



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE QUITO

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**ANÁLISIS, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA
GESTIÓN DE INFORMACIÓN EN LA SOLICITUD Y REGISTRO DE
COMPONENTES SANGUÍNEOS EN UNIDADES DE BANCO DE SANGRE PARA LA
CASA DE SALUD DE ESTUDIO EN EL ECUADOR (CSEE)**

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de Ingeniera de Sistemas

AUTOR: DIANA ELIZABETH SASIG NARVÁEZ

TUTOR: RODRIGO EFRAÍN TUFÍÑO CÁRDENAS

Quito – Ecuador

2023

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Diana Elizabeth Sasig Narváez con documento de identificación Nro. 1721326427; manifiesto que:

Soy la autora y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 17 de febrero de 2023

Atentamente



Diana Elizabeth Sasig Narváez

1721326427

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Yo Diana Elizabeth Sasig Narváz con documento de identificación Nro. 1721326427, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Proyecto Técnico:” Análisis, diseño y construcción de una aplicación Web para la gestión de información en la solicitud y registro de componentes sanguíneos en unidades de banco de sangre para la casa de salud de estudio en el ecuador (CSEE)” , el cual ha sido desarrollado para optar por el título de Ingeniera de Sistemas, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 17 de febrero de 2023

Atentamente



Diana Elizabeth Sasig Narváz
1721326427

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo Rodrigo Efraín Tufiño Cárdenas con documento de identificación Nro. 1717646390, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: ANÁLISIS, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN EN LA SOLICITUD Y REGISTRO DE COMPONENTES SANGUÍNEOS EN UNIDADES DE BANCO DE SANGRE PARA LA CASA DE SALUD DE ESTUDIO EN EL ECUADOR (CSEE), realizado por Diana Elizabeth Sasig Narváez con documento de identificación Nro. 1721326427, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 17 de febrero de 2023

Atentamente



Ing. Rodrigo Efraín Tufiño Cárdenas, MSc

1717646390

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mi amado hijo Martín Sebastián Tayupanta, por ser el motor que impulsa cada día de mi vida.

De igual manera para las mujeres que me forjaron, guiaron e impulsaron en cada momento de mi existencia y etapa estudiantil: Pilar Reinoso, Inés Narváez y Carmen Reinoso†.



Diana Elizabeth Sasig Narváez

AGRADECIMIENTOS

Es relevante expresar mi eterno agradecimiento a las personas que mencionaré a continuación debido a que me brindaron su amistad y un gran apoyo en varios aspectos: Ing. Flavio Quisiguiña MSc., Ing. Juan Saltos MSc., Ing. Felipe Salazar, Tnlgo. John Llumiyinga.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Politécnica Salesiana a todos los docentes que compartieron sus conocimientos en el transcurso de la carrera, pero de manera especial al Ing. Rodrigo Tufiño MSc., por la guía, paciencia y valioso apoyo recibido, como también al Ing. Franklin Hurtado MSc. por su excelente guía desde la Unidad de Titulación.

Finalmente, a dos personas parte de mi familia que fueron un importante apoyo para iniciar y concluir esta etapa: el Ing. Jorge Tayupanta y la Lcda. Dila Carpio, un gran cariño para ellos.



Diana Elizabeth Sasig Narváez

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1.ANTECEDENTES.....	2
Antecedentes nacionales	2
Antecedentes internacionales	2
1.2.PROBLEMA	4
1.3.JUSTIFICACIÓN	6
1.4.OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
Objetivo general	7
Objetivos específicos.....	7
1.5.METODOLOGÍA	7
1.5.1. Tipo / Investigación.....	7
1.5.2. Método	8
1.5.3. Técnica recolección de datos.....	9
2. MARCO CONCEPTUAL.....	9
2.1.HISTORIA DE LOS BANCOS DE SANGRE.....	10
2.2.DEFINICIONES	13
2.2.1. Banco de sangre	13
2.2.2. Sistema de hemovigilancia.....	13
2.2.3. Donantes.....	14
2.2.4. Fraccionamiento	14

2.2.5.	Reactivo.....	15
2.2.6.	Componentes sanguíneos.....	15
2.3.	Metodología.....	15
2.3.1.	Roles.....	16
2.3.2.	Artefactos.....	16
2.4.	Análisis de los procesos.....	17
2.4.1.	DRF- Formulario de Solicitud de Componentes Sanguíneos FORM 08 SICS.....	17
2.4.2.	DRF- FORM 27 RTCSNRAT.....	21
2.4.3.	DRF- Formulario para la investigación de reacción adversa transfusional.....	24
3.	DISEÑO.....	26
3.1.	Diagrama de Base de datos.....	27
3.2.	Diagrama de Arquitectura.....	40
3.3.	Diagrama de Paquetes.....	41
3.4.	Diagrama de Clases.....	42
3.4.1.	Prototipo de Interfaces.....	47
4.	CONSTRUCCIÓN.....	51
4.1.	Product Backlog.....	51
4.2.	Sprints.....	52
4.2.1.	Sprint 1: Instalación y configuración del entorno de trabajo.....	52
4.2.2.	Sprint 2: Mapeo de la base de datos y elaboración consultas para catálogos.....	53
4.2.3.	Sprint 3: Construcción de página Web para administrar los catálogos.....	53

4.2.4.	Sprint 4: Visualizar las solicitudes de componentes sanguíneos.	55
4.2.5.	Sprint 5: Ingreso de información en FORM 08 SICS	56
4.2.6.	Sprint 6: Funcionalidad de búsqueda de formularios de solicitud	62
4.2.7.	Sprint 7: Elaboración de FORM 008 SICS	63
4.2.8.	Sprint 8: Consultas para FORM 27 RTCSNRAT y atención solicitudes	64
4.2.9.	Sprint 9: Formulario FORM 27 RTCSNRAT.....	65
4.2.10.	Sprint 10: Formulario FORM 27 RTCSNRAT	70
4.2.11.	Sprint 11: Construcción de la página para Lista de Registros.....	71
4.2.12.	Sprint 12: Registro FORM 27 RTCSNRAT y búsqueda FORM 08 SICS.....	72
4.2.13.	Sprint 13: Página Web para Notificación de Reacción Adversa	74
4.2.14.	Sprint 14: Página Web para el formulario de investigación.....	75
4.2.15.	Sprint 15: Ingreso de datos en FORM 28 FIRAT.	77
4.2.16.	Sprint 16: Autorización de edición e inactivación FORM 28 FIRAT.....	79
4.2.17.	Sprint 17: Formulario de Investigación FORM 28 FIRAT	80
4.2.18.	Sprint 18: Página Web login.....	81
4.3.	Codificación.....	82
4.3.1.	Consulta en la base de datos la url del web service	82
4.3.2.	Llamada de cliente RESTful	82
4.3.3.	Generación de Reporte	83
4.3.4.	Genera nuevo formulario para envío de componentes.....	84

5. PRUEBAS DEL SISTEMA.....	87
5.1.Prueba de Stress	87
5.2.Prueba de Caja Negra.....	90
5.3.Pruebas de tiempo de llenado manual y en el aplicativo.	92
6. CONCLUSIONES	95
7. RECOMENDACIONES	96
8. REFERENCIAS.....	97
Artículos académicos o científicos	97
Páginas Web.....	99
Conferencias.....	100
Tesis	100
9. GLOSARIO	103
10. ANEXOS	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>bsa_antecedentes_transfusionales_tbl</i>	27
Tabla 2 <i>bsa_catalogo_tbl</i>	27
Tabla 3 <i>bsa_componente_solicitado_tbl</i>	28
Tabla 4 <i>bsa_datos_actuales_tbl</i>	29
Tabla 5 <i>bsa_devolucion_signos_tbl</i>	29
Tabla 6 <i>bsa_devolucion_tbl</i>	30
Tabla 7 <i>bsa_identificacion_rat_catalogo_tbl</i>	30
Tabla 8 <i>bsa_investigacion_tbl</i>	31
Tabla 9 <i>bsa_notificacion_rat_tbl</i>	34
Tabla 10 <i>bsa_paciente_tbl</i>	35
Tabla 11 <i>bsa_prioridad_solicitud_tbl</i>	35
Tabla 12 <i>bsa_rat_tbl</i>	36
Tabla 13 <i>bsa_solicitud_tbl</i>	37
Tabla 14 <i>bsa_solicitud_temporal_tbl</i>	38
Tabla 15 <i>Lista detallada del Product Backlog</i>	51
Tabla 16 <i>Detalle de actividades Sprint 1</i>	52
Tabla 17 <i>Detalle de actividades Sprint 2</i>	53
Tabla 18 <i>Detalle de actividades Sprint 3</i>	53
Tabla 19 <i>Detalle de actividades Sprint 4</i>	55
Tabla 20 <i>Detalle de actividades Sprint 5</i>	56
Tabla 21 <i>Detalle de actividades Sprint 6</i>	62
Tabla 22 <i>Detalle de actividades Sprint 7</i>	63
Tabla 23 <i>Detalle de actividades Sprint 8</i>	64

Tabla 24 <i>Detalle de actividades Sprint 9</i>	65
Tabla 25 <i>Detalle de actividades Sprint 10</i>	70
Tabla 26 <i>Detalle de actividades Sprint 11</i>	71
Tabla 27 <i>Detalle de actividades Sprint 12</i>	72
Tabla 28 <i>Detalle de actividades Sprint 13</i>	74
Tabla 29 <i>Detalle de actividades Sprint 14</i>	75
Tabla 30 <i>Detalle de actividades Sprint 15</i>	77
Tabla 31 <i>Detalle de actividades Sprint 16</i>	80
Tabla 32 <i>Detalle de actividades Sprint 17</i>	81
Tabla 33 <i>Detalle de actividades Sprint 18</i>	81
Tabla 34 <i>Código de consulta de url del web service a base de datos</i>	82
Tabla 35 <i>Código de llamada a cliente resful</i>	83
Tabla 36 <i>Código para generación de reporte</i>	84
Tabla 37 <i>Código para generar nuevo formulario para envío de componentes</i>	85
Tabla 38 <i>Parametros ingresados para la prueba</i>	87
Tabla 39 <i>Resultados de la prueba de stress</i>	87
Tabla 40 <i>Detalle de la prueba de stress con conexión exitosa</i>	88
Tabla 41 <i>Detalle de la prueba de stress con conexión fallida</i>	89
Tabla 42 <i>Detalle de acciones comprobadas de usuario Médico</i>	90
Tabla 43 <i>Detalle de acciones comprobadas de usuario Banco de Sangre</i>	91
Tabla 44 <i>Detalle de tiempos empleados en el llenado del formulario FORM 09 SICS</i>	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Entorno de Scrum</i>	8
Figura 2 <i>Roles de Scrum</i>	16
Figura 3 <i>Flujo de Solicitud</i>	20
Figura 4 <i>Flujo de Registro</i>	24
Figura 5 <i>Flujo de Investigación</i>	26
Figura 6 <i>Diagrama de la base de datos</i>	39
Figura 7 <i>Arquitectura de la aplicación</i>	41
Figura 8 <i>Diagrama paquetes</i>	42
Figura 9 <i>Diagrama de clases del paquete EJB, dao, dao.impl</i>	43
Figura 10 <i>Diagrama de clases del paquete EJB, servicio</i>	44
Figura 11 <i>Diagrama de clases del paquete EJB, puente</i>	45
Figura 12 <i>Diagrama de clases del paquete WEB</i>	46
Figura 13 <i>Prototipo (Login)</i>	47
Figura 14 <i>Prototipo (Banco de Sangre- menú inicial)</i>	48
Figura 15 <i>Prototipo de (Banco de Sangre- Generación Formulario de Registro de Transfusión)</i>	48
Figura 16 <i>Prototipo de (Menú Médico – menú inicial)</i>	49
Figura 17 <i>Prototipo de (Menú Médico – Solicitud de Componentes Sanguíneos)</i>	49
Figura 18 <i>Prototipo de (Menú Enfermería – Registro de Transfusión de Componentes Sanguíneos)</i>	50
Figura 19 <i>Pantalla grupo de Catálogos</i>	54
Figura 20 <i>Pantalla ítems existentes dentro del catálogo y opciones dentro del grupo</i>	55
Figura 21 <i>Pantalla listado de órdenes y creación</i>	56
Figura 22 <i>Pantalla de la primera sección del formulario</i>	58
Figura 23 <i>Sección de Antecedentes Transfusionales</i>	59

Figura 24 <i>Campos de la sección de datos de laboratorio actuales.</i>	59
Figura 25 <i>Listado de componentes sanguíneos solicitados.</i>	60
Figura 26 <i>Responsable de la toma de muestra sanguínea.</i>	61
Figura 27 <i>Pantalla búsqueda y estado de las solicitudes.</i>	63
Figura 28 <i>Pantalla atención de solicitudes enviadas por el médico.</i>	65
Figura 29 <i>Pantalla lista de solicitudes de formulario de registro de transfusión.</i>	66
Figura 30 <i>Pantalla registro de transfusión de componentes sanguíneos.</i>	67
Figura 31 <i>Datos del componente sanguíneo.</i>	68
Figura 32 <i>Datos Pretransfusionales del Paciente/Receptor.</i>	69
Figura 33 <i>Datos de envío de los componentes sanguíneos.</i>	69
Figura 34 <i>Pantalla de búsqueda de solicitudes y descripción de estados.</i>	70
Figura 35 <i>Lista de registros para manejo de enfermería.</i>	72
Figura 36 <i>Seguimiento del proceso transfusional.</i>	73
Figura 37 <i>Responsables.</i>	73
Figura 38 <i>Notificación de Reacción Adversa Transfusional (RAT).</i>	74
Figura 39 <i>Detalle de casos para generación de formulario de investigación.</i>	76
Figura 40 <i>Registro de Ingreso de Investigación.</i>	76
Figura 41 <i>Ubicación en pantalla de campo ingresado por el médico.</i>	77
Figura 42 <i>Pantalla de manejo de formularios.</i>	78
Figura 43 <i>Datos solicitados en la sección investigación.</i>	78
Figura 44 <i>Datos solicitados en la sección identificación.</i>	79
Figura 45 <i>Opción para autorizar la edición.</i>	80
Figura 46 <i>Página de Login.</i>	81
Figura 47 <i>Tiempo de llenado de formularios.</i>	94

RESUMEN

El presente proyecto plantea como objetivo diseñar una aplicación Web para la gestión de información en la solicitud y registro de componentes sanguíneos en Unidades de Banco de Sangre para una Casa de Salud en el Ecuador (CSEE), el cual facilita la solicitud de componentes sanguíneos, así como el registro de transfusiones, notificación de reacciones adversas y la investigación de estas reacciones, a través del empleo de formularios oficiales emitidos por el Ministerio de Salud Pública (MSP) de forma automatizada, reduciendo problemas en el proceso actual de llenado manual de los formatos, así como la posibilidad de extravíos y errores durante la manipulación de los mismos. Además, permite realizar la impresión en los formatos definidos por el MSP, proporcionando una herramienta tecnológica de fácil y rápido acceso. El desarrollo del aplicativo comenzó con la fase de análisis y diseño apoyado en la metodología Scrum, la cual facilita la estructuración de las tareas a realizar, así como los avances del proyecto y para la construcción de la herramienta se utilizó el lenguaje de programación Java apoyado en la arquitectura basada en el Model-View-Controller, además, se empleó Postgres para la construcción de la base de datos.

ABSTRACT

The objective of this project was to design a Web application for the management of information in the request and registration of blood components in Blood Bank Units for a Health House in Ecuador (CSEE), which will facilitate the request of blood components, as well as the registration of transfusions, notifications of adverse reactions and the investigation of these reactions, through the use of official forms issued by the Ministry of Public Health (MSP) in an automated way, reducing problems in the current process of manual filling of the forms. formats, as well as the possibility of loss and errors during their handling. In addition, it will allow printing in the formats defined by the MSP, providing a technological tool with easy and quick access. The development of the application began with the analysis and design phase supported by the Scrum methodology, which facilitates the structuring of the tasks to be carried out, as well as the progress of the project and for the construction of the tool the Java programming language was used supported in the architecture based on the Model-View-Controller, Postgres was also used to build the database.

1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se muestran los antecedentes de la investigación, descripción del problema, así como los objetivos de la investigación, que ayudan en la comprensión del problema y permite justificar la consecución del proyecto.

Para el proceso de generación de solicitud, transfusión y registro de reacciones adversas de componente sanguíneos se usa formularios establecidos por el MSP y se requiere el desarrollo de una aplicación Web, que genere formularios digitales, basados en el formato del MSP, en la cual interviene los siguientes actores: Médicos, Unidad de banco de Sangre y Enfermería.

El Médico por una parte realiza el requerimiento de componentes sanguíneos y se genera el formulario de solicitud, el cual pasa a la Unidad de Banco de Sangre, en donde revisan la información, si todo es correcto, proceden a obtener los componentes y completar el formulario de solicitud señalando lo que se envía.

Posterior a ello, los componentes sanguíneos son trasladados a de donde fueron requeridos y el personal de enfermería revisa los componentes y verifica los datos comprendidos en el formulario de solicitud que llega completo desde la Unidad de Banco de Sangre, si todo es correcto, realizan la transfusión de componentes sanguíneos, para lo cual deben llenar información en el formulario para el Registro de Transfusión de Componentes Sanguíneos.

En el caso de que se genere una reacción adversa, el personal de enfermería registra los datos en el formulario para la Investigación de Reacción Adversa Transfusional, el cual pasa al Médico para que complete lo que corresponda y finalmente pasa a la Unidad de Banco de Sangre, en donde llenan la información requerida.

Finalmente, la Unidad de Banco de Sangre podrá completar el formulario de Reacción Adversa.

1.1. ANTECEDENTES

Antecedentes nacionales

Moreira et al. (2014) realizaron un estudio basado en la propuesta del empleo de la metodología Project Management Institute (PMI) en el desarrollo de un aplicativo para el área clínica en el Servicio de Banco de Sangre, con el objetivo de redefinir todo el proceso de registro para optimizar los datos que se crean en el área y que es de vital importancia. En lo referente a la metodología del estudio emplearon el marco PMI. Como resultado del proyecto se demostró que, el empleo de esta metodología es beneficiosa, ya que ayuda con la reducción de costos, recursos y tiempo en el desarrollo de sistemas especializados para el empleo hospitalario, lo que favorece también a los pacientes de estas instituciones.

Alvarez *et al.* (2010) efectuaron un proyecto basado en desarrollo de un sistema Web para automatizar un laboratorio clínico, con el propósito de generar los formularios automatizados de carga de datos y las solicitudes de los pacientes, así como el control de procesos administrativos de la institución y por último generar los reportes e informes de los pacientes. En lo concerniente a la metodología emplearon la técnica del ciclo de vida del desarrollo del software (SDLC) y como herramienta para el diseño Oracle Forms Developer 10g y el administrador de base de datos de Oracle 10g. Como resultado del proyecto se obtuvo que, se logró la instauración del sistema para la automatización de procesos del laboratorio clínico, optimizando las múltiples tareas y procesos de la institución favoreciendo tanto a los trabajadores como a los pacientes que solicitan de sus servicios.

Antecedentes internacionales

Menéndez *et al.* (2008) realizaron un estudio basado en el esbozo de un sistema automatizado para el seguimiento de donantes de sangre, con el objetivo de identificar los resultados positivos a exámenes seroepidemiológicos. En relación a la metodología, el estudio se desarrolló bajo la

plataforma DELPHI 7, empleando Microsoft Acces. Como resultado del desarrollo se obtuvo que, el sistema permite consultar los datos a nivel general de los donantes, así como enfermedades identificadas, permitiendo la emisión de reportes que cumplen con los requerimientos para el control de enfermedades del Ministerio de Salud Pública de Cuba (MINSAP).

Berro *et al.* (2016) diseñaron un sistema de hemovigilancia para identificación y registro de las transfusiones sanguíneas, con el objetivo de conocer la periodicidad de los sucesos adversos vinculados con el empleo terapéutico de los hemocomponentes. La metodología empleada para la ejecución del proyecto se basó en una investigación descriptiva y prospectiva, en el que se realizó el monitoreo de todos los pacientes transfundidos con hemocomponentes dentro del Hospital Universitario de Uruguay. En los resultados de la investigación se registraron las reacciones adversas, así como los incidentes y el sistema empleado por el personal resultó ser de fácil aplicación y sencillo en su estructura.

Sahid *et al.* (2018) efectuaron una propuesta de sistema de información de banco de sangre basado en la nube, en Indonesia, con el objetivo de plantear un sistema de conexión que integre aquella parte de la sociedad indonesia que pueda ser posible donante, para ayudar a la disponibilidad de suministro de sangre de UTD PMI utilizando un Blood Bank Management System (BBIS) o Sistema de Gestión de Banco de Sangre, basado en la computación en la nube. La metodología de investigación aplicada se basó en un enfoque cualitativo basado en una revisión sistemática de la literatura, recopilando datos de estudios anteriores y relacionados con las condiciones actuales en Indonesia. El resultado de este estudio se enfocó en la propuesta de un Sistema de Información de Bancos de Sangre (BBIS), que incluye una aplicación, un panel de control, un módulo y una arquitectura de red, permitiendo la optimización del proceso de forma automatizada, lo que ayudará en la gestión y control de los registros de los donantes y pacientes.

Warnakulasooriya (2020) realizó un sistema de banco de sangre y gestión de donantes, con el propósito de gestionar la información operativa, así como el manejo de los datos por medio de formatos digitales excluyendo totalmente el uso de papeles. También este sistema suministra información sobre la transfusión para los pacientes necesitados, proporcionando los medios más rápidos y métodos de alta seguridad, ya que la gestión digital de la información maneja datos del donante, como; el tipo de sangre, datos del receptor y los datos del banco de sangre, incluso se ha integrado como una única unidad de información que proporciona datos exactos al personal del hospital. La metodología aplicada para el presente proyecto se desarrolló empleando AngularJS como el principal software para la plataforma y los modos de acceso, basados en la Web a través de HTML. Además, se utilizó MySQL como base de datos para gestionar, almacenar y recuperar los datos cuando sea necesario. El resultado del diseño se orientó en la implementación de sistema que ayuda en la gestión de los registros de donantes de sangre, así como encontrar un donante de sangre necesario en un caso de emergencia mediante el uso de la tecnología moderna.

1.2. PROBLEMA

En la actualidad, las instituciones de salud procesan cantidades considerables de información en los registros administrativos relacionados con la prestación de sus servicios. Esto denota la importancia del resguardo de los datos en los métodos que actualmente se realizan. En muchos casos la información es ingresada de forma manual, con letra ilegible, obviando detalles importantes y generando el extravío de los documentos. Esto ocasiona la reducción de la fiabilidad de los datos y causa problemas para realizar posteriores evaluaciones (OPS, 2020).

Por otra parte, las trasfusiones de sangre son de suma importancia en el ámbito de la salud, tanto para salvar como para mejorar vidas, en pacientes con problemas de hemoglobinopatías, cáncer, personas heridas en accidentes, pacientes trasplantados, entre otros. El acceso y disponibilidad de forma segura están ampliamente vinculados con las organizaciones y el grado de desarrollo

de los servicios que ofrece. Por lo tanto, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha fomentado iniciativas para mejorar la calidad, seguridad y gobernanza de la sangre, a través del plan de acción a la obtención de sangre segura universal 2014-2019, que fue aprobado por el 53° Consejo Directivo en octubre de 2014 (OPS, 2020).

En este sentido, de la forma actual como se lleva este proceso en muchas casas de salud del Ecuador, es probable que los registros no se conserven de forma segura y que estos fallen como consecuencia de errores humanos o mal manejo de la información. Además, pueden producirse errores si se guarda más de un documento personal para el mismo paciente y, en comparación con otras instituciones hospitalarias que emplean métodos basados en la Tecnología de la Información, en la prestación de servicios de salud demuestran la optimización de los recursos así como los servicios (Chiliquinga, 2020).

En Ecuador, el proceso de generación de solicitud, transfusión y registro de reacciones adversas de componentes sanguíneos dentro de las instituciones de salud, se utilizan formularios establecidos por el Ministerio de Salud Pública (MSP). Estos formularios son ingresados de forma manual, generando inconsistencias en la toma de los datos de los pacientes, lo que incrementa los errores humanos en el proceso de registro, así como el extravío de los documentos en el expediente de los pacientes y el registro de los procesos internos (Lama *et al.*, 2004).

El proceso inicia cuando el médico realiza la solicitud de componentes sanguíneos y se genera el formulario de “Solicitud Intrahospitalario de Componentes Sanguíneos”. Este formulario pasa a la Unidad de Banco de Sangre, en donde revisan la información. Si todo es correcto, proceden a obtener los componentes y completar el formulario de solicitud señalando lo que se envía.

Posterior a ello, los componentes sanguíneos son trasladados a donde fueron requeridos inicialmente. El personal de enfermería revisa los componentes y verifica los datos contenidos en el formulario de solicitud. Estos datos deben llegar completos desde la Unidad de Banco de

Sangre; si todo es correcto, realizan la transfusión de componentes sanguíneos. Para esto se debe llenar información adicional en el formulario para el “Registro de Transfusión de Componentes Sanguíneos”.

En el caso de que se genere una reacción adversa, el personal de enfermería registra la información en el formulario denominado “Investigación de Reacción Adversa Transfusional (RAT)”. Este formulario pasa al médico que solicitó el componente sanguíneo, para que complete lo que corresponda. Seguidamente, pasa a la Unidad de Banco de Sangre, en donde llenan la información requerida. Finalmente, la Unidad de Banco de Sangre podrá completar el formulario para la investigación de la reacción adversa.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Por lo anteriormente expuesto, se considera necesario la construcción de una aplicación Web, que permita generar los formularios de forma digital, basado en los lineamientos del Ministerio de Salud Pública (MSP).

Esta aplicación genera los formatos de solicitud de transfusión y registro de reacciones adversas de componente sanguíneos. La aplicación interactúa con los siguientes actores; médicos, Unidad de Banco de Sangre y enfermería, integrando la información de cada uno de los actores para así disponer de la información de los pacientes de manera centralizada, permitiendo un adecuado procesamiento y la optimización de los reportes (Alvarez *et al.*, 2010).

La aplicación minimiza la labor manual, la cual ocasiona pérdida de tiempo y de recursos; porque aparte del ingreso manual de la información, es necesario el traslado de los formularios de un lugar a otro para completar los datos. Esto puede causar extravío de expedientes y pérdida de información. Por lo tanto, estos procesos administrativos relacionados con la gestión de información en las solicitudes y registros de componentes sanguíneos, así como el registro de reacciones adversas en Unidades de Banco de Sangre, serán optimizados con la ayuda del aplicativo propuesto (Alvarez *et al.*, 2010).

Al disponer de la información de forma inmediata dentro de los centros de atención de salud, se evidenciará una mejora en la labor de los profesionales de la salud, así como de la atención hacia los pacientes que necesiten de los servicios de transfusión de componentes sanguíneos (Sahid *et al.*, 2018).

1.4. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetivo general

Construir una aplicación Web para la gestión de información en la solicitud y registro de componentes sanguíneos en la Unidad de Banco de Sangre para la Casa de Salud de Estudio en el Ecuador (CSEE).

Objetivos específicos

1. Analizar los principales instrumentos de registro de información y sus lineamientos para definir los requerimientos para la aplicación.
2. Diseñar la funcionalidad del módulo del sistema Web de gestión intrahospitalaria para la Unidad del Banco de Sangre.
3. Codificar el módulo y funcionalidades del sistema Web de gestión intrahospitalaria para la Unidad del Banco de Sangre.
4. Evaluar y validar el correcto funcionamiento del módulo del sistema Web de gestión intrahospitalaria para la Unidad del Banco de Sangre.

1.5. METODOLOGÍA

1.5.1. Tipo / Investigación

Según Cabezas(2018) comenta que la investigación de tipo aplicada en un tipo de diseño que se focaliza en resolver un problema determinado que afecta a una organización o un individuo a través de una solución transformadora.

Por ello, se estima como método de carácter científico de investigación, debido a que implica la puesta en práctica de metodología científica para resolver problemas diarios.

Al realizar una investigación aplicada, se necesita disponer de una atención especial en establecer cuál es el problema y ejecutar prácticas empíricas para resolverlo de la mejor forma (Cabezas *et al.* 2018).

A tal efecto, este tipo de investigación contribuye sobre este trabajo de titulación en que buscará una respuesta a un problema a través de una propuesta tecnológica innovadora para la organización en estudio.

1.5.2. Método

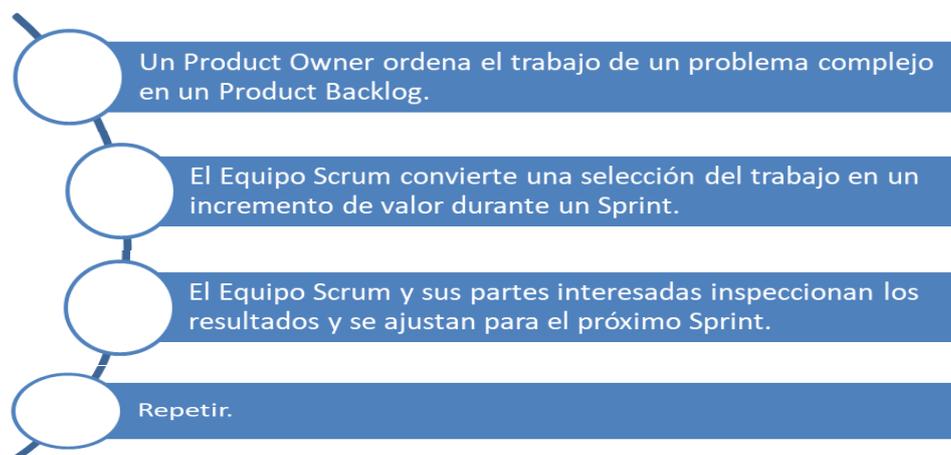
Para el desarrollo del proyecto, se ha elegido la metodología Scrum. Se trata de un enfoque de trabajo que promueve la colaboración eficiente entre equipos en proyectos, utilizando un conjunto de reglas y elementos. Además, establece roles claros para garantizar una estructura adecuada durante el desarrollo del proyecto (Scrum Institute, 2022).

