dios, quien nos ha dado la sabiduría y fuerza para poder construir el mismo, también a nuestra familia, quienes día tras día nos dieron apoyo y nos impulsaron a dar la última milla en este proceso académico tan enriquecedor, no todos los días fueron fáciles, y atravesamos tiempos oscuros sin embargo contamos con familiares que nos apoyaron incondicionalmente hasta llegar al producto final planteado en este trabajo.

Agradecimientos

Damos gracias a nuestro asesor de proyecto, apreciamos el esfuerzo por guiarnos al conocimiento que permitió la elaboración de este documento, así mismo, a los compañeros que pudieron aportar sus ideas y saberes para poder abordar de la mejor manera el proceso investigativo.

Así mismo, damos agradecimientos a nuestros familiares, por su comprensión y empatía en los momentos que no estuvimos disponibles gracias a la construcción y realización de este ejercicio investigativo.

Resumen

El presente proyecto, se centra en el desarrollo de una aplicación web diseñada para mejorar la gestión de información de pacientes específicamente en un entorno de consultorio de seguridad y salud ocupacional en el trabajo para el Centro Optométrico Integral COI ubicado en Barranquilla, Colombia. La aplicación está concebida para reemplazar el método actual, que se basa en documentos de Word, ofreciendo una solución más eficaz y segura en términos de almacenamiento y acceso a la información. Para el desarrollo del aplicativo se empleó la metodología ágil SCRUM que mediante la interacción frecuente de los stakeholders se asegura que las funcionalidades críticas sean desarrolladas de manera eficiente y cumplan con las necesidades reales de los usuarios. El desarrollo se dividió en 4 fases siendo así: Análisis de requisitos, Diseño de arquitectura, Desarrollo, Pruebas e integración. El alcance de los objetivos permitió obtener una aplicación web que permite el registro de información de los pacientes de forma segura, así como la generación de certificados de manera automática facilitando los trámites legales y administrativos derivados de los mismos con un alto grado de satisfacción por parte del personal del Centro Optométrico Integral COI.

Palabras claves: Aplicación web, Laravel, SCRUM, Usabilidad

Abstract

This project focuses on the development of a web application designed to improve patient information management specifically in a workplace safety and health occupational clinic for the Centro Optométrico Integral COI located in Barranquilla, Colombia. The application is intended to replace the current method, which is based on Word documents, offering a more efficient and secure solution in terms of data storage and access. The agile SCRUM methodology was employed for the development of the application, ensuring that critical functionalities are developed efficiently and meet the real needs of users through frequent stakeholder interaction. The development was divided into four phases: Requirements Analysis, Architecture Design, Development, Testing, and Integration. The scope of the objectives allowed for the creation of a web application that securely registers patient information, as well as the automatic generation of certificates, facilitating the legal and administrative procedures derived from them, with a high degree of satisfaction from the staff at the Centro Optométrico Integral COI.

Keywords: Web application, Laravel, SCRUM, Usability

Tabla de contenido

Introducción	14
Problema De Investigación	16
Planteamiento Del Problema	16
Formulación Del Problema	18
Alcance.....	19
Límites del Proyecto.....	19
Objetivos	21
Objetivo General	21
Objetivos Específicos	21
Justificación	22
Marco De Referencia	24
Antecedentes	24
Marco teórico	29
Enfoques de desarrollo ágiles	29
Diseño centrado en el Usuario.....	30
Frameworks de desarrollo web.....	31
Productividad Digital.....	32
MySQL.....	33
Modelo vista controlador.....	34
Marco Conceptual	35
API REST	35
Aplicación web.....	36
Windows.....	37

Los Test De Usabilidad	38
Historia clínica.....	38
Certificado médico	39
Valoración médica.....	39
Marco Legal	39
Metodología	41
Tipo de Investigación.....	41
Metodología de desarrollo.....	42
Análisis de requisitos	44
Requerimientos	44
Requisitos y funcionalidades del aplicativo web	44
Funcionalidades.....	44
Requisitos	45
Diagrama de caso de uso.....	49
Componentes	50
Diseño de la arquitectura	53
Diseño de mockups	53
Herramientas a utilizar	62
Diagrama de infraestructura.....	64
Desarrollo.....	66
Diseño de base de datos	66
Desarrollo BACK END.....	67
Desarrollo Laravel.....	67

Diseño gráfico de la aplicación FRONT END.....	71
Pruebas de usabilidad.....	81
Ambiente de prueba	81
Recolección de datos.....	81
Preparación.....	82
Fase 1: Definición de usuarios y tareas.....	82
Usuarios enriquecidos por la solución web.....	82
Tareas del sistema.....	83
Fase 2: Determinación de atributos y métricas	84
Fase 3: Evaluación de los atributos de usabilidad.....	85
Eficacia – Errores	86
Productividad.....	87
Satisfacción.....	89
Fase 4: Análisis de resultados obtenidos.....	91
Conclusiones.....	93
Referencias.....	95
Anexos	99

Lista De Tablas

Tabla 1 <i>Requisitos funcionales y no funcionales</i>	45
Tabla 2 <i>Herramientas necesarias para el desarrollo de la solución tecnológica</i>	63
Tabla 3 <i>Determinación de Atributos y métricas</i>	84
Tabla 4 <i>Tareas completadas correctamente</i>	86
Tabla 5 <i>Totales tareas completadas correctamente</i>	86
Tabla 6 <i>Tiempo promedio en completar una tarea</i>	87
Tabla 7 <i>Tiempo empleado por usuario en completar una tarea</i>	87
Tabla 8 <i>Cálculo de eficiencia-productividad</i>	88
Tabla 9 <i>Promedio de eficiencia por tarea</i>	88
Tabla 10 <i>% de adjetivos positivos y negativos a las tareas planteadas</i>	89
Tabla 11 <i>Resultados de % de adjetivos positivos y nefativos a las tareas planteadas</i>	89
Tabla 12 <i>% de satisfacción frente a la solución planteada</i>	90
Tabla 13 <i>Resultados de los indicadores de usabilidad</i>	91

Lista De Figuras

Figura 1 <i>Árbol del problema</i>	17
Figura 2 <i>Diagrama de caso de uso</i>	51
Figura 3 <i>Descripción del sistema</i>	51
Figura 4 <i>Mockup inicio de sesión</i>	53
Figura 5 <i>Mockup captura de datos básicos</i>	54
Figura 6 <i>Mockup datos ocupacionales</i>	56
Figura 7 <i>Mockup antecedentes de salud</i>	56
Figura 8 <i>Mockup ventana de revisión por sistemas</i>	58
Figura 9 <i>Mockup captura de hábitos</i>	58
Figura 10 <i>Mockup inmunizaciones registradas</i>	59
Figura 11 <i>Mockup registro de estado físico</i>	60
Figura 12 <i>Mockup registro de observaciones</i>	61
Figura 13 <i>Mockup certificado de salud ocupacional</i>	61
Figura 14 <i>Diagrama de infraestructura</i>	64
Figura 15 <i>Diseño de base de datos</i>	66
Figura 16 <i>Código Modelo registro paciente</i>	67
Figura 17 <i>Código Controlador registro paciente</i>	68
Figura 18 <i>Código vista registro paciente</i>	69
Figura 19 <i>Interfaz inicio de sesión</i>	71
Figura 20 <i>Diseño de la interfaz captura de datos básicos</i>	71
Figura 21 <i>Diseño de la interfaz de datos ocupacionales</i>	73
Figura 22 <i>Diseño de la interfaz de antecedentes de salud</i>	73
Figura 23 <i>Diseño de la interfaz de revisiones por sistema</i>	74

Figura 24 <i>Interfaz captura de hábitos</i>	75
Figura 25 <i>Diseño de interfaz de inmunizaciones registradas</i>	75
Figura 26 <i>Diseño de la interfaz de registro de estado físico</i>	76
Figura 27 <i>Diseño de la interfaz de registro de observaciones</i>	76
Figura 28 <i>Diseño de la interfaz de generación de certificado</i>	77
Figura 29 <i>Ejemplo de certificado PDF</i>	78
Figura 30 <i>Diseño de la interfaz de generación de reportes</i>	80
Figura 31 <i>Metodología de test de usabilidad basado en ISO 9126</i>	81
Figura 32 <i>Tareas para la evaluación de la usabilidad</i>	83

Introducción

La Cuarta Revolución Industrial ha transformado las economías a nivel global, introduciendo cambios significativos en los modelos de negocio, el mercado laboral y las dinámicas de producción. Dentro de este contexto, las tecnologías digitales han cobrado un papel crucial, impulsando tanto la automatización de procesos como el crecimiento de plataformas digitales y la economía colaborativa. Estas innovaciones permiten a las empresas optimizar su operación, mejorar la toma de decisiones y desarrollar nuevos productos y servicios que respondan a las necesidades cambiantes del mercado. (Fernández y Benavidez, 2020)

Uno de los pilares de esta revolución digital es la convergencia de diversas tecnologías, que permite integrar procesos de generación y gestión de información con sistemas de conectividad previamente separados. Hoy en día, las herramientas digitales no solo facilitan las actividades empresariales, sino que se han convertido en un elemento estratégico fundamental. Esta convergencia ha permitido a sectores tradicionalmente alejados de la tecnología, como la salud, adoptar soluciones innovadoras para mejorar su eficiencia. (Fernández y Benavidez, 2020)

En este contexto, el presente proyecto se enfoca en el desarrollo de una aplicación web para el Centro Optométrico Integral COI, ubicado en Barranquilla, Colombia. Este centro, especializado en seguridad y salud ocupacional, enfrenta la necesidad de mejorar la gestión de la información de sus pacientes, la cual actualmente se realiza de manera manual mediante el uso de documentos de Word. El objetivo es diseñar e implementar una solución más eficiente, segura y accesible, que permita un almacenamiento adecuado y el fácil acceso a la información, alineándose con las exigencias de la era digital.

Para ello, se ha decidido emplear el framework Laravel, una herramienta robusta y flexible para el desarrollo de aplicaciones web, y la metodología ágil SCRUM, que facilita la interacción continua con los stakeholders y asegura que las funcionalidades críticas sean

desarrolladas eficientemente. El proyecto se estructura en cuatro fases: análisis de requisitos, diseño de arquitectura, desarrollo, y pruebas e integración, con el objetivo final de implementar una solución que optimice los procesos administrativos y legales del centro mediante la automatización de la gestión de información y la generación de certificados.

Problema De Investigación

Título: Desarrollo de un sistema de información para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa Centro Optométrico Integral COI.

Planteamiento Del Problema

La implementación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha permitido a las empresas aumentar su competitividad, transformando los mercados en entornos cada vez más globalizados. La evolución de la economía digital marca el inicio de un nuevo modelo de crecimiento que se centra en la maximización de beneficios, facilitando a los consumidores un acceso más rápido y amplio a bienes y servicios. En la actualidad, muchas organizaciones en todo el mundo buscan aprovechar las ventajas que ofrece Internet, incorporando sistemas y aplicaciones en línea como parte de sus operaciones diarias. (Chuya, J. C., Et al., 2021)

A pesar de estos avances, el Centro Optométrico Integral COI, un consultorio de seguridad y salud ocupacional ubicado en Barranquilla, enfrenta importantes desafíos en la gestión de la información de sus pacientes. Actualmente, este proceso se realiza de forma manual mediante el uso de documentos de Word, lo que genera una serie de limitaciones que afectan la eficiencia, seguridad y calidad del servicio prestado.

Entre los problemas principales que se presentan se encuentra la ineficiencia en la gestión de datos donde el registro y almacenamiento manual de la información de los pacientes en documentos de Word es un proceso laborioso y susceptible a errores humanos. Además, la búsqueda y actualización de información se vuelve compleja y lenta, lo que dificulta la gestión adecuada del historial médico de los pacientes y retrasa la atención.

Así mismo, se evidencian los riesgos en la seguridad de la información donde los archivos en formato Word no ofrecen los mecanismos necesarios para proteger la confidencialidad y la integridad de la información. La falta de un sistema robusto de seguridad

expone los datos a accesos no autorizados, pérdida o robo de información, y vulnerabilidad frente a ciberataques, comprometiendo así la seguridad de la información sensible de los pacientes.

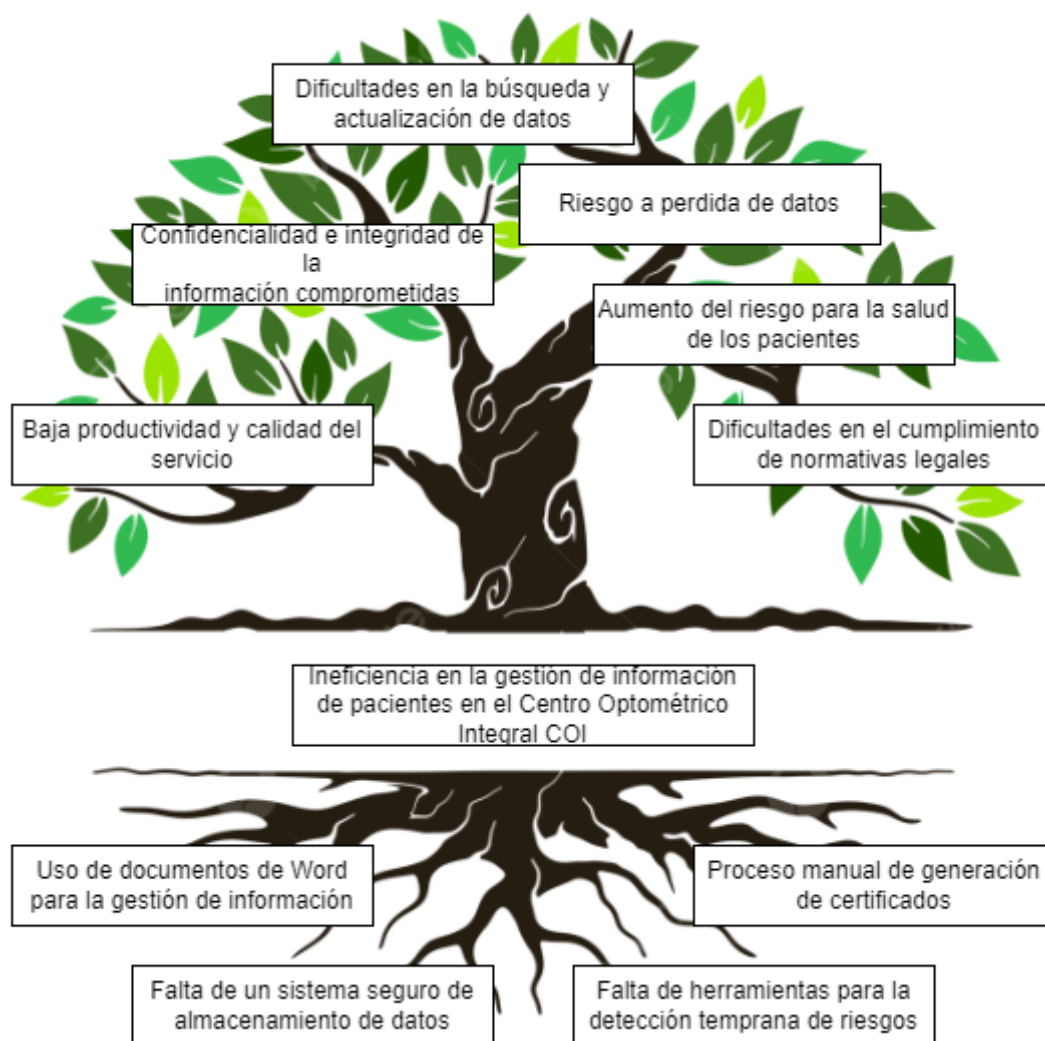
En este orden de ideas, se identifican las dificultades en la emisión de documentación oficial ya que el proceso de creación de certificados para los pacientes y empresas se lleva a cabo de manera manual, lo que consume tiempo y provoca retrasos en la entrega de informes y certificados necesarios para cumplir con las normativas de seguridad y salud ocupacional. Esto afecta la agilidad del servicio tanto para los pacientes como para las empresas que requieren estos documentos para trámites legales o administrativos.

Por último, todo esto se traduce en falta de proactividad en la atención al paciente, esto debido a que el sistema actual no permite a los profesionales de salud realizar un seguimiento eficiente ni detectar con rapidez posibles riesgos que puedan requerir intervención inmediata. La falta de alertas o funcionalidades preventivas limita la capacidad del consultorio para anticiparse a situaciones críticas, afectando la atención proactiva y preventiva que los pacientes podrían necesitar.

En este sentido, se hace evidente la necesidad de que el Centro Optométrico Integral COI implemente una solución digital que optimice la gestión de la información de los pacientes. Esta aplicación web debe garantizar la seguridad de los datos, mejorar la eficiencia en los procesos de registro y seguimiento, y ofrecer funcionalidades adicionales como la generación automática de certificados y alertas para la detección temprana de situaciones de riesgo. Así, se espera no solo mejorar la productividad del consultorio, sino también alinearse con las exigencias de la era digital y elevar la calidad del servicio ofrecido.

Figura 1

Árbol del problema



Nota. El gráfico muestra las causas y efectos de la ausencia de una solución tecnológica que permita gestionar la información en el Centro Optométrico Integral COI.

Formulación Del Problema

De acuerdo con el planteamiento del problema surge la siguiente pregunta de investigación:
 ¿Cómo desarrollar una aplicación web basada en el framework Laravel para mejorar la gestión de la información de pacientes en el consultorio de seguridad y salud ocupacional del Centro Optométrico Integral COI?

Alcance

El desarrollo de una aplicación web para la gestión de la información de pacientes en el consultorio de seguridad y salud ocupacional del Centro Optométrico Integral COI tiene como objetivo principal mejorar la eficiencia y la calidad del servicio ofrecido. Esta iniciativa se enmarca en un contexto donde la digitalización de procesos es esencial para optimizar la atención y garantizar la seguridad de la información.

