

BDD-Banco de sangre

Alvarado Moreno Juan Diego Amuchategui Flores Braulio
Hernandez Sanchez Juan German Lozada Garcia Ana Laura
Vargas Alarcon David Arael

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA

Programa Académico: Lic. En ciencias computacionales
Nombre del Catedrático: Eduardo Velázquez
Ciclo escolar: Julio - Diciembre 2024
Semestre: 6 Grupo: 2

Índice

1. Definición De Proyecto	4
1.1. Introducción	4
1.2. Planteamiento Del Problema	4
1.3. Objetivo General	5
1.4. Objetivos Específicos	5
1.5. Justificación	6
1.6. Alcances Y Limitaciones	7
1.6.1. Alcances	7
1.6.2. Limitaciones	7
2. Marco Teórico	7
2.1. Metodologías De Análisis	7
2.1.1. Analisis de requisitos	7
2.2. Analisis de casos de uso	8
2.3. Analisis de impacto	8
2.3.1. Tecnicas utilizadas	8
2.4. Analisis de riesgos	9
2.5. Análisis de Viabilidad	9
2.5.1. Tecnicas utilizadas	9
2.6. Metodología De Diseño	9
2.6.1. 2.6.1 Herramientas utlizadas:	10
2.7. Metodología De Desarrollo	10
2.7.1. Teoría de Scrum	11
2.7.2. Valores de Scrum:	11
2.7.3. El equipo Scrum (Scrum Team)	11

2.7.4.	Desarrolladores	11
2.7.5.	Propietario del producto (Product Owner)	11
3.	Análisis	12
3.1.	Definición de requerimientos:	12
3.1.1.	Requerimientos funcionales:	12
3.1.2.	Requerimientos no funcionales:	12
3.2.	Diagramas de casos de uso	12
3.3.	Historias de Usuario	13
3.4.	Impacto del Sistema	13
3.5.	Identificación de Riesgos	13
3.5.1.	Riesgos Técnicos:	13
3.5.2.	Riesgos de Seguridad	13
3.5.3.	Riesgos Legales	14
4.	Diseño	14
4.1.	Arquitectura del Sistema	14
4.2.	Esquema Conceptual de la Base de Datos	14
4.2.1.	Entidades Principales	14
4.2.2.	Relaciones:	14
4.3.	Interfaz de Usuario	15
4.4.	Diagramas UML	15
5.	Desarrollo	15
5.1.	Fases del Desarrollo	15
5.1.1.	Planificación y Prototipado	15
5.1.2.	Diseño de Base de Datos	15
5.1.3.	Implementación del Backend	16
5.1.4.	Implementación del Frontend	16
5.1.5.	Integración y Pruebas	16
5.2.	Tecnologías Utilizadas	16
5.3.	Desafíos y Soluciones	17
5.3.1.	Escalabilidad del Sistema	17
5.3.2.	Seguridad de la Información	17
5.4.	Resultados	17
6.	Resultados y conclusiones	17
6.1.	Resultados	17
6.1.1.	Optimización de Procesos	18
6.1.2.	Control de Inventarios	18
6.1.3.	Estructura y Navegabilidad del Sistema	18
6.1.4.	Reportes Estadísticos y Análisis	18
6.1.5.	Seguridad de la Información	18
6.1.6.	Eficiencia en la Respuesta a Emergencias	18
6.2.	Conclusiones	19
6.2.1.	Impacto en la Gestión de Bancos de Sangre	19
6.2.2.	Escalabilidad y Adaptabilidad	19
6.2.3.	Beneficios para los Usuarios Finales	19
6.2.4.	Cumplimiento de Objetivos	19

6.2.5. Recomendaciones para Futuras Iteraciones	19
6.3. Imagenes	20

1. Definición De Proyecto

1.1. Introducción

En la actualidad, los bancos de sangre juegan un papel crucial en el sistema de salud, ya que proporcionan componentes sanguíneos esenciales para el tratamiento de pacientes en situaciones críticas, como cirugías, accidentes y enfermedades graves. Estos centros son fundamentales para salvar vidas, ya que garantizan un suministro constante de sangre y sus derivados, esenciales para diversos procedimientos médicos. Sin embargo, la gestión eficiente de los inventarios de sangre y la información de los donantes plantea múltiples desafíos. En este contexto, la precisión, la rapidez y la organización son factores claves para asegurar que los recursos estén disponibles en el momento adecuado y en las condiciones necesarias.