La misma plantea la definición de las responsabilidades y los eventos de Scrum (Scrum Institute, 2022).

En pocas palabras y según el mismo autor, la metodología requiere un Scrum Master para atizar un ambiente como el indicado en la siguiente Figura 1.

Figura 1

Entorno de Scrum



Nota. Se presenta en esta figura el entorno de Scrum. Fuente: (Scrum, 2021).

La metodología elegida para el desarrollo del proyecto es Scrum. Scrum es una manera de trabajar en equipo en proyectos, utilizando reglas y herramientas específicas, y definiendo roles para mantener una estructura en el proceso de desarrollo (Scrum Institute, 2022).

Scrum es útil para proyectos con requisitos cambiantes, y permite el desarrollo de software a través de pequeñas interacciones llamadas "Sprints". Se revisan regularmente para mantener una tarea determinada, mientras se mantiene la flexibilidad y motivación en el proceso. Scrum es un marco de trabajo ligero que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a crear valor a través de soluciones adaptables para problemas complejos. También define las responsabilidades y los eventos de Scrum (Scrum Institute, 2022).

1.5.3. Técnica recolección de datos

La técnica de la observación engloba dos elementos significativos que requieren ser considerados, por un lado se encuentra la observación y por el otro que el observador necesita investigar en la situación de forma profunda y adoptar un papel de forma dinámica y un constante análisis, además poner atención a los detalles, eventos y sucesos para comprender los procesos y vinculaciones que se presentan con el pasar del tiempo y las pautas que producen (Cabezas *et al.*, 2018). Para la presente investigación es muy importante poder observar cuales son los problemas y necesidades de los procesos que maneja la institución para poder automatizar por medio de la disposición de los formatos automatizados adecuados para recopilar todos los datos de forma adecuada y poder proporcionar la solución más apropiada para el problema observado en CSEE.

2. MARCO CONCEPTUAL

En el presente capítulo se va analizar los términos y las teorías más importantes referentes al proyecto de titulación, se iniciará abordando sobre el sistema de administración médica y luego se proporciona una breve historia sobre los inicios de los bancos de sangre.

Inicialmente se define que es un sistema de administración, para el sector médico es un sistema informático que ayuda a administrar la información relacionada con la atención médica, permitiendo que los proveedores de atención médica completen el trabajo de manera efectiva. Además, gestionan los datos relacionados con todos los departamentos de atención médica, como por ejemplo, clínico, laboratorio, banco de sangre, pacientes tanto internos como externos, materiales de radiología, entre otros (Asghar *et al.*, 2016).

2.1. HISTORIA DE LOS BANCOS DE SANGRE

Desde la época de Hipócrates 430 años antes de Cristo hasta el siglo XIX en Europa, la extracción de sangre se practicaba ampliamente para una variedad de condiciones médicas. Sin embargo, la transfusión se convirtió en una intervención terapéutica común hace menos de 100 años. Esto se debe a que tanto la comprensión de la naturaleza de la sangre como la fisiología de la circulación se requerían como base para el desarrollo de la transfusión de sangre y no se comprendieron hasta mediados del siglo XVII (Jones y Frazier, 2015).

En este sentido, la primera persona a la que se atribuye la transfusión de sangre de un ser humano a otro fue James Blundell, un obstetra de los hospitales de Guy's y St. Thomas. Este había visto muchos casos de hemorragia posparto y esto estimuló la investigación sobre la transfusión de sangre con perros y demostró que la muerte por hemorragia podía evitarse en estos animales mediante una transfusión para la reanimación. El científico llegó a la conclusión de que sólo debía emplearse sangre humana, tras observar que los perros que recibían sangre humana morían invariablemente, por ello, desarrolló una jeringa con una llave de paso de dos vías que se utilizó con bastante éxito para tratar a las mujeres con hemorragia posparto. Por lo tanto, el primer informe sobre una transfusión de sangre de hombre a hombre se presentó en un documento el 22 de diciembre de 1818 ante la Sociedad Médico-Quirúrgica de Londres. Esto representó el inicio de la era moderna de la medicina transfusional (Jones y Frazier, 2015).

Posteriormente, Karl Landsteiner asistente en el Instituto Patológico de Anatómico de Viena, llevó a cabo experimentos para verificar si había diferencias demostrables entre individuos de diferentes grupos de sangre, lo que lo llevó a descubrir los grupos sanguíneos ABO. Publicó sus resultados en 1901, en los que describió las reacciones entre los glóbulos rojos y el suero de 22 sujetos, recibiendo el Premio Nobel de Medicina en 1930 (Landsteiner, 1961).

El primer servicio de donación de sangre del mundo fue establecido en Londres por Percy Oliver, secretario de la División Camberwell de la Cruz Roja Británica, en 1921. Este no era médico sino un funcionario que trabajó con refugiados durante la Primera Guerra Mundial, por lo que recibió la OBE (Orden del Imperio Británico) en 1918 por su servicio. En octubre de 1921, su servicio de la Cruz Roja recibió una llamada del King's College Hospital para que los voluntarios donaran sangre. Una enfermera del grupo, la hermana Linstead, donó sangre y esto animó a Oliver a establecer un panel de posibles donantes entre sus conocidos, a quienes se podía contactar con poca antelación para dicho servicio (Mantha y Snyder, 2007).

Además, se acordó para esa época que los voluntarios solo deberían aceptar llamadas a través de la oficina de Oliver, donde los donantes a menudo tenían que ser convocados por la policía, ya que los teléfonos no se encontraban comúnmente en casas particulares. Cada donante voluntario se sometió a un examen físico y pruebas serológicas para establecer el grupo sanguíneo y excluir infección por sífilis, antes de ser inscrito en el panel para ser convocado a corto plazo para donar sangre (Mantha y Snyder, 2007).

Seguidamente, para el año de 1940 Landsteiner y Wiener, apoyados por estudios previos donde se observó casos de aglutinación sanguínea realizados en el Instituto Rockefeller por Philip Levine, se identifican los antígenos Rhesus en el hombre. Posteriormente se reconocieron antisueros de diferentes especificidades y se apreció que el sistema Rhesus era un sistema complejo. El genetista de Cambridge, Sir Ronald Fisher, propuso el sistema actual de

nomenclatura en 1944, con tres conjuntos de alelos denominados c y C, d y D, y e y E (Landsteiner y Wiener, 2016).

Para el año de 1940 Edwin Cohn, en la ciudad de Boston, desarrolla un método de fraccionamiento de las proteínas plasmáticas y al año siguiente, la albúmina producida por este método se utilizó por primera vez para tratar a las víctimas del ataque japonés a Pearl Harbour (Cohn *et al.*, 2002).

En 1964, Judith Pool y sus colegas en California desarrolla el crioprecipitado, esta técnica transformó la vida de muchos hemofílicos y ofreció por primera vez una opción de tratamiento práctica y eficaz para todos los pacientes. De hecho, este material todavía se usa en muchos países en desarrollo para el tratamiento de la hemofilia A y la enfermedad de Von Willebrand. Sin embargo, la combinación de plasma de miles de donantes introdujo un riesgo de contaminación con virus y los hemofílicos han demostrado ser un grupo particularmente vulnerable (Pool *et al.*, 1964).

Para el año de 1966 Cyril Clarke en la ciudad de Liverpool informa sobre el uso de anticuerpos anti-Rh para prevenir la enfermedad hemolítica del recién nacido, demostrando que el anti-Rh(D) administrado por inyección intramuscular a voluntarios varones Rh negativos recubría los eritrocitos Rh positivos que se habían inyectado por vía intravenosa (Finn *et al.*, 1961).

En 1999 los centros de sangre de Estados Unidos comienzan a aplicar la prueba de ácido nucleico a todas las donaciones de sangre, reduciendo el llamado periodo de ventana, después de que un donante esté infectado por el VIH, la Hepatitis-B y la Hepatitis-C, pero antes de que la afección sea detectable por métodos rutinarios (Hans y Marwaha, 2014).

En el año 2003 la Food, Drug and Insecticide Administration (FDA) de los Estados Unidos emite una guía final sobre las recomendaciones revisadas para la evaluación de la idoneidad de los donantes, la seguridad de la sangre y los productos sanguíneos en casos de infección conocida o presunta por el virus del Nilo Occidental (FDA, 2005).

Las transfusiones de sangre son de suma importancia en el ámbito de la salud, tanto para salvar como para mejorar vidas, en pacientes con problemas de hemoglobinopatías, cáncer, personas heridas en accidentes, pacientes trasplantados. Entre otros y en la actualidad muchas organizaciones realizan investigaciones diariamente para continuar actualizando y modernizando las técnicas empleadas por los bancos de sangre (OPS, 2020).

2.2. DEFINICIONES

A continuación, se definen los conceptos más importantes relacionados con un sistema de banco de sangre.

2.2.1. Banco de sangre

El banco de sangre es un lugar en el que, el sistema de hemovigilancia, se almacenan las bolsas de sangre que se recogen en los eventos de donación de sangre. El término banco de sangre se refiere a una división de un laboratorio hospitalario donde se almacena el producto sanguíneo y donde se realizan las pruebas adecuadas para reducir el riesgo de eventos relacionados con las transfusiones (Kulshreshtha y Maheshwari, 2015). Además, una vez extraída la sangre esta es analizada por el Departamento de Patología que es uno de los más importantes dentro de una institución hospitalaria. En él se procesa la sangre que se suministrará a los pacientes, en función de sus necesidades. Antes de suministrar la sangre a los pacientes, ésta se somete a varios análisis para garantizar que el receptor de la sangre no esté infectado por enfermedades graves. En estos departamentos pueden funcionar varias unidades, como la Unidad de Banco de Sangre, la Unidad de Transfusión de Sangre y la Unidad de Distribución de Sangre (Quinley, 2019).

2.2.2. Sistema de hemovigilancia

El sistema de hemovigilancia es una combinación de procesos y procedimientos creados para detectar, registrar, documentar, investigar, analizar y prevenir cualquier efecto negativo o

incidente que pueda ocurrir en donantes de sangre o en pacientes que reciben transfusiones (OPS, 2013). Por otro lado, la notificación es el proceso de informar a las autoridades competentes sobre la presencia de enfermedades o eventos de interés epidemiológico (CNDH, 2012).

Según Lama *et al.* (2004), indica que es un sistema organizado de monitoreo que se basa en la recolección continua y estandarizada de datos relacionados con enfermedades transmitidas por transfusión en donantes de sangre. Además, incluye la creación de un registro de efectos adversos sospechosos o confirmados relacionados con la extracción de sangre, su procesamiento, pruebas laboratorio y transfusión de sangre y componentes.

2.2.3. Donantes

Un donante de sangre es un individuo que brinda su sangre de manera voluntaria para ser utilizada en una transfusión. La mayoría de las veces, los donantes no reciben compensación económica por su donación. Existen tres tipos de donación de sangre: alogénica, en la que se dona para un receptor desconocido; dirigida, en la que se dona para un familiar o amigo con tipo de sangre compatible; y autóloga, en la que se dona para uno mismo. Los donantes pueden donar sangre completa, plaquetas o plasma (Lama *et al.*, 2004).

2.2.4. Fraccionamiento

Consiste en la separación de los componentes de una unidad de sangre mediante un proceso de centrifugación que diferencia cada componente, donde la sangre completa se fracciona en componentes específicos, de la siguiente manera: concentrados de plaquetas o Packed Red Blood Cells (PRBC) y crioprecipitado o Fresh Frozen Plasma (FFP), el FFP también se puede fraccionar en concentrados de factor individuales. El fraccionamiento maximiza la capacidad del médico para utilizar racionalmente los componentes de cada unidad donada y, al mismo tiempo, limita las transfusiones innecesarias, también se puede transfundir un producto específico con menos volumen. Además, los componentes individuales requieren diferentes

temperaturas de almacenamiento; por lo tanto, el fraccionamiento permite una gestión más eficaz del producto (Vite, 2004).

2.2.5. Reactivo.

Este es la prueba de tamizaje que detecta anticuerpos contra cualquier enfermedad infecciosa, por ejemplo, el VIH. si el tamizaje arroja un resultado positivo, es necesario realizar un segunda prueba de descarte. Además, en caso de que ésta sea también reactiva, se necesitará confirmar con una prueba confirmada llamada (Western Blot) para obtener un diagnóstico final (CNDH, 2012).

2.2.6. Componentes sanguíneos.

Los productos terapéuticos se elaboran a partir de la sangre completa, utilizando procesos de separación física. Estos incluyen concentrados de glóbulos rojos, plasma refrigerado, plasma fresco congelado, concentrado de plaquetas y crioprecipitado. (MSP, 2022).

2.3. Metodología

Para desarrollar el proyecto, se ha elegido la metodología Scrum. Esta metodología es un marco de trabajo que fomenta la colaboración efectiva de los equipos en proyectos, utilizando un conjunto de normas y herramientas. También define roles para establecer una estructura eficiente en el desarrollo del proyecto. Además, esta metodología está diseñada para proyectos con requisitos que pueden cambiar de manera repentina, y permite el desarrollo de software a través de interacciones llamadas Sprint, que se revisan regularmente para lograr una tarea determinada, manteniendo la flexibilidad y motivación durante el proceso (Scrum Institute, 2022).

De acuerdo con Navarro *et al.* (2013), Scrum es un enfoque de desarrollo de proyectos que busca mejorar la previsibilidad y controlar el riesgo a través de un proceso iterativo e incremental. Utiliza equipos multidisciplinarios que comparten habilidades y se adaptan a las necesidades del proyecto. Scrum tiene cuatro eventos formales de inspección y adaptación durante cada Sprint, basados en los pilares de transparencia, inspección y adaptación.

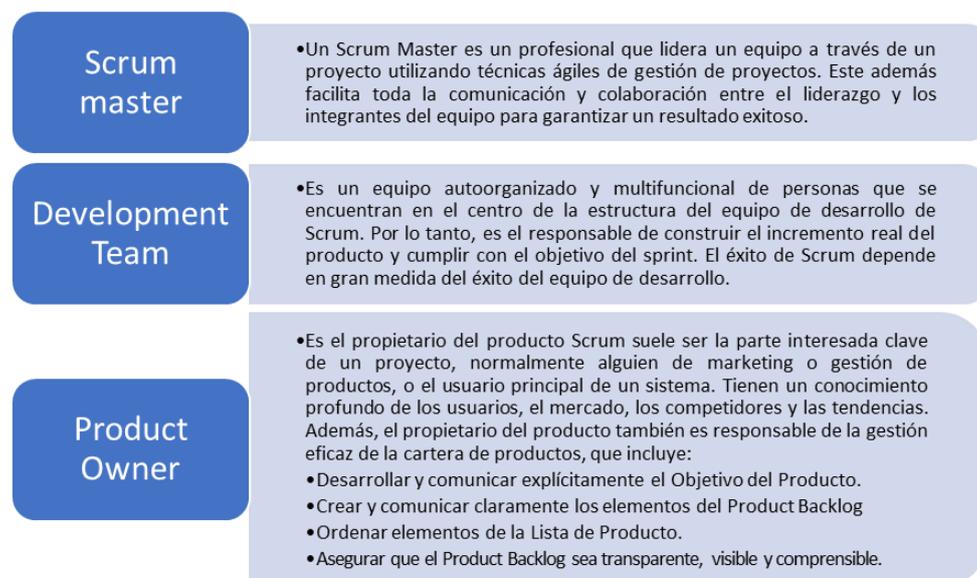
La transparencia es importante en Scrum, ya que permite que el trabajo sea visible tanto para quienes lo realizan como para quienes lo reciben. La inspección frecuente y rigurosa de los artefactos de Scrum y del progreso ayuda a detectar problemas potenciales. La adaptación es esencial para ajustar cualquier aspecto del proceso que se desvíe de lo aceptable o produzca un producto inaceptable (Scrum, 2021).

2.3.1. Roles

Según (Scrum, 2021) recomienda los siguientes roles presentados en la **Figura 2**.

Figura 2

Roles de Scrum



Nota. Se presenta en esta figura los roles de Scrum. Fuente: (Scrum, 2021).

2.3.2. Artefactos

En Scrum, los artefactos son herramientas que ayudan a los roles descritos anteriormente a realizar sus tareas. Estos artefactos están diseñados para maximizar la transparencia dentro del equipo y para que todos tengan una misma visión del proyecto. Los tres artefactos mínimos, pero no exclusivos, son el Product Backlog, Sprint y las Historias de usuario (Scrum, 2021).

- 2.3.2.1. **Product Backlog.** Es una lista única de requerimientos con la priorización, que incluye todas las características, requisitos, mejoras y correcciones que se deben hacer en el producto para entregas futuras. El responsable de esta lista es el dueño del producto. (Scrum, 2021).
- 2.3.2.2. **Sprint.** Es un período de tiempo predefinido en el que los miembros del equipo de desarrollo trabajan para entregar un incremento funcional del producto. Cada Sprint consiste en transformar una parte de la lista del Product Backlog en una nueva versión del sistema (Scrum, 2021).
- 2.3.2.3. **Historias de usuario.** Son requerimientos oficiales que proporcionan información sobre cómo debe funcionar el requerimiento en cuestión. Las Historias de usuario son dinámicas y flexibles, y los programadores pueden implementarlas en unas pocas semanas (Scrum Institute, 2022).

2.4. Análisis de los procesos

El análisis de procesos consiste en una descripción resumida de los procesos que se llevan a cabo para la generación de los formularios, los cuales serán analizados para su posterior automatización en la aplicación Web propuesta.

2.4.1. DRF- Formulario de Solicitud de Componentes Sanguíneos FORM 08 SICS

Este formulario es llenado en forma manual para solicitar componentes sanguíneos a la Unidad de Banco de Sangre, en el cual interviene los procesos que se indican.

A continuación, se enumeran los pasos referentes al flujo general empleado en el proceso.

- 1) El médico, una vez que genera la orden para Banco de Sangre, en el sistema que posea, se continua con el formulario de solicitud para completar la información y envío al Banco de Sangre.

- 2) El Banco de Sangre recepta la solicitud completando la sección que le corresponde en el mencionado formulario.
- 3) Para despachar, el o los componentes sanguíneos, genera el formulario de Registro de Transfusión de Componentes Sanguíneos y Notificación de Reacción Adversa Transfusional (RAT), ver Anexo. 1.
- 4) La Lcda. Enfermera, recepta los componentes sanguíneos e ingresa el registro de fecha y hora de recepción.

2.4.1.1. Descripción del Flujo de solicitud.

- 1) El proceso inicia cuando el médico genera una orden para banco de sangre.
- 2) El médico completa los datos de la solicitud en el ambiente Web; dicha solicitud cuenta con campos automáticos que son consumidos del sistema que posea la casa de salud.
- 3) El formulario de solicitud se debe imprimir para el sello y firma del médico.
- 4) El señor/a camillero o auxiliar lleva físicamente la muestra y orden al Banco de Sangre.
- 5) El usuario de Banco de Sangre deberá ingresar al sistema Web y revisar la orden y muestra, si todo es correcto confirma la recepción de la solicitud, se debe obtener automáticamente del sistema la fecha y hora de esta recepción para grabar, caso contrario devuelve para su corrección, vaya al (Paso 2).
- 6) Cuando se obtiene los componentes solicitados, el usuario dará a conocer que tiene listo el producto, se muestra un cambio de estado en el aplicativo.
- 7) Para el envío de los componentes de la solicitud se debe hacer mediante la generación del formulario de registro, el cual cuentan con campos automáticos que son consumidos del aplicativo, se llenará los campos necesarios faltantes para ser enviado por sistema al

servicio solicitante, DRF- Registro de Transfusión de Componentes Sanguíneos y Notificación de Reacción Adversa Transfusional (RAT), ver

9) Anexo. 2.

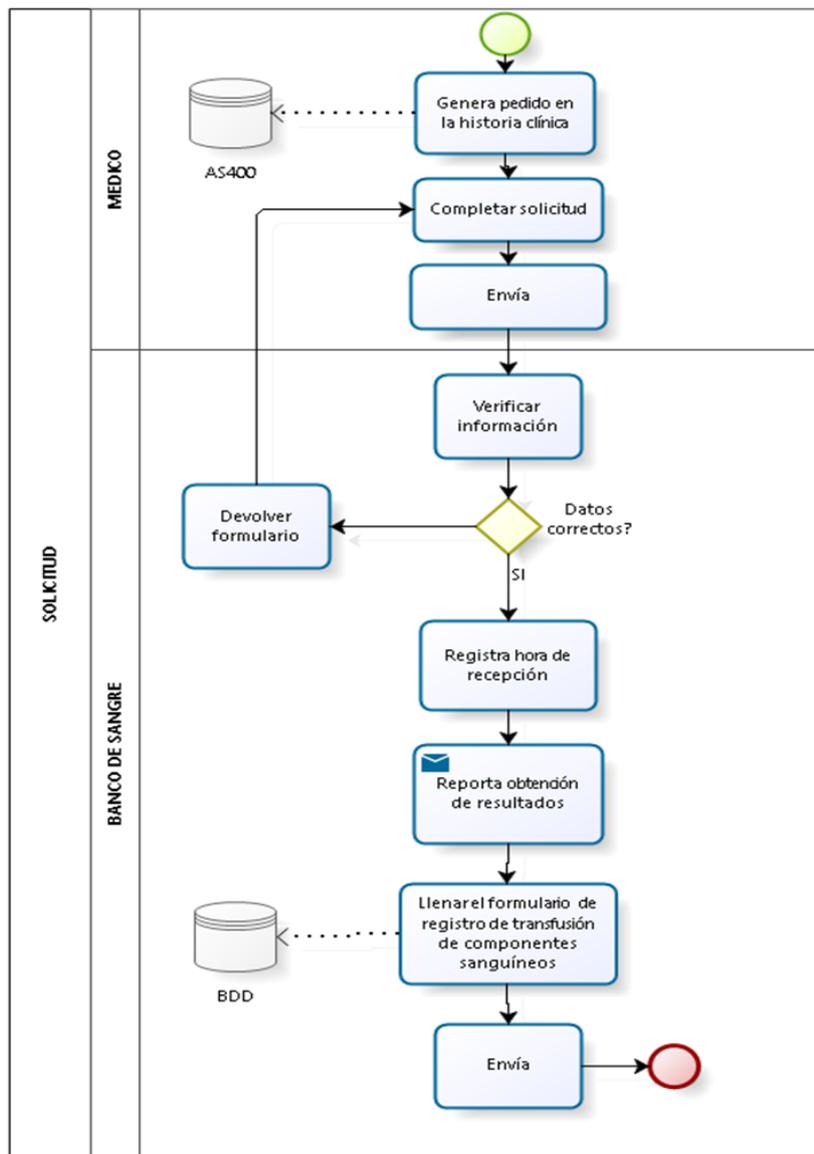
10) La Lcda. Enfermera recepta los componentes y se cierra la solicitud

2.4.1.2. Flujo de Solicitud.

A continuación, se presenta en la **Figura 3** el diagrama correspondiente al flujo de solicitud del proceso de solicitud de componentes sanguíneos.

Figura 3

Flujo de Solicitud



Nota. Se presenta en la figura el flujo de información de las solicitudes. Fuente: Elaboración propia.

2.4.2. DRF- FORM 27 RTCSNRAT

Este formulario contempla la información de la transfusión que se realiza a la persona, usuario paciente, en el cual interviene los procesos que se indican a continuación.

- 1) Inicia cuando el Banco de Sangre, previo a una solicitud emitida por un médico, ver DRF- Solicitud de Componentes Sanguíneos (Anexo. 3), realiza el proceso para obtener los componentes sanguíneos solicitados.
- 2) Para despachar, el o los componentes sanguíneos, genera el formulario de Registro, completa lo que le corresponde y lo envía.
- 3) El personal médico del servicio, recepta los componentes sanguíneos e ingresa el registro de fecha y hora de recepción.
- 4) El personal médico del servicio, debe enviar a Banco de Sangre, el formulario de registro completo una vez que se ha realizado o no la transfusión sanguínea.
- 5) Si la transfusión genera una reacción adversa, el personal médico del servicio, debe generar el formulario de investigación y llenar los datos que le compete.
- 6) Banco de Sangre recepta el o los formularios y llena los campos que le compete.

2.4.2.1. Descripción del Flujo de Registro.

- 1) El proceso inicia cuando el personal de enfermería del servicio verifica los componentes y la información del formulario de registro, si todo es correcto lo recepta, vaya al (Paso 2), caso contrario devuelve al Banco de Sangre, ver Anexo. 3.
- 2) El personal médico de enfermería, al realizar la recepción se registra la fecha y hora de recepción
- 3) Una vez realizada la transfusión debe llenar los campos que le compete en el formulario de registro, de acuerdo al tipo de evento los cuales pueden ser:

- a. Registro: Cuando el proceso concluyó sin ninguna novedad
 - b. Devolución: Cuando se regresa los componentes a Banco de Sangre.
 - c. Reacción adversa: Cuando al realizar la transfusión genera una reacción adversa en el paciente.
- 4) Dependiendo del evento debe llenar las secciones que le corresponde, en el Formulario de Registro, enviado desde Banco de Sangre, el cual cuenta con campos automáticamente llenos.
- 5) Si el evento fue: Registro o devolución, se envía a Banco de sangre, vaya al (Punto 7).
- 6) Si el evento fue: Reacción adversa, se genera el formulario de Investigación, ver DRF Investigación de Reacción Adversa Transfusional (

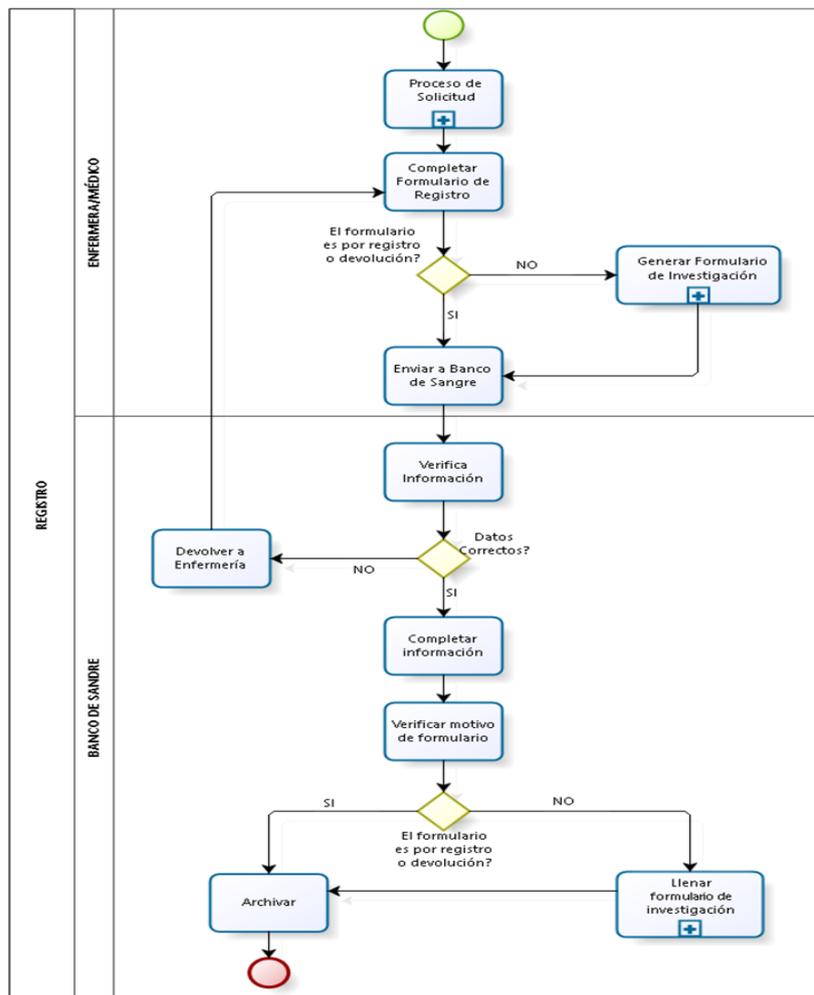
- 8) Anexo. 2), el cual ya viene con algunos datos y el personal médico del servicio, debe llenar los campos que le compete y enviar a Banco de Sangre.
- 9) Banco de sangre verifica que los datos sean correctos si es así, vaya al (Paso 8), caso contrario devuelve al servicio, vaya al (Paso 4)
- 10) Receta y llena la información que compete en el o los formularios.

2.4.2.2. Flujo de Registro.

Seguidamente, se presenta en la Figura 4 el diagrama correspondiente al flujo de registro del proceso de registro de transfusión de componentes sanguíneos y notificación de reacción adversa transfusional.

