

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE**  
**SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**



**T E S I S**

**Implementación de un sistema web para mejorar la gestión de registro de  
atenciones en el área de Banco de Sangre del HDAC – PASCO 2023**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero de Sistemas y Computación**

**Autor:**

**Bach. Jhoel Marcelino CABELLO IZAGUIRRE**

**Asesor:**

**Mg. Lisbeth Gisela NEGRETE CARHUARICRA**

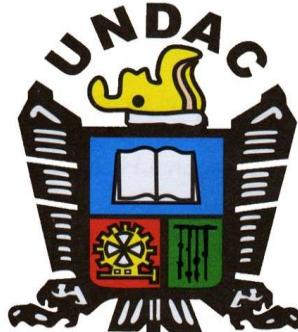
**Cerro de Pasco – Perú – 2025**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE**

**SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**



**T E S I S**

**Implementación de un sistema web para mejorar la gestión de registro de  
atenciones en el área de Banco de Sangre del HDAC – PASCO 2023**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Mg. Teodoro ALVARADO RIVERA**  
**PRESIDENTE**

---

**Mg. Marco Antonio DE LA CRUZ ROCCA**  
**MIEMBRO**

---

**Mg. Oscar Clevorio CAMPOS SALVATIERRA**  
**MIEMBRO**



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión  
Facultad de Ingeniería  
Unidad de Investigación

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 339-2025-UNDAC/UIFI**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23º del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

**Implementación de un sistema web para mejorar la gestión de registro de atenciones en el área de Banco de Sangre del HDAC – PASCO 2023.**

Apellidos y nombres del tesista

Bach. Jhoel Marcelino CABELLO IZAGUIRRE

Apellidos y nombres del Asesor:

Mg. Lisbeth Gisela, NEGRETE CARHUARICRA

Escuela de Formación Profesional

**Ingeniería de Sistemas y Computación**

Índice de Similitud

**11 %**

**APROBADO**

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes.

Cerro de Pasco, 31 de octubre del 2025



Firmado digitalmente por PALOMINO  
ISIDORO Rubén Edgar FAJU  
20154655046 soft.  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 31.10.2025 14:49:31 -06:00

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a Dios mis padres Felicita y Marcelino, cuya constante inspiración, apoyo incondicional y amor me han impulsado a alcanzar esta meta. Agradezco profundamente principalmente a mis padres, seguidamente de familiares, amigos, etc. por creer en mí y por estar siempre a mi lado en cada paso de este viaje.

También quiero dedicar a los docentes, por su orientación experta, paciencia y dedicación, sin los cuales este trabajo no habría sido posible.

A todos aquellos que han contribuido a mi crecimiento personal y académico.

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo manifestar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera significativa en la elaboración y culminación de esta tesis.

En primer lugar, agradezco profundamente a mi asesor, Mg. Lisbeth Gisela NEGRETE CARHUARICRA, por su valiosa guía, apoyo constante y por compartir su experiencia y conocimientos a lo largo de este proceso. Su paciencia y dedicación han sido cruciales para el desarrollo de este trabajo.

A mis padres, FELICITA IZAGUIRRE LOPEZ, MARCELINO CABELLO QUISPE, y a mi familia, por su amor incondicional y su aliento constante. Su apoyo emocional y su confianza en mí han sido mi mayor motivación para alcanzar esta meta.

A mis amigos y compañeros de estudio, por su apoyo moral, sus palabras de ánimo y por estar siempre disponibles para intercambiar ideas y discutir sobre el tema de investigación.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, aunque no mencionadas aquí, han de alguna manera contribuido a la culminación de este trabajo. Su presencia y apoyo han sido muy significativos para mí.

## **RESUMEN**

El estudio emplea un diseño de investigación descriptivo, orientado a caracterizar la administración de los registros de atención en el área de Banco de Sangre del Hospital Daniel Alcides Carrión, antes y después de la implementación de un sistema web. Este diseño permite observar los fenómenos tal como ocurren en su contexto natural, sin manipulación de variables, con el objetivo de describir y analizar de manera detallada los cambios generados por la intervención tecnológica. Se utilizaron técnicas cuantitativas como encuestas y evaluación de registros documentarios con el fin de recopilar información clara y objetiva sobre la eficiencia, organización y precisión del proceso de registro. Este enfoque es coherente con el propósito aplicado de la investigación, ya que facilita la identificación de mejoras a partir de la solución implementada. Como resultado se obtuvo que el 100% de los encuestados considera que la tecnología tiene la capacidad de optimizar y acelerar el proceso de reporte e informe de donaciones, se confirma que la implementación de un sistema web es una solución viable y necesaria para mejorar la gestión del Banco de Sangre se acepta la hipótesis planteada lo cual se llega a los siguientes resultados.

**Palabras Claves:** Banco de sangre, Sistema informático, Servidor, Hospital, software.

## **ABSTRACT**

The study uses a descriptive research design to characterize the management of care registration in the Blood Bank area of the Daniel Alcides Carrión Hospital, before and after the implementation of a web-based system. This design allows for observing phenomena as they occur in their natural context, without manipulating variables, with the goal of describing and analyzing in detail the changes generated by the technological intervention. Quantitative techniques such as surveys and documentary record analysis were used to obtain clear and objective information on the efficiency, organization, and accuracy of the registration process. This approach is consistent with the applied purpose of the research, as it facilitates the identification of improvements based on the implemented solution. The results showed that 100% of respondents believe that technology can streamline the donation reporting process. This confirms that the implementation of a web-based system is a viable and necessary solution for improving the management of the Blood Bank. The hypothesis was accepted, leading to the following results.

**Keywords:** Blood bank, Computer system, Server, Hospital, software.

## **INTRODUCCIÓN**

En el contexto actual de la gestión hospitalaria, la eficiencia en el manejo de la información médica y administrativa se ha convertido en un factor clave para garantizar una atención de calidad. En particular, el área de Banco de Sangre representa una unidad crítica dentro de los hospitales, ya que su adecuada operatividad está directamente relacionada con la disponibilidad, trazabilidad y seguridad de los componentes sanguíneos que se transfunden a los pacientes. No obstante, en muchas instituciones de salud del país, como es el caso del Hospital Daniel Alcides Carrión (HDAC) en Pasco, persisten limitaciones tecnológicas.

En el Hospital Daniel Alcides Carrión manejan un sistema de donación de sangre y su funcionamiento es mediante libros de donaciones y una hoja de Excel donde se almacena toda la información pudiendo ser extraviada, por esta razón se necesita realizar un sistema de Banco de Sangre a fin de tener el control de la información del servicios de banco de sangre de esta manera se podrá optimizar la información de los pacientes donadores y receptores, y con ello poder tener datos estadísticos reales y creíbles, esto conlleva una vez terminado el sistema, capacitar al personal encargado del servicio de banco de sangre, el proyecto de investigación se llevó a cabo en aproximadamente 6 meses de duración, con el propósito de llevar el procedimiento correspondiente, se contó con la participación del jefe de la Unidad de Estadística e informática y del jefe del Área de laboratorio quien está encargado del Servicio de Banco de Sangre, quienes fueron parte del proyecto para el desarrollo e implementación del sistema. Como antecedentes de la investigación se menciona a Aburto Pacheco, Jonatan Enrique (2020) que en su tesis “Desarrollar un sistema web para mejorar la administración en el laboratorio del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de ESSALUD” presenta como uno de los principales problemas de la salud pública es la atención hospitalaria, haciendo un

análisis solo en el área de laboratorios clínicos podemos determinar diversos fallos en la seguridad de la información de los sistemas, la inconsistencia de los datos de los pacientes y la demora en los seguimientos de las órdenes de laboratorio. El hospital nacional Guillermo Almenara cuenta con 3000 órdenes de laboratorio diarias aproximadamente, de los cuales diariamente se presentan un 5% en inconsistencia de los datos de los pacientes; se cuentan con un aproximado de 20 a 40 errores en las muestras de laboratorio debido a los procedimientos manuales y un tiempo de respuesta de las consultas de las órdenes no mayor a 2 días. Por ello se busca solucionar estas problemáticas implementando un sistema que mejore el proceso en el área de laboratorios de ESSALUD., *Vela Macedo, Johnny (2020)* en su tesis “Implementación de un sistema de información gerencial en entorno web para la gestión de hemoterapia y bancos de sangre del Pronahebas - Ministerio de Salud – Tarapoto, 2020, tiene como objetivo presentar un sistema de información gerencial en entorno web para la gestión de hemoterapia y bancos de sangre del Pronahebas del Ministerio de Salud – Tarapoto, como una solución adecuada frente al problema de gestión en la Unidad de banco de Sangre, pues al no existir una plataforma tecnológica se presentan deficiencias en cuanto a disponibilidad de información y toma de decisiones. El Software implementado está estructurado en 2 módulos: El primero representa a todo el registro de los postulantes, pruebas y Donantes; la segunda muestra un cuadro de mando con indicadores de control que permiten evaluar la producción del área.

En el Capítulo 1 se expone la problemática que motivó el desarrollo del sistema de banco de sangre dentro del HDAC, así como los objetivos que se pretende alcanzar con este sistema mediante su implementación, por consiguiente, se expone las limitaciones encontradas durante la implementación, entre los cuales destaca la resistencia del personal a dejar de utilizar los registros de papel.

En el Capítulo 2 se presentan los aportes correspondientes a los marcos teóricos, el cual sustenta las bases conceptuales que respaldan el desarrollo del sistema, se detallan las principales hipótesis formuladas y variables con la definición operacional.

En el Capítulo 3 se expone el enfoque metodológico adoptado junto con los procedimientos de investigación empleados; para ello, se utilizó una muestra que refleja al conjunto de usuarios del Área de Banco de Sangre lo que permitió determinar la necesidad de implementar una adecuada administración de usuarios dentro del desarrollo del sistema.

En Capítulo 4 se muestran los hallazgos alcanzados luego de las evaluaciones efectuadas durante la operación del sistema del Banco de Sangre, el cual emplea MySQL como gestor de BD; así mismo, se analizan los datos, se verifican las hipótesis y se discuten los resultados obtenidos.

Este proyecto ha sido orientado al desarrollo de un sistema de administración de banco de sangre para el HDAC, en tal sentido el análisis de los elementos más empleados en el proceso, como son las hojas de datos y los libros y registro de donantes. Es importante señalar que la información empleada durante la fase de implementación y desarrollo de sistema del Banco de Sangre fue suministrada por la Unidad de Estadística e Informática, así como el propio servicio de Banco de Sangre comprendiendo lo siguiente:

El estudio se estructura en varios capítulos que abordan desde el diagnóstico del problema, el diseño e implementación del sistema web, hasta la evaluación de los resultados obtenidos. Finalmente, se plantean conclusiones y recomendaciones orientadas a la sostenibilidad y escalabilidad de la solución tecnológica propuesta.

## **El autor**

## **ÍNDICE**

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

ÍDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURA

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1.	Identificación y determinación del problema .....	1
1.2.	Delimitación de la investigación .....	3
1.2.1.	Espacial.....	3
1.2.2.	Temporal.....	3
1.2.3.	Universal.....	3
1.2.4.	Contenido .....	4
1.3.	Formulación del problema.....	4
1.3.1.	Problema general .....	4
1.3.2.	Problemas específicos .....	4
1.4.	Formulación de objetivos .....	5
1.4.1.	Objetivo general .....	5
1.4.2.	Objetivos específicos .....	5
1.5.	Justificación de la investigación.....	5

1.5.1.	Justificación teórica .....	5
1.5.2.	Justificación practica .....	6
1.5.3.	Justificación Social.....	7
1.6.	Limitaciones de la investigación .....	8

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1.	Antecedentes de estudio .....	9
2.1.1.	Antecedentes Internacionales .....	9
2.1.2.	Antecedentes nacionales.....	10
2.1.3.	Antecedentes Locales .....	13
2.2.	Bases teóricas - científicas.....	14
2.2.1.	Sistema web.....	14
2.2.2.	Características de Sistema Web.....	15
2.2.3.	Dimensiones del sistema web.....	16
2.2.4.	Sistemas de Información en Salud .....	18
2.2.5.	Banco de Sangre: Procesos y Gestión .....	18
2.2.6.	Tecnología Web para la Gestión de Información.....	19
2.2.7.	Mejora de procesos administrativos en salud.....	19
2.2.8.	Seguridad y trazabilidad de la información médica .....	20
2.3.	Definición de términos básicos .....	20
2.3.1.	Sistema web.....	20
2.3.2.	Gestión Hospitalaria .....	20
2.3.3.	Registro de atenciones.....	21
2.3.4.	Banco de Sangre .....	21

2.3.5.	Gestión hospitalaria .....	21
2.3.6.	Registro de atenciones .....	21
2.3.7.	Trazabilidad.....	21
2.3.8.	Seguridad transfusional .....	21
2.3.9.	Base de datos .....	22
2.3.10.	Automatización de procesos.....	22
2.3.11.	Interfaces de usuario.....	22
2.3.12.	Digitalización .....	22
2.4.	Formulación de hipótesis.....	22
2.4.1.	Hipótesis de general .....	22
2.4.2.	Hipótesis específicas .....	22
2.5.	Identificación de variables.....	23
2.5.1.	Variable independiente.....	23
2.5.2.	Variable dependiente .....	23
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores .....	23

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1.	Tipo de investigación .....	24
3.2.	Nivel de Investigación.....	25
3.3.	Métodos de investigación .....	25
3.4.	Diseño de investigación.....	25
3.5.	Población y muestra .....	26
3.5.1.	Población .....	26
3.5.2.	Muestra .....	26

3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	27
3.6.1.	Técnicas .....	27
3.6.2.	Instrumentos de recolección de datos.....	27
3.6.3.	Selección y toma de muestra .....	27
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	28
3.8.	Técnicas de procesamientos y análisis de datos .....	29
3.9.	Tratamiento estadístico.....	30
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica .....	30

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1.	Descripción del trabajo de campo .....	32
4.1.1.	Contexto organización.....	32
4.1.2.	Recolección de datos .....	34
4.1.3.	Desarrollo del sistema de información .....	34
4.1.4.	Diagrama de proceso .....	36
4.1.5.	Análisis de requerimiento .....	37
4.1.6.	Arquitectura y diseño .....	45
4.1.7.	Desarrollo .....	46
4.2.	Presentación análisis e interpretación de resultados.....	65
4.2.1.	Análisis descriptivo .....	65
4.3.	Prueba de hipótesis .....	78
4.3.1.	Hipótesis general .....	78
4.3.2.	Hipótesis específicas .....	80
4.4.	Discusión de resultados .....	83

4.4.1. Recolectar información .....85

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## ÍDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Matriz de operacionalización de la variable .....	23
<b>Tabla 2</b> Estadística de fiabilidad (Alfa de Cronbach).....	29
<b>Tabla 3</b> Módulo de usuario.....	37
<b>Tabla 4</b> Módulo de recursos de sistemas .....	39
<b>Tabla 5</b> Módulo de Planificación.....	41
<b>Tabla 6</b> Módulo de ordenes de trabajo .....	42
<b>Tabla 7</b> Requerimientos no funcionales .....	44
<b>Tabla 8</b> Procesamiento de datos basadas en tablas.....	66
<b>Tabla 9</b> Tabla de frecuencias de cada pregunta .....	68
<b>Tabla 10</b> Análisis Descriptivo Pregunta 1 .....	68
<b>Tabla 11</b> Análisis Descriptivo Pregunta 2 .....	69
<b>Tabla 12</b> Análisis Descriptivo Pregunta 3 .....	70
<b>Tabla 13</b> Análisis Descriptivo Pregunta 4 .....	71
<b>Tabla 14</b> Análisis Descriptivo Pregunta 5 .....	72
<b>Tabla 15</b> Análisis Descriptivo Pregunta 6 .....	73
<b>Tabla 16</b> Análisis Descriptivo Pregunta 7 .....	74
<b>Tabla 17</b> Análisis Descriptivo Pregunta 8 .....	75
<b>Tabla 18</b> Análisis Descriptivo Pregunta 9 .....	76
<b>Tabla 19</b> Análisis Descriptivo Pregunta 10 .....	77
<b>Tabla 20</b> Prueba de Rho Spearman.....	79
<b>Tabla 21</b> Prueba de Rho Spearman.....	80
<b>Tabla 22</b> Prueba de Rho Spearman.....	81
<b>Tabla 23</b> Prueba de Rho Spearman.....	82

## ÍNDICE DE FIGURA

<b>Figura 1</b> Modelo de formulario - cuestionario en Google Forms.....	27
<b>Figura 2</b> Universo de datos de la investigación en el área de laboratorio - SISGALEN .....	28
<b>Figura 3</b> Fachada del Hospital Daniel Alcides Carrión.....	33
<b>Figura 4</b> Estructura orgánica del Hospital Daniel Alcides Carrión.....	33
<b>Figura 5</b> Portal de donaciones .....	34
<b>Figura 6</b> Celda de información para el donante - pág. 1 .....	35
<b>Figura 7</b> Celdas de información para el donante – pág. 2 .....	35
<b>Figura 8</b> Diagrama de procesos de la planificación del área de Banco de Sangre del Hospital Daniel Alcides Carrión -Pasco.....	36
<b>Figura 9</b> Diagrama de base de datos - Mysql .....	48
<b>Figura 10</b> Visual studio Code – editor de código.....	49
<b>Figura 11</b> Pantalla de inicio de sesión .....	49
<b>Figura 12</b> Pantalla principal del sistema.....	50
<b>Figura 13</b> Pantalla de administración de usuarios .....	50
<b>Figura 14</b> Pantalla de administración de usuarios – vista de edición.....	51
<b>Figura 15</b> Ventana - lista de roles.....	51
<b>Figura 16</b> Ventana lista de roles – Crear nuevo rol .....	52
<b>Figura 17</b> Ventana lista de roles – Editar permisos a rol de usuario.....	52
<b>Figura 18</b> Ventana Sección de donadores .....	53
<b>Figura 19</b> Ventana Sección de donadores – crear donador de sangre .....	53
<b>Figura 20</b> Ventana Sección de donadores – exportar Excel .....	54
<b>Figura 21</b> Ventana Sección de donadores – exportar pdf.....	55
<b>Figura 22</b> Ventana Registro de unidades.....	56

<b>Figura 23</b> Ventana Registro de unidades – crear registro de unidades de sangre .....	56
<b>Figura 24</b> Ventanas pacientes.....	57
<b>Figura 25</b> Ventanas pacientes – crear paciente del banco de sangre.....	57
<b>Figura 26</b> Ventanas pacientes – exportar pdf.....	58
<b>Figura 27</b> Ventana transfusiones de paciente .....	58
<b>Figura 28</b> Ventana transfusiones de paciente – crear registro de transfusiones .....	59
<b>Figura 29</b> Ventana donaciones .....	59
<b>Figura 30</b> Ventana donaciones – crear donación de sangre .....	60
<b>Figura 31</b> Ventana donaciones – exportar pdf.....	60
<b>Figura 32</b> Ventana peticiones .....	61
<b>Figura 33</b> Ventana peticiones – crear petición de sangre.....	61
<b>Figura 34</b> Ventana peticiones – exportar pdf .....	62
<b>Figura 35</b> Ventana peticiones – exportar pdf .....	62
<b>Figura 36</b> Ventana Entregados – nueva entrega .....	63
<b>Figura 37</b> Ventana Entregados – exportar pdf.....	63
<b>Figura 38</b> Servidor – HP Proliant ML110 G6 .....	65
<b>Figura 39</b> Gráfico Pregunta 1 .....	69
<b>Figura 40</b> Gráfico Pregunta 2 .....	70
<b>Figura 41</b> Gráfico Pregunta 3 .....	71
<b>Figura 42</b> Gráfico Pregunta 4 .....	72
<b>Figura 43</b> Gráfico Pregunta 5 .....	73
<b>Figura 44</b> Gráfico Pregunta 6 .....	74
<b>Figura 45</b> Gráfico Pregunta 7 .....	75
<b>Figura 46</b> Gráfico Pregunta 8 .....	76
<b>Figura 47</b> Gráfico Pregunta 9 .....	77

**Figura 48** Gráfico Pregunta 10 ..... 78

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

En la actualidad, las instituciones de salud enfrentan grandes desafíos en cuanto a la gestión eficiente y oportuna de la información clínica y administrativa. Uno de los servicios fundamentales en la atención médica hospitalaria es el Banco de Sangre, ya que garantiza el abastecimiento, procesamiento y distribución adecuada de componentes sanguíneos seguros para intervenciones quirúrgicas, tratamientos oncológicos, emergencias y otras atenciones críticas. La eficiencia en la gestión de sus procesos es vital para salvar vidas y preservar la salud de los pacientes.

En el Hospital Regional Daniel Alcides Carrión (HDAC) – Pasco, el área de Banco de Sangre cumple un rol esencial, pero presenta serias limitaciones tecnológicas en la gestión del registro de atenciones. Actualmente, la mayoría de procesos se ejecutan de forma manual o con herramientas informales como hojas de cálculo, lo cual genera múltiples problemas: duplicidad de registros, pérdida de información, errores de transcripción, dificultades en el acceso y

consulta de historiales, retrasos en la atención, y una escasa capacidad para generar reportes que orienten la toma de decisiones clínicas o administrativas.

Esta realidad no solo ralentiza el trabajo del personal técnico y médico, sino que también expone a los usuarios a riesgos innecesarios derivados de la inexactitud o falta de disponibilidad de información crítica. Además, dificulta la trazabilidad de las unidades de sangre y componentes distribuidos, aspecto que es obligatorio en cumplimiento con las normativas de bioseguridad y control de calidad del Ministerio de Salud.

En un entorno en el que la transformación digital es prioritaria para mejorar los servicios públicos, resulta fundamental implementar soluciones tecnológicas que respondan a estas necesidades. La ausencia de un sistema web especializado en el Banco de Sangre del HDAC evidencia una brecha que afecta la calidad del servicio, la eficiencia organizacional y la seguridad del paciente.

