



Experiencia implementación y desarrollo sistema SINCAP en el Hospital General de Medellín

John Esteban Jiménez Corrales

Jonnathan Andrés Rios Salazar

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Centro Universitario Bello (Antioquia)

Programa Ingeniería de Software

septiembre de 2024

Experiencia implementación y desarrollo sistema SINCAP en el Hospital General de Medellín

John Esteban Jiménez Corrales

Jonnathan Andrés Rios Salazar

Sistematización de experiencia presentado como requisito para optar al título de Ingeniero de
Software

Asesor(a)

Alejandra Ospina Herrán

Docente Ingeniería de Software

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Centro Universitario Bello (Antioquia)

Programa Ingeniería de Software

septiembre de 2024

Dedicatoria

A nuestras familias, pilares fundamentales en nuestra formación y desarrollo personal. Su apoyo incondicional, presente en cada paso de este largo camino, ha sido esencial para la culminación de este trabajo. Gracias por la paciencia, la comprensión y el aliento constante que nos han brindado, incluso en los momentos más desafiantes. Este logro es el reflejo del amor y la fortaleza que nos han transmitido.

Agradecimientos

A todos nuestros profesores, gracias por compartir su conocimiento, su experiencia y su pasión por la enseñanza. Su guía y dedicación han sido fundamentales en nuestra formación académica y personal, inspirándonos a alcanzar nuestro máximo potencial.

Extendemos un agradecimiento especial a los profesores Julián Alfonso Patiño Aristizábal y José Alirio Barragán Sánchez, quienes nos han acompañado desde el primer día en este proceso de aprendizaje. Su apoyo, dedicación y guía han sido invaluable para la culminación de este trabajo.

Contenido

Lista de tablas	7
Lista de figuras	8
Lista de anexos.....	9
Resumen	10
Abstract.....	11
Introducción.....	12
CAPÍTULO I	13
1 Descripción del problema	13
1.1 Planteamiento del problema	13
1.2 Antecedentes	13
1.3 Justificación.....	15
1.4 Objetivos	16
1.4.1 Objetivo general.....	16
1.4.2 Objetivos específicos.....	16
1.5 Alcance del proyecto.....	16
CAPÍTULO II	17
2 Marco teórico.....	17
3 Desarrollo de la Propuesta.....	20
3.1 Metodología.....	20
3.2 Requerimientos Funcionales.....	25
3.3 Scrum en comparación con XP	25
3.4 Requerimientos No funcionales.....	26
3.5 Casos de uso.....	27
3.6 Stakeholders	29
3.7 Cronograma	30
CAPÍTULO IV.....	32
4 Resultados.....	32
5 Pruebas	37
Conclusiones	48

Recomendaciones y trabajos futuros	50
Referencias.....	53
Anexos.....	54

Lista de tablas

TABLA 1 <i>CASOS DE USO</i>	27
TABLA 2 <i>STAKEHOLDERS</i>	29
TABLA 3 <i>PROCESO FUNCIONAL ANALISTA</i>	30
TABLA 4 <i>PROCESO FUNCIONAL PROGRAMADOR</i>	30
TABLA 5 <i>PROCESO FUNCIONAL DISEÑADOR</i>	31
TABLA 6 <i>PROCESO FUNCIONAL TESTER</i>	31
TABLA 7 <i>CASO DE PRUEBA P001</i>	37
TABLA 8 <i>CASO DE PRUEBA P002</i>	39
TABLA 9 <i>CASO DE PRUEBA P003</i>	41
TABLA 10 <i>CASO DE PRUEBA P004</i>	43
TABLA 11 <i>CASO DE PRUEBA P005</i>	46

Lista de figuras

FIGURA 1 <i>MODELO RELACIONAL</i>	23
FIGURA 2 <i>MODELO DE INFRAESTRUCTURA</i>	24
FIGURA 3 <i>ACCESO A LA APLICACIÓN</i>	33
FIGURA 4 <i>REGISTRO DE NUEVO EMPLEADO</i>	34
FIGURA 5 <i>REGISTRO DE INCAPACIDAD</i>	35
FIGURA 6 <i>REPORTE DE INCAPACIDADES POR FUNCIONARIO</i>	36
FIGURA 7 <i>RESULTADO PRUEBA P001</i>	38
FIGURA 8 <i>RESULTADO PRUEBA P002</i>	40
FIGURA 9 <i>RESULTADO PRUEBA P003</i>	43
FIGURA 10 <i>RESULTADO PRUEBA P004</i>	45
FIGURA 11 <i>RESULTADO PRUEBA P005</i>	47

Lista de anexos

ANEXOS A. MANUAL DE USUARIO.....	54
----------------------------------	----

Resumen

El Hospital General de Medellín Luz Castro de Gutiérrez se cataloga como Empresa Social del Estado que ofrece servicios y asistencia hospitalaria en salud para enfermedades clasificadas dentro de la alta complejidad, posicionado en el mercado hace más de 65 años. La planta de cargos está constituida por 1250 funcionarios aproximadamente, distribuidos en las labores asistenciales, administrativas y de apoyo. El área de gestión humana administra las incapacidades generadas por los funcionarios que ascienden en promedio mensual a unas 300, representadas en un recobro cercano a \$100.000.000 mensuales; en la actualidad la información de dicho proceso se desarrolla en Excel, generando duplicidad en la información, tiempos extensos de consulta, validación y actualización de los datos, así como la descentralización de estos.

Dando solución a esta problemática, se desarrolla Sistema de incapacidades, permitiendo al área de gestión humana administrar las incapacidades de una manera ordenada, eficiente, centralizada y segura. Implementado según la arquitectura de programación denominada Modelo, Vista, Controlador (o en sus siglas MVC) y bajo el lenguaje PHP.

Palabras clave: Sistema de incapacidades, duplicidad, descentralización, aplicación Web

Abstract

The General Hospital of Medellín Luz Castro de Gutiérrez is a State Social Enterprise that offers hospital health services and assistance for diseases classified as highly complex, positioned in the market for more than 65 years. The staff is made up of approximately 1,250 officials, distributed in care, administrative and support tasks. The human management area manages the disabilities generated by officials, which amount to a monthly average of about 300, represented by a recovery of close to \$100,000,000 per month; Currently, the information from this process is developed in Excel, generating duplicity in the information, extensive query times, validation and updating of the data, as well as its decentralization.

Providing a solution to this problem, a Disability System is developed, allowing the human management area to manage disabilities in an orderly, efficient, centralized and safe manner. Implemented according to the programming architecture called Model, View, Controller (or MVC in its acronym) and under the PHP language.

Keywords: Disability system, duplicity, decentralization, Web application

Introducción

El Hospital General de Medellín, merecedor de múltiples reconocimientos tanto nacionales como internacionales, entre los que destaca ser catalogado en el año 2023 por Newsweek como uno de los mejores a nivel mundial y ser el mejor hospital público de Colombia en el ámbito de la calidad en los servicios, es una institución pública con más de 65 años en el mercado y con una planta aproximada de 1250 funcionarios y atiende enfermedades de alta complejidad. Se encuentra que el área de Gestión Humana del Hospital General de Medellín, se realiza el proceso de registro de incapacidades para el personal interno a través de la herramienta ofimática de Microsoft Excel, teniendo en promedio un volumen mensual de 300 incapacidades de su personal, este volumen puede representar recobros al sistema de salud en el orden de los 100.000.000 de pesos al mes, debido al gran volumen de información se dificulta su manejo, situación que se evidencia en la duplicidad o incluso adulteración de los datos por usuarios que tienen acceso a los medios distribuidos en la red interna. Adicionalmente el proceso de consulta se hace ineficiente, y no hay un seguimiento en tiempo real de la información que se va alojando. Con base en lo anterior, es necesario optimizar el proceso, a través de la sistematización y control de la información de las incapacidades de los funcionarios que laboran el Hospital General de Medellín, de forma que se contribuya a la generación de un ambiente que propicie el bienestar de los trabajadores y el permita aumentar el desempeño organizacional; es así como nace SINCAP una aplicación con ambiente web que cumple con las expectativas tanto del área de gestión humana como de los funcionarios y suple las necesidades planteadas en los requisitos. Como reto en desarrollo se implementa SINCAP como aplicación única hasta el momento en el mercado; su utilidad se basa específicamente como sistema de información tipo base de datos que garantiza la custodia de la información y permite visualizarla rápidamente en el momento que se requiera.

CAPÍTULO I

1 Descripción del problema

1.1 Planteamiento del problema

En el área de gestión humana del hospital, se realiza el proceso de registro de incapacidades a través de la herramienta ofimática de Microsoft Excel, debido al gran volumen de información se dificulta su manejo, situación que se evidencia en la duplicidad o adulteración de los datos por usuarios que tienen acceso a los medios distribuidos en la red interna. Adicionalmente el proceso de consulta se hace ineficiente, y no hay un seguimiento en tiempo real de la información que se va alojando. Con base en lo anterior, es necesario optimizar el proceso, a través de la sistematización y control de la información de las incapacidades de los empleados del hospital general de Medellín, de forma que se contribuya a la generación de un ambiente que propicie el bienestar de los trabajadores y el permita aumentar el desempeño organizacional.

1.2 Antecedentes

El Hospital General de Medellín Luz Casto De Gutiérrez hace parte del municipio de Medellín y cuenta con autonomía y discrecionalidad para administrar sus recursos, así como patrimonio propio y personería jurídica, es de resaltar que está catalogada dentro del espectro del tercer nivel de atención, esto hace referencia a los tres niveles en los cuales se pueden clasificar dichas entidades, que de manera general se tiene que en primer nivel se atiende baja complejidad, segundo nivel complejidad media y en tercer nivel se atiende alta complejidad. Su año de fundación fue 1942, orientando sus servicios en la atención Obstétrica.