El manejo de un banco de sangre no se limita solo a la recolección de donaciones, sino también a la preservación de los componentes sanguíneos, su distribución oportuna y la garantía de su calidad. Esto implica una gestión rigurosa de la información de los donantes, como su historial de salud, frecuencia de donación y compatibilidad sanguínea, así como el monitoreo exhaustivo de los niveles de inventario. El reto se incrementa cuando se considera la necesidad de cumplir con las normativas de seguridad y caducidad, lo que puede afectar directamente la disponibilidad y eficacia de los productos sanguíneos.

El objetivo de este proyecto es diseñar y desarrollar una base de datos integral para un banco de sangre que optimice no solo la recolección y almacenamiento de la información, sino también su consulta y uso. Este sistema permitirá no solo gestionar los perfiles de los donantes, incluyendo su historial de donaciones, grupo sanguíneo, condiciones médicas y disponibilidad, sino que también facilitará el control de inventarios en tiempo real de los distintos componentes sanguíneos. Esto garantizará una mejor supervisión y control de la caducidad y conservación de productos como los glóbulos rojos, plasma y plaquetas.

Con la implementación de esta base de datos, se espera mejorar significativamente la capacidad del banco de sangre para satisfacer las demandas de los hospitales y centros de salud, minimizando los tiempos de respuesta en la identificación y distribución de los componentes sanguíneos adecuados para cada caso. Esto no solo optimizará la eficiencia del sistema, sino que también reducirá el riesgo de errores en la compatibilidad de transfusiones, mejorando así la seguridad y calidad de la atención médica. A largo plazo, este proyecto contribuirá a un sistema de salud más ágil, seguro y resiliente, capaz de enfrentar tanto emergencias como la demanda rutinaria de productos sanguíneos de manera efectiva.

1.2. Planteamiento Del Problema

En la actualidad, los bancos de sangre enfrentan desafíos significativos en la gestión eficiente y segura de la información relacionada con donantes, receptores y unidades de sangre. La centralización de datos en sistemas tradicionales puede llevar a problemas de accesibilidad, redundancia de información y vulnerabilidad ante fallos del sistema. Estos inconvenientes no solo afectan la operatividad diaria, sino que también pueden poner en riesgo la disponibilidad y seguridad de las unidades de sangre, cruciales para salvar vidas.

En este contexto, proponemos el desarrollo de una base de datos distribuida para un banco de sangre. Este sistema permitirá una gestión más eficiente y segura de la información, mejorando la accesibilidad y reduciendo la redundancia de datos. Al distribuir

la base de datos, se incrementará la resiliencia del sistema ante fallos, asegurando que la información crítica esté siempre disponible cuando se necesite.

Nuestro proyecto se centrará en diseñar e implementar una base de datos distribuida que cumpla con los requisitos específicos de un banco de sangre. Esto incluirá la integración de datos de donantes, receptores, inventario de unidades de sangre y resultados de pruebas, entre otros. Además, se implementarán medidas de seguridad avanzadas para proteger la información sensible y garantizar la integridad de los datos.

La implementación de esta solución no solo mejorará la eficiencia operativa del banco de sangre, sino que también contribuirá a una mejor gestión de los recursos y a la seguridad de los pacientes. Con una base de datos distribuida, los bancos de sangre podrán responder de manera más efectiva a las necesidades de la comunidad, asegurando que las unidades de sangre estén disponibles y sean seguras para su uso en cualquier momento.

1.3. Objetivo General

Desarrollar e implementar un sistema de base de datos integral para la gestión eficiente, segura y automatizada de un banco de sangre, que permita almacenar, organizar, procesar y consultar de manera precisa toda la información relacionada con los donantes, sus historiales de donación y los inventarios de componentes sanguíneos. El sistema tendrá como finalidad optimizar los procesos de captación de donantes, gestión de inventarios y distribución de sangre a hospitales y centros de salud, garantizando la trazabilidad y calidad de los productos sanguíneos.

Este sistema permitirá registrar y gestionar el perfil de cada donante, incluyendo datos como grupo sanguíneo, estado de salud, frecuencia de donación, entre otros. Además, el sistema deberá ser capaz de controlar y actualizar el inventario de los componentes sanguíneos (glóbulos rojos, plaquetas, plasma) en tiempo real, asegurando que siempre se disponga de una cantidad adecuada de reservas, y alertando cuando alguna unidad esté próxima a caducar.