Figura 4

Flujo de Registro



Nota. Se presenta en la figura el flujo de registros. Fuente: Elaboración propia.

2.4.3. DRF- Formulario para la investigación de reacción adversa transfusional

Este formulario contempla la información en caso del registro de una reacción adversa posterior al suministro del o los componentes sanguíneos en los usuarios o pacientes, en el cual interviene las actividades que se indican.

A continuación, se enumeran los pasos referentes al flujo general empleado en el proceso de reacción adversa transfusional.

- 1) El personal médico del servicio completa el formulario de registro, ver (Descripción del Flujo de Registro.) ver Anexo. 1.

- 2) Si se dio una reacción adversa transfusional, el personal médico del servicio genera el formulario de Investigación.
- 3) Completa las secciones que le corresponde y envía a Banco de Sangre
- 4) El Banco de Sangre receipta los formulario y llena los campos que le compete.
- 5) En el caso del formulario de investigación, una vez completo será archivado, pero si el personal de Banco de Sangre necesita realizar alguna corrección tendrá acceso para hacerlo, siempre y cuando tenga la autorización de su superior, mas, cada actualización o corrección, será archivado en la base de datos.

2.4.3.1. Descripción del Flujo de investigación.

Seguidamente, se enumeran los pasos referentes al flujo de investigación empleado en el proceso de reacción adversa transfusional.

- 1) El proceso inicia cuando generan y llenan el formulario de registro, ver (Descripción del Flujo de Registro.) ver Anexo. 1 y si existe una reacción adversa transfusional.
- 2) Se debe genera el formulario de investigación, el cual cuentan con campos automáticos que son consumidos del sistema de la casa de salud y del aplicativo.
- 3) El personal médico del servicio, debe llenar los campos que le competen en dicho formulario y enviar a Banco de Sangre.
- 4) Banco de Sangre verifica información si hay novedad devuelve al servicio, vaya al (Paso 3), caso contrario si todo es correcto, vaya al (Paso 5).
- 5) Completa lo que le corresponde en el o los formularios.
- 6) Se archivará el formulario de investigación.
- 7) Si el usuario necesita realizar alguna modificación, se lo podrá hacer solicitando autorización de su superior.

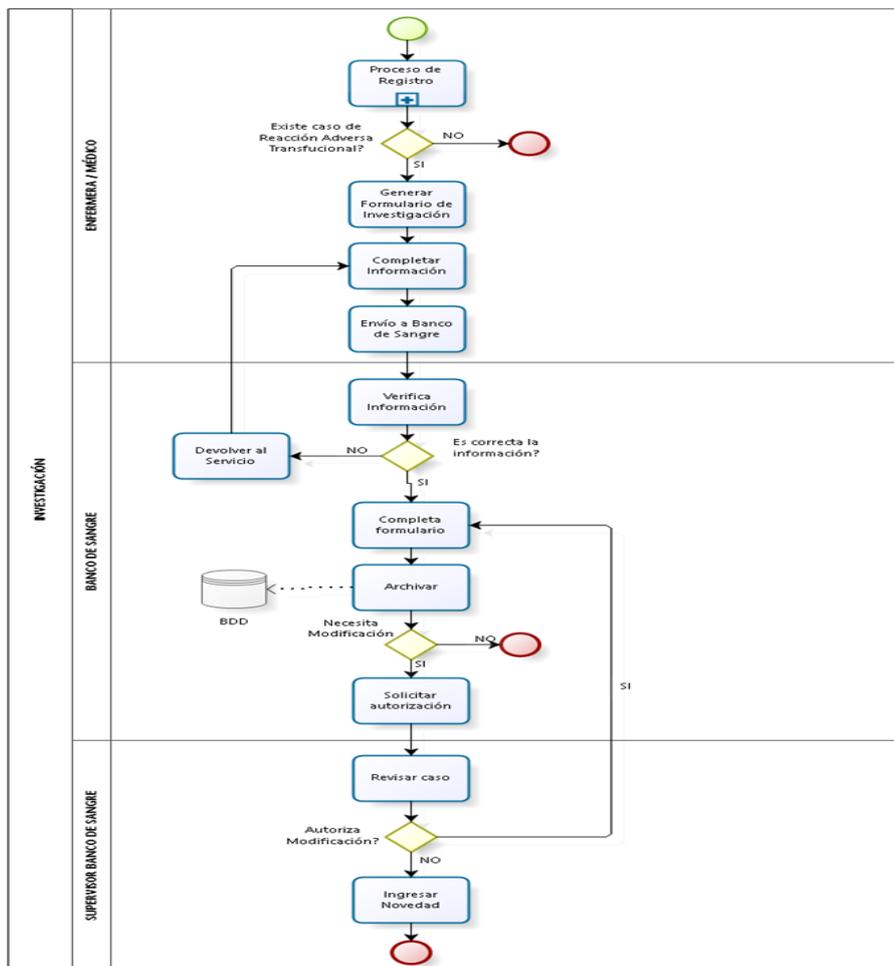
- 8) Si el superior niega la modificación ingresa novedad y vaya al (Paso 6), caso contrario autoriza la modificación, vaya al (Paso 5)

2.4.3.2. Flujo de Investigación.

A continuación, se presenta en la Figura 5, el diagrama correspondiente al flujo investigación de reacción adversa transfusional.

Figura 5

Flujo de Investigación



Nota. Se presenta en la figura el flujo de investigación. Fuente: Elaboración propia.

3. DISEÑO

Se aborda los diferentes diagramas utilizados para la construcción del proyecto en donde se explica y detalla el contenido de cada uno de ellos, así como gráficos que ilustran la información.

3.1. Diagrama de Base de datos.

A continuación, se presentan las tablas diseñadas para el sistema en donde se detalla: el campo, los tipos de datos, el tamaño y su descripción, por cada tabla se encuentra una descripción.

La Tabla 1. almacena el registro de transfusiones y reacciones adversas ingresadas de los usuarios.

Tabla 1

bsa_antecedentes_transfusionales_tbl

Campo	Tipo de Datos	Tamaño	Descripción del catalogo
atr_fec_creacion	timestamp without time zone		Fecha de creación del registro
atr_fec_modificacion			Ultima fecha de modificación del registro
atr_id_antecedentes_transfusionales	integer		Identificador único de la tabla
cat_id_catalogo_tiempo_transfusion			Identificador único del catálogo
us_usuario_creacion	character varying	20	Usuario que crea el registro
us_usuario_modificacion			Ultimo usuario que modifica el registro
atr_transfusiones_anteriores	boolean		Tiene transfusiones anteriores
atr_reacciones_adversas_previas			Tiene reacciones adversas previas
atr_estado	character varying	1	Estado lógico del registro

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 2 almacena información de los catálogos creados para el aplicativo.

Tabla 2

bsa_catalogo_tbl

Campo	Tipo de Datos	Tamaño	Descripción del catalogo
cat_descripcion	character varying	128	Descripción del catalogo
cat_nemonico		15	Nemónico único del catalogo
us_usuario_modificacion		20	Ultimo usuario que actualiza el registro
us_usuario_creacion		20	Usuario que crea el registro
cat_estado		1	Estado lógico del registro
cat_valor		256	Valor asociado al registro del catalogo
cat_observacion		128	Observaciones adicionales del catalogo
cat_id_catalogo_padre	integer		Identificador único del catalogo
cat_id_catalogo			Identificador único del catalogo
cat_fec_modificacion	timestamp without time zone		Fecha de actualización del registro
cat_fec_creacion			Fecha de creación del registro

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 3 contiene los datos del componente sanguíneo solicitado, enviado, transfundido y si genera reacción adversa.

Tabla 3

bsa_componente_solicitado_tbl

Campo	Tipo de Datos	Tamaño	Descripción del catalogo
cos_fec_caducidad	date		Fecha de caducidad del componente sanguíneo para RAT
cat_id_catalogo_componente	integer		Identificador único del catalogo
sol_id_solicitud			Identificador único de la solicitud
rat_id_rat			Identificador único de la RAT
cat_id_catalogo_grp_sanguineo			Identificador único del catalogo
cos_codigo			Código del componente sanguíneo para RAT
cos_nro_cateter			Nro. de catéter del componente sanguíneo para RAT
cos_frec_card_antes			Frecuencia cardiaca antes de transfusión del componente sanguíneo para RAT
cos_frec_card_durante			Frecuencia cardiaca durante de transfusión del componente sanguíneo para RAT
cos_frec_card_despues			Frecuencia cardiaca después de transfusión del componente sanguíneo para RAT
cos_frec_resp_antes			Frecuencia respiratoria antes de transfusión del componente sanguíneo para RAT
cos_frec_resp_durante			Frecuencia respiratoria durante de transfusión del componente sanguíneo para RAT
cos_frec_resp_despues			Frecuencia respiratoria después de transfusión del componente sanguíneo para RAT
cat_id_catalogo_via_administracion			Id del catálogo vía de administración
cos_id_componente_solicitado			Identificador único del componente solicitado
cos_numero			cantidad del componente
cos_volumen_administrado	numeric		Volumen de administración en centímetros cúbicos del componente sanguíneo para RAT
cos_temp_centrigrados		327682	Temperatura del componente sanguíneo para RAT
cos_volumen_cc		655362	Volumen del componente sanguíneo para RAT
cos_temp_antes			Temperatura antes de transfusión del componente sanguíneo para RAT
cos_temp_durante			Temperatura durante de transfusión del componente sanguíneo para RAT
cos_temp_despues			Temperatura después de transfusión del componente sanguíneo para RAT
us_usuario_modificacion	character varying	15	Usuario que modifica el registro
cos_letras		20	cantidad en letras
cos_ten_art_antes		7	Tensión Arterial antes de transfusión del componente sanguíneo para RAT
cos_ten_art_durante		7	Tensión Arterial durante de transfusión del componente sanguíneo para RAT
cos_ten_art_despues		7	Tensión Arterial después de transfusión del componente sanguíneo para RAT
cos_tiempo_total_transfusion		20	Tiempo total de la transfusión del componente para RAT
cos_inspeccion		2048	Inspección del componente sanguíneo para RAT
cos_via_administracion		128	Vía de administración del componente para RAT
cos_estado		1	Estado lógico del registro
us_usuario_creacion		20	Usuario que crea el registro
cos_fec_hora_finaliza_transf	timestamp without time zone		Fecha hora de finalización de la transfusión del componente sanguíneo para RAT

Campo	Tipo de Datos	Tamaño	Descripción del catalogo
cos_fec_creacion			Fecha de creación del registro
cos_fec_modificacion			Fecha de modificación
cos_fec_hora_inicio_transf			Fecha y Hora de inicio del componente para RAT
cos_reaccion_adversa	boolean		Causa reacción adversa el componente sanguíneo para RAT
cos_enviado			define si el componente fue despachado
cos_proceso			Verificar si continuar el proceso o es un nuevo RAT.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 4 contiene los registros de datos actuales, sección del formulario de solicitud.

Tabla 4

bsa_datos_actuales_tbl

Campo	Tipo de Datos	Tamaño	Descripción del catalogo
da_ttp	numeric	524290	TTP
da_tp		524290	TP
da_hemoglobina		524290	Hemoglobina
da_hematocrito		524290	Hematocrito
da_plaquetas		524290	Plaquetas
cat_id_catalogo_grp_sanguineo	integer		Identificador único del catalogo
da_id_datos_actuales			Identificador único de la tabla de datos
us_usuario_modificacion	character varying	15	Usuario que modifica el registro
us_usuario_creacion		15	Usuario que crea el registro
da_estado		1	Estado lógico del registro
da_otros		1024	Comentario otros
da_fec_modificacion	timestamp without time zone		Fecha de modificación del registro
da_fec_creacion			Fecha de creación del registro

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 5 contiene estado de devolución del componente sanguíneo devuelto.

Tabla 5

bsa_devolucion_signos_tbl

Campo	Tipo de Datos	Tamaño	Descripción del catalogo
cat_id_catalogo_signos	integer		Identificador único del catalogo
dev_id_devolucion			Identificador único de la devolución
des_id_devolucion_signos			Identificador único de la tabla devolución signos
us_usuario_modificacion	character varying	20	Ultimo usuario que modifica el registro
us_usuario_creacion		20	Usuario que crea el registro
des_estado		1	Estado lógico del registro
des_fec_creacion	timestamp without time zone		Fecha de creación del registro
des_fec_modificacion			Fecha de actualización del registro

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 6 contiene la información de formularios devueltos a su respectivo antecesor.

Tabla 6

bsa_devolucion_tbl

Campo	Tipo de Datos	Tamaño	Descripción del catalogo
dev_id_devolucion	integer		Identificador único de la tabla devolución
rat_id_rat			fk de la tabla RAT
cos_id_componente_solicitado			Identificador único del componente solicitado
dev_medico_recibe	character varying	128	Médico que recibe la devolución
dev_responsable_hemovigilancia		128	Responsable de hemovigilancia que valida la devolución
dev_estado		1	Estado lógico el registro
dev_medico_devuelve		128	Médico que realiza la devolución
us_usuario_creacion		20	Usuario que crea el registro
us_usuario_modificacion		20	Ultima fecha de modificación del registro
dev_causa		2048	Causa de la devolución
dev_temperatura	numeric	327682	Temperatura al momento de la devolución
dev_fec_hora	timestamp without time zone		Fecha y hora en la que se realiza la devolución
dev_fec_creacion			Fecha de creación del registro
dev_fec_modificacion			Ultima fecha de modificación del registro

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 7 contiene información del tipo de reacción adversa que presenta el documento.

Tabla 7

bsa_identificacion_rat_catalogo_tbl

Campo	Tipo de Datos	Tamaño	Descripción del catalogo
irc_fec_creacion	timestamp without time zone		Fecha de creación del registro
irc_fec_modificacion			Fecha de modificación del registro
irc_estado	character varying	1	Estado lógico del registro
us_usuario_actualizacion		20	Usuario que actualiza el registro
us_usuario_creacion		20	Usuario que crea el registro
inv_id_investigacion	integer		Identificador único de la investigación
cat_id_catalogo			Identificador único del catalogo
irc_id_identificacion_catalogo			Identificador único de catalogo

Fuente: Elaboración propia.

La

Tabla 8 contiene la información para la generación de una reacción adversa, para el formulario de investigación.

Tabla 8

bsa_investigacion_tbl

Campo	Tipo de Datos	Tamaño	Descripción del catalogo
rat_id_rat	integer		Identificador único del RAT
cos_id_componente_solicitado			Identificador único del componente solicitado
cat_id_catalogo_comp_grp_sanguineo_pre			Identificador único del catalogo
cat_id_catalogo_comp_grp_sanguineo_post			Identificador único del catalogo
cat_id_catalogo_reaccion_adversa			Identificador único del catalogo
cat_id_catalogo_horario_dias			Identificador único del catalogo
inv_cateter_nro			Numero de catéter
cat_id_catalogo_via_administracion			Vía de administración
cat_id_catalogo_estado_documento			Estado documento
cat_id_catalogo_horario_horas			fk horarios
cat_id_catalogo_rat_inmediata_tardia			fk de la tabla catalogo para identificar inmediata tardía
cat_id_catalogo_mues_grp_sanguineo_post			Muestra de grupo sanguíneo post
cat_id_catalogo_mues_grp_sanguineo_pre			Muestra grupo sanguíneo pre
inv_id_investigacion			Identificador único de la investigación
cat_id_catalogo_ident_rat			Id identificación RAT
inv_datos_necesarios	boolean		Constan los datos necesarios
inv_condiciones_adequadas			Se recibieron en condiciones adecuadas
inv_pruebas_compatibilidad			Se efectuaron pruebas de compatibilidad completas
inv_temperatura_adeuada			Se conservó la temperatura adecuada
inv_protocolo			Cumplido con el protocolo de transporte
inv_prescripcion_medica			Fue transfundido según la prescripción médica
inv_guarda_medico			Médico de guardia
inv_fluidos_contaminantes			Existieron fluidos contaminantes
inv_medicamentos_contaminantes			Medicamentos contaminantes
inv_equipo_administracion			Inventario de equipo administración
inv_envio_bolsa_componente			Envío bolsa de componente
inv_muestras_sanguineas_enviadas			Muestras sanguíneas enviadas
inv_es_pretransfusional			Notificación pretransfusional
us_usuario_creacion	character varying	20	Usuario que crea el registro
inv_signos_manifestados		1024	Investigación signos manifestados
inv_comp_pre_anticuerpos_irregu		1024	Componentes pretransfusionales anticuerpos irregulares
inv_tratamiento_medico		1024	Tratamiento médico a seguir
inv_comp_pre_coombs_directo		1024	Componente pretransfusional Coombs directo

inv_comp_pre_pruebas_cruzadas	1024	Componente pretransfusional pruebas cruzadas
inv_comp_post_coombs_directo	1024	Componente pretransfusional Coombs directo
inv_comp_post_pruebas_cruzadas	1024	Componente postransfusional pruebas cruzadas
inv_comp_post_anticuerpos_irregu	1024	Componente postransfusional anticuerpos irregulares
inv_examenes_complementarios	8000	Exámenes complementarios
inv_datos_necesarios_obs	256	Observaciones de datos necesarios
inv_condiciones_adequadas_obs	256	Observaciones de condiciones adecuadas
inv_pruebas_compatibilidad_obs	256	Observaciones de pruebas de compatibilidad
inv_temperatura_adequada_obs	256	Observaciones de temperatura adecuada
inv_protocolo_obs	256	Observaciones de protocolo
inv_prescripcion_medica_obs	256	Observaciones de prescripción medica
inv_gravedad	8192	Gravedad e imputabilidad, acciones correctivas
inv_responsable_investigacion	128	Médico responsable de la investigación
inv_cod_profesional	32	Código del profesional responsable de la investigación
inv_estado	1	Estado lógico del registro
inv_ident_rat_obs	1024	Observaciones de RAT
inv_ident_rat_otros_espec	1024	Id Otras especialidades RAT
inv_mues_pre_anticuerpos_irregu	1024	Muestra anticuerpos irregulares
us_usuario_modiificacion	20	Usuario que modifica el registro
inv_mues_post_anticuerpos_irregu	1024	Muestra anticuerpo irregular post
inv_mues_pre_coombs_directo	1024	Muestra Coombs directo pre
inv_mues_post_coombs_directo	1024	Muestra Coombs directo post
inv_mues_pre_pruebas_cruzadas	1024	Muestra prueba cruzada pre
inv_mues_post_pruebas_cruzadas	1024	Muestra pruebas cruzadas post
inv_motivo_desactiva	1024	Motivo de desactivación
inv_mensaje_devolucion	250	campo para almacenar el mensaje de la devolución del formulario
inv_fluidos_contaminantes_especi	1024	Fluidos contaminantes especiales
inv_medicamentos_contaminantes_esp	1024	Especificación de fluidos contaminantes
inv_cod_unme	10	Código unidad medica
us_usuario_autoriza_mod	20	Usuario autorizado modificación
us_usuario_desactiva_mod	20	Usuario desactivación
us_usuario_envia	20	Usuario envía
us_usuario_recibe	20	Usuario recibe
us_usuario_devuelve	20	Usuario devuelve
inv_fec_creacion	timestamp without time zone	Fecha de creación del registro
inv_fec_modificacion		Fecha de modificación del registro
inv_fec_autoriza_mod		Fecha autorización modificación
inv_fec_desactiva_mod		Fecha desactivación modificación
inv_fec_envia		Fecha de envió
inv_fec_recibe		Fecha recibe
inv_fec_devuelve		Fecha que devuelve

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 9 contiene información del inicio de la generación de una reacción adversa.

Tabla 9

bsa_notificacion_rat_tbl

Campo	Tipo de Datos	Tamaño	Descripción del catalogo
nra_nro_partos	integer		Número de partos
nra_nro_gestaciones			Numero de gestaciones
nra_nro_abortos			Número de abortos
rat_id_rat			fk de la tabla RAT
nra_id_notificacion_rat			Identificador único de la tabla de nrat
cos_id_componente_solicitado			Identificador único del componente solicitado
cat_id_catalogo_signos_sintomas			Identificador único del catalogo
nra_fec_creacion	timestamp without time zone		Fecha de creación del registro
nra_fec_modificacion			Ultima fecha de modificación del registro
nra_fec_hora_inicio_reaccion			Fecha y Hora de inicio de la reacción adversa
us_usuario_creacion	character varying	15	Usuario que crea el registro
us_usuario_actualizacion		15	Último usuario que actualiza el registro
nra_estado		1	Estado lógico del registro
nra_especifique		512	Especificación de otros síntomas
nra_otros_signos		1024	Otros signos y síntomas clínicas del paciente
nra_cianosis	boolean		cianosis
nra_disnea			disnea
nra_coagulacion			coagulación intravascular
nra_dolor			dolor lumbar
nra_edema			edema pulmonar
nra_fiebre			fiebre
nra_hemoglobinuria			hemoglobinuria
nra_hemorragia			hemorragia
nra_hipertension			hipertensión
nra_hipotension			hipotensión
nra_ictericia			ictericia
nra_nausea			nausea
nra_shock			shock
nra_seroconversion			Seroconversión
nra_taquicardia			Taquicardia
nra_urticaria			urticaria
nra_vomito			vomito
nra_otros			otros
nra_antecedentes_quirurgicos			Tiene antecedentes quirúrgicos
nra_compromiso_inmunologico			Representa compromiso inmunológico
nra_anafilaxia			anafilaxia
nra_durante_transfusion			Notificación durante la transfusión
nra_postransfusion			Notificación después de la transfusión
nra_antecedentes_obstetricos			Tiene antecedentes obstétricos

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 10 contiene los datos del paciente objeto del proceso.

Tabla 10

bsa_paciente_tbl

Campo	Tipo de Datos	Tamaño	Descripción del catalogo
pac_fec_nacimiento	date		Fecha de nacimiento del paciente
pac_historia_clinica	integer		Numero de historia clínica del paciente
pac_id_paciente			Identificador único del paciente
pac_nombres	character varying	128	Nombres del Paciente
pac_apellidos		128	Apellidos del Paciente
pac_tipo_documento		1	Tipo de documento de identificación
pac_cod_unme		10	Código de la Unidad Médica
pac_documento_identificacion		15	Numero de documento de identificación
us_usuario_modificacion		15	Ultimo usuario que actualiza el registro
pac_cod_nacionalidad		15	Código de nacionalidad
pac_estado		1	Estado lógico del registro
pacsexo		1	Genero del paciente
pac_nacionalidad		128	Nacionalidad del paciente
us_usuario_creacion		15	Usuario que crea el registro
pac_fec_modificacion	timestamp without time zone		Ultima fecha de actualización del registro
pac_fec_creacion			Fecha de creación del registro

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 11 contiene información que permite identificar la prioridad de la solicitud generada.

Tabla 11

bsa_prioridad_solicitud_tbl

Campo	Tipo de Datos	Tamaño	Descripción del catalogo
prs_id_prioridad_solicitud	integer		Identificador único de la prioridad por solicitud
cat_id_catalogo_prioridad			Identificador único del catalogo
sol_id_solicitud			Identificador único de la solicitud
prs_fec_modificacion	timestamp without time zone		Fecha de modificación del registro
prs_fec_creacion			Fecha de creación del registro
prs_estado	character varying	1	Estado lógico del registro
prs_observacion		128	Observación sobre las prioridades de la solicitud
us_usuario_modificacion		15	Usuario que modifica el registro
us_usuario_creacion		15	Usuario que crea el registro

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 12 Contiene la información del registro de transfusión de componentes sanguíneos.

Tabla 12

bsa_rat_tbl

Campo	Tipo de Datos	Tamaño	Descripción del catalogo
sol_id_solicitud	integer		Identificador único de la solicitud
cat_id_catalogo_grp_sanguineo			Identificador único del catalogo
rat_id_rat			Identificador único de la tabla RAT.
cat_id_catalogo_estado_documento			id del estado del documento
rat_transfusiones_anteriores	boolean		Tiene transfusiones anteriores para RAT
rat_reacciones_previas			Tiene reacciones previas para RAT
rat_proceso			Campo para verificar si el proceso de duplicación existe
rat_subgrp_sanguineo	character varying	128	Subgrupo sanguíneo
rat_fenotipo_rh		128	Fenotipo RH para RAT
rat_coombs_directo		128	Coombs directo para RAT
rat_pruebas_cruzadas		128	Pruebas cruzadas para RAT
rat_investigacion_antic_irreg		128	Investigación de anticuerpos irregulares para RAT
rat_identificacion_antic_irreg		128	Identificación de anticuerpos irregulares para RAT
rat_observaciones		2048	Observaciones para RAT
rat_enviado_por		256	Enviado por
us_usuario_modificacion		15	Usuario que modifica el registro
rat_responsable_smt		128	Responsable SMT
rat_cod_profesional_resp		32	Código profesional responsable
rat_responsable_inicio_transf		128	Responsable inicio transferencia
rat_cod_profesional_inicio_tr		32	Código profesional inicio transferencia
rat_responsable_fin_transf		128	Responsable de finalizar la transfusión
rat_cod_profesional_fin_tr		32	Código del profesional que finaliza la transfusión
rat_estado		1	Estado lógico del registro
us_usuario_creacion		15	Usuario que crea el registro
rat_motivo_inactivar		250	Registro del motivo de inactivación
rat_cod_unme		10	Código unidad medica
rat_mensaje_devolucion		250	mensaje de devolución del registro
rat_transportado_por		256	Transportado por
rat_recibido_por		256	Recibido por
rat_fec_hora_envio	timestamp without time zone		Fecha y hora del envío
rat_fec_hora_transporte			Fecha y hora de realización del transporte
rat_fec_hora_recibido			Fecha y hora de recepción
rat_fec_despacho			Fecha de despacho para RAT
rat_fec_creacion			Fecha de creación del registro
rat_fec_modificacion			Fecha de modificación del registro
rat_fec_recepcion_solicitud			Fecha de recepción de solicitud
rat_fec_responsables			Columna para ingresar la fecha y hora del inicio de la transfusión

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 13 contiene la información de solicitud de componentes sanguíneos.

Tabla 13

bsa_solicitud_tbl

Campo	Tipo de Datos	Tamaño	Descripción del catalogo
sol_compromiso_inmunologico	boolean		Compromiso Inmunológico del Paciente
sol_emergencia			Emergencia
sol_diag_cod_cie10_tercero	character varying	32	Código del Diagnostico alternativo Cie10 del Paciente
sol_diagnostico_tercero_cie10		256	Diagnostico alternativo Cie10 del Paciente
sol_diag_cod_cie10_segundo		32	Código del Diagnostico alternativo Cie10 del paciente
sol_historial_tranfusion		800	historial de transfusión del paciente
sol_motivo_inactivar		250	Motivo de inactivar el Formulario Solicitud
sol_documento_medico_genero		15	Campo del documento del médico que genero la solicitud
sol_cod_dependencia		10	Código de dependencia
sol_nombre_medico_genero		256	Campo para le nombre del médico que genero la solicitud
sol_usuario_medico_genero		15	Campo para registrar el usuario del médico que genero la solicitud
sol_diagnostico_cie10		512	Diagnostico CIE10 del paciente
sol_cod_unme		10	Código de la unidad medica
sol_sala		15	Sala
sol_cama		15	Cama
sol_diag_cod_cie10		32	Código del diagnóstico de CIE10 del paciente
sol_motivo_transfusion		512	Motivo CIE10 de la solicitud de transfusión
sol_mot_cod_cie10		32	Código CIE10 del motivo de la solicitud de transfusión
sol_documento_medico_prescribe		15	Cedula de identidad del médico que prescribe
sol_nombre_medico_prescribe		256	Nombre medico prescribe
sol_cod_profesional_med_prescribe		32	Código médico del profesional que prescribe
sol_responsable_recepcion		256	Responsable de recepción
sol_estado		1	Estado lógico del registro
sol_responsable_toma_muestra		256	Responsable de la toma de muestra
us_usuario_creacion		15	Usuario que crea el registro
us_usuario_modificacion		15	Último usuario que actualiza el registro
sol_edad_paciente		64	Edad del paciente
sol_nombre_dependencia		256	Nombre de la dependencia
sol_mensaje_devolucion		250	Mensaje de devolución de la solicitud
sol_diagnostico_segundo_cie10		256	Diagnostico alternativo Cie10
pac_id_paciente	integer		Identificador único del paciente
cat_id_catalogo_categorizacion			Identificador único del catalogo
cat_id_catalogo_tipo_seguro			Identificador único del catalogo
atr_id_antecedentes_transfusionales			Id de los antecedentes transfusionales
da_id_datos_actuales			Identificador único de la tabla de datos actuales de laboratorio
sol_id_solicitud			Identificador único de la solicitud
sol_orden			Orden AS400 asociada a la solicitud de transfusión

cat_id_catalogo_estado_documento			id del estado del documento
sol_numero_partos			Número de partos que tiene el paciente
sol_numero_gestaciones			Numero de gestaciones del Paciente
sol_numero_abortos			Número de abortos del Paciente
sol_peso_paciente_kg	numeric	327682	Peso en kilogramos del paciente
sol_fec_prioridad	timestamp without time zone		Fecha de prioridad
sol_fec_genero_medico			Campo para fecha cuando genero el medico la solicitud
sol_fec_solicitud			Fecha y hora en la que se realiza la solicitud
sol_fec_toma_muestra			Fecha y hora de la muestra
sol_fec_recepcion			Fecha de recepción
sol_fec_creacion			Fecha de creación del registro
sol_fec_modificacion			Ultima fecha de modificación del registro

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 14 almacena la información de las solicitudes que están a espera de aceptación o devolución.