Teniendo en cuenta lo anterior, se propone la creación de una aplicación web que reemplace el método actual de gestión, que se basa en documentos de Word. La nueva solución permitirá el registro y almacenamiento seguro de datos, facilitando la búsqueda y actualización de la información de los pacientes. Además, se integrarán funcionalidades como la generación automática de certificados y alertas proactivas sobre situaciones de riesgo, lo que mejorará significativamente la atención y seguimiento de la salud de los pacientes.

La aplicación estará diseñada para ser intuitiva y accesible, asegurando que tanto el personal del consultorio pueda interactuar con ella de manera efectiva. Se utilizará el framework Laravel para garantizar un rendimiento óptimo y una interfaz amigable. La aplicación será accesible desde cualquier dispositivo con conexión a Internet, lo que permitirá al personal acceder a la información en tiempo real y mejorar la experiencia del paciente durante su atención.

Límites del Proyecto

En el proyecto de desarrollo de la aplicación web para la gestión de información de pacientes en el consultorio de seguridad y salud ocupacional del Centro Optométrico Integral COI, se establecen las siguientes limitaciones en distintos ámbitos:

- Funcional: El proyecto estará enfocado únicamente en el desarrollo de la aplicación web para la gestión de información de los pacientes en el contexto de seguridad y salud ocupacional. No se incluirán funcionalidades adicionales que no estén directamente relacionadas con esta tarea, como la gestión de citas, áreas específicas como optometría, audiometría, espirometría, o facturación. Estas áreas no se considerarán dentro del alcance del proyecto.
- Geográfico: El desarrollo del proyecto se realizará teniendo en cuenta las normativas y regulaciones locales de Colombia en materia de salud ocupacional. No se abordarán las variaciones regulatorias que puedan existir en otras regiones o países, limitando el enfoque geográfico al contexto local.
- Plataformas y tecnologías: El proyecto se llevará a cabo utilizando tecnologías específicas, como el framework Laravel para el desarrollo web y bases de datos compatibles con esta plataforma. No se contemplarán otras tecnologías o plataformas que estén fuera del alcance definido. Asimismo, la aplicación se limitará a su uso en entornos web, sin considerar por el momento el desarrollo de versiones para dispositivos móviles o plataformas adicionales.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una aplicación web para la gestión de la información de pacientes en seguridad y salud ocupacional del Centro Optométrico Integral COI, integrando servicios mediante la utilización del Framework Laravel para mejorar la productividad en la prestación del servicio.

Objetivos Específicos

- Determinar los requerimientos del sistema necesarios para diseñar la aplicación web, basándose en la información recopilada, con el fin de solucionar la necesidad identificada.
- Desarrollar la aplicación web que cumpla con los requerimientos establecidos, garantizando que su estructura, funcionalidades y diseño respondan a las necesidades identificadas.
- Realizar pruebas de usabilidad y accesibilidad para garantizar que la aplicación web sea utilizable y funcional.

Justificación

La relevancia de este proyecto radica en la necesidad de mejorar la gestión de información en el consultorio de seguridad y salud ocupacional del Centro Optométrico Integral COI, ubicado en Barranquilla. Actualmente, el proceso de manejo de la información de los pacientes se realiza a través de documentos de Word, lo que conlleva importantes desafíos, como la falta de seguridad en el almacenamiento de datos, la dificultad para acceder y compartir información de manera eficiente, y la posibilidad de cometer errores durante la actualización manual de los documentos. Estos inconvenientes no solo afectan la calidad del servicio, sino que también reducen la productividad del personal médico.

Mediante el desarrollo de una aplicación web basada en el framework Laravel, este proyecto tiene como objetivo optimizar la gestión de la información de los pacientes. Con funcionalidades que garantizan la seguridad, autenticación y control de acceso, se espera que el nuevo sistema ofrezca un entorno mucho más seguro y eficiente para la administración de los datos. Al reemplazar el sistema tradicional con una herramienta tecnológica avanzada, se reducirá significativamente el tiempo dedicado a tareas administrativas, permitiendo que los profesionales de la salud ocupacional puedan enfocarse más en la atención directa de los pacientes.

Por otra parte, la implementación de esta solución tecnológica permitirá identificar de manera proactiva las situaciones de riesgo o necesidades urgentes de intervención, mejorando la calidad del cuidado y la atención preventiva ofrecida a los pacientes. Esto repercutirá positivamente en la seguridad laboral de las empresas que dependen de este tipo de evaluaciones.

Desde una perspectiva académica, este proyecto ofrece una oportunidad única para aplicar conocimientos técnicos en un contexto real, utilizando metodologías ágiles como SCRUM, y tecnologías de vanguardia como Laravel. Así, no solo se contribuirá a mejorar la

gestión en el ámbito de la salud ocupacional, sino que también se generarán aprendizajes valiosos en el desarrollo de aplicaciones web seguras y eficientes.

Finalmente, este proyecto es un ejemplo de cómo la tecnología puede ser utilizada para optimizar procesos clave en la atención médica, mejorar la calidad del servicio y facilitar la interacción entre las empresas y los pacientes, mientras se cumple con las regulaciones locales en materia de salud ocupacional.

Marco De Referencia

A continuación, se exponen los antecedentes, teorías, conceptos y demás referentes que son clave para el desarrollo de este proyecto.

Antecedentes

Actualmente existen diversos casos de éxito en el ámbito nacional e internacional en los que se han desarrollado aplicativos web para mejorar la gestión de la información, Estos antecedentes refuerzan la pertinencia y viabilidad del desarrollo de este proyecto y demuestran el potencial de las aplicaciones web como instrumentos eficientes para mejorar la eficiencia, seguridad y calidad en diversos procesos administrativos y de salud.

En el ámbito local se tiene un primer trabajo titulado: “Diseño y desarrollo de una aplicación web para soportar procesos administrativos y académicos en el programa de Doctorado en Ciencias Físicas de la Red SUE Caribe” donde se presenta el diseño y desarrollo de una aplicación web orientada a optimizar los procesos administrativos y académicos del Doctorado en Ciencias Físicas de la Red SUE Caribe. A partir de un diagnóstico de las necesidades de los usuarios y el análisis del flujo de información entre las universidades participantes, se identificó la necesidad de mejorar la gestión de datos que anteriormente se realizaba de manera manual a través del correo electrónico. El proyecto resalta la importancia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la actualidad, demostrando cómo pueden adaptarse para mejorar la eficiencia de casi cualquier proceso administrativo o académico. La implementación de la aplicación web permite una mejor gestión de las funciones que antes se realizaban de forma desarticulada, integrando aspectos clave como la usabilidad, la accesibilidad y la funcionalidad de la herramienta. (Gaona, L. C et al., 2014)

Así mismo, se tiene el trabajo titulado “Diseño y desarrollo de una página web para el proceso de adquisición de subsidios de vivienda VIS a través del Banco Caja Social en la ciudad

de Barranquilla” donde se diseña una plataforma que no solo facilita el acceso y la documentación de los aspirantes a subsidios, sino que también valida la información, eliminando reprocesos e intermediarios. Este antecedente es relevante ya que demuestra cómo una aplicación web puede mejorar significativamente la eficiencia de procesos tradicionales, reduciendo errores y tiempos de espera. Adicionalmente, subraya la importancia de la seguridad de la información, aspecto crítico también en la gestión de datos sensibles en el contexto de la salud ocupacional. La experiencia obtenida en este proyecto refuerza la idea de que una correcta implementación de plataformas web puede contribuir a una mejora sustancial en la administración de procesos fundamentales como la gestión de información de usuarios. (Navarro Del Valle, G. P et al., 2023)

En este orden de ideas, se tiene el trabajo titulado “Aplicación web responsive: escalas para medición de riesgo en sujetos de 18 años o más hospitalizados en el Hospital Universidad del Norte. Soledad-Atlántico” donde se expone la creación de una aplicación web progresiva que mejora la eficiencia en la medición de riesgos en pacientes hospitalizados. Al integrar diversas escalas de evaluación en una única plataforma, se facilita la labor del personal médico, mejorando tanto la calidad del servicio como los tiempos de atención. El uso de herramientas como Tailwind, React y Vite demuestra la viabilidad de aplicar soluciones tecnológicas avanzadas en el sector salud, optimizando procesos que antes resultaban tediosos y costosos en términos de tiempo. La validación de esta herramienta refleja su potencial para mejorar la eficiencia operativa en el contexto hospitalario, algo que resulta altamente relevante para el desarrollo de la aplicación web en este proyecto, ya que persigue objetivos similares de mejora en la gestión de información clínica y administrativa. (Camacho, L et al., 2022)

Siguiendo lo anterior, en el ámbito nacional se tiene el trabajo titulado “Prototipo de aplicación web para la promoción de cultura de paz en la comunidad Unadista” donde se describe el desarrollo de un prototipo de aplicación web con el objetivo de promover una cultura de paz en la comunidad de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). El proyecto se llevó a cabo mediante la metodología ágil y el uso de Visual Paradigm, centrado en herramientas de manejo de conflictos. La aplicación se diseñó utilizando el framework Laravel, que permitió el uso de funcionalidades previamente configuradas, como la autenticación y el enrutado. Este antecedente es relevante para el desarrollo de la aplicación web en el contexto de la gestión de información de pacientes, ya que destaca el uso de metodologías ágiles y la elección de Laravel como herramienta eficaz para el desarrollo de aplicaciones web escalables y funcionales. (Gáfaró, G. 2016)

Así mismo, se tiene el trabajo titulado “Aplicación web para la gestión de los afiliados en AmCham Colombia Seccional Suroccidente” donde se expone el desarrollo de una aplicación web para AmCham Colombia Seccional Suroccidente resuelve la necesidad de mejorar la eficiencia en la gestión de información de los afiliados de la organización. El proyecto empleó una arquitectura basada en PostgreSQL para la base de datos, una API RESTful desarrollada en Laravel, y una Single Page Application (SPA) en React.js. Utilizando la metodología RUP y adaptando buenas prácticas de Scrum, el proyecto permitió gestionar información organizacional, financiera, y operativa de manera más segura y eficiente. Este antecedente es de gran utilidad para el desarrollo de la aplicación web para el Centro Optométrico Integral COI, ya que ilustra cómo una correcta implementación de tecnologías web, como Laravel y React, puede mejorar la gestión de grandes volúmenes de datos y procesos administrativos complejos. (Santamaría y Colmenares, 2021)

Siguiendo lo anterior, se tiene el trabajo titulado “Desarrollo de aplicación web en lenguaje PHP con el framework Laravel para la gestión de la nómina de una microempresa” donde se muestra la creación de una aplicación web para la gestión de la nómina de microempresas, migrando de un sistema basado en Excel a una solución desarrollada en PHP con Laravel. El objetivo del proyecto es proporcionar una herramienta gratuita y fácil de usar que permita a las microempresas gestionar su nómina de manera eficiente, eliminando errores humanos y facilitando el cumplimiento de las exigencias legales. Este antecedente es relevante para el desarrollo de la aplicación web en el contexto de la salud ocupacional, ya que demuestra la capacidad del framework Laravel para gestionar información de forma segura y escalable en un entorno web. Asimismo, subraya la importancia de eliminar procesos manuales que pueden ser propensos a errores y sugiere cómo la tecnología puede simplificar la gestión de tareas administrativas. (Carrillo y Lazo, 2020)

En el ámbito internacional se expone un primer trabajo titulado “Diseño e implementación de una aplicación web que permita la gestión comercial de la empresa Optivision” La empresa, dedicada a la fabricación y venta de artículos de visión, requería una solución tecnológica para gestionar su cartera de clientes, ventas online y la generación de reportes. El desarrollo de la aplicación comenzó con un análisis detallado de los procesos comerciales de la empresa, seguido del diseño de la base de datos relacional y la estructura lógica del sistema. Finalmente, se implementaron las interfaces web necesarias para la publicación del catálogo digital de productos, lo que permite a los clientes realizar compras en línea de manera más eficiente. Este antecedente es relevante para el desarrollo de la aplicación web para la gestión de la información de pacientes en el Centro Optométrico Integral COI, ya

que demuestra cómo las soluciones tecnológicas pueden mejorar la eficiencia y organización de procesos comerciales. (Martínez, A. R. 2017)

Así mismo, se tiene el trabajo titulado “Design and Development of Management Information System on Website-Based Jempol Optical Shop Using the Laravel Framework” en el cual se desarrolló un sistema de información para la gestión de inventario y reportes en la tienda óptica Jempol, que anteriormente realizaba estos procesos de manera manual. Con el uso del framework Laravel, el proyecto desarrolló un sistema web que permite gestionar datos relacionados con lentes, marcos y otros accesorios ópticos, además de preparar reportes de ventas. El proyecto se basó en la metodología SDLC (System Development Life Cycle) y se llevaron a cabo pruebas de caja negra y de usabilidad, obteniendo una tasa de éxito del 100% en las funcionalidades del sistema y una calificación de 4.2 sobre 5 en las pruebas de usabilidad realizadas por los empleados de la tienda. Este antecedente es particularmente útil para el proyecto del COI, ya que ilustra cómo Laravel puede ser utilizado para crear sistemas de gestión de información. (Faluti y Nourma, 2023)

Por último, se tiene el trabajo titulado “Information System for Internship and Final Project Management Based on Laravel Framework” El sistema de información desarrollado para la gestión de proyectos de pasantías y trabajos finales en el programa de Ingeniería Eléctrica de la UNS es un ejemplo de cómo Laravel puede ser aplicado para resolver problemas administrativos en el ámbito académico. Este sistema se diseñó utilizando el método RAD (Rapid Application Development) y el framework Laravel, lo que permitió un desarrollo rápido y estructurado. El sistema cubre todas las etapas del proceso de pasantía y trabajo final, desde la escritura de propuestas hasta la presentación de informes finales. La separación de componentes mediante el patrón MVC (Model, View, Controller) facilita el mantenimiento y la escalabilidad

futura del sistema. Este antecedente es relevante para el desarrollo de la aplicación web para el COI, ya que destaca la flexibilidad y eficiencia de Laravel en la gestión de información compleja y procesos administrativos. (Kusuma, Y. P et al, 2020)

Marco teórico

Los siguientes son los fundamentos teóricos utilizados para el desarrollo de este proyecto.

Enfoques de desarrollo ágiles

A diferencia de los enfoques clásicos, las metodologías ágiles promueven una filosofía de desarrollo más flexible, centrada en la adaptación continua y la colaboración. Este cambio de enfoque permite una respuesta rápida a los cambios en los requisitos y una mayor interacción entre el equipo de desarrollo y los usuarios finales, lo cual se considera crucial para el éxito en proyectos de software. (de Jiménez, R. L. M. 2015)

La adopción de metodologías ágiles se formalizó en el Manifiesto Ágil, creado en 2001 por un grupo de expertos en desarrollo de software. Este manifiesto se basa en cuatro valores fundamentales: priorizar a los individuos y sus interacciones sobre los procesos y herramientas; dar más importancia al software funcional que a la documentación extensiva; fomentar la colaboración con el cliente por encima de la negociación contractual; y responder al cambio en lugar de seguir estrictamente un plan inicial. Además de estos valores, el manifiesto ágil propone doce principios que guían el desarrollo ágil y buscan garantizar que el producto final cumpla con las expectativas del cliente. (de Jiménez, R. L. M. 2015)

Algunas de las metodologías ágiles más utilizadas son SCRUM y Extreme Programming (XP). SCRUM se basa en un proceso empírico en el que la experiencia y la retroalimentación continua son clave para la toma de decisiones. Esta metodología divide el desarrollo en ciclos cortos llamados sprints, donde se establecen objetivos claros y alcanzables. Cada sprint permite

la entrega de incrementos funcionales del software, lo que asegura que el proyecto avance de manera ordenada y adaptable a los cambios. Los tres pilares de SCRUM son la transparencia, la inspección y la adaptación, y su estructura organizativa incluye roles definidos, como el Product Owner, el Scrum Master, y el equipo de desarrollo, que colaboran en cada fase del sprint. (de Jiménez, R. L. M. 2015)

Extreme Programming (XP), por su parte, se enfoca en mejorar la calidad del software y la capacidad de respuesta ante cambios en los requisitos. XP introduce prácticas específicas como la programación en parejas, la integración continua y la retroalimentación a escala fina, lo que permite la revisión constante del código y asegura que el diseño se mantenga simple y eficaz. Una característica destacada de XP es su enfoque en la satisfacción del equipo y el cliente, estableciendo límites de trabajo que previenen la sobrecarga y el agotamiento de los programadores, promoviendo así una alta calidad en el desarrollo. (de Jiménez, R. L. M. 2015)

Diseño centrado en el Usuario

El Diseño Centrado en el Usuario (DCU) es una metodología que pone al usuario final en el centro del proceso de diseño y desarrollo de interfaces. Su objetivo es conocer a fondo las características, necesidades y expectativas de los usuarios, para luego reflejarlas en el diseño de una interfaz que les resulte familiar, accesible y eficaz. A diferencia de otros enfoques, el DCU busca que el usuario participe activamente en las etapas clave del desarrollo, lo que le permite actuar como co-creador en el proceso. (Galeano, R. 2008)

Este enfoque se originó en el campo del diseño industrial, con la creencia de que los productos deben adaptarse a las personas y no al contrario. En los años 80, este concepto fue aplicado al desarrollo de software, impulsado por el auge de la interacción entre humanos y computadoras, lo que permitió que el diseño de interfaces dejara de enfocarse exclusivamente en

el rendimiento técnico para priorizar también la experiencia y accesibilidad del usuario.

(Galeano, R. 2008)

Frameworks de desarrollo web

Los frameworks de desarrollo web han surgido como herramientas esenciales para crear aplicaciones de manera ágil, eficiente y estructurada. Estos frameworks proporcionan una base de funcionalidades ya probadas, lo que permite a los desarrolladores construir aplicaciones complejas sin necesidad de desarrollar cada componente desde cero. Entre los beneficios principales de los frameworks está la mejora de la organización del código, la reducción de redundancias y el uso de patrones de diseño que fomentan un desarrollo limpio y mantenible.