El principal objetivo del sistema es mejorar la eficiencia en la gestión del banco de sangre, facilitando la toma de decisiones rápidas y acertadas, especialmente en situaciones de emergencia, donde el tiempo y la precisión son críticos. Asimismo, contribuirá a reducir los riesgos asociados a la incompatibilidad de sangre durante las transfusiones, mediante el uso de filtros y consultas avanzadas que permitan encontrar el donante o la unidad sanguínea más adecuada para cada caso. En definitiva, se busca asegurar la disponibilidad oportuna de sangre y sus derivados, mejorando así la calidad del servicio que los bancos de sangre prestan a la comunidad.

1.4. Objetivos Específicos

- Diseñar un sistema de base de datos distribuida que permita el almacenamiento y acceso seguro y rápido a la información de donaciones, disponibilidad de sangre, y perfil de donantes en distintos centros de salud y bancos de sangre del estado.
- Asegurar que todos los bancos de sangre del estado tengan acceso a la misma información actualizada de inventarios, optimizando la asignación de recursos y reduciendo tiempos de espera para obtener sangre.

- Cumplir con las regulaciones sobre protección de datos personales y garantizar la privacidad de los usuarios que participan en el sistema.
- Facilitar la auditoría de procesos relacionados con la recolección, almacenamiento y distribución de sangre mediante un registro distribuido, asegurando el cumplimiento de normativas de calidad.
- Integrar herramientas de análisis de datos y visualización en la base de datos distribuida para que los administradores del banco de sangre puedan tomar decisiones informadas basadas en estadísticas en tiempo real (como demanda de sangre por tipo, tasa de donaciones, emergencias locales, etc.).
- Establecer estándares de intercambio de datos para garantizar que la información pueda ser interpretada y utilizada por todos los sistemas.
- Implementar un sistema de replicación de datos para asegurar que la información esté disponible incluso en caso de fallos en uno o más nodos del sistema, garantizando la continuidad operativa.
- Crear interfaces que permitan la conexión con aplicaciones móviles o portales web para que los donantes puedan gestionar sus citas y los usuarios del sistema puedan consultar el inventario en tiempo real.
- Estos objetivos buscan garantizar que la administración de un banco de sangre basado en una base de datos distribuida sea eficiente, segura y esté preparada para futuras necesidades tecnológicas y operativas.

1.5. Justificación

Un banco de sangre es crucial para garantizar la salud y seguridad de la población, mejorar la atención médica y responder eficazmente a emergencias médicas y desastres por ello es importante que se tenga un banco de sangre al alcance de todas las personas ya que cuenta con muchos beneficios para la población y a mejorar la salud integral de todos los ciudadanos.

Un banco de sangre es esencial para garantizar que los hospitales y centros de salud en Hidalgo tengan acceso a sangre y sus derivados en casos de emergencia, cirugías, partos complicados, y para pacientes con enfermedades crónicas como la anemia, el cáncer, o los trastornos de coagulación. Esto mejora la capacidad del estado para responder a emergencias y desastres, donde las donaciones de sangre son vitales.

Hidalgo cuenta con una población dispersa en zonas urbanas y rurales, lo que puede dificultar el acceso rápido a sangre en situaciones críticas. Tener un banco de sangre bien organizado y distribuido dentro del estado ayuda a reducir tiempos de espera y mejorar la atención médica, especialmente en áreas más alejadas de los principales centros hospitalarios.

La disponibilidad inmediata de sangre segura y de calidad permite mejorar los tratamientos médicos, ofreciendo una mejor atención a los pacientes que requieren transfusiones. Un banco de sangre optimizado asegura que las unidades disponibles sean debidamente analizadas, almacenadas y distribuidas con los estándares más altos de seguridad.

1.6. Alcances Y Limitaciones

1.6.1. Alcances

1. **Mejora de la Salud Pública:** Asegurar un suministro constante y seguro de sangre y sus componentes para transfusiones, lo cual es vital para cirugías, tratamientos de cáncer, y emergencias médicas.
2. **Implementación de Tecnología Avanzada:** Uso de tecnologías modernas para la recolección, almacenamiento y distribución de sangre, mejorando la eficiencia y seguridad.
3. **Capacitación y Educación:** Formación continua del personal en técnicas de manejo de sangre y concienciación pública sobre la importancia de la donación de sangre.
4. **Investigación y Desarrollo:** Promover investigaciones para mejorar los métodos de conservación y utilización de la sangre y sus componentes.
5. **Reducción de Riesgos:** Implementación de estrictos protocolos de seguridad y calidad para minimizar riesgos de infecciones y errores en transfusiones..