Tabla 14

bsa_solicitud_temporal_tbl

Campo	Tipo de Datos	Tamaño	Descripción del catalogo
ste_estado	boolean		estado del registro
usu_fecha_creacion	timestamp without time zone		fecha de creación del registro
usu_fecha_modificacion			fecha de modificación del registro
ste_id_usuario	character varying	20	id del usuario
ste_orden_banco_sangre		20	numero de orden del banco de sangre
ste_historia_clinica		20	historia clínica del paciente
usu_modificacion		20	usuario que modifico el registro
ste_codigo_unidad_medica		10	código de unidad medica
usu_creacion		20	usuario que creo el registro
ste_editable		2	campo de verificación de edición de registro

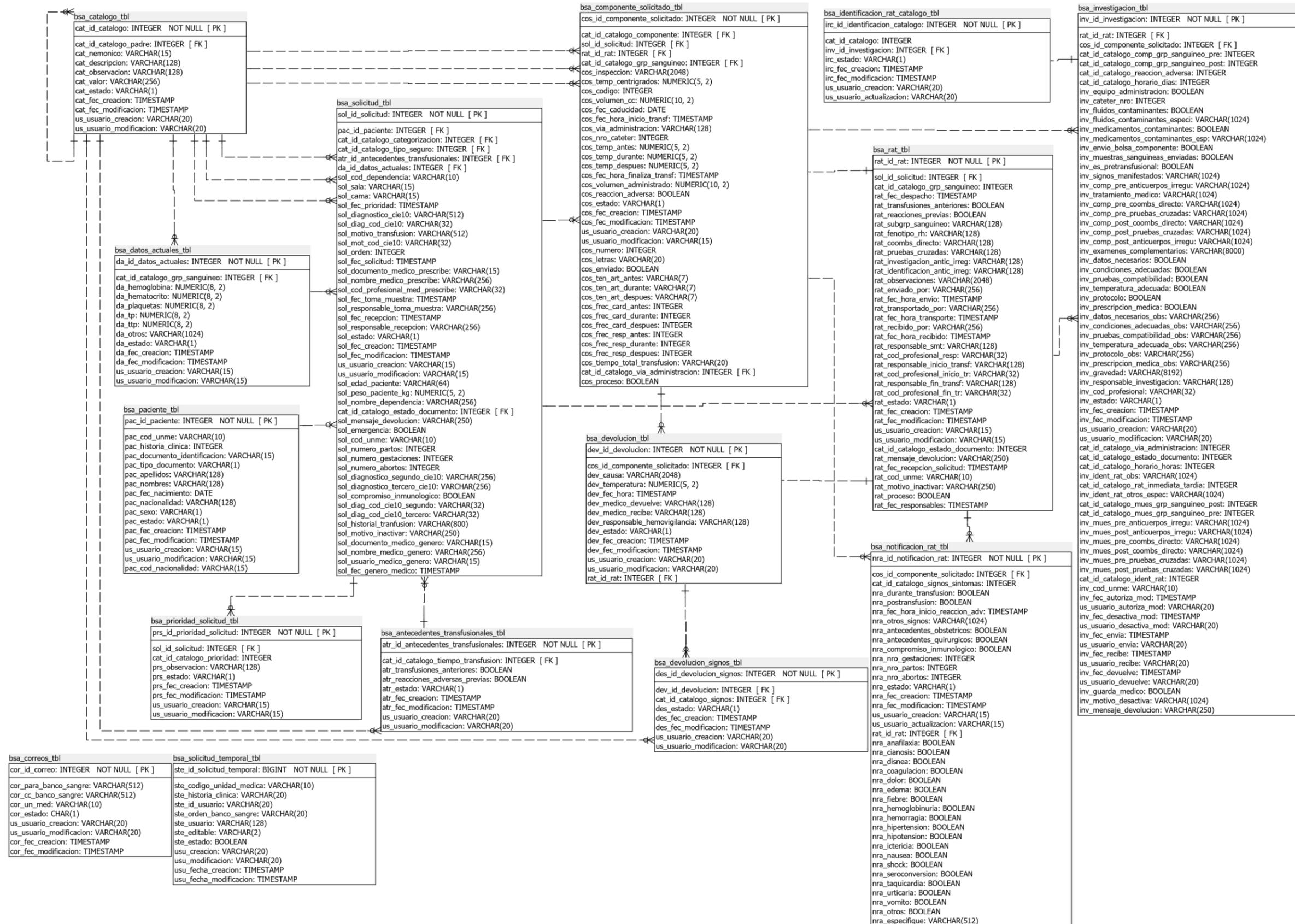
Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, se muestra en la **Figura 6** el diagrama de la base de datos con las tablas y campos que son necesarios para la construcción del aplicativo, están enfocados a abarcar todas las necesidades de información que requieren los formularios y la funcionalidad que debe tener el aplicativo tomando en cuenta los roles que se manejarán.

Figura 6

Diagrama de la base de datos

Page 1 of 1



Nota. Se presenta en la figura el diagrama de la base de datos. Fuente: Elaboración propia.

3.2. Diagrama de Arquitectura.

A continuación, se presenta el desarrollo de la arquitectura basado en el *Model-View-Controller* (MVC), el cual se compone de las siguientes capas:

1. Capa de presentación: Esta contiene los siguientes paquetes para visualizar la presentación al usuario:

- **Backing Beans:** Estos respaldan al controlador, acá se ubican las variables que se presentan en la página JSF.
- **Controlador:** Contiene las clases que controlan las acciones dentro de la página JSF.
- **JSF:** Contiene toda la estructura HTML que se presenta visualmente al usuario.

2. Capa de negocio: Contiene los *Data Object Access* (DAO) que define las implementaciones de accesos a los modelos o entidades. Este paquete es de carácter obligatorio.

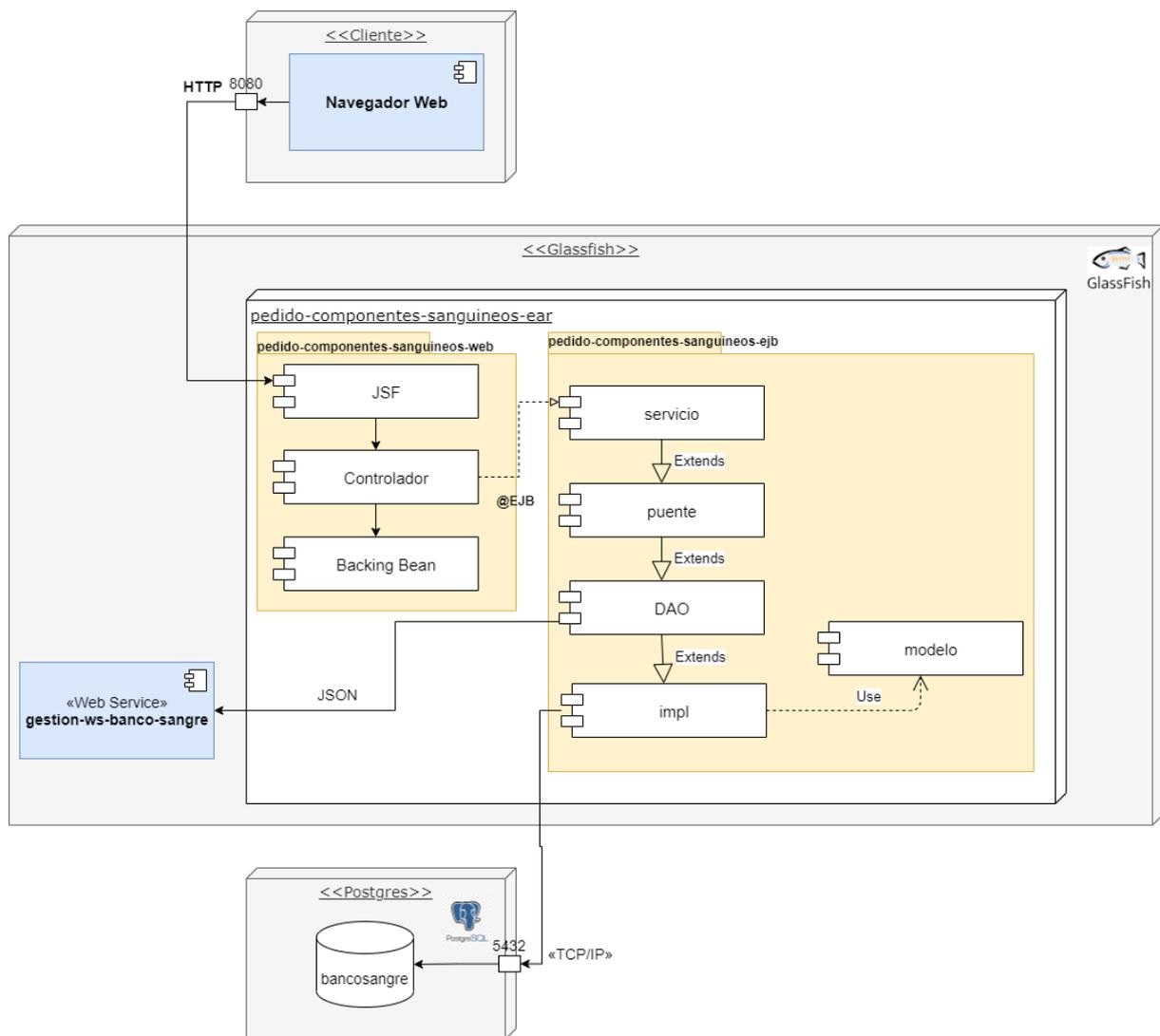
- **Modelo:** Dispone las clases que mapean las tablas de la base de datos. Este paquete es de carácter obligatorio.
- **Puente:** Dispone de las clases que funcionan de puente entre los DAOs y los Servicios. Este paquete es de carácter obligatorio.
- **Servicio:** Contiene las clases de servicio que representan el negocio.

3. Capa de datos: Es donde residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos.

A continuación, en la **Figura 7** se presenta la arquitectura de la aplicación con cada uno de los elementos que la conforman.

Figura 7

Arquitectura de la aplicación



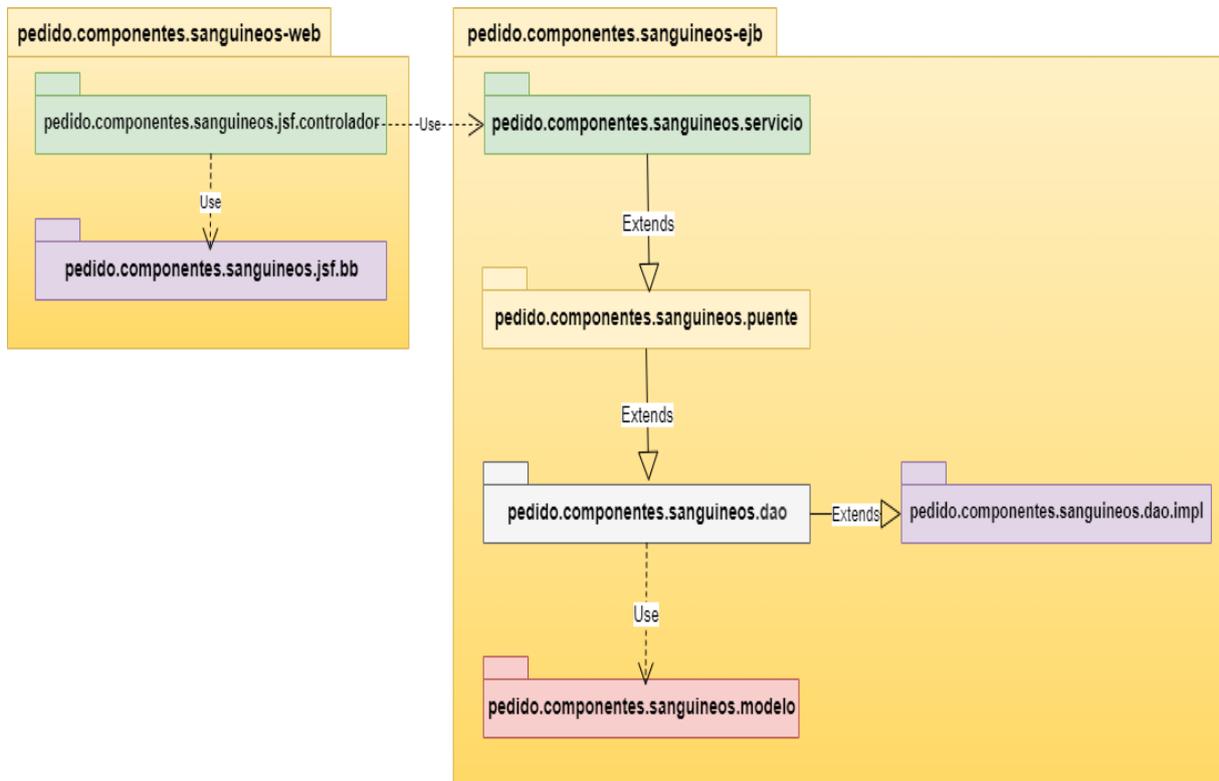
Nota. Se presenta en la figura la arquitectura de la aplicación. Fuente: Elaboración propia.

3.3. Diagrama de Paquetes

En esta sección se detallan los diagramas de paquetes que facilitan la combinación de los elementos y la identificación de su relación de dependencia.

A continuación, se presenta en la **Figura 8** en diagrama de paquetes, el cual muestra con más detalle las relaciones que existen entre los paquetes del proyecto y de esta manera simplificar las relaciones de los diagramas de clases.

Figura 8
Diagrama paquetes



Nota. Se presenta en la figura el diagrama de paquetes. Fuente: Elaboración propia.

3.4. Diagrama de Clases

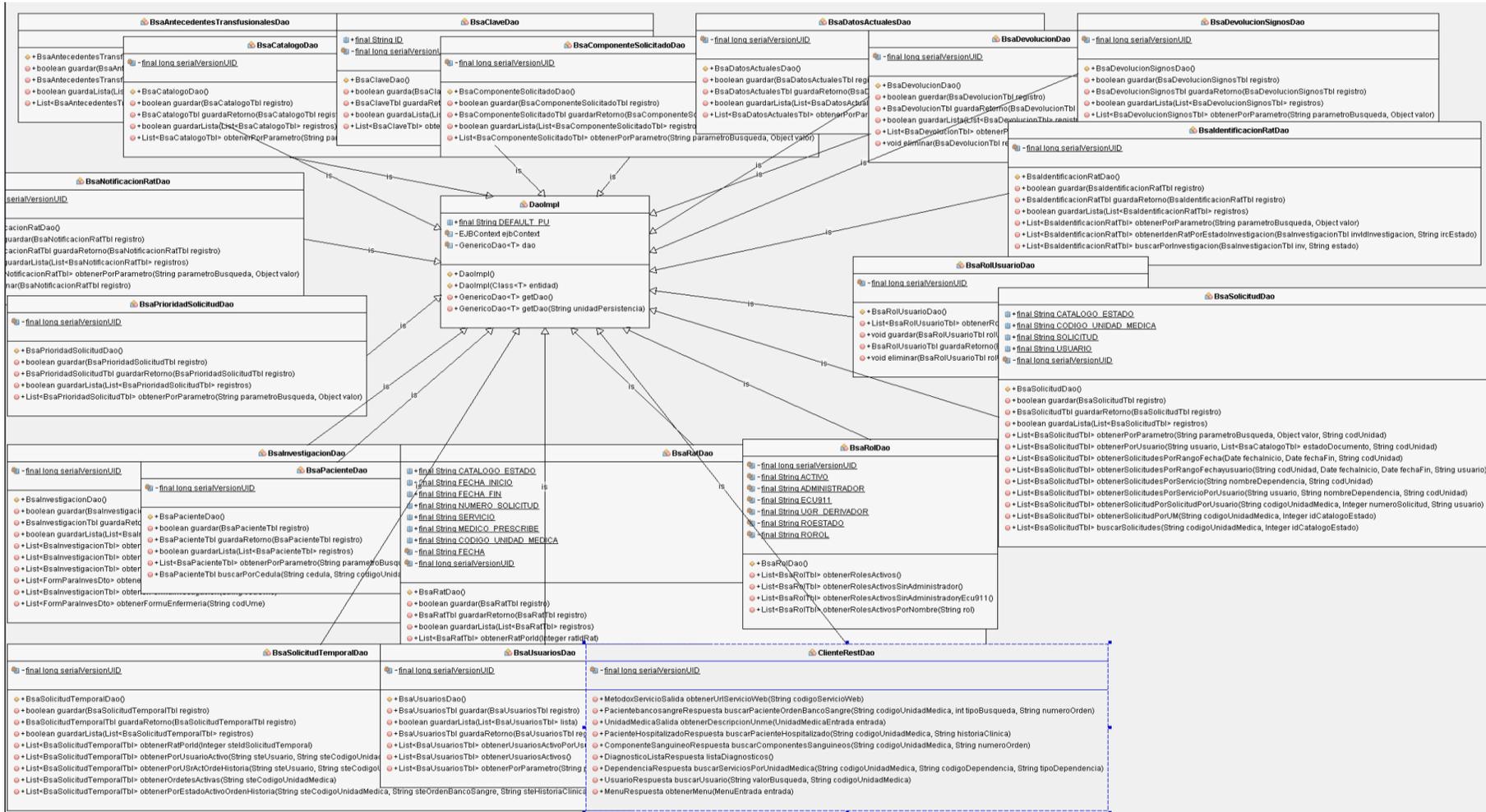
En este apartado se presentan los diagramas de clases que se definen para la etapa de desarrollo y que facilita la visualización de la forma como se relacionan los elementos.

En el entorno de desarrollo Netbeans se utilizó el plugin easyUML, con el cual se ha obtenido los diagramas de clase.

A continuación se presenta el diagrama del paquete EJB, `pedido.componentes.sanguineos.dao` y a la vez el `pedido.componentes.sanguineos.dao.impl`, en donde se puede apreciar la relación existente entre las 20 clases construidas para el proyecto.

Figura 9

Diagrama de clases del paquete EJB, dao, dao.impl

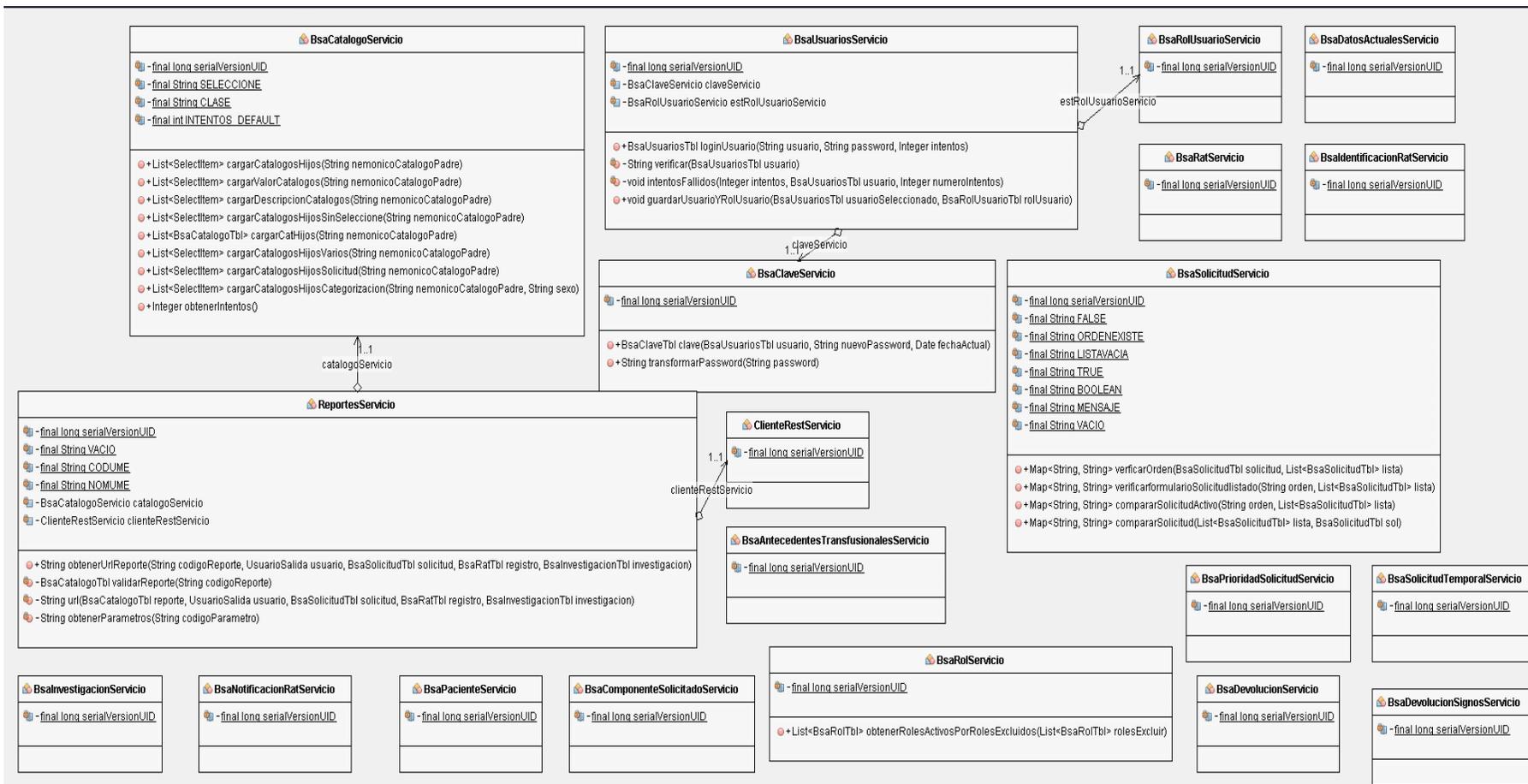


Nota. Se presenta en la figura el diagrama de clase dao, dao.impl. Fuente: EasyUML Netbeans.

Seguidamente, se muestra el diagrama de clases del paquete EJB, servicio y se puede apreciar las 20 clases que allí de manejan.}

Figura 10

Diagrama de clases del paquete EJB, servicio

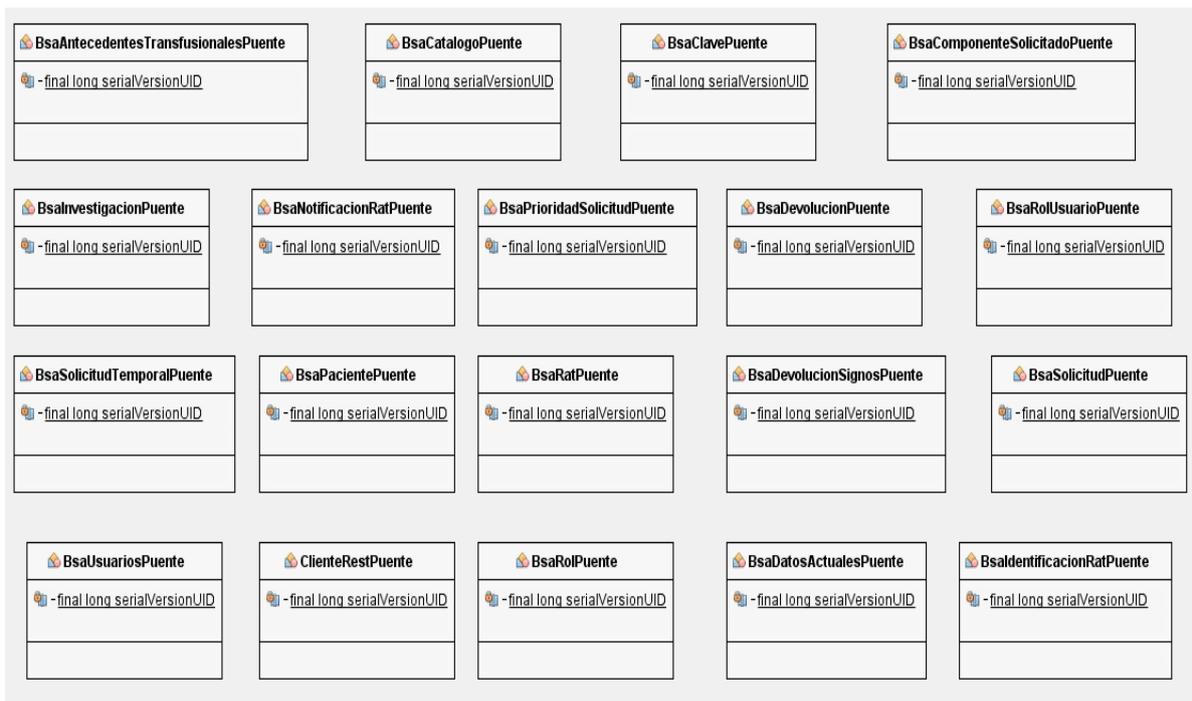


Nota. Se presenta en la figura el diagrama de clase servicio. Fuente: EasyUML Netbeans.

En la siguiente figura se muestra el diagrama de clase del paquete puente, en donde se aprecia las clases existentes en el mismo y es necesario recordar que estas clases nos sirven de conexión entre el dao y el servicio.

Figura 11

Diagrama de clases del paquete EJB, puente



Nota. Se presenta en la figura el diagrama de clase del paquete puente. Fuente: EasyUML Netbeans.

Finalmente, en la siguiente figura se puede apreciar el diagrama de clase del paquete WEB, el cual contiene a:

- pedido.componentes.sanguineos.jsf.controlador
- pedido.componentes.sanguineos.jsf.bb

Un total de 50 clases y cada una con sus correspondientes relaciones.

Figura 12

Diagrama de clases del paquete WEB



Nota. Se presenta en la figura el diagrama de clase del paquete WEB. Fuente: EasyUML Netbeans.

3.4.1. Prototipo de Interfaces

Para el diseño del prototipo se ha utilizado la herramienta Draw.oi, con la cual se ha plasmado una idea de forma generalizada de cómo son las pantallas en el aplicativo a desarrollar.

A continuación, se presenta en la Figura 13 la pantalla para digitar el usuario y contraseña para ingresar al aplicativo.

Figura 13

Prototipo (Login)



El prototipo de pantalla de Login muestra un formulario con los siguientes elementos:

- Un título "LOGIN" en la parte superior izquierda y tres círculos (botones de ventana) en la parte superior derecha.
- Un campo de texto etiquetado "USUARIO" con un recuadro de entrada.
- Un campo de texto etiquetado "CONTRASEÑA" con un recuadro de entrada.
- Un botón verde etiquetado "INGRESAR" situado debajo del campo de usuario.
- Un botón verde etiquetado "CANCELAR" situado debajo del campo de contraseña.

Nota. Se presenta en la figura el prototipo de pantalla para el ingreso al sistema. Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, se presenta en la Figura 14 el prototipo de pantalla de Banco de Sangre, esta pantalla muestra del lado izquierdo, las opciones que puede tener; al acceder a la primera opción “Atender Solicitudes” se despliega un listado de formularios creados para solicitar los componentes sanguíneos y en cada solicitud tiene la opción de: Visualizar, aceptar, rechazar e imprimir.

Figura 14

Prototipo (Banco de Sangre- menú inicial)

Opciones	Fecha de Solicitud	Estado del Documento	Enviado por	Número de Orden	Servicio	Cédula Paciente	Nombre Paciente	Historia Clínica
Visualizar, Aceptar, Rechazar, Imprimir	2022 06 01	Pendiente	Luis Prado	2000456	Urgencias	1721326324	Ruth Isabel Ron	432156
Visualizar, Aceptar, Rechazar, Imprimir	2022 05 30	Devuelto	Luis Prado	2001324	Urgencias	0534521223	Pablo Aguas Torres	567834
Visualizar, Aceptar, Rechazar, Imprimir	2022 06 05	Pendiente	Ana Cortez	2006222	Cardiología	1734621234	Ana Maria Paz Lopez	123554

Nota. Se presenta en la figura el prototipo de menú inicial de banco de sangre. Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se presenta en la Figura 15 el prototipo de pantalla de Banco de Sangre - Generación Formulario de Registro de Transfusión Pantalla, donde se muestran los campos que deberá ingresar para identificar los componentes y sus características con las cuales serán enviados desde banco de sangre.

Figura 15

Prototipo de (Banco de Sangre- Generación Formulario de Registro de Transfusión)

Inspección	T C°	Tipo de Componente Sanguíneo	Grupo ABO/RH	Código	Volumen (cc)	Fecha de Caducidad
Paquete	15	Aglutinas Frias	AB+	23422	40	2022 06 20
		Concentrado de Globulos rojos	Selecione			Selecione
		Pendiente	Selecione			Selecione

Nota. Se presenta en la figura la pantalla de banco de sangre donde se genera el registro de transfusiones. Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, se presenta la Figura 16 el prototipo de pantalla del Menú Médico – menú inicial, donde se muestra del lado izquierdo, el menú con el que trabajaría el usuario Médico, al acceder a la primera opción “Solicitudes Temporales” se despliega un listado de formularios creados para solicitar componentes sanguíneos y en cada solicitud tiene la opción de editar.