Por lo tanto, se identifica como problema central la deficiente gestión del registro de atenciones en el área de Banco de Sangre del HDAC, causada por el uso de procedimientos manuales, ausencia de automatización y limitaciones en el acceso a información oportuna y confiable.

Esta situación hace necesaria la implementación de un sistema web, como una alternativa de solución que permita digitalizar y optimizar los procesos involucrados en el registro de atenciones, mejorar la disponibilidad de datos, reducir los errores operativos y fortalecer la capacidad de respuesta del servicio frente a las demandas médicas del hospital.

De acuerdo a lo anterior, una plataforma web proporciona la opción de disponer de un ingreso centralizado, lo cual simplifica la gestión y control de los usuarios, donantes y beneficiarios de este insumo en el Hospital Daniel Alcides

Carrión (HDAC) - PASCO, al carecer de un sistema para registrar los datos, los jefes encargados de laboratorio no podían entregar rápidamente las solicitudes de pedido y tenían que buscar cuando no se tenía una sola base de datos sin repeticiones.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

### **1.2.1. Espacial**

El presente estudio fue llevado a cabo, en el **Hospital Daniel Alcides Carrión de Cerro de Pasco**. El sistema web propuesto se diseñó y se implementó específicamente para este hospital, con el objetivo de mejorar el registro de atención para el Área de Banco de Sangre.

### **1.2.2. Temporal**

El estudio contara con el **periodo de desarrollo e implementación del sistema web**, desde su diseño inicial hasta la puesta en funcionamiento y evaluación de este. El análisis incluirá las etapas de planificación, desarrollo, pruebas y despliegue del sistema durante el **año 2023**, con una evaluación preliminar del funcionamiento del sistema en los seis meses posteriores a su implementación.

### **1.2.3. Universal**

A nivel mundial, los sistemas de información en salud han cobrado gran importancia en los últimos años debido a la necesidad de gestionar de manera eficiente los procesos relacionados con la atención médica, la administración de bancos de sangre y el registro de donantes. Organismos como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) promueven el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) para fortalecer la seguridad transfusional, garantizar la trazabilidad de las unidades de

sangre y mejorar la calidad de los servicios sanitarios. En diversos países de Europa, Asia y América, la implementación de sistemas web ha permitido optimizar la gestión de datos, reducir errores en el registro manual y facilitar la toma de decisiones oportunas, contribuyendo así fortalecer la calidad del servicio brindado a los pacientes y la disponibilidad de sangre en los centros hospitalarios.

#### **1.2.4. Contenido**

El presente estudio está basado en la implementación de un sistema web que mejora la gestión de registro de atenciones en el área de banco de sangre tales como (Registro de paciente que ingresa, optimización del tiempo de atención, reducción del tiempo de búsqueda de información, salvaguardar la información de manera inmediata de donantes).

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general**

¿Cómo la implementación de un sistema web afecta la gestión de registro de atenciones en el área de banco de sangre del HDAC - PASCO 2023?

#### **1.3.2. Problemas específicos**

- a) ¿Cómo la implementación de un sistema web incide en la toma de decisiones en el registro de atención al paciente en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023?
- b) ¿Cómo la implementación de un sistema web afecta la calidad en el registro de atención al paciente en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023?
- c) ¿Cómo la implementación de un sistema web incide en el tiempo de entrega de resultados en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023?

## **1.4. Formulación de objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Implementar un sistema web para mejorar la gestión de registro de atenciones en el área de banco de sangre del HDAC - PASCO 2023.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- a) Implementar un sistema web para mejorar la toma de decisiones en el registro de atención al paciente en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023.
- b) Implementar un sistema web para mejorar la calidad en el registro de atenciones al paciente en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023
- c) Implementar un sistema web para mejorar el tiempo de entrega de resultados en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023

## **1.5. Justificación de la investigación**

### **1.5.1. Justificación teórica**

La presente investigación se sustenta en los aportes de la teoría de los Sistemas de Información en Salud (SIS), los cuales establecen que la adecuada recolección, almacenamiento, procesamiento y análisis de la información son esenciales para garantizar la calidad de los servicios médicos y la seguridad del paciente (Lippeveld, Sauerborn & Bodart, 2000). Asimismo, la teoría de la gestión hospitalaria moderna resalta que la digitalización de procesos permite optimizar los recursos, reducir errores humanos y mejorar la eficiencia en la atención (Chiavenato, 2017).

En el ámbito tecnológico, la arquitectura cliente-servidor y el uso de plataformas web son principios fundamentales que respaldan la propuesta, ya que

aseguran accesibilidad, escalabilidad y disponibilidad de la información en tiempo real (Pressman, 2014). Del mismo modo, el modelo de calidad de software ISO/IEC 25010 establece lineamientos sobre usabilidad, seguridad y fiabilidad que son aplicables al diseño del sistema web planteado.

Desde la perspectiva de la salud, la OMS (2010) y la OPS (2015) han señalado que la informatización de los procesos en bancos de sangre es una estrategia clave para garantizar la trazabilidad de las unidades de sangre, la disponibilidad de inventarios y la seguridad transfusional. Dichos planteamientos teóricos justifican la pertinencia de implementar un sistema web que contribuya a mejorar la gestión de registro de atenciones en el Banco de Sangre del HDAC, favoreciendo tanto al personal de salud como a los pacientes.

### **1.5.2. Justificación práctica**

En la práctica, el área de Banco de Sangre del Hospital Daniel Alcides Carrión (HDAC) enfrenta dificultades relacionadas con el registro manual de atenciones, lo que genera retrasos en los procesos, duplicidad de información, riesgo de pérdida de datos y limitaciones para acceder a reportes en tiempo real. Estas deficiencias impactan de manera adversa en la calidad del servicio, ya que dificultan la trazabilidad de las unidades de sangre, la gestión de donantes y el control de inventarios.

La implementación de un sistema web permitirá automatizar y centralizar la información, reduciendo errores humanos, optimizando los tiempos de registro y facilitando la elaboración de informes que faciliten el proceso de toma de decisiones. Además, este sistema proporcionará al personal de salud una herramienta moderna y eficiente que contribuirá a mejorar la organización de las atenciones y garantizará la seguridad transfusional de los pacientes.

De manera práctica, los beneficios alcanzarán tanto al hospital, que contará con una gestión más eficiente de su banco de sangre, como a la población usuaria, que recibirá un servicio oportuno y seguro. Asimismo, se fortalecerán los procesos administrativos y clínicos, alineándose con las políticas nacionales de modernización de la gestión hospitalaria mediante el uso de tecnologías de la información.

#### **1.5.3. Justificación Social**

La presente investigación tiene una justificación social, ya que busca mejorar la calidad del servicio que brinda el área de Banco de Sangre HDAC, institución que atiende a una población amplia y diversa de la región Pasco. La implementación de un sistema web no solo contribuirá a optimizar los procesos internos del registro de atenciones, sino que también generará un impacto positivo en los pacientes y en la comunidad, al garantizar la disponibilidad y trazabilidad de las unidades de sangre.

Un sistema eficiente de gestión de información en el banco de sangre permitirá atender de manera más rápida y segura las necesidades transfusionales, reduciendo los tiempos de espera y evitando riesgos asociados a errores en los registros manuales. Esto se traduce en mayor confianza y seguridad para los pacientes y sus familias, al recibir un servicio oportuno y de calidad.

Asimismo, la propuesta fortalece la cultura de la donación voluntaria de sangre, al disponer de información confiable y accesible que facilite campañas de sensibilización y seguimiento de donantes. De este modo, la investigación aporta un beneficio directo a la salud pública de la región, favoreciendo a la población en general y contribuyendo con el cumplimiento de los objetivos nacionales e internacionales en materia de seguridad transfusional.

## **1.6. Limitaciones de la investigación**

Por tratarse de un área crítica de salud, el acceso a los registros completos del banco de sangre estuvo condicionado por normas de confidencialidad, limitando la muestra a datos autorizados y previamente anonimizados

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

Para esta sección se presentan los antecedentes tanto a nivel internacional como nacional.

##### **2.1.1. Antecedentes Internacionales**

Cerón, Mejía, Mercado y Morales (2015), en su tesis “Sistema informático para gestión y control de donaciones de la Red Nacional de Bancos de Sangre” menciona que el obtener acceso a la información de manera rápida y segura es un elemento fundamental para muchas organizaciones, además el poder procesar de manera más fácil la información.es por ello que muchas empresas recurren al uso de sistemas informáticos a medida, con el fin de administrar de mejor manera los datos y en el caso de los hospitales nacionales de la red del ministerio de salud, mejorar la atención tanto para los donantes de sangre como para los pacientes de los hospitales de la red. Es por ello que en base a la necesidad de tener un sistema globalizado para controlar las donaciones que se efectúan en todo el país a través de la Red Nacional de Bancos de Sangre, se ha desarrollado este Sistema

Informático para Gestión y Control de Donaciones de la Red Nacional de Bancos de Sangre (SINABS), y en el presente documento se detalla el proceso de análisis y desarrollo partiendo de la importancia de realizar un sistema para el área, el planteamiento del problema en el que se da a conocer la actual situación y lo que se espera lograr cuando el sistema esté finalizado (método de la caja negra), además de plantear lo que se pretende lograr detallado en el objetivo general y los específicos, se establecen alcances del el proyecto y las limitaciones del equipo de desarrollo.

Quesada y Rojas (2003), en su tesis “Sistema Automatizado Área Banco de Sangre para el Hospital Carlos Luis Valverde Vega San Ramón” tiene fin de satisfacer la necesidad de automatización que no puede ser sufragada por la institución. Metodología: Para el desarrollo del sistema nos basaremos en el método del Ciclo de Vida. Los usuarios que suministraron la información fueron la Doctora encargada del área y los técnicos. Los instrumentos con los que obtuvo la información fueron la observación y la entrevista. Resultado: Tomando como referencia el estudio realizado se determinó la necesidad de un Sistema de Inventario de la sangre existente en el banco y facilite las labores de administración. Para ello se desarrolló un sistema computacional para suplir las necesidades es de información el personal de sangre, Este sistema se diseñó en Visual Basic 6.0 con SQL server como base de datos.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Aburto y Saldaña (2020), es en su tesis “Desarrollar un sistema web para mejorar la administración en el laboratorio del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de ESSALUD” presenta como uno de los principales problemas de la salud pública es la atención hospitalaria, haciendo un análisis

solo en el área de laboratorios clínicos podemos determinar diversos fallos en la seguridad de la información de los sistemas, la inconsistencia de los datos de los pacientes y la demora en los seguimientos de las órdenes de laboratorio. El hospital nacional Guillermo Almenara cuenta con 3000 órdenes de laboratorio diarias aproximadamente, de los cuales diariamente se presentan un 5% en inconsistencia de los datos de los pacientes; se cuentan con un aproximado de 20 a 40 errores en las muestras de laboratorio debido a los procedimientos manuales y un tiempo de respuesta de las consultas de las órdenes no mayor a 2 días. Por ello se busca solucionar estas problemáticas implementando un sistema que mejore el proceso en el área de laboratorios de ESSALUD. El hospital nacional Guillermo Almenara presentaba deficiencia en el área de laboratorio clínico en el cual se hace la toma de muestra, procesamiento de muestras y entrega de resultados, en donde todo se realizaba bajo un proceso manual en registro de papeles, este proceso de forma manual se realizaba de una manera desorganizada desde la pre analítica, analítica y post analítica, debido a que administraban la información en formatos manuales y libros, lo que afectaba a la entrega de análisis(exámenes) y atención del asegurado.

Godoy (2021) es en su tesis “Implementación de un sistema web de laboratorio clínico en la atención de exámenes del servicio de laboratorio” menciona que hoy en día muchos laboratorios clínicos a nivel nacional administrados por el estado peruano, poseen algunos problemas para atender los exámenes solicitados por el personal de salud del Servicio de Emergencia, debido a ello existe demora en la atención al momento de realizar la recepción, registro y entrega de resultados afectando la atención del servicio de Laboratorio Clínico. Para analizar esta problemática es necesario mencionar sus causas, una de ellas

es errores en la entrada de datos en el sistema de información de laboratorio clínico, como lo indica (Errores en el laboratorio clínico; evaluación de tipos y frecuencias, 2011), donde la mayor parte de las incidencias se dan en la fase pre-analítica y post-analítica a causa del poco control que el laboratorio tiene sobre estas fases. La investigación de esta problemática se realizó por el interés de conocer por qué existe demora en la recepción, registro y entrega de resultados. Esto permitió identificar la relación entre el proceso de entrada de datos y el sistema de información que se realiza en forma manual. En el ámbito profesional, el interés se enfatizó en conocer la variable dependiente atendida por el Servicio de Laboratorio del Hospital “Félix Mayorca Soto de Tarma”. Para el desarrollo de la aplicación se utilizó la metodología UWE-UML based WEB Engineering, para definir este método se realizó la comparación de las metodologías OOHDM, SOHDM, WSDM, WAE, UWE, HDM, IWEB, WEBBML, propuestas por autores, se definió la metodología UWE por contar con la mayor cantidad de modelos, lo que permitió obtener un producto con la mayor cantidad de criterios y/o elementos.

Carrasco (2017) en su tesis “Implementación de un sistema de información web basado en workflow para mejorar la gestión de los centros de hemoterapia y bancos de sangre tipo I: el caso Hospital de Chancay, desarrolla un sistema de información web basado en la tecnología Workflow para mejorar la gestión de la información del Centro de Hemoterapia y Banco de Sangre Tipo I del Hospital de Chancay, el cual automatizará las actividades más críticas beneficiando a los profesionales de la salud con lo que se espera mejorar el servicio a los donantes, pacientes y personas en general cumpliendo los

lineamientos de política sectorial del Programa Nacional de Hemoterapia y Bancos de Sangre PRONAHEBAS.

Vela (2020), en su tesis “Implementación de un sistema de información gerencial en entorno web para la gestión de hemoterapia y bancos de sangre del Pronahebas - Ministerio de Salud – Tarapoto, 2020”, tiene como objetivo presentar un sistema de información gerencial en entorno web para la gestión de hemoterapia y bancos de sangre del Pronahebas del Ministerio de Salud – Tarapoto, como una solución adecuada frente al problema de gestión en la Unidad de banco de Sangre, pues al no existir una plataforma tecnológica se presentan deficiencias en cuanto a disponibilidad de información y toma de decisiones. El Software implementado está estructurado en 2 módulos: El primero representa a todo el registro de los postulantes, pruebas y Donantes; la segunda muestra un cuadro de mando con indicadores de control que permiten evaluar la producción del área. La población tomada en cuenta está representada por los 20 Trabajadores de la unidad de Banco de Sangre, los cuales fueron sometidos a una encuesta en dos momentos de la investigación: Pre test y Post test, por tratarse de una investigación de tipo aplicada y diseño pre Experimental. Se concluye en un proyecto exitoso, puesto que se logró demostrar la influencia favorable del sistema en la gestión de Hemoterapia, observando las estadísticas descriptivas e inferencial, la cual a un nivel de confianza del 95% en la prueba de hipótesis acepta la hipótesis alternativa. Cabe mencionar que se empleó la prueba de Diferencia de Rangos de Wilcoxon.

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

Carlos (2024), en su investigación titulada “implementación de un sistema web para la gestión de historias clínicas en la clínica RV MEDIC Pasco -2023”,

plantea como eje central el registro digital de las historias clínicas de los pacientes que se someten a exámenes médicos, con el propósito de recopilar información sobre su estado de salud de forma ágil, organizada y accesible, posibilitando además su manipulación y consulta a través de internet.

De acuerdo con su objetivo principal, “Desarrollar un sistema web para optimizar el registro de historias clínicas en la Clínica RV MEDIC Pasco - 2023” se logró como resultado la creación de un sistema de información que almacene los datos de los pacientes en la nube, dentro de una base de datos ubicada en un servidor web.

En conclusión, el desarrollo de esta aplicación web facilita el registro, almacenamiento y visualización en tiempo real de la información médica de los pacientes, permitiendo su acceso desde diversos dispositivos.

## 2.2. **Bases teóricas - científicas**

### 2.2.1. **Sistema web**

Mamani et al. (2017) menciona que un **sistema web** es una aplicación alojada en servidores de internet o, en algunos casos, en una intranet. Aunque guarda similitud con los sitios web convencionales, se diferencia por su dinamismo y por ofrecer funcionalidades más avanzadas, orientadas a la resolución de problemas específicos.

Por su parte, López (2018) sostiene que este tipo de sistemas corresponde a aplicaciones de software que pueden ser accedidas a través de un navegador web, requiriendo para su funcionamiento una conexión a internet o, en determinados contextos, a una red interna (intranet).

### **2.2.2. Características de Sistema Web**

Bravo y Sánchez (2021) identifican tres características fundamentales, entre ellas la **usabilidad**, entendida como la facilidad con la que se puede utilizar una aplicación web. Esta cualidad surge del propio desarrollo de internet como medio de comunicación y está basada en los estudios de Jakob Nielsen, considerado el “padre de la usabilidad”. En este sentido, la usabilidad se convierte en un aspecto clave de la interacción humano-computadora, orientado a garantizar que los usuarios se sientan cómodos y seguros al utilizar la aplicación.

- a) Seguridad:** El principal desafío en materia de seguridad en internet recae en los mecanismos implementados por el usuario, especialmente en el servidor web, siendo esto consecuencia, en muchos casos, de prácticas inadecuadas de programación. Los sistemas informáticos emplean medidas de protección como inicios de sesión y contraseñas, con el propósito de controlar el acceso a determinados sitios y asignar distintos niveles de permiso a los usuarios autorizados.
- b) Usabilidad:** Este aspecto se evalúa a través de la métrica que determina el porcentaje de tiempo durante el cual el sistema puede desempeñar de manera efectiva las funciones para las que fue diseñado, lo que refleja su nivel de accesibilidad y eficiencia para los usuarios.
- c) Ventajas de un sistema web:** Los usuarios no requieren instalar software adicional, ya que un navegador web resulta suficiente para acceder a la aplicación. La mayoría de los usuarios están familiarizados con su uso, lo que facilita la interacción con el sistema.

Además, los costos de actualización son reducidos, puesto que el sistema se ejecuta directamente en el servidor y las mejoras se aplican de manera

automática para todos los usuarios, quienes pueden acceder continuamente a la versión más reciente, manteniendo así la funcionalidad y la innovación del sistema.

Amidhayan (2018) señala que los sistemas web permiten la recopilación de datos, la realización de copias de seguridad y la obtención de diversos beneficios. Asimismo, destaca que una de las principales ventajas de este tipo de aplicaciones es la facilidad con la que pueden ser actualizadas, sin necesidad de instalar nuevo software en los dispositivos.

Por su parte, Ferreira et al. (2018) sostienen que estos sistemas pueden desarrollarse utilizando lenguajes de programación compatibles con los navegadores, como **JavaScript**, y que, además, ofrecen la posibilidad de ejecutarse en múltiples plataformas.

- d) **Desventajas de un sistema web:** De manera general, los sistemas web no suelen contar con código abierto, lo que limita su flexibilidad y ocasiona que muchos usuarios dependan de servidores externos para su funcionamiento (Maldonado, 2016). Asimismo, su disponibilidad depende de factores externos, particularmente del proveedor del servicio de internet, quien actúa como intermediario entre la aplicación y el usuario final (Maldonado, 2016).

### 2.2.3. Dimensiones del sistema web

**Usabilidad:** Sánchez (2011) sostiene que la usabilidad forma parte de la ingeniería dedicada al análisis y diseño de sitios web, cuyo propósito principal es lograr que los usuarios puedan interactuar con la página o el sistema de manera sencilla, intuitiva y eficiente.

Por su parte, Lilliam y Moráquez (2013) explican que la usabilidad se compone de dos elementos fundamentales: el primero se relaciona con el

funcionamiento del sistema, evaluado a partir de la valoración que realizan los usuarios; y el segundo hace referencia a los beneficios percibidos por estos al utilizar la aplicación web.

**Calidad:** Carrizo y Alfaro (2018) señalan que la calidad en el ámbito de la ingeniería de software o de sistemas se refiere al cumplimiento de los estándares y requerimientos previamente establecidos en el contrato o acuerdo de desarrollo, garantizando que el producto final responda a las especificaciones pactadas.

De igual manera, Mariño y Alfonso (2017) afirman que la calidad está vinculada con la capacidad del sistema o programa web para satisfacer las necesidades de los usuarios de acuerdo con determinados parámetros. Además, indican que esta puede evaluarse desde dos perspectivas: una subjetiva, basada en la percepción y opinión de los usuarios, y otra práctica, relacionada con el rendimiento y funcionamiento real del sistema.

**Seguridad:** Bernardis et al. (2017) sostienen que la seguridad informática se refiere a la adecuada gestión de la confidencialidad de la información, restringiendo el acceso y la disponibilidad de los datos almacenados en el servidor web para protegerlos de usos no autorizados.

**Accesibilidad:** Callejas et al. (2017) explican que la accesibilidad se refiere a la capacidad que tienen las personas, incluso aquellas con discapacidad visible, para ingresar y utilizar una aplicación o página web. En el ámbito de la ingeniería, esta implica que un sitio web sea comprensible, navegable e interactivo para todos los usuarios.

Por su parte, Mariño y Alfonzo (2019) afirman que la accesibilidad está vinculada con la facilidad de acceso que posee el usuario para ingresar y emplear de manera sencilla un programa o sistema web.

#### **2.2.4. Sistemas de Información en Salud**

Los sistemas de información en salud (SIS) son herramientas fundamentales que permiten la recolección, almacenamiento, procesamiento y análisis de datos para apoyar la toma de decisiones clínicas, administrativas y epidemiológicas. De acuerdo con Hernández y Torres (2019), un sistema de información en salud bien diseñado permite mejorar la eficiencia de los procesos hospitalarios, optimizar los tiempos de atención y garantizar una mayor trazabilidad de los procedimientos.