1.6.2. Limitaciones

1. **Dependencia de Donantes Voluntarios:** La disponibilidad de sangre depende en gran medida de la voluntad de las personas para donar, lo cual puede ser variable.
2. **Costos Operativos:** Los costos asociados con la recolección, pruebas, almacenamiento y distribución de sangre pueden ser elevados.
3. **Regulaciones y Normativas:** Cumplir con las regulaciones nacionales e internacionales puede ser complejo y requiere constante actualización y adaptación.
4. **Logística y Cadena de Suministro:** Mantener una cadena de suministro eficiente y segura, especialmente en áreas remotas o en situaciones de emergencia, puede ser un desafío.
5. **Vida Útil de los Componentes Sanguíneos:** Los componentes de la sangre tienen una vida útil limitada, lo que requiere una gestión cuidadosa del inventario para evitar desperdicios.

2. Marco Teórico

2.1. Metodologías De Análisis

2.1.1. Analisis de requisitos

Esta metodología se enfoca en recopilar y definir las necesidades funcionales y no funcionales del sistema.

1. **Requisitos funcionales:**
 - a) Registro de donantes y su historial.

- b) Gestión de inventarios de sangre.
- c) Procesamiento de solicitudes de hospitales.
- d) Notificación de stock bajo o vencimientos.
- e) Generación de reportes.

2. Requisitos no funcionales:

- a) Seguridad de datos (confidencialidad y privacidad de la información del donante).
- b) Disponibilidad y fiabilidad del sistema.
- c) Rendimiento (respuesta rápida a solicitudes).
- d) Escalabilidad del sistema (soportar múltiples bancos de sangre en diferentes ubicaciones).

3. Técnicas utilizadas:

- a) Entrevistas con personal del banco de sangre, donantes, y administradores.
- b) Encuestas para obtener información sobre cómo mejorar el proceso de donación y manejo de inventarios.

2.2. Analisis de casos de uso

El análisis de casos de uso permite modelar las interacciones entre los actores del sistema (donantes, bancos de sangre, hospitales, etc.) y el sistema mismo. Este enfoque ayuda a definir claramente los escenarios de uso.

- **Identificación de actores:** Donante, administrativo del banco de sangre, hospitales, etc.
- **Identificación de casos de uso:** Donación, solicitud de sangre, entrega de sangre, reporte de inventario
- **Técnicas utilizadas:** Diagramas UML para ilustrar los casos de uso.

2.3. Analisis de impacto

Esta metodología analiza cómo el sistema impactará a los diferentes usuarios y procesos involucrados.

- **Impacto de donantes:** Mejora en la experiencia del donante a través de una gestión eficiente de su información y la posibilidad de recibir notificaciones cuando es necesario donar.
- **Impacto en hospitales:** Acceso más rápido y eficiente a las unidades de sangre disponibles, reduciendo el tiempo de espera para transfusiones críticas.
- **Impacto en administrativos:** Reducción de la carga administrativa mediante la automatización de tareas como el inventario y la generación de reportes.

2.3.1. Técnicas utilizadas

- Simulación de procesos para analizar los tiempos de respuesta del sistema.
- Mapeo de procesos actuales vs. procesos optimizados con el nuevo sistema.

2.4. Analisis de riesgos

Este análisis ayuda a identificar y mitigar los riesgos potenciales asociados con la implementación y operación del sistema.

- **Riesgos tecnicos:** Fallos en el sistema distribuidos o problemas de integración entre bases de datos de diferentes ubicaciones.
- **Riesgos de seguridad:** Fugas de información personal o médica de los donantes.
- **Riesgos legales:** Cumplimiento de regulaciones sanitarias y de protección de datos.
- **Tecnicas utilizadas:**
 1. Evaluación cualitativa y cuantitativa de riesgos para priorizar los más críticos.
 2. Análisis de contingencia para planificar soluciones en caso de fallas.

2.5. Análisis de Viabilidad

Este análisis determina si el proyecto es factible en términos de costos, tecnología y recursos disponibles.

- **Viabilidad técnica:** Evaluación de la tecnología que se utilizará, como bases de datos distribuidas, redes, y aplicaciones móviles o web para el acceso de donantes y hospitales.
- **Viabilidad económica:** Análisis de costos del desarrollo, implementación y mantenimiento del sistema.
- **Viabilidad operativa:** Evaluar la capacidad de los administradores para manejar y operar el sistema, y la aceptación de los usuarios finales.

2.5.1. Tecnicas utilizadas

1. Análisis Costo-Beneficio: Comparar los costos de desarrollo con los beneficios esperados (reducción de tiempos, mejor manejo de inventarios, etc.).
2. Prototipado rápido para evaluar la usabilidad y eficiencia del sistema propuesto.