Figura 16

Prototipo de (Menú Médico – menú inicial)

The screenshot shows a window titled 'Menú Médico'. On the left is a sidebar menu with four items: 'Solicitudes Temporales' (highlighted in blue), 'Lista de Solicitudes', 'Búsqueda de Solicitudes', and 'Ingreso Investigación'. The main area contains a table with the following data:

OPCIONES	MÉDICO SOLICITANTE	NÚMERO DE ORDEN	HISTORIA CLINICA
<input type="button" value="EDITAR"/>	MT1701777	200046578	463512
<input type="button" value="EDITAR"/>	MT1701645	200042345	645378
<input type="button" value="EDITAR"/>	MT1701232	200057777	546322
<input type="button" value="EDITAR"/>	MT1701777	200046578	463512
<input type="button" value="EDITAR"/>	MT1701645	200042345	645378

Nota. Se presenta en la figura la pantalla inicial de menú médico. Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se presenta la Figura 17 el prototipo de pantalla del Menú Médico – Solicitud de Componentes Sanguíneos, donde se muestra los campos que deberá ingresar el médico para completar el formulario de solicitud de componentes sanguíneos.

Figura 17

Prototipo de (Menú Médico – Solicitud de Componentes Sanguíneos)

The screenshot shows a form titled 'SOLICITUD COMPONENTES SANGUINEOS'. It has a tabbed interface with five tabs: 'Identificación del Receptor', 'Antecedentes Transfusionales', 'Datos de Laboratorio Actuales', 'Tipo y Número de Comp. Sanguíneos Solicitados', and 'Responsables'. The 'Identificación del Receptor' tab is active, showing the following fields:

- Nombres y Apellidos: PEREZ AGUIRRE MARIA ESTHER
- Servicio: CARDIOLOGÍA, Sala: [], Cama: []
- Documento de Identificación: Cédula, Número de Identificación: 1721326523, Formulario de Emergencia: Cédula
- Nacionalidad: ECUATORIANA, Fecha de Nacimiento: 1988-05-28, Edad: 34
- Sexo: FEMENINO, Peso: []
- Diagnostico CIE10: [], Código CIE10: []
- Motivo de Transfusión: []
- Afiliado: Seguro General
- Categorización de Paciente: Quirúrgico, Compromiso Inmunológico: []
- Prioridad de la Solicitud: Alta

A green 'GUARDAR' button is located at the bottom center of the form.

Nota. Se presenta en la figura la pantalla del menú médico de solicitud de componentes sanguíneos.

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, se presenta en la Figura 18 el prototipo de pantalla del Menú Enfermería – Registro de Transfusión de Componentes Sanguíneos, donde se muestra una tabla de datos a ser ingresados al momento de realizar la transfusión de componentes sanguíneos.

Figura 18

Prototipo de (Menú Enfermería – Registro de Transfusión de Componentes Sanguíneos)

○ ○ ○

Hora Inicio de Transfusión	Tipo de Componente Sanguíneo	Código	Vía de Administración	Número de Cateter Utilizado	Temperatura C°		
					Antes	Durante	Después
2022 06 01 08:10	Aglutinas Frias	23422	Central <input type="button" value="v"/>	12 <input type="text"/>	13 <input type="text"/>	12 <input type="text"/>	13 <input type="text"/>
<input type="text"/>	Concentrado de Globulos rojos	23432	Seleccione <input type="button" value="v"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	Plaquetas	65433	Seleccione <input type="button" value="v"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

ANTERIOR
GUARDAR
SIGUIENTE

Nota. Se presenta en la figura la pantalla menú de enfermería para el registro de transfusiones de componentes sanguíneos. Fuente: Elaboración propia.

4. CONSTRUCCIÓN

4.1. Product Backlog

A continuación, se presenta el Product Backlog o pila de producto, este se trata de una lista de tareas a ser desarrolladas que mantiene un orden y secuencia, el cual sirve para la construcción del aplicativo Web y la distribución de tareas en Sprints que guardan relación al tiempo establecido de trabajo expresado en horas invertidas de trabajo por día.

Tabla 15

Lista detallada del Product Backlog

ID	Descripción	Estado	Tiempo en horas
HU_01	Instalación y configuración de entorno	Listo	5
HU_02	Crear base de datos para proyecto	Listo	10
HU_03	Crear cuenta y subir el proyecto en GitLab	Listo	1
HU_04	Mapeo de base de datos en NetBeans	Listo	9
HU_05	Construcción de consultas en clase (Dao) para los catálogos	Listo	6
HU_06	Construcción de página Web para administrar los catálogos	Listo	5
Módulo Médico			
HU_07	Construcción de consultas en clase (Dao) para la solicitud de componentes sanguíneos	Listo	7
HU_08	Construcción de página Web para visualización de solicitudes generadas por el médico	Listo	6
HU_09	Construcción de página Web para listar solicitudes a editar, creación de formulario	Listo	18
HU_10	Construcción de página Web para búsqueda de formularios de solicitud	Listo	8
HU_11	Elaboración de formulario de solicitud de componentes sanguíneos	Listo	15
Banco de Sangre			
HU_12	Construcción de consultas en clase (Dao) para el registro de transfusión de componentes sanguíneos	Listo	8
HU_13	Construcción de página Web para atención de solicitudes generadas por el médico	Listo	8
HU_14	Construcción de página Web creación de formulario de registro de transfusión	Listo	15
HU_15	Construcción de página Web para búsqueda de formularios de solicitud	Listo	3
HU_16	Elaboración de formulario de Registro de Transfusión de componentes sanguíneos	Listo	18
Módulo Enfermería			
HU_17	Construcción de página Web para Lista de registros	Listo	8
HU_18	Construcción de página Web para búsqueda de formularios de solicitud, Generación de Registro de Transfusión de componentes sanguíneos	Listo	15
HU_19	Construcción de página Web para Ingreso de investigación	Listo	8
Investigation			
HU_20	Construcción de página Web para formulario de Investigación	Listo	9
HU_21	Construcción de página Web para ingreso de datos de formulario de investigación	Listo	10
HU_22	Construcción de página Web para Autorizar la edición del formulario de investigación	Listo	5
HU_23	Construcción de página Web para Inactivación de formularios de investigación	Listo	4
HU_24	Elaboración de formulario de Investigación	Listo	14
LOGIN			
HU_25	Construcción página Web login	Listo	10

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Sprints

A continuación, se detallan las actividades realizadas, las cuales fueron definidas en Sprints siguiendo la metodología Scrum. Los Sprints se basan en el Product backlog, pero se amplía y detalla las actividades elaboradas.

4.2.1. *Sprint 1: Instalación y configuración del entorno de trabajo*

Creación de base de datos y de cuenta para subir el proyecto en GitLab.

Se detalla las actividades y tiempo invertido para el trabajo propuesto

Tabla 16

Detalle de actividades Sprint 1

Sprint1 Semana	Tareas	Horas invertidas de trabajo por día			
		15/07	16/07	17/07	18/07
15/07/2022	Instalación y configuración de entorno	2	3		
19/07/2022	Crear base de datos para proyecto		4	6	
	Crear cuenta y subir el proyecto en GitLab				1

Fuente: Elaboración propia.

Se realiza la instalación del entorno de desarrollo NetBeans 8.2, en donde se efectúan las configuraciones necesarias del servidor de aplicaciones Glassfish, Maven, primeras fases para el correcto funcionamiento del proyecto; Report Designer del Pentaho, además del servidor de base de datos PostgreSQL.

Para la creación de la base de datos se utiliza la herramienta pgAdmin 4, en donde se ejecuta los Scripts de la base, esquema y tablas para el proyecto. Se contempla dos bases de datos, la primera es la que almacenará los datos para la solicitud, registro de transfusión e investigación de componentes sanguíneos y también se crea una base de datos que simula la base de datos propia de la casa de salud en donde se almacena información de la generación de ordenes en el sistema médico que maneje la casa de salud correspondiente.

En GitLab, se ingresa a la página oficial de GitLab para la creación de la cuenta, para lo cual se debe ingresar la información solicitada y así obtener un espacio de almacenamiento del código fuente que se vaya desarrollando.

4.2.2. *Sprint 2: Mapeo de la base de datos y elaboración consultas para catálogos*

En la herramienta de entorno de desarrollo, se realizó el mapeo de la base de datos que corresponde con la creación automática de las clases correspondientes a cada entidad de la base de datos alojada en el servidor hacia NetBeans para iniciar con el desarrollo.

Tabla 17

Detalle de actividades Sprint 2

Sprint2 Semana	Tareas	Horas invertidas de trabajo por día			
		22/07	23/07	24/07	25/8
20/07/2022	Mapeo de base de datos en NetBeans	2	7		
26/07/2022	Construcción de consultas en clase (Dao) para los catálogos			5	2

Fuente: Elaboración propia.

Los formularios que se requieren construir para la solicitud, registro e investigación de componentes sanguíneos, manejan opciones de selección que se puede manejar bajo catálogos, razón por la cual primeramente se desarrolla la página de administración de catálogos. En esta iteración se elaboran las sentencias necesarias para el manejo de los mencionados catálogos.

4.2.3. *Sprint 3: Construcción de página Web para administrar los catálogos*

En este Sprint se realizaron dos actividades importantes, construcción de página Web para administrar catálogos y consultas para la solicitud de componentes sanguíneos.

Tabla 18

Detalle de actividades Sprint 3

Sprint3 Semana	Tareas	Horas invertidas de trabajo por día			
		29/07	30/07	31/07	08/08
27/07/2022	Construcción de página Web para administrar los catálogos	2	3		
02/8/2022	Construcción de consultas en clase (Dao) para la solicitud de componentes sanguíneos		2	5	1

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3.1. Administración de catálogos.

Se inicia con la construcción de la página Web para la administración de catálogos, en donde se puede crear un grupo de catálogos y su respectivo contenido, así como editar y cambiar estado.

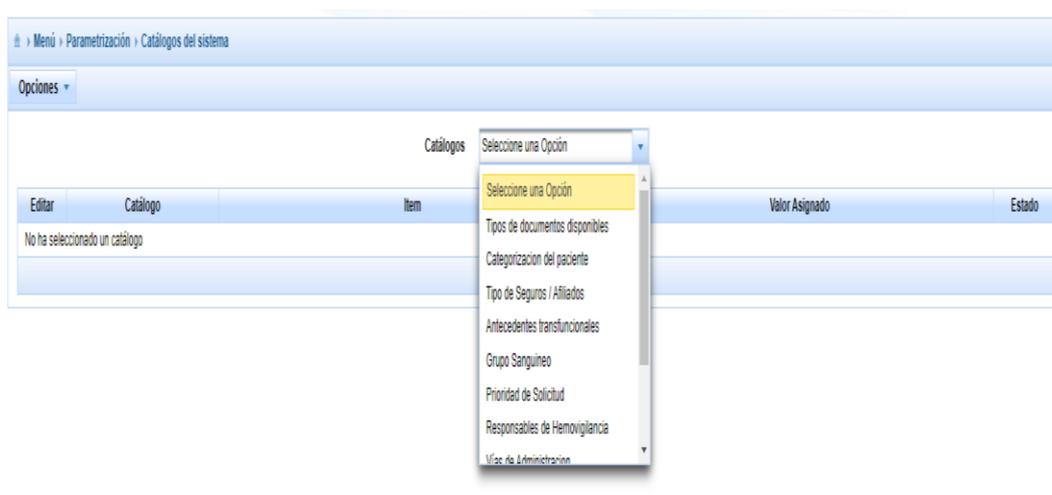
Se considera que no se debe eliminar grupos o ítems, sino más bien cambiar el estado de activo a inactivo, ya que de esta forma se puede realizar seguimientos si en algún momento existió un grupo o ítems en los catálogos.

Se muestra a continuación, las pantallas construidas:

En la pantalla se ha dispuesto en el centro el listado de grupos de catálogos, al seleccionar uno de ellos se despliega los ítems que contiene el catálogo.

Figura 19

Pantalla grupo de Catálogos.

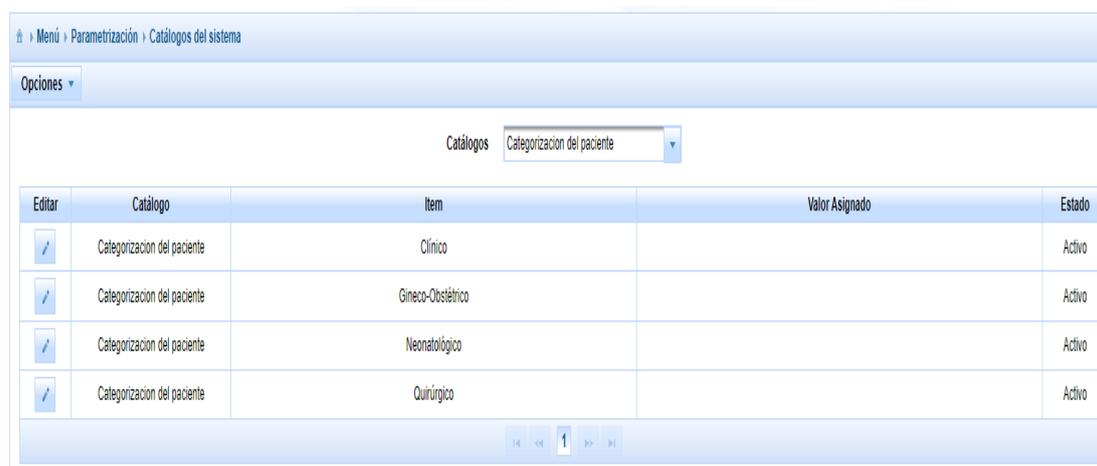


Nota. Se presenta en la figura la pantalla para el grupo de catálogos. Fuente: Elaboración propia.

En esta pantalla se despliega el contenido del grupo del ítem y por cada una de las opciones de edición o cambio de estado.

Figura 20

Pantalla ítems existentes dentro del catálogo y opciones dentro del grupo.



Nota. Se presenta en la figura la pantalla para los ítems existentes dentro del catálogo y las opciones dentro del grupo. Fuente: Elaboración propia.

4.2.3.2. Solicitud de componentes sanguíneos.

La primera acción que se realiza en este proceso es la solicitud de componentes sanguíneos. En consecuencia, lo siguiente que diseña son las sentencias en el Dao de solicitud que serán de utilidad para el manejo de las solicitudes de componentes, como el ingreso de órdenes, generación de la solicitud de componentes sanguíneos y búsqueda de formularios generados.

4.2.4. Sprint 4: Visualizar las solicitudes de componentes sanguíneos.

Tabla 19

Detalle de actividades Sprint 4

Sprint 4 Semana	Tareas	Horas invertidas de trabajo por día	
		05/08	06/08
3/8/2022 9/8/2022	Construcción de página Web para la visualización de solicitudes generadas por el médico y creación de órdenes	2	4

Fuente: Elaboración propia.

Cuando el médico genere la orden de componentes sanguíneos en el sistema médico de la casa de salud, se crea un número de orden que será el parámetro a ser utilizado para crear la orden en el

aplicativo Web y extraer la información necesaria desde la base de datos que simula el mencionado sistema; con lo cual se iniciará con el llenado de datos y generación del formulario de solicitud.

En esta pantalla se ha dispuesto una tabla con datos relevantes como: El médico que genera la orden, el número de orden y el número de historia clínica y por cada uno de ellos se tiene la opción de editar o de eliminar.

Cuando se presione la opción de editar se inicia con la elaboración del formulario de solicitud.

Figura 21

Pantalla listado de órdenes y creación.

Solicitudes generadas por el médico			
Opciones	Generado por el usuario	Número de Orden	Historia Clínica
[edit] [delete]	GAIBORM	20002219	714771
[edit] [delete]	GAIBORM	20002221	1232649
[edit] [delete]	GAIBORM	20002223	1461555

Nota. Se presenta en la figura la pantalla donde se muestra el listado de órdenes y creación. Fuente: Elaboración propia.

4.2.5. Sprint 5: Ingreso de información en FORM 08 SICS

En el Sprint 5 se genera el primer paso del flujo que es el llenado de los campos necesarios para la generación del formulario de solicitud de componentes sanguíneos.

Tabla 20

Detalle de actividades Sprint 5.

Sprint5 Semana	Tareas	Horas invertidas de trabajo por día			
		12/08	13/08	14/08	15/08
10/8/2022 16/08/2022	Construcción de página Web de lista de solicitudes a ser editadas, creación de formulario de solicitud	5	6	6	1

Fuente: Elaboración propia.

En esta construcción se contemplan todos los campos de información del pedido generado por el médico, el cual contiene información obtenida de la base de simulación del sistema médico de la casa de salud, como también el uso de catálogos que fueron realizados en el Sprint 2 y Sprint 3. En total son 8 secciones apegadas al formato emitido por el ministerio de salud pública. La estructura que contiene el formulario se presenta en la información a ingresar es las siguientes secciones:

Sección 0: Inicio (campos automáticos)

En esta sección se encuentran los siguientes datos:

- FECHA DE SOLICITUD Y HORA: Extrae automáticamente del sistema, momento de generar la orden en el sistema.
- N° DE SOLICITUD: Este código es tomado del número de orden ingresado por el médico.

Sección 1: Identificación de receptor (usuario)

En esta sección existen campos cuyos datos deben ser extraídos automáticamente del sistema médico de la casa de salud y otros que deben ser ingresados manualmente por el médico:

Campos existentes en la pantalla inicial de ingreso de datos.

A continuación, en el Anexo. 4 se muestra a través de una tabla la disposición de los campos de forma detallada.

Figura 22

Pantalla de la primera sección del formulario.

Menú > Médico > Solicitudes Temporales

Opciones

Fecha de Solicitud: Hora: N° Solicitud: 6877 Estado Registro: Activo

Identificación del Receptor Antecedentes Transfusionales Datos de Laboratorio Actuales Tipo y Num. de Comp. Sanguíneos Solicitados Responsables

Nombres y Apellidos	BACA MARTINEZ ELVIA ORESTILA				
Servicio	GINECOLOGIA (CE)	Sala		Cama	
Documento de Identificación	<input type="radio"/> Cédula <input type="radio"/> Pasaporte <input type="radio"/> Historia Clínica	Nro Identificación	1701100198	Formulario de Emergencia *	No
Nacionalidad	ECUATORIANA	Fecha de Nacimiento	1943-12-06	Edad	78 años
Sexo	Femenino			Peso (Kg)	
Diagnóstico CIE 10 *				Código CIE 10	
Motivo de Transfusión *				Afiliado *	JUBILADO
Categorización de Paciente *	Seleccione	Compromiso Inmunológico	<input type="checkbox"/>	Prioridad de La Solicitud *	
				Fecha *	2022-11-10 12:19

Nota. Se presenta en la figura la pantalla de la sección inicial del formulario. Fuente: Elaboración propia.

Sección 2: Antecedentes transfusionales

Seguidamente, se detallan los campos que se trabaja y las especificaciones del Anexo. 5.

En esta sección se solicita información de los antecedentes transfusionales y dependiendo de las selecciones se activará o no más campos para registro de información. Se muestra la distribución en la pantalla de los campos antes detallados.

Figura 23

Sección de Antecedentes Transfusionales.

Identificación del Receptor	Antecedentes Transfusionales	Datos de Laboratorio Actuales	Tipo y Num. de Comp. Sanguíneos Solicitados	Responsables
Transfusiones Anteriores *		<input checked="" type="checkbox"/> Si		
Tiempo de la Transfusión Anterior *		9 - 12 MESES		
Reacciones Adversas Transfusionales Previas *		Si		
Historial de Transfusiones Anteriores *		Paciente que ingresa consngrado y al administrar los componentes genera reacción alterando el cuadro inicial		

Nota. Se presenta en la figura la pantalla para la selección de antecedentes transfusionales. Fuente: Elaboración propia.

Sección 3: Datos de laboratorio actuales

Los siguientes campos son numéricos para ingreso de datos, a excepción del campo otros, que permite ingreso de texto.

En el Anexo. 6 se presentan los campos de la sección de datos de laboratorio actuales.

A continuación, se indica la disposición de los campos en pantalla.

Figura 24

Campos de la sección de datos de laboratorio actuales.

Identificación del Receptor	Antecedentes Transfusionales	Datos de Laboratorio Actuales	Tipo y Num. de Comp. Sanguíneos Solicitados	Responsables
Hemoglobina *		14,00		
Hematocrito *		40,00		
Plaquetas *		100,00		
TP *		15,00		
TTP *		30,00		
Grupo ABO/RH		O+		
Otros				

Nota. Se presenta en la figura la pantalla con los campos de la sección de datos de laboratorios actuales.

Fuente: Elaboración propia.

Consideraciones:

Para el caso que la solicitud provenga de las dependencias de urgencias o emergencias, no serán obligatorios los campos detallados anteriormente, pero si no ingresa ningún dato, entonces el campo (otros) si será obligatorio y en donde se debe ingresar el motivo por el cual no cuenta con los datos.

Para las demás dependencias, es obligatorios los campos detallados anteriormente, con excepción del campo (otros).

Sección 4: Tipo y número de componentes sanguíneos solicitados

- **COMPONENTES SANGUÍNEOS:** Se debe activar automáticamente los componentes sanguíneos escogidos por el médico en la orden generada para Banco de Sangre registrada en el sistema médico, si no constan en el listado se muestra adicionalmente.

Figura 25

Listado de componentes sanguíneos solicitados.

Opciones ▾							
Fecha de Solicitud	2022-08-13	Hora	11:00	N° Solicitud	20002227	Estado Registro	Activo ▾
Identificación del Receptor	Antecedentes Transfusionales	Datos de Laboratorio Actuales	Tipo y Num. de Comp. Sanguíneos Solicitados		Responsables		
COMPONENTE SANGUINEO	Número	Letras	COMPONENTE SANGUINEO	Número	Letras		
Concentrado de Glóbulos Rojos Estándar(CGRE)			Concentrado de Plaquetas(CP)				
Concentrado de Glóbulos Rojos sin Capa Leucoplaquetaria(CGRSCLp)			Concentrado de Plaquetas por Aféresis(CPA)	1	UNO		
Concentrado de Glóbulos Rojos Leucorreducido(CGRL)	1	UNO	Plasma Fresco Congelado(PFC)				
Concentrado de Glóbulos Rojos Pediátricos(CGRP)			Crioprecipitado (CRIO)				
Concentrado de Glóbulos Rojos Pediátricos sin Capa Leucoplaquetaria(CGRPSCLp)			Plasma Refrigerado(PR)				
Concentrado de Glóbulos Rojos Pediátricos Leucorreducidos(CGRPL)			Sangre Reconstruida				
Concentrado de Glóbulos Rojos Irradiados(CGRI)							
Otros Componentes Sanguíneos							
Componente Sanguíneo	Código	Número	Letras				
No existe registros							

Nota. Se presenta en la figura la pantalla con el listado de componentes sanguíneos solicitados. Fuente: Elaboración propia.

Sección 5: Solicitud de componentes sanguíneos con pruebas de compatibilidad en proceso

En caso de que en la opción (PRIORIDAD DE LA SOLICITUD), el usuario escoja una de las dos opciones:

- Emergencia (5 min)
- Urgencia (15 min)

Se muestra el párrafo indicado en el

Anexo. 7, los datos señalados con negrilla que se deberán extraer.

Sección 6: Datos del médico que prescribe el componente sanguíneo

Los siguientes campos se extrae automáticamente de usuario (médico) que genera la orden para el Banco de Sangre.

Se presenta en el Anexo. 9 los datos médicos que prescribe el componente sanguíneo.

Sección 7: Responsable de la toma de muestra sanguínea

Estos campos son editables y deberán ser llenados por el médico.

Figura 26

Responsable de la toma de muestra sanguínea.

Responsable de la Toma de Muestra Sanguínea	
Responsable *	Gabriel Solís
Fecha *	2022-11-09 18:31

Recepción de la Solicitud	
Responsable	Fecha

Nota. Se presenta en la figura la pantalla donde se establece el responsable de la toma de muestra sanguínea. Fuente: Elaboración propia.

Sección 8: Recepción de la solicitud

A continuación, se presentan los datos referentes a la recepción de la solicitud.

Estos campos son extraídos automáticamente del sistema al momento que el usuario de banco de sangre confirma la recepción.

- FECHA
- HORA
- RESPONSABLE: Es el nombre y apellido del usuario logueado.

En lo detallado en cada sección se muestra la distribución de los elementos que permite el ingreso de información correspondiente al formulario de solicitud.

Esta página Web permite guardar los cambios realizados y una vez llenas todas las secciones se genera la solicitud, la cual pasa al siguiente actor de Banco de Sangre

4.2.6. *Sprint 6: Funcionalidad de búsqueda de formularios de solicitud*

Construcción de página Web para la funcionalidad de búsqueda de formularios de solicitud generados y sus estados.

Tabla 21

Detalle de actividades Sprint 6

Sprint6 Semana	Tareas	Horas invertidas de trabajo por día	
		20/08	21/08
17/08/2022 23/08/2022	Construcción de página Web para búsqueda de formularios de solicitud	4	4

Fuente: Elaboración propia.

La página Web de búsqueda de solicitudes tiene la función de mostrar al usuario en primer lugar, si existe generado una solicitud de componentes sanguíneos, además de ello en base a colores se identifica el estado del mismo, por ejemplo; la identificación que se realiza se presenta seguidamente:

- Rosado: Devuelto al médico
- Blanco: No recibido por banco de sangre
- Verde: Recibida por banco de sangre

Se diseñó que en la parte superior de la página se encuentre las formas de búsqueda como: por rango de fecha, Nro. de orden o solicitud y por servicio.

Figura 27

Pantalla búsqueda y estado de las solicitudes.

Nota. Se presenta en la figura la pantalla para realizar la búsqueda y el estado de las solicitudes. Fuente: Elaboración propia.

Luego cada color tiene una identificación y se ingresa la descripción de cada uno de ellos, por último, se despliega una tabla con las ordenes encontradas según el criterio de búsqueda mostrando en las columnas los datos más relevantes.

4.2.7. *Sprint 7: Elaboración de FORM 008 SICS*

En este Sprint se trabaja en diseñar el formulario FORM 008 SICS, con los datos ingresados o extraídos previamente, el cual se convierte en el primer producto del usuario, puesto que visualiza y puede imprimir el formulario.

Tabla 22

Detalle de actividades Sprint 7

Sprint 7 Semana	Tareas	Horas invertidas de trabajo por día			
		26/08	27/08	28/08	29/08
24/08/2022 30/08/2022	Elaboración de formulario de solicitud de componentes sanguíneos	2	6	5	2

Fuente: Elaboración propia.

Utilizando la herramienta de Pentaho Report Designer, se diseña el formulario de solicitud de componentes sanguíneos apegado al formato emitido por el MSP, el cual se puede desplegar una vez que la solicitud cuente con todos los campos llenos y haya sido enviado a Banco de Sangre, el documento se obtiene en formato PDF. Ver Anexo. 3.

4.2.8. *Sprint 8: Consultas para FORM 27 RTCSNRAT y atención solicitudes*

Dentro de la construcción de consultas para el registro de transfusión de componentes sanguíneos y página Web para atención de solicitudes generadas por el médico, el segundo actor correspondiente a banco de sangre quien recepta las solicitudes o en su defecto las rechaza.

Tabla 23

Detalle de actividades Sprint 8

Sprint 8 Semana	Tareas	Horas invertidas de trabajo por día				
		1/09	2/09	3/09	4/09	5/09
31/08/20220 6/09/2022	4.2.8.1 Construcción de consultas en clase (Dao) para el registro de transfusión de componentes sanguíneos	2	2	4		
	4.2.8.2 Construcción de página Web para atención de solicitudes generadas por el médico				5	3

Fuente: Elaboración propia.

4.2.8.1. ***Construcción clase Dao proceso de registro de trasfusiones.*** En esta iteración se construye en la clase Dao las consultas que serán de utilidad para el proceso de registro de transfusión de componentes sanguíneos.

4.2.8.2. ***Chequeo de formulario.*** Una vez que el médico envía la solicitud a Banco de Sangre, el encargado debe revisar el formulario en la opción de visualización, luego de lo cual tiene la potestad de aceptar o devolver la misma ingresando una observación y por último una opción de impresión, estas acciones están disponibles por cada formulario, ver el Anexo. 8, que contiene la tabla de descripción de opciones por cada formulario.

Figura 28

Pantalla atención de solicitudes enviadas por el médico.

The screenshot shows a web application interface for managing medical requests. At the top, there is a navigation menu with 'Menú', 'Banco de Sangre', and 'Atender Solicitudes'. Below the menu is a dropdown for 'Opciones'. In the center, there are two buttons: 'Devuelto al Médico' and 'No recibida por Banco de Sangre'. Below these is a section titled 'Solicitudes Recibidas en Banco de Sangre'. This section contains a table with the following columns: 'Opciones', 'Fecha de Solicitud', 'Estado del documento', 'Enviado Por', 'Número de Orden', 'Servicio', 'Cédula Paciente', 'Nombre Paciente', and 'Historia Clínica'. The table has one row of data with the following values: '2018-09-11 08:37', 'Pendiente', 'CHALCO SIMANCAS JONATHAN MARCELO', '6906', 'CARDIOLOGIA (CE)', '1723720288', 'HEREDIA TABANGO VERONICA GABRIELA', and '5978'. There are also some icons and a page number '1' at the bottom of the table.

Opciones	Fecha de Solicitud	Estado del documento	Enviado Por	Número de Orden	Servicio	Cédula Paciente	Nombre Paciente	Historia Clínica
	2018-09-11 08:37	Pendiente	CHALCO SIMANCAS JONATHAN MARCELO	6906	CARDIOLOGIA (CE)	1723720288	HEREDIA TABANGO VERONICA GABRIELA	5978

Nota. Se presenta en la figura la pantalla de atención de solicitudes enviadas por el médico. Fuente: Elaboración propia.