En el contexto hospitalario, los SIS contribuyen significativamente a la mejora de la calidad de los servicios, ya que permiten contar con información oportuna, precisa y accesible. En áreas sensibles como los bancos de sangre, la digitalización de los registros permite evitar errores, asegurar la cadena de custodia de las unidades donadas y cumplir con las normativas de seguridad del paciente.

#### **2.2.5. Banco de Sangre: Procesos y Gestión**

El banco de sangre es un servicio especializado encargado de la recolección, análisis, procesamiento, almacenamiento y distribución de componentes sanguíneos. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2017), la eficiencia en la gestión de los bancos de sangre es crucial para garantizar la disponibilidad de sangre segura y oportuna para los pacientes que la requieren.

Los procesos de atención en un banco de sangre incluyen el registro de donantes, las pruebas serológicas, la preparación de hemocomponentes y el

seguimiento de transfusiones. La falta de automatización en estos procesos puede conllevar errores críticos, pérdidas de información y demoras en la atención, tal como lo señala Sánchez (2020) en su estudio sobre trazabilidad en servicios de hemoterapia.

#### **2.2.6. Tecnología Web para la Gestión de Información**

La tecnología web permite la creación de aplicaciones accesibles desde navegadores que pueden operar en múltiples plataformas. Un sistema web es una solución tecnológica basada en internet o redes locales que facilita el acceso remoto, la centralización de datos y la colaboración entre usuarios. Según Pressman (2014), los sistemas web modernos ofrecen alta disponibilidad, escalabilidad y facilidad de mantenimiento.

La implementación de sistemas web en instituciones de salud permite digitalizar procesos administrativos y clínicos, mejorar el almacenamiento y consulta de datos, así como generar reportes automatizados para apoyar la planificación. En entornos como los hospitales, su aplicación reduce el uso de papel, mejora la seguridad de la información y garantiza la trazabilidad de los procedimientos médicos.

#### **2.2.7. Mejora de procesos administrativos en salud**

La gestión eficiente de los procesos administrativos hospitalarios es clave para garantizar servicios oportunos y de calidad. Hammer y Champy (2001), en su teoría de la reingeniería de procesos, proponen que la mejora significativa del rendimiento en costos, calidad, servicio y rapidez se logra mediante el rediseño de procesos clave con ayuda de la tecnología.

Aplicado al área del Banco de Sangre, la mejora del registro de atenciones permite no solo una mejor organización de la información, sino también un

impacto directo en la toma de decisiones clínicas, la disponibilidad de recursos y la experiencia del paciente.

#### **2.2.8. Seguridad y trazabilidad de la información médica**

Uno de los pilares fundamentales en la gestión de datos clínicos es la seguridad. Según la norma técnica peruana NTS No. 112-MINSA/DGSP-V.01, los bancos de sangre deben garantizar la trazabilidad completa desde la donación hasta la transfusión. Un sistema web debe implementar mecanismos de control de acceso, registros de auditoría y almacenamiento encriptado para cumplir con este requisito.

La trazabilidad no solo permite conocer el historial completo de una unidad sanguínea, sino que también facilita el control de calidad, la auditoría institucional y la respuesta ante eventos adversos.

### **2.3. Definición de términos básicos**

#### **2.3.1. Sistema web**

Es una aplicación informática que permite el acceso a servicios, funcionalidades o información mediante un navegador web, desde distintos dispositivos, utilizando una arquitectura cliente-servidor. (Pressman, R. S. 2014).

#### **2.3.2. Gestión Hospitalaria**

La gestión hospitalaria es el conjunto de procesos administrativos, operativos y estratégicos orientados a coordinar eficientemente los recursos humanos, tecnológicos y materiales de un hospital para asegurar una atención integral y de calidad. (Coto,2016).

### **2.3.3. Registro de atenciones**

Conjunto de datos que documentan las acciones realizadas durante la atención médica de un paciente, tales como procedimientos, diagnósticos, donaciones, transfusiones y seguimientos (MINSA,2016)

### **2.3.4. Banco de Sangre**

Es una unidad hospitalaria especializada en la recolección, análisis, procesamiento, almacenamiento y distribución de sangre y sus componentes para su uso terapéutico en pacientes (OPS, 2017).

### **2.3.5. Gestión hospitalaria**

Conjunto de procesos administrativos, técnicos y clínicos orientados a garantizar la calidad de los servicios de salud en un hospital, optimizando recursos y mejorando la atención al paciente (Chiavenato, 2017).

### **2.3.6. Registro de atenciones**

Proceso mediante el cual se documenta la información de los pacientes, donantes y procedimientos realizados en un área hospitalaria, con fines clínicos y administrativos (MINSA, 2018).

### **2.3.7. Trazabilidad**

Capacidad de identificar el historial, aplicación o localización de una unidad de sangre a lo largo de todas las etapas de su procesamiento y utilización (OPS, 2015).

### **2.3.8. Seguridad transfusional**

Conjunto de medidas destinadas a garantizar que la sangre y sus componentes sean seguros y eficaces para los pacientes que los reciben (OMS, 2010).

### **2.3.9. Base de datos**

Conjunto organizado de información estructurada que puede ser almacenada, consultada y gestionada mediante un sistema informático (Elmasri & Navathe, 2016).

### **2.3.10. Automatización de procesos**

Uso de tecnologías de la información para reducir la intervención manual en procedimientos repetitivos, aumentando la eficiencia y reduciendo errores (Laudon & Laudon, 2018).

### **2.3.11. Interfaces de usuario**

Elementos gráficos y funcionales que permiten la interacción entre el usuario y el sistema informático, facilitando su uso y comprensión (Shneiderman, 2010).

### **2.3.12. Digitalización**

Proceso de convertir información y procesos manuales en formatos electrónicos mediante el uso de tecnologías digitales, con el fin de mejorar la eficiencia y el acceso a los datos (Castells, 2001).

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis de general**

La implementación de un sistema web mejora la gestión de registro de atenciones en el Área de banco de sangre del HDAC - PASCO 2023.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- a) La implementación de un sistema web mejora la toma de decisiones en el registro de atención al paciente en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023.

- b) La implementación de un sistema web mejora la calidad en el registro de atención al paciente en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023.
- c) La implementación de un sistema web mejora el tiempo de entrega de resultados en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023.

## **2.5. Identificación de variables**

### **2.5.1. Variable independiente**

Sistema web.

### **2.5.2. Variable dependiente**

Gestión de registro de atenciones.

## **2.6. Definición operacional de variables e indicadores**

En la Tabla 1, se definen y estructuran las variables del estudio con el propósito de alcanzar los objetivos planteados en la investigación actual.

**Tabla 1** Matriz de operacionalización de la variable

Variable	Definición Operacional	Dimensiones
Sistema web	Sistema web que facilita la interacción, comunicación y administración de datos a través de una plataforma en línea.	Disponibilidad Accesibilidad
Gestión de registro de atenciones	El proceso de registrar, almacenar y gestionar la atención que se brinda a los usuarios o pacientes en el sistema.	Agilización de registro Agilización de búsqueda Tiempo de entrega

---

**Nota.** La tabla presenta la operacionalización de las variables del estudio, considerando su definición y dimensiones asociadas.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

El presente estudio se desarrolló en el contexto tipo aplicada, ya que tiene como finalidad resolver un problema práctico identificado en un contexto específico: la deficiente gestión del registro de atenciones en el área de Banco de Sangre del Hospital Regional Daniel Alcides Carrión (HDAC) – Pasco. Este tipo de investigación busca generar conocimientos que puedan ser directamente utilizados para mejorar procesos, optimizar servicios o resolver dificultades concretas dentro de una organización o institución.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2013), la investigación aplicada "busca conocer para hacer, para actuar, para construir o modificar algo". A diferencia de la investigación básica, cuyo objetivo principal es ampliar el conocimiento teórico, la investigación aplicada se orienta hacia la intervención práctica y la obtención de resultados tangibles. En este sentido, el desarrollo e implementación de un sistema web como producto de esta investigación permitirá

no solo validar conocimientos técnicos y científicos, sino también generar un impacto real en la calidad de la gestión hospitalaria.

### **3.2. Nivel de Investigación**

La investigación es de nivel explicativo ya que se busca identificar las mejoras específicas del sistema en el registro de atención en el área de banco de sangre del HDAC.

### **3.3. Métodos de investigación**

La presente investigación emplea el método inductivo, el cual se basa en la observación sistemática de hechos particulares para llegar a conclusiones generales. En el contexto de este estudio, el investigador parte del análisis de la situación real y concreta del Banco de Sangre del Hospital Regional Daniel Alcides Carrión (HDAC), identificando una problemática específica en el registro manual de atenciones, para luego formular una propuesta tecnológica que dé solución a dicha problemática.

El método inductivo permite construir conocimiento a partir de la experiencia directa, observando las prácticas actuales, recolectando datos reales del entorno, identificando patrones y formulando generalizaciones que orientan el diseño e implementación del sistema web propuesto. Este enfoque se justifica, además, porque el desarrollo de una solución tecnológica efectiva requiere comprender el contexto organizacional y operativo mediante el estudio de casos particulares.

### **3.4. Diseño de investigación**

El presente estudio emplea un diseño cuasi experimental, ya que evalúa el impacto de la implementación de un sistema web en la gestión del registro de atenciones del Banco de Sangre del HDAC, analizando las condiciones de la

intervención sin asignación aleatoria de participantes, debido a las limitaciones propias del entorno hospitalario. Este enfoque permite analizar los cambios en variables como eficiencia, precisión y accesibilidad de la información —mediante una encuesta—, estableciendo una relación causal probable entre la intervención tecnológica y las mejoras observadas, aunque reconociendo la posible influencia de variables no controladas.

En este sentido, el diseño de la investigación posibilita documentar el estado situacional del Banco de Sangre respecto al manejo de registros, y mostrar cómo el uso del sistema web contribuye a optimizar los procesos de gestión administrativa y clínica.

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1. Población**

La población se define como el conjunto total de individuos, objetos o eventos que presentan características comunes y que son objeto de interés para un estudio. Este conjunto puede ser finito o infinito, dependiendo de las circunstancias de la investigación.

Para esta investigación la población, conformados por el personal asistencia y administrativo quienes se encargarán del registro de pacientes donantes y donatarios 20 (participantes).

#### **3.5.2. Muestra**

Para esta investigación se llevó a cabo un muestreo no probabilístico intencionada, con una muestra de 10 usuarios del área de laboratorio – banco de sangre del hospital Daniel Alcides Carrión de Pasco.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.6.1. Técnicas**

La técnica que desarrollamos fue en la recolección de datos fue una encuesta, observaciones directas para así identificar en el flujo de trabajo y el manejo de registros actuales.

#### **3.6.2. Instrumentos de recolección de datos**

Las herramientas utilizadas son los cuestionarios realizados en Google Forms como se muestra en la figura 4 y guías del Hospital que fue aplicada al personal asistencia y administrativo del área del banco de sangre del Hospital Daniel Alcides Carrión.

*Figura 1 Modelo de formulario - cuestionario en Google Forms*

The figure shows a screenshot of a Google Forms survey. At the top, there is a decorative header featuring a red heart in the center, flanked by two ECG-like line graphs. Below this, the title of the form is displayed in a large, bold, black font: "IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA WEB PARA MEJORAR LA GESTION DE REGISTRO DE ATENCIONES EN EL AREA DE BANCO DE SANGRE DEL HDAC – PASCO 2023.". Underneath the title, there is a small, faint link labeled "Descripción del formulario".

*Nota.* La figura muestra el diseño del formulario digital utilizado para recopilar información de los encuestados.

#### **3.6.3. Selección y toma de muestra**

En relación con la selección de la muestra, se emplea un enfoque funcional basado en el rol que desempeñan los participantes dentro de la organización, convirtiéndose así en los sujetos de estudio. Estos individuos ocupan posiciones

de gestión a nivel técnico y mantienen interacciones tanto con la BD como con el sistema de información Nacional en el Hospital Daniel Alcides Carrión de Cerro de Pasco.

**Figura 2** Universo de datos de la investigación en el área de laboratorio -

A	B	C	D	E	F	G	H
IdEmpleado	ApellidoPaterno	ApellidoMaterno	Nombres	IdCondicionTrabajo	IdTipoEmpleado	DNI	CodigoPlanilla
3570	Andres	Fernandez	Victor Ronal	32	36	43795840	43795840
3576	Rivas	Lumbreras	Luis Jordan	22	36	73106396	73106396
3588	Arias	Yauri	Karina	1	36	42903242	42903242
3592	Villagrasa	Quispe	Katia Yessenia	22	36	46604524	46604524
3595	Diaz	Cordova	Gloria Rosa	1	36	04070451	04070451
3622	Cañari	Ormeche	Jenny Pamela	32	36	45666280	45666280
3675	Ventura	Mucha	Jean Carlos	22	36	70773623	70773623
3704	Farmacia	Consultorio	Consultorio	1	36	99999999	99999999
3712	Flores	Tovar	Nilo	32	36	20112135	20112135
3749	Flores	Cañari	Luis	23	36	345245613	21345632

### SISGALEN

*Nota.* La figura representa el universo de datos analizado en el área de laboratorio mediante el sistema SISGALEN, considerando la población vinculada al estudio.

### 3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

En el proceso de **validación** del instrumento se recurrió al juicio de expertos, convocando a tres especialistas con perfiles complementarios: un profesional en sistemas de información, un especialista en metodología de investigación y un gestor hospitalario. Su labor consistió en examinar cada ítem a la luz de cuatro criterios fundamentales: pertinencia, claridad, coherencia y relevancia.

Este ejercicio no se limitó a una revisión superficial, sino que implicó un análisis crítico donde los expertos señalaron matices, posibles ambigüedades y ajustes necesarios. De esta manera, el cuestionario, que en su primera versión podía considerarse un esbozo preliminar, fue afinado hasta convertirse en un instrumento metodológicamente sólido.

El resultado final fue un cuestionario con mayor precisión y consistencia, capaz de medir de forma adecuada las variables planteadas en el estudio y de sostener, con rigor, la validez de la investigación.

Para el procesamiento de datos lo realizamos de la siguiente manera mediante sistema SPSS y fichas técnicas.

Lo siguiente se realizó un análisis de Alfa de Cronbach con ello así medir la confiabilidad de los resultados obtenidos a través de un instrumento de medición, así como también la estadística sea coherente y reproducible para que así asegurar que los datos sean válidos, tal como se menciona en la tabla 2.

**Tabla 2 Estadística de fiabilidad (Alfa de Cronbach)**

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,736	10

*Nota.* El valor del Alfa de Cronbach (0,736) indica una fiabilidad aceptable del instrumento con 10 ítems.

### **3.8. Técnicas de procesamientos y análisis de datos**

El procesamiento y análisis de datos constituyen una etapa fundamental en la investigación, ya que permiten organizar, interpretar y transformar la información recopilada en resultados significativos. En este estudio, se utilizó una combinación de herramientas estadísticas y tecnológicas para asegurar un tratamiento riguroso de los datos obtenidos a través de la técnica de encuesta y la ficha de registro documental.

Para el procesamiento de datos, en primer lugar, se procedió a la codificación de las respuestas y la verificación de la consistencia de los datos

recolectados. Esta etapa incluyó la depuración de registros incompletos, la unificación de formatos y la validación de valores extremos o atípicos.

Posteriormente, los datos fueron ingresados y gestionados mediante herramientas informáticas, como Microsoft Excel para la organización inicial, y SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) en su versión 25.0 para el análisis estadístico. Estas plataformas permitieron generar matrices de datos, aplicar procedimientos descriptivos, realizar cruces de variables, y generar gráficos e indicadores clave que facilitaron la comprensión de los resultados

### **3.9. Tratamiento estadístico**

Los datos recolectados serán esenciales para interpretar y analizar la información de manera adecuada. Este proceso incluye diversas técnicas estadísticas que ayudarán a organizar, resumir y extraer conclusiones relevantes de los datos obtenidos. Primero, los datos serán organizados en tablas y matrices, asegurándose de que estén codificados correctamente y sin errores. Se realizará una limpieza de los datos, eliminando registros incompletos o inconsistentes, para asegurar la calidad del análisis. Las estadísticas descriptivas se emplearán para resumir las características principales de los datos. Se calcularán las frecuencias y los porcentajes de cada categoría, especialmente para variables cualitativas.

Los resultados serán presentados visualmente mediante gráficos de barras, diagramas de dispersión y tablas de frecuencias, lo cual facilitará la interpretación de los datos y su comparación entre diferentes grupos.

### **3.10. Orientación ética filosófica y epistémica**

El desarrollo del sistema web también se ajustó a buenas prácticas de desarrollo seguro, evitando vulnerabilidades que pudieran poner en riesgo la

información registrada en el sistema, en concordancia con principios de ética profesional y responsabilidad social.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

##### **4.1.1. Contexto organización**

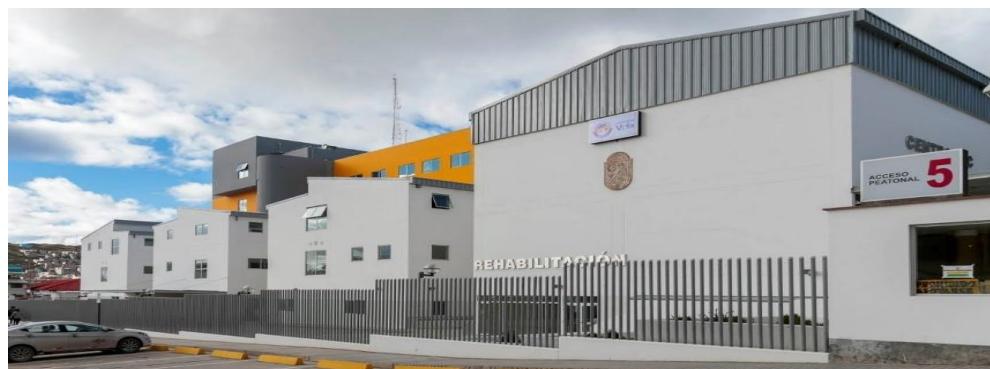
###### *Antecedentes de la organización.*

El Banco de Sangre del Hospital Daniel Alcides Carrión (HDAC) en Pasco es una institución encargada de la recolección, procesamiento, almacenamiento y distribución de sangre y sus derivados para pacientes en el hospital y otras instalaciones médicas de la región. Su misión es garantizar la disponibilidad y calidad de los productos sanguíneos para el tratamiento de pacientes que requieren transfusiones debido a diversas patologías.

###### *Ubicación.*

El hospital Daniel Alcides Carrión se encuentra ubicado en Av Daniel Alcides Carrión 520A en el distrito de Yanacancha / Provincia de Pasco y departamento de Pasco

*Figura 3 Fachada del Hospital Daniel Alcides Carrión*



*Visión.*

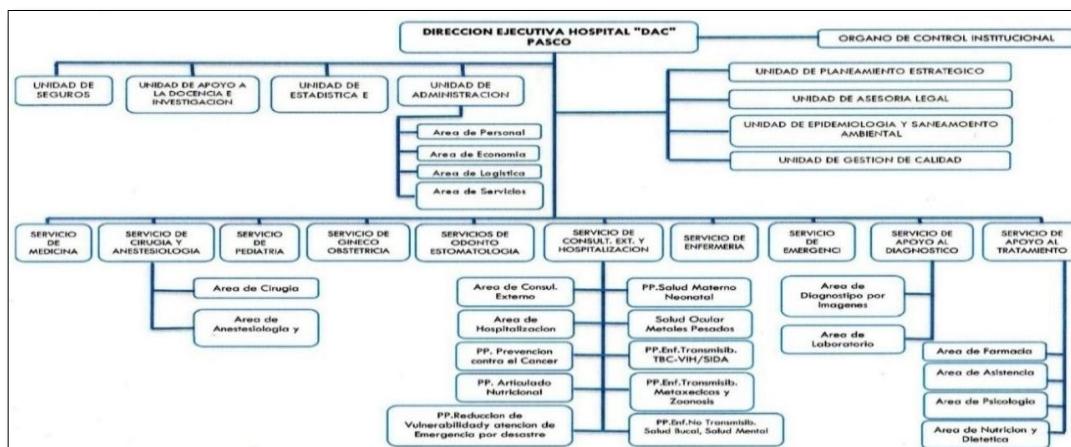
Ser un Hospital líder en la Región, en la prestación de servicios de salud integral especializada, que considera el recurso humano lo más valioso de su organización y brindar a la población el acceso a los servicios de salud con calidad.

*Misión.*

La Misión del Hospital es que somos un Hospital de referencia Regional perteneciente al ministerio de Salud que brinda servicios de Salud Integral y Especializada, comprometidos en el bienestar de la población pasqueña.

*Estructura orgánica*

*Figura 4 Estructura orgánica del Hospital Daniel Alcides Carrión*



*Nota.* Adaptado del organigrama institucional del Hospital Daniel Alcides Carrión – Pasco (2023).

#### **4.1.2. Recolección de datos**

Con el fin de recopilar los datos necesarios, se efectúan una investigación mediante la aplicación de cuestionario dirigido al personal del Hospital Daniel Alcides Carrión (HDAC)-PASCO, lo que permitió analizar las condiciones actuales del establecimiento, particularmente en el Área de Banco de Sangre.

#### **4.1.3. Desarrollo del sistema de información**

##### ***Estado Actual del servicio de banco de sangre.***

El estado actual del área de banco de sangre fue solicitado al jefe del Área de Laboratorio, como se muestra en la figura 6 la información del banco de sangre del nosocomio al

macena en hojas y un documento de Excel, se puede visualizar como esta información puede ser editada, extraviada, por otro lado, al tener de esta manera la información podría duplicarse la inscripción de los pacientes, y toma mucho tiempo en organizar las tareas de llenado de información.