2.6. Metodología De Diseño

La metodología de diseño utilizada en este proyecto se basa en un enfoque centrado en el usuario y la funcionalidad. Las interfaces del sistema han sido desarrolladas utilizando PHP, un lenguaje de programación ampliamente utilizado para aplicaciones web dinámicas.

2.6.1. 2.6.1 Herramientas utilizadas:

- **PHP:** Para la lógica del servidor y la integración con la base de datos.
- **CSS:** Para estructurar y estilizar las interfaces del usuario.

2.6.2 Proceso de diseño:

- **Validación del Usuario:** Se realizaron pruebas con usuarios clave para validar la facilidad de uso y la funcionalidad de los prototipos.
- **Iteración:** Basándose en el feedback obtenido, se realizaron ajustes para asegurar que el diseño final cumpla con las necesidades del sistema y de los usuarios.

2.6.3 Características principales de diseño:

- **Interfaz Amigable:** Diseñada para ser intuitiva, facilitando la interacción con los diferentes módulos del sistema, como el registro de donantes, la gestión de inventarios y la consulta de reportes.
- **Responsividad:** Las interfaces están optimizadas para su uso en dispositivos móviles, tabletas y computadoras de escritorio.
- **Accesibilidad:** Se han implementado prácticas recomendadas para asegurar que el sistema sea accesible para usuarios con diferentes capacidades.

2.7. Metodología De Desarrollo

Las metodologías de desarrollo son enfoques estructurados y sistemáticos que se utilizan para planificar, gestionar y ejecutar proyectos de software de manera eficiente. Cada metodología tiene sus propias características y ventajas, y se adapta mejor a diferentes tipos de proyectos y equipos. Estas son algunas de las metodologías más comunes:

- Cascada (Waterfall)
- Agile
- Modelo en V
- Desarrollo Rápido de Aplicaciones (RAD)
- Metodología en Espiral
- Desarrollo de Software Orientado a Objetos (DSOO)
- Lean Development
- Desarrollo Dirigido por Pruebas (TDD)

En este proyecto se escogerá, Scrum que es de las metodologías Ágiles.

Definición de Scrum:

Scrum es un marco ligero que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptables para problemas complejos.

2.7.1. Teoría de Scrum

Scrum se basa en el empirismo y el pensamiento Lean. El empirismo afirma que el conocimiento proviene de la experiencia y la toma de decisiones basadas en lo que se observa. El pensamiento Lean reduce los desperdicios y se centra en lo esencial. Scrum emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar la previsibilidad y controlar el riesgo.

2.7.2. Valores de Scrum:

El uso exitoso de Scrum depende de que las personas sean más competentes en vivir cinco valores: Compromiso, Enfoque, Apertura, Respeto y Coraje. El equipo de Scrum se compromete a lograr sus objetivos y apoyarse mutuamente. Su enfoque principal es el trabajo del Sprint para hacer el mejor progreso posible hacia estos objetivos.

2.7.3. El equipo Scrum (Scrum Team)

La unidad fundamental de Scrum es un pequeño equipo de personas, un equipo Scrum. El equipo Scrum consta de un Scrum Master, un propietario de producto (Product Owner) y desarrolladores. Dentro de un equipo de Scrum, no hay sub-equipos ni jerarquías. Es una unidad cohesionada de profesionales enfocada en un objetivo a la vez, el objetivo del Producto. Todo el equipo de Scrum es responsable de crear un incremento valioso y útil en cada Sprint. Scrum define tres responsabilidades específicas dentro del equipo de Scrum: los desarrolladores, el propietario del producto (Product Owner) y el Scrum Master.

2.7.4. Desarrolladores

Los desarrolladores son las personas del equipo Scrum que se comprometen a crear cualquier aspecto de un incremento útil (funcional) en cada Sprint. Las habilidades específicas que necesitan los desarrolladores son a menudo amplias y variarán con el dominio del trabajo. Sin embargo, los desarrolladores siempre son responsables de:

- Crear un plan para el Sprint, el Sprint Backlog;
- Inculcar la calidad adhiriéndose a una definición de Hecho;
- Adaptar su plan cada día hacia el Objetivo Sprint;
- Responsabilizarse mutuamente como profesionales.