En cabeza de la sociedad de Mejoras Públicas y diferentes personas comprometidas entre las que resalta la señora Luz Castro de Gutiérrez se visiono la idea de impulsarlo como una institución

homenaje a madres gestantes, como respuesta a la falta de entidades adecuadas en la atención de partos en el municipio de Medellín y sus alrededores. Posteriormente y mediante el Acuerdo 18 del 1 de agosto de 1949 el Concejo Municipal de la ciudad Medellín dio vida jurídica a este loable proyecto, adjudicando el nombre de Clínica de Maternidad del Municipio de Medellín, siendo la Junta Directiva quien como reconocimiento al esfuerzo y dedicación en hacer esta obra posible agrego el nombre de la señora Luz Castro de Gutiérrez al de la institución (Hospital General de Medellín, 2024).

Bajo décadas de trabajo, el hospital consolidó una voluntad de servicio férrea, y se estableció como una institución emblemática de la región, adaptándose y adecuando su quehacer a las demandas crecientes de la comunidad. En el año de 1993 y tras la promulgación de la Ley 100, el Hospital General de Medellín, Luz Castro de Gutiérrez, ha experimentado transformación y consolidación en sus procesos empresariales, mutando a Empresa Social del Estado. Es de resaltar que el hospital se convirtió en referente nacional al ser el primer hospital público del país en ser evaluado y certificado en acreditación en salud por el Ministerio de la Protección Social y el Icontec. El último periodo de 10 años ha marcado un periodo de evolución altamente notorio para la institución. En la actualidad su infraestructura está representada por en dos modernas torres sismo-resistentes, con una capacidad de 442 camas para el servicio de hospitalización y en diversas especialidades. De igual manera atiende cuidados intermedios, cuidados pediátricos y neonatales, así como el cuidado crítico de adultos. Hoy, el Hospital General de Medellín cosecha múltiples logros, destacándose entre ellos el logro de ser el primer hospital público de tercer nivel nacional e internacional, con certificados de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente como un compromiso de responsabilidad social (Hospital General de Medellín, 2024).

Uno de los funcionarios del área de gestión humana, ha implementado macros para facilitar el procesamiento de la información, pero al final no resuelve las principales problemáticas anteriormente mencionadas. En el hospital general de Medellín se utiliza el ERP SAP, este sistema ayuda al manejo de la información de los diferentes departamentos de la organización, como lo son contabilidad, farmacia,

facturación, nómina, administración de personal, gestión documental, entre otros, permitiendo el óptimo manejo de la información y la comunicación de las áreas que lo manejan. En resumen, aunque se tiene un sistema de información tan robusto, es demasiado costoso desarrollar un nuevo módulo para el manejo de las incapacidades, ya que debe ser diseñado a la medida, pues no se ha implementado antes y el tiempo de elaboración tardaría demasiado y se ha ido incrementando el trabajo futuro de la implementación del módulo, pues se debe hacer un levantamiento de requisitos minucioso y capacitar al personal que lo maneje para el uso adecuado.

1.3 Justificación

Teniendo como referencia dos elementos, en primera instancia una organización tan prestante como lo es el Hospital General de Medellín y en segunda instancia la evolución tecnológica actual, se hace evidente la necesidad de estar a la par con los avances en materia de procesos de gestión de información y así como su procesamiento sean administrados de la mejor manera posible. Gracias a los conocimientos y destrezas adquiridas en el campus UNIMINUTO seccional Bello, surge como solución para subsanar esta falencia, la implementación de una aplicación web construida en lenguajes vigentes y relevantes, a través de metodologías ágiles de desarrollo que potencien el desarrollo de un producto de calidad y que satisfaga los requerimientos de la institución hospitalaria. La no puesta en marcha de una solución tecnológica con toda seguridad llevará a la debacle de la información y al rompimiento de la custodia y procesamiento de las incapacidades, incapacidades que movilizan y representan un recurso importante representado en sumas considerables de dinero para la organización. La pretensión en este desarrollo es que sea de gran ayuda y sea el soporte principal base para sustraer información y poder realizar la tabulación y elaboración de informes mensuales que se encuentran previamente estructurados, al igual que una unión a la futura implementación de un módulo SAP si así se deseara.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Crear un sistema integrado de información que permita el registro, seguimiento y proceso de incapacidades del personal del Hospital General de Medellín, empleando tecnologías y herramientas para el desarrollo de una aplicación web.

1.4.2 Objetivos específicos

- Conocer el proceso de las incapacidades, comprendiendo las necesidades y requisitos, de forma que guíen todo el proceso de desarrollo.
- Diseñar el sistema, según los requisitos establecidos y la calidad esperada.
- Implementar el sistema, utilizando las plataformas tecnológicas seleccionadas en el diseño.

1.5 Alcance del proyecto

El Sistema completamente funcional está constituido por los siguientes módulos:

- Módulo de validación de usuario, que permite a los roles definidos (administrador y consultor) el uso de las herramientas de acuerdo a los permisos suministrados.
- Módulo de inserción de los datos de cada funcionario e importación del maestro existente desde SAP como archivo plano.
- Módulo de registro de información específica de cada incapacidad por evento, este comprende toda la información detallada de la incapacidad generada por la EPS al empleado.
- Módulo de consulta, generando un reporte detallado por empleado donde se encuentra el historial de las incapacidades registradas, donde se facilita aplicar filtros para el manejo de la información.

- Implementación de un parámetro de notificación, donde se crea una alerta que le informe al usuario de la aplicación sobre el acumulado de días que por el mismo diagnóstico presente un empleado durante un tiempo determinado. El hospital dándole cumplimiento a la ley debe aplicar unas directrices para tal fin.

CAPÍTULO II

2 Marco teórico

Para el desarrollo del proyecto se escogió la metodología de programación extrema o XP, la cual pertenece al segmento de metodologías ágiles de desarrollo de software. “Esta metodología tiene fines específicos como potenciar las relaciones interpersonales y promover el trabajo en equipo. Fortaleciendo la comunicación entre las partes, implementando soluciones simples y sujetas a cambios, especializada en adelantarse a los requerimientos, donde existe un alto riesgo técnico”. (JOSE M. UNIVERSIDAD UNIÓN BOLIVARIANA, 1999).

La metodología “XP” permite fortalecer nuestro conocimiento académico, trabajando en equipo y potencializando el desarrollo de una herramienta que supla los requerimientos del Hospital General de Medellín en el tema de incapacidades, trabajando en conjunto con el director de Talento Humano, quien aportará al crecimiento y consolidación de esta herramienta, cumpliendo con la visión de desarrollo del hospital y con nuestro compromiso con la universidad al aplicar los conocimientos adquiridos.

Una particularidad importante de esta metodología consiste en desarrollar un modelo funcional básico, el cual permitirá realizar mejoras y cambios requeridos durante el proceso de creación, teniendo en cuenta siempre el factor retroalimentador de ambas partes, lo cual estipula un modelo flexible y en constante evolución, permitiendo adicionar nuevas y mejores características.

En cuanto al contexto de acción se tienen definidas características muy puntuales como lo son el buen conocimiento del cliente y los requerimientos presentados por este, teniendo siempre claro que estos pueden cambiar en el transcurso del desarrollo, gracias al trabajo mancomunado del equipo de trabajo el cual está conformado por 2 estudiantes, cumpliendo así con una de las características del modelo que estipula que el grupo debe ser pequeño, estos tendrán una base adecuada de conocimiento y actitud para emprender acciones de generación de nuevos conocimientos.

Un objetivo que se debe tener claro desde el inicio es que el software a desarrollar debe propender a la calidad y a la superación de expectativas del cliente, esto se logra estableciendo las requerimientos claros y precisos, así como la adopción de mejores prácticas propuestas desde el desarrollo de proyectos de software en el área de la ingeniería de software, lo cual conlleva de igual manera a mejorar la productividad en términos generales del proyecto.

El proceso de incapacidades está reglamentado por la normativa Ley 100 de 1991 y los decretos reglamentarios subsiguientes que de la materia se trata, en este orden, desde que la EPS del servidor se expide el formato de incapacidad y se inicia una fase que comprende varias etapas, la de transcripción, la de clasificación para tipo de enfermedad, la que cumple con los requerimientos para el reembolso por parte de la EPS como fin del proceso, pero allí no fenece la labor, se continúa con una la segunda etapa que comprende una serie de reportes indispensables para la elaboración del informe mensual de gestión y administración de incapacidades que representan para el Hospital un monto superior a los \$ 10.000.000 mensuales en promedio, de acuerdo a las políticas de la organización y por su condición de entidad pública se requieren de unos indicadores y seguimientos específicos que solo se consolidan con la información que se extrae de las incapacidades. En este momento es donde el proceso de desarrollo proyectado desempeña un papel no solo importante sino fundamental como proceso alimentador, que facilita la elaboración y administración de la información que contiene las incapacidades, adicional a

ello, la implementación de las TIC y con sus diversos componentes este proceso puede ser reducido en tiempo, controlado de forma segura y garantizar la veracidad de la información.

Realizando una búsqueda exhaustiva sobre proyectos similares respecto al desarrollo de un sistema que permita registrar y llevar el control de las incapacidades para los empleados de la salud, no se ha encontrado casos aquí en Colombia, sin embargo, durante la búsqueda se aprecia que en las empresas a nivel general utilizan los sistemas ERP y en algunos de estos sistemas (no en todos) posee un módulo que permite llevar el registro de incapacidades de empleados.