***Figura 5 Portal de donaciones***



*Nota.* La figura muestra el formato oficial utilizado para el registro de donaciones en el área de Banco de Sangre.

**Figura 6** Celda de información para el donante - pág. 1

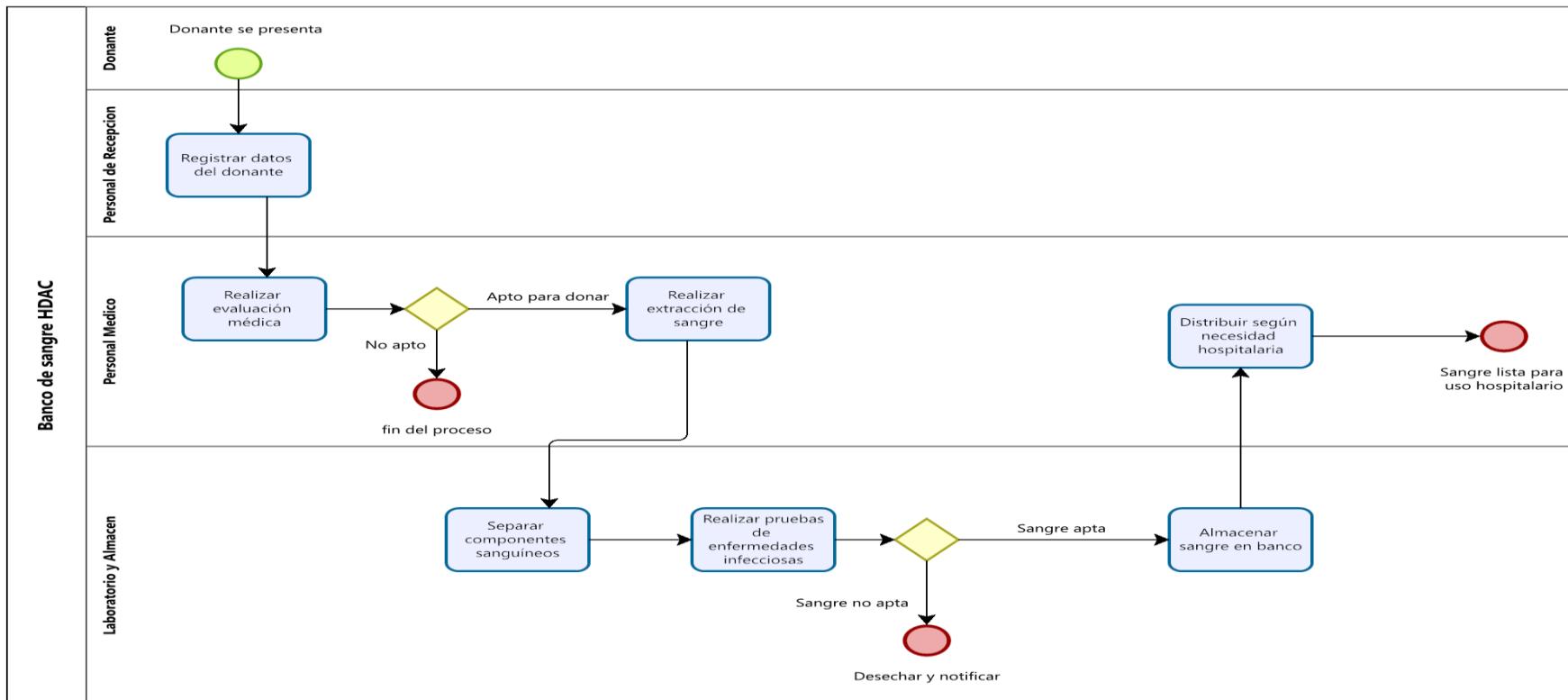
*Nota.* Se observan los campos destinados al registro de datos personales y clínicos básicos del donante, tales como identificación, grupo sanguíneo, antecedentes médicos y datos de contacto.

**Figura 7** Celdas de información para el donante – pág. 2

*Nota.* La figura muestra la continuación del registro, donde se incluyen campos relacionados con la evaluación médica del donante, antecedentes clínicos adicionales y observaciones del personal de salud encargado de la entrevista.

#### 4.1.4. Diagrama de proceso

*Figura 8 Diagrama de procesos de la planificación del área de Banco de Sangre del Hospital Daniel Alcides Carrión -Pasco*



Nota. Elaboración propia (2023), a partir del procedimiento interno del Banco de Sangre del Hospital Daniel Alcides Carrión – Pasco.

#### 4.1.5. Análisis de requerimiento

La próxima tabla mostrara los requerimientos funcionales, son aquellas funcionalidades que necesita el cliente, en este caso los usuarios del banco de sangre.

##### *Requerimientos funcionales*

*Tabla 3 Módulo de usuario*

MODULO USUARIO				
R1	Registro de Usuario	El sistema debe permitir la creación de usuarios nuevos, con información como nombre, correo electrónico, rol y otros datos pertinentes.	Alta	
R2	Asignación de Roles	El sistema debe permitir asignar diferentes roles a los usuarios, como Administrador, Médico, Técnico, etc., con permisos definidos.	Alta	
R3	Modificación de Datos del Usuario	Los usuarios con permisos adecuados (como los administradores) deben poder modificar los datos de otros usuarios.	Media	
R4	Eliminación de Usuario	El sistema debe permitir eliminar usuarios de la base de datos, asegurando la correcta validación antes de realizar la eliminación.	Baja	
R5	Recuperación de Contraseña	El sistema debe permitir a los usuarios recuperar su contraseña a través de un correo electrónico o preguntas de seguridad.	Alta	

<b>R6</b>	Gestión de Sesiones	El sistema debe permitir a los usuarios iniciar sesión y cerrar sesión de manera segura.	Alta
<b>R7</b>	Visualización de Información Personal	El sistema debe permitir a los usuarios ver sus propios datos (nombre, correo, rol) sin la opción de modificarlos.	Media
<b>R8</b>	Seguridad en la Autenticación	El sistema debe exigir contraseñas fuertes y encriptadas, así como la autenticación de múltiples factores (si es posible).	Alta
<b>R9</b>	Histórico de Accesos	El sistema debe registrar un historial de accesos de cada usuario, incluyendo fechas, horas y acciones realizadas.	Media
<b>R10</b>	Gestión de Permisos	Los administradores deben poder configurar permisos para cada rol, determinando qué acciones pueden realizar los usuarios (ej., crear, editar, eliminar registros).	Alta

*Nota.* La tabla muestra los requerimientos funcionales principales para el sistema de registro atención del banco de sangre, modulo usuario. La prioridad se estableció según el criterio de los usuarios finales.

**Tabla 4 Módulo de recursos de sistemas**

<b>MODULO DE RECURSO DE SISTEMA</b>			
R1	Registro de Unidades de Sangre	El sistema debe permitir el registro de todas las unidades de sangre recolectadas, indicando el tipo, cantidad y fecha de recolección.	Alta
R2	Gestión de Tipos de Sangre	El sistema debe permitir categorizar y clasificar las unidades de sangre según su tipo (A+, O-, etc.), asegurando un control preciso.	Alta
R3	Control de Almacenamiento	El sistema debe llevar un registro de los lugares de almacenamiento de las unidades de sangre (almacén, refrigeradores, etc.).	Alta
R4	Gestión de Insumos Médicos	El sistema debe permitir el registro y control de los insumos médicos utilizados en el banco de sangre (agujas, bolsas de sangre, reactivos, etc.).	Media
R5	Registro de Equipos Médicos	El sistema debe permitir el seguimiento de equipos médicos relacionados con la recolección y almacenamiento de sangre (refrigeradores, centrifugadoras, etc.).	Media
R6	Monitoreo de Stock	El sistema debe mostrar el nivel actual de sangre disponible, alertando cuando los niveles sean bajos o cercanos a agotarse.	Alta
R7	Notificaciones de Reabastecimiento	El sistema debe enviar notificaciones a los administradores cuando el stock de sangre o insumos esté por debajo de los niveles mínimos establecidos.	Alta

R8	Generación de Reportes de Recursos	El sistema debe permitir la generación de reportes periódicos sobre el stock de sangre, insumos y equipos disponibles en el Banco de Sangre.	Media
R9	Seguimiento de la Vida Útil de la Sangre	El sistema debe hacer seguimiento a la fecha de caducidad de las unidades de sangre almacenadas y notificar cuando una unidad esté cerca de vencer.	Alta
R10	Control de Distribución de Sangre	El sistema debe permitir el registro de cada vez que se distribuye sangre a un paciente o a otro centro de salud.	Alta

*Nota.* La tabla muestra los requerimientos principales del módulo de recurso de sistema. La prioridad se definió según el impacto en la seguridad y la disponibilidad del sistema.

**Tabla 5 Módulo de Planificación**

<b>MODULO DE PLANIFICACION</b>				
R1	Programación de Jornadas de Donación	El sistema debe permitir la planificación de jornadas de donación de sangre, incluyendo fecha, hora y lugar.	Alta	
R2	Gestión de Turnos de Donación	El sistema debe permitir asignar y gestionar los turnos de los donantes durante las jornadas de recolección.	Alta	
R3	Planificación de Distribución de Sangre	El sistema debe permitir la planificación de la distribución de sangre según la demanda de los pacientes o centros médicos solicitantes.	Alta	
R4	Registro de Recursos para Jornadas de Donación	El sistema debe permitir planificar y registrar los recursos necesarios para cada jornada de donación, como personal, equipos médicos, insumos, etc.	Alta	
R5	Visualización de Cronograma de Actividades	El sistema debe permitir a los administradores y usuarios autorizados visualizar un cronograma con todas las actividades de planificación programadas.	Media	
R6	Notificación de Actividades Programadas	El sistema debe enviar notificaciones a los usuarios (personal, donantes, etc.) sobre las actividades programadas, como jornadas de donación o distribución de sangre.	Alta	
R7	Planificación de Capacitación y Entrenamiento	El sistema debe permitir la programación de sesiones de capacitación y entrenamiento para el personal del banco de sangre, como los técnicos y médicos.	Media	
R8	Ajuste de Planificación en Tiempo Real	El sistema debe permitir realizar ajustes en la planificación en tiempo real, ante situaciones imprevistas (cancelaciones, cambios de ubicación, etc.).	Alta	

R9	Planificación de Mantenimiento de Equipos	El sistema debe permitir programar mantenimientos preventivos de los equipos médicos y de almacenamiento de sangre.	Media
R10	Reporte de Actividades Realizadas	El sistema debe generar reportes sobre las actividades planificadas y realizadas, como la cantidad de sangre recolectada o distribuida, entre otras métricas.	Media

*Nota.* La tabla presenta los requerimientos principales del módulo de planificación. La prioridad se definió en función de la relevancia para el control de las actividades operativas.

**Tabla 6 Módulo de órdenes de trabajo**

<b>MODULO DE ORDENES DE TRABAJO</b>			
R1	Generación de Órdenes de Trabajo	El sistema debe permitir la creación de órdenes de trabajo para todas las actividades relacionadas con la recolección, procesamiento y distribución de sangre.	Alta
R2	Asignación de responsables	El sistema debe permitir asignar responsables a cada orden de trabajo, como el personal encargado de la recolección o el procesamiento de sangre.	Alta
R3	Seguimiento de Órdenes de Trabajo	El sistema debe permitir el seguimiento de cada orden de trabajo desde su creación hasta su finalización, mostrando su estatus en tiempo real.	Alta
R4	Registro de Resultados de Órdenes	El sistema debe permitir el registro de los resultados obtenidos en cada orden de trabajo, como la cantidad de sangre recolectada o procesada, y su calidad.	Alta

R5	Generación de Reportes de Órdenes de Trabajo	El sistema debe generar reportes detallados sobre las órdenes de trabajo realizadas, incluyendo los resultados obtenidos y el tiempo de ejecución.	Media
R6	Notificación de Tareas Pendientes	El sistema debe enviar notificaciones a los responsables cuando haya tareas pendientes o retrasadas en las órdenes de trabajo.	Alta
R7	Actualización en Tiempo Real de Órdenes	El sistema debe permitir actualizar en tiempo real el estado de las órdenes de trabajo, incluyendo cualquier cambio de prioridad o asignación.	Alta
R8	Historial de Órdenes de Trabajo	El sistema debe mantener un historial completo de todas las órdenes de trabajo realizadas, con acceso a detalles como los responsables, fechas y resultados.	Media
R9	Prioridad de Órdenes de Trabajo	El sistema debe permitir establecer y modificar la prioridad de las órdenes de trabajo, según la urgencia de la tarea.	Alta
R10	Generación de Órdenes para Mantenimiento de Equipos	El sistema debe permitir la creación de órdenes de trabajo para el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos utilizados en el banco de sangre.	Media

*Nota.* La tabla resume los requerimientos funcionales del módulo de órdenes de trabajo, los cuales se consideran críticos para la gestión eficiente de las operaciones en el banco de sangre.

## *Requerimientos no funcionales*

*Tabla 7 Requerimientos no funcionales*

<b>REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES</b>			
RNF1	Seguridad de Datos	El sistema debe garantizar la protección de los datos personales y médicos de los donantes, utilizando mecanismos de encriptación y acceso controlado.	Alta
RNF2	Rendimiento del Sistema	El sistema debe ser capaz de manejar al menos 500 solicitudes de usuarios simultáneamente sin afectar su rendimiento o tiempo de respuesta.	Alta
RNF3	Disponibilidad	El sistema debe estar disponible 24/7, con un tiempo de inactividad máximo de 4 horas al mes para mantenimiento programado.	Alta
RNF4	Escalabilidad	El sistema debe ser escalable para poder integrar nuevos módulos o aumentar su capacidad sin afectar su rendimiento.	Media
RNF5	Usabilidad	El sistema debe ser intuitivo, con una interfaz fácil de usar para los empleados del banco de sangre, sin requerir formación extensa.	Alta
RNF6	Accesibilidad	El sistema debe cumplir con los estándares de accesibilidad web, asegurando que personas con discapacidades puedan interactuar con el sistema sin problemas.	Media
RNF7	Compatibilidad con Navegadores	El sistema debe ser compatible con los principales navegadores web, como Google Chrome, Firefox, Safari y	Alta

---

		Edge, en sus versiones más recientes.
RNF8	Respaldo de Datos	El sistema debe realizar copias de seguridad automáticas de todos los datos críticos, al menos una vez al día, y almacenarlas en una ubicación segura.
RNF9	Integración con Otros Sistemas	El sistema debe ser capaz de integrarse con otros sistemas externos, como los sistemas de gestión de hospitales y las bases de datos gubernamentales de salud.
RNF10	Tiempo de Respuesta	El sistema debe responder a las solicitudes del usuario en menos de 2 segundos en un 95% de los casos.

---

*Nota.* La tabla muestra los requerimientos no funcionales que aseguran el correcto funcionamiento del sistema, priorizando seguridad, disponibilidad y rendimiento.

#### 4.1.6. Arquitectura y diseño

##### *Arquitectura.*

La arquitectura del sistema para el Banco de Sangre del Hospital Daniel Alcides Carrión (HDAC) de Pasco se organiza en varias capas (frontend, backend y base de datos) para garantizar eficiencia, seguridad, escalabilidad y facilidad de mantenimiento. La capa de presentación ofrece una interfaz intuitiva para los usuarios, mientras que la capa de lógica de negocio gestiona las operaciones del sistema a través de APIs y medidas de seguridad como autenticación y autorización. La capa de datos se encarga de almacenar y recuperar la información de manera eficiente.

El sistema sigue un modelo cliente-servidor, donde el cliente solicita servicios y el servidor los procesa. La arquitectura debe asegurar escalabilidad, seguridad, mantenimiento fácil, alta disponibilidad y compatibilidad con otros sistemas mediante estándares de interoperabilidad. Este enfoque modular permite que el sistema se adapte a las necesidades actuales y futuras del Banco de Sangre.

### ***Diseño.***

El diseño del sistema para el Banco de Sangre del HDAC abarca la interfaz de usuario, base de datos, backend, seguridad, escalabilidad e interoperabilidad. La interfaz de usuario se enfocará en ser sencilla y eficiente, utilizando tecnologías como HTML, CSS, JavaScript y frameworks como React. La base de datos se diseñará con estructuras eficientes para almacenar y consultar datos relacionados con donantes y recursos, utilizando bases de datos relacionales. El backend gestionará las solicitudes y lógica de negocio a través de APIs y autenticación segura. La seguridad incluirá medidas como encriptación y control de acceso. El sistema será escalable mediante microservicios y balanceo de carga, y asegurará interoperabilidad con otros sistemas a través de estándares internacionales.

#### **4.1.7. Desarrollo**

##### ***Lenguaje de programación.***

El lenguaje de programación empleado para este proyecto web es PHP cuyas siglas corresponden Hipertext Pre-Processor, es decir pre procesador de hipertexto, este es un sistema de traducción del lado del servidor es decir de parte del desarrollador o también conocido como Backend, PHP nos facilita la creación de contenido web basado en información, intrincación del usuario y otras

características, permite a los programadores escribir código directamente en páginas HTML.

### ***Framework.***

El framework que nos ayudara al desarrollo de este proyecto es laravel, que es un framework de desarrollo de aplicaciones para escritorio y usa el lenguaje de programación PHP, este framework está diseñado para facilitar el desarrollo rápido de proyectos mediante la implementación de estructuras ya optimizadas, su arquitectura se basa en el patrón MVC (Modelo – Vista – Controlador) esto nos ayuda a organizar el código escrito de manera eficiente y clara, separando el backend con el frontend.

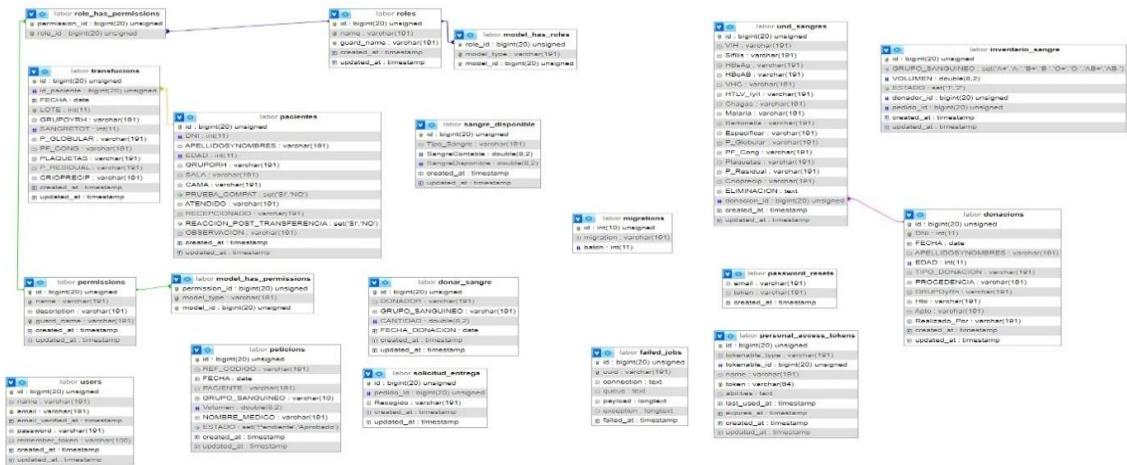
### ***Base de Datos.***

La base de datos a utilizar será MySQL de código abierto, basado en SQL – Structured Query Language. Este proporciona una solución eficiente, escalable y confiable para almacenar, consultar y manipular datos, siendo adecuado todo tipo de aplicativos, desde sitios web simples hasta sitios web complejos.

- a. Las características más destacables son la siguientes:
- b. Modelo Relacional
- c. Alta Velocidad y rendimiento
- d. Multiusuario y concurrencia
- e. Integridad de los datos
- f. Escalabilidad
- g. Seguridad
- h. Soporte multiplataforma
- i. Alta disponibilidad

A continuación, se muestra el diagrama de base de datos diseñado para el proyecto.

*Figura 9 Diagrama de base de datos - Mysql*



*Nota.* El diagrama muestra la estructura lógica de la base de datos diseñada para el sistema de gestión del Banco de Sangre, incluyendo las tablas principales, sus campos y las relaciones entre ellas.

### *Editor de Código.*

El editor elegido por su flexibilidad fue Visual Studio Code, que es un editor de código fuente multiplataforma, desarrollado por Microsoft, y a la fecha se ha convertido en una herramienta fundamental para desarrolladores.

A diferencia de otros editores de código Microsoft Visual Studio Code

ofrece:

- Edición de código Inteligente
- Depuración incorporada
- Integración con Git
- Extensiones personalizadas
- Soporte multilenguaje
- Ligero pero extensible

A continuación, se muestra las imágenes del desarrollo de código del proyecto en visual studio code.

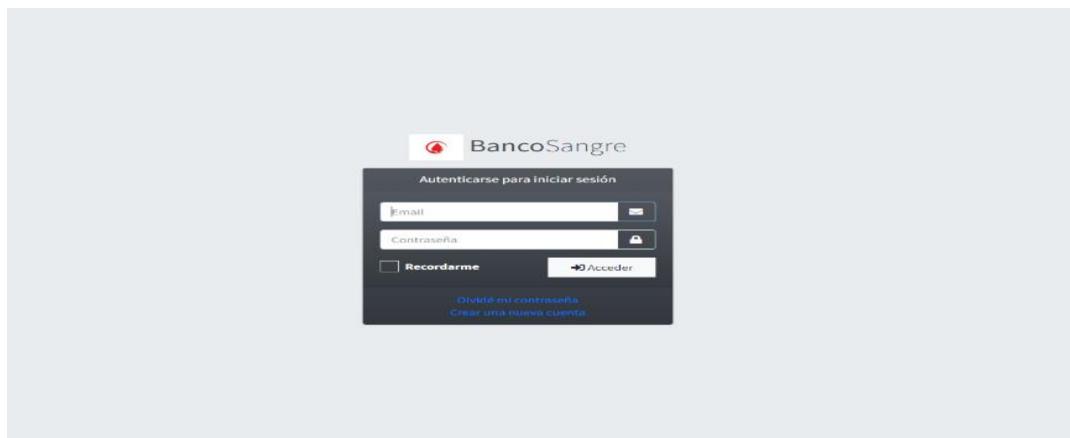
**Figura 10** Visual studio Code – editor de código

*Nota.* La figura muestra el entorno de desarrollo utilizado para la implementación del sistema, destacando la interfaz del editor de texto, la organización de archivos del proyecto y las herramientas integradas de depuración.