2.7.5. Propietario del producto (Product Owner)

El Propietario del Producto es responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del equipo de Scrum. La forma en que esto se hace puede variar ampliamente entre organizaciones, equipos Scrum e individuos. El Propietario del Producto también es responsable de la gestión eficaz de la pila del producto (Product Backlog), que incluye:

- Desarrollar y comunicar explícitamente el Objetivo del Producto;
- Creación y comunicación clara de elementos de trabajo pendiente del producto;

- Pedido de artículos de trabajo pendiente del producto;
- Asegurarse de que el trabajo pendiente del producto sea transparente, visible y comprendido.
- El Propietario del Producto puede hacer el trabajo anterior o puede delegar la responsabilidad a otros. En cualquier caso, el propietario del producto sigue siendo responsable.

3. Análisis

El análisis del proyecto se enfocó en identificar los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, las interacciones esperadas entre los actores involucrados y el impacto del sistema en las operaciones del banco de sangre. Este análisis permitió establecer las bases para el diseño y desarrollo del sistema de base de datos distribuida y sus interfaces.

3.1. Definición de requerimientos:

3.1.1. Requerimientos funcionales:

- Registro de información de donantes: datos personales, historial médico y frecuencia de donación.
- Gestión de inventarios: registro, actualización y monitoreo en tiempo real de los componentes sanguíneos.
- Procesamiento de solicitudes de unidades de sangre por parte de hospitales.
- Generación de reportes sobre disponibilidad, caducidad y necesidades de inventario.
- Notificaciones automáticas de bajo stock o vencimiento de componentes sanguíneos.

3.1.2. Requerimientos no funcionales:

- Seguridad de los datos, cumpliendo con normativas de protección de información sensible.
- Escalabilidad para soportar múltiples bancos de sangre.
- Alta disponibilidad y respuesta rápida a solicitudes.
- Interfaces intuitivas y accesibles para usuarios administrativos y donantes.

3.2. Diagramas de casos de uso

Los diagramas de casos de uso se elaboraron para modelar las interacciones principales entre los actores y el sistema.

- **Donante:** Puede registrarse, consultar su historial de donaciones y gestionar citas.
- **Medico:** Realiza la supervisión del proceso y extrae la sangre

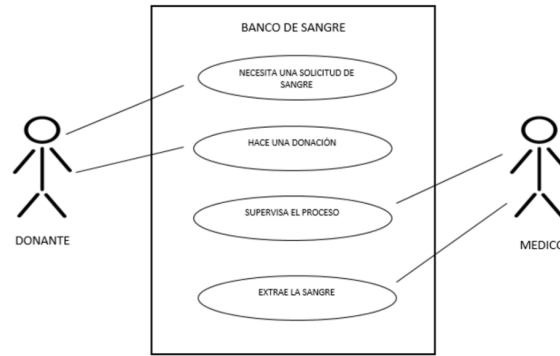


Figura 1: Enter Caption

3.3. Historias de Usuario

- **Donante:** “Como donante, quiero poder recibir notificaciones cuando sea necesario donar sangre para contribuir en emergencias médicas.”
- **Administrador:** “Como administrador, quiero consultar reportes actualizados sobre la disponibilidad de sangre para planificar adecuadamente.”
- **Hospital:** “Como hospital, quiero realizar solicitudes de unidades de sangre de manera eficiente para atender emergencias rápidamente.”

3.4. Impacto del Sistema

- **Donantes:** Mejora la experiencia del donante al proporcionarles información clara y mantenerlos informados sobre su historial y compatibilidad sanguínea.
- **Hospitales:** Reduce los tiempos de espera para obtener unidades de sangre, mejorando la respuesta ante emergencias médicas.
- **Administrativos del banco de sangre:** Automatiza procesos como el monitoreo de inventarios, la generación de reportes y la trazabilidad de los componentes sanguíneos, reduciendo errores y aumentando la eficiencia.

3.5. Identificación de Riesgos

3.5.1. Riesgos Técnicos:

- Fallos en la comunicación entre nodos de la base de datos distribuida.
- Problemas de integridad en los datos almacenados.

3.5.2. Riesgos de Seguridad

- Vulnerabilidades en la protección de datos personales de los donantes.
- Ataques cibernéticos que comprometan la confidencialidad del sistema.

3.5.3. Riesgos Legales

- Incumplimiento de normativas de protección de datos o estándares de calidad médica.

4. Diseño

El diseño del sistema se centró en garantizar una estructura escalable, eficiente y fácil de mantener. Esto abarcó tanto el diseño lógico y físico de la base de datos distribuida como las interfaces de usuario.