Un sistema ERP o Enterprise Resource Planning, es un sistema de planeación de recursos empresariales que posee las herramientas necesarias para dirigir y operar una organización a nivel administrativo gracias a la diversidad de herramientas internas que posee para la gestión sistematizada de procesos como las finanzas, talento humano, inventarios, cadenas de suministros, servicios, entre otros y de esta manera poder mejorar la productividad y reducir costos operativos. (Klaus et al. 2000)

Al investigar un poco la historia acerca del surgimiento de los sistemas ERP, se remonta de la necesidad de sistematizar algunos procesos de las organizaciones, como lo eran llevar inventarios, llevar la contabilidad, entre otros y esto a las organizaciones significaba un costo individual para cada proceso, lo que significaba mayores gastos y es allí donde surge el ERP con la intención de integrar esos diferentes sistemas en un solo software con la funcionalidad de presentar un conjunto de herramientas que sirvan para diferentes industrias. En la actualidad gracias a la evolución del internet y nuevas herramientas de desarrollo, se ha logrado avances significativos en estos sistemas, permitiendo desarrollar nuevos módulos que se adapten a las necesidades particulares de cada proceso e integrando nuevas herramientas como la Inteligencia artificial, el machine learning, entre otros. (SAP, 2024)

Teniendo presente lo antes mencionado y haciendo una retrospectiva del sistema ERP que maneja el Hospital General De Medellín, se sabe que ellos hacen uso de SAP, el cual es un sistema bastante robusto que se compone de diferentes módulos de gestión para cada área o proceso de la

institución, sin embargo este sistema ERP no contaba con un módulo para el área de recursos humanos que permitiera el registro y control de incapacidades y por este motivo, como se ha mencionado antes, el Hospital General de Medellín realizaba el seguimiento de las incapacidades de los empleados de la salud a través de archivos de hojas de cálculo y finalmente para dar respuesta a esta necesidad surge el desarrollo de SINCAP.

CAPÍTULO III

3 Desarrollo de la Propuesta

3.1 Metodología

En primer lugar y dando sustento al marco teórico se planteó la utilización de XP como metodología regente para el desarrollo del proyecto, adicionalmente y de manera complementaria se aplicará la metodología Scrum que comparte la característica de pertenecer la categoría de metodologías ágiles de desarrollo y donde sus principales características son:

- Implementar una estrategia incremental en lugar de planificar y ejecutar el proyecto completamente.
- La calidad es tomada como una prioridad partiendo del punto de vista del grupo de trabajo en el despliegue e implementación del proyecto, y estará por encima de los procesos.
- El ordenamiento de las fases de desarrollo sin necesidad de emplear una tras otra, el ordenes de acuerdo con las necesidades planteadas y priorización establecida.

El desarrollo del proyecto con miras a la creación de la aplicación se desarrollará a través de la aplicación de sprints de trabajo (periodos de desarrollo, planificación y/o ejecución) y con base en el Product Backlog (requisitos tomados del cliente y descritos en alto nivel y priorizados que definen la ruta

de trabajo) se definirá dentro del cronograma de trabajo, los roles y las diferentes actividades que contribuyen directamente al logro del objetivo y a que la aplicación sea un rotundo éxito, en este orden, el product owner (Voz del cliente, aplicación en desarrollo) propenderá como producto total satisfacer todas las necesidades de los stakeholders (directivos del Hospital General de Medellín y a la Facultad de ingeniería de UNIMINUTO seccional Bello) y al Team (equipo de desarrollo) con toda seguridad seremos los más complacidos con el desarrollo de esta aplicación.

Con base en las facilidades que presenta, cada fase o actividad del proyecto se distribuirá a cada uno con el fin de avanzar con cada sprint hasta alcanzar la aplicación para almacenamiento de las incapacidades, este alcance está definido previamente con los stakeholders donde dicha aplicación permitirá la creación de los empleados, así como la validación de datos y campos para evitar duplicidad en el almacenamiento de la información que se establecerá como la base de soporte para el registro y la gestión de las incapacidades.

Por disposición del director de gestión humana hay requirements churn (cambio de idea sobre el requerimiento inicial), existe un nuevo requerimiento que son los reportes como informes de alto nivel importantes para la organización y la gestión de incapacidades; es importante aclarar que debido a los limitantes del entorno de ejecución del aplicativo (servidor interno - intranet), el alcance está fijado hasta el almacenamiento local de base de datos interno, ya que los reportes serán tema de análisis y de toma de futuras decisiones de parte y parte (Team y Stakeholders).

Las características principales de este desarrollo se basarán en:

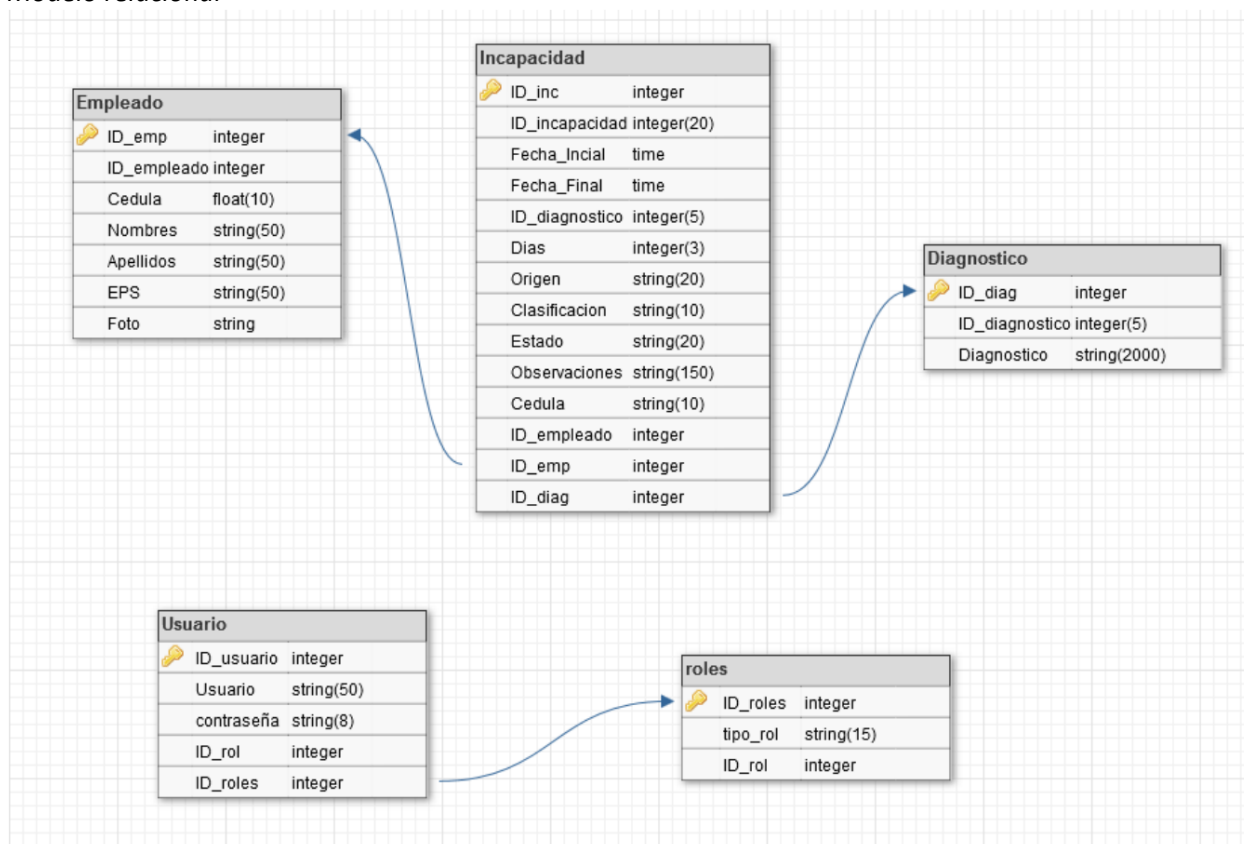
- La gestión periódica de las expectativas del cliente.
- Los resultados anticipados (Retroalimentación y presentaciones esporádicas y consecutivas a la dirección de Gestión Humana).
- La flexibilidad y adaptación (manejo amigable de la aplicación)
- El retorno de inversión (dada su gratuidad).

- Mitigación de riesgos (Desde el alojamiento en la intranet y la creación de usuarios y contraseñas, se pretende minimizar al mínimo los riesgos de la información del hospital).
- Productividad y calidad (Con el uso de lenguajes, metodologías y acompañamiento en la programación, pretendemos ofrecer al Hospital General de Medellín una aplicación de última tecnología, posicionando de igual manera a UNIMINUTO seccional Bello como institución de educación superior).
- Generación de sinergia entre el equipo y el cliente (Crear y mantener un canal directo, claro y fluido de comunicación entre las partes).

Tomando cada uno de los elementos mencionados y descritos, ponen a Scrum como metodología ampliamente utilizada, brindando lineamientos de buenas prácticas en los desarrollos de software y viabilizando la consecución de buenos resultados durante el desarrollo de proyectos. (Rising & Janoff, 2000)

A continuación, por medio de la figura 1 se estructura el modelo entidad relación de la base de datos que registrará el desarrollo de la aplicación