*Programación.*

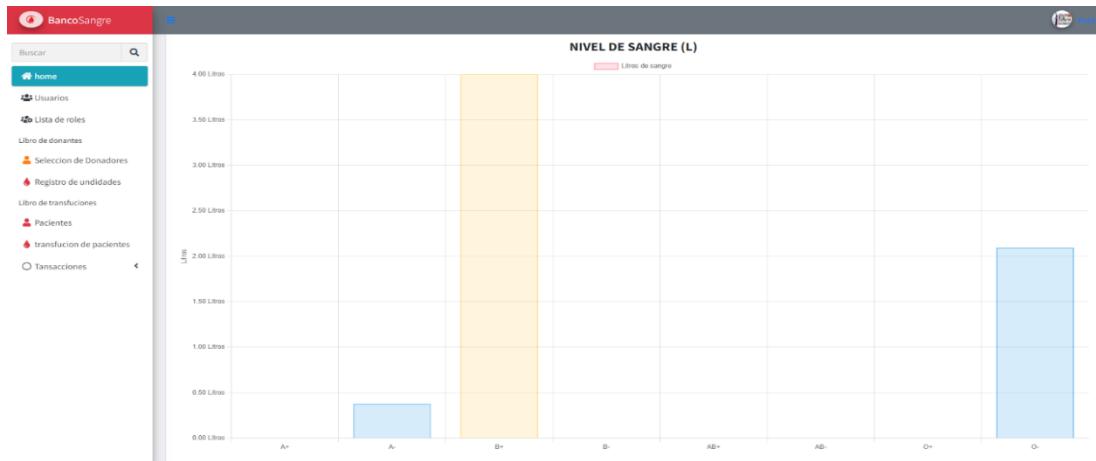
El desarrollo del proyecto fue realizado según los requerimientos funcionales por parte del servicio del banco de Sangre y las tecnologías descritas en los capítulos anteriores. Se muestra el resultado del proyecto, el sistema web para el servicio de Banco de Sangre.

**Figura 11** Pantalla de inicio de sesión



*Nota.* La figura muestra la interfaz inicial del sistema, donde el usuario debe ingresar sus credenciales (usuario y contraseña) para acceder a las funcionalidades del módulo de gestión del Banco de Sangre.

**Figura 12 Pantalla principal del sistema**



*Nota.* La figura muestra la interfaz principal del sistema de gestión del Banco de Sangre, donde se visualizan los menús y accesos a los diferentes módulos de registro, consulta y administración.

**Figura 13 Pantalla de administración de usuarios**

The screenshot shows a 'LISTA DE USUARIOS' (User List) page. The top navigation bar includes a search bar and a 'BUSCAR' button. The sidebar on the left is identical to Figure 12. The main table has columns: ID, NOMBRE (Name), CORREO (Email), INCORPORACION (Incorporation), and ACCIONES (Actions). The table lists 10 users:

ID	NOMBRE	CORREO	INCORPORACION	ACCIONES
1	Assassin Prime	prime@gmail.com	hace 1 año	<input checked="" type="checkbox"/> ASIGNAR ROL <input type="checkbox"/> ELIMINAR
2	Zoila Wyman	schmidt.rey@example.net	hace 1 año	<input checked="" type="checkbox"/> ASIGNAR ROL <input type="checkbox"/> ELIMINAR
3	Prof. Carissa Rau	flemmer@example.net	hace 1 año	<input checked="" type="checkbox"/> ASIGNAR ROL <input type="checkbox"/> ELIMINAR
4	Mr. Marcel Schuppe II	aliza56@example.net	hace 1 año	<input checked="" type="checkbox"/> ASIGNAR ROL <input type="checkbox"/> ELIMINAR
5	Betsy Casper	rhiannon92@example.org	hace 1 año	<input checked="" type="checkbox"/> ASIGNAR ROL <input type="checkbox"/> ELIMINAR
6	Lauretta Mraz	dlebsack@example.net	hace 1 año	<input checked="" type="checkbox"/> ASIGNAR ROL <input type="checkbox"/> ELIMINAR
7	Ms. Pearline Stehr II	eudora.adams@example.net	hace 1 año	<input checked="" type="checkbox"/> ASIGNAR ROL <input type="checkbox"/> ELIMINAR
8	Marcella Hartmann	mayer.alison@example.org	hace 1 año	<input checked="" type="checkbox"/> ASIGNAR ROL <input type="checkbox"/> ELIMINAR
9	Devan Harvey	janiis32@example.net	hace 1 año	<input checked="" type="checkbox"/> ASIGNAR ROL <input type="checkbox"/> ELIMINAR
10	Jamar Kozey	jwilderman@example.com	hace 1 año	<input checked="" type="checkbox"/> ASIGNAR ROL <input type="checkbox"/> ELIMINAR

At the bottom, there's a footer with 'Mostrando la pagina 1 de 10' and a navigation bar with buttons for 'Anterior', page numbers (1, 2, 3, 4, 5, ..., 10), and 'Siguiente'.

*Nota.* La figura muestra la interfaz destinada a la gestión de usuarios del sistema, donde se pueden registrar nuevos usuarios, asignar roles y permisos, así como modificar o eliminar cuentas existentes.

**Figura 14** Pantalla de administración de usuarios – vista de edición

EDITAR USUARIOS

Nombre:

Listado de Roles

Admin  
 Doctor  
 Enfermera

ASIGNAR ROL CANCELAR

*Nota.* La figura muestra la interfaz del sistema en el modo de edición de usuarios, donde es posible actualizar datos personales, modificar credenciales y ajustar los roles o permisos asignados a cada usuario registrado.

**Figura 15** Ventana - lista de roles

BancoSangre

Buscar

Lista de roles

LISTA DE ROLES

+ NUEVO ROL

ID	Rol	ACTIONES
1	Admin	<span>EDITAR</span> <span>ELIMINAR</span>
2	Doctor	<span>EDITAR</span> <span>ELIMINAR</span>
3	Enfermera	<span>EDITAR</span> <span>ELIMINAR</span>

*Nota.* La figura muestra la interfaz donde se administran los diferentes roles de usuario en el sistema, permitiendo visualizar, crear, editar o eliminar perfiles con permisos específicos para la gestión del Banco de Sangre.

**Figura 16** Ventana lista de roles – Crear nuevo rol

Crear Nuevo Rol

Nombre  
Ingrese el nombre del rol

**Lista de permisos**

<input type="checkbox"/> Ver Dashboard	<input type="checkbox"/> Eliminar un donante	<input type="checkbox"/> Ver Listado de donacion de sangre sanguineo
<input type="checkbox"/> Ver Listado de usuarios	<input type="checkbox"/> Ver listado de Und Sangre	<input type="checkbox"/> Crear nueva donacion de sangre
<input type="checkbox"/> Asignar un rol	<input type="checkbox"/> Crear nueva Und Sangre	<input type="checkbox"/> Editar una donacion de sangre
<input type="checkbox"/> Ver listado de roles	<input type="checkbox"/> Editar Und Sangre	<input type="checkbox"/> Eliminar una donacion de sangre
<input type="checkbox"/> Crear un nuevo rol	<input type="checkbox"/> Ver Listado de pacientes	<input type="checkbox"/> Ver Listado de peticion de sangre sanguineo
<input type="checkbox"/> Ver permisos	<input type="checkbox"/> Crear nuevo paciente	<input type="checkbox"/> Crear nueva peticion de sangre
<input type="checkbox"/> Editar Roles	<input type="checkbox"/> Editar un paciente	<input type="checkbox"/> Editar una peticion de sangre
<input type="checkbox"/> Eliminar roles	<input type="checkbox"/> Eliminar un paciente	<input type="checkbox"/> Eliminar una peticion de sangre
<input type="checkbox"/> Nueva Contraseña	<input type="checkbox"/> Ver Listado de transfusiones de sangre	<input type="checkbox"/> Ver Listado de entrega de sangre sanguineo
<input type="checkbox"/> Cambiar contraseña	<input type="checkbox"/> Crear nueva transfucion de sangre	<input type="checkbox"/> Crear nueva entrega de sangre
<input type="checkbox"/> Ver listado de Donantes	<input type="checkbox"/> Editar una transfucion de sangre	<input type="checkbox"/> Editar una entrega de sangre
<input type="checkbox"/> Crear nuevo donante	<input type="checkbox"/> Eliminar una trnsfusion de sangre	<input type="checkbox"/> Eliminar una entrega de sangre
<input type="checkbox"/> Editar un donante		

**CREAR ROL** **CANCELAR**

*Nota.* La figura muestra la interfaz del sistema destinada a la creación de un nuevo rol, donde el administrador puede asignar un nombre, descripción y definir los permisos correspondientes para su adecuada gestión dentro del sistema.

**Figura 17** Ventana lista de roles – Editar permisos a rol de usuario

Editar de Roles

Nombre  
Admin

**Lista de permisos**

<input checked="" type="checkbox"/> Ver Dashboard	<input checked="" type="checkbox"/> Eliminar un donante	<input checked="" type="checkbox"/> Ver Listado de donacion de sangre sanguineo
<input checked="" type="checkbox"/> Ver Listado de usuarios	<input checked="" type="checkbox"/> Ver listado de Und Sangre	<input checked="" type="checkbox"/> Crear nueva donacion de sangre
<input checked="" type="checkbox"/> Asignar un rol	<input checked="" type="checkbox"/> Crear nueva Und Sangre	<input checked="" type="checkbox"/> Editar una donacion de sangre
<input checked="" type="checkbox"/> Ver listado de roles	<input checked="" type="checkbox"/> Editar Und Sangre	<input checked="" type="checkbox"/> Eliminar una donacion de sangre
<input checked="" type="checkbox"/> Crear un nuevo rol	<input checked="" type="checkbox"/> Ver Listado de pacientes	<input checked="" type="checkbox"/> Ver Listado de peticion de sangre sanguineo
<input checked="" type="checkbox"/> Ver permisos	<input checked="" type="checkbox"/> Crear nuevo paciente	<input checked="" type="checkbox"/> Crear nueva peticion de sangre
<input checked="" type="checkbox"/> Editar Roles	<input checked="" type="checkbox"/> Editar un paciente	<input checked="" type="checkbox"/> Editar una peticion de sangre
<input checked="" type="checkbox"/> Eliminar roles	<input checked="" type="checkbox"/> Eliminar un paciente	<input checked="" type="checkbox"/> Eliminar una peticion de sangre
<input checked="" type="checkbox"/> Nueva Contraseña	<input checked="" type="checkbox"/> Ver Listado de transfusiones de sangre	<input checked="" type="checkbox"/> Ver Listado de entrega de sangre sanguineo
<input checked="" type="checkbox"/> Cambiar contraseña	<input checked="" type="checkbox"/> Crear nueva transfucion de sangre	<input checked="" type="checkbox"/> Crear nueva entrega de sangre
<input checked="" type="checkbox"/> Ver listado de Donantes	<input checked="" type="checkbox"/> Editar una transfucion de sangre	<input checked="" type="checkbox"/> Editar una entrega de sangre
<input checked="" type="checkbox"/> Crear nuevo donante	<input checked="" type="checkbox"/> Eliminar una trnsfusion de sangre	<input checked="" type="checkbox"/> Eliminar una entrega de sangre
<input checked="" type="checkbox"/> Editar un donante		

**ACTUALIZAR ROL** **CANCELAR**

*Nota.* La figura muestra la interfaz destinada a la modificación de permisos de un rol existente, permitiendo activar o desactivar funciones específicas del sistema según el nivel de responsabilidad asignado al usuario.

**Figura 18** Ventana Sección de donadores

The screenshot shows a table titled 'LIBRO DE DONADOR DE SANGRE' with the following data:

ID	DNI	FECHA	APELLIDOS Y NOMBRES	EDAD	TIPO DE DONACION	PROCEDENCIA	GRUPO Y Rh	Hto	APTO	REALIZADO POR	CALIFICACION DEL DONANTE
1	31522323	1970-02-13	Elijah Skiles	58	z	211 D'Amore Village	A-	70%	NO	Bridgette Berge	
2	19324971	2016-06-04	Giles Ziemann	58	s	84166 Everett Knolls	O-	75%	NO	Kallie Rau	
3	81441113	2008-08-29	Fernando Franecki	19	q	9775 Audra Village Apt. 940	A-	74%	SI	Adele Carter	
4	55354106	2010-01-16	Bessie Fahey	2	f	965 O'Kon Ridge Apt. 652	O-	90%	SI	Dedrick Lang	
5	6448172	1999-12-22	Johnathan Hayes	98	w	37334 Cormier Station	A-	21%	NO	Ebba Labadie	
6	68975103	1991-03-09	Tyrel Wilderman	45	m	417 McClure Green	AB-	58%	NO	Drake Raynor	
7	57948628	1974-04-13	Devante White	51	g	63533 Albert Ramp	O+	67%	NO	Erik Becker	
8	71083378	1988-11-24	Marguerite Kivalis	88	o	37348 Jones Road Suite 263	A-	82%	SI	Hazle Mohr	
9	39636720	1998-11-03	Bianka Doyle	80	u	798 Arnulfo Curve Suite 290	B-	84%	SI	Ashley Waters	
10	32793396	2019-04-27	Triston Reigner	2	v	366 Reynolds Parks Suite 626	O-	52%	SI	Marlee Schowalter	

Nota. La figura muestra la interfaz del sistema correspondiente a la sección de donadores, donde se registran y gestionan los datos personales, clínicos y antecedentes de cada donante, así como su historial de donaciones.

**Figura 19** Ventana Sección de donadores – crear donador de sangre

The screenshot shows a form titled 'CREAR DONADOR DE SANGRE' with the following sections:

- Selección del Postulante:** Fields for Fecha (25/10/2024), DNI, Apellidos y Nombres, Edad, Tipo de Donacion, Procedencia, Grupo y Rh (Selección Grupo Sanguíneo), and Hto.
- Calificación del Donante:** Fields for Apto (dropdown menu with 'Selección') and Realizado Por (text input).

Nota. La figura muestra la interfaz utilizada para registrar un nuevo donador de sangre en el sistema, con campos para datos personales, información clínica relevante y antecedentes, además de los botones para guardar o cancelar el registro.

**Figura 20** Ventana Sección de donadores – exportar Excel

Lista-Donador.xlsx - Excel											
¿Qué desea hacer?											
Formato condicional como tabla											
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1											
2											
3											
4											
5	<b>LISTA DE DONADORES</b>										
6	SELECCION DE POSTULANTE										
7	ID	DNI	FECHA	APELLIDOS Y NOMBRES	EDAD	TIPO DE DONACION	PROCEDENCIA	GRUPO Y Rh	HtO	APTO	REALIZADO POR
8	1	31522323	1970-02-13	Elijah Skiles	58	z	211 D'Amore Village	A-	70%	NO	Bridgette Berge
9	2	19324971	2016-06-04	Giles Ziemann	58	s	84166 Everett Knolls	O-	75%	NO	Kallie Rau
10	3	81441113	2008-08-29	Fernando Franecki	19	q	9775 Audra Village Apt. 940	A-	74%	SI	Adele Carter
11	4	55354106	2010-01-16	Bessie Fahey	2	f	965 O'Kon Ridge Apt. 652	O-	90%	SI	Dedrick Lang
12	5	6448172	1999-12-22	Johnathan Hayes	98	w	37334 Cormier Station	A-	21%	NO	Ebba Labadie
13	6	68975103	1991-03-09	Tyrel Wilderman	45	m	417 McClure Green	AB-	58%	NO	Drake Raynor
14	7	57948628	1974-04-13	Devante White	51	g	63533 Albert Ramp	O+	67%	NO	Erik Becker
15	8	71083378	1988-11-22	Marguerite Kuvalis	88	o	37248 Jones Road Suite 263	A-	82%	SI	Hazle Mohr
16	9	39636720	1998-11-03	Bianka Doyle	80	u	798 Arnulfo Curve Suite 290	B-	84%	SI	Ashley Waters
17	10	32793396	2019-04-27	Triston Reigner	2	v	366 Reynolds Parks Suite 626	O-	52%	SI	Marlee Schowalter
18	11	7904469	1993-05-12	Boyd Kuphal	96	q	51892 Paucke Courts	AB-	58%	SI	Alf Donnelly
19	12	84193621	2000-06-12	Davion Hauck	20	j	30795 Hessel Junction	AB+	96%	SI	Joathan Klein
20	13	14895828	1993-05-19	Myrl Runolfsdottir	46	u	520 Sigurd Viaduct	B+	40%	SI	Kasandra Beatty
21	14	66907459	2016-04-05	Lindsey Greenholt	92	s	491 Hegmann Mills	A+	45%	NO	Johnathon Altenwerth
22	15	87706910	1989-06-17	Mara White	43	k	529 Violette Forges	B+	71%	NO	Madonna Bosco
23	16	26963222	1980-05-30	Santiago Boyle	64	q	2441 Heller Burgs Apt. 631	AB-	73%	SI	Zella Greenfelder
24	17	15273101	2016-05-06	Alfred Cole	97	w	4657 Nikolaus Key Suite 226	O-	42%	SI	Noelia Franecki
25	18	84238542	2012-03-20	Rico Leannon	89	m	86365 Stark Hill Apt. 038	AB+	96%	SI	Robert Gislason
26	19	78645001	1972-02-14	Fermín Graham	9	t	23398 Missouri Drive	A+	88%	NO	Andrew Toy
27	20	77208866	2009-10-19	Brody Nikolaus	21	j	916 Fisher Field	A+	29%	NO	Niko Konopelski
28	21	20632676	1978-02-13	Keaton Weber	5	r	70163 Kilback Squares	O-	73%	SI	Dewitt Bauch
29	22	17592241	1976-01-22	Darren Cole	53	h	608 Fritsch Branch	AB-	64%	SI	Josue Pagac
30	23	91937070	1974-03-09	Noe Murray	72	n	9875 Sally Manor Apt. 095	A+	23%	SI	Savion Hoeger
31	24	57994795	1991-10-23	Rosalind Oberbrunner	33	r	9604 Cruckshank Forge	O-	80%	NO	Edmond Dach
32	25	32360081	2008-10-17	Kayla Buckridge	88	e	6688 Sammie Inlet	B-	12%	SI	Americo Frami
33	26	17048626	1971-02-21	Shaniya Donnelly	95	z	960 Aufderhar Divide	A+	92%	SI	Creola Feil
34	27	739374	1978-12-05	Beulah Wilderman	44	n	2303 Koelpin Lane	A+	18%	SI	Cristal Wilderman
35	28	54831252	1988-09-12	Cortez Abbott	48	o	8491 Buckley Tunnel	A-	57%	SI	Jakayla Hayes
36	29	23102129	1993-06-30	Colleen Wolf	0	z	25714 Barrows Falls	O+	18%	SI	Joanny Terry
37	30	61944517	1986-03-22	Dillon Torp	63	r	930 Austin Cliffs	A-	35%	NO	Laurel Wunsch

*Nota.* La figura muestra la funcionalidad del sistema que permite exportar la información registrada de los donadores a un archivo en formato Excel, facilitando la generación de reportes y respaldos de la base de datos.

**Figura 21 Ventana Sección de donadores – exportar pdf**

The screenshot shows a PDF document header with the HDAC Hospital Daniel Alcides Carrión logo on the left and the Diresa Pasco logo on the right. The main title is 'LISTADO DE DONADORES'. At the top of the page, there are navigation controls: a page number '1 / 5', zoom controls ('100%', '+', '-'), and a download icon.

ID	DNI	SELECCION DE POSTULANTE						CALIFICACION DE DONANTE		
		FECHA	APELLIDOS Y NOMBRES	EDAD	TIPO DE DONACION	PROCEDENCIA	GRUPO Y Rh	Hto	APTO	REALIZADO POR
1	31522323	1970-02-13	Elijah Skiles	58	z	211 D'Amore Village	A-	70%	NO	Bridgette Berge
2	19324971	2016-06-04	Giles Ziemann	58	s	84166 Everett Knolls	O-	75%	NO	Kallie Rau
3	81441113	2008-08-29	Fernando Franecki	19	q	9775 Audra Village Apt. 940	A-	74%	SI	Adele Carter
4	55354106	2010-01-16	Bessie Fahey	2	f	965 O'Kon Ridge Apt. 652	O-	90%	SI	Dedrick Lang
5	6448172	1999-12-22	Johnathan Hayes	98	w	37334 Cormier Station	A-	21%	NO	Ebba Labadie
6	68975103	1991-03-09	Tyrel Wilderman	45	m	417 McClure Green	AB-	58%	NO	Drake Raynor
7	57948628	1974-04-13	Devante White	51	g	63533 Albert Ramp	O+	67%	NO	Erik Becker
8	71083378	1988-11-24	Marguerite Kuvalis	88	o	37348 Jones Road Suite 263	A-	82%	SI	Hazle Mohr
9	39636720	1998-11-03	Bianka Doyle	80	u	798 Arnulfo Curve Suite 290	B-	84%	SI	Ashley Waters

*Nota.* La figura muestra la opción del sistema para exportar la información de los donadores en formato PDF, lo que permite generar reportes con un diseño estructurado y listos para impresión o distribución digital.

**Figura 22** Ventana Registro de unidades

Nota. La figura muestra la interfaz destinada al registro de unidades de sangre en el sistema, donde se consignan datos como código de unidad, tipo de sangre, fecha de donación, estado y observaciones correspondientes.