4.1. Arquitectura del Sistema

El sistema se basa en una arquitectura distribuida, donde múltiples nodos trabajan de manera sincronizada para garantizar la disponibilidad y resiliencia de los datos. Los principales componentes son:

- **Base de Datos Distribuida:** Gestiona el almacenamiento y acceso a los datos de donantes, inventarios y solicitudes. Utiliza MySQL como motor de base de datos con réplicas para asegurar redundancia y alta disponibilidad.
- **Servidor de Aplicaciones:** Implementado en PHP, encargado de procesar las solicitudes y comunicarse con la base de datos.
- **Frontend:** Interfaz de usuario diseñada con CSS, para una experiencia amigable y responsiva.

4.2. Esquema Conceptual de la Base de Datos

4.2.1. Entidades Principales

Donantes: Incluye información como nombre, grupo sanguíneo, historial médico, y frecuencia de donación. **Unidades de Sangre:** Registra datos sobre tipo, fecha de extracción, fecha de caducidad y disponibilidad. **Solicitudes:** Guarda detalles de las peticiones realizadas por hospitales.

4.2.2. Relaciones:

- Un **donante** puede realizar múltiples donaciones.
- Cada **unidad de sangre** está asociada a una donación.
- Varias **solicitudes** pueden estar relacionadas con diferentes unidades de sangre.

4.3. Interfaz de Usuario

- **Módulo de Donantes:** Permite registrar nuevos donantes, consultar historial y programar citas.
- **Módulo de Inventarios:** Visualiza las unidades disponibles, alerta sobre caducidad y permite actualizar información.
- **Módulo de Solicitudes:** Facilita la gestión de solicitudes de hospitales y la asignación de unidades de sangre.

4.4. Diagramas UML

- **Diagrama de Clases:** Representa las entidades principales y sus relaciones.
- **Diagrama de Secuencia:** Modela las interacciones entre los actores (donantes, hospitales, administrativos) y el sistema.

5. Desarrollo

El desarrollo del sistema se llevó a cabo aplicando una metodología ágil para garantizar adaptabilidad y un enfoque iterativo que permitiera incorporar mejoras constantes basadas en el feedback de los usuarios y en las pruebas realizadas.

5.1. Fases del Desarrollo

5.1.1. Planificación y Prototipado

- Se elaboraron prototipos iniciales utilizando herramientas como **Figma**, definiendo la estructura general del sistema y las interfaces clave.
- El equipo identificó los módulos principales a implementar: registro de donantes, gestión de inventarios, solicitudes de hospitales y generación de reportes.

5.1.2. Diseño de Base de Datos

- Creación de un esquema conceptual y físico para la base de datos distribuida utilizando **MySQL**.
- Implementación de réplicas de bases de datos para garantizar disponibilidad y tolerancia a fallos.
- Optimización de consultas con índices y procedimientos almacenados para mejorar el rendimiento.

5.1.3. Implementación del Backend

:

- Se utilizó **PHP** para la lógica de negocio y la implementación de servicios web que gestionan la comunicación entre la base de datos y el frontend.
- Desarrollo de funciones para registrar donantes, actualizar inventarios, gestionar solicitudes y generar notificaciones automáticas.

5.1.4. Implementación del Frontend

- Diseño de interfaces responsivas con **CSS**.
- Creación de módulos específicos para los diferentes tipos de usuarios: donantes, administrativos y hospitales.

5.1.5. Integración y Pruebas

- **Pruebas Unitarias:** Cada módulo se probó de manera independiente utilizando **XAMPP** para validar su funcionalidad.
- **Pruebas de Integración:** Verificación del correcto funcionamiento de los módulos combinados (por ejemplo, interacción entre el registro de donantes y la actualización de inventarios).
- **Pruebas de Seguridad:** Implementación de medidas como autenticación basada en tokens y cifrado de datos sensibles.
- **Pruebas de Usabilidad:** Evaluación con usuarios reales para identificar posibles mejoras en las interfaces.

5.2. Tecnologías Utilizadas

- **Backend:**
 - PHP para la lógica del servidor.
 - MySQL como base de datos distribuida.
 - Composer para la gestión de dependencias.
- **Frontend:**
 - CSS para diseño de interfaces.
 - Xampp para la interacción dinámica.
- **Herramientas Adicionales:**
 - Visual Studio para pruebas unitarias.

5.3. Desafíos y Soluciones

5.3.1. Escalabilidad del Sistema

- **Problema:** A medida que se esperaba un crecimiento en el número de donantes y solicitudes, las consultas a la base de datos podían volverse lentas.
- **Solución:** Optimización mediante índices, particionamiento de tablas y procedimientos almacenados.