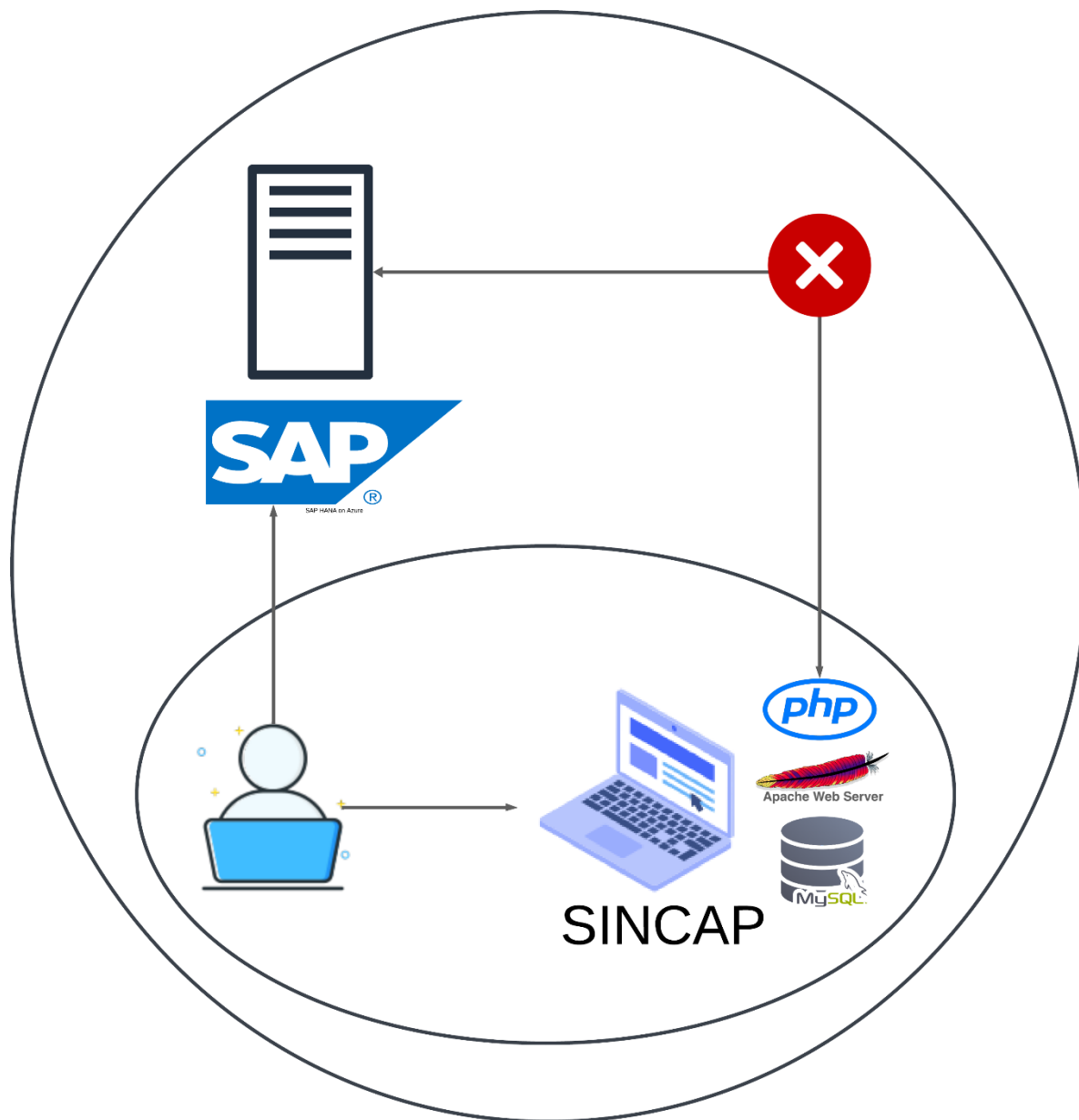
Figura 1
Modelo relacional



Modelo relacional establecido para base de datos SINCAP. Fuente propia

La infraestructura donde se trabajará la aplicación según los requerimientos del cliente debe ser administrada y gestionada en la intranet, se diseña el siguiente esquema que esboza el escenario de trabajo. Como consideración a raíz de las observaciones planteadas por el equipo de seguridad del Hospital General de Medellín, no es posible integrar el aplicativo con el sistema SAP para almacenar los datos que se recopilan a través del aplicativo, por lo que finalmente se define un modelo de trabajo mediante servidor web local apache con PHP, motor de base de datos MySQL donde será alojado el código fuente del aplicativo y a su vez el esquema de base de datos del mismo. A continuación, por medio de la figura 2 se define la infraestructura donde trabajará el aplicativo SINCAP.

Figura 2
Modelo de infraestructura



Esquema infraestructura SINCAP. Fuente propia

3.2 Requerimientos Funcionales

- Que sea alojado en el servidor de la intranet del hospital.
- Que se pueda administrar, generando los permisos y accesos a los funcionarios dispuestos por la dirección de gestión humana con roles definidos.
- Seguridad garantizar acceso por medio de contraseñas a usuarios específicos, donde de acuerdo a su cargo podrán acceder a los módulos.
- Acceso a través de la Web, lo que garantiza que los usuarios de la aplicación tengan una relación amigable y aporte significativamente a la consecución de los objetivos planteados por el área.
- Validación de usuarios, a través, de un formulario de acceso especialmente diseñado para este propósito que garantiza totalmente la custodia de la información y su manejo.

Tanto la metodología XP como Scrum han demostrado a lo largo de los años y siendo soporte en un sin número de proyectos, alta eficiencia y un número muy relevante de éxito de los equipos que gestionaron sus proyectos a través de ellos (Ingenio, sf). A pesar de tener un marco en común que son los principios ágiles, tienen características propias que les dan propiedades únicas y les dan aspectos diferenciadores, es así como podemos resaltar como XP busca centrarse más a detalle en las buenas prácticas en el desarrollo, mientras Scrum brinda una excelente estructura en la organización y gestión del proyecto.

3.3 Scrum en comparación con XP

Una característica que ayuda a diferenciar la metodología XP de la metodología Scrum, consiste en que los cambios son naturales y siempre van a estar presentes en el transcurso del proyecto y aunque en Scrum también se contemplan, la diferencia se encuentra en que Scrum utiliza las reuniones

de revisión llamadas sprint, como herramienta y momento en el que se deben solicitar los cambios que se requieren realizar. Sin embargo, en XP estos cambios pueden ser realizados en el momento en que se dan a conocer, teniendo así la total flexibilidad de detener el desarrollo de una funcionalidad a mitad de la iteración.

Scrum como parte esencial del desarrollo de proyectos mediante metodología ágil, se enfocan las funcionalidades con mayor priorización y que pueden ser llevadas a cabo en un corto periodo de tiempo. En cuanto a los ciclos de desarrollo de Scrum, que se denominan sprints, se obtiene como resultado un incremento de las funcionalidades terminadas y operativas. (Schwaber, K, 2010)

El Product Backlog consiste en una lista de requerimientos que se encuentran priorizados y que representan las necesidades del cliente respecto a los objetivos que se encuentran en el proyecto. Se construye un documento que constantemente se encuentra en actualización y evolución, aunque parte de unos requisitos de inicio, se van modificando durante el desarrollo de las reuniones de sprint las cuales consisten en realizar revisiones y avances del proyecto. Para su elaboración, todo los que se encuentran involucrados en una tarea determinada, pueden aportar sugerencias respecto a dicha tarea, pero finalmente existe un único responsable que se denomina propietario del producto o como se denomina en inglés un Product Owner. (Schwaber, K, 2010)

3.4 Requerimientos No funcionales

- Al encontrarse alojado en la intranet, depende totalmente de la disponibilidad de los servidores de la misma.
- Tiempo de respuesta promedio de 7 segundos.

3.5 Casos de uso

Tabla 1

Casos de uso

ID	Caso de Uso	Actor	Descripción	Precondicione s	Flujo Principal	Resultado Esperado
CU0 1	Registrar usuario	Administrad or	Permite al administrad or crear una cuenta en la aplicación.	El usuario no debe estar registrado previamente.	1. Administrad or ingresa datos requeridos. 2. Sistema valida datos. 3. Sistema crea la cuenta.	Cuenta creada exitosamente.
CU0 2	Iniciar sesión	Usuario, Administrad or	Permite al actor acceder a su perfil en la aplicación.	Tener una cuenta registrada y credenciales válidas.	1. Actor ingresa usuario y contraseña. 2. Sistema valida credenciales. 3. Actor accede al sistema.	Acceso al perfil del actor.
CU0 3	Registrar empleados	Usuario	Permite registrar empleados en el sistema con su información básica.	El usuario debe estar autenticado.	1. Usuario ingresa datos del empleado. 2. Sistema guarda información.	Empleado registrado exitosamente.
CU0 4	Registrar incapacidad	Usuario	Permite registrar incapacidades	Usuario autenticado y	1. Usuario selecciona empleado.	Incapacidad registrada

			s asociadas a un empleado.	empleado registrado.	2. Usuario llena datos de incapacidad.	correctamente.
					3. Sistema almacena datos.	
CU05	Consultar incapacidades	Usuario, Administrador	Permite ver todas las incapacidades registradas.	Actor autenticado.	1. Actor accede al módulo de consulta.	Visualización de la información de incapacidades.
					2. Sistema muestra lista de incapacidades registradas.	
CU06	Actualizar incapacidades	Usuario, Administrador	Permite modificar información de una incapacidad registrada.	Actor autenticado y la incapacidad debe existir en el sistema.	1. Actor selecciona la incapacidad.	Información de la incapacidad actualizada correctamente.
					2. Actor actualiza información.	
					3. Sistema guarda los cambios.	
CU07	Cerrar sesión	Usuario, Administrador	Permite al actor cerrar sesión en el sistema.	Actor autenticado.	1. Actor selecciona la opción de cerrar sesión.	Sesión cerrada exitosamente.
					2. Sistema invalida la sesión.	

Especificación de casos de uso. Fuente propia

3.6 Stakeholders

Tabla 2
Stakeholders

ID	Stakeholder	Rol	Intereses	Impacto en el Proyecto
ST01	Director de gestión humana	Usuario principal de informes de incapacidades	Tener una herramienta para analizar incapacidades de sus empleados de forma eficiente.	Alto: Define requerimientos y valida funcionalidades clave.
ST02	Empleados	Personas registradas en el sistema	Que su información esté actualizada y gestionada de manera segura.	Medio: Dependen de la calidad y precisión de los datos registrados.
ST03	Usuarios	Registran y actualizan datos	Usar una interfaz intuitiva para registrar incapacidades y consultar información fácilmente.	Alto: Su satisfacción afecta la adopción del sistema.
ST04	Equipo de Desarrollo	Encargados de implementar la solución	Cumplir con los plazos y requerimientos técnicos del proyecto.	Alto: Son responsables de la implementación técnica.
ST05	Equipo de QA	Pruebas de calidad	Garantizar que el sistema funcione correctamente, sin errores y cumpla los estándares.	Alto: Asegura la calidad final del producto.
ST07	Gerencia	Financiador del proyecto	Maximizar la eficiencia operativa y mejorar el control de incapacidades de empleados.	Alto: Proveen los recursos y evalúan el éxito del proyecto basado en resultados tangibles.