(Villalobos, G. M., et al., 2010)

Framework Laravel. Laravel es un framework de código abierto para PHP que sigue el patrón arquitectónico MVC (Modelo-Vista-Controlador). Laravel se distingue por su sintaxis elegante y su enfoque en la simplicidad, brindando herramientas para tareas comunes como la autenticación, el enrutamiento, y la gestión de sesiones. Además, Laravel facilita la integración de bibliotecas y módulos adicionales, lo que permite a los desarrolladores personalizar aplicaciones según las necesidades específicas del proyecto. (Villalobos, G. M., et al., 2010)

Laravel permite añadir paquetes y módulos específicos para ampliar las funcionalidades de la aplicación. Así mismo, incluye un sistema de enrutamiento rápido que facilita la navegación de los usuarios. El framework cuenta con un sistema de caché robusto y un ORM llamado Eloquent, que facilita la manipulación de datos en bases de datos relacionales.

(Villalobos, G. M., et al., 2010)

Framework Django. Django es un framework de alto nivel para el desarrollo web en Python, diseñado para facilitar la creación rápida de aplicaciones seguras y eficientes. Sigue el patrón

MVT (Modelo-Vista-Plantilla), que permite gestionar la lógica de negocio, la interfaz de usuario y la estructura de datos de forma independiente. Django es reconocido por su enfoque en la seguridad y su portabilidad, lo que lo convierte en una opción robusta para aplicaciones de alta demanda. (Villalobos, G. M., et al., 2010)

Django es un framework que permite desarrollar aplicaciones de diversos tipos, desde sistemas de gestión de contenidos hasta redes sociales. Utiliza principios de diseño que promueven la creación de código reutilizable y libre de duplicación. Incluye protecciones integradas contra vulnerabilidades comunes en aplicaciones web, como inyección de SQL y cross-site scripting. (Villalobos, G. M., et al., 2010)

Productividad Digital

En el contexto actual, las herramientas digitales permiten una mayor eficiencia, ya que automatizan tareas repetitivas y simplifican procesos administrativos, liberando así tiempo para actividades estratégicas y de mayor valor. Sin embargo, la implementación de tecnología no garantiza automáticamente una mejora en la productividad; también se requiere de una adaptación en las prácticas de gestión humana y relaciones laborales. Los acuerdos de productividad, que en el pasado se centraban en el aumento de volumen de trabajo, ahora deben incluir la optimización de procesos y la mejora en la calidad, alineando los objetivos empresariales con el bienestar y la capacitación de los trabajadores. (Damián, M. E. G. 2020)

La negociación y la participación de los empleados se vuelven elementos cruciales en este cambio, ya que la productividad digital también demanda nuevas habilidades y una actitud colaborativa para enfrentar los retos de la automatización y el teletrabajo. De este modo, se considera esencial no solo la inversión en herramientas tecnológicas, sino también la adopción de

políticas de capacitación continua que permitan a los trabajadores adaptarse a los cambios y contribuir activamente a la productividad general de la organización. (Damián, M. E. G. 2020)

MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto ampliamente utilizado, desarrollado y respaldado por Oracle Corporation. Este sistema permite gestionar de manera eficiente grandes cantidades de datos estructurados, como aquellos necesarios para el sistema de información de seguridad y salud en el trabajo en el Centro Optométrico Integral COI.

MySQL organiza los datos en tablas, lo que permite establecer relaciones específicas entre distintos conjuntos de información. Esta estructura en tablas hace que el sistema sea altamente eficaz para manejar datos de manera ordenada y rápida, facilitando el acceso y procesamiento de información en aplicaciones que requieren precisión y consistencia en los datos almacenados. (Guerra Poalasin, D. O. 2021)

MySQL utiliza un modelo de base de datos relacional, en el cual los datos se estructuran en diferentes tablas que pueden relacionarse entre sí mediante reglas específicas. Estas reglas aseguran la integridad de los datos, evitando inconsistencias o duplicaciones y garantizando que las aplicaciones accedan a información completa y actualizada en todo momento. (Guerra Poalasin, D. O. 2021)

Como software de código abierto, MySQL está disponible gratuitamente y puede ser modificado para ajustarse a las necesidades específicas del usuario o la organización. Esto permite a las empresas personalizar la plataforma sin costo adicional, aunque también es posible adquirir una licencia comercial para integrar MySQL en soluciones empresariales sin restricción de código. MySQL es conocido por su rapidez, confiabilidad y escalabilidad. Su servidor de base de datos puede operar eficientemente en equipos individuales, y también puede configurarse para

escalar en múltiples servidores conectados en red, adaptándose tanto a entornos pequeños como a grandes volúmenes de datos en sistemas distribuidos. (Guerra Poalasin, D. O. 2021)

Por último, MySQL funciona bajo un modelo cliente/servidor, lo que permite la interacción entre el servidor de bases de datos y múltiples clientes o programas que requieran acceso a los datos. Esto resulta ideal para aplicaciones distribuidas, en las que varios usuarios o servicios necesitan interactuar simultáneamente con la base de datos. (Guerra Poalasin, D. O. 2021)

Modelo vista controlador

El Modelo-Vista-Controlador (MVC) es un patrón de diseño arquitectónico que organiza los componentes de una aplicación en tres partes interdependientes: el modelo, la vista y el controlador. Este patrón fue introducido en 1979 por Trygve Reenskaug en el lenguaje de programación Smalltalk, con el objetivo de facilitar el desarrollo de sistemas que requieran múltiples representaciones de los mismos datos de manera sincronizada. MVC permite separar claramente la lógica de la aplicación de la interfaz de usuario, lo que mejora la eficiencia en el desarrollo y el mantenimiento de aplicaciones al hacer posible la modificación de una parte sin afectar a las demás. (González, Y. D., & Romero, Y. F. 2012)

El patrón MVC es útil en sistemas donde los datos necesitan actualizarse en tiempo real, ya que cualquier cambio en el modelo se refleja automáticamente en las vistas correspondientes. Además, al tratar cada componente como una entidad separada, MVC permite una conexión dinámica entre el modelo y las vistas durante la ejecución de la aplicación, en lugar de hacerlo en el momento de la compilación. Esto proporciona una gran flexibilidad para actualizar o reemplazar componentes individuales sin interferir en el funcionamiento general del sistema. En este orden de ideas, se definen sus partes:

Modelo. Se encarga de gestionar los datos y la lógica de negocio de la aplicación. Es responsable de almacenar y organizar la información que necesita ser mostrada o procesada, y aplica las reglas necesarias para garantizar la consistencia de los datos. En el contexto de una aplicación de gestión de seguridad y salud en el trabajo, el modelo incluiría todos los datos relacionados con los empleados, evaluaciones de salud y documentos de cumplimiento normativo. (González, Y. D., & Romero, Y. F. 2012)

Vista. Es la parte del sistema encargada de mostrar la información al usuario de manera visual. A través de la vista, el usuario interactúa con la aplicación y recibe la información que se obtiene del modelo. Las vistas son responsables de cómo se presenta el contenido y responden a los cambios en el modelo, actualizándose en tiempo real si se produce alguna modificación en los datos subyacentes. (González, Y. D., & Romero, Y. F. 2012)

Controlador. Actúa como intermediario entre el modelo y la vista. Recibe las acciones o solicitudes del usuario desde la vista y las traduce en operaciones sobre el modelo. Además, se encarga de actualizar la vista cuando hay cambios en el modelo, coordinando la respuesta del sistema ante las entradas del usuario y gestionando la lógica de la aplicación. (González, Y. D., & Romero, Y. F. 2012)

Marco Conceptual

API REST

Una API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) es un conjunto de definiciones y protocolos que permite la comunicación entre diferentes aplicaciones, actuando como un "contrato" entre el sistema que proporciona la información y el que la consume. En este contrato se especifican las peticiones que el consumidor realiza y las respuestas que recibe, facilitando así la integración y el diseño de aplicaciones complejas. (Castillo, C., et al 2022)

El concepto de API REST (Transferencia de Estado Representacional) fue introducido por Roy Fielding y describe una arquitectura para servicios web en la que la información se transfiere en representaciones del estado de un recurso. En una API RESTful, una aplicación cliente (frontend) envía solicitudes al servidor, y este responde con la representación de los datos requeridos. Esta respuesta se realiza mediante el protocolo HTTP, y los datos se entregan en formatos estándar como JSON, HTML, XML o texto plano. (Castillo, C., et al 2022)

Las API REST son esenciales en el desarrollo de aplicaciones modernas, ya que permiten una integración eficiente y una comunicación rápida entre los sistemas backend y frontend, proporcionando datos en tiempo real y optimizando la interacción en aplicaciones web. (Castillo, C., et al 2022)

Aplicación web

Las aplicaciones web son programas accesibles a través de una conexión a internet o de una red local, sin la necesidad de instalar software en los dispositivos del usuario. Su popularidad se debe principalmente a su accesibilidad y a que solo requieren un navegador web, lo que elimina la necesidad de instalaciones complejas. (Navarrete Tejada, M. A. 2020)

Las aplicaciones web facilitan la optimización de tareas, ya que su uso no depende de almacenamiento en el dispositivo y pueden ejecutarse sin instalar software adicional. Además, presentan un bajo consumo de recursos y son accesibles en prácticamente cualquier dispositivo y sistema operativo. Al estar alojadas en servidores (locales o en la nube), las aplicaciones web ofrecen alta disponibilidad, permitiendo a los usuarios acceder a sus datos en cualquier momento y desde cualquier lugar, manteniendo la integridad de la información, independientemente de fallos locales en el dispositivo. (Navarrete Tejada, M. A. 2020)

Aunque presentan muchas ventajas, las aplicaciones web dependen de la conexión a internet, lo que las hace vulnerables a interrupciones del servicio. Además, los navegadores web pueden presentar limitaciones para ejecutar ciertos procesos complejos o que requieren un uso intensivo del hardware, lo cual puede afectar el rendimiento de algunas funcionalidades avanzadas. (Navarrete Tejada, M. A. 2020)

Windows

El sistema operativo Windows es un sistema de software desarrollado por Microsoft, conocido por su interfaz gráfica y su amplia compatibilidad con aplicaciones comerciales y de consumo. Desde su lanzamiento, ha evolucionado para incluir características de multitarea, gestión de memoria y un sistema de seguridad robusto que protege los datos y los procesos del usuario. Uno de los enfoques clave de Windows es su interfaz gráfica de usuario (GUI), que facilita la navegación y el uso de aplicaciones. (Stallings, W. 2005)

En cuanto a su arquitectura, Windows adopta un modelo modular, lo que permite que el sistema se adapte y mejore con actualizaciones de componentes específicos sin afectar al sistema completo. Esto incluye la separación en dos modos de operación: el modo de usuario y el modo kernel, lo que mejora la estabilidad y seguridad del sistema, ya que las aplicaciones en el modo de usuario tienen acceso restringido a los recursos críticos del sistema que solo el kernel puede manejar. (Stallings, W. 2005)

Para el desarrollo del proyecto del sistema de información en el Centro Optométrico Integral COI, Windows proporciona una plataforma estable y accesible que permite aprovechar herramientas de desarrollo y bases de datos compatibles, además de un entorno seguro para manejar información crítica de los pacientes y cumplir con las normas de protección de datos en Colombia.

Los Test De Usabilidad

Los tests de usabilidad son una práctica clave para evaluar la facilidad de uso de un sistema o aplicación, en la cual se solicita a los usuarios que realicen una serie de tareas específicas en un prototipo del sistema. Durante la ejecución, se registran sus acciones y comentarios, que luego se analizan para identificar áreas de mejora. (Grau, X. F. 2000)

Para obtener resultados fiables, estos tests deben realizarse en condiciones que simulen el entorno de uso real de la aplicación. La idea principal es que el verdadero nivel de usabilidad solo puede evaluarse mediante la interacción de usuarios reales con el sistema, ya que ellos pueden detectar problemas prácticos que no siempre son evidentes para los desarrolladores.

El proceso comienza definiendo los grupos de usuarios que participarán y el número de personas en cada grupo. Luego, se diseñan las tareas que los usuarios deben completar, basadas en un análisis de uso típico y enmarcadas en contextos de uso real. Además, se decide si los usuarios podrán recibir ayuda durante el test, qué información recibirán sobre el sistema y si se les permitirá navegar libremente para obtener una impresión general. (Grau, X. F. 2000)

Es común pedir a los participantes que expresen sus pensamientos en voz alta mientras completan las tareas, lo cual ayuda a identificar las áreas del sistema que pueden ser confusas o complejas. Los tests pueden ser grabados en audio o video, o incluso registrarse mediante un archivo de sistema, permitiendo un análisis detallado posterior. (Grau, X. F. 2000)

Historia clínica

Documento médico que recoge de manera ordenada y detallada toda la información relevante sobre el estado de salud de un paciente. Incluye antecedentes médicos, diagnósticos, tratamientos, resultados de exámenes, y evolución clínica, y sirve como herramienta fundamental para la atención y seguimiento médico. (Hena Robledo, F. 2010)

Certificado médico

Es un documento que acredita la condición médica del paciente. Los certificados médicos son comúnmente utilizados para validar aptitudes físicas para actividades específicas, o como requisito para ciertos trámites legales o administrativos. Además de la descripción de la condición médica, un certificado médico debe estar firmado por el médico para tener validez. (Hena Robledo, F. 2010)

Valoración médica

Es la evaluación que realiza el profesional de la salud para determinar el estado de salud del paciente. (Hena Robledo, F. 2010)

Marco Legal

A continuación, se listan las leyes y normativas que son imprescindibles para poner el marcha un proyecto con estas características en el contexto Colombiano:

Ley Estatutaria 1581 de 2012: Establece disposiciones generales para la protección de datos personales en Colombia y regula su tratamiento.

Decreto 1072 de 2015: Establece el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) y regula aspectos relacionados con la salud ocupacional en el país.

Resolución 2346 de 2007: Esta resolución establece la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.

Ley 1712 de 2014: Regula el derecho de acceso a la información pública y establece excepciones para la reserva de información, incluyendo la relacionada con la salud de las personas.

Ley 527 de 1999: Regula la validez de los datos electrónicos y las firmas digitales en Colombia. Si el sistema contempla algún tipo de firma o validación digital de documentos, esta

ley garantizaría la legalidad de tales procesos.

Decreto 1074 de 2015: Regula el comercio electrónico y el uso de tecnologías de la información en la prestación de servicios. Para almacenamiento y procesamiento de datos de salud que se gestionen digitalmente.

Resolución 1995 de 1999: Establece normas para el manejo de las historias clínicas en Colombia, definiendo aspectos como la seguridad, confidencialidad y archivo de los datos. Es esencial si el sistema almacena información clínica de los usuarios.

Metodología

Tipo de Investigación

Este proyecto empleará un enfoque de investigación mixto, integrando tanto enfoques cualitativos como cuantitativos para abordar de manera exhaustiva la problemática de la gestión de la información de los pacientes en el consultorio de seguridad y salud ocupacional del Centro Optométrico Integral (COI).

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), el enfoque mixto permite combinar procesos sistemáticos, empíricos y críticos, lo que implica la recolección y análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos. Esto facilita la integración de ambos tipos de información para generar conclusiones más significativas y profundas.

El enfoque cualitativo se empleará en las fases iniciales del proyecto, con el fin de comprender mejor las necesidades, expectativas y percepciones del personal de salud y administrativo del COI respecto a los sistemas de gestión de información de pacientes. A través de entrevistas semiestructuradas y grupos focales, se abordarán las experiencias actuales del uso de herramientas manuales o de software y sus limitaciones, así como las expectativas sobre la nueva solución basada en Laravel.

Por otro lado, el enfoque cuantitativo será utilizado para medir y validar la efectividad de la aplicación web en cuanto a la mejora en la gestión de la información de los pacientes. Esto incluirá la medición de indicadores como el grado de satisfacción del personal con la nueva herramienta. Además, se llevarán a cabo pruebas de rendimiento y análisis estadísticos para determinar el impacto de la solución implementada en la eficiencia operativa del consultorio.

Metodología de desarrollo

La metodología escogida para el desarrollo del proyecto es la metodología ágil SCRUM, que promueve la colaboración constante entre el equipo de desarrollo, el Product Owner (dueño del producto) y otros stakeholders. SCRUM facilita la identificación temprana de problemas, permite implementar soluciones oportunas y promueve la mejora continua de los procesos de trabajo, adaptándose bien al entorno dinámico y a las necesidades del Centro Optométrico Integral (COI).

SCRUM se adapta a este tipo de proyectos debido a su enfoque en la entrega incremental y la colaboración activa entre el equipo y los usuarios. Esto asegura que las funcionalidades críticas de la aplicación, como la gestión de datos de pacientes, la integración de formularios médicos y la generación de reportes, sean desarrolladas de manera eficiente y conforme a las necesidades reales de los usuarios finales.

Se proponen las siguientes fases para el desarrollo del proyecto bajo SCRUM:

- Fase 1: Análisis de Requisitos (Mes 1): Durante esta fase inicial, se llevará a cabo un análisis detallado de los requisitos del sistema, en colaboración con los stakeholders, para identificar las necesidades funcionales y no funcionales de la aplicación. Se definirán los casos de uso, el modelado de los datos y los criterios de aceptación. El objetivo de esta fase es establecer una base clara y consensuada de los requerimientos del sistema, asegurando que todas las partes interesadas estén alineadas con los objetivos del proyecto.
- Fase 2: Diseño de la arquitectura (Mes 2): En esta fase, se diseñará la arquitectura del sistema basada en Laravel, definiendo los componentes clave, las tecnologías a utilizar y las interfaces entre los servicios. El objetivo de esta fase es crear una arquitectura

modular y escalable que permita un desarrollo ágil y eficiente de los componentes del sistema, garantizando la cohesión y la correcta comunicación entre ellos. Así mismo se crearán los mockups del aplicativo de acuerdo al descubrimiento de los requerimientos en la fase anterior

- Fase 3: Desarrollo (Meses 3-5): Se desarrolla el front-end y back-end, en esta fase se da el desarrollo de la interfaz de usuario, enfocándose en la experiencia del usuario (UX) y en la implementación de las funcionalidades básicas como el registro de pacientes y la generación de certificados. Paralelo a esto, se desarrollan los módulos que manejarán la lógica del negocio, la autenticación, la generación de certificados y las notificaciones. Se implementarán las APIs RESTful para la comunicación entre el front-end y el back-end.