Gestión de Concurrencia:

- **Problema:** Evitar conflictos al actualizar simultáneamente el inventario por diferentes usuarios.
- **Solución:** Uso de transacciones para garantizar la integridad de los datos.

5.3.2. Seguridad de la Información

- **Problema:** Proteger datos sensibles como historiales médicos y datos personales de los donantes.
- **Solución:** Encriptación de datos sensibles y uso de conexiones seguras (HTTPS).

5.4. Resultados

- **Sistema Funcional:**
 - Automatización de procesos como registro de donantes, gestión de inventarios y solicitudes de hospitales.
 - Interfaces intuitivas y responsivas accesibles desde dispositivos móviles y de escritorio.
- **Eficiencia Mejorada:**
 - Reducción de tiempos de respuesta en la gestión de inventarios y solicitudes.
 - Generación de reportes en tiempo real para la toma de decisiones.
- **Seguridad Garantizada:** Cumplimiento de normativas de protección de datos y privacidad.

6. Resultados y conclusiones

6.1. Resultados

6.1.1. Optimización de Procesos

La implementación del **Sistema de Gestión de Banco de Sangre** basado en PHP y MySQL permitió automatizar actividades clave, como el registro de donantes, la gestión de inventarios y la asignación de unidades de sangre según las solicitudes hospitalarias.

6.1.2. Control de Inventarios

Se logró un control en tiempo real de las unidades de sangre, con alertas automáticas para bajos niveles de stock o caducidades inminentes, mejorando significativamente la administración de recursos.

6.1.3. Estructura y Navegabilidad del Sistema

La organización jerárquica del sistema, con niveles de acceso diferenciados para administradores y usuarios/clientes, facilitó la gestión de datos y la interacción con el sistema, asegurando un entorno seguro y funcional.

6.1.4. Reportes Estadísticos y Análisis

El sistema genera reportes detallados, brindando información sobre tasas de donación, consumo de sangre por tipo y tendencias generales que permiten la toma de decisiones basadas en datos.

6.1.5. Seguridad de la Información

El uso de estándares modernos de seguridad, como encriptación de contraseñas y privilegios diferenciados por usuario, garantizó la protección de datos sensibles y el cumplimiento de normativas.

6.1.6. Eficiencia en la Respuesta a Emergencias

La integración de un sistema de búsqueda rápida por tipo de sangre y ubicación permitió responder de manera más ágil a las solicitudes críticas, reduciendo tiempos de espera para los hospitales.



Figura 2: Utilización de la donación de sangre

6.2. Conclusiones

6.2.1. Impacto en la Gestión de Bancos de Sangre

El sistema desarrollado constituye una herramienta esencial para optimizar la gestión operativa en bancos de sangre. Su capacidad para automatizar procesos y proporcionar información en tiempo real contribuye a un uso eficiente de los recursos disponibles.

6.2.2. Escalabilidad y Adaptabilidad

El diseño basado en una arquitectura modular y responsiva asegura que el sistema puede ser escalado para cubrir las necesidades de múltiples bancos de sangre y adaptarse a nuevas funcionalidades.

6.2.3. Beneficios para los Usuarios Finales

Los donantes y hospitales se benefician de una experiencia mejorada, con interfaces amigables y funcionalidades que simplifican la interacción con el sistema, como la gestión de citas y el acceso rápido a inventarios.

6.2.4. Cumplimiento de Objetivos

El proyecto cumplió con los objetivos planteados: registrar y gestionar donantes, monitorear inventarios, automatizar la generación de reportes y garantizar la seguridad de la información. Esto posiciona al sistema como una solución tecnológica robusta y confiable.

6.2.5. Recomendaciones para Futuras Iteraciones

- Incluir capacidades de análisis predictivo para anticipar demandas de sangre según patrones históricos.
- Ampliar la integración con dispositivos móviles para facilitar aún más el acceso a usuarios y administradores.

- Realizar auditorías periódicas de seguridad para asegurar el cumplimiento continuo con estándares de protección de datos.

6.3. Imágenes



Referencias

- Vpvera. (2022, 24 febrero). Una guía sencilla para el análisis de casos de uso - Cybermedio. Cybermedio. <https://www.cybermedian.com/es/a-simple-guide-to-use-case-analysis/>
- METODOLOGIAS DEL DISEÑO. (2010, 17 febrero). WordPress.com. <https://wiszer.wordpress.com/del-diseno/:text=La>
- <https://www.apd.es/metodologia-scrum-que-es/:text=La>