Especificación de stakeholders. Fuente propia

3.7 Cronograma

Tabla 3

Proceso funcional analista

Proceso operativo analista (ScrumMaster)	
Función	Horas Invertidas
Analizar los requerimientos con base en las necesidades del usuario.	8 horas
Suministrar y socializar requerimientos al programador de la aplicación.	4 horas
Validar la documentación del proyecto y validarla con los requerimientos de usuario	35 horas
Seguimiento del proyecto	40 horas
Entrega proyecto terminado	2 horas

Especificación de funciones para el analista. Fuente propia

Tabla 4

Proceso funcional programador

Proceso operativo programador (Team)	
Función	Horas invertidas
Desarrollo del código fuente de la aplicación con base en los requerimientos socializados por el analista	40 horas
Adaptación de código fuente creado y enlazado a la base de datos	20 horas
Socialización de la aplicación con el analista para validar requerimientos	6 horas
Ajustes en fallos y mejoras sugeridos por el tester	20 horas
Módulo de acceso con credenciales de identificación	10 horas
Configuración de permisos	10 horas
Pruebas generales antes de la entrega al tester	5 horas

Especificación de funciones para el programador. Fuente propia

Tabla 5*Proceso funcional diseñador*

Proceso operativo diseñador (Team)	
Función	Horas invertidas
Desarrollar estructura y diseño visual en borrador para aprobación	6 horas
Crear piezas gráficas para el entorno de interfaz de usuario (botones, banners, fondos, entre otros)	24 horas
Crear estilos CSS en cascada para la aplicación	12 horas
Relacionar estilos con el código del programa y con las piezas gráficas	12 horas
Socializar entorno gráfico de la aplicación y realizar ajustes sugeridos	6 horas

Especificación de funciones para el diseñador. Fuente propia

Tabla 6*Proceso funcional tester*

Proceso operativo Tester (Team)	
Función	Horas invertidas
Pruebas de acceso y validadores de credenciales	24 horas
Pruebas de tiempo de ejecución y verificación que cumplan de acuerdo con los requerimientos	12 horas
Pruebas de tiempo de respuesta y comprobación de sincronización	12 horas
Pruebas de estabilidad	24 horas

Especificación de funciones para el tester. Fuente propia

Las reuniones y encuentros para construir, editar, organizar, estructurar, implementar, codificar, planear, probar y ejecutar el proyecto se guiarán con el Scrum de la siguiente forma:

- Daily Scrum o Stand-up meeting (reunión sobre el estado de un proyecto agotando cada sprint).

- Reunión de Planificación del Sprint (Sprint Planning Meeting) (Se realiza una reunión de planificación del Sprint).
- Reunión de Revisión del Sprint (Sprint Review Meeting).

CAPÍTULO IV

4 Resultados

Se obtuvo una aplicación web con modelo responsive, que administra la información de las incapacidades generadas por los funcionarios de los funcionarios del hospital general de Medellín, aplicación de fácil uso, con una ejecución tipo web, amena, response, que supe las necesidades de gestión, almacenamiento y organización de dicha información. En este sentido cumplimos con el objetivo principal trazado al inicio del proyecto, con una realidad que se ejecuta desde la intranet y que hoy por hoy da cuenta de un comportamiento excelente y alta estabilidad.

Teniendo presente que la aplicación debía ser ejecutada internamente, se optó por hacer uso de un host local en la computadora de la persona encargada del proceso de incapacidades, este host local es un servidor apache con PHP para poder ejecutar el lenguaje de programación base del aplicativo, el cual corresponde a PHP y en relación al modelo de base de datos, este ejecuta MySQL, donde se implementa la base de datos del aplicativo con base en el modelo relacional descrito en la imagen 1 modelo relacional base de datos SINCAP, los cuales integran cada una de las tablas donde se almacenan los registros correspondientes según el módulo que se esté utilizando.

Figura 3
Acceso a la aplicación

The image shows the login interface for the SINCAP application. At the top left is the SINCAP logo with the text 'Sistema de incapacidades'. At the top right is the logo for Hospital General de Medellín Luz Castro de Gutiérrez - E.S.E., which consists of stylized human figures. The main content area has an orange header with the word 'Bienvenido'. Below this, a red message states 'Debe iniciar sesion para poder acceder al sitio.' The login form includes a 'Usuario' field with the text 'jtoro', a 'Contraseña' field with masked characters, and an orange 'Iniciar Sesión' button.

Formulario de acceso al aplicativo con usuario y contraseña. Fuente propia

Este formulario de acceso se encarga de verificar las credenciales de accesibilidad para el uso del aplicativo, el cual consulta la tabla de registro de usuarios correspondiente y verifica el usuario y contraseña. Caso contrario, el sistema no permitirá el acceso a los diferentes módulos del aplicativo.

Figura 4
Registro de nuevo empleado

Bienvenido, Jtoro [Cerrar Sesión](#)

SINCAP
Sistema de incapacidades

HGM
Hospital General de Medellín
Luz Castro de Gutiérrez - E.S.E.

[← Volver a pagina principal](#)

Ingreso de Nuevo Empleado

ID Empleado	<input type="text" value="0448"/>
Cedula	<input type="text" value="43029987"/>
Nombre	<input type="text" value="BLANCA NURY"/>
Apellidos	<input type="text" value="SALDARRIAGA SANCHEZ"/>
EPS	<input type="text" value="COOMEVA"/>
Foto	<input type="button" value="Examinar..."/> No se ha seleccionado ningún archivo. aquí puede subir la foto del empleado.

Módulo de registro para el ingreso de nuevo empleado. Fuente propia


Este módulo es el encargado de recopilar y almacenar los registros de un nuevo empleado, donde se registran los datos básicos y fundamentales para a futuro relacionar las incapacidades o simplemente para consultar los datos de un empleado. Dado el caso que algún empleado ya se encuentre registrado con la cédula ingresada en el formulario, el sistema opta por no realizar el registro y notificar en pantalla la existencia de dicho empleado. Lo anterior a raíz de que el número de cédula correspondiente a la llave primaria de identificación de la base de datos.

Figura 5
Registro de incapacidad

Bienvenido, Jtoro [Cerrar Sesión](#)

SINCAP

Sistema de incapacidades



Hospital General de Medellín
Luz Castro de Gutiérrez - E.S.E.

[← Volver a página principal](#)

Ingreso de incapacidades

Cedula	<input type="text" value="71634741"/>																																																								
Nombre	<input type="text" value="MAURICIO PEREZ TRUJILLO"/>																																																								
Diagnostico	<input type="text" value="K053"/>																																																								
Descripción	<input type="text" value="PERIODONTITIS CRONICA"/>																																																								
Buscar																																																									
ID Incapacidad	<input type="text" value="20680543"/>																																																								
Fecha Inicial	<input type="text" value="2016/10/25"/>																																																								
Fecha Final	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="7">October 2016</th> </tr> <tr> <th>Su</th> <th>Mo</th> <th>Tu</th> <th>We</th> <th>Th</th> <th>Fr</th> <th>Sa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25</td> <td>26</td> <td>27</td> <td>28</td> <td>29</td> <td>30</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>21</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>23</td> <td>24</td> <td style="background-color: orange;">25</td> <td>26</td> <td>27</td> <td>28</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>31</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	October 2016							Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5
October 2016																																																									
Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa																																																			
25	26	27	28	29	30	1																																																			
2	3	4	5	6	7	8																																																			
9	10	11	12	13	14	15																																																			
16	17	18	19	20	21	22																																																			
23	24	25	26	27	28	29																																																			
30	31	1	2	3	4	5																																																			
Dias																																																									
Origen																																																									
Clasificación																																																									
Estado	<input type="text"/>																																																								
Observaciones	<input type="text"/>																																																								
Soportes	<input type="button" value="Examinar..."/> No se ha seleccionado ningún archivo. aquí puede subir algún soporte de incapacidad.																																																								

[Registrar](#)

Módulo de registro para el Ingreso de incapacidades. Fuente propia

En este módulo se realiza el registro de las incapacidades, donde inicialmente se traen los datos del empleado ingresando el número de cédula y cuando es encontrado, el aplicativo permitirá el registro de los demás datos de incapacidad que correspondan a dicho empleado. Caso contrario al no encontrar el empleado registrado en el sistema, este lo indica y se debe registrar previamente el empleado para poder continuar con el proceso de registro de incapacidad.

Figura 6
Reporte de incapacidades por funcionario

SINCAP
Sistema de incapacidades

HGM
Hospital General de Medellín
Luz Castro de Gutiérrez - E.S.E.

Consultar Incapacidad										
Nueva consulta										
10	Buscar:									
ID	Fecha Ini	Fecha Fin	Diagnostico	Dias	Origen	Clasificacion	Estado	Observaciones	Cedula	Soporte
2147483647	2016-08-31	2016-09-09	M751	10	Enfermedad General	Prórroga	Tramitada		43625935	
4389846	2016-09-10	2016-09-16	M751	7	Enfermedad General	Prórroga	Tramitada	DIAS ACUMULADOS 80	43625935	
4434514	2016-09-17	2016-09-19	M751	3	Enfermedad General	Prórroga	Tramitada		43625935	
2147483647	2016-09-20	2016-09-26	M751	7	Enfermedad General	Prórroga	Tramitada		43625935	
2147483647	2016-10-07	2016-10-13	M751	7	Enfermedad General	Prórroga	Tramitada		43625935	
4573226	2016-10-14	2016-10-20	M751	7	Enfermedad General	Prórroga	Tramitada		43625935	

Mostrando 1 - 6 de 6 entradas

Primera << 1 >> Último

Módulo de consulta de Incapacidades por funcionario. Fuente propia

Este módulo es el que permite la visualización de los registros de incapacidad en una lista compuesta por columnas que tienen información fundamental sobre las incapacidades y a su vez posee un campo de búsqueda el cual permite filtrar los datos que se visualizan en la tabla, según la palabra clave que se ingrese en dicho campo. De esta manera se realiza la búsqueda y consulta de las incapacidades que encuentran registradas en la base de datos del aplicativo.