En la página Web se dispuso en la parte superior el significado de los indicadores de estado de las solicitudes. A continuación, se despliega una tabla con todas las solicitudes enviadas por el médico y por cada una de ellas existe una sección de opciones que contemplar.

4.2.9. Sprint 9: Formulario FORM 27 RTCSNRAT

Seguidamente, en el Anexo. 1 se presenta el Formulario FORM 27 RTCSNRAT.

En este Sprint se realiza la construcción de página Web para el ingreso de información del formulario FORM 27 RTCSNRAT por parte del personal de banco de sangre y además se trabaja en la elaboración de la pantalla de búsqueda de formularios de solicitudes.

Tabla 24

Detalle de actividades Sprint 9

Sprint9 Semana	Tareas	Horas invertidas de trabajo por día				
		8/09	9/09	10/09	11/09	12/09
07/09/2022 13/09/2022	4.2.9.1 Construcción de página Web creación de formulario de registro de transfusión sanguínea	3	3	6	3	
	4.2.9.2 Construcción de página Web para búsqueda de formularios de solicitud				3	2

Fuente: Elaboración propia.

4.2.9.1. Registro de transfusión de componentes sanguíneos. En esta iteración se construye la página Web que permite la generación, llenado y envío del formulario para el registro de transfusión de componentes sanguíneos.

Figura 29

Pantalla lista de solicitudes de formulario de registro de transfusión.

Opciones	Solicitud / Nro. Orden	Servicio	Estado del documento	Mensaje de Devolución	Fecha de registro de la solicitud	Médico que prescribe
	20002220	CIRUGIAS OFTALMOLOGIA (HO)DIA	Enviado		2022-08-13 10:50	GAIBOR VASC MAURICIO RO
	20002232	CIRUGIAS OFTALMOLOGIA (HO)DIA	Generado		2022-08-13 11:05	ARGUELLO C, MYRIAM AL
	20002235	CIRUGIAS OFTALMOLOGIA (HO)DIA	Pendiente		2022-08-13 11:08	ARGUELLO C, MYRIAM AL
	20002237	CIRUGIAS OFTALMOLOGIA (HO)DIA	Pendiente		2022-08-13 11:09	ARGUELLO C, MYRIAM AL
	20002227	CIRUGIAS OFTALMOLOGIA (HO)DIA	Pendiente		2022-08-13 11:00	GUERRA SAM, HENRY ESTU
	20002217	CIRUGIAS OFTALMOLOGIA (HO)DIA	Generado		2022-08-13 10:43	GAIBOR VASC MAURICIO RO
	20002216	CIRUGIAS OFTALMOLOGIA (HO)DIA	Enviado		2022-08-13 10:42	GAIBOR VASC MAURICIO RO

Nota. Se presenta en la figura la pantalla de lista de solicitudes para la generación de formulario de registro de transfusión. Fuente: Elaboración propia.

En esta página Web se despliega el detalle de las solicitudes con una señalética del estado con colores:

- Rosado: Pendiente de Generar Registro/ Devuelto por enfermería
- Amarillo: Registro generado
- Verde limón: Despachado a Enfermería
- Verde turquesa: Registro procesándose
- Celeste: Entregado por enfermería

Por cada solicitud de componente sanguíneo se ha desarrollado las opciones para generación del Formulario FORM 27 RTCSNRAT, para lo cual se elabora las secciones del formulario requeridas para el personal de banco de sangre en donde debe registrar los datos de los componentes que despachará.

Lo primero en mostrar son las siguientes secciones:

Sección 1: Registro De Transfusión De Componentes Sanguíneos

Sección 1.1: Identificación del receptor

Las cuales son datos extraídos del FORM 008 SICS. En esta pantalla se muestra las secciones informativas, ya que no puede editar ningún campo.

Figura 30

Pantalla registro de transfusión de componentes sanguíneos.

Nro de Orden / Nro. de Solicitud		Estado Registro	
6806		Activo	
1. REGISTRO DE TRANSFUSIÓN DE COMPONENTES SANGUÍNEOS			
Fecha de Recepción de la Solicitud	2022-10-25		
Fecha de Despacho de Componentes Sanguíneos	Hora		
Prioridad de Despacho	<input checked="" type="checkbox"/> ALISTAR <input type="checkbox"/> EMERGENCIA (5 min) <input type="checkbox"/> RUTINA (45 min) <input type="checkbox"/> URGENCIA (15 min)		
1.1 IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR			
Nombres y Apellidos	HEREDIA TABANGO VERONICA GABRIELA	Servicio	CARDIOLOGIA (CE) Sala Cama 4B
Documento de identificación	<input checked="" type="radio"/> Cédula <input type="radio"/> Pasaporte <input type="radio"/> Historia Clínica	Formulario de emergencia	Nro. de identificación 1723720288
Fecha de nacimiento	1988-12-09	Edad	29 años Sexo Femenino Peso (Kg) Grupo ABORRH A-
Diagnóstico CIE 10	OTRAS FORMAS DE ENFERMEDAD ISQUEMICA AGUDA DEL CORAZON		Código CIE 10 I248
Diagnóstico CIE 10			Código CIE 10
Diagnóstico CIE 10			Código CIE 10
Motivo de la transfusión	NECESIDAD DEL PACIENTE		
Transfusiones Anteriores	Si		
Tiempo de la transfusión anterior	<input type="radio"/> > 12 MESES <input type="radio"/> 3-5 MESES <input type="radio"/> 6-8 MESES <input checked="" type="radio"/> 9-12 MESES <input type="radio"/> < DE 2 MESES		
Reacciones adversas transfusionales previas	No		
Historial de Transfusiones Anteriores			

Nota. Se presenta en la figura la pantalla de la primera sección de visualización de información para el registro de transfusión de componentes sanguíneos. Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se elabora las siguientes secciones:

Sección 1.2: Componentes sanguíneos enviados y pruebas transfusionales

En esta sección se detallan los datos del componente sanguíneo que presentan las siguientes secciones y características:

- Componentes Sanguíneos enviados y pruebas transfusionales: En esta sección se trabaja en una tabla, donde por cada componente solicitado se ingresa los datos necesarios que detallan las características de los componentes a ser enviados, ver Anexo. 9.

Figura 31

Datos del componente sanguíneo.

1.2 COMPONENTES SANGÜÍNEOS ENVIADOS Y PRUEBAS TRANSFUSIONALES							
DATOS DEL COMPONENTE SANGÜÍNEO							
Enviar	Inspección *	TC*	Tipo de componente sanguíneo *	Grupo ABO/RH *	Código *	Volumen (CC) *	Fecha de caducidad *
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CONCENTRADO DE GLOBULOS ROJOS LEUCOREDUCIDOS	Seleccione ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CONCENTRADO DE PLAQUETAS POR AFERESIS	Seleccione ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CONCENTRADO DE PLAQUETAS POR AFERESIS	Seleccione ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CONCENTRADO DE PLAQUETAS POR AFERESIS	Seleccione ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CONCENTRADO DE PLAQUETAS POR AFERESIS	Seleccione ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CONCENTRADO DE PLAQUETAS POR AFERESIS	Seleccione ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PLASMA REFRIGERADO (PR)	Seleccione ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Nota. Se presenta en la figura la pantalla datos de los componentes sanguíneos. Fuente: Elaboración propia.

- Datos pretransfusionales del paciente/receptor: En esta sección se registra datos de las pruebas realizadas, todos los campos son de ingreso obligatorio, ver Anexo. 10.

Al finalizar se muestra el Total, de componentes enviados: Campo automático con la cantidad sumada.

Figura 32

Datos Pretransfusionales del Paciente/Receptor.

DATOS PRETRANSFUSIONALES DEL PACIENTE/RECEPTOR	
Grupo ABO/RH *	O+
Subgrupo ABO *	034yud76
Fenotipo RH *	fr55
Coombs Directo *	24f
Pruebas Cruzadas *	45t
Investigación de anticuerpos irregulares *	erfe4
Identificación del anticuerpo irregular *	sder4
Observaciones	oki
Total de componentes enviados	0

Nota. Se presenta en la figura la pantalla de los datos pretransfusionales del paciente o receptor. Fuente: Elaboración propia.

- Datos de envío de los componentes sanguíneos: En esta sección se registra las personas que han intervenido en el proceso identificando cada rol, ver Anexo. 11.

Figura 33

Datos de envío de los componentes sanguíneos.

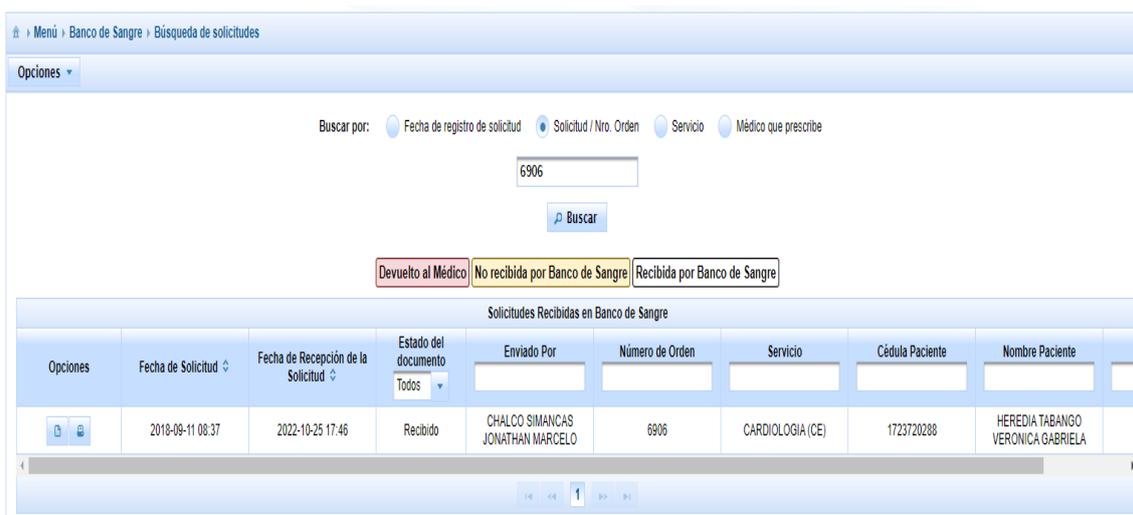
1.3 DATOS DE ENVÍO DE LOS COMPONENTES SANGUÍNEOS			
Enviado Por	Diana Sasig	Fecha de envío	2022-11-26 16:18
Transportado Por	Solis Fernando	Fecha de transportación	2022-11-26 07:00
Recibido Por		Fecha de recibido	

Nota. Se presenta en la figura la pantalla de los datos de envío de los componentes sanguíneos. Fuente: Elaboración propia.

4.2.9.2. **Búsqueda de solicitudes de banco de sangre.** Al igual que el Sprint 6, se construye una página para la búsqueda de solicitudes, las cuales serán para la visualización de los estados de las solicitudes de componentes sanguíneos.

Figura 34

Pantalla de búsqueda de solicitudes y descripción de estados.



Nota. Se presenta en la figura la pantalla de búsqueda de solicitudes y descripción de estados. Fuente: Elaboración propia.

4.2.10. **Sprint 10: Formulario FORM 27 RTCSNRAT**

En este Sprint se trabaja en diseñar el formulario FORM 27 RTCSNRAT, con los datos ingresados o extraídos previamente, el cual se convierte en el segundo producto del usuario, puesto que visualiza y puede imprimir el formulario.

Tabla 25

Detalle de actividades Sprint 10

Sprint10 Semana	Tareas	Horas invertidas de trabajo por día				
		16/09	17/09	18/09	19/09	20/09
14/09/2022 20/09/2022	Elaboración de formulario de Registro de Transfusión de componentes sanguíneos	2	6	6	2	2

Fuente: Elaboración propia.

Utilizando la herramienta de Pentaho Report Designer, se diseña el FORM 27 RTCSNRAT apegado al formato emitido por el MSP, el cual se puede desplegar una vez que cuente con todos los campos llenos, el documento se obtiene en formato PDF. Ver

Anexo. 2.

4.2.11. Sprint 11: Construcción de la página para Lista de Registros

En este Sprint se realiza la construcción de la página que maneja el usuario de enfermería, con el propósito de poder revisar, aceptar, regresar e imprimir el formulario FORM 27 RTCSNRAT.

Tabla 26

Detalle de actividades Sprint 11

Sprint11 Semana	Tareas	Horas invertidas de trabajo por día	
		24/09	20/09
21/09/2022 27/09/2022	Construcción de página Web para Lista de registros.	4	4

Fuente: Elaboración propia.

En la pantalla se ha distribuido en la parte superior una búsqueda con 4 opciones tales, como: por fecha de registro, numero de solicitud u orden, por servicio o por médico, luego, se despliega una tabla con los formularios encontrados de acuerdo a la búsqueda y cada uno de ellos tienen una identificación definida por colores:

- Rosado: Devuelto a banco de sangre
- Amarillo: Despachado por banco de sangre
- Verde: Registro procesándose
- Celeste: Entregado a banco de sangre
- Blanco: Finalizado

Además, se ha dispuesto una columna de opciones como son: ver, aceptar, devolver o imprimir; en la opción devolver regresa el formulario a banco de sangre luego de ingresar una observación con el motivo.

Figura 35

Lista de registros para manejo de enfermería.

Menú > Enfermería > Lista de registros

Opciones

Buscar por: Fecha de despacho del registro Solicitud / Nro. Orden Servicio Médico que prescribe

Fecha Inicio: 2022-08-01 Fecha Fin: 2022-11-27

Buscar

Devuelto a Banco de Sangre | Despachado por Banco de Sangre | Registro Procesandose | Entregado a Banco de Sangre

Registro de Transfusión y Componentes Sanguíneos enviados por Banco de Sangre					
Opciones	Número de Orden	Médico que prescribe	Fecha de Registro de la Solicitud	Fecha de Recepción de la Solicitud	Fecha de Despacho
	6906	CHALCO SIMANCAS JONATHAN MARCELO	2022-09-11 08:37	2022-10-25 17:46	2022-10-25 18:01
	6917	CHALCO SIMANCAS JONATHAN MARCELO	2022-09-14 08:22	2022-09-14 08:36	2022-09-14 08:45
	6505	CHALCO SIMANCAS JONATHAN MARCELO	2022-06-29 11:33	2022-06-29 11:41	2022-06-29 11:43
	6473	CHALCO SIMANCAS JONATHAN MARCELO	2022-06-26 08:07	2022-06-26 08:36	2022-06-26 08:40

Nota. Se presenta en la figura la pantalla de la lista de registros para manejo de enfermería. Fuente: Elaboración propia.

4.2.12. Sprint 12: Registro FORM 27 RTCSNRAT y búsqueda FORM 08 SICS

En la primera interacción se construye la página para el registro de transfusión de componentes sanguíneos cuyos datos son por cada componente, ingresando los signos vitales del paciente y determinando si existe o no reacción adversa.

En la segunda interacción, se realiza la construcción de una página para la búsqueda y visualización de estados de las solicitudes generadas.

Tabla 27

Detalle de actividades Sprint 12

Sprint12 Semana	Tareas	Horas invertidas de trabajo por día				
		30/09	01/10	02/10	03/10	03/10
28/09/2022 04/10/2022	4.2.12.1 Construcción de página Web para registro de transfusión componentes sanguíneos	3	4	5		
	4.2.12.2 Construcción de página Web para búsqueda de formularios de solicitud				3	2

Fuente: Elaboración propia.

4.2.12.1. *Registro de transfusión de componentes sanguíneos y reacción adversa.* Se elabora la pantalla para el registro de datos obtenidos del paciente por cada componente sanguíneo transfundido, es decir el seguimiento del proceso transfusional, los datos registrados se detallan en el Anexo. 12.

En la pantalla se ha dispuesto una tabla con la distribución de ingreso de información por cada componente sanguíneo realizando el seguimiento del proceso transfusional.

Figura 36

Seguimiento del proceso transfusional.

USO EXCLUSIVO PARA EL PERSONAL DE SALUD QUE TRANSFUNDE					
1. REGISTRO DE TRANSFUSIÓN DE COMPONENTES SANGÜINEOS					
1.4 SEGUIMIENTO DEL PROCESO TRANSFUSIONAL					
Opciones	Enviados	Hora Inicio de Transfusión	Componente Sanguíneo		Via de Administr
			Componente	Código del Componente Sanguíneo Administrado	
 	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	CONCENTRADO DE GLOBULOS ROJOS	3534543	Seleccione
 	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	CONCENTRADO DE GLOBULOS ROJOS	435345	Seleccione
 	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	CONCENTRADO PLAQUETARIO	35345	Seleccione
 	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	FENOTIPO DEL ANTIGENO H	3535	Seleccione

Nota. Se presenta en la figura la pantalla sobre el seguimiento del proceso transfusional. Fuente: Elaboración propia.

Se elabora la sección de responsables en donde se ingresa los nombres y códigos profesionales de quienes intervinieron en el proceso.

Figura 37

Responsables.

4. RESPONSABLES			
Responsable del SMT	<input type="text"/>	Código Profesional	<input type="text"/>
Responsable del Inicio de la Transfusión *	<input type="text"/>	Código Profesional	<input type="text"/>
Responsable del Fin de la Transfusión *	<input type="text"/>	Código Profesional	<input type="text"/>

Nota. Se presenta en la figura la pantalla de responsables. Fuente: Elaboración propia.

4.2.12.2. **Búsqueda de solicitudes para enfermería.** Esta página posee las mismas características y distribución que lo descrito en el Sprint 9.

4.2.13. **Sprint 13: Página Web para Notificación de Reacción Adversa**

Se trabaja en la construcción de la sección para el ingreso de información cuando se ha determinado que se genera reacción adversa en el proceso de transfusión de componentes sanguíneos.

Tabla 28

Detalle de actividades Sprint 13

Sprint13 Semana	Tareas	Horas invertidas de trabajo por día		
		06/10	07/10	10/10
05/10/2022 12/10/2022	Construcción de página Web para Notificación de Reacción Adversa	2	2	2

Fuente: Elaboración propia.

Cuando se identifique un componente con reacción adversa se activa la sección: Notificación de Reacción Adversa Transfusional, los datos que se ingresan están detallados en el Anexo. 13. En la pantalla se ha dividido las 3 secciones: Momento en que presentó la reacción adversa, signos y síntomas y otros antecedentes clínicos.

Figura 38

Notificación de Reacción Adversa Transfusional (RAT).

Nota. Se presenta en la figura la pantalla de Notificación de Reacción Adversa Transfusional (RAT).

Fuente: Elaboración propia.

4.2.14. Sprint 14: Página Web para el formulario de investigación

En la presente interacción se construye la página para la generación del formulario de investigación por parte del personal de enfermería, así como el ingreso de la primera información para el inicio de la investigación.

Tabla 29

Detalle de actividades Sprint 14

Sprint13 Semana	Tareas	Horas invertidas de trabajo por día		
		14/10	15/10	16/10
13/10/2022 19/10/2022	Construcción de página Web para generación de formulario de Investigación	2	4	3

Fuente: Elaboración propia.

Para el inicio del formulario de investigación tras la notificación de reacción adversa se elabora la página en donde se presenta una tabla con los datos de las notificaciones realizadas y por cada una se ha dispuesto una identificación por colores del estado del proceso que se presentan seguidamente:

- Rosado: Devuelto
- Verde: Enviado
- Blanco: Procesando

En el campo de acciones tiene la posibilidad de visualizar el formulario FORM 27 RTCSNRAT o puede generar el registro de investigación.

En la pantalla se muestra la siguiente información: El número de orden, el número de historia clínica, mensaje de devolución, nombres del paciente, grupo sanguíneo, componente, reacción adversa, estado y documento.

Figura 39

Detalle de casos para generación de formulario de investigación.

Acciones	Orden	Historia	Mensaje de Devolución	Nombres	Grupo Sanguíneo
Q +	2000469	1458762		ALCIVAR CAJAS ANGELA ADRIANA	O-
Q +	6113	587718	pruebas de devolución	VARGAS CUMBAJIN SEGUNDO MANUEL	O-
Q +	6217	587718		VARGAS CUMBAJIN SEGUNDO MANUEL	A

Nota. Se presenta en la figura la pantalla de detalle de casos para generación de formulario de investigación. Fuente: Elaboración propia.

Al generar el formulario se despliega una pantalla con la mayoría de los datos extraídos de todo el proceso existente y otros campos para ingreso de datos, la información que se maneja en esta sección se presenta de forma detalla en el Anexo. 14.

En la pantalla se ha dispuesto las dos secciones y en su mayoría es información tomada de los formularios anteriores, tanto de la solicitud de componentes como el de registro de transfusión.

Figura 40

Registro de Ingreso de Investigación.

1. IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Nº de Solicitud: 6217 Historia Clínica: 587718 Nº de Identificación: 1700163817 Nombre: VARGAS CUMBAJIN SEG
Formulario de Emergencia: NO Fecha de Transfusión: 2022-11-24 09:00:00.0 Inicio Reacción Adversa: 2022-11-24 09:19:00.0 Prioridad de la Transfusión: ALISTAR

2. INVESTIGACIÓN

Equipo de Administración: NO Via de Administración: Central

Cateter Nº: 8 Componente Sanguíneo relacionado: CONCENTRADO DE GL Código: 121

Grupo ABO/RH: A Fecha de Caducidad: 2022-11-25 Volumen Administrado: 2.00 Signos y Síntomas Clínicos manifestados *

Fluidos Concomitantes: NO Medicamentos Concomitantes: NO

Envío bolsa de componente: NO Muestras sanguíneas enviadas: NO

PreTransfusional PostTransfusional

Seleccionado: PostTransfusional

Nota. Se presenta en la pantalla de registro de Ingreso de Investigación. Fuente: Elaboración propia.

Figura 41

Ubicación en pantalla de campo ingresado por el médico.

The screenshot shows a web-based medical form with the following sections:

- 1. IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR:**
 - Nº de Solicitud: 6217
 - Historia Clínica: 587718
 - Nº de Identificación: 1700163817
 - Nombre: VARGAS CUMBAJIN SEG
 - Formulario de Emergencia: NO
 - Fecha Transfusión: 2022-11-24 09:00:00.0
 - Inicio Reacción Adversa: 2022-11-24 09:19:00.0
 - Prioridad de la Transfusión: ALISTAR
- 2. INVESTIGACIÓN:**
 - Equipo de Administración: NO
 - Via de Administración: Central
 - Cateter Nº: 8
 - Componente Sanguíneo relacionado: CONCENTRADO DE GL
 - Código: 121
 - Grupo ABO/RH: A
 - Fecha de Caducidad: 2022-11-25
 - Volumen Administrado: 2.00
 - Signos y Síntomas Clínicos manifestados *
 - Fluidos Concomitantes: NO
 - Medicamentos Concomitantes: NO
 - Envío bolsa de componente: NO
 - Muestras sanguíneas enviadas: NO
 - Tratamiento médico implementado (Conducta tomada y medicamentos administrados) *
Se suspende transfusión
 - PreTransfusional / PostTransfusional (Selected: PostTransfusional)

Nota. Se presenta en la figura la pantalla la ubicación en pantalla de campo ingresado por el médico.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.15. Sprint 15: Ingreso de datos en FORM 28 FIRAT.

En esta iteración se trabaja en la página Web para el manejo de formularios de investigación y en las secciones del mismo para ingreso de datos.

Tabla 30

Detalle de actividades Sprint 15

Sprint15 Semana	Tareas	Horas invertidas de trabajo por día				
		19/10	20/10	21/10	22/10	23/10
20/10/2022	Construcción de página Web para ingreso de datos de formulario de investigación					
26/10/2022		2	2	2	2	2

Fuente: Elaboración propia.

Se ha dispuesto una pantalla de manejo en la sección de acciones en donde se puede ver, aceptar, devolver y generar el formulario y luego se presenta una tabla, donde se muestra información relevante como: Número de orden, número de historia, nombres y estado del documento.

Figura 42

Pantalla de manejo de formularios.

Acciones	Orden	Historia	Nombres	Documento
	6442	507718	VARGAS CUMBAJIN SEGUNDO MANUAL	Enviado

Nota. Se presenta en la figura la pantalla de manejo de formularios. Fuente: Elaboración propia.

Al generar el formulario se presenta la funcionalidad de ingreso de datos, ver el Anexo. 15 en donde se detalla la información requerida en la sección de investigación.

Figura 43

Datos solicitados en la sección investigación.

2. INVESTIGACIÓN 3. IDENTIFICACIÓN 4. GRAVEDAD 5. RESPONSABLE

ANÁLISIS LABORATORIAL A LOS COMPONENTES SANGUÍNEOS Y MUESTRAS DEL PACIENTE

COMPONENTE SANGUÍNEO MUESTRAS SANGUÍNEAS DEL PACIENTE

EXAMEN REALIZADO AL COMPONENTE SANGUÍNEO - RESULTADOS

	PRE-TRANSFUSIÓN	POST-TRANSFUSIÓN
ABO/IRH *	O-	O-
ANTICUERPOS IRREGULARES *	POSITIVO	POSITIVO
COOMBS DIRECTO *	POSITIVO	POSITIVO
PRUEBAS CRUZADAS *	POSITIVO	POSITIVO

EXÁMENES COMPLEMENTARIOS

¿En la solicitud de transfusión constan los datos necesarios para la transfusión de componentes sanguíneos? SI

¿Las muestras sanguíneas pretransfusionales se recibieron en condiciones adecuadas? SI

¿Se efectuaron las pruebas de compatibilidad completas? * SI 3w4es5yrdu6f7lg8okijuhy

¿El componente sanguíneo cumplió con el protocolo de transporte? SI

¿El componente sanguíneo seleccionado se conservó a la temperatura adecuada hasta la administración al Paciente/Receptor? SI

¿El componente sanguíneo fue transfundido según la prescripción médica? SI

La reacción adversa transfusional se suscitó en el horario: * Lunes a Viernes Noche

Nota. Se presenta en la figura la pantalla de datos solicitados en la sección investigación. Fuente: Elaboración propia.

En la sección de identificación se ha distribuido los campos para el ingreso de información como se presenta en el Anexo. 16, donde se puede ver el detalle de los campos.

Figura 44

Datos solicitados en la sección identificación.

EXAMEN REALIZADO AL COMPONENTE SANGUÍNEO - RESULTADOS		
	PRE-TRANSFUSIÓN	POST-TRANSFUSIÓN
ABO/RH *	O-	O-
ANTICUERPOS IRREGULARES *	POSITIVO	POSITIVO
COOMBS DIRECTO *	POSITIVO	POSITIVO
PRUEBAS CRUZADAS *	POSITIVO	POSITIVO

EXÁMENES COMPLEMENTARIOS

¿En la solicitud de transfusión constan los datos necesarios para la transfusión de componentes sanguíneos? SI

¿Las muestras sanguíneas pretransfusionales se recibieron en condiciones adecuadas? SI

¿Se efectuaron las pruebas de compatibilidad completas? * SI 3w4es5yrdu6f7ig8okijuhv

¿El componente sanguíneo cumplió con el protocolo de transporte? SI

¿El componente sanguíneo seleccionado se conservó a la temperatura adecuada hasta la administración al Paciente/Receptor? SI

¿El componente sanguíneo fue transfundido según la prescripción médica? SI

La reacción adversa transfusional se suscitó en el horario: * Lunes a Viernes Noche

Nota. Se presenta en la figura la pantalla de datos solicitados en la sección identificación. Fuente: Elaboración propia.

En la sección de gravedad, se ha dispuesto en la pantalla un campo llamado Gravedad e imputabilidad, conclusiones y acciones correctivas a implementar; en donde se debe ingresar texto.

4.2.16. Sprint 16: Autorización de edición e inactivación FORM 28 FIRAT.

En esta iteración se construye dos opciones que permite el manejo de formularios para la autorización de edición, debido a que una vez guardado los cambios puede surgir la necesidad de editar algún campo, por lo que se ha creado esta opción de autorización de edición.

En el caso de requerir inactivar el formulario, se ha construido una opción para inactivar. Sin embargo, no se coloca una opción para eliminar el formulario, con el objetivo de disponer en todo momento de la información de las acciones realizadas para su posterior seguimiento.

Tabla 31*Detalle de actividades Sprint 16*

Sprint16 Semana	Tareas	Horas invertidas de trabajo por día		
		28/10	29/10	30/10
27/10/2022 02/11/2022	Construcción de página Web para Autorizar la edición del formulario de investigación	2	3	
	Construcción de página Web para Inactivación de formularios de investigación		2	2

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra una tabla con datos relevantes de los formularios de investigación y por cada uno de ellos se encuentra la acción de ver y de autorizar la edición. Al autorizar el formulario desaparece de la lista y se muestra en la de ingreso de datos, detallada en el Sprint 15.

Figura 45*Opción para autorizar la edición.*

The screenshot shows a web application interface with a breadcrumb trail: Menú > Banco de Sangre > Investigación > Autorizar Edición. Below the breadcrumb is a dropdown menu labeled 'Opciones'. The main content is a table with the following columns: Acciones, Orden, Historia, Nombres, and Documento. Each row contains a search icon (Q) and an edit icon (L) in the 'Acciones' column, followed by numerical values in 'Orden' and 'Historia', a name in 'Nombres', and the status 'Finalizado' in 'Documento'. The table is paginated, showing '1-10 de 12' records.