**Figura 23** Ventana Registro de unidades – crear registro de unidades de sangre

Nota. La figura muestra la interfaz utilizada para registrar una nueva unidad de sangre en el sistema, con campos para código de unidad, tipo de sangre, fecha de extracción, fecha de vencimiento, estado de la bolsa y observaciones, además de los botones de guardar o cancelar el registro.

**Figura 24 Ventanas pacientes**

ID	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	EDAD	GRUPO Y Rh	SALA	CAMA	PRUEBA COMPAT	ATENDIDO POR	RECEPCIONADO POR	REACCION POST TRANSFUCIONAL
01	46498378	Cabello Iraguira Jhoel	23	A-	CIRUJIA	UCI	SI	Casas	Sra Greita	SI
02	74123983	fernando	133	B-	CIRUJIA	UCI	SI	Casas	Sra Greita	SI

Nota. La figura muestra la interfaz del sistema correspondiente al módulo de pacientes, donde se registran, consultan y gestionan los datos personales y clínicos de los pacientes vinculados al Banco de Sangre.

**Figura 25 Ventanas pacientes – crear paciente del banco de sangre**

Nota. La figura muestra la interfaz destinada al registro de un nuevo paciente en el sistema, con campos para datos de identificación, información clínica relevante y antecedentes médicos, además de los botones para guardar o cancelar el registro.

**Figura 26** Ventanas pacientes – exportar pdf



**LISTADO DE PACIENTES**

ID	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	EDAD	GRUPO Y Rh	SALA	CAMA	PRUEBA COMPAT	ATENDIDO POR	RECEPCIONADO POR	REACTION POST TRANSFUNCIONAL	OBSERVACIONES
1	46498378	Cabello Izaguirre Jhoel	23	A-	CIRUJIA	UCI	SI	Casas	Sra Greita	SI	Ninguna
2	74123983	fernando	133	B-	CIRUJIA	UCI	SI	Casas	Sra Greita	SI	222

*Nota.* La figura muestra la opción del sistema que permite exportar la información registrada de los pacientes a un archivo en formato PDF, facilitando la generación de reportes oficiales y respaldos digitales.

**Figura 27** Ventana transfusiones de paciente



The screenshot shows the 'REGISTRO DE TRANSFUSIONES DE PACIENTES' (Patient Transfusion Registration) page. The left sidebar includes links for home, users, roles, donor books, donor selection, unit registration, patient books, patients, transactions, and a search bar. The main content area has a header with '+ CREAR TRANSFUSION'. Below it is a table with columns: ID TRANSFUSION, ID PACIENTE(DNI), FECHA, Nro Lote, GRUPO Y RH, SANGRE TOTAL, P. GLOBULAR, P. CONG, PLAQUETAS, P. RESIDUAL, and CRIOPRECIP. Two entries are listed: one for patient 46498378 on 2023-03-31 and another for patient 74123983 on 2023-03-27. At the bottom, there are navigation buttons for 'Anterior' (page 1), 'Siguiente', and a search bar.

*Nota.* La figura muestra la interfaz del sistema correspondiente al módulo de transfusiones, donde se registran y gestionan las transfusiones realizadas a los pacientes, incluyendo información sobre la unidad de sangre utilizada, fecha, responsable y observaciones.

**Figura 28** Ventana transfusiones de paciente – crear registro de transfusiones

La captura de pantalla muestra una interfaz web titulada 'CREAR REGISTRO TRANSFUCION DE PACIENTES'. La sección 'DATOS IDENTIFICADOR' incluye campos para 'Paciente Id(DNI)' (una lista desplegable con el placeholder 'Porfavor Selecciona al donador'), 'FECHA' (una fecha en formato dd/mm/aaaa) y 'Nro Lote' (un campo vacío). La sección 'HEMOCONPONENTES SOLICITADOS' tiene tres secciones principales: 'GRUPO Y RH' (que incluye un selector de tipo de sangre), 'SANGRE TOTAL' (campo vacío) y 'P. GLOBULAR' (campo vacío). Abajo de estas secciones están los campos para 'P.F. CONG' (campo vacío), 'PLAQUETAS' (campo vacío), 'P. RESIDUAL' (campo vacío) y 'CRIOPRECIP' (campo vacío). A la derecha de estos campos hay botones para 'CANCELAR' (rojo) y 'CREAR' (verde).

*Nota.* La figura muestra la interfaz del sistema destinada al registro de una nueva transfusión para un paciente, con campos para seleccionar la unidad de sangre, indicar la fecha y hora, registrar al responsable del procedimiento y consignar observaciones clínicas, además de los botones para guardar o cancelar el registro.

**Figura 29** Ventana donaciones

La captura de pantalla muestra la interfaz 'LIBRO DE DONACIONES DE SANGRE'. En la parte superior, hay un menú lateral con íconos para 'home', 'Usuarios', 'Lista de roles', 'Libro de donantes', 'Selección de Donadores', 'Registro de unidades', 'Libro de transfusiones', 'Pacientes', 'transfusión de pacientes', 'Transacciones' (selección actualizada), 'Donaciones' (selección activa), 'Peticiones' y 'Entregados'. En la parte central, se muestra un formulario para 'LIBRO DE DONACIONES DE SANGRE' con botones para '+ CREAR DONACION', 'EXPORTAR EXCEL' y 'EXPORTAR PDF'. Una tabla detallada muestra los registros de donaciones:

#Nro	Nombre del donador	Grupo Sanguíneo	Volumen Donado	Fecha de donación	Acciones
1	Elijah Skiles	A-	432 (L)	2023-03-17	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
2	Blanca Doyle	B-	43 (L)	2023-03-17	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
3	Fernando Franecki	B+	2000 (L)	2023-03-30	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
4	Triston Reigner	O-	1342 (L)	2023-03-30	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
5	Bessie Fahey	O-	430 (L)	2023-03-30	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
6	Bessie Fahey	O-	323 (L)	2023-04-12	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
7	Blanca Doyle	B-	4300 (L)	2023-04-21	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>

Al pie de la tabla, se indica 'Mostrando la pagina 1 de 1' y 'Anterior | Siguiente'.

*Nota.* La figura muestra la interfaz del sistema correspondiente al módulo de donaciones, donde se registran y gestionan las donaciones de sangre

realizadas, incluyendo información del donador, fecha, tipo de sangre y observaciones.

**Figura 30** Ventana donaciones – crear donación de sangre

*Nota.* La figura muestra la interfaz destinada al registro de una nueva donación de sangre en el sistema, con campos para seleccionar al donador, consignar la fecha de donación, tipo y cantidad de sangre, así como observaciones médicas pertinentes, además de los botones para guardar o cancelar el registro.

**Figura 31** Ventana donaciones – exportar pdf

#Nro	Nombre del donador	Grupo Sanguíneo	Volumen Donado	Fecha de donacion
1	Elijah Skiles	A-	432 (L)	2023-03-17
2	Bianka Doyle	B-	43 (L)	2023-03-17
3	Fernando Franecki	B+	2000 (L)	2023-03-30
4	Triston Reinger	O-	1342 (L)	2023-03-30
5	Bessie Fahey	O-	430 (L)	2023-03-30
6	Bessie Fahey	O-	323 (L)	2023-04-12
7	Bianka Doyle	B-	4300 (L)	2023-04-21

*Nota.* La figura muestra la opción del sistema que permite exportar la información de las donaciones registradas en un archivo en formato PDF, facilitando la generación de reportes oficiales y respaldos digitales.

**Figura 32** Ventana peticiones

#Nro	Código de referencia	Nombre de Paciente	Grupo Sanguíneo	Volumen Requerido	Nombre del médico	Estado	Fecha de Petición	Action
1	UZIRZ	Cabello Izaguirre Jhoel	A-	33 (l)	assdfsff	Aprobado	2023-04-12	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
2	IIKFO	fernando	B-	4343 (l)	MIGUEL JIMENEZ	Aprobado	2023-04-21	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>

Nota. La figura muestra la interfaz del sistema correspondiente al módulo de peticiones, donde se registran y gestionan las solicitudes de unidades de sangre realizadas por los diferentes servicios hospitalarios, indicando datos del paciente, tipo de sangre solicitado, cantidad y estado de la petición.

**Figura 33** Ventana peticiones – crear petición de sangre

Nota. La figura muestra la interfaz utilizada para registrar una nueva petición de sangre en el sistema, con campos para identificar al paciente solicitante, especificar el tipo y cantidad de sangre requerida, la fecha de solicitud y observaciones, además de los botones para guardar o cancelar la petición.

**Figura 34** Ventana peticiones – exportar pdf

#Nro	Codigo de referencia	Nombre de Paciente	Grupo Sanguíneo	Volumen Requerido	Nombre del médico	Estado	Fecha de Peticion
4	UZIRZ	Cabello Izaguirre Jhoel	A-	33 (L)	assdfsff	Aprobado	2023-04-12
5	IHKFO	fernando	B-	4343 (L)	MIGUEL JIMENEZ	Aprobado	2023-04-21

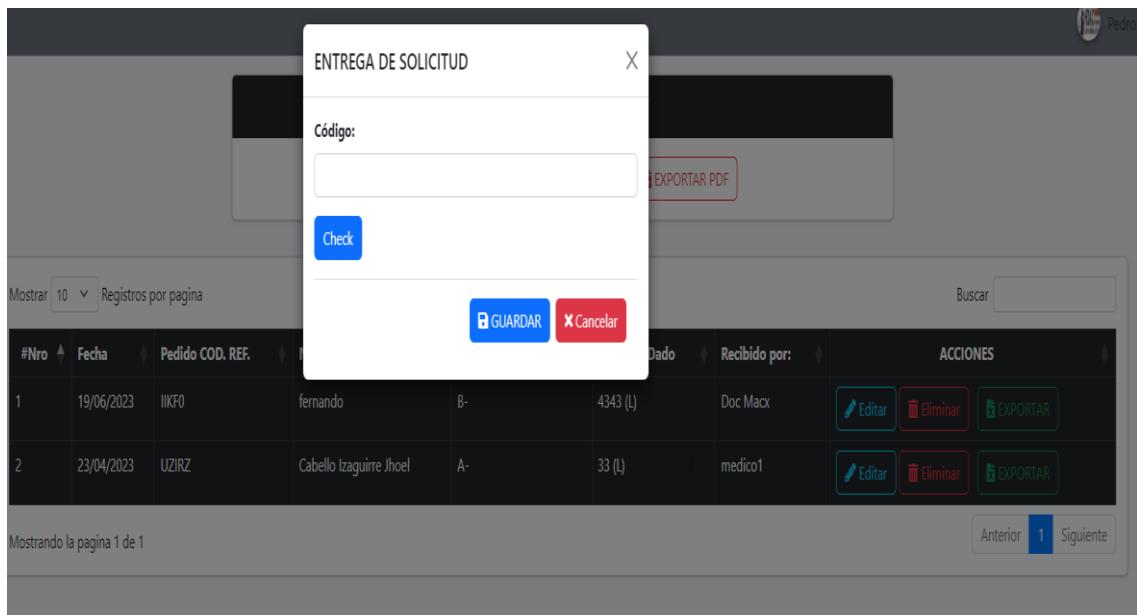
Nota. La figura muestra la opción del sistema que permite exportar las solicitudes de sangre registradas a un archivo en formato PDF, lo que facilita la generación de reportes formales y su distribución digital o impresa.

**Figura 35** Ventana peticiones – exportar pdf

#Nro	Fecha	Pedido COD. REF.	Nombre de Paciente	Grupo Sanguíneo	Volumen Dado	Recibido por:	ACCIONES
1	19/06/2023	IHKFO	fernando	B-	4343 (L)	Doc Macx	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button> <button>EXPORTAR</button>
2	23/04/2023	UZIRZ	Cabello Izaguirre Jhoel	A-	33 (L)	medico1	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button> <button>EXPORTAR</button>

Nota. La figura muestra nuevamente la funcionalidad del sistema que permite exportar la información de las peticiones de sangre en formato PDF, destacando la generación de reportes organizados y listos para impresión o respaldo digital.

**Figura 36** Ventana Entregados – nueva entrega



*Nota.* La figura muestra la interfaz del sistema destinada al registro de una nueva entrega de unidades de sangre, donde se consignan datos del paciente receptor, unidad entregada, fecha, responsable de la entrega y observaciones, además de los botones para guardar o cancelar la operación.

**Figura 37** Ventana Entregados – exportar pdf

#Nro	Fecha de Entrega	Pedido COD. REF.	Nombre de Paciente	Grupo Sanguíneo	Volumen Dado	Recibido por:
8	19/06/2023	IIFK0	fernando	B-	4343 (L)	Doc Macx
6	23/04/2023	UZIRZ	Cabello Izaguirre Jhoel	A-	33 (L)	medico1

*Nota.* La figura muestra la opción del sistema que permite exportar en formato PDF la información de las unidades de sangre entregadas, facilitando la elaboración de reportes oficiales y respaldos digitales para su control y seguimiento.

### ***Prueba de software.***

Durante el desarrollo del proyecto se debe validar el adecuado funcionamiento para ello se usó el test Driven Development o en español desarrollo guiado por pruebas, que es un enfoque de programación que se usa durante el desarrollo de software, donde se realiza pruebas antes de desarrollar el código. Esta evaluación del sistema se realizó con la finalidad de comprobar que el programa satisfaga las especificaciones previamente definidas.

Este proceso TDD pretende eliminar la duplicación de código y nos permite escribir código nuevo sin errores de duplicidad.

- a. Al implementar el TDD nos proporcionó las siguientes ventajas:
- b. Código más confiable.
- c. Menor deuda técnica.
- d. Documentación del código.
- e. Diseño de funcionalidad.
- f. Facilita la mejora continua.

### ***Implementación.***

Para poder realizar la implementación del sistema, se requirió un servidor en el área de Data Center con las especificaciones mínimas para su funcionamiento, no se necesita por el momento un servidor de dominio ya que el sistema estará instalado localmente, para ellos se usoxampp el cual es una herramienta para montar servidores locales, que solo tendrán acceso los usuarios del nosocomio.

**Figura 38 Servidor – HP Proliant ML110 G6**



*Nota.* La figura muestra el servidor utilizado para la implementación del sistema de gestión del Banco de Sangre. El modelo HP Proliant ML110 G6 está diseñado para aplicaciones empresariales básicas, ofreciendo capacidad de almacenamiento, procesamiento confiable y soporte para entornos de red.

#### **4.2. Presentación análisis e interpretación de resultados**

##### **4.2.1. Análisis descriptivo**

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis de datos, seguidos de su interpretación para extraer conclusiones relevantes en el contexto del Banco de Sangre del Hospital Daniel Alcides Carrión (HDAC). Se aplicaron procedimientos estadísticos junto con aplicaciones informáticos para medir el desempeño del sistema de control de registro de atención.

Los resultados obtenidos fueron tratados y estudiados tomando en cuenta los aspectos siguientes, organización de datos, codificación, limpieza de datos, preparación para el análisis, todo ello se evalúa con la herramienta spss para una buena gestión, como también se realizó el análisis del máximo, valores básicos como la media y los índices de asimetría por ello se muestra en la Tabla 8.

**Tabla 8** Procesamiento de datos basadas en tablas

	N Estadístico	Mínimo Estadístico	Máximo Estadístico	Media Estadístico	Desviación Estadística	Asimetría Estadística	Desv. Error
<b>1. ¿Usted constantemente registra información de la atención a los pacientes - donadores?</b>	10	1	2	1.30	0.483	1.035	0.687
<b>2. ¿Considera eficiente el uso de formatos físicos para registrar</b>	10	1	4	3.00	1.054	-0.712	0.687
<b>las atenciones realizadas de los pacientes?</b>							
<b>3. ¿Logra con facilidad conocer la lista de exámenes a realizar en una donación?</b>	10	1	3	2.40	0.966	-1.035	0.687
<b>4. ¿Obtiene con facilidad información de fechas anteriores?</b>	10	2	5	3.50	0.972	0.454	0.687
<b>5. ¿Crees que constantemente se están revisando el historial de los pacientes aptos y no aptos?</b>	10	1	4	2.10	1.197	0.253	0.687

<b>6. ¿Consideras eficiente el control de atención y servicio a los pacientes?</b>	10	2	3	2.50	0.527	0.000	0.687
<b>7. ¿consideras que la atención al paciente es lenta?</b>	10	2	3	2.50	0.527	0.000	0.687
<b>8. ¿Hay o hubo pérdidas del formato físico por lo que se solicitó de nuevo los resultados y se demoró atender a los pacientes?</b>	10	2	3	2.70	0.483	-1.035	0.687
<b>9. ¿La búsqueda de información histórica es sencilla?</b>	10	3	4	3.60	0.516	-0.484	0.687
<b>10. ¿Cree que el uso de tecnología pueda agilizar el proceso de reporte e informe de las donaciones?</b>	10	1	1	1.00	0.000		
<b>N válido (por lista)</b>	10						

---

*Nota.* La tabla muestra las estadísticas descriptivas de los ítems aplicados en el cuestionario. Se incluyen medidas de tendencia central (media), dispersión (desviación estándar) y asimetría para analizar la distribución de las respuestas.

Los datos serán analizados utilizando tablas que faciliten su interpretación, incorporando la frecuencia y el porcentaje correspondiente al total.

Se recomienda emplear la mediana como estadígrafo principal en lugar de la media para obtener una representación más precisa de las tendencias centrales de las respuestas. Esto se aplicará, por ejemplo, en la tabla 9, que presenta las frecuencias obtenidas para cada pregunta del cuestionario.

**Tabla 9 Tabla de frecuencias de cada pregunta**

---

**¿Usted constantemente registra información de la atención a  
los pacientes - donadores?**

---

	Frecuencia	Porcentaje		Porcentaje acumulado
		válido	total	
Válido Si	7	70,0	70,0	70,0
Siempre	3	30,0	30,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	

Se aplicó una encuesta a 10 trabajadores del área de Banco de Sangre del Hospital Daniel Alcides Carrión, conformado por el jefe de laboratorio, así como por personal asistencial y administrativo.

**Tabla 10 Análisis Descriptivo Pregunta 1**

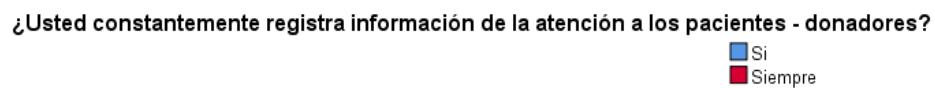
---

**¿Usted constantemente registra información de la atención a  
los pacientes - donadores?**

---

	Frecuencia	Porcentaje		Porcentaje acumulado
		válido	total	
Válido Si	7	70,0	70,0	70,0
Siempre	3	30,0	30,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	

**Figura 39 Gráfico Pregunta 1**



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observamos que 70% Indica que la mayoría del personal encuestado registra información sobre la atención a los donantes de manera constante, aunque sin especificar si lo hace en todas las ocasiones y 30% Representa al grupo que afirma registrar información de manera continua y sin excepciones, No obstante, el hecho de que solo el 30% de los encuestados indique que "siempre" registra los datos podría sugerir ciertas deficiencias en la consistencia del registro de información. Esto puede deberse a factores como Falta de un sistema digital eficiente.

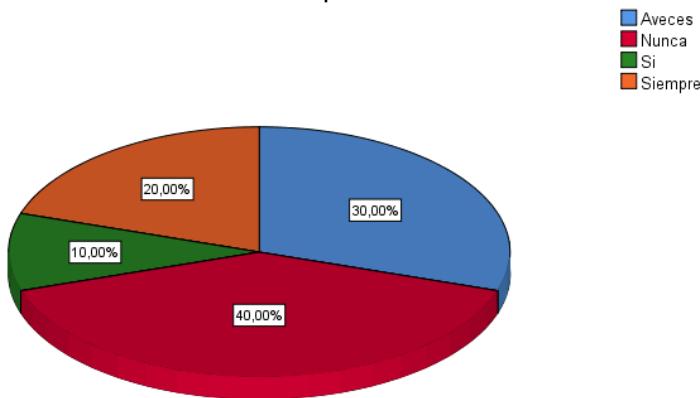
**Tabla 11 Análisis Descriptivo Pregunta 2**

**¿Considera eficiente el uso de formatos físicos para registrar las atenciones realizadas de los pacientes?**

Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	
				válido	acumulado
Aveces		3	30,0	30,0	30,0
Nunca		4	40,0	40,0	70,0
Si		1	10,0	10,0	80,0
Siempre		2	20,0	20,0	100,0
Total		10	100,0		

**Figura 40 Gráfico Pregunta 2**

¿Considera eficiente el uso de formatos físicos para registrar las atenciones realizadas de los pacientes?



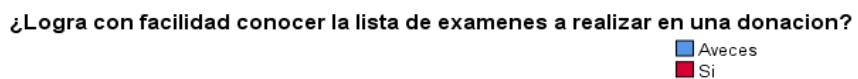
Interpretación: Del 100% de los trabajadores observamos, Los resultados reflejan una percepción mayoritariamente negativa sobre la eficiencia del uso de formatos físicos. El 70% de los encuestados (sumando las categorías "Nunca" y "A veces") manifiesta dudas o desacuerdo sobre su efectividad la percepción del personal indica que los formatos físicos presentan varias desventajas, lo que justifica la digitalización del sistema de registros para optimizar la gestión del Banco de Sangre y mejorar la eficiencia en la atención a los donantes.