Así mismo, se diseñará e implementará la base de datos del sistema, asegurando que los datos se almacenen de manera segura y eficiente. Se incluirán políticas de backup y recuperación. Esta fase tiene el objetivo de desarrollar una aplicación funcional y coherente, que permita la gestión segura y eficiente de la información de los pacientes, integrando todas las partes del sistema en un entorno cohesivo.

- Fase 4: Pruebas de usabilidad (Meses 5-6): Se realizarán pruebas unitarias para validar el correcto funcionamiento de cada módulo del sistema. Posteriormente, se realizarán pruebas de integración para asegurar que todos los módulos trabajen en conjunto de manera correcta.

Análisis de requisitos

Requerimientos

Se lograron concebir los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema mediante la reunión constante con el usuario final, donde mediante las entrevistas no estructuradas se logró obtener la opinión profesional en el área de la salud que impactaría el desarrollo de los módulos planteados para el aplicativo.

Requisitos y funcionalidades del aplicativo web

Funcionalidades

Por medio de reuniones programadas con los stakeholders se reunieron las funcionalidades que debe tener la solución tecnológica planteada, se debe garantizar y priorizar el cumplimiento de estas con el objetivo de es proveer un sistema que facilite la gestión de la información de salud y seguridad ocupacional de los empleados en el Centro Optométrico Integral COI. Las principales encontradas son:

- a. Usuario e inicio de sesión: Permitir un registro de usuarios quienes utilizarán la plataforma con sus respectivos privilegios de acuerdo con su rol en el centro COI.
- b. Registro de información básica: Se debe poder garantizar la captura de la información básica de los usuarios de manera optimizada para garantizar la agilidad y efectividad del proceso
- c. Registro de información ocupacional: Mostrar el historial de la información ocupacional consultada así como editarlo cuando se tenga nueva información relacionada.
- d. Registro de antecedentes: Mostrar los antecedentes registrados del usuario consultado que indiquen o afecten el estado de salud del usuario, así mismo debe permitir editar esta información de ser necesarios.

- e. Registro de los demás aspectos ocupacionales: Se debe poder mostrar la información histórica de los demás aspectos ocupacionales consultados como los hábitos, vacunas, estado físico y exámenes de salud realizados con anterioridad así mismo como poder editarlos.
- f. Reportes Estadísticas: Ejecutar distintos queries para generar reportes y estadísticas entorno a la información recopilada.
- g. Generación de Certificados Médicos: facilitar la creación automática de certificados médicos necesarios para el cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo.

Requisitos

- a. Interfaz intuitiva y centrada en el usuario: La aplicación web debe contar con interfaces intuitivas y fáciles de utilizar, permitiendo identificar todos los elementos de la aplicación necesarios para su correcto funcionamiento
- b. Rendimiento y compatibilidad: La aplicación debe estar optimizada para funcionar de manera eficiente en computadora principalmente aún cuando haya una gran cantidad de usuarios utilizándola. El sistema deberá manejar grandes volúmenes de datos sin comprometer la velocidad de carga, asegurando así una experiencia de usuario ágil y sin interrupciones.

Tabla 1

Requisitos funcionales y no funcionales

Requerimientos	Especificación
----------------	----------------

Funcionales

RF1. La aplicación solo permitirá el ingreso del usuario y la contraseña mediante un registro inicial.

RF2. Permitir el ingreso y edición de datos básicos del paciente, tales como nombre, identificación y datos de contacto.

RF3. Facilitar el registro y edición de datos ocupacionales, incluyendo información sobre empleos actuales y anteriores, y riesgos laborales.

RF4. Permitir el ingreso y edición de antecedentes médicos personales y familiares del paciente.

RF5. Ofrecer formularios para registrar y editar revisiones específicas por sistema (cardiovascular, respiratorio, dermatológico, etc.).

RF6. Registrar y editar información sobre los hábitos del paciente, como consumo de alcohol, tabaco y otras sustancias.

RF7. Permitir la entrada y edición de datos sobre vacunas y otros registros de inmunización del paciente.

RF8. Facilitar el registro y edición de datos físicos como estatura, peso, frecuencia cardíaca y otros signos vitales.

RF9. Incluir campos para evaluar, registrar editar el estado de órganos y sistemas específicos (ojos, oídos, piel, etc.).

RF10. Recopilar datos sobre la experiencia del paciente en trabajos de altura y evaluaciones pertinentes para esta actividad.

RF11. Permitir al médico registrar el resultado final de la evaluación médica en salud ocupacional.

RF12. Facilitar la captura de la foto y firma del paciente en el sistema presencialmente.

RF13. Permitir la consulta de registros de pacientes por identificación, número de serie o fecha de atención.

RF14. Generar un certificado en formato PDF con fotografía, firmas (paciente y médico), y los datos relevantes del examen médico.

RF15. Facilitar la creación de informes y gráficos basados en los datos de los pacientes, exportables a formato Excel para su análisis.

RF16. Realizar un respaldo de la información almacenada en la base de datos para garantizar la integridad y seguridad de los datos.

RNF1. El sistema debe restringir el acceso solo a usuarios autorizados y registrados, mediante autenticación segura.

RNF2. Implementar medidas de seguridad para proteger la información del paciente, cumpliendo con la normativa de protección de datos.

RNF3. El sistema debe ser intuitivo y fácil de usar para los profesionales de salud y otros usuarios, con una interfaz clara y organizada.

RNF4. El sistema debe estar disponible en todo momento durante las horas de atención y permitir accesos concurrentes sin afectar el rendimiento.

RNF5. Compatible con dispositivos de escritorio y tablets, permitiendo acceso y uso en equipos de diferentes características.

No funcionales

RNF6. El sistema debe responder de manera rápida y sin demoras perceptibles al usuario, especialmente al realizar consultas y generar certificados.

RNF7. La arquitectura del sistema debe ser escalable para poder adaptarse al crecimiento en la cantidad de datos y usuarios sin requerir grandes modificaciones.

RNF8. Garantizar la precisión y coherencia de los datos, evitando duplicidades y pérdidas de información en el almacenamiento y acceso.

RNF9. Debe realizarse un respaldo periódico de la información para prevenir la pérdida de datos y facilitar su recuperación en caso de falla.

Nota. Se identifican los requisitos funcionales y no funcionales de la solución tecnológica a desarrollar.

Diagrama de caso de uso

Los diagramas de casos de uso son una herramienta visual empleada en el desarrollo de software que ayuda a definir las interacciones entre los usuarios y el sistema. Estos diagramas ilustran, de manera general, cómo los actores externos (ya sean personas o sistemas) se comunican con las funciones principales de un sistema, describiendo así los escenarios de uso esperados. Un caso de

uso representa un proceso que abarca múltiples pasos o transacciones y tiene como fin alcanzar un objetivo específico del usuario, proporcionando una "historia" de interacción con el sistema. (Gutierrez, D. 2011)

Los diagramas de casos de uso permiten identificar los límites de la aplicación y la relación entre el sistema y su entorno, lo que es fundamental para comprender las funcionalidades que deben ser implementadas. Además, esta representación visual permite documentar de manera organizada y estructurada las expectativas funcionales de los usuarios y del sistema, facilitando el diseño modular y la asignación de responsabilidades en el desarrollo. (Gutierrez, D. 2011)

Componentes

De acuerdo con Gutierrez, D. (2011) los componentes de los diagramas de casos de uso son:

Actor. Un actor representa el rol que una persona o sistema externo desempeña en relación con el sistema. Este actor interactúa con el sistema realizando acciones o solicitando servicios específicos.

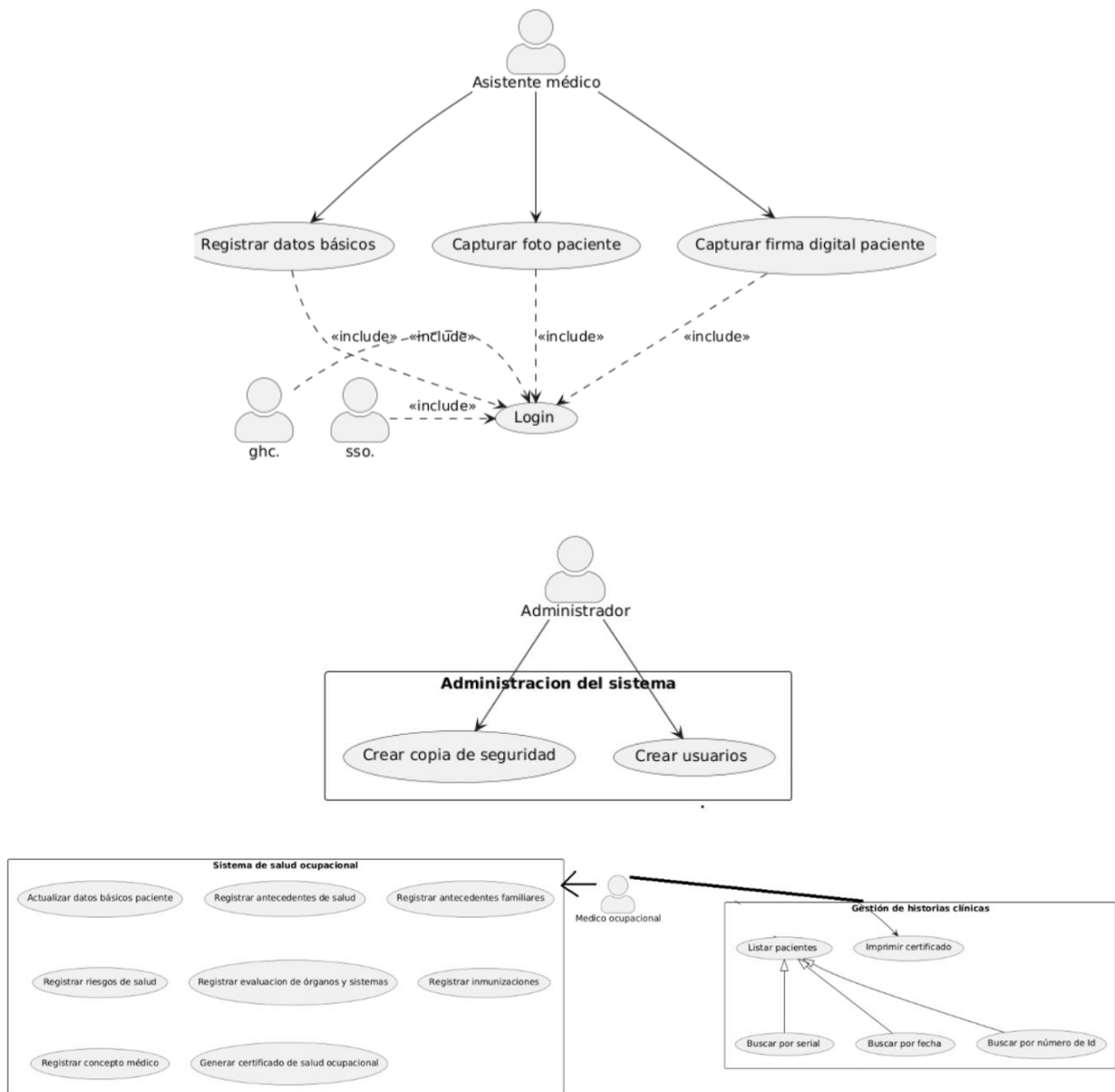
Caso. Un caso de uso describe una funcionalidad específica del sistema que satisface una necesidad o cumple un objetivo del actor. Cada caso de uso debe reflejar un requisito funcional de la aplicación.

Relaciones. Las relaciones establecen cómo los actores interactúan con los casos de uso y cómo los diferentes casos de uso están conectados entre sí. Entre las relaciones comunes están las de "asociación", "extensión" e "inclusión", que ayudan a representar la dependencia entre funciones.

Límites del Sistema. Los límites del sistema delimitan el alcance de la aplicación, indicando cuáles funcionalidades pertenecen al sistema y cuáles son externas. Esto permite enfocar el desarrollo en los requisitos internos, excluyendo elementos fuera del control del sistema.

Figura 2

Diagrama de caso de uso



Nota. El grafico muestra las tareas del actor dentro del sistema.

Figura 3

Descripción del sistema



Nota. Se identifica el sistema concebido para la aplicación web dese sus entradas, procesos hasta las salidas.

Diseño de la arquitectura

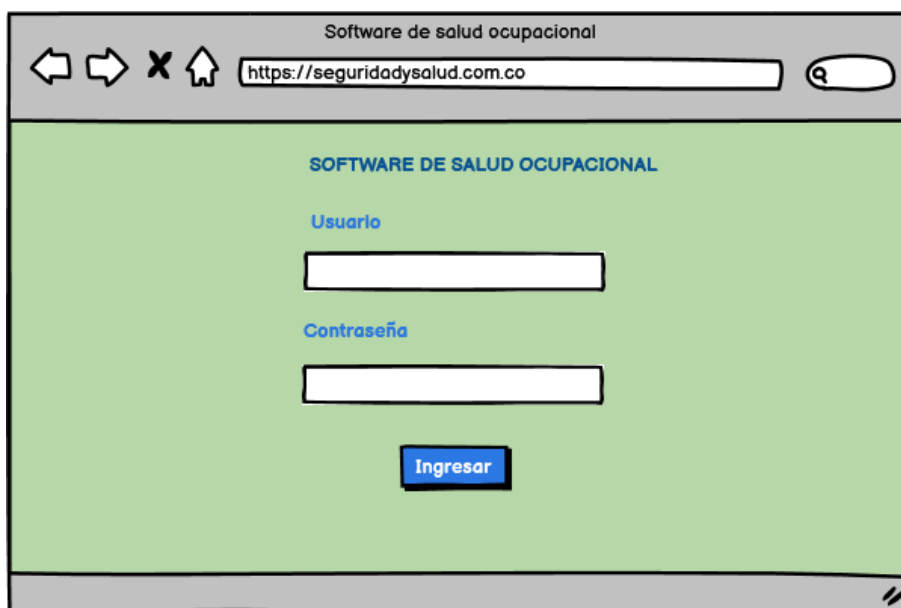
Diseño de mockups

Como parte de la fase 2 se realiza el diseño de los mockups concebidos para la solución tecnológica. Se reconoce la importancia de los mismos en esta fase ya que permiten identificar problemas de usabilidad o diseño antes de la fase de desarrollo. Aspectos como la disposición de botones, el flujo de navegación o la visibilidad de elementos se pueden detectar sin comprometer el diseño de las interfaces finales. Así mismo, estos mockups se les pueden presentar a los stakeholders para corregir detalles menores y obtener una herramienta de comunicación entre los involucrados del proyecto.

En este sentido, se presentan los mockups realizados con la herramienta Balsamiq que reúnen las funcionalidades esenciales de la aplicación web en las figuras presentadas a continuación:

Figura 4

Mockup inicio de sesión



Nota. La figura muestra el mockup de inicio de sesión concebido para el sistema de gestión de la información para el centro COI.

Figura 5

Mockup captura de datos básicos

Información básica del paciente

https://

Nuevo registro Historia clínicas Generar informes Configuración

INFORMACIÓN BÁSICA DEL PACIENTE

Tipo Id Número de id Primer Nombre Segundo Nombre Primer Apellido Segundo Apellido

INFORMACIÓN NACIMIENTO

Fecha de nacimiento Edad Género País de nacimiento (*) Departamento (*) Ciudad (*)

Nivel educativo Estado civil Número de hijos Tipo de sangre

INFORMACIÓN RESIDENCIA

Dirección (*) Barrio Departamento (*) Ciudad (*) Teléfono Estrato (*)

INFORMACIÓN SEGURIDAD SOCIAL

EPS (*) Fondo de pensión (*) Administrador de riesgos laborales (*)

INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

Nombre de la empresa Sede de la empresa Dirección de la empresa Teléfono de la empresa

Cargo en la empresa Turno Antigüedad en la empresa

INFORMACIÓN DEL EXAMEN

Tipo de examen Paraclínicos Laboratorios

Firma del paciente

Fotografía

Nota. La figura muestra el mockup de captura de datos básicos concebido para el sistema de gestión de la información para el centro COI.

Figura 6

Mockup datos ocupacionales

Información ocupacional

https://seguridadsalud.com.co/ocupacional/

1 - Información del paciente

2 - Información ocupacional

3 - Riesgo ocupacional

4 - Antecedentes de salud

5 - Revisión por sistemas

6 - Hábitos

7 - Inmunización

8 - Examen físico

9 - Órganos y sistemas

10 - Alturas

11 - Observaciones del concepto

INFORMACIÓN OCUPACIONAL

Fecha de ingreso (*)
04/07/2021

Actividad económica
Salud

Otra actividad

Cargo (*)
Psicóloga

Descripción del cargo (*)
Profesional operativo

Otro cargo

Material / Equipo utilizado
Computador

Materia prima utilizada
Pacientes

RIESGOS OCUPACIONALES EMPLEO ACTUAL

Físicos
Seleccione

Mecánicos
Caidas, pisadas

Químicos
Seleccione

Eléctricos
Seleccione

Ergonómicos
Sentado

Incendio
Seleccione

Biológicos
Seleccione

Otros
Seleccione

Otros riesgos

Nota. La figura muestra el mockup de la información ocupacional concebido para el sistema de gestión de la información para el centro COI.