5 Pruebas

En este escenario se diseñaron y ejecutaron algunos casos de pruebas que ayudan a identificar y garantizar el correcto funcionamiento del sistema SINCAP. A continuación, se ejecutan los siguientes casos de prueba:

Tabla 7

Caso de prueba P001

Id caso	P001
Descripción de la prueba	Verificar el acceso autorizado de los usuarios en el módulo de inicio de sesión
Condiciones previas	El usuario debe estar registrado previamente en la base de datos con su respectivo usuario y contraseña y su rol asignado. Los datos de acceso deben ser válidos y correspondientes a los registrados en la base de datos
Datos de prueba	Usuario: pruebas Contraseña: Pruebas123*
Pasos a ejecutar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la plataforma 2. Introduzca el nombre de usuario 3. Introduzca la contraseña 4. Hacer clic en iniciar sesión
Resultado Esperado	Al ingresar la información de inicio de sesión correcta, el resultado esperado sería un inicio de sesión exitoso y acceso a los módulos de gestión de la plataforma.

Resultado real y condiciones posteriores	Al realizar los pasos de ejecución e ingresar los datos de prueba, el sistema permite el inicio de sesión de forma exitosa permitiendo la visualización de los módulos de gestión de la plataforma
Resultado contrario	Al ingresar la información de inicio de sesión incorrecto, el resultado esperado sería un mensaje del sistema indicando inicio de sesión incorrecto.
Estado de la prueba	Aprobada

Caso de prueba P001. Fuente propia

Evidencia visual:

Figura 7

Resultado prueba P001



Resultado caso de prueba P001. Fuente propia

Tabla 8*Caso de prueba P002*

Id caso	P002
Descripción de la prueba	Verificar el funcionamiento de registro de empleado en el módulo "Ingresar Empleado" se pueda registrar un empleado con los datos que pide el formulario
Condiciones previas	La cédula del empleado a ingresar en el formulario no debe estar registrada en la base de datos o no debe corresponder a cualquier otro empleado registrado previamente en la base de datos.
Datos de prueba	Id de empleado: 0002 Cédula: 1020458785 Nombre: Carlos Apellidos: Gómez Perez EPS: Sura
Pasos a ejecutar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la plataforma con credenciales de acceso correctas 2. Ingresar al módulo "Ingresar empleado" 3. Introduzca los datos como id empleado, cedula, nombre, apellidos, eps 4. Hacer clic en el botón agregar. 5. Ingresar a la base de datos y verificar que el registro se encuentre completo
Resultado Esperado	Al ingresar los datos del empleado a registrar en el módulo de "ingresar empleado" el sistema debe indicar que el registro es exitoso. Al validar

	en la base de datos, se debe encontrar el registro de los datos ingresados del empleado.
Resultado real y condiciones posteriores	Al realizar los pasos de ejecución e ingresar los datos de prueba, el sistema indica que el empleado fue registrado exitosamente y al verificar en la base de datos se encuentra el registro de los datos de prueba ingresados correspondientes al empleado que se registró
Resultado contrario	Al ingresar la cédula o id de empleado de un usuario que ya se encuentra registrado en la base de datos, el sistema muestra el mensaje "la cedula que ha ingresado ya existe" o "el id del empleado ya existe" según el caso y no permite el registro de los datos del empleado a registrar
Estado de la prueba	Aprobada

Caso de prueba P002. Fuente propia

Evidencia visual:

Figura 8

Resultado prueba P002

Bienvenido, pruebas [Cerrar Sesión](#)

SINCAP

Sistema de incapacidades

[← Volver a pagina principal](#)

Ingreso de Nuevo Empleado

ID Empleado	<input type="text" value="1020"/>
Cedula	<input type="text" value="1020458785"/>
Nombre	<input type="text" value="Carlos"/>
Apellidos	<input type="text" value="Gómez Perez"/>
EPS	<input type="text" value="Sura"/>

[Agregar](#)

Resultado caso de prueba P002. Fuente propia

Tabla 9
Caso de prueba P003

Id caso	P003
Descripción de la prueba	<p>Verificar el funcionamiento de registro de una incapacidad en el módulo "Ingresar incapacidad" se pueda registrar una incapacidad con los datos que pide el formulario y que puedan ser vinculados a un empleado</p>
Condiciones previas	<p>El empleado al cual se le va a registrar la incapacidad ya debe estar registrado en la base de datos a través del módulo de "Ingresar empleado".</p> <p>El id de Diagnostico a ingresar, se debe encontrar registrado en la base de datos.</p> <p>La incapacidad por registrar no se debe encontrar registrada en la base de datos.</p>
Datos de prueba	<p>Cédula: 1020458785</p> <p>Diagnostico A001</p> <p>ID Incapacidad: 13040</p> <p>Fecha inicial: 20/11/2018</p> <p>Fecha final: 23/11/2018</p> <p>Origen: Enfermedad General</p> <p>Clasificación: Inicial</p> <p>Estado: Tramitada</p> <p>Observaciones: pruebas</p> <p>Soporte: imagen de incapacidad</p>

<p>Pasos a ejecutar</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la plataforma con credenciales de acceso correctas 2. Ingresar al módulo "Ingresar incapacidad" 3. Introduzca los datos como cedula y diagnóstico. 4. Dar clic en botón buscar. 5. Introduzca en el formulario inferior los datos id incapacidad, fecha inicial, fecha final, origen, clasificación, estado, observaciones, soporte 6. Hacer clic en el botón Insertar.
<p>Resultado Esperado</p>	<p>Al ingresar los datos de cédula y diagnóstico y al darle clic en buscar, el sistema debe autocompletar los campos de nombre y descripción.</p> <p>Al registrar los datos de prueba de incapacidad y al dar clic en insertar, el sistema debe indicar que el registro es exitoso con el mensaje "La incapacidad fue ingresada exitosamente"</p>
<p>Resultado real y condiciones posteriores</p>	<p>Al ingresar los datos de cedula y diagnóstico y al dar clic en el botón buscar, el sistema autocompleta de forma correcta los campos de nombre y descripción respectivamente.</p> <p>Posteriormente al diligenciar el resto de la información y dar clic en insertar, el sistema debe indicar que el registro es exitoso con el mensaje "La incapacidad fue ingresada exitosamente"</p>
<p>Resultado contrario</p>	<p>Al ingresar una cedula incorrecta, el sistema indica que la cedula no existe y no permite continuar con el diligenciamiento del formulario para el registro de la incapacidad.</p>

Estado de la prueba	Aprobada
----------------------------	-----------------

Caso de prueba P003. Fuente propia

Evidencia visual:

Figura 9

Resultado prueba P003

[← Volver a pagina principal](#)

Ingreso de incapacidades

Cedula	<input type="text" value="1020458785"/>
Nombre	<input type="text" value="Juan Carlos Correa Martinez"/>
Diagnostico	<input type="text" value="A001"/>
Descripción	<input style="height: 40px;" type="text" value="COLERA DEBIDO A VIBRIO CHOLERAE O1, BIOTIPO EL TOR"/>
<input type="button" value="Buscar"/>	
ID Incapacidad	<input type="text" value="13040"/>
Fecha Inicial	<input type="text" value="2018/08/20"/>
Fecha Final	<input type="text" value="2018/08/23"/>
Origen	<input type="text" value="Enfermedad General"/>

Resultado caso de prueba P003. Fuente propia

Tabla 10

Caso de prueba P004

Id caso	P004
Descripción de la prueba	Verificar la funcionalidad de consulta de incapacidades que se encuentran registradas en el sistema para un empleado en específico al consultarlo con su número de cedula.

	<p>Verificar que se visualice la lista de incapacidades correspondientes y que se pueda filtrar según palabra clave.</p>
Condiciones previas	<p>El empleado al cual se desea consultar debe estar registrado previamente en la base de datos.</p> <p>El empleado debe tener incapacidades registradas en el sistema previamente, para poder visualizar los resultados correspondientes.</p>
Datos de prueba	<p>Cédula empleada: 1020458785</p> <p>palabra clave en cuadro de búsqueda: Pagada</p>
Pasos a ejecutar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la plataforma con credenciales de acceso correctas 2. Ingresar al módulo "Consultar incapacidad" 3. Introduzca el número de cedula del empleado. 4. Dar clic en botón buscar. 5. Después de visualizar la lista de incapacidades, ingresar palabra clave en cuadro de busqueda 6. Visualizar los datos
Resultado Esperado	<p>Al ingresar el número de cédula del empleado, se debe visualizar la lista completa de incapacidades registradas para dicho empleado.</p> <p>Al ingresar palabra clave en el campo buscar, la lista de registros de incapacidades se reduce a el criterio especifico en incapacidades correspondientes a la palabra clave.</p>

Resultado real y condiciones posteriores	Al ingresar el número de cédula del empleado, se logra visualizar la lista completa de incapacidades registradas para dicho empleado. Al ingresar palabra clave en el campo buscar, la lista de registros de incapacidades se reduce a el criterio específico en incapacidades correspondientes a la palabra clave "Pagada".
Resultado contrario	Al ingresar una cedula incorrecta, el sistema no muestra los registros de incapacidades.
Estado de la prueba	Aprobada

Caso de prueba P004. Fuente propia

Evidencia visual:

Figura 10

Resultado prueba P004

SINCAP

Sistema de incapacidades

Consultar Incapacidad													
Nueva consulta													
10 <input type="text" value=""/> Buscar:													
ID	Cedula	Nombres	Apellidos	EPS	Diagnostico	Origen	Fecha Inicial	Fecha Fin	Días	Clasificación	Estado	Observaciones	Soporte
15478954	1020458785	Juan Carlos	Correa Martinez	Sura	A022	Accidente de trabajo	2016-05-02	2016-05-17	5	Incial	Transcrita	prueba con cambio de casos	
32541895	1020458785	Juan Carlos	Correa Martinez	Sura	A70X	Licencia de aborto	2016-05-11	2016-05-24	10	Incial	Tramitada	intento 2 subida de archivo	Propuesta sitio web Andrés Rodríguez.pdf
154878954	1020458785	Juan Carlos	Correa Martinez	Sura	B561	Licencia de paternid	2016-05-27	2016-05-29	2	Incial	Inconsistente	prueba definitiva fecha corregida	
1245789214	1020458785	Juan Carlos	Correa Martinez	Sura	A043	Enfermedad General	2016-05-26	2016-05-30	5	Incial	Tramitada	se añadió encriptado para documento	