**Tabla 12 Análisis Descriptivo Pregunta 3**

¿Logra con facilidad conocer la lista de exámenes a realizar en una donación?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje		Porcentaje acumulado
			válido	acumulado	
Válido	A veces	7	70,0	70,0	70,0
	Si	3	30,0	30,0	100,
	Total	10	100,0	100,0	

**Figura 41 Gráfico Pregunta 3**



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observamos, Del total de trabajadores encuestados, el 70% manifiesta que accede con facilidad a la lista de exámenes, mientras que el 30% experimenta dificultades. Esto indica que, si bien la mayoría no enfrenta inconvenientes, aún existen áreas de mejora en la accesibilidad y difusión de la información. Para solucionar esta situación, sería beneficioso implementar herramientas digitales que optimicen la gestión y disponibilidad de la información en el Banco de Sangre.

**Tabla 13 Análisis Descriptivo Pregunta 4**

**¿Obtiene con facilidad información de fechas anteriores?**

Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
			válido	acumulado	
Válido	A veces	5	50,0	50,0	50,0
	No	2	20,0	20,0	70,0
	Nunca	2	20,0	20,0	90,0
	Siempre	1	10,0	10,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

**Figura 42 Gráfico Pregunta 4**

¿Obtiene con facilidad información de fechas anteriores?

Categoría	Porcentaje
Aveces	50,00%
No	20,00%
Nunca	20,00%
Siempre	10,00%

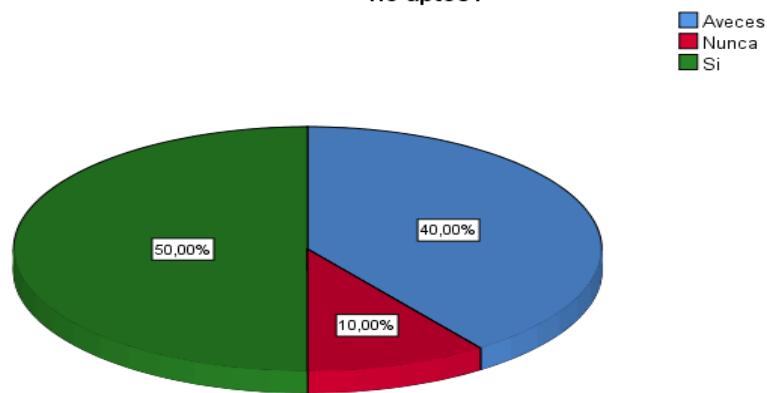
Interpretación: Del 100% de los trabajadores observamos, Los resultados evidencian una deficiencia en el acceso a los registros históricos del Banco de Sangre. Solo el 10% del personal puede acceder sin restricciones, mientras que un 40% enfrenta dificultades o no tiene acceso, lo que indica problemas en la gestión y almacenamiento de datos. Esta limitación en la disponibilidad de información afecta la toma de decisiones y la continuidad en los registros. La implementación de un sistema digital permitiría optimizar la gestión de datos históricos, mejorando la eficiencia y accesibilidad de la información.

**Tabla 14 Análisis Descriptivo Pregunta 5**

¿Crees que constantemente se están revisando el historial de los pacientes aptos y no aptos?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	4	40,0	40,0	40,0
	Nunca	1	10,0	10,0	50,0
	Si	5	50,0	50,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

**Figura 43 Gráfico Pregunta 5**

¿Crees que constantemente se están revisando el historial de los pacientes aptos y no aptos?



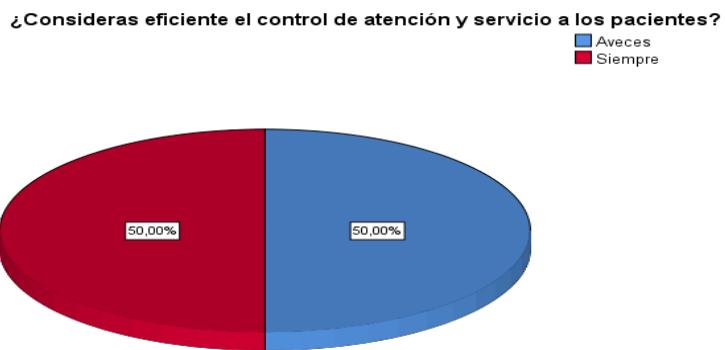
Interpretación: Del 100% de los trabajadores observamos, una parte considerable del personal sí revisa los historiales de los donantes, aún existe un 40% que solo lo hace ocasionalmente y un 10% que no lo hace en absoluto. Esto puede implicar deficiencias en el control de pacientes aptos y no aptos, lo que podría aumentar el riesgo de errores en el proceso de selección de donantes. aunque la mayoría del personal realiza la revisión, todavía hay un porcentaje significativo que no lo hace de manera frecuente. Mejorar la gestión del historial de pacientes podría optimizar el proceso de donación y minimizar riesgos en el Banco de Sangre.

**Tabla 15 Análisis Descriptivo Pregunta 6**

¿Consideras eficiente el control de atención y servicio a los pacientes?

Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
			válido	acumulado	
Válido	A veces	5	50,0	50,0	50,0
	Siempre	5	50,0	50,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

**Figura 44 Gráfico Pregunta 6**

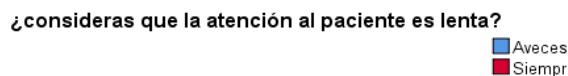


Interpretación: Del 100% de los trabajadores observamos, El hecho de que un **50% del personal solo perciba eficiencia en ocasiones** puede ser un **indicador de deficiencias en los protocolos de atención y control**. La eficiencia en la atención y servicio a los pacientes es inconsistente según los encuestados. **Para mejorar la percepción del servicio, se recomienda optimizar procesos, reducir la carga laboral con herramientas digitales y fortalecer la capacitación del personal.** Esto contribuiría a una atención más uniforme y de mayor calidad en el Banco de Sangre.

**Tabla 16 Análisis Descriptivo Pregunta 7**

¿consideras que la atención al paciente es lenta?					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje		Porcentaje acumulado
			válido	acumulado	
Válido	Aveces	5	50,0	50,0	50,0
	Siempre	5	50,0	50,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

**Figura 45 Gráfico Pregunta 7**



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observamos, los encuestados reconozca que la atención es lenta en algún grado sugiere una problemática estructural en los procesos de atención. Posibles razones incluyen, Sobrecarga de trabajo del personal, lo que podría estar afectando la rapidez del servicio. Procesos administrativos engorrosos, como el uso de formatos físicos en lugar de sistemas digitales. Falta de recursos tecnológicos para agilizar la gestión y seguimiento de los donantes y pacientes. Deficiencias en la organización del flujo de atención, lo que genera demoras innecesarias.

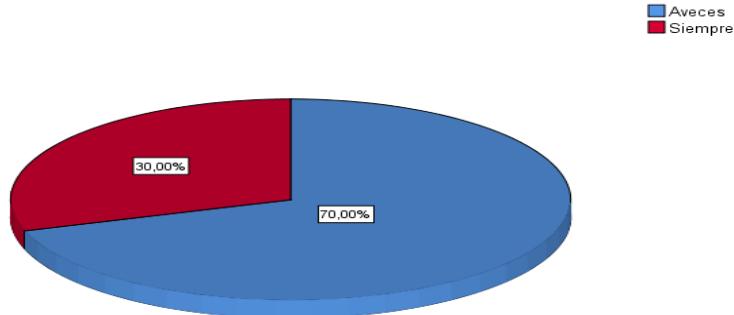
**Tabla 17 Análisis Descriptivo Pregunta 8**

**¿Hay o hubo pérdidas del formato físico por lo que se solicitó de nuevo los resultados y se demoró atender a los pacientes?**

Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	
				válido	acumulado
	A veces	7	70,0	70,0	70,0
	Siempre	3	30,0	30,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

**Figura 46 Gráfico Pregunta 8**

**¿Hay o hubo pérdidas del formato físico por lo que se solicito de nuevo los resultados y se demoro atender a los pacientes?**



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observamos, Pérdida de documentos físicos: El hecho de que el 100% de los encuestados haya experimentado esta situación refleja un problema grave en la gestión de registros. Retraso en la atención: La necesidad de solicitar nuevamente los resultados afecta la eficiencia del servicio y la experiencia del paciente. Dependencia de formatos físicos: La pérdida de documentos sugiere falta de respaldo digital, lo que incrementa los riesgos de errores administrativos.

**Tabla 18 Análisis Descriptivo Pregunta 9**

<b>¿La búsqueda de información histórica es sencilla?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
				válido	acumulado
Válido	A veces	4	40,0	40,0	40,0
	Nunca	6	60,0	60,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

**Figura 47 Gráfico Pregunta 9**



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observamos, El 60% de los encuestados señala que nunca es sencillo encontrar información histórica, lo que evidencia graves deficiencias en el sistema de almacenamiento y recuperación de datos. La solución más efectiva sería la digitalización y estructuración eficiente de los registros, permitiendo búsquedas rápidas y reduciendo los tiempos de espera en la atención a los pacientes.

**Tabla 19 Análisis Descriptivo Pregunta 10**

---

¿Cree que el uso de tecnología pueda agilizar el proceso de reporte e informe de las donaciones?

---

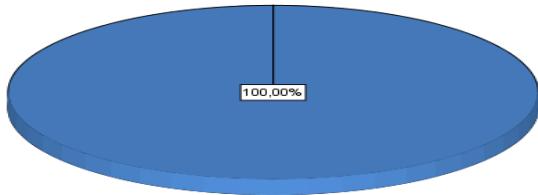
	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Porcentaje acumulado
Válido	Si 10	100,0	100,0	100,0

---

**Figura 48 Gráfico Pregunta 10**

¿Cree que el uso de tecnología pueda agilizar el proceso de reporte e informe de las donaciones?

Si



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observamos, La modernización tecnológica es una necesidad urgente en el Banco de Sangre, ya que el 100% de los encuestados respalda la implementación de tecnología para agilizar los reportes e informes. Se recomienda avanzar hacia un sistema digital eficiente que optimice estos procesos.

#### **4.3. Prueba de hipótesis**

En este apartado se presenta los resultados obtenidos la prueba no paramétrica Rho de Spearman empleado para determinar el grado de relación existente entre las variables independiente y dependiente en el área de Banco de Sangre del Hospital Daniel Alcides Carrión – Pasco.

Esta prueba fue seleccionada debido a que las variables son de tipo ordinal y la muestra está conformada por 10 participantes.

##### **4.3.1. Hipótesis general**

La implementación de un sistema web mejora la gestión de registro de atenciones en el Área de Banco de Sangre del HDAC – PASCO 2023.

##### ***Prueba de hipótesis***

**H<sub>0</sub>:** La implementación de un sistema web no mejora la gestión de registro de atenciones en el Área de Banco de Sangre del HDAC – PASCO 2023.

**H1:** La implementación de un sistema web mejora la gestión de registro de atenciones en el Área de Banco de Sangre del HDAC – PASCO 2023.

**Tabla 20 Prueba de Rho Spearman**

		SISTEMA_WEB	GESTION_REGI STRO_ATENCI ONES
Rho de Spearman	SISTEMA_WEB	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,668*
		N	10
	GESTION_REGISTRO _ATENCIONES	Coeficiente de correlación	,035
		Sig. (bilateral)	1,000
		N	10

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

El valor de correlación **Rho=0,668** con un nivel de significancia de **p = 0.035**, el cual es menor que el nivel de significancia establecido  **$\alpha = 0.05$** . en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alterna  $H_1$ .

**interpretación:** El resultado obtenido indica que existe una relación positiva y significativa entre la implementación del sistema web y la gestión de registro de atención esto significa que a medida se mejore la implementación del sistema web, también se optimiza la gestión de registro de atención en el área de Banco de Sangre del HDAC – PASCO.

**Conclusión:** Estos resultados evidencian que la implementación de un sistema web influye de manera favorable en la gestión administrativa del área, al permitir un registro más rápido, preciso y seguro de la información de los donadores y pacientes

#### 4.3.2. Hipótesis específicas

##### *Hipótesis específica a:*

**H<sub>0</sub>:** La implementación de un sistema web no mejora la toma de decisiones en el registro de atención al paciente en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023

**H<sub>1</sub>:** La implementación de un sistema web mejora la toma de decisiones en el registro de atención al paciente en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023

**Tabla 21 Prueba de Rho Spearman**

Rho de Spearman	SISTEMA_WEB		SISTEMA_W EB	TOMA_DEC ISION
		Coefficiente de correlación	1,000	,728*
		Sig. (bilateral)	.	,017
		N	10	10
	TOMA_DECISION	Coefficiente de correlación	,728*	1,000
		Sig. (bilateral)	,017	.
		N	10	10

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

El resultado arroja una correlación de **Rho=0.728** y una significancia de **p = 0.017 < 0.05**, esto indica una relación positiva y significativa entre las variables, en consecuencia, se rechaza H<sub>0</sub> y se acepta H<sub>1</sub>.

**interpretación:** la implementación se asocia positivamente con la mejora de toma de decisiones. Esto refleja que el sistema facilita al acceso rápido a información relevante, permitiendo un proceso de decisión ágil y basado a datos.

**Conclusión:** El sistema web proporciona una plataforma que facilita la gestión de información en tiempo real, optimizando la toma de

decisiones del personal. Este resultado se encuentra en consonancia con lo planteado por Martínez y Rojas (2022), quienes afirman que los sistemas digitales en entornos hospitalarios fortalecen la calidad y oportunidad de las decisiones clínicas y administrativas.

**Hipótesis específica b:**

**H0:** La implementación de un sistema web no mejora la calidad en el registro de atención al paciente en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023.

**H1:** La implementación de un sistema web mejora la calidad en el registro de atención al paciente en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023.

**Tabla 22 Prueba de Rho Spearman**

Rho de Spearman	SISTEMA_WEB	SISTEMA_W	CALIDAD
		EB	_REGIST
		RO	
SISTEMA_W	Coefficiente de correlación	1,000	,914**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	10	10
CALIDAD_REGISTRO	Coefficiente de correlación	,914**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	10	10

\*\*. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El resultado muestra una correlación muy fuerte **Rho = 0.914** y altamente significativa **p = 0.000 < 0.01**, lo que permite rechazar  $H_0$  y aceptar  $H_1$ .

**Interpretación:** Existe una relación positiva muy fuerte entre la implementación del sistema web y la calidad del registro de atención. Esto implica que el uso del sistema contribuye significativamente a la precisión, orden y confiabilidad de la información registrada.

**Conclusión:** Los resultados evidencian que la digitalización mejora la calidad del registro, minimizando errores humanos y fortaleciendo la **trazabilidad** de la información. Este hallazgo es coherente con los aportes de López et al. (2021), quienes señalan que los sistemas web hospitalarios incrementan los estándares de calidad y seguridad en los registros clínicos.

**Hipótesis específica c:**

**H0:** La implementación de un sistema web no mejora el tiempo de entrega de resultados en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023.

**H1:** La implementación de un sistema web mejora el tiempo de entrega de resultados en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023.

**Tabla 23 Prueba de Rho Spearman**

			SISTEMA_W EB	TIEMPO_ ENTREGA
Rho de Spearman	SISTEMA_WEB	Coefficiente de correlación	1,000	,840**
		Sig. (bilateral)	.	,002
		N	10	10
	TIEMPO_ENTREGA	Coefficiente de correlación	,840**	1,000
		Sig. (bilateral)	,002	.
		N	10	10

\*\*. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El valor obtenido de **Rho = 0.840** con una significancia de **p = 0.002 < 0.01** confirma una relación positiva y significativa. Por lo tanto, se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_1$ .

**Interpretación:** Existe una relación positiva y significativa entre la implementación del sistema web y la mejora del tiempo de entrega de

resultados. Esto evidencia que el sistema contribuye a agilizar los procesos de registro, búsqueda y entrega de información en el área de banco de sangre.

**Conclusión:** La reducción del tiempo de entrega de resultados se debe al acceso inmediato a los datos mediante el sistema web, lo que facilita la atención oportuna de los pacientes. Este resultado coincide con los hallazgos de Fernández y Ramos (2022), quienes destacan que los sistemas digitales en los servicios de salud optimizan los tiempos de respuesta y aumentan la satisfacción de los usuarios.

#### **4.4. Discusión de resultados**

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de la prueba no paramétrica Rho de Spearman permiten establecer que existe una relación positiva y significativa entre la implementación del sistema web y la gestión del registro de atenciones en el área de Banco de Sangre del Hospital Daniel Alcides Carrión – Pasco, durante el año 2023.

El coeficiente de correlación general ( $\text{Rho} = 0.668$ ;  $p = 0.035$ ) evidencia que el uso del sistema web se asocia con un incremento en la eficiencia y organización de los registros de atención. Este resultado concuerda con los estudios de López et al. (2021) y Fernández y Ramos (2022), quienes señalan que la implementación de herramientas digitales hospitalarias favorece la trazabilidad de los datos, la reducción de errores y la optimización del flujo de trabajo.

Respecto a las hipótesis específicas, se observó que la toma de decisiones presenta una correlación significativa con la implementación del sistema ( $\text{Rho} = 0.728$ ;  $p = 0.017$ ), lo cual indica que el sistema web proporciona acceso oportuno y confiable a la información, fortaleciendo la capacidad del personal para tomar

decisiones informadas. Este resultado coincide con Martínez y Rojas (2022), quienes destacan que la gestión basada en sistemas digitales promueve una administración más ágil, objetiva y sustentada en datos.

En cuanto a la calidad del registro, se obtuvo una correlación muy fuerte ( $\text{Rho} = 0.914$ ;  $p = 0.000$ ), lo que evidencia una mejora considerable en la exactitud, orden y consistencia de la información registrada. Este resultado reafirma la importancia de la digitalización como medio para garantizar la confiabilidad de los datos clínicos, minimizando errores humanos y fortaleciendo la seguridad de los procesos administrativos.

Finalmente, los resultados referentes al tiempo de entrega ( $\text{Rho} = 0.840$ ;  $p = 0.002$ ) demuestran que el sistema web contribuye significativamente a la reducción de los tiempos de respuesta, facilitando la disponibilidad inmediata de información y mejorando la atención a los usuarios. Este hallazgo es consistente con lo reportado por Fernández y Ramos (2022), quienes destacan que la automatización de procesos hospitalarios incrementa la eficiencia operativa y la satisfacción de los pacientes.

Según Orellana (2019), la digitalización de los registros clínicos permite optimizar la búsqueda de información, reduciendo los tiempos de atención y evitando errores en el proceso. Sin embargo.

Diversos estudios han señalado que la falta de sistemas digitales en la gestión hospitalaria genera retrasos en la revisión de historiales clínicos y aumenta la posibilidad de errores administrativos (González et al., 2022).

Hernández et al. (2020) han demostrado que la digitalización de los procesos hospitalarios mejora significativamente la eficiencia en la atención al paciente.

Según Torres et al. (2018), los sistemas digitales permiten reducir significativamente los tiempos de espera, mejorando la experiencia del paciente.

La gestión de documentos físicos en hospitales es un problema recurrente, como indican estudios de Pacheco & Morales (2022).

Uno de los hallazgos más importantes es la percepción positiva sobre el uso de tecnología en el Banco de Sangre. Según Díaz (2021), los sistemas informáticos en salud contribuyen a mejorar la eficiencia, reducir costos y agilizar procesos administrativos.

En conjunto, los resultados permiten concluir que la implementación del sistema web ha tenido un impacto positivo en los distintos aspectos de la gestión del área de Banco de Sangre, al optimizar los procesos, fortalecer la toma de decisiones y mejorar la calidad y oportunidad de los registros. Se confirma, por tanto, que la digitalización constituye una herramienta estratégica para la modernización de los servicios hospitalarios y para la consolidación de una gestión más eficiente, segura y transparente.

#### **4.4.1. Recolectar información.**

En esta primera fase de la implementación es necesario estudiar o conocer el estado en el que se encuentra el área de Banco de Sangre del hospital Daniel Alcides Carrión (HDAC) – PASCO. Así mismo, es necesario reconocer a los usuarios y los recursos disponibles, con el propósito de diseñar un sistema de Banco de Sangre funcional y capaz de satisfacer de manera integral las demandas de los usuarios y pacientes del establecimiento de salud.

Con el objetivo de obtener la información requerida, se efectuó un estudio sustentado en la aplicación de encuestas al personal del Hospital Daniel Alcides

Carrión, permitiendo así identificar la situación actual del establecimiento, especialmente en lo que respecta al Área de Banco de Sangre.

## CONCLUSIONES

A partir del análisis de los resultados obtenidos en la investigación, se han llegado a las siguientes conclusiones:

Los resultados obtenidos confirman que la implementación del sistema web tuvo un efecto positivo y significativo en la gestión del registro de atenciones del área de Banco de Sangre del Hospital Daniel Alcides Carrión – Pasco. La digitalización permitió optimizar los procesos administrativos, mejorar la organización de la información y fortalecer la eficiencia operativa del servicio, validando así la hipótesis general del estudio.

Se evidenció que el uso del sistema web facilita el acceso oportuno, preciso y centralizado a la información, lo que repercute directamente en la calidad y rapidez de la toma de decisiones por parte del personal. Este hallazgo demuestra que la herramienta tecnológica se constituye como un soporte esencial para una gestión basada en datos y evidencia.

La correlación muy fuerte entre la implementación del sistema web y la calidad del registro confirma una notable mejora en la exactitud, integridad y trazabilidad de los datos. Esto contribuye a la reducción de errores humanos, al fortalecimiento de la seguridad de la información y al cumplimiento de estándares de calidad en el manejo de registros clínico-administrativos.

La automatización de los procesos mediante el sistema web permitió una reducción significativa en los tiempos de entrega de resultados, mejorando la atención al usuario y la capacidad de respuesta del área de Banco de Sangre. Este avance refleja una gestión más ágil, moderna y orientada al servicio eficiente.

En conjunto, los resultados demuestran que la incorporación de tecnologías web no solo representa un avance técnico, sino una transformación organizacional que

fortalece la transparencia, la productividad y la sostenibilidad del servicio. La digitalización se consolida, por tanto, como un componente estratégico para la modernización de los establecimientos de salud del sector público.