Figura 7

Mockup antecedentes de salud

A Web Page

https://seguridadsalud.com.co/antecedentes/

1 - Información del paciente

2 - Información ocupacional

3 - Riesgo ocupacional

4 - Antecedentes de salud

5 - Revisión por sistemas

6 - Hábitos

7 - Inmunización

8 - Examen físico

9 - Órganos y sistemas

10 - Alturas

11 - Observaciones del concepto

ANTECEDENTES PERSONALES

Hipertensión arterial

Infarto del miocardio

Accidente cerebrovascular

Cirugías

Diabetes

Cáncer

Epilepsia

Asma

Alergias

Tuberculosis

Enfermedades mentales

Obesidad

Dislipidemias

Traumas

Otras

Ha tenido covid?

Observaciones

Escriba aquí las observaciones relacionadas con los antecedentes de salud personales.

ANTECEDENTES DE SALUD FAMILIARES

Patología	Parentesco	Patología	Parentesco	Patología	Parentesco
1 - Pulmonares	<input type="text" value="Seleccione"/>	2 - Cardiovasculares	<input type="text" value="Seleccione"/>	3 - Reumáticos	<input type="text" value="Seleccione"/>
4 - Cáncer	<input type="text" value="Seleccione"/>	5 - neurológicos	<input type="text" value="Seleccione"/>	6 - Endócrinos	<input type="text" value="Seleccione"/>
7 - Diabétes	<input type="text" value="Seleccione"/>	8 - Hiperarterial	<input type="text" value="Seleccione"/>	9 - Otros	<input type="text" value="Seleccione"/>

Observaciones

Escriba aquí las observaciones relacionadas con los antecedentes de salud familiares.

ANTECEDENTES GINECO-OBSTÉTRICOS

Ciclo menstrual

Edad menarquía (en años)

Fecha última menstruación

Fecha última citología

Resultado citología

Embarazos **Partos** **Abortos** **Cesáreas** **Vivos** **Muertas**

Fecha probable de parto **Fecha último parto** **Métodos planificación**

Nota. La figura muestra el mockup de los antecedentes de salud concebido para el sistema de gestión de la información para el centro COI.

Figura 8

Mockup ventana de revisión por sistemas

A Web Page

https://seguridadysalud.com.co/revisionsistemas/

1 - Información del paciente

2 - Información ocupacional

3 - Riesgo ocupacional

4 - Antecedentes de salud

5 - Revisión por sistemas

6 - Hábitos

7 - Inmunización

8 - Examen físico

9 - Órganos y sistemas

10 - Alturas

11 - Observaciones del concepto

REVISIÓN POR SISTEMAS

Cardiovascular

Dolor precordial

Lipotimia

Palpitaciones

Síncope

Disnea

Respiratorio

Tos

Dolor torácico

Expectoración

Dermatológico

Descamación

Eritema

Hiperhidrosis

Brote

Sequedad

Digestivo

Dispepsia

Dolor abdominal

Epigastralgia

Estreñimiento

Diarrea

Sangrado

Geritourinario

Disminución calibre

Disuria

Hematuria

Transtornos ciclo

Nicturia

Polaquiuria

Osteomusculares

Cervicalgia

Dorsalgia

Lumbalgia

Incapacitante

Osteomusculares

Artralgias

Tendinitis

Limitación

Parestesias

Neurológico

Cefálea

Alteración metaorria

Vértigo

Observaciones

Escriba aquí las observaciones relacionadas con la revisión por sistemas

Nota. La figura muestra el mockup de los chequeos de salud concebido para el sistema de gestión de la información para el centro COI.

Figura 9

Mockup captura de hábitos

A Web Page

https://seguridadysalud.com.co/habitos/

1 - Información del paciente	HÁBITOS		
2 - Información ocupacional	Alcohol	Cigarrillo/Tábaco	Otro hábito
3 - Riesgo ocupacional	Consume alcohol?	Consume?	Consume otro?
4 - Antecedentes de salud	No consumidor ▾	No consumidor ▾	No consumidor ▾
5 - Revisión por sistemas	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
6 - Hábitos	No consume ▾	No consume ▾	No consume ▾
7 - Inmunización	Tiempo de consumo en años	Tiempo de consumo en años	Tiempo de consumo en años
8 - Examen físico	0 ▾	0 ▾	0 ▾
9 - Órganos y sistemas			
10 - Alturas			
11 - Observaciones del concepto			

Nota. La figura muestra el mockup de los hábitos que afectan la salud concebida para el sistema de gestión de la información para el centro COI.

Figura 10

Mockup inmunizaciones registradas

A Web Page
<https://seguridadysalud.com.co/inmunizaciones/>

1 - Información del paciente
 2 - Información ocupacional
 3 - Riesgo ocupacional
 4 - Antecedentes de salud
 5 - Revisión por sistemas
 6 - Hábitos
 7 - Inmunización
 8 - Examen físico
 9 - Órganos y sistemas
 10 - Alturas
 11 - Observaciones del concepto

INMUNIZACIONES

Tétano Si
 Fiebre amarilla Si
 Hepatitis A Si
 Hepatitis Si
 Influenza Si
 Otro Si

Covid Si
 Número de dosis 0
 Otra inmunización

Nota. La figura muestra el mockup de las vacunas registradas concebido para el sistema de gestión de la información para el centro COI.

Figura 11

Mockup registro de estado físico

A Web Page
<https://seguridadysalud.com.co/examenfisico/>

1 - Información del paciente
 2 - Información ocupacional
 3 - Riesgo ocupacional
 4 - Antecedentes de salud
 5 - Revisión por sistemas
 6 - Hábitos
 7 - Inmunización
 8 - Examen físico
 9 - Órganos y sistemas
 10 - Alturas
 11 - Observaciones del concepto

EXAMEN FÍSICO

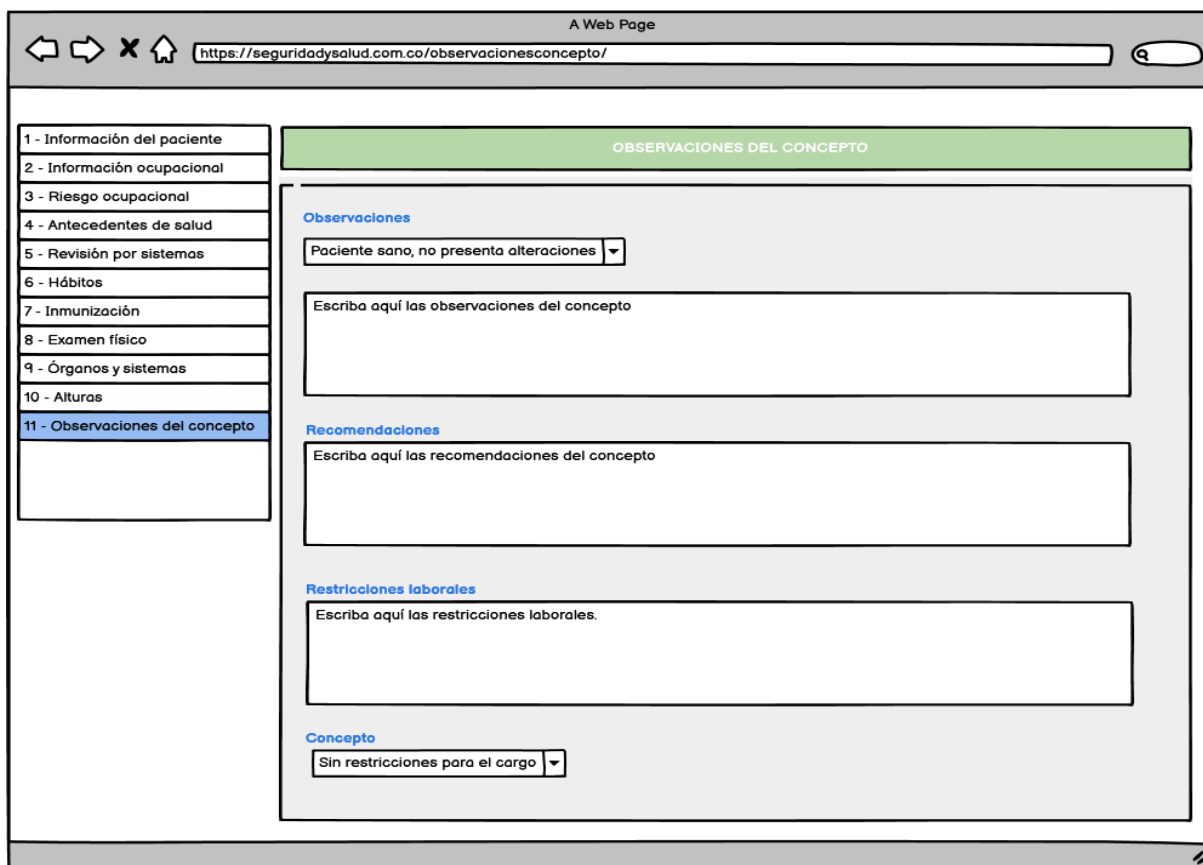
Estatura Estatura en cms
 Peso Peso en Kgs
 Imc
 Interpretación

T.A.S Tensión arterial sistólica
 T.A.D Tensión arterial diastólica
 Frecuencia cardíaca
 Frecuencia respiratoria

Nota. La figura muestra el mockup del registro del estado físico concebido para el sistema de gestión de la información para el centro COI.

Figura 12

Mockup de registro de observaciones



A Web Page

https://seguridadysalud.com.co/observacionesconcepto/

1 - Información del paciente
2 - Información ocupacional
3 - Riesgo ocupacional
4 - Antecedentes de salud
5 - Revisión por sistemas
6 - Hábitos
7 - Inmunización
8 - Examen físico
9 - Órganos y sistemas
10 - Alturas
11 - Observaciones del concepto

OBSERVACIONES DEL CONCEPTO

Observaciones

Paciente sano, no presenta alteraciones

Escriba aquí las observaciones del concepto

Recomendaciones

Escriba aquí las recomendaciones del concepto

Restricciones laborales

Escriba aquí las restricciones laborales.

Concepto

Sin restricciones para el cargo

Nota. La figura muestra el mockup del registro de las observaciones concebido para el sistema de gestión de la información para el centro COI.

Figura 13

Mockup certificado de salud ocupacional


A Web Page
<https://seguridadysalud.com.co/certificado/72004196.pdf>

RAMÓN ENRIQUE DE LA CRUZ MENDEZ
MÉDICO ESPECIALISTA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
RESOLUCIÓN 2538/2014
EMAIL: rdelaacruzmenendez@gmail.com
Barranquilla - Atlántico

INFORME MÉDICO OCUPACIONAL DE APTITUD

INGRESO

DATOS DEL PACIENTE

Nombres y Apellidos:	JOSE LUIS BEJARANO VÁSQUEZ	Id:	CC 72004196	
Fecha de nacimiento:	08/04/1978 Edad: 44 años	Género:	M	
Dirección:	Calle 82 #63 - 25 - Barranquilla	Teléfono:	3205341673	
Estatura (cms):	163 Peso (kgs): 70	Imc:	26.3 - Peso superior al normal	
Empresa:	SECRETARIA DEPARTAMENTAL DE SALUD			
Dirección:	Calle 40 #45 - 10	Fecha de realización:	28 04 2022	

SE PRACTICARON LOS SIGUIENTES PARACLÍNICOS

No se realizaron paraclínicos

CONCEPTO

Sin restricciones para el cargo

RECOMENDACIONES

Dieta balanceada, higiene postural.

OBSERVACIONES

Paciente sano, no presenta alteración física o funcional aparente que le impida desempeñarse en el cargo asignado, asintomático al examen, osteomuscularmente conservado.

RESTRICCIONES LABORALES


Ninguna por el momento.

PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA


Auditivo	Cardiovascular	Ergonómico	Metabólico	Psicosocial	Respiratorio	Visual
----------	----------------	------------	------------	-------------	--------------	--------

REMISIÓN SI NO
REMISIÓN EPS SI NO
REMISIÓN ARL SI NO

Los resultados fueron consignados en una historia clínica ocupacional que reposará en una entidad



DR. RAMÓN DE LA CRUZ MENDEZ
Médico especialista en seguridad y salud ocupacional en el trabajo
Registro médico 01-564 Minsalud



TRABAJADOR: José Luis Bejarano Vásquez
CC. 72004196

Nota. La figura muestra el mockup del certificado digital concebido para el sistema de gestión de la información para el centro COI.

Herramientas a utilizar

Tabla 2*Herramientas necesarias para el desarrollo de la solución tecnológica*

Herramienta	Justificación
Visual Studio Code 1.95.3	<p>Su compatibilidad con PHP y Laravel, junto con funcionalidades como el autocompletado, depuración integrada y control de versiones mediante Git, facilitó la escritura y gestión del código de manera eficiente. Además, su interfaz ligera y multiplataforma permitió un flujo de trabajo ágil y organizado.</p>
MySQL MariaDB	<p>MariaDB, una variante de MySQL fue seleccionada como el motor de bases de datos debido a su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos de manera eficiente, su compatibilidad con sistemas relacionales y su soporte para consultas avanzadas.</p>
Laravel 10.x	<p>Sus características integradas como Eloquent ORM para la gestión de bases de datos, autenticación segura, y su sistema de migraciones, simplificaron la implementación de funcionalidades clave del sistema. La</p>

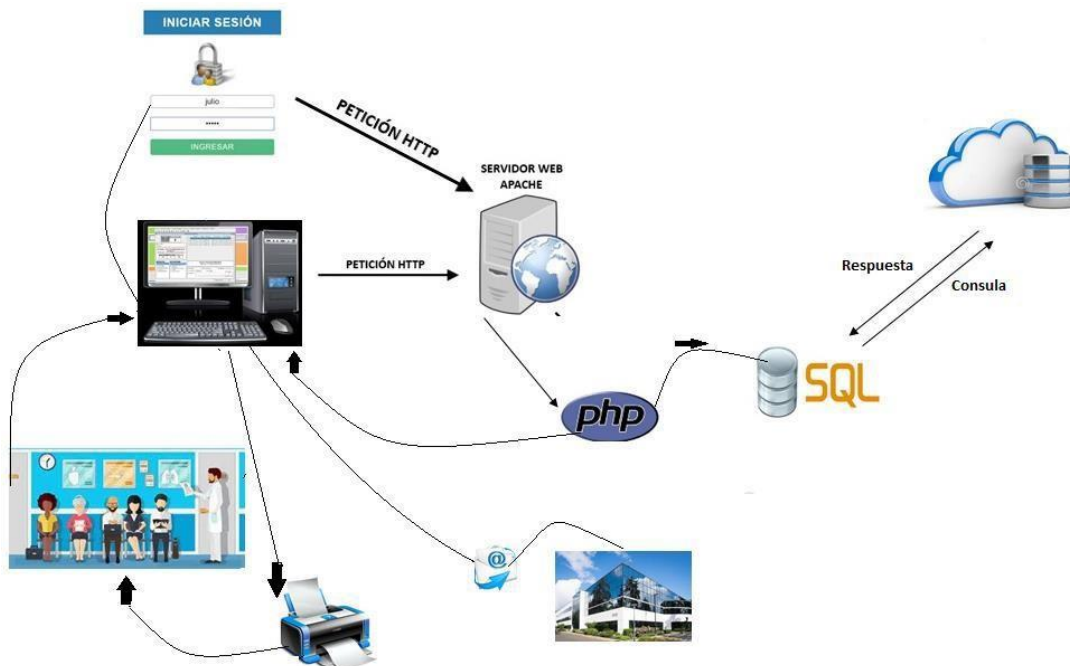
elección de Laravel también se justifica por su comunidad activa y abundantes recursos, lo que redujo la curva de aprendizaje y agilizó el desarrollo.

Nota: En esta tabla se aprecia las herramientas necesarias para el desarrollo de la App web.

Diagrama de infraestructura

Figura 14

Diagrama de infraestructura



Nota. El grafico muestra la infraestructura concebida para la solución tecnológica planteada.

Desarrollo

A continuación, se presenta la fase 3, destinada al desarrollo de la solución abordando el desarrollo de la base de datos, BACK-END y FRONT-END.

Diseño de base de datos

Para garantizar la persistencia y organización de los datos relacionados con la gestión de la seguridad y salud en el trabajo en el Centro Optométrico Integral COI, se diseñó una base de datos relacional utilizando el motor MySQL. Esta elección permite almacenar de forma estructurada la información crítica del sistema, asegurando que los datos se gestionen de manera eficiente y segura.

La base de datos se encarga de registrar y organizar todos los elementos necesarios para el funcionamiento del sistema, tales como los datos básicos de los pacientes, antecedentes médicos, evaluaciones ocupacionales, y resultados médicos. Al utilizar una base de datos relacional, es posible establecer relaciones claras entre las distintas entidades del sistema, facilitando consultas rápidas y precisas, así como el análisis de la información a través de reportes y gráficos.

Este diseño soluciona la necesidad de almacenar y conservar información a largo plazo, permitiendo que los datos estén disponibles en cualquier momento que se requiera, ya sea para consultas, auditorías o generación de certificados médicos. Además, el uso de MySQL garantiza la integridad de los datos y la escalabilidad del sistema, lo que permite que la base de datos crezca de manera eficiente junto con las necesidades del Centro COI.

Figura 15

Diseño de base de datos

Código Modelo registro paciente

```

1  <?php
2
3  namespace App\Models;
4
5  use Illuminate\Database\Eloquent\Factories\HasFactory;
6  use Illuminate\Database\Eloquent\Model;
7
8  class Usuario extends Model
9  {
10     use HasFactory;
11
12     // Definir los campos que pueden ser llenados masivamente
13     protected $fillable = [
14         'serial_paciente',
15         'tipo_id',
16         'numero_id',
17         'primer_nombre',
18         'segundo_nombre',
19         'primer_apellido',
20         'segundo_apellido',
21         'fecha_nacimiento',
22         'genero_id',
23         'educacion_id',
24         'estado_civil_id',
25         'tipo_sangre_id',
26         'numero_hijos',
27         'direccion',
28         'barrio',
29         'telefono',
30         'estrato',
31         'ruta_imagen',
32         'ruta_firma',
33         'fecha_registro',
34         'pais_nacimiento_id',
35         'departamento_nacimiento_id',
36         'ciudad_nacimiento',
37         'pais_residencia_id',
38         'departamento_residencia_id',
39         'ciudad_residencia',
40         'usuario_procesa',
41         'estado_hc_id',
42     ];
43
44     // Especificar que el modelo usará timestamps automáticos (si la tabla no los tiene, puede omitir esta línea)
45     public $timestamps = false;
46 }
47

```

Nota. Se observa el código el código Modelo registro paciente.