Mostrando 1 - 4 de 4 entradas

Primero << 1 >> Último

Exportar

© 2016 Hospital General de Medellín

Resultado caso de prueba P004. Fuente propia

Tabla 11*Caso de prueba P005*

Id caso	P005
Descripción de la prueba	<p>Verificar la funcionalidad de consulta de incapacidades que se encuentran registradas en el sistema para un empleado en específico al consultarlo con Estado de incapacidad Pagado.</p> <p>Verificar que se visualice la lista de incapacidades correspondientes y que se pueda filtrar según palabra clave.</p>
Condiciones previas	Tener incapacidades registradas en el sistema previamente, para poder visualizar los resultados correspondientes.
Datos de prueba	Tipo de consulta: Estado - Pagada
Pasos a ejecutar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la plataforma con credenciales de acceso correctas 2. Ingresar al módulo "Consultar incapacidad" 3. Seleccione en tipo de consulta "Estado" 4. Seleccione "Pagada" 5. Dar clic en botón buscar.
Resultado Esperado	<p>Al seleccionar los parámetros indicados y dar clic en buscar, se logra obtener como resultado la lista de incapacidades correspondientes a estado "Pagada".</p> <p>Al ingresar palabra clave en el campo buscar, la lista de registros de incapacidades se reduce a el criterio específico en incapacidades correspondientes a la palabra clave.</p>

Resultado real y condiciones posteriores	<p>Al seleccionar los parámetros indicados y dar clic en buscar, se logra obtener como resultado la lista de incapacidades correspondientes a estado "Pagada".</p> <p>Al ingresar palabra clave en el campo buscar, la lista de registros de incapacidades se reduce a el criterio específico en incapacidades correspondientes a la palabra clave.</p>
Resultado contrario	<p>Al seleccionar tipo de consulta estado pagado y no hay incapacidades con este estado registradas en el sistema, no se visualiza ningún resultado.</p>
Estado de la prueba	Aprobada

Caso de prueba P005. Fuente propia

Evidencia visual:

Figura 11

Resultado prueba P005

SINCAP

Sistema de incapacidades

Consultar Incapacidad													
Nueva consulta													
10													Buscar:
ID	Cedula	Nombres	Apellidos	EPS	Diagnostico	Origen	Fecha Inicial	Fecha Fin	Dias	Clasificacion	Estado	Observaciones	Soporte
254875841	1020423173	John Esteban	Jimenez	Sura	R51X	Accidente de trabajo	2016-05-19	2016-05-31	5	Incial	Pagada	prueba	
365844848	3399799	Marvín Esteban Juan Camilo	Toro Pastor	Sura	A022	Enfermedad General	2016-05-03	2016-05-04	6	PrÃrroga	Pagada	hunu	

Mostrando 1 - 2 de 2 entradas

Primero << 1 >> Último

Resultado caso de prueba P005. Fuente propia

Conclusiones

La implementación de un proyecto para una institución de gran envergadura y prestigio presenta grandes retos para los profesionales pertenecientes a las áreas de ingeniería, más aún para estudiantes que están realizando sus primeros acercamientos al ejercicio profesional, reto que adquiere mayor relevancia al tratar extrapolar la teoría vista en clase a ámbitos productivos y de relacionamiento interdisciplinario y de alta gerencia, donde más allá de poder entregar un producto final, se requiere de un ejercicio riguroso de análisis, diseño y planeación, que estén fundamentadas en metodologías probadas y ampliamente difundidas, es precisamente en este contexto donde el estudio de la ingeniería por medio de sus estructuras, metodologías y procesos brindan a los futuros ingenieros las bases necesarias para estructurar procesos analíticos y de ejecución robustos y bien sustentados.

El proceso completo del desarrollo de un proyecto de software debería abordarse sin lugar a premuras que comprometan su viabilidad y éxito, teniendo esto en mente abordamos recomendaciones sobre diversos elementos a tener en cuenta, implementar de manera estructurada y formal las etapas de planificación, diseño, implementación, pruebas y despliegue, durante las dos primeras es de suma importancia conocer el modelo de negocio y los casos de uso, así como los stakeholder de todo el proceso, ya que permitirá brindar soluciones más ajustadas a las necesidades y expectativas específicas planteadas, involucrar las áreas críticas y de alta gerencia es especialmente relevante para aumentar los niveles de éxito, ya que estos tienen la suficiente injerencia para impulsar adopción y manejo de resistencia al cambio. Seleccionar la arquitectura más adecuada para los requerimientos plantea no solo visionar el corto plazo, sino que debe dar cuenta de las proyecciones que se pretendan alcanzar, por otro lado, la estructuración de un plan de trabajo con acciones bien definidas con responsables y fechas permitirá sentar las bases para las métricas de cumplimiento y tomar decisiones oportunas que propendan el éxito del proyecto, en este mismo sentido la retroalimentación periódica por parte del

dueño del producto, evitará corroborar a tiempo el cumplimiento de requerimientos y expectativas, evitando ajustes que requieran demasiado esfuerzo y que puedan afectar la viabilidad del proyecto o frustración en alguna de las partes. El trabajo mediante metodologías y frameworks de desarrollo brindará estructuras claras y ordenadas, así como lineamientos de buenas prácticas que podrán impactar de manera directa en la eficiencia y eficacia del desarrollo del proyecto, así como en la calidad del producto y por ende en la satisfacción del cliente.

Uno de los mayores logros alcanzados es la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la formación como profesionales, exaltando el compromiso de UNIMINUTO al formar profesionales que sirven a la comunidad.

Se realizó una entrega de una aplicación que cumplió con las expectativas y necesidades planteadas por el hospital general de Medellín siendo merecedores de reconocimiento por escrito del área de gestión humana en cabeza de su director, exaltando el impecable desempeño en pro de la implementación de la aplicación SINCAP.

Se instaló la aplicación en el equipo del funcionario que administra toda la información de incapacidades de los funcionarios, para su ejecución de forma local a través de un local host. Por disposición de la líder de sistemas y una futura sincronización con SAP.

Recomendaciones y trabajos futuros

Haciendo un análisis de los alcances del aplicativo desarrollado y los escenarios de avance y actualización y desarrollo de la actualidad, se encuentran diferentes escenarios posibles de trabajo que ayudan a mejorar significativamente algunos aspectos del aplicativo, tales como:

- Mejoras en la seguridad:
 - Dentro del modelo de autenticación se puede implementar mejores prácticas de seguridad en las contraseñas, tales como poder exigir un número determinado de caracteres, uso de mayúsculas, minúsculas, números y caracteres especiales. Esto ayuda a fortalecer las contraseñas y así evitar la vulnerabilidad de estas por un posible ataque de fuerza bruta.
 - El factor de doble autenticación o denominado doble factor de autenticación es otro modelo de seguridad que se puede implementar en el aplicativo para fortalecer la seguridad en el ingreso a la aplicación, dado el caso que los datos de acceso del usuario final se hayan visto comprometidos. (Riveros et al. 2023)
 - Se logra identificar que el modelo de encriptación de las contraseñas está basado en MD5, el cual puede presentar un gran margen de poder ser descryptado, por lo cual se debe desarrollar una mejora en la encriptación de los datos de acceso implementando modelos de encriptación HAS como lo son el modelo SHA-256, el cual reduce significativamente el riesgo de que estos datos puedan ser descryptados. (Rodríguez et al. 2022)
- Mejoras en la infraestructura
 - Aunque se sabe que por motivos de seguridad interna del Hospital General de Medellín la aplicación debía ser ejecutada de forma local a nivel interno de la

organización y que esta no podía estar integrada a la base de datos actual del sistema SAP, se puede contemplar la posibilidad del uso de infraestructura en la nube (Cloud Computing) para generar un espacio de ejecución seguro del aplicativo y que este cuente con mayor disponibilidad frente al escenario de trabajo local, el cual presenta el escenario de disponibilidad únicamente en el equipo en el que se encuentra configurado.

- En la actualidad el consumo de datos mediante API, generan un mejor y mayor escenario de seguridad en el consumo de datos de otras fuentes y la integración entre aplicaciones y es por esto que se debe considerar la coexistencia del sistema SAP del Hospital General de Medellín y la aplicación SINCAP.
- Mejoras en la visualización y análisis de información
 - En la actualidad, los datos son el bien máspreciado de una organización y por este mismo motivo es que toda plataforma u aplicación posea un dashboard de informe o en su defecto su base de datos se pueda conectar e integrar con una herramienta Business Intelligence, la cual es fundamental para la toma de decisiones. (Mamani, Y. 2018). Para el caso de este proyecto, el poder visualizar métricas que ayuden a identificar datos fundamentales como cantidad de incapacidades al mes, los motivos principales por los que hay mayor incapacidad, total de costos en incapacidades, cantidad de incapacidad gestionadas y no gestionadas, entre otros, ayudaría significativamente al Hospital General de Medellín a tomar medidas preventivas que impacten positivamente en mitigar este tipo de escenarios.
 - A nivel de interfaz de usuario se pueden realizar mejoras en las ilustraciones gráficas de los botones, para hacerlos más modernos y fáciles de identificar.

- La accesibilidad para personas con limitaciones es un papel indispensable en la actualidad, por lo que se debe tener un escenario de trabajo en el aplicativo que permita su uso para este tipo de personas.