Acciones	Orden	Historia	Nombres	Documento
Q L	20000467	934882	ALARCON ORQUERA RUTH CARMEN	Finalizado
Q L	123	123	Quisiguiña Guevara Flavio Arturo	Finalizado
Q L	20000470	1461793	ROBLES CHANGO FERNANDA VICTORIA	Finalizado
Q L	6110	3877	JARAMILLO HOLGUIN JAIME ALEJANDRO	Finalizado
Q L	20000438	663222	MARCAYATA MARCILLO LUIS ALFONSO	Finalizado
Q L	6111	587810	PADILLA URREA CARMEN ELENEA	Finalizado
Q L	6115	587810	PADILLA URREA CARMEN ELENEA	Finalizado
Q L	6156	587809	BELTRAN LLANTUI MANUEL GERMAN	Finalizado
Q L	6218	587718	VARGAS CUMBAJIN SEGUNDO MANUEL	Finalizado
Q L	6439	587674	VIVAR PUMA ALFONSO ELIAS	Finalizado

Nota. Se presenta en la figura la pantalla de opción para autorizar la edición. Fuente: Elaboración propia.

4.2.17. Sprint 17: Formulario de Investigación FORM 28 FIRAT

En esta iteración se elabora el formato del formulario de investigación apegado al emitido por el MSP, el cual puede ser visualizado o impreso, ver

Anexo. 2.

Tabla 32*Detalle de actividades Sprint 17*

Sprint17 Semana	Tareas	Horas invertidas de trabajo por día				
		04/11	05/11	06/11	07/11	08/11
03/11/2022 09/11/2022	Elaboración de formulario de Investigación.	2	4	4	2	2

Fuente: Elaboración propia.

4.2.18. Sprint 18: Página Web login

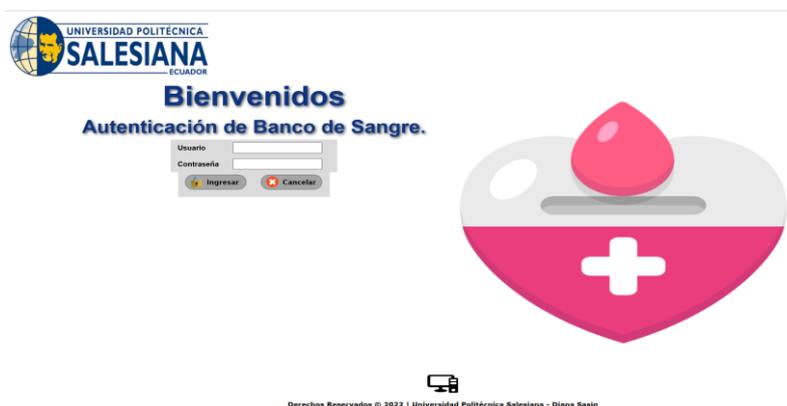
En este sprint se trabaja en la construcción de la página de login que permite el inicio o puerta de entrada para el aplicativo construido.

Tabla 33*Detalle de actividades Sprint 18*

Sprint18 Semana	Tareas	Horas invertidas de trabajo por día				
		11/11	12/11	13/11	14/11	15/11
10/11/2022 16/11/2022	Construcción página Web login	2	2	2	2	2

Fuente: Elaboración propia.

En esta página sea dispuesto el ingreso de usuario y contraseña el botón de ingresar y cancelar, un fondo referente al tema de componentes sanguíneos y el logo de la Universidad Politécnica Salesiana.

Figura 46*Página de Login.*

Nota. Se presenta en la figura la pantalla de login. Fuente: Elaboración propia.

4.3. Codificación

A continuación, se describe tres porciones principales del código general empleado en la construcción del aplicativo.

4.3.1. Consulta en la base de datos la url del web service

El método construido usa el código recibido y consulta en la base de datos la url del web service, mediante una consulta nativa.

Tabla 34

Código de consulta de url del web service a base de datos

```
public MetodoxServicioSalida obtenerUrlServicioWeb (String
codigoServicioWeb) throws ServicioExcepcion {
    MetodoxServicioEntrada entrada = new MetodoxServicioEntrada ();
    entrada.setCodigo (codigoServicioWeb);
    Query query =
getDao().getEntityManager().createNativeQuery (SqlComun.OBTENER_METODO_X_S
ERVICIO_WEB);
    query.setParameter (1, entrada.getCodigo());
    List<MetodoxServicioSalida> metodoxServicioSalidas =
EjecutaSelectNativos.listarPorSentenciaSql (
        query, MetodoxServicioSalida.class);
    if (metodoxServicioSalidas.isEmpty()) {
        return new MetodoxServicioSalida ();
    } else {
        return metodoxServicioSalidas.get (0);
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Llamada de cliente RESTful

Con la URL recibida llama al cliente RESTful del web service, enviando y recibiendo los datos con los pojos determinados (pojos es la clase dto tipo json que contiene los atributos necesarios para las consultas)

Tabla 35

Código de llamada a cliente resful

```
public ComponenteSanguineoRespuesta buscarComponentesSanguineos (
    String codigoUnidadMedica, String numeroOrden) throws
ServicioExcepcion {
    try {
        MetodoxServicioSalida url = this.obtenerUrlServicioWeb(
        CodigoMetodoServicioWebEnum.OBTENER_COMPONENTES_SANGUINEOS.getCodi
go());
        WsClienteRestful cliente = new WsClienteRestful();
        PacienteHOEnfermeriaEntrada entrada = new
PacienteHOEnfermeriaEntrada();
        entrada.setUnidadMedica(codigoUnidadMedica);
        entrada.setDato(numeroOrden);
        ComponenteSanguineoRespuesta respuesta = cliente.invocaWs(
        url.getUrl(), entrada,
ComponenteSanguineoRespuesta.class);
        if (respuesta != null&& CodigoRetornoEnum.validarRespuesta(
        respuesta.getCodigo(), respuesta.getMensaje()) !=
null) {
            respuesta.setMensaje(CodigoRetornoEnum.validarRespuesta(respuesta.getCodi
go(), respuesta.getMensaje()));
        }
        return respuesta;
    } catch (ServicioExcepcion e) {
        Log.error(ClienteRestDao.class.getName(), e.getMessage(), e);
        return null;
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3. Generación de Reporte

Código para generar un reporte que se puede imprimir usando la herramienta Pentaho, el método valida que no tenga datos vacíos, carga el archivo de reporte (*.prpt) previamente diseñado, inserta los parámetros y expone en formato pdf

Tabla 36

Código para generación de reporte

```
public void onPrerender(final ComponentSystemEvent event) {
    if (solicitud != null && solicitud.getSolIdSolicitud() != null) {
        try {
            FacesContext facesContext =
FacesContext.getCurrentInstance();
            String reportPath =
facesContext.getExternalContext().getRealPath("/reportes")
                + File.separator;
            String fileName = CatalogosEnum.REP_SOLICITUD.getCodigo();
            fileName = reportPath + fileName;
            HashMap parametros = new HashMap();
            parametros.put("codUme", getCodUme());
            parametros.put("nomUme", getNomUme());
            parametros.put("idsolicitud",
getSolicitud().getSolIdSolicitud());

            setDownloadFileName(CatalogosEnum.REP_SOLICITUD.getCodigo().replace("prpt",
"pdf"));

            ByteArrayInputStream in =
reportesUtil.generarReportexUrlxTipo(
                fileName, parametros, TipoReporteEnum.PDF);
            setContent(new DefaultStreamedContent(in,
"application/pdf",

                CatalogosEnum.REP_SOLICITUD.getCodigo().replace("prpt", "pdf")));
        } catch (final Exception e) {
            ponerMensajeError("Error al generar el reporte, contacte
con el administrador.");
            Log.error(this.getClass().getName(), "Error al generar el
reporte,
contacte con el administrador.", e);
        }
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia.

4.3.4. Genera nuevo formulario para envío de componentes

Captura objeto seleccionado de la lista y coloca valores los cuales van a modificar al registro en la base de datos.

Crea un nuevo objeto con los datos originales de la base de datos.

Termina generando un nuevo objeto de tipo registro el cual puede ser modificado sin afectar el registro anterior.

Tabla 37

Código para generar nuevo formulario para envío de componentes

```
public void generarNuevoRat() {
    try {
        BsaRatTbl registro = getRegistrosBb().getRegistro();
        Date fecha = new Date();

registro.setUsUsuarioModificacion(this.principalBb.getSalida().getUsuario());
        registro.setRatFecModificacion(fecha);
        registro.setRatProceso(false);
        for (BsaComponenteSolicitadoTbl cs :
registro.getComponenteSolicitadoList()) {
            cs.setCosProceso(false);

cs.setUsUsuarioModificacion(this.principalBb.getSalida().getUsuario());
            cs.setCosFecModificacion(fecha);
        }
        BsaRatTbl r = new BsaRatTbl();
        r =
this.registroServicio.obtenerRatPorId(registro.getRatIdRat()).get(0);
        r.setRatIdRat(null);
        r.setRatFecDespacho(null);
        r.setRatFecCreacion(fecha);
        r.setRatFecModificacion(null);
        r.setUsUsuarioCreacion(this.principalBb.getSalida().getUsuario());

r.setCatIdCatalogoEstadoDocumento(getRegistrosBb().getCatalogoPendiente());
        r.setRatMensajeDevolucion(null);
        r.setRatProceso(true);
        if (registro.getComponenteSolicitadoList() != null) {
            List<BsaComponenteSolicitadoTbl> lista = new
ArrayList<BsaComponenteSolicitadoTbl>();
            int duplicar = 0;
            for (BsaComponenteSolicitadoTbl c :
registro.getComponenteSolicitadoList()) {
                if (!c.getCosEnviado()) {
                    BsaComponenteSolicitadoTbl cs = new
BsaComponenteSolicitadoTbl();
                    cs =
this.componenteSolicitadoServicio.obtenerPorParametro("cosIdComponenteSolicitado"
,
                    c.getCosIdComponenteSolicitado()).get(0);
                    cs.setRatIdRat(r);
                    cs.setCosFecCreacion(fecha);

cs.setUsUsuarioCreacion(this.principalBb.getSalida().getUsuario());
                    cs.setCosProceso(true);
                    lista.add(cs);
                }
            }
        }
    }
}
```

```

        duplicar++;
    }
}
if (duplicar == 0) {
ponerMensajeError (MensajesEnum.ERROR_NO_MAS_COMPONENTES.getDescripcion());
    this.iniciarBusqueda();
    return;
}
r.setComponenteSolicitadoList (lista);
} else {
ponerMensajeError (MensajesEnum.ERROR_NO_MAS_COMPONENTES.getDescripcion());
    this.iniciarBusqueda();
    return;
}
registro = this.registroServicio.guardarRetorno (registro);
r = this.registroServicio.guardarRetorno (r);
ponerMensajeInfo (MensajesEnum.CREACION_NUEVO_RAT.getDescripcion());
} catch (ServicioExcepcion ex) {