Figura 17

Código Controlador registro paciente

```

1  <?php
2
3  namespace App\Http\Controllers;
4
5  use App\Models\Paciente;
6  use Illuminate\Http\Request;
7
8  class PacienteController extends Controller
9  {
10     // Mostrar el formulario para crear un nuevo paciente
11     public function create()
12     {
13         return view('pacientes.create');
14     }
15
16     // Almacenar un nuevo paciente en la base de datos
17     public function store(Request $request)
18     {
19         // Validar los datos
20         $request->validate([
21             'serial_paciente' => 'required|string|max:20',
22             'tipo_id' => 'required|string|max:2',
23             'numero_id' => 'required|string|max:20',
24             'primer_nombre' => 'required|string|max:150',
25             'fecha_nacimiento' => 'required|date',
26             'genero_id' => 'required|integer',
27             'fecha_registro' => 'required|date',
28             'pais_nacimiento_id' => 'required|integer',
29             'departamento_nacimiento_id' => 'required|integer',
30             'ciudad_nacimiento' => 'required|string|max:45',
31             'usuario_procesa' => 'required|string|max:100',
32             'estado_hc_id' => 'required|integer',
33         ]);
34
35         // Crear el paciente con los datos proporcionados
36         Paciente::create($request->all());
37
38         // Redirigir a la página de inicio o donde deseese
39         return redirect()->route('pacientes.create')->with('success', 'Paciente creado exitosamente.');
```

Nota. Se observa el código el código Controlador registro paciente.

Figura 18

Código vista registro paciente

```

1 <docType html>
2 <html lang="es">
3 <head>
4 <meta charset="UTF-8">
5 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
6 <title>Crear Paciente</title>
7 <script src="https://cdn.tailwindcss.com"></script>
8 </head>
9 <body class="bg-gray-100 flex justify-center items-center h-screen">
10 <div class="bg-white shadow-lg p-8 rounded-lg w-full max-w-2xl">
11 <h1 class="text-2xl font-bold mb-4">Crear Paciente</h1>
12
13 <!-- Mostrar mensaje de éxito -->
14 <div class="text-center">
15 <div class="bg-green-100 text-green-700 p-2 mb-4 rounded">
16 <span class="font-weight-bold">¡¡</span>
17 </div>
18 </div>
19
20 <!-- Formulario -->
21 <form action="{ route('pacientes.store') }" method="POST">
22 <div class="mb-4">
23 <div class="mb-4">
24 <div class="mb-4">
25 <div class="mb-4">
26 <div class="mb-4">
27 <div class="mb-4">
28 <div class="mb-4">
29 <div class="mb-4">
30 <div class="mb-4">
31 <div class="mb-4">
32 <div class="mb-4">
33 <div class="mb-4">
34 <div class="mb-4">
35 <div class="mb-4">
36 <div class="mb-4">
37 <div class="mb-4">
38 <div class="mb-4">
39 <div class="mb-4">
40 <div class="mb-4">
41 <div class="mb-4">
42 <div class="mb-4">
43 <div class="mb-4">
44 <div class="mb-4">
45 <div class="mb-4">
46 <div class="mb-4">
47 <div class="mb-4">
48 <div class="mb-4">
49 <div class="mb-4">
50 <div class="mb-4">
51 <div class="mb-4">
52 <div class="mb-4">
53 <div class="mb-4">
54 <div class="mb-4">
55 <div class="mb-4">
56 <div class="mb-4">
57 <div class="mb-4">
58 <div class="mb-4">
59 <div class="mb-4">
60 <div class="mb-4">
61 <div class="mb-4">
62 <div class="mb-4">
63 <div class="mb-4">
64 <div class="mb-4">
65 <div class="mb-4">
66 <div class="mb-4">
67 <div class="mb-4">
68 <div class="mb-4">
69 <div class="mb-4">
70 <div class="mb-4">
71 <div class="mb-4">
72 <div class="mb-4">
73 <div class="mb-4">
74 <div class="mb-4">
75 <div class="mb-4">
76 <div class="mb-4">
77 <div class="mb-4">
78 <div class="mb-4">
79 <div class="mb-4">
80 <div class="mb-4">
81 <div class="mb-4">
82 <div class="mb-4">
83 <div class="mb-4">
84 <div class="mb-4">
85 <div class="mb-4">
86 <div class="mb-4">
87 <div class="mb-4">
88 <div class="mb-4">
89 <div class="mb-4">
90 <div class="mb-4">
91 <div class="mb-4">
92 <div class="mb-4">
93 <div class="mb-4">
94 <div class="mb-4">
95 <div class="mb-4">
96 <div class="mb-4">
97 <div class="mb-4">
98 <div class="mb-4">
99 <div class="mb-4">
100 <div class="mb-4">
101 <div class="mb-4">
102 <div class="mb-4">
103 <div class="mb-4">
104 <div class="mb-4">
105 <div class="mb-4">
106 <div class="mb-4">
107 <div class="mb-4">
108 <div class="mb-4">
109 <div class="mb-4">
110 <div class="mb-4">
111 <div class="mb-4">
112 <div class="mb-4">
113 <div class="mb-4">
114 <div class="mb-4">
115 <div class="mb-4">
116 <div class="mb-4">
117 <div class="mb-4">
118 <div class="mb-4">
119 <div class="mb-4">
120 <div class="mb-4">
121 <div class="mb-4">
122 <div class="mb-4">
123 <div class="mb-4">
124 <div class="mb-4">
125 <div class="mb-4">
126 <div class="mb-4">
127 <div class="mb-4">
128 <div class="mb-4">
129 <div class="mb-4">
130 <div class="mb-4">
131 <div class="mb-4">
132 <div class="mb-4">
133 <div class="mb-4">
134 <div class="mb-4">
135 <div class="mb-4">
136 <div class="mb-4">
137 <div class="mb-4">
138 <div class="mb-4">
139 <div class="mb-4">
140 <div class="mb-4">
141 <div class="mb-4">
142 <div class="mb-4">
143 <div class="mb-4">
144 <div class="mb-4">
145 <div class="mb-4">
146 <div class="mb-4">
147 <div class="mb-4">
148 <div class="mb-4">
149 <div class="mb-4">
150 </div>

```

Nota. Se observa el código el código Vista registro paciente.

Diseño gráfico de la aplicación FRONT END

A continuación, se presenta el diseño de las interfaces de la solución web.

Figura 19

Diseño de Interfaz inicio de sesión

Diseño de la interfaz de inicio de sesión para DLC SEGURIDAD Y SALUD. El formulario contiene campos para Usuario y contraseña, y un botón Ingresar.

Diseñado por: José Luis Bejarano Vásquez

Nota. La figura muestra la interfaz de inicio de sesión.

Figura 20

Diseño de la interfaz captura de datos básicos

INFORMACION BASICA DEL PACIENTE

Tipo de identificacion	Numero de id (*)	Primer nombre (*)	Segundo nombre	Primer apellido (*)	Segundo apellido
CC	Numero de id del paciente	Digite el primer nombre	Digite el segundo nombre	Digite el primer apellido	Digite el segundo apellido

Informacion nacimiento

Fecha de nacimiento (*)	dd/mm/aaaa	Edad	A	M	D	Genero (*)	-
Pais de nacimiento (*)	Colombia	Departamento(*)	Atlantico		Ciudad (*)	Ciudad donde nacio el paciente	

Informacion residencia

Direccion (*)	Barrio	Departamento	Ciudad	Telefono	Estrato:
Direccion de residencia	Barrio de residencia	Atlantico	Ciudad de residencia		-

Seguridad social

Eps:	Fondo de pension	Arl
No sabe	No sabe	No sabe
Otra eps	Otro fondo de pensión	Otra arl

Informacion de la empresa

Nombre de la empresa	Sede de la empresa	Direccion de la empresa	Telefono de la empresa
Digite el nombre de la empresa	Digite la sede de la empresa	Digite la direccion de la empresa	Digite el telefono de la empresa
Cargo en la empresa	Turno	Antigüedad en la empresa	
Digite el cargo a ocupar en la empresa	-	A M	

Informacion de examen

Tipo examen	Paraclínicos	Laboratorios
Tipo de examen	Paraclínicos a realizar	Laboratorios a realizar
	Otros	Otros

Firma sin guardar

Guardar
Limpiar

Nota. La figura muestra la interfaz de captura de datos básicos de la solución web.

Figura 21

Diseño de la interfaz de datos ocupacionales

The screenshot displays a web application interface for occupational data capture. At the top, a dark navigation bar includes 'DLC SeguridadSalud', 'Nuevo registro', 'Historias clínicas', 'Generar informes', 'Configuración', and user information 'Jose Luis Bejarano Vasquez' with a 'Cerrar Sesión' button. A left sidebar contains a menu with 11 items, with '2 - Información ocupacional' selected. The main content area is titled 'Información ocupacional' and features the following fields:

- Fecha de ingreso (*):** Text input with value '25/08/2020' and a calendar icon.
- Actividad económica:** Dropdown menu with value 'Otra Actividad'.
- Otra actividad:** Text input with value 'ATENCION A VICTIMAS DEL CONFLICTO AI'.
- Cargo (*):** Text input with value 'PSICOLOGA'.
- Descripción del cargo:** Dropdown menu with value 'Profesional operativo'.
- Otro cargo:** Text input.
- Material/Equipo utilizado:** Text input with value 'COMPUTADOR'.
- Materia prima utilizada:** Text input with value 'PACIENTES'.

Below the main form is a section titled 'Riesgos ocupacionales actual' with a grid of dropdown menus for selecting risk types:

- Físicos:** Físicos
- Mecánicos:** Caídas, Pisadas
- Químicos:** Químicos
- Eléctricos:** Eléctricos
- Ergonómicos:** Sentado
- Incendio:** Incendio
- Biológicos:** Biológicos
- Otros:** Otros
- Otros riesgos:** (Empty text input)

Nota. La figura muestra el diseño de la interfaz de captura de datos ocupacionales.

Figura 22

Diseño de la interfaz de antecedentes de salud

DLC SeguridadSalud Nuevo registro Historias clinicas Generar informes Configuración Jose Luis Bejarano Vasquez Cerrar Sesión

Actualizar

- 1 - Información del paciente
- 2 - Información ocupacional
- 3 - Riesgo ocupacional
- 4 - Antecedentes de salud
- 5 - Revisión por sistemas
- 6 - Hábitos
- 7 - Inmunización
- 8 - Examen físico
- 9 - Organos y sistemas
- 10 - Alturas
- 11 - Observaciones del concepto

Antecedentes personales

Hipertensión arterial Cáncer Enfermedades mentales
 Trastornos Osteo musculares Enfermedades de la Tiroides Síndrome de túnel del carpo
 Trastornos de la voz Asma Displidemias
 Cirugías Alergias Traumas y/o fracturas
 Diabetes Enfermedades pulmonares Otros

Ha tenido covid?

Observaciones:

COMO TRABAJADOR DE LA SALUD HA ESTADO EN CONTACTO CON POSIBLES PACIENTES SOSPECHOSOS DE COVID 19, POR LO QUE ESTÁN APLICANDO LOS PROTOCOLOS DE BIOSEGURIDAD DE LAS EMPRESAS DONDE ESTÁ LABORANDO, IGUALMENTE USOS DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL. ALERGICA A PENICILINA.
 1 CESAREA + POMEROY. COLECISTECTOMIA X CALCULOS. Niega covid

Antecedentes de salud familiares

Patología	Parentesco	Patología	Parentesco	Patología	Parentesco
<input type="checkbox"/> 1 - Pulmonares	Nothing selected	<input type="checkbox"/> 2 - Cardiovasculares	Nothing selected	<input type="checkbox"/> 3 - Reumáticos	Nothing selected
<input type="checkbox"/> 4 - Cáncer	Nothing selected	<input type="checkbox"/> 5 - Neurológicos	Nothing selected	<input type="checkbox"/> 6 - Endócrinos	Nothing selected
<input type="checkbox"/> 7 - Diabetes	Nothing selected	<input checked="" type="checkbox"/> 8 - Hiper. arterial	Padre	<input checked="" type="checkbox"/> 9 - Otros	Madre

Observaciones:

TRASTORNOS PULMONARES

GINECO OBSTÉTRICOS

Ciclo Menstrual: Normal **Edad menarquia: (en años)** 12

Fecha última menstruación: 12/09/2021 **Fecha última Citología:** dd/mm/aaaa **Resultado citología:** Normal

Embarazos: 1 **Partos:** 0 **Abortos:** 0 **Cesáreas:** 1 **Vivos:** 1 **Muertos:** 0

Fecha probable de parto: dd/mm/aaaa **Fecha último parto:** 04/04/2016 **Métodos de planificación:** Ligadura de trompas

Nota. La figura muestra el diseño de la interfaz de antecedentes de salud.

Figura 23

Diseño de la interfaz de revisiones por sistema

DLC SeguridadSalud Nuevo registro Historias clinicas Generar informes Configuración - Jose Luis Bejarano Vasquez - Cerrar Sesión

Actualizar

- 1 - Informacion del paciente
- 2 - Informacion ocupacional
- 3 - Riesgo ocupacional
- 4 - Antecedentes de salud
- 5 - Revision por sistemas
- 6 - Habitos
- 7 - Inmunizacion
- 8 - Examen fisico
- 9 - Organos y sistemas
- 10 - Alturas
- 11 - Observaciones del concepto

REVISIÓN POR SISTEMAS

Cardiovascular <input type="checkbox"/> Dolor precordial <input type="checkbox"/> Lipotimia <input type="checkbox"/> Palpitaciones <input type="checkbox"/> Síncope <input type="checkbox"/> Disnea	Respiratorio <input type="checkbox"/> Tos <input type="checkbox"/> Dolor torácico <input type="checkbox"/> Expectorcación	Dermatológico <input type="checkbox"/> Descamación <input type="checkbox"/> Eritema <input type="checkbox"/> Hiperhidrosis <input type="checkbox"/> Brote <input type="checkbox"/> Sequedad	Digestivo <input type="checkbox"/> Dispepsia <input type="checkbox"/> Dolor Abdominal <input type="checkbox"/> Epigastralgia <input type="checkbox"/> Estreñimiento <input type="checkbox"/> Diarrea <input type="checkbox"/> Sangrado	Geritourinario <input type="checkbox"/> Disminución calibre <input type="checkbox"/> Disuria <input type="checkbox"/> Hematuria <input type="checkbox"/> Trastornos del Ciclo Menstrual <input type="checkbox"/> Nicturia <input type="checkbox"/> Polaquiuria
Osteomusculares <input type="checkbox"/> Cervicalgia <input type="checkbox"/> Dorsalgia <input type="checkbox"/> Lumbalgia <input type="checkbox"/> Alteraciones de la marcha <input type="checkbox"/> Tunel de carpo <input type="checkbox"/> Tendinitis del hombro	Osteomusculares <input type="checkbox"/> Atralgias <input type="checkbox"/> Tendinitis <input type="checkbox"/> Limitación Funcional <input type="checkbox"/> Parestesias/disestesias <input type="checkbox"/> Ciatialgia <input type="checkbox"/> Tendinitis de codo	Neurológico <input type="checkbox"/> Cefálea <input type="checkbox"/> Alteración Memoria <input type="checkbox"/> Convulsiones <input type="checkbox"/> Alteración Motora <input type="checkbox"/> Migraña <input type="checkbox"/> Vertigo <input type="checkbox"/> Radiculopatía	Ocular <input type="checkbox"/> Presbicia <input type="checkbox"/> Miopia <input type="checkbox"/> Trastornos de refracción <input type="checkbox"/> Hipermetropia <input type="checkbox"/> Usa lentes	Ori <input type="checkbox"/> Disfonia <input type="checkbox"/> Epistaxis <input type="checkbox"/> Otaglia <input type="checkbox"/> Obstrucción Nasal <input type="checkbox"/> Rinorrea <input type="checkbox"/> Tinitus

Observaciones:
NIEGA

Nota. La figura muestra el diseño de la interfaz de revisión por sistema.

Figura 24

Interfaz captura de hábitos

DLC SeguridadSalud Nuevo registro Historias clinicas Generar informes Configuración - Jose Luis Bejarano Vasquez - Cerrar Sesión

Actualizar

- 1 - Informacion del paciente
- 2 - Informacion ocupacional
- 3 - Riesgo ocupacional
- 4 - Antecedentes de salud
- 5 - Revision por sistemas
- 6 - Habitos
- 7 - Inmunizacion
- 8 - Examen fisico
- 9 - Organos y sistemas
- 10 - Alturas
- 11 - Observaciones del concepto

HABITOS

Alcohol Consume alcohol?: <input type="text" value="No consumidor"/>	Cigarrillo/Tabáco Consume?: <input type="text" value="No consumidor"/>	Otro hábito Consume otro?: <input type="text" value="0"/>
Frecuencia: <input type="text" value="No consume"/>	Frecuencia: <input type="text" value="No consume"/>	Frecuencia: <input type="text" value="No consume"/>
Tiempo de consumo (en años): <input type="text" value="0"/>	Tiempo de consumo (en años): <input type="text" value="0"/>	Tiempo de consumo (en años): <input type="text" value="0"/>

Nota. La figura muestra el diseño de la interfaz de hábitos.