Referencias

- L. Rising and N. S. Janoff (2000, Julio a Agosto). The Scrum software development process for small teams. *IEEE Software*, vol. 17, no. 4, pp. 26-32. DOI: 10.1109/52.854065.
- Schwaber, K. (2010, 1 de Julio). *Advanced Development Methods*. SCRUM Development Process Retrieved.
- Universidad Unión Bolivariana (2016, 12 de agosto). *Programación extrema xp*. Ingeniería de Software: http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753_XP---Extreme-Programing.html
- Arévalo-Rodríguez, A. S., Hurtado-Gómez, D. M., y Galindo-Sierra, G. J. (2022). Algoritmo internacional de cifrado de datos (IDEA) que utiliza la variante de cifrado SHA-256. *Revista Vínculos*, 19(2). <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/vinculos/article/view/20826>
- Riveros, A. J. R., Meza, J. E. S., & de los Santos, A. C. M. (2023). Modelo de Autenticación de Doble Factor. *Innovación y Software*, 4(1), 82-95.
- Mamani, Y. (2018). *Business Intelligence: herramientas para la toma de decisiones en procesos de negocio*. Researchgate. https://www.researchgate.net/publication/323993348_Business_Intelligence_herramientas_para_la_toma_de_decisiones_en_procesos_de_negocio
- Hospital General de Medellín. (2024, 16 de Julio). *Reseña Histórica*. Hospital General de Medellín. <https://www.hgm.gov.co/publicaciones/211/resena-historica/>
- SAP. ¿Qué es ERP? Sap.com. Recuperado el 20 de noviembre de 2024, de <https://www.sap.com/latinamerica/products/erp/what-is-erp.html>
- Ingenio Learning. (s. f). *Cómo las empresas usan SCRUM en sus procesos*. Ingenio. <https://ingenio.edu.pe/blog/grandes-empresas-que-aplican-scrum/>
- Klaus, H., Rosemann, M., & Gable, G. G. (2000). What is ERP? *Information systems frontiers*, 2, 141-162.

Anexos

Anexos A. Manual de usuario

¡Advertencia!

Lea completamente el manual de usuario antes de utilizar el aplicativo SINCAP.

El presente software ha sido específicamente diseñado para manejar toda la información concerniente a incapacidades de la presente entidad prestadora de salud, el cual actúa como aplicación de soporte a los procesos de gestión humana, toda la información allí contenida es de uso propio de la entidad y deberá tratarse con discreción conforme a lo dispuesto en la ley 1751 de 2015.

Las credenciales de acceso al aplicativo son de carácter personal y en ningún momento deben ser divulgadas o compartidas sin la previa autorización del área responsable.

Contenido

<u>1. Inicio de sesión</u>	<u>3</u>
<u>2. Ingreso de nuevo empleado</u>	<u>4</u>
<u>3. Ingreso de nueva incapacidad</u>	<u>5</u>
<u>4. Actualizar una incapacidad</u>	<u>6</u>
<u>5. Reporte de incapacidades</u>	<u>7</u>
<u>6. Cerrar sesión</u>	<u>8</u>

Inicio de sesión

Cuando se inicia la aplicación será la primera pantalla con la que se encuentre. Ingrese los datos de usuario y contraseña previamente entregados por el encargado del área de gestión humana. recuerde respetar mayúsculas y minúsculas

Manual de usuario. Inicio de sesión. Fuente propia

Si los datos suministrados son correctos accederá al entorno de trabajo principal



Manual de usuario. Menú principal. Fuente propia

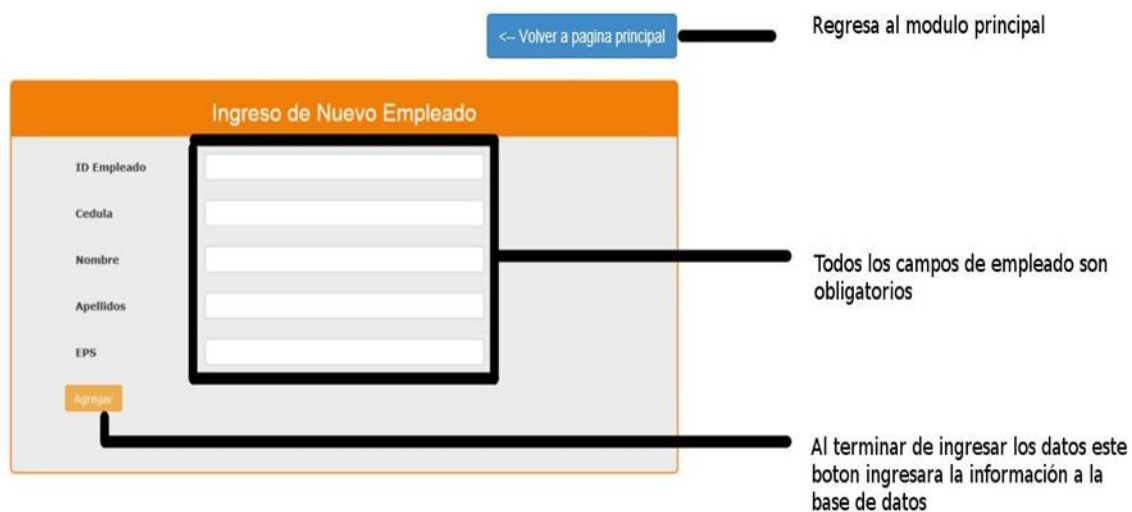
Ingreso de nuevo empleado

Para el ingreso del nuevo empleado, clic en el ícono ingresar empleado.



Manual de usuario. Ingresar empleado. Fuente propia

Encontrará un formulario donde se debe diligenciar todos los campos, ingresando los datos correspondientes al empleado que desea registrar en el sistema.



Manual de usuario. Ingreso nuevo empleado. Fuente propia

Para volver a la página principal, clic en el botón "volver a página principal".

Ingreso de nueva incapacidad

Para registrar una nueva incapacidad, clic en el botón “ingresar incapacidad”



Ingresar Incapacidad

Manual de usuario. Ingresar incapacidad. Fuente propia

Antes de ingresar los datos de la incapacidad debe ingresar la cédula del empleado y el código de diagnóstico, haga clic en buscar para que le muestre en pantalla la información correspondiente a dichos campos.

El formulario "Ingreso de incapacidades" contiene los siguientes elementos:

- Botón de navegación:** "← Volver a pagina principal" (Regresa al modulo principal)
- Campos de entrada:** Cédula, Nombre, Diagnóstico, Descripción.
- Botón de acción:** "Buscar" (Se encarga de validar los datos ingresados y provee el nombre y la descripción correspondientes a los datos)
- Formulario de detalles de la incapacidad:** ID Incapacidad, Fecha Inicial, Fecha Final, Origen, Clasificación, Estado, Observaciones. (Transcriba los datos de la incapacidad)
- Funcionalidad de archivos:** "Soportas" con un botón "Cargar..." (Permite anexar una imagen de soporte para la incapacidad)
- Botón de envío:** "Iniciar" (Después de diligenciar los datos del formulario este boton los insertara en la base de datos)

Manual de usuario. Nueva incapacidad. Fuente propia

Después de haber validado los datos del empleado y el diagnóstico, proceda a diligenciar todos los campos del formulario.

Actualizar una incapacidad



Actualizar Incapacidad

Manual de usuario. Actualizar incapacidad logo. Fuente propia

Primero proceda a buscar la incapacidad que desea editar, para ello ingrese el número de incapacidad y de clic en buscar.

Manual de usuario. Actualizar incapacidad búsqueda. Fuente propia

El sistema le mostrará los datos correspondientes al código de incapacidad que se ingresó anteriormente, tenga en cuenta que solo puede editar los campos: EPS, origen, clasificación, estado y observaciones.

Manual de usuario. Actualizar incapacidad. Fuente propia

Reporte de incapacidades

Para realizar una consulta, de Clic en el botón “Consultar Incapacidad”.



[Consultar Incapacidad](#)

Manual de usuario. Consultar incapacidad logo. Fuente propia

Defina el parámetro de consulta, de Clic la lista desplegable.



Manual de usuario. Consultar incapacidad tipo. Fuente propia

Elija la opción de su interés acorde a las opciones que le brinda el sistema.

Ingrese el dato complementario a la opción de su preferencia y ejecute la acción, de Clic en el botón “Buscar”

Consultar Incapacidad

Tipo de consulta: Cedula

1020423173

Buscar

Manual de usuario. Consultar incapacidad búsqueda. Fuente propia

El sistema le mostrará en pantalla la información almacenada en la base de datos, donde se podrá ordenar por cualquiera de los campos ID, Cedula, Nombres, Apellidos, EPS, Diagnóstico, Fecha Inicial, Fecha Final, Días, Clasificación, Estado...

Permite regresar al formulario anterior para llevar a cabo una nueva consulta

Permite realizar un filtro con de búsqueda con la información almacenada en la tabla de datos

Resultado de la consulta

Exporta la consulta a un documento CSV.

ID	Cedula	Nombres	Apellidos	EPS	Diagnóstico	Origen	Fecha Inicial	Fecha Fin	Días	Clasificación	Estado	Observaciones	Exportar
2585	1020436102	Carlos Enrique	Perez Monsalve	Sura	A022	Enfermedad General	2016-10-05	2016-11-30	57	Prórroga	Tramitada		

Manual de usuario. Consultar incapacidad resultado. Fuente propia

- Si desea exportar la información consultada, Clic en el botón “Exportar”.
- El sistema generará un archivo csv, que contiene toda la información y se alojara en la carpeta por defecto de descargar del equipo desde el cual se ejecuta la consulta.
- Si desea realizar una consulta especifica de acuerdo a la información que muestra el sistema en pantalla, ingrese el dato a buscar en el campo “Buscar”
- Para generar una nueva consulta, Clic en el botón “Nueva consulta” y repita los pasos del módulo de consulta de incapacidad.

Cerrar sesión

Podrá cerrar su sesión en cualquier momento, para hacerlo debe dirigirse a la parte superior de la pantalla y dar clic en el botón cerrar sesión.

SINCAP
Sistema de incapacidades

HGM
Hospital General de Medellín
Luz Castro de Gutiérrez - E.S.E.

Bienvenido, admin **Cerrar Sesión** Cierra la sesión y se regresa a la pantalla inicial de autenticación

Manual de usuario. Cerrar sesión. Fuente propia