## **RECOMENDACIONES**

Implementación de un sistema web para la gestión de registros: Se recomienda la digitalización del proceso de registro de atenciones y el historial de donantes para evitar pérdidas de información y reducir los tiempos de atención. Un sistema web permitiría acceder a los datos en tiempo real, facilitando la consulta y mejorando la organización del servicio.

Capacitación del personal en el uso del sistema web: Para garantizar el éxito de la implementación del sistema, es fundamental capacitar al personal del Banco de Sangre en su uso. Esto incluye formación en el manejo de la plataforma, ingreso de datos, consulta de históricos y generación de reportes, asegurando así una transición efectiva.

Optimización de la búsqueda y almacenamiento de información histórica: Debido a las dificultades detectadas en la recuperación de información pasada, se sugiere estructurar una base de datos digital que permita la búsqueda rápida y eficiente de registros clínicos, asegurando su disponibilidad y reduciendo los errores administrativos.

Automatización de reportes e informes de donaciones: Dado que el 100% de los encuestados considera que el uso de tecnología agilizaría el proceso de generación de reportes, se recomienda integrar herramientas automatizadas para la generación y consulta de informes, mejorando la trazabilidad y el análisis de donaciones.

Uso de medidas de seguridad en la gestión de datos: Para evitar la pérdida de registros y garantizar la confidencialidad de la información, se sugiere implementar medidas de seguridad como copias de respaldo periódicas, acceso restringido según roles del personal y cifrado de datos sensibles.

Monitoreo y evaluación constante del nuevo sistema: Se recomienda realizar un seguimiento periódico a la implementación del sistema web, con el fin de evaluar su

efectividad y realizar mejoras continuas. Esto puede incluir encuestas al personal y usuarios para identificar problemas y optimizar su uso.

Digitalización progresiva del archivo físico: Se sugiere que los registros históricos sean digitalizados progresivamente para evitar pérdidas de documentos físicos y garantizar la disponibilidad de información relevante. Esto permitirá mejorar la toma de decisiones y facilitar auditorías futuras.

Reducción del tiempo de atención al paciente mediante procesos automatizados: Implementar funciones dentro del sistema web que permitan agilizar la atención, como la asignación automática de turnos, la notificación de disponibilidad de resultados y la integración con otros sistemas hospitalarios para mejorar la eficiencia.

Sensibilización y concienciación sobre el uso de tecnología en salud: Se recomienda promover entre el personal del Banco de Sangre una cultura de digitalización y uso de tecnología en la gestión hospitalaria, resaltando los beneficios que esto aporta a la calidad del servicio y la seguridad del paciente.

Búsqueda de financiamiento y apoyo institucional para la implementación del sistema: Para llevar a cabo la digitalización, es importante buscar financiamiento y respaldo institucional que permita la adquisición de la infraestructura necesaria (servidores, software, redes) y garantice la sostenibilidad del sistema a largo plazo

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aburto Pacheco, J. E., & Saldaña Camacho, R. E. (2020). *Desarrollar un sistema web para mejorar la administración en el laboratorio del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de ESSALUD* [UNIVERSIDAD RICARDO PALMA]. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/3882>
- ACM/IEEE. (2008). *International Conference on Software Engineering (ICSE)*. <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/4814109/proceeding>
- Amidhayan, A. (2018). *Web based management system for blood bank, jaffna teaching hospital.*
- Bravo Veliz, S. E., & Sánchez Aranda, A. A. (2021). *Desarrollo de un sistema web y su influencia en el proceso de gestión de historias clínicas del centro odontológico Ilumident, 2018.*
- Carlos Morales, E. A. (2024). *Desarrollo de un sistema web para el registro de historias clínicas en la Clínica RV MEDIC Pasco - 2023*. UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN.
- Carrasco, M. (2017). *Implantación de un sistema de información web basado en Workflow para mejorar la gestión de los centros de hemoterapia y bancos de sangre tipo I: el caso Hospital de Chancay* [UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS]. <https://core.ac.uk/download/pdf/323346731.pdf>
- Cerón Díaz, T. V., Mejía Córdova, N. del C., Mercado Laínez, M. C., & Morales Báchez, A. C. A. (2015). *Sistema informático para gestión y control de donaciones de la Red Nacional de Bancos de Sangre*. UNIVERSIDAD DEL SALVADOR.
- Godoy Flores, M. H. (2021). *Implementación de un Sistema Web de Laboratorio Clínico*

*en la Atención de Exámenes del Servicio de Emergencia* [UPLA].

<https://hdl.handle.net/20.500.12848/3289>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2013). Metodología de la investigación. In S. . McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES (Ed.), *Journal of Chemical Information and Modeling* (6°, Vol. 53, Issue 9).  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

López, M. (2018). *Implementación de un sistema web que permita la venta y el control de inventario en la panadería D'Jhonnys- Chimbote*. Universidad Los Ángeles de Chimbote.

Mamani, M., Villalobos, M., & Herrera, R. (2017). Sistema web de bajo costo para monitorear y controlar un invernadero agrícola. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 25(4), 599–618. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052017000400599>

Quesada Castro, E. M., & Rojas Villalobos, G. (2003). *Sistema Automatizado Área Banco de Sangre para el Hospital Carlos Luis Valverde Vega San Ramón* [Universidad Nacional Costa Rica]. <http://hdl.handle.net/11056/22923>

Vela Macedo, J. (2020). *Implementación de un sistema de información gerencial en entorno web para la gestión de hemoterapia y bancos de sangre del Pronahebas - Ministerio de Salud –Tarapoto, 2020* [Universidad Cesar Vallejo].  
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/65806>

Fernández, M., & Ramos, P. (2022). *Transformación digital en la gestión hospitalaria: impacto en la eficiencia de los servicios de salud*. **Revista Iberoamericana de Tecnología en Salud**, 5(2), 45–57.  
<https://doi.org/10.33970/rits.v5.n2.2022.45>

López, J., Martínez, E., & Rojas, D. (2021). *Sistemas informáticos hospitalarios y su influencia en la calidad del registro clínico*. **Revista Cubana de Informática Médica**, 13(1), 25–39.

<https://www.mediographic.com/pdfs/revcubinfmed/cim-2021/cim2113.pdf>

Martínez, L., & Rojas, C. (2022). *Gestión basada en sistemas digitales para la toma de decisiones en entornos hospitalarios*. **Revista Española de Innovación y Tecnología en Salud**, 9(3), 63–75.

<https://revistasaludtecnologia.org/article/view/gestionsistemas2022>

Ministerio de Salud del Perú (MINSA). (2023). *Lineamientos para la implementación de sistemas de información en establecimientos de salud*. Lima: MINSA.  
<https://www.gob.pe/minsa/documentos>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). *Estrategia mundial sobre salud digital 2020–2025*. Ginebra: OMS.  
<https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240020924>

## **ANEXOS**

## Instrumento de recolección de datos

Anexo 1. Cuestionario electrónico



### IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA WEB PARA MEJORAR LA GESTION DE REGISTRO DE ATENCIONES EN EL AREA DE BANCO DE SANGRE DEL HDAC – PASCO 2023.

**B** *I* U

Descripción del formulario

¿Usted constantemente registra información de la atención a los pacientes - donadores?

- Si
- Siempre
- A veces
- Nunca
- No

¿Considera eficiente el uso de formatos físicos para registrar las atenciones realizadas de los pacientes?

- Si
- Siempre
- A veces
- Nunca
- No

¿Logra con facilidad conocer la lista de exámenes a realizar en una donación?

- Si
- Siempre
- A veces
- Nunca
- No

¿Obtiene con facilidad información de fechas anteriores?

- Si
- Siempre
- A veces
- Nunca
- No

¿Crees que constantemente se están revisando el historial de los pacientes aptos y no aptos?

- Si
- Siempre
- A veces
- Nunca
- No

¿Consideras eficiente el control de atención y servicio a los pacientes?

- Si
- Siempre
- A veces
- Nunca
- No

¿Consideras que la atención al paciente es lenta?

- Si
- Siempre
- A veces
- Nunca
- No

¿Hay o hubo pérdidas del formato físico por lo que se solicito denuevo los resultados y se demoro atender a los pacientes?

- Si
- Siempre
- A veces
- Nunca
- No

¿La búsqueda de información histórica es sencilla?

- Si
- Siempre
- A veces
- Nunca
- No

¿Cree que el uso de tecnología pueda agilizar el proceso de reporte e informe de las donaciones?

- Si
- Siempre
- A veces
- Nunca
- No

## Instrumento de recolección de datos cuestionario



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN (JUICIO DE EXPERTOS)

#### I. DATOS GENERALES

Nombres y Apellidos: Pedro Alejandro Monzon Munguia  
Grado académico: Ing Sistemas y Computación -titulado

Profesión: Sistemas y Computación

Especialidad / Cargo: Jefe Unidad de Estadística e Informática

Institución Donde labora: Hospital Regional Daniel Alcides Carrión - Pasco

Título de la investigación: "Implementación de un Sistema web para Mejorar la Gestión de Registro de Atenciones en el Área de Banco de Sangre del HDAC – PASCO 2023"

Autor del instrument: Bach. Jhoel Marcelino, CABELLO IZAGUIRRE

#### II. VALIDACIÓN

Aspectos de validación: 1 = Muy deficiente | 2 = Deficiente | 3 = Aceptable | 4 = Bueno | 5 = Excelente

Item	Indicadores	Factores de evaluación	1	2	3	4	5
1	Claridad	El ítem se entiende fácilmente y no genera ambigüedad.					/
2	Objetividad	El ítem evalúa sin sesgos y corresponde al objetivo planteado.				/	/
3	Actualidad	El ítem responde a la realidad y contexto de la investigación.			/		/
4	Organización	El ítem está redactado con estructura lógica.			/		/
5	Suficiencia	El ítem aporta información necesaria y suficiente.			/		/
6	Pertinente	El ítem está directamente relacionado con la variable de estudio.			/		/
7	Consistencia	El ítem mantiene coherencia con los demás del cuestionario.			/		/
8	Analisis	El ítem permite valorar adecuadamente el fenómeno a estudiar.			/		/
9	Coherencia	El ítem mantiene relación lógica entre premisa y conclusión.			/		/
10	Metodología	El ítem responde a la metodología planteada.				/	/

#### III. RESULTADO DE LA VALIDACIÓN

Valoración total cuantitativa: 50

Opinión: Favorable ✓ Debe mejorar \_\_\_\_\_ Nofavorable \_\_\_\_\_

Observación: \_\_\_\_\_

Firma del experto: \_\_\_\_\_  
HOYENIAL REGIONAL DR.  
DANIEL ALCIDES CARRIÓN-PASCO  
ING. Pedro MONZON MUNGUA  
JEFE DE LA UNIDAD DE ESTADÍSTICA E  
INFORMÁTICA



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN (JUICIO DE EXPERTOS)

I. DATOS GENERALES

Nombres y Apellidos: Socia Carlos Arzapalo Tolentino

Grado académico: Licenciada en Administración

Profesión: Administración

Especialidad / Cargo: Jefe de Logística

Institución Donde labora: Hospital Regional Daniel Alcides Carrión

Título de la investigación: "Implementación de un Sistema web para Mejorar la Gestión de Registro de Atenciones en el Área de Banco de Sangre del HDAC – PASCO 2023"

Autor del instrumento: Bach. Jhoel Marcelino, CABELLO IZAGUIRRE

II. VALIDACIÓN

Aspectos de validación: 1 = Muy deficiente | 2 = Deficiente | 3 = Aceptable | 4 = Bueno | 5 = Excelente

Item	Indicadores	Factores de evaluación	1	2	3	4	5
1	Claridad	El ítem se entiende fácilmente y no genera ambigüedad.					✓
2	Objetividad	El ítem evalúa sin sesgos y corresponde al objetivo planteado.					✓
3	Actualidad	El ítem responde a la realidad y contexto de la investigación.					✓
4	Organización	El ítem está redactado con estructura lógica.					✓
5	Suficiencia	El ítem aporta información necesaria y suficiente.					✓
6	Pertinente	El ítem está directamente relacionado con la variable de estudio.					✓
7	Consistencia	El ítem mantiene coherencia con los demás del cuestionario.					✓
8	Analisis	El ítem permite valorar adecuadamente el fenómeno a estudiar.					✓
9	Coherencia	El ítem mantiene relación lógica entre premisa y conclusión.					✓
10	Metodología	El ítem responde a la metodología planteada.					✓

III. RESULTADO DE LA VALIDACIÓN

Valoración total cuantitativa: 50

Opinión: Favorable ✓ Debe mejorar \_\_\_\_\_ Nofavorable \_\_\_\_\_

Observación:   

Firma del experto: LIC. ARM. RIANO ARZAPALO TOLENTINO  
MINISTERIO DE SALUD  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

LIC. ARM. RIANO ARZAPALO TOLENTINO  
JEFÉ DE LOGÍSTICA



### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN (JUICIO DE EXPERTOS)

#### I. DATOS GENERALES

Nombres y Apellidos: M.igel Ángel Jiménez Trujillo

Grado académico: Licenciado en Biología

Profesión: Biólogo

Especialidad / Cargo: Jefe de Servicio de Laboratorio

Institución Donde labora: Hospital Regional Daniel Alcides Carrión

Título de la investigación: "Implementación de un Sistema web para Mejorar la Gestión de Registro de Atenciones en el Área de Banco de Sangre del HDAC – PASCO 2023"

Autor del instrumento: Bach. Jhoel Marcelino. CABELLO IZAGUIRRE

#### II. VALIDACIÓN

Aspectos de validación: 1 = Muy deficiente | 2 = Deficiente | 3 = Aceptable | 4 = Bueno | 5 = Excelente

Ítem	Indicadores	Factores de evaluación	1	2	3	4	5
1	Claridad	El ítem se entiende fácilmente y no genera ambigüedad.					/
2	Objetividad	El ítem evalúa sin sesgos y corresponde al objetivo planteado.					/
3	Actualidad	El ítem responde a la realidad y contexto de la investigación.					/
4	Organización	El ítem está redactado con estructura lógica.					/
5	Suficiencia	El ítem aporta información necesaria y suficiente.					/
6	Pertinente	El ítem está directamente relacionado con la variable de estudio.					/
7	Consistencia	El ítem mantiene coherencia con los demás del cuestionario.					/
8	Analisis	El ítem permite valorar adecuadamente el fenómeno a estudiar.					/
9	Coherencia	El ítem mantiene relación lógica entre premisa y conclusión.					/
10	Metodología	El ítem responde a la metodología planteada.					/

#### III. RESULTADO DE LA VALIDACIÓN

Valoración total cuantitativa: 50

Opinión: Favorable ✓ Debe mejorar \_\_\_\_\_ Nofavorable \_\_\_\_\_

Observación: \_\_\_\_\_

HOSPITAL REGIONAL  
DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
MÉDICO JHOEL MARCELINO CABELLO IZAGUIRRE  
Firma del experto: \_\_\_\_\_

## Matriz de consistencia

**Título:** Implementación de un sistema web para mejorar la gestión de registro de atenciones en el área de Banco de Sangre del HDAC – PASCO 2023

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	MUESTRA	DISEÑO	ESTADISTICA
<b>Problema General</b> ¿Cómo la implementación de un sistema web afecta la gestión de registro de atenciones en el banco de sangre del HDAC - PASCO 2023?	<b>Objetivo General</b> Implementar un sistema web para mejorar la gestión de registro de atenciones en el banco de sangre del HDAC - PASCO 2023	<b>Hipótesis General</b> La implementación de un sistema web mejora la gestión de registro de atenciones en el banco de sangre del HDAC - PASCO 2023	<b>V.I</b>	<b>Población</b> Personal asistencial y administrativo del Hospital Daniel Alcides Carrión	<b>Método</b> Inductivo	<b>Estadística Inferencial</b>
<b>Problemas Específicos</b> ¿Cómo la implementación de un sistema web incide en la toma de decisiones en el registro de atención al paciente en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023?	<b>Objetivos Específicos</b> Implementar un sistema web para mejorar la toma de decisiones en el registro de atención al paciente en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023.	<b>Hipótesis Específicas</b> La implementación de un sistema web mejora la toma de decisiones en el registro de atención al paciente en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023	<b>V.D</b>	<b>Muestra</b> Para esta investigación se realizará un muestreo no probabilístico intencionada, siendo una muestra de 10 usuarios miembros del área de laboratorio – banco de sangre del hospital Daniel Alcides Carrión de Pasco	<b>Nivel de investigación</b> Explicativo	<b>Validación de hipótesis</b> Pruebas no paramétricas
¿Cómo la implementación de un sistema web afecta la calidad en el registro de atención al paciente en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023?	Implementar un sistema web para mejorar la calidad en el registro de atenciones al paciente en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023	La implementación de un sistema web mejora la calidad en el registro de atención al paciente en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023	Gestión de registro de atención.		<b>Diseño</b> Rho Spearman	
¿Cómo la implementación de un sistema web incide en el tiempo de entrega de resultados en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023?	Implementar un sistema web para mejorar el tiempo de entrega de resultados en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023	La implementación de un sistema web mejora el tiempo de entrega de resultados en el área de banco de sangre del HDAC – PASCO 2023			Causi experimental	-

## **Proyecto de implementación**

# **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE REGISTROS EN EL BANCO DE SANGRE DEL HDAC – PASCO, 2023**

### **Versión 1.0**

## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente documento describe la aplicación de la metodología **SCRUM** en el proyecto “**Implementación de un sistema web para mejorar la gestión de registro de atenciones en el área de Banco de Sangre del HDAC – PASCO 2023**”. Se incluye una descripción general del proyecto, el ciclo de vida, los documentos de gestión, los requisitos, el seguimiento del avance, así como las responsabilidades y compromisos de los participantes.

## **2. PROPÓSITO DEL DOCUMENTO**

Brindar información de referencia a todos los involucrados en el desarrollo del proyecto, garantizando una comprensión clara de los objetivos, roles y procesos necesarios para su correcta ejecución.

### **2.1. Alcance**

El proyecto abarca a las personas, procedimientos y recursos implicados en el desarrollo e implementación del sistema web en el Banco de Sangre del HDAC – Pasco.

## **3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA**

### **3.1. Fundamento**

La elección de la metodología **SCRUM** se sustenta en las siguientes ventajas:

- a) **Flexibilidad y adaptabilidad:** Permite ajustarse de manera rápida a cambios en los requerimientos, algo fundamental en un entorno hospitalario donde las necesidades pueden evolucionar constantemente.
- b) **Entrega temprana de valor:** Se enfoca en la entrega de incrementos funcionales en periodos cortos (**Sprints**), permitiendo que el sistema web genere beneficios desde las primeras etapas del proyecto.
- c) **Colaboración continua:** Fomenta la comunicación constante entre los miembros del equipo a través de reuniones periódicas, como la planificación y revisión de cada Sprint.
- d) **Mejora continua:** Incorpora reuniones de **retrospectiva** al final de cada Sprint para evaluar el desempeño y aplicar mejoras.

#### **4. ROLES DEL PROYECTO**

<b>ROL</b>	<b>Responsabilidades</b>
<b>Scrum Manager y Desarrollador Senior</b>	Supervisión del equipo de desarrollo, asegurando el cumplimiento del cronograma y la implementación de SCRUM.
<b>Gestor de Producto</b>	Responsable de definir y priorizar los requisitos del sistema, asegurando que el producto final cumpla con las expectativas del usuario.

## 5. PILA DE SPRINT

Se detallan los requisitos que serán desarrollados por el equipo de trabajo en distintos **Sprints**.

### SPRINT 1

ID	TAREA	TIPO	ESTADO
HT1	Gestión de usuarios	Diseño y desarrollo	Completo
HT2	Gestión de roles	Diseño y desarrollo	Completo
HT3	Edición de datos usuario	Diseño y desarrollo	Completo
HT4	Gestión de acceso	Diseño y desarrollo	Completo

### SPRINT 2

ID	TAREA	TIPO	ESTADO
HT5	Gestión de información de donantes	Diseño y desarrollo	Completo
HT6	Registro y actualización de donaciones	Diseño y desarrollo	Completo
HT7	Gestión de resultados de pruebas	Diseño y desarrollo	Completo
HT8	Listado de resultados por donante	Diseño y desarrollo	Completo
HT9	Generación de reportes de donaciones	Diseño y desarrollo	Completo

### **SPRINT 3**

ID	TAREA	TIPO	ESTADO
HT10	Creación de módulo de auditoría	Diseño y desarrollo	Completo
HT11	Implementación de gráficos estadísticos	Diseño y desarrollo	Completo
HT12	Integración con sistemas hospitalarios	Diseño y desarrollo	Completo
HT13	Creación del apartado de reportes médicos	Diseño y desarrollo	Completo
HT14	Exportación de reportes en formatos PDF/Excel	Diseño y desarrollo	Completo

### **SPRINT 4**

ID	TAREA	TIPO	ESTADO
HT15	Creación de módulo de búsquedas avanzadas	Diseño y desarrollo	Completo
HT16	Generación de pruebas y testing del sistema	Diseño y desarrollo	Completo

### **5.1. Sprint**

Cada Sprint representa una iteración del ciclo de vida SCRUM, con una duración aproximada de 1 a 2 semanas.

### **5.2. Incremento**

Cada Sprint produce un incremento del sistema, completamente funcional y entregado al Gestor de Producto.

### **5.3. Reunión de inicio de Sprint**

Definición de funcionalidades que se desarrollarán en cada iteración.

a) Responsabilidades del Gestor de Producto

Explicar las funcionalidades necesarias para el próximo Sprint.

b) Responsabilidades del Scrum Manager

Moderar la reunión y organizar el backlog de Sprint.

### **5.4. Reunión de cierre de Sprint y entrega del incremento**

Evaluación y validación de los módulos desarrollados antes de su implementación.

a) Responsabilidad del Gestor de Producto

Validar el producto y sugerir mejoras si es necesario.

b) Responsabilidad del Scrum Manager

Moderar la reunión y coordinar el próximo Sprint.