Figura 25

Diseño de interfaz de inmunizaciones registradas

DLC SeguridadSalud Nuevo registro Historias clínicas Generar informes Configuración - Jose Luis Bejarano Vasquez - Cerrar Sesión

Actualizar

- 1 - Información del paciente
- 2 - Información ocupacional
- 3 - Riesgo ocupacional
- 4 - Antecedentes de salud
- 5 - Revisión por sistemas
- 6 - Hábitos
- 7 - Inmunización
- 8 - Examen físico
- 9 - Organos y sistemas
- 10 - Alturas
- 11 - Observaciones del concepto

INMUNIZACIÓN

Tétano: No Fiebre amarilla: Si Hepatitis A: Si Hepatitis B: Si Influenza: No Otro: No

Covid: Si Número de dosis: 2 Otra inmunización: 2 DOSIS DE VPH, VACUNA COMPI

Nota. La figura muestra el diseño de la interfaz de inmunizaciones registradas.

Figura 26

Diseño de la interfaz de registro de estado físico

DLC SeguridadSalud Nuevo registro Historias clínicas Generar informes Configuración - Jose Luis Bejarano Vasquez - Cerrar Sesión

Actualizar

- 1 - Información del paciente
- 2 - Información ocupacional
- 3 - Riesgo ocupacional
- 4 - Antecedentes de salud
- 5 - Revisión por sistemas
- 6 - Hábitos
- 7 - Inmunización
- 8 - Examen físico
- 9 - Organos y sistemas
- 10 - Alturas
- 11 - Observaciones del concepto

EXAMEN FÍSICO

Estatura (cms) (*): 160 Peso (kgs) (*): 58 Imc: 22.7 Interpretacion: Normal

T.A.S (*): 100 T.A.D (*): 70 Frecuencia cardiaca: 78 Frecuencia respiratoria: 17 Dominancia/Lateralidad: Derecha

Escriba aca las observaciones del examen fisico

Nota. La figura muestra el diseño de la interfaz de registro de estado físico.

Figura 27

Diseño de la interfaz de registro de observaciones

DLC Seguridad y Salud Nuevo registro Historias clínicas Generar Informes Configuración - Jose Luis Bejarano Vasquez - Cerrar Sesión

Actualizar

- 1 - Información del paciente
- 2 - Información ocupacional
- 3 - Riesgo ocupacional
- 4 - Antecedentes de salud
- 5 - Revisión por sistemas
- 6 - Hábitos
- 7 - Inmunización
- 8 - Examen físico
- 9 - Organos y sistemas
- 10 - Alturas
- 11 - Observaciones del concepto

OBSERVACIONES CONCEPTO

Paciente sano, no presenta al -

Escriba acá las otras observaciones

Dieta balanceada, Fomento d -

Escriba acá las otras recomendaciones

Restricciones laborales

NINGUNA POR EL MOMENTO

Impresión diagnóstica

PESO Y OSTEOMUSCULAR NORMAL

Concepto:

Sin restricciones para el carg -

Escriba acá si desea agregar otro(s) conceptos médicos

PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

Auditivo Cardiovascular Ergonómico Metabólico
 Psicosocial Respiratorio Visual Otros

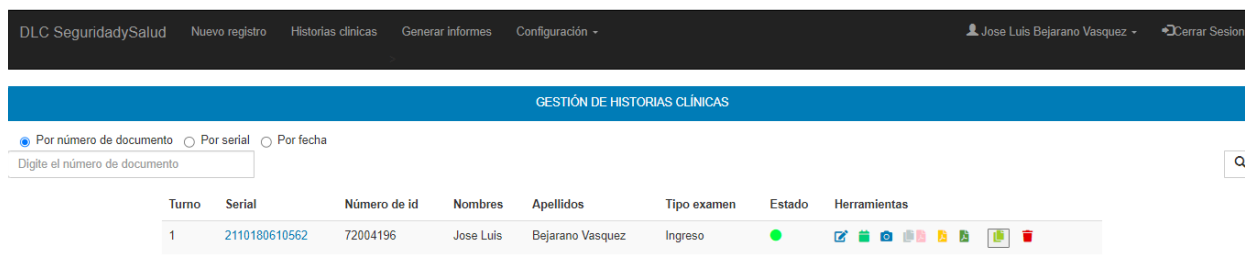
REMISIONES

Remisión	Eps	Arl
<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> NO	<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> NO	<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> NO

Nota. La figura muestra el diseño de la interfaz de registro de observaciones.

Figura 28

Diseño de la interfaz de generación de certificado







DLC SeguridadSalud Nuevo registro Historias clínicas Generar informes Configuración - Jose Luis Bejarano Vasquez - Cerrar Sesión

GESTIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS

Por número de documento Por serial Por fecha

Digite el número de documento

Turno	Serial	Número de id	Nombres	Apellidos	Tipo examen	Estado	Herramientas
1	2110180610562	72004196	Jose Luis	Bejarano Vasquez	Ingreso	●	   

Nota. La figura muestra el diseño de la interfaz de generación de certificado.


Figura 29

Ejemplo de certificado PDF

 <p>NIT: 901250566-7 TEL: 6052023249</p>	<p>RAMÓN DE LA CRUZ MENDEZ Médico Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo</p> <p>CRA 49C #79-50 L2 3006760217 - 3007130703 Correo: contacto@coicentrooptometricointegral.com</p>

**INFORME MÉDICO OCUPACIONAL DE APTITUD
INGRESO**

DATOS DEL PACIENTE:

Nombres y apellidos: Jose Luis Bejarano Vasquez	Id: CC 72004196	
Fecha de nacimiento: 1978-04-08 Edad: 43 años	Genero: M	
Dirección: Carrera 37 # 118 - 08 - Barranquilla	Telefono: 3205341673	
Estatura (cms): 158 Peso (kgs): 74	Imc: 29.6 - SOBREPESO	
Empresa: GOBERNACION DEL ATLANTIVO		
Dirección: CALLE CON CARRERA		

Cargo: **Fecha de realización:** 18-10-2020

SE PRACTICARON LOS SIGUIENTES PARACLÍNICOS:

NO SE PRACTICARON PARACLÍNICOS

CONCEPTO:

EXAMEN PERIODICO NORMAL

RECOMENDACIONES

NINGUNA RECOMENDACIÓN

OBSERVACIONES

Clinicamente normal, no presenta deficit motor ni sensitivo, hemodinamicamente conservado, signos vitales estables, ubicado en tiempo y espacio,

RESTRICCIONES LABORALES

PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

Auditivo	Cardiovascular	Ergonómico	Metabólico	Psicosocial	Respiratorio	Visual	X	Otros			
REMISIÓN	SI	NO	X	REMISIÓN EPS	SI	X	NO	REMISIÓN ARL	SI	NO	X

Los resultados fueron consignados en una historia clínica ocupacional que reposará en nuestra entidad.



Dr. Ramón De La Cruz Mendez
Médico Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo
Registro médico 01-564 minsalud. □
Resolución S.O. #2538/2014 Atlántico

Dr Ramón De La Cruz Mendez
Medico especialista en seguridad y salud en el trabajo.
Registro médico 01-564 minsalud. □
Resolución S.O. #2538/2014 Atlántico



Trabajador: Jose Luis Bejarano Vasquez
CC 72004196

Nota. La figura muestra el ejemplo de certificado PDF.

Figura 30

Diseño de la interfaz de generación de reportes

DLC Seguridad y Salud Nuevo registro Historias clínicas Generar informes Configuración - Jose Luis Bejarano Vasquez - Cerrar Sesión

PROFESIOGRAMA

Todos los registros Por nombre de empresa Por fecha

0 seleccionados

Mostrar registros por página Buscar

Número de id	Serial	Nombres	Apellidos	Género	Nombre empresa	Tipo examen	Imc	Fecha creación	
<input type="checkbox"/>	1129576556	2008100808312	MAYRA ALEJANDRA	HERNANDEZ MEZA	F	FUNDACIÓN SEMILLAS DE PROSPERIDAD	Ingreso	28.1	2019-01-21
<input type="checkbox"/>	22613207	2008100808432	SANDRA ISABEL	YEPES SERRANO	F	FUNDACIÓN SEMILLAS DE PROSPERIDAD	Ingreso	33.2	2019-01-21
<input type="checkbox"/>	32613245	2008100808352	YESENIA ESTHER	REBOLLEDO SICILIANO	F	FUNDACIÓN SEMILLAS DE PROSPERIDAD	Ingreso	31.1	2019-01-21
<input type="checkbox"/>	1129565505	2008100908452	TATIANA PAOLA	ROMERO MONTERO	F	FUNDACIÓN SEMILLAS DE PROSPERIDAD	Ingreso	26.7	2019-01-21
<input type="checkbox"/>	1048270069	2008100808512	KATHERINE PAOLA	REYES YEPES	F	FUNDACIÓN SEMILLAS DE PROSPERIDAD	Ingreso	24.8	2019-01-21
<input type="checkbox"/>	30670313	2008110708472	MARTHA CECILIA	FUENTES CASTRO	F	FUNDACIÓN SEMILLAS DE PROSPERIDAD	Ingreso	29.1	2019-01-21
<input type="checkbox"/>	22613207	2008100808532	SANDRA ISABEL	YEPES SERRANO	F	FUNDACIÓN SEMILLAS DE PROSPERIDAD	Ingreso	33.2	2019-07-19
<input type="checkbox"/>	1129576556	2008100808422	MAYRA ALEJANDRA	HERNANDEZ MEZA	F	FUNDACIÓN SEMILLAS DE PROSPERIDAD	Ingreso	31.2	2019-07-19
<input type="checkbox"/>	30670313	2008110708542	MARTHA CECILIA	FUENTES CASTRO	F	FUNDACIÓN SEMILLAS DE PROSPERIDAD	Ingreso	29.1	2019-07-19
<input type="checkbox"/>	1129565505	2008100908082	TATIANA PAOLA	ROMERO MONTERO	F	FUNDACIÓN SEMILLAS DE PROSPERIDAD	Ingreso	25.9	2019-07-19

Mostrando registros de 1 al 10 de un 4.532 de registros anterior 1 2 3 4 5 ... 454 siguiente

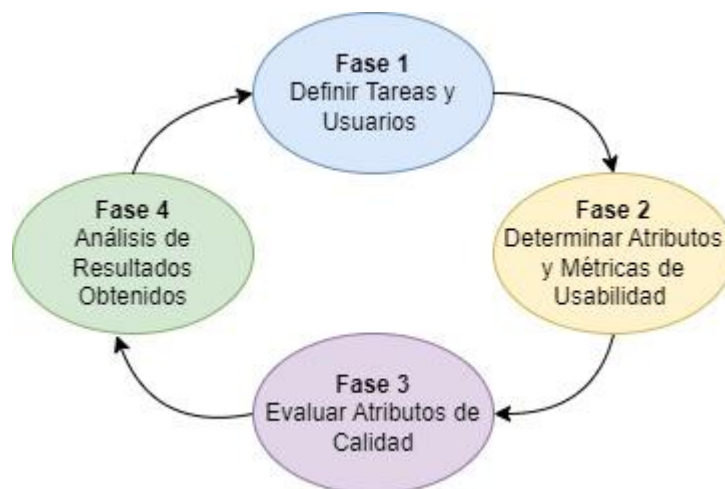
Nota. La figura muestra el diseño de la interfaz de generación de informes.

Pruebas de usabilidad

A continuación, se desarrolla el test de usabilidad de acuerdo con el modelo planteado por Domínguez Zárate, R. F. (2016) el cual está basado en el estándar ISO 9126 y tiene como objetivo evaluar las características de usabilidad del prototipo de alta fidelidad desarrollado en las fases anteriores, de este modo se pudo garantizar que el sistema desarrollado alcance las expectativas de los usuarios finales. En este sentido se presenta el procedimiento de la evaluación de usabilidad de la solución Web en función de sus 4 fases tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 31

Metodología de test de usabilidad basado en ISO 9126



Nota. Se observan las fases definidas para llevar a cabo el test de usabilidad.

Ambiente de prueba

La prueba se lleva a cabo en las instalaciones del centro COI donde se cuenta con el equipamiento adecuado para los usuarios. La prueba tendría una duración aproximada de 25 a 30 min. Donde se les manifestarán las indicaciones para realizar la prueba con éxito.

Recolección de datos

Se necesitará la participación de un evaluador el cual tendrá la función de la recolección de información tal como los tiempos de ejecución de las tareas, conteo de clics para ejecución de una tarea, encuestas de satisfacción, completitud de las tareas, etc. Así mismo el evaluador tomará notas en una bitácora de Excel la cual expondrán las variables que influyeron en la recolección de datos.

Preparación

La prueba incluyó un demo que ofrece una presentación general del software que permitirá al usuario de prueba un primer contacto general con la solución web.

Fase 1: Definición de usuarios y tareas

Se definen los usuarios impactados por el sistema y las tareas principales mediante las cuales se podrá realizar la evaluación de los atributos de usabilidad.

Usuarios enriquecidos por la solución web

Se identificaron los siguientes usuarios enriquecidos por la solución web:

Medico de seguridad y salud ocupacional. Al disponer de formularios preestablecidos y funcionalidades de captura de datos y firma digital, los médicos podrán enfocar más tiempo en la atención médica y menos en la gestión de registros, mejorando así la calidad del servicio. La herramienta facilita la creación de certificados en formato PDF con todos los elementos requeridos (fotografía, firmas y detalles de la evaluación), lo que agiliza el proceso de entrega de resultados para los pacientes y las empresas que los envían. Por último, la generación de gráficos y estadísticas permitirá a los doctores tener una visión general de la salud ocupacional de los pacientes, facilitando el seguimiento a largo plazo y la identificación de riesgos comunes en el entorno laboral.

Personal administrativo. El personal administrativo puede generar reportes e informes personalizados en Excel, permitiendo un análisis detallado y la preparación de datos para auditorías o revisiones. Al implementar un sistema de autenticación seguro, el personal

administrativo podrá gestionar permisos de acceso, asegurando que cada usuario interactúe con la información según sus necesidades y nivel de autorización. Por último, la posibilidad de realizar respaldos periódicos permite que el equipo administrativo asegure la integridad de la información ante cualquier contingencia, facilitando la continuidad del servicio y la protección de los datos históricos de los pacientes.

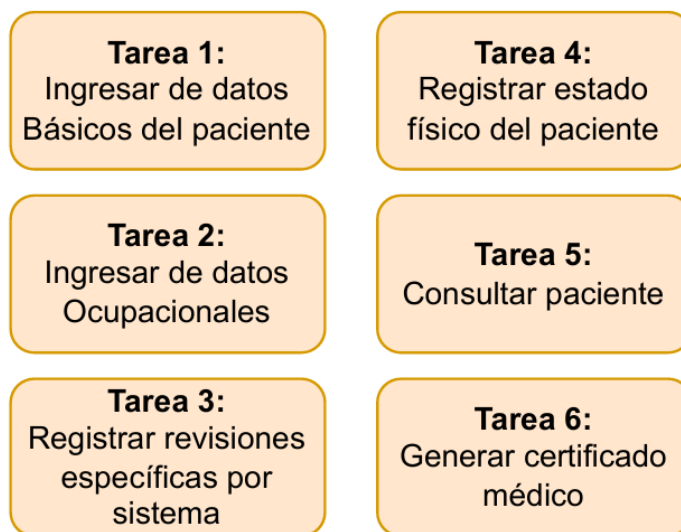
En este sentido, se tendrán en cuenta como usuarios de la prueba (3) de los cuales 2 son médicos de salud ocupacional y 1 es del personal administrativos, estos son empleados que trabajan para el centro COI a la fecha. El usuario 1 será el personal administrativo y el 2 y 3 serán los médicos ocupacionales. Los tres serán testeados en las mismas tareas así no sean de su competencia como parte del componente de facilidad de uso que se espera que la aplicación cumpla.

Tareas del sistema

A continuación, se listan las principales tareas identificadas como pertinentes que permitirán dar un buen criterio de medición de la usabilidad, estas abordan las funcionalidades principales requeridas por los stakeholders, se exponen en la siguiente figura.

Figura 32

Tareas para la evaluación de la usabilidad



Nota. Se observan las tareas elegidas como más representativas para medir la usabilidad de la solución web desarrollada.

Fase 2: Determinación de atributos y métricas

Continuando la fase 2 de la prueba, se definieron los atributos y métricas a emplear para evaluar la usabilidad. En este sentido, y teniendo en cuenta el entorno de productividad digital que se quiere lograr se decidió que los atributos serían satisfacción, errores, y productividad, así mismo, se establecieron las métricas bajo las cuales se podría contabilizar estos atributos, especificando el tipo de prueba y la herramienta a utilizar. Finalmente, se estableció un indicador para tener conclusiones finales de la evaluación tal como se observa en la tabla

Tabla 3

Determinación de Atributos y métricas

Características	Atributos	Métricas	Tipo de prueba	Herramienta que utilizar	Prueba a realizar	indicador
Usabilidad	Satisfacción	Adjetivos positivos y negativos a	Aceptación	Google forms, Hoja de	Conteo de los adjetivos	% de adjetivos

	las tareas planteadas.		cálculo de Excel	positivos y negativos	positivos y negativos
	Respuestas de satisfacción o insatisfacción del usuario frente a la solución.	Aceptación	Google Forms, Hoja de cálculo de Excel	Conteo de las respuestas positivas y negativas	% de satisfacción o insatisfacción
Eficacia - Errores	Tareas completadas correctamente	Rendimiento	Grabación de pantalla, Hoja de cálculo de Excel	Conteo de tareas realizadas correctamente. (cociente de las tareas completadas correctamente entre las tareas planteadas)	% de tareas completadas correctamente (suma de los coeficientes entre el total)
Productividad	Tiempo empleado en completar una tarea	Integral	Cronómetro, Hoja de cálculo de Excel	Conteo del tiempo de ejecución de todas las tareas planteadas. (cociente entre eficiencia-productividad y total de tareas)	% de eficiencia en completar las tareas planteadas

Nota. Se observa la especificación de los atributos y métricas escogidas para la realización de la prueba de usabilidad.

Fase 3: Evaluación de los atributos de usabilidad

A continuación, se expone el desarrollo del test de usabilidad de acuerdo al atributo evaluado.

Eficacia – Errores

Se pretende evaluar el presente atributo mediante la métrica de Tareas completadas correctamente, la cual es evaluada en el ambiente de prueba a cada uno de los usuarios y mediante la grabación de pantalla y toma de datos en una hoja de Excel se recopilarán los datos necesarios para generar los resultados de esta métrica.

De este modo, ante las tareas planteadas anteriormente se definieron las completadas correctamente, en este sentido, las tareas de registro de información se consideraban completadas una vez la información registrada era guardada en su totalidad. En este orden de ideas, aquellas tareas completadas correctamente se registrarían en la hoja de Excel con un 1, y las que no fueron completadas correctamente como 0 tal como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 4

Tareas completadas correctamente

Usuario	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5	Tarea 6
Usuario 1	1	1	1	1	1	0
Usuario 2	1	1	1	1	1	1
Usuario 3	1	1	1	1	1	1

Nota. Se observan las tareas completadas correctamente (1) y las que no fueron completadas correctamente (0).

En este orden de ideas se sumaron los resultados de las tareas completadas y se dividieron entre el número total de tareas planteadas y se obtuvo que:

Tabla 5

Totales tareas completadas correctamente

Usuario	Resultados
Usuario 1	0,83
Usuario 2	1
Usuario 3	1

Resultado	0,943
------------------	--------------

Nota. Se observa la proporción de tareas realizadas correctamente es necesario dividir las tareas completadas correctamente por cada usuario entre el total de tareas planteadas.

En este orden de ideas se observa que el indicador % de tareas completadas correctamente se ubica en un **94.3%**.

Productividad

En este sentido, se realizan las pruebas de productividad donde se tendrá en cuenta la métrica de tareas completadas correctamente, esta relación se analizará en función del tiempo, por lo que se le ha asignado un tiempo promedio en segundos a las 6 tareas planteadas como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 6

Tiempo promedio en completar una tarea

Tarea	Tiempo (segundos)
Ingresar de datos Básicos del paciente	240
Ingresar de datos Ocupacionales	90
Registrar revisiones específicas por sistema	40
Registrar estado físico del paciente	40
Consultar paciente	10
Generar certificado médico	25

Nota. Se observan los tiempos promedios esperados para la evaluación de la métrica de tiempo empleado en completar una tarea.

En este orden de ideas, se realizó la práctica y se obtuvieron los siguientes resultados en segundos por los tres usuarios evaluados.

Tabla 7

Tiempo empleado por usuario en completar una tarea

Resultados						
Usuario	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5	Tarea 6
Usuario 1	230	91.3	39	41	9	0
Usuario 2	247	85	41	30	10.4	23
Usuario 3	260	88.6	43.5	35.6	9.8	24

Nota. Se observa el tiempo en segundos empleado para completar una tarea, marca como ∞ aquellas tareas que no fueron completadas por el usuario.

En este orden de ideas, se procede a realizar el cálculo de la eficiencia donde se le otorga un valor de 1 a aquellas tareas completadas correctamente y cuyo tiempo es un valor cercano al tiempo promedio definido anteriormente por el equipo desarrollador. Todas aquellas tareas realizadas en un menor tiempo automáticamente tendrán una puntuación de 1 también, aunque estén fuera del promedio. Por último, las tareas cuyo tiempo empleado es mayor al promedio se penalizará con - 0.010 para el cálculo de eficiencia respecto a productividad.

Tabla 8

Cálculo de eficiencia-productividad

Resultados						
Usuario	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5	Tarea 6
Usuario 1	1	0.90	1	0.90	1	0
Usuario 2	1	1	0.90	1	0.90	1
Usuario 3	0.80	1	0.90	1	1	1

Nota. Se observan la relación de eficiencia productividad de acuerdo con el tiempo empleado para completar cada tarea planteada.

De este modo se obtuvo que para cada tarea el promedio de eficiencia fue:

Tabla 9

Promedio de eficiencia por tarea

Tarea	Resultados
Tarea 1	0,93
Tarea 2	0,96

Tarea 3	0,93
Tarea 4	0,96
Tarea 5	0,96
Tarea 6	0,6
Total	0,89

Nota. Se observa la eficiencia por tarea como la suma del cálculo de eficiencia-productividad entre la totalidad de usuarios, finalmente se sumaron y se dividieron entre la cantidad total de tareas.

De este modo se observa que el indicador del grado de eficiencia para todas las tareas es del **89%**.

Satisfacción

Para evaluar el atributo de satisfacción se plantearon 2 pruebas de aceptación:

Adjetivos negativos y positivos a las tareas planteadas. En esta prueba se utilizó un formulario de Google para calificar con los adjetivos de “Bueno” o “Malo” cada una de las tareas planteadas realizadas en las pruebas anteriores. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 10

% de adjetivos positivos y negativos a las tareas planteadas

Usuario	Resultados					
	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5	Tarea 6
Usuario 1	1	1	1	1	1	0
Usuario 2	1	1	1	1	1	1
Usuario 3	1	1	1	1	1	1

Nota. Se observa que todas las tareas tuvieron adjetivos positivos por los usuarios menos la tarea #6.

De este modo se observa que:

Tabla 11

Resultados de % de adjetivos positivos y negativos a las tareas planteadas

Tarea	Resultados
Tarea 1	1
Tarea 2	1
Tarea 3	1
Tarea 4	1
Tarea 5	1
Tarea 6	0,83
Total	0,97

Nota. Se observa que el % de adjetivos positivos y negativos por tarea planteada es del 97%.

En este orden de ideas, el indicador de % de adjetivos positivos y negativos por todas las tareas fue del **97%**.

Satisfacción de la solución. En esta prueba se utilizó un formulario de Google para definir el grado de satisfacción de la solución web a nivel general, esto teniendo en cuenta todas las demás características de la app que no son evidenciadas dentro de las tareas planteadas en la prueba pero que hacen parte del estudio de la usabilidad de la misma.

Aquí se empleó una escala del 1 al 5 representados en adjetivos, siendo 5 – Excelente y 1 – pésimo respectivamente.

De esto se obtuvo que:

Tabla 12

% de satisfacción frente a la solución planteada

Usuario	Resultados
Usuario 1	4
Usuario 2	5
Usuario 3	5
Resultado	0.93

Nota. Se observa que todos los usuarios tuvieron una satisfacción positiva frente a la solución tecnológica planteada.

De este modo, se afirma que el grado de satisfacción frente a la solución planteada es del **93%**.

Fase 4: Análisis de resultados obtenidos

Luego de realizar todas las pruebas se obtuvieron los siguientes resultados en los indicadores

Tabla 13

Resultados de los indicadores de usabilidad

Indicador	Resultados (%)
% de tareas completadas correctamente	94.3
% de eficiencia en completar las tareas planteadas	89
% de adjetivos positivos y negativos a las tareas planteadas	97
% de satisfacción frente a la solución web planteada	93

Nota. Se observan los resultados obtenidos por indicador.

De este modo, se realiza el análisis de los resultados obtenidos de acuerdo con los siguientes parámetros:

$$0 \leq \% \text{ de porción de la métrica} \leq 45: \text{No satisfactorio} \quad (1)$$

$$45 \leq \% \text{ de porción de la métrica} \leq 80: \text{Regular}$$

$$80 \leq \% \text{ de porción de la métrica} \leq 100: \text{Satisfactorio}$$

En este orden de ideas, la medición de la productividad muestra que la mayoría de los usuarios lograron completar las tareas planteadas de forma correcta, lo que indica que la interfaz y las funcionalidades del sistema son claras y efectivas. Al ubicarse dentro del rango "Satisfactorio", se puede inferir que el sistema permite a los usuarios alcanzar los objetivos planteados con un margen mínimo de errores. Así mismo, la eficiencia en la ejecución de las tareas, medida en términos de tiempo y precisión, también se clasifica como "Satisfactorio". Esto refleja que el

sistema proporciona herramientas que permiten a los usuarios realizar sus actividades de manera rápida y precisa, reduciendo tiempos improductivos y garantizando la eficacia en el manejo de la información.

Por último, se identifica que las impresiones subjetivas de los usuarios respecto a las tareas realizadas, con un resultado en el rango "Satisfactorio", confirma que los usuarios perciben el sistema como intuitivo, amigable y acorde con sus expectativas, destacando una experiencia positiva en la interacción con la solución web. Por último, se percibe un alto nivel de satisfacción general con la solución desarrollada. Los usuarios consideran que el sistema cumple con sus necesidades y facilita las tareas relacionadas con la gestión de seguridad y salud ocupacional en el Centro COI. Al estar en el rango "Satisfactorio", este indicador confirma que el sistema ha logrado una aceptación generalizada entre los usuarios.

Conclusiones

Este proyecto parte de la identificación de la necesidad de optimizar la gestión de información en el Centro Optométrico Integral COI. A través de un análisis detallado, se logró desarrollar una solución que responde a las necesidades específicas de la organización, demostrando la importancia de realizar un diagnóstico inicial riguroso para garantizar el éxito del diseño y la implementación de la solución. La aplicación web diseñada no solo facilita el registro y consulta de información médica y ocupacional de los pacientes, sino que también permite la generación automática de certificados médicos, lo que agiliza los trámites administrativos y mejora la satisfacción de los usuarios.

Se concluye que la identificación y el análisis riguroso de los requerimientos fueron fundamentales para comprender las necesidades del Centro Optométrico Integral COI. Esto permitió establecer las bases para un diseño funcional y adaptado a las expectativas de los usuarios, asegurando que el sistema cumpliera con los estándares esperados en seguridad y salud ocupacional. El desarrollo de la solución web logró integrar todas las funcionalidades propuestas, como la captura de datos, generación de certificados y la creación de informes, utilizando herramientas robustas como Laravel y MySQL. Esto aseguró una plataforma eficiente, escalable y alineada con las necesidades operativas del centro.

En este orden de ideas, las pruebas de usabilidad confirmaron que el sistema es intuitivo y funcional, con resultados satisfactorios en métricas clave como eficiencia y satisfacción del usuario. Esto garantiza que la solución desarrollada es fácil de usar, cumple con las expectativas de los stakeholders y mejora la experiencia del usuario final.

Es así como, el desarrollo del sistema de información para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo del Centro Optométrico Integral COI tiene un impacto significativo en el

ámbito académico, ya que combina principios teóricos y prácticos en diversas disciplinas de la ingeniería de sistemas. Este proyecto fomenta la aplicación de conceptos aprendidos durante la formación profesional, como el diseño de bases de datos relacionales, el desarrollo de software basado en patrones arquitectónicos como MVC (Modelo-Vista-Controlador), y el uso de herramientas modernas como Laravel y MySQL.

Por último, el proyecto también genera nuevo conocimiento al integrar procesos de seguridad y salud ocupacional con herramientas tecnológicas. Esto puede ser una base para futuras investigaciones y desarrollos en el área, destacando la importancia de la digitalización en sectores tradicionalmente operados de manera manual. En este sentido, se abre un espacio para el análisis y mejora de procesos similares en otras organizaciones, posicionando este trabajo como un modelo a seguir para iniciativas académicas y profesionales.

Referencias

- Alman Faluti Ashari, A. F. A., & Rizqi Putri Nourma Budiarti. (2023). Design and Development of Management Information System on Website-Based Jempol Optical Shop Using the Laravel Framework. *Applied Technology and Computing Science Journal*, 6(1), 78–87. <https://doi.org/10.33086/atcsj.v6i1.4169>
- Armel, J. (2014). Web application development with Laravel PHP Framework version 4. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/74052/Author.pdf;sequence=1>
- Camacho, L., Borrero, J., & Reyes, J. (2022). Aplicación web responsive: escalas para medición de riesgo en sujetos de 18 años o más hospitalizados en el Hospital Universidad del Norte. Soledad-Atlántico.
- Carrillo Rueda, E. A., & Lazo Torres, D. F. (2020). Desarrollo De Aplicación Web En Lenguaje Php Con El Framework Laravel Para La Gestión De La Nómina De Una Microempresa.
- Castillo, C., Cancino, K., Benavides, V., & de la Cruz Vázquez, A. (2022). Diseño de un Sistema web para el control de Curriculum Vitae Electrónico de personal docente basado en una arquitectura orientada a servicios (API REST). *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 10(20), 28-42.
- Chuya, J. C., Herrera, K. C., Aguirre, P. A. U., & Serrano, L. A. L. (2021). Economía digital, herramienta para mejorar la competitividad y productividad en las PYMES caso: Machala-Ecuador. *593 Digital Publisher CEIT*, 6(3), 76-86.
- Cortés Díaz, J. M. (2012). Seguridad e higiene: técnicas de prevención de riesgos laborales.
- Damián, M. E. G. (2020). La productividad en la era digital. *Noticias CIELO*, (9), 7. https://cielolaboral.com/wp-content/uploads/2020/10/gonzalez_noticias_cielo_n9_2020.pdf

de Jiménez, R. L. M. (2015). Metodologías ágiles de desarrollo de software aplicadas a la gestión de proyectos empresariales. *Revista tecnológica*, 8.

http://fcaenlinea.unam.mx/anexos/1728/Unidad_1/u1_act2_2.pdf

Domínguez Zárate, R. F. (2016). Aplicación de métricas de calidad en uso utilizando la ISO 9126 para determinar el grado de satisfacción del Sistema Único de Matrícula.

<https://core.ac.uk/download/pdf/323348271.pdf>

Fernández, C., & Benavides, J. (2020). Las plataformas digitales, la productividad y el empleo en Colombia.

Galeano, R. (2008). Diseño centrado en el usuario. *Revista q*.

<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/6524/Dise%C3%B1o%20centrado%20en%20el%20usuario.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gáfaró, G. (2016). *Prototipo aplicación web para la promoción de cultura de paz en la comunidad Unadista..* [Proyecto aplicado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Repositorio Institucional UNAD.

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/11382>

Gaona Cruz, L. C., & Mejía Arbeláez, G. P. (2014). Diseño y desarrollo de una aplicación web para soportar procesos administrativos y académicos en el programa de doctorado en ciencias físicas de la red Sue Caribe.

González, Y. D., & Romero, Y. F. (2012). Patrón Modelo-Vista-Controlador. *Telemática*, 11(1), 47-57.

Grau, X. F. (2000). Principios Básicos de Usabilidad para Ingenieros Software. In *JISBD* (pp. 39-46).

- Guerra Poalasin, D. O. (2021). *Desarrollo de una aplicación Web progresiva para la gestión de pedidos aplicada a la empresa de ropa Hoxton* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos).
- Gutierrez, D. (2011). Casos de uso Diagramas de Casos de Uso. *Gutierrez, Demián, 1*, 45.
https://n9.cl/https_acortar_link_0vkqti
- Henao Robledo, F. (2010). *Salud ocupacional: conceptos básicos. Colombia: Ecoe Ediciones.*
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.
- Kusuma, Y. P., Sutrisno, S., & Ibrahim, M. H. (2020). Information System for Internship and Final Project Management Based on Laravel Framework. *Journal of Electrical, Electronic, Information, and Communication Technology*, 2(2), 42-45.
- Martínez, A. R. (2017). *Diseño e implementación de una aplicación web que permita la gestión comercial de la empresa Optivision..* [Proyecto aplicado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Repositorio Institucional UNAD.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/14567>
- Navarrete Tejada, M. A. (2020). Análisis, desarrollo de un sistema Web para la gestión de la información. Caso de estudio: Santuario de Nuestra Señora de la Presentación de El Quinche. <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/d7fdee5c-5409-43d3-9b56-9141a532503c/content>
- Navarro Del Valle, G. P., & Jiménez Jiménez, J. J. (2023). Diseño y desarrollo de una página web para el proceso de adquisición de subsidios de vivienda VIS a través del Banco Caja Social en la ciudad de Barranquilla.

- O'brien, J. A., & Marakas, G. M. (2006). *Management information systems* (Vol. 6). New York, NY, USA:: McGraw-Hill Irwin.
- Riihiaho, S. (2018). Usability testing. *The Wiley handbook of human computer interaction, 1*, 255-275.
- Santamaría Andrade, J y Colmenares Machado, D. (2021). Aplicación web para la gestión de los afiliados en Amcham Colombia seccional sur occidente. (trabajo de grado - pregrado). Universidad Autónoma de Occidente. Recuperado de <https://hdl.handle.net/10614/13571>.
- Stallings, W. (2005). The windows operating system. *Operating Systems: Internals and Design Principles*.
- Tran, Q. (2021). Finalize admin UI & backend for a web application with PHP as event managing and scheduling system: case company: company X.
- Villalobos, G. M., Sánchez, G. D. C., & Gutiérrez, D. A. B. (2010). Diseño de framework web para el desarrollo dinámico de aplicaciones. *Scientia et technica, 16*(44), 178-183.

Anexos

Anexo 1

Formulario % de adjetivos positivos y negativos de las tareas planteadas.



Formulario de percepción de las tareas planteadas

El presente formulario tiene como objetivo saber que percepción tiene sobre las tareas planteadas en el software, responda Bueno o malo según considere.

[Acceder a Google](#) para guardar el progreso.
[Más información](#)

Considera usted el modulo de datos Básicos del paciente como

- Bueno
 Malo

Considera usted el modulo de Ingresar de datos Ocupacionales como

- Bueno
 Malo

Considera usted el modulo de Registrar revisiones especificas por sistema como

- Bueno
 Malo

Considera usted el modulo de Registrar estado físico del paciente como

- Bueno
 Malo

Considera usted el modulo de Consultar paciente como

- Bueno
 Malo

Considera usted el modulo de Generar certificado médico

- Bueno
 Malo

Enviar

Borrar formulario


Google no creó ni aprobó este contenido. [Denunciar abuso](#) - [Condiciones del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios



Anexo 2

Encuesta de satisfacción solución planteada



Encuesta de satisfacción

El presente formulario tiene como objetivo saber que grado de satisfacción se tiene sobre el software planteado de manera general en el demo.

[Iniciar sesión en Google](#) para guardar lo que llevas hecho. [Más información](#)

De acuerdo con el demo presentado que calificación le daría a la solución propuesta

- Excelente
- Bueno
- Normal
- Malo
- Pésimo

Enviar Borrar formulario