Logger.getLogger (ListarRegistrosControlador.class.getName()).log (Level.SEVERE,
null, ex);
    ponerMensajeError (ex.getMessage());
}
    this.iniciarBusqueda();
}
}

```

Fuente: Elaboración propia.

5. PRUEBAS DEL SISTEMA

Para el presente capítulo de pruebas se ha utilizado la herramienta JMETER de código abierto, con la cual se evaluó el rendimiento del aplicativo y se presentan los resultados arrojados.

La construcción del aplicativo está dirigida para el personal médico de una casa de salud, que posee amplios conocimientos del proceso operativo, registro de transfusión, de reacción adversa de componentes sanguíneos, sin embargo, no tendrán una experticia en el manejo del aplicativo debido a que se propone un flujo que deberán seguir para obtener cada uno de los formularios.

5.1. Prueba de Stress

Se procede a evaluar la página del login, ingresando los siguientes parámetros en JMETER, con el objetivo de comprobar la respuesta ante un ingreso infinito a la página.

Tabla 38

Parametros ingresados para la prueba

Propiedades del Hilo	Valor
Número de Usuarios	300
Periodo de ingreso en segundos	1
Infinito	seleccionado

Fuente: Elaboración propia.

El Hardware del equipo es el siguiente: pc Lenovo 82qt, core i7 11370H 3.3GHz, 16Gb Ram

Resultados de pruebas de Stress:

Tabla 39

Resultados de la prueba de stress

página	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
/pedido-componentes-sanguineos-web/pages/public/login.jsf-1	429	199.04	12	31.05	1252.741	09.44%	0.17709	2	0.03	11559.7
/pedido-componentes-sanguineos-web/pages/public/login.jsf										
/pedido-componentes-sanguineos-web/clienteEscucha-21	306	161.04	22	60.52	1288.102	10.09%	0.12632	0.31	0.04	2475.4
TOTAL	1108	168.87	11	60.52	1233.182	09.70%	0.45738	2.46	0.18	5507.7

Fuente: JMETER.

En el resultado mostrado se visualiza el número de ejecuciones, su promedio, valores mínimos, máximo, desviación estándar, porcentaje de error, bytes enviados, recibidos, promedio, evidenciando que el porcentaje de error presentado es bajo.

A continuación, se muestra un detalle de la prueba realizada en donde se evidencia en estatus la conexión exitosa, por supuesto que también existe conexiones fallidas luego de un tiempo transcurrido sin embargo la aplicación si responde posteriormente.

Tabla 40

Detalle de la prueba de stress con conexión exitosa

sample	start time	Thread Group	pagina	sample time (ms)	status	bytes	sent bytes	latency	connect time (ms)
1	46:07.5	1-1	/pedido-componentes-sanguineos-web/pages/public/login.jsf-1	58		24945	426	58	1
2	46:07.5	1-1	/pedido-componentes-sanguineos-web/pages/public/login.jsf;jsessionid=f814c79d2ea23d63edd5d2409b8c-20	42		541	994	42	0
3	46:07.6	1-1	/pedido-componentes-sanguineos-web/clienteEscucha-21	75		2575	1564	41	0
4	24:46.0	1-1	/pedido-componentes-sanguineos-web/pages/public/login.jsf-1	48		24945	426	48	3
5	24:46.1	1-1	/pedido-componentes-sanguineos-web/pages/public/login.jsf;jsessionid=f814c79d2ea23d63edd5d2409b8c-20	33	Success	541	994	33	0
6	24:46.1	1-1	/pedido-componentes-sanguineos-web/clienteEscucha-21	46		2575	1564	27	0
7	24:46.2	1-1	/pedido-componentes-sanguineos-web/pages/public/login.jsf-1	18		24942	426	18	0
8	24:46.2	1-1	/pedido-componentes-sanguineos-web/pages/public/login.jsf;jsessionid=f814c79d2ea23d63edd5d2409b8c-20	15		541	994	15	0

Fuente: JMETER.

En la siguiente table se muestra un lapso en el cual existe conexión fallida.

Tabla 41

Detalle de la prueba de stress con conexión fallida

sample	start time	Thread Group	pagina	sample time (ms)	status	bytes	sent bytes	latency	connect time (ms)
418	24:48.0	1-1	/pedido-componentes-sanguineos-web/clienteEscucha-21	60527	Warning	1560	523	60527	0
419	24:48.0	1-7	/pedido-componentes-sanguineos-web/clienteEscucha-21	60514	Warning	1560	523	60514	0
420	24:48.0	1-4	/pedido-componentes-sanguineos-web/clienteEscucha-21	60517	Warning	1560	523	60517	0
421	25:18.7	1-206	/pedido-componentes-sanguineos-web/pages/public/login.jsf-1	29864	Success	24945	426	29864	0
422	25:19.1	1-208	/pedido-componentes-sanguineos-web/pages/public/login.jsf-1	29491	Success	24948	426	29490	0
423	25:18.9	1-207	/pedido-componentes-sanguineos-web/pages/public/login.jsf-1	29663	Success	24942	426	29663	0
428	25:19.3	1-15	/pedido-componentes-sanguineos-web/pages/public/login.jsf;jsessionid=f814c79d2ea23d63edd5d2409b8c-20	29249	Success	541	994	29249	1
429	25:19.3	1-16	/pedido-componentes-sanguineos-web/pages/public/login.jsf;jsessionid=f814c79d2ea23d63edd5d2409b8c-20	29250	Success	541	994	29250	0
430	25:19.3	1-18	/pedido-componentes-sanguineos-web/pages/public/login.jsf;jsessionid=f814c79d2ea23d63edd5d2409b8c-20	29250	Success	541	994	29250	0
431	25:19.3	1-13	/pedido-componentes-sanguineos-web/pages/public/login.jsf;jsessionid=f814c79d2ea23d63edd5d2409b8c-20	29263	Success	541	994	29263	1
432	25:19.3	1-14	/pedido-componentes-sanguineos-web/pages/public/login.jsf;jsessionid=f814c79d2ea23d63edd5d2409b8c-20	29264	Success	541	994	29264	0
433	25:19.8	1-212	/pedido-componentes-sanguineos-web/pages/public/login.jsf-1	28839	Success	24945	426	28839	0

Fuente: JMETER.

5.2. Prueba de Caja Negra

A continuación, se muestra las pruebas realizadas para el Formulario FORM 08 SICS: Solicitud Intrahospitalaria de Componentes Sanguíneos, en donde se detalla las acciones probadas y la identificación si cumple o no con la funcionalidad requerida.

Para este formulario interviene el usuario Médico y el usuario de Banco de Sangre.

Tabla 42

Detalle de acciones comprobadas de usuario Médico

N ro	Acción probada	Secuencia de Pasos	Cumple con la función	Observaciones
1	Ingreso a la opción Creación de Ordenes	<ul style="list-style-type: none"> Ingresar usuario y contraseña Presionar en la opción del menú Creación de Ordenes Validar que realice búsquedas en los filtros por: usuario, numero de orden, historia clínica 	Si, despliega listado de ordenes	
2	Generación de formulario a completar	<ul style="list-style-type: none"> Presionar en el botón procesar en el paciente deseado de la lista desplegada 	Si, muestra los campos del formulario de solicitud, campos automáticos y por completar	
3	Completar sección Identificación del receptor	<ul style="list-style-type: none"> Ingresar texto en campos: sala, cama, diagnostico CIE10, Motivo Transfusión Ingresar valor numérico en campo peso Seleccionar opción de combo en campos: Formulario de Emergencia, Afiliado, Prioridad de la Solicitud, Categorización del paciente. Seleccionar Fecha y hora en calendario 	Si, permite ingreso de datos según el campo, y despliega los combos de información adecuadamente	
4	Completar sección Antecedentes Transfusionales	<ul style="list-style-type: none"> Presionar en la pestaña de Antecedentes Transfusionales, muestra datos requeridos Seleccionar de combo la opción deseada SI escoge SI, debe solicitar selección de información de combos para los campos: Tiempo de Transfusión Anterior, Reacciones adversas Transfusionales Previas. En caso de escoger opción SI en selección de reacción adversa debe desplegar campo Historial de Transfusiones anteriores, para ingreso de texto 	Si, muestra información correcta en cada combo y despliega campo de texto si el flujo llega a requerir ingreso de información	
5	Completar sección Datos de Laboratorio Actuales	<ul style="list-style-type: none"> Presionar en pestaña Datos de Laboratorio Actuales, muestra los campos requeridos Ingresar valores numéricos en los campos: Hemoglobina, Hematocrito, Plaquetas, TP, TTP Seleccionar información de combo para el campo Grupo ABO/RH Ingresar texto en campo (Otros), ultimo campo no obligatorio 	Si, permite ingreso de datos según el campo, y despliega los combos de información adecuadamente	
6	Verificar sección Tipo y Numero de Componentes Sanguíneos Solicitados	<ul style="list-style-type: none"> Presionar en pestaña Tipo y Numero de Componentes Sanguíneos Solicitados, verificar datos mostrados vs datos registrados en base de datos 	Si, componentes mostrados son los correctos de acuerdo a la generación de orden almacenada en la base de datos de la Casa de Salud	

Nro	Acción probada	Secuencia de Pasos	Cumple con la función	Observaciones
7	Completar sección Responsables	<ul style="list-style-type: none"> Presionar en pestaña Responsables, muestra campos requeridos. Validar información que se extrae de base de datos de la Casa de Salud en campos: nombre y apellidos, cédula, código profesional Ingresar texto en campo responsable Seleccionar fecha en calendario. 	SI, Permite ingreso de datos según el campo, y la información extraída es correcta	
8	Guardar información ingresada en formulario	<ul style="list-style-type: none"> Presionar el botón Opciones Presionar el botón Guardar, valida que los campos obligatorios contengan información y que sea correcta según el tipo de dato. 	SI, muestra mensajes de error en caso de ingreso de información no adecuada de acuerdo al tipo de campo y si es obligatorio	SI, guarda información en base de datos
9	Confirmar acción de Guardar Solicitud	<ul style="list-style-type: none"> Presionar el botón Guardar, se despliega un dialogo con la opción de Aceptar o Cancelar Si acepta se almacena la información registrada. 		
10	Ingreso a la opción Lista de Solicitudes	<ul style="list-style-type: none"> Presionar en la opción del menú Lista de Solicitudes Validar que realice búsquedas en los filtros por: médico que prescribe, número de orden, estado del documento, cedula paciente, nombre paciente, historia clínica 	SI, despliega listado de órdenes, y filtra adecuadamente	
11	Edición de formulario	<ul style="list-style-type: none"> Presionar en el botón editar en el paciente deseado de la lista desplegada 	SI, muestra los campos del formulario de solicitud, campos automáticos y por editar.	
12	Visualizar formulario de solicitud de componentes en pantalla	<ul style="list-style-type: none"> Presionar en el botón imprimir en el paciente deseado de la lista desplegada 	SI, despliega el documento con el formato del formulario de solicitud.	

Fuente: Elaboración propia.

Posterior a la generación del FORM 08 SICS por acción del médico, pasa a la gestión de Banco de Sangre, a continuación, las pruebas realizadas en este rol.

Tabla 43

Detalle de acciones comprobadas de usuario Banco de Sangre

Nro.	Acción probada	Secuencia de Pasos	Cumple con la función	Observaciones
1	Ingreso a la opción Atender Solicitudes	<ul style="list-style-type: none"> Presionar en la opción del menú Atender Solicitudes Validar que realice búsquedas en los filtros por: estado del documento, enviado por, numero de orden, servicio, cédula paciente, nombre Paciente, historia clínica 	SI, despliega listado de órdenes, y filtra adecuadamente	
2	Visualizar datos de formulario de solicitud	<ul style="list-style-type: none"> Presionar en el botón Visualizar en el paciente deseado de la lista desplegada 	SI, despliega las 5 secciones del formulario enviado por el médico	No son campos editables

Nro.	Acción probada	Secuencia de Pasos	Cumple con la función	Observaciones
3	Visualizar formulario de solicitud de componentes en pantalla	<ul style="list-style-type: none"> • Presionar en el botón imprimir en el paciente deseado de la lista desplegada 	Si, despliega el documento con el formato del formulario de solicitud.	
4	Devolver Solicitud	<ul style="list-style-type: none"> • Presionar en el botón Devolver Solicitud en el paciente deseado de la lista desplegada • Ingresar el motivo de devolución • Presionar en el botón Aceptar • Visualizar el cambio de indicador de color en la lista de solicitudes. 	SI, permite ingreso de texto en campo solicitado y cambia el indicador de color para reconocerlo como devuelto	
5	Aceptar Solicitud	<ul style="list-style-type: none"> • Presionar en el botón Aceptar Solicitud en el paciente deseado de la lista desplegada • Presionar el botón aceptar en el cuadro de dialogo, desaparece de la lista de solicitudes. 	SI, ya no se encuentra la orden en la lista de la opción probada	Pasa al listado de la opción Registro de Transfusión, en donde inicia la generación del formulario FORM 27 RTCSNRAT

Fuente: Elaboración propia.

5.3. Pruebas de tiempo de llenado manual y en el aplicativo.

Para el ejercicio se solicita la colaboración de 15 usuarios (personal médico), para realizar el llenado manual del formulario FORM 08 SICS: Solicitud Intrahospitalaria de Componentes Sanguíneos y realizar la comparación de tiempo invertido con el llenado del mismo formulario, pero utilizando el aplicativo construido.

Se ha considerado la edad de cada participante para diferenciar a la persona y la medida de tiempo empleada está tomada en minutos.

Es importante resaltar que en esta prueba con el usuario 7, se evidenció un claro ejemplo del tiempo invertido al llenar en forma manual el formulario, debido a que tuvo un error y como el formulario no debe contener ningún tachón o enmendadura, tuvo que iniciar con el llenado desde cero utilizando una nueva hoja, esta acción incremento notablemente el tiempo empleado en esta tarea.

Tabla 44*Detalle de tiempos empleados en el llenado del formulario FORM 09 SICS*

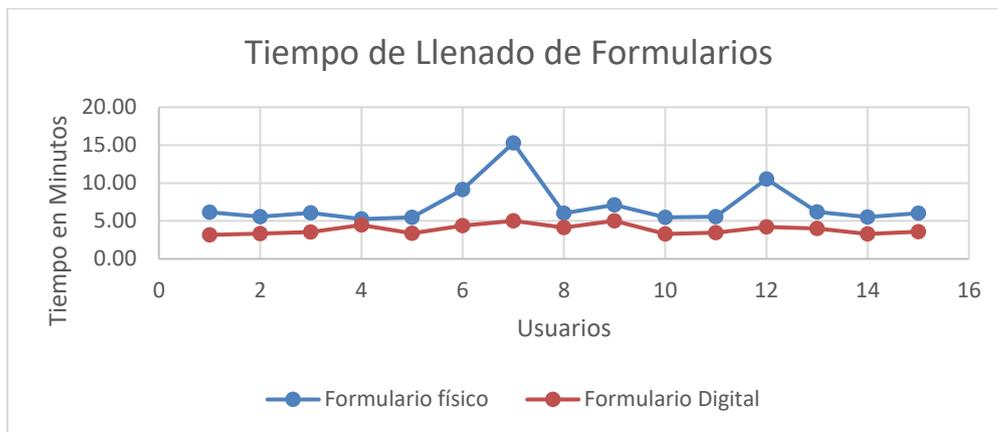
Usuario	Edad	Tiempo utilizado Formulario físico (minutos)	Tiempo utilizado Formulario Digital (minutos)	Novedades	Diferencia de Tiempo (minutos)
Usuario 1	40	6.17	3.17		3.00
Usuario 2	38	5.58	3.32		2.26
Usuario 3	35	6.05	3.55		2.50
Usuario 4	50	5.25	4.46	Registra problemas de texto legible en formulario manual	0.79
Usuario 5	52	5.47	3.39		2.08
Usuario 6	29	9.15	4.37		4.78
Usuario 7	32	15.28	5.00	Llenado manual por dos ocasiones debido a error y debe iniciar de cero para completar la información	10.28
Usuario 8	52	6.01	4.15		1.86
Usuario 9	55	7.13	5.02		2.11
Usuario 10	48	5.49	3.29		2.20
Usuario 11	50	5.55	3.45		2.10
Usuario 12	27	10.51	4.23	Llenado manual por dos ocasiones debido a error y debe iniciar de cero para completar la información	6.28
Usuario 13	36	6.20	4.01		2.19
Usuario 14	39	5.50	3.28		2.22
Usuario 15	39	6.03	3.59		2.44

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura se visualiza una comparativa entre los tiempos empleados para el llenado del formulario en forma manual y el tiempo utilizando el aplicativo con el cual se obtiene en formato digital.

Figura 47

Tiempo de llenado de formularios.



Nota. Se presenta en la figura la variación de tiempo empleado

Con los tiempos de la prueba realizada se obtiene los minutos en promedio:

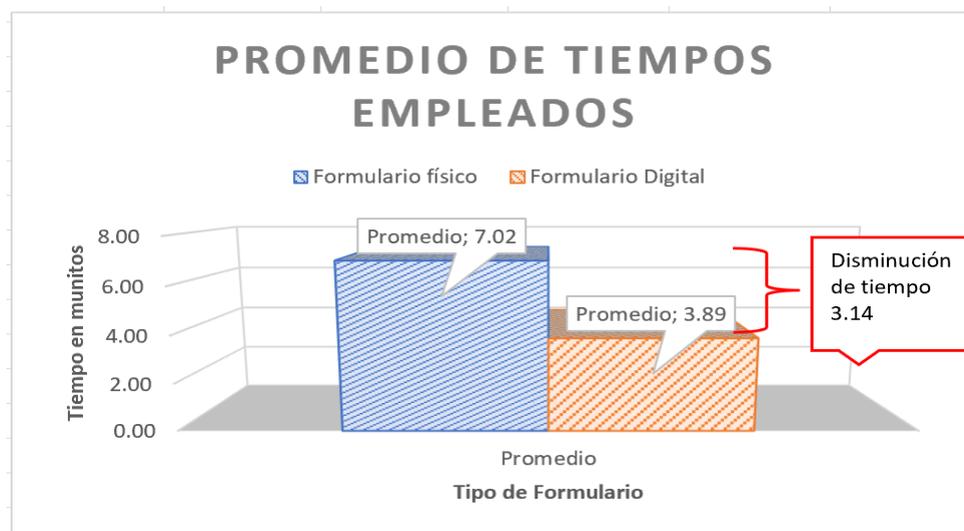
Llenado manual 7.02 minutos y llenado con aplicativo 3.89 minutos.

Diferencia entre el tiempo de llenado manual y el tiempo de llenado en el aplicativo 3.14 minutos.

A continuación, se puede visualizar el promedio de tiempos empleados y la diferencia entre ellos.

Figura 48

Diferencia de tiempos empleados en el llenado del formulario



Nota. Se presenta en la figura el tiempo promedio empleado en el llenado de los formularios

6. CONCLUSIONES

1. Al comparar el llenado manual de los formularios versus el uso del aplicativo, se evidencia que el tiempo empleado para esta tarea se reduce en un 50%, además de obtener otros beneficios como seguridad, respaldo y búsqueda de información.
2. La etapa de codificación permitió encontrar nuevas herramientas como Pentaho - “Report Designer”, convirtiéndose en una opción versátil para la elaboración de los exportables (pdf) de los formularios digitales, afianzando los conocimientos adquiridos.
3. La utilización de los formularios normados por el MSP, propició crear un flujo de proceso para el llenado de los mismos, el aplicativo desarrollado acopla estos procesos, los lineamientos y la gestión de cambios del ingreso de cada formulario interviniente en el pedido, registro e investigación de componentes sanguíneos.
4. El estricto cumplimiento de las definiciones funcionales en el desarrollo, permitieron obtener una herramienta que se apega a las necesidades de los instrumentos de registro de información regidos por el MSP.
5. El desarrollo de este aplicativo permitirá abrir campo para implementaciones futuras de otros flujos y mejorará la gestión actual, al reducir los procesos manuales que posee la unidad técnica de banco de sangre

7. RECOMENDACIONES

1. El aplicativo cuenta con opciones de búsqueda, sin embargo, no se construyó un módulo de reportería que obtenga estadísticas del manejo del mismo como: envío, devoluciones, inactivaciones, ediciones, que deberían ser definidas ya por los usuarios en busca de brindar un plus al aplicativo.
2. Sería muy interesante implementar la firma digital en los formularios, ya que actualmente se imprime los mismos para que los involucrados plasmen su firma en los documentos para que tengan validez y sean aceptados para el proceso en general.
3. Dependiendo del volumen de la información a registrar, sería factible realizar el respaldo de datos una vez por semana o a su vez integrar este respaldo al plan institucional vigente de respaldos.

8. REFERENCIAS

Artículos académicos o científicos

- Berro, M., Insagaray, J., Barindelli, P., Sosa, E., Marcalain, V., González, J., Lamela, N., Fraga, M., Rivas, G., Lemos, F., & Rodríguez, I. (2016). Implementación de un sistema de hemovigilancia en el Hospital de Clínicas de Uruguay. *Revista Médica Del Uruguay*, 32(4), 268–273. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902016000400005
- Chonoles, M. (2018). Packages and Namespaces. *OCUP Certification Guide: UML 2.5 Foundational Exam*, 129–148. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809640-6.00009-X>
- CNDH. (2012). NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. | Comisión Nacional de los Derechos Humanos - México. *Estados Unidos Mexicanos, Secretaria de Salud; Secretaria de Salud Del Gobierno Del Distrito Federal. Secretaria de La Defensa Nacional; Cruz Roja Mexicana, Asociación Mexicana de Mediana Transfusional.* <https://www.cndh.org.mx/documento/nom-253-ssa1-2012-para-la-disposicion-de-sangre-humana-y-sus-componentes-con-fines>
- Cohn, E. J., Strong, L. E., Hughes, W. L., Mulford, D. J., Ashworth, J. N., Melin, M., & Taylor, H. L. (2002). Preparation and Properties of Serum and Plasma Proteins. IV. A System for the Separation into Fractions of the Protein and Lipoprotein Components of Biological Tissues and Fluids^{1a,b,c,d}. *Journal of the American Chemical Society*, 68(3), 459–475. <https://doi.org/10.1021/JA01207A034>
- Fernández, L., Torres, I., González, I., Hoyos, A., García, M., & Medina, E. (2019). Importancia de la sangre, hemoderivados y las donaciones voluntarias de sangre Importance of voluntary blood donations. Blood and blood products. *Revista Médica Electrónica*, 42(1). <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v42n1/1684-1824-rme-42-01-1674.pdf>

- Finn, R., Clarke, C. A., Donohoe, W. T. A., McConnell, R. B., Sheppard, P. M., Lehane, D., & Kulke, W. (1961). Experimental studies on the prevention of Rh haemolytic disease. *British Medical Journal*, *1*(5238), 1486–1490. <https://doi.org/10.1136/BMJ.1.5238.1486>
- Hans, R., & Marwaha, N. (2014). Nucleic acid testing-benefits and constraints. *Asian Journal of Transfusion Science*, *8*(1), 2. <https://doi.org/10.4103/0973-6247.126679>
- Jones, A., & Frazier, S. (2015). 20 Things You Didn't Know About Blood Transfusion. *Journal of Cardiovascular Nursing*, *30*(1), 8–14. <https://www.ammtac.org/docs/articulos/DATOS QUE NO SABIAS DE LA TRANSFUSION.pdf>
- Kulshreshtha, V., & Maheshwari, S. (2015). Blood Bank Management Information System in India. *International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA)*, *1*(2), 260–263. <https://www.ijera.com/papers/vol 1 issue 2/012260263AF.pdf>
- Lama, T., Jurado, H., & Rubio, J. (2004). Manual Técnico de “Hemovigilancia en Bancos de Sangre y Servicios de Medicina Transfusional.” *Ministerio de Salud Pública En El Sistema Nacional de Sangre Ecuador*. <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/MANUAL TÉCNICO DE HEMOVIGILANCIA EN BANCOS DE SANGRE Y SERVICIOS DE MEDICINA TRANSFUSIONAL.pdf>
- Landsteiner, K. (1961). On agglutination of normal human blood. *Transfusion*, *1*(1), 5–8. <https://doi.org/10.1111/J.1537-2995.1961.TB00005.X>
- Landsteiner, K., & Wiener, A. S. (2016). An Agglutinable Factor in Human Blood Recognized by Immune Sera for Rhesus Blood: *Bockefeller Institute for Medical Research*, *43*(1), 223. <https://doi.org/10.3181/00379727-43-11151>
- Mantha, S., & Snyder, E. L. (2007). The Role of Transfusion Medicine in Cellular Therapies. *Blood Banking and Transfusion Medicine*, 780–786. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-06981-9.50062-4>

- Menéndez, A., Álvarez, D., Sánchez, P., Castillo, E., Piloto, N., & López, Y. (2008). Sistema automatizado para el control de donantes de sangre con resultados positivos a exámenes seroepidemiológicos. *Medisur Revista Electrónica*, 6(1), 78–85. <https://www.redalyc.org/pdf/1800/180020294016.pdf>
- Pool, J. G., Hershgold, E. J., & Pappenhagen, A. R. (1964). High-potency antihaemophilic factor concentrate prepared from cryoglobulin precipitate. *Nature*, 203(4942), 312. <https://doi.org/10.1038/203312A0>
- Quinley, E. (2019). Quality Principles in Transfusion Medicine. *Transfusion Medicine and Hemostasis*, 7–16. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813726-0.00002-7>
- Vite, M. (2004). III. El fraccionamiento de la sangre. *Medigraphic*, 140(3). <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2004/gms043av.pdf>

Páginas Web

- FDA. (2005). *Assessing Donor Suitability and Blood and Blood Product Safety in Cases of Known or Suspected West Nile Virus Infection* | FDA. Center for Biologics Evaluation and Research. <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/assessing-donor-suitability-and-blood-and-blood-product-safety-cases-known-or-suspected-west-nile>
- MSP. (2022). *Fortalecimiento del Ministerio de Salud Pública en el Sistema Nacional de Sangre*. Ministerio de Salud Pública. <https://www.salud.gob.ec/fortalecimiento-del-ministerio-de-salud-publica-en-el-sistema-nacional-de-sangre/>
- Navarro, A., Fernández, J., & Morales, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles Scrum para el desarrollo de software. *Perspectiva*, 11(2), 30–39. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496250736004>
- OPS. (2013). Estándares de trabajo para los Servicios de Sangre. *Organización Panamericana de La Salud; Revista Panamericana de Salud Pública*, 287–296.

<https://iris.paho.org/handle/10665.2/3266>

OPS. (2020). Suministro de sangre para transfusiones en los países de América Latina y el Caribe 2016-2017. *Suministro de Sangre Para Transfusiones En Los Países de América Latina y El Caribe 2016-2017*, 1–112. <https://doi.org/10.37774/9789275321713>

Scrum. (2021). *Home | Scrum Guides*. <https://scrumguides.org/index.html>

Scrum Institute. (2022). *What is Scrum? - International Scrum Institute*. https://www.scrum-institute.org/What_Is_Scrum.php

Conferencias

Sahid, M., Amyus, A., Nurul, A., Sfenrianto, S., Fawwaz, A., & Sukron, M. (2018). Blood Bank Information System Based on Cloud In Indonesia. *IOP Publishing*, 12(28). <https://osf.io/um2b3/download>

Subari, A., Manan, S., & Ariyanto, E. (2021). Implementation of MVC (Model-View-Controller) architecture in online submission and reporting process at official travel warrant information system based on Web application. *Journal of Physics: Conference Series*, 1918(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/4/042145>

Tesis

Aguilar, A., & Riviera, E. (2019). *Determinación de hemoglobinopatías en pacientes con anemia-anisopoiquilocitosis mediante HPLC, Hospital Pediátrico Baca Ortiz diciembre 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18639>

Alvarez, M., Astudillo, R., & Zambrano, A. (2010). *Sistema integrado para la automatización de un laboratorio clínico orientado a la Web* [Universidad politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3175/1/UPS-GT000120.pdf>

Asghar, M., Habib, A., Habib, A., Zahra, S. R., & Ismail, S. (2016). *AndorEstimator: Android*

- based Software Cost Estimation Application*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2377.4969>
- Berro, M., Insagaray, J., Barindelli, P., Sosa, E., Marcalain, V., González, J., Lamela, N., Fraga, M., Rivas, G., Lemos, F., & Rodríguez, I. (2016). Implementación de un sistema de hemovigilancia en el Hospital de Clínicas de Uruguay. *Revista Médica Del Uruguay*, 32(4), 268–273. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902016000400005
- Cabezas, E., Andrade, D., & Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica* (1st ed.). ESPE. <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/15424>
- Chiliqinga, A. (2020). Automatización de Unidad de triage, Unidad de urgencias, farmacia de la Unidad Médica Centro Histórico del Distrito 17 del Ministerio de Salud Pública del Ecuador [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. In *Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana*. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19079?locale=en>
- CNDH. (2012). NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. | Comisión Nacional de los Derechos Humanos - México. *Estados Unidos Mexicanos, Secretaria de Salud; Secretaria de Salud Del Gobierno Del Distrito Federal. Secretaria de La Defensa Nacional; Cruz Roja Mexicana, Asociación Mexicana de Mediana Transfusional*. <https://www.cndh.org.mx/documento/nom-253-ssa1-2012-para-la-disposicion-de-sangre-humana-y-sus-componentes-con-fines>
- Moreira, Á., Galán, A., Arnao, G., & Freire, L. (2014). *Implementación de Sistema de Banco de Sangre Usando PMI* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica el Litoral]. <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/25420?mode=full>
- Silva, V. (2016). *La donación y trasplante de órganos y el derecho a la libertad de decisión*

[Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato].

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23153/1/FJCS-DE-942.pdf>

9. GLOSARIO

Alelo: Es cada una de las distintas maneras alternativas que puede adoptar un mismo gen.

Componentes sanguíneos: Estos se derivan de la sangre (Fernández *et al.*, 2019).

Crioprecipitado: Es un hemoderivado rico en fibrinógeno y otros factores procoagulantes.

CSEE: Casa de Salud de Estudio en el Ecuador.

Diagrama de clases: Es una ilustración de las relaciones y las dependencias del código fuente entre clases en el lenguaje de modelado unificado (UML) (Chonoles, 2018).

Diagrama de paquete: Es un patrón para agrupar elementos y definir sus interdependencias “paquetes” (Chonoles, 2018).

FORM 08 SICS: Solicitud Intrahospitalaria de Componentes Sanguíneos.

FORM 27 RTCSNRAT: Formulario para el registro de transfusión de componentes sanguíneos y Notificación de reacción adversa transfusional.

FORM 28 FIRAT: Formulario para la investigación de reacción adversa transfusional.

MVC: Es el nombre de una metodología o patrón de diseño para relacionar la interfaz de usuario con los modelos de datos subyacentes (Subari *et al.*, 2021).

Hemoglobinopatías: Trastornos en los que existe una estructura y producción anómalo de la molécula de la hemoglobina (Aguilar y Riviera, 2019).

Pacientes trasplantados: Procedimiento médico que consiste en el reemplazo de un órgano dañado por uno sano de un donante (Silva, 2016).

Reacciones adversas: Los efectos secundarios que se presentan durante o después de una transfusión de sangre (Silva, 2016).

Von Willebrand: Trastorno sanguíneo en el que la sangre no coagula correctamente.

Anexo. 2 Formulario de Investigación de Reacción Adversa Transfusional

Registro: Formulario para la Investigación de Reacción Adversa Transfusional

	Fecha: <input type="text" value="dd"/> <input type="text" value="mm"/> <input type="text" value="aaaa"/>	Hora: <input type="text" value="hh"/> <input type="text" value="mm"/>	
1. IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR			
NOMBRES Y APELLIDOS: _____		N° DE SOLICITUD: _____	
DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN: CÉDULA DE IDENTIDAD: <input type="checkbox"/> PASAPORTE: <input type="checkbox"/>		HISTORIA CLÍNICA: <input type="checkbox"/> FORMULARIO DE EMERGENCIA: <input type="checkbox"/>	
FECHA DE TRANSFUSIÓN: _____		PRIORIDAD DE LA TRANSFUSIÓN: _____	
		FECHA DE INICIO DE REACCIÓN ADVERSA: <input type="text" value="dd"/> <input type="text" value="mm"/> <input type="text" value="aaaa"/>	
		HORA DE INICIO DE REACCIÓN ADVERSA: <input type="text" value="hh"/> <input type="text" value="mm"/>	
2. INVESTIGACIÓN			
EQUIPO DE ADMINISTRACIÓN: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		VIA DE ADMINISTRACIÓN: <input type="checkbox"/> PERIFÉRICA: <input type="checkbox"/> CENTRAL: <input type="checkbox"/>	
CATÉTER N°: _____		COMPONENTE SANGUÍNEO RELACIONADO: _____	
		CÓDIGO: _____	
GRUPO ABO/RH: _____		FECHA DE CADUCIDAD: _____	
		VOLUMEN ADMINISTRADO: _____	
FLUIDOS CONCOMITANTES: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		ESPECIFICAR: _____	
MEDICAMENTOS CONCOMITANTES: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		ESPECIFICAR: _____	
ENVÍO BOLSA DE COMPONENTE: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		MUESTRAS SANGUÍNEAS ENVIADAS: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
PRETRANSFUSIONAL: <input type="checkbox"/>		POSTTRANSFUSIONAL: <input type="checkbox"/>	
ANÁLISIS LABORATORIAL A LOS COMPONENTES SANGUÍNEOS Y MUESTRAS DEL PACIENTE			
COMPONENTE SANGUÍNEO		MUESTRAS SANGUÍNEAS DEL PACIENTE	
EXAMEN REALIZADO AL COMPONENTE SANGUÍNEO	RESULTADOS	EXAMEN REALIZADO A LA MUESTRA SANGUÍNEA DEL PACIENTE/RECEPTOR	RESULTADOS
	PRE-TRANSFUSIÓN		PRE-TRANSFUSIÓN
	POSTTRANSFUSIÓN		POSTTRANSFUSIÓN
ABO/RH		ABO/RH	
ANTICUERPOS IRREGULARES		ANTICUERPOS IRREGULARES	
COOMBS DIRECTO		COOMBS DIRECTO	
PRUEBAS CRUZADAS		PRUEBAS CRUZADAS	
EXÁMENES COMPLEMENTARIOS			
SI NO OBSERVACIONES:			
* ¿EN LA SOLICITUD DE TRANSFUSIÓN CONSTAN LOS DATOS NECESARIOS PARA LA TRANSFUSIÓN DE COMPONENTES SANGUÍNEOS?			
* ¿LAS MUESTRAS SANGUÍNEAS PRETRANSFUSIONALES SE RECIBIERON EN CONDICIONES ADECUADAS?			
* ¿SE EFECTUARON LAS PRUEBAS DE COMPATIBILIDAD COMPLETAS?			
* ¿EL COMPONENTE SANGUÍNEO CUMPLIÓ CON EL PROTOCOLO DE TRANSPORTE?			
* ¿EL COMPONENTE SANGUÍNEO SELECCIONADO SE CONSERVÓ A LA TEMPERATURA ADECUADA HASTA LA ADMINISTRACIÓN AL PACIENTE/RECEPTOR?			
* ¿EL COMPONENTE SANGUÍNEO FUE TRANSFUNDIDO SEGÚN LA PRESCRIPCIÓN MÉDICA?			
LA REACCIÓN ADVERSA TRANSFUSIONAL SE SUSCITÓ EN EL HORARIO: LUNES A VIERNES: <input type="text"/> MAÑANA: <input type="text"/>			
FIN DE SEMANA: <input type="text"/> TARDE: <input type="text"/>			
FERIADO: <input type="text"/> NOCHE: <input type="text"/>			
3. IDENTIFICACIÓN DE LA REACCIÓN ADVERSA			
OBSERVACIONES:			
CUASI EVENTO: <input type="checkbox"/>			
EVENTO ADVERSO: <input type="checkbox"/>			
EVENTO CENTINELA: <input type="checkbox"/>			
REACCIÓN ADVERSA TRANSFUSIONAL: <input type="checkbox"/> (véase el ítem 3.1)			
3.1. IDENTIFICACIÓN DE LA RAT			
SEGÚN EL TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA TRANSFUSIÓN Y EL ACONTECIMIENTO DE LA RAT: INMEDIATA <input type="checkbox"/> TARDÍA <input type="checkbox"/>			
REACCIÓN FEBRIL NO HEMOLÍTICA <input type="checkbox"/>	REACCIÓN ANAFILÁCTICA <input type="checkbox"/>	REACCIÓN HEMOLÍTICA TARDÍA <input type="checkbox"/>	INFECCIÓN BACTERIANA <input type="checkbox"/>
REACCIÓN HEMOLÍTICA AGUDA <input type="checkbox"/>	REACCIÓN ALÉRGICA <input type="checkbox"/>	PÚRPURA TRANSFUSIONAL ENFERMEDAD INJERTO CONTRA HUÉSPED (EICH) <input type="checkbox"/>	INFECCIÓN VIRAL <input type="checkbox"/>
HEMÓLISIS NO INMUNE <input type="checkbox"/>	SOBRECARGA CIRCULATORIA <input type="checkbox"/>	IMUNOMODULACIÓN <input type="checkbox"/>	INFECCIÓN PARASITARIA <input type="checkbox"/>
EDEMA PULMONAR NO CARDIOGÉNICO (TRALI) <input type="checkbox"/>	SEPSIS <input type="checkbox"/>		SOBRECARGA DE HIERRO <input type="checkbox"/>
OTRAS (ESPECIFICAR) <input type="checkbox"/>			
4. GRAVEDAD E IMPUTABILIDAD, CONCLUSIONES Y ACCIONES CORRECTIVAS A IMPLEMENTAR			
5. RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN			
RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN: _____		FIRMA Y SELLO: _____	
CÓDIGO PROFESIONAL: _____			
Original: Historia Clínica Copia 1: SMT Copia 2: Comité de Medicina Transfusional			

Anexo. 3 Solicitud Intrahospitalaria de Componentes Sanguíneos

Registro: Solicitud Intrahospitalaria de Componentes Sanguíneos							
		FECHA DE SOLICITUD: <input type="text" value="dd"/> <input type="text" value="mm"/> <input type="text" value="aaaa"/>	HORA <input type="text" value="hh"/> <input type="text" value="mm"/>	N° DE SOLICITUD: <input type="text" value="preimpreso"/>			
1. IDENTIFICACION DEL RECEPTOR (USUARIO)							
APELLIDOS Y NOMBRES _____		SERVICIO: _____		SALA: _____		CAMA: _____	
DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN:	CÉDULA DE IDENTIDAD: <input type="text"/>	PASAPORTE: <input type="text"/>	HISTORIA CLÍNICA: <input type="text"/>	FORMULARIO DE EMERGENCIA: <input type="text"/>	N° DE IDENTIFICACIÓN: _____		
NACIONALIDAD: _____	FECHA DE NACIMIENTO: _____		EDAD: _____	SEXO: H <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>	PESO (Kg): _____		
DIAGNÓSTICO CIE 10: _____					CÓDIGO CIE 10: _____		
MOTIVO DE LA TRANSFUSIÓN: _____							
AFILIADO A:		CATEGORIZACION DEL PACIENTE			PRIORIDAD DE LA SOLICITUD		
SEGURO ISSFA: <input type="checkbox"/>	JUBILADO: <input type="checkbox"/>	CLÍNICO: <input type="checkbox"/>			EMERGENCIA (5 min): <input type="checkbox"/>		
SEGURO ISSPOL: <input type="checkbox"/>	NO APORTA: <input type="checkbox"/>	QUIRÚRGICO: <input type="checkbox"/>			URGENCIA (15 min): <input type="checkbox"/>		
IESS SEGURO GENERAL: <input type="checkbox"/>	SEGURO PRIVADO: <input type="checkbox"/>	NEONATOLÓGICO: <input type="checkbox"/>			RUTINA (45 min): <input type="checkbox"/>		
IESS SEGURO VOLUNTARIO: <input type="checkbox"/>	SEGURO INDIRECTO: <input type="checkbox"/>	GINECO-OBSTÉTRICO: <input type="checkbox"/>			ALISTAR: <input type="text"/>		
IESS SEGURO CAMPESINO: <input type="checkbox"/>					FECHA: <input type="text"/> HORA: <input type="text"/>		
2. ANTECEDENTES TRANSFUSIONALES							
TRANSFUSIONES ANTERIORES: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>							
TIEMPO DE LA TRANSFUSIÓN ANTERIOR: < DE 2 MESES <input type="checkbox"/> 3-5 MESES <input type="checkbox"/> 6-8 MESES <input type="checkbox"/> 9-12 MESES <input type="checkbox"/> > 12 MESES <input type="checkbox"/>							
REACCIONES ADVERSAS TRANSFUSIONALES PREVIAS: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>							
3. DATOS DE LABORATORIO ACTUALES							
HEMOGLOBINA: <input type="text"/>	HEMATOCRITO: <input type="text"/>	PLAQUETAS: <input type="text"/>	TP: <input type="text"/>	TTP: <input type="text"/>	GRUPO ABO/RH <input type="text"/>		
OTROS: _____							
4. TIPO Y NÚMERO DE COMPONENTES SANGUÍNEOS SOLICITADOS							
COMPONENTE SANGUÍNEO		NÚMERO	LETRAS	COMPONENTE SANGUÍNEO		NÚMERO	LETRAS
CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS ESTÁNDAR	CGRE			CONCENTRADO DE PLAQUETAS	CP		
CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS SIN CAPA LEUCOPLAQUETARIA	CGRSCLp			CONCENTRADO DE PLAQUETAS POR AFÉRESIS	CPA		
CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS LEUCORREDUCIDOS	CGRL			PLASMA FRESCO CONGELADO	PFC		
CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS PEDIÁTRICOS	CGRP			CRIOPRECIPITADO	CRIO		
CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS PEDIÁTRICOS SIN CAPA LEUCOPLAQUETARIA	CGRPSCLp			PLASMA REFRIGERADO	PR		
CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS PEDIÁTRICOS LEUCORREDUCIDOS	CGRPL			SANGRE RECONSTITUIDA	SR		
CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS IRRADIADOS	CGRI			OTROS:			
5. SOLICITUD DE COMPONENTES SANGUÍNEOS CON PRUEBAS DE COMPATIBILIDAD EN PROCESO							
Yo, en calidad de médico prescriptor del paciente, quien se encuentra en estado crítico, bajo mi responsabilidad solicito de manera urgente/emergente el (los) componente(s) sanguíneo(s) antes descrito(s), acepto que este componente sea enviado únicamente con la determinación de grupo ABO/RH con el fin de mejorar la condición de salud del paciente antes mencionado. Además solicito se completen las pruebas de compatibilidad sanguínea correspondientes y, se me informen los resultados de los mismos una vez se hayan concluido.							
6. DATOS DEL MÉDICO QUE PRESCRIBE EL COMPONENTE SANGUÍNEO.							
NOMBRES Y APELLIDOS				FIRMA		SELLO	
C.I: <input type="text"/>	CÓDIGO PROFESIONAL: <input type="text"/>						
7. RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA SANGUÍNEA							
FECHA: <input type="text"/>	HORA: <input type="text"/>	RESPONSABLE: <input type="text"/>					
PARA USO EXCLUSIVO DEL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL							
8. RECEPCIÓN DE LA SOLICITUD							
FECHA: <input type="text"/>	HORA: <input type="text"/>	RESPONSABLE: <input type="text"/>					
ESTE FORMULARIO LLENADO CORRECTAMENTE, PUEDE CONTRIBUIR A SALVAR UNA VIDA RECUERDE: ES SU RESPONSABILIDAD							

Anexo. 4 Campos existentes en la pantalla inicial de ingreso de datos

Campo	Observación
Apellido paterno, materno y nombres completos	Extracción de datos
Documento de identificación:	Extracción de datos (por defecto será el número de cédula o pasaporte que conste en la historia clínica)
Nacionalidad	Extracción de datos (por defecto será el número de cédula a pasaporte que conste en la historia clínica)
Fecha de nacimiento: día, mes y año (dd-mm-aaaa)	Extracción de datos
Edad	Se calcula en función de la fecha de nacimiento, si es menor de un mes, se registra el número de días añadiendo la letra "d", si es menor de un año el registro será con el número de meses añadiendo la letra "m" y si la edad es en años cumplidos se registra el número de años.
Sexo (F/M)	Extracción de datos
Afiliado	Extracción de datos
Diagnostico CIE:	Se debe realizar una consulta que muestre los códigos y diagnósticos médicos, de los cuales médico debe escoger y llenar el campo
Servicio	Extracción de datos
Sala	Debe ser un campo de texto editable, no obligatorio
Cama	Debe ser un campo de texto editable.
Peso (kg)	Campo numérico para ingreso de datos.
Causa que motiva transfusión	Campo de texto para ingreso de información.
Categorización del paciente	Debe mostrar un catálogo y el usuario puede escoger una sola opción, en el caso de Gineco-Obstétrico, debe especificar: Nro. De Gestaciones, Nro. De Partos y Nro. De Abortos.
Compromiso inmunológico	Campo de selección
Prioridad de la solicitud	Debe mostrar el catálogo de prioridad y puede escoger varias opciones. Si la opción o una de las opciones escogidas son: emergencia o urgencia, se activa la extracción automática de datos de la sección (5. Solicitud de Componentes Sanguíneos con pruebas de compatibilidad en proceso)
Fecha y hora	Debe extraer la fecha y hora actual, pero deben ser a la vez campos editables.

Anexo. 5 Campos utilizados en la sección 2 Antecedentes Transfusionales

Campo	Observación
Transfusiones Anteriores	opciones (SI/NO), si escoge la opción (SI) se activarán las siguientes opciones indicadas en esta tabla
Tiempo de Transfusión Anterior	debe mostrar el catálogo (tiempo) y permitir escoger una sola opción.
Reacciones Adversas Transfusionales Previas:	opciones (SI/NO), el escoge la opción (SI), se desplegará un campo de texto solicitando el (Historial de Trasmfusiones anteriores)

Anexo. 6 Campos de la sección de datos de laboratorio actuales

Campo	Observación
Hemoglobina	Ingresar datos numéricos
Hematocrito	Ingresar datos numéricos
Plaquetas	Ingresar datos numéricos
TP	Ingresar datos numéricos
TTP	Ingresar datos numéricos
Grupo Sanguíneo	Debe mostrar un catálogo y debe permitir escoger una sola opción, no será obligatorio para ningún caso.
Otros	campo de texto para ingreso de información.

Anexo. 7 Solicitud de Componentes Sanguíneos con Pruebas de Compatibilidad en Proceso

”Yo.....(**extraer el nombre del médico que realiza la solicitud**)..... en calidad de médico prescriptor del paciente,...(**extraer el nombre del paciente**).....quien se encuentra en estado crítico, bajo mi responsabilidad solicito de manera urgente/emergente el (los) componente(s) sanguíneo(s) antes descrito(s), acepto que este componente sea enviado únicamente con la determinación de grupo ABO/RH con el fin de mejorar la condición de salud del paciente antes mencionado.

Además, solicito se complete las pruebas de compatibilidad sanguínea correspondiente y, se me informe los resultados de los mismos una vez se haya concluido.”

Anexo. 8 Datos de recepción de solicitudes

Opción	Función
Visualizar	Permite ver en pantalla el formulario FORM 008 SICS
Aceptar	El estado del formulario cambia y se inicia con la siguiente fase
Devolver	Se regresa al médico que genera la orden con una observación que indica lo que se requiere
Imprimir	Permite enviar a impresión el formulario FORM 008 SICS

Anexo. 9 Datos del componente sanguíneo

Campo	Observación
Inspección:	Ingreso de texto
TC°:	Ingreso de números
Tipo de componente sanguíneo:	Es el nombre del componente solicitado en el formulario FORM 008 SICS
Grupo ABO/RH:	debe mostrar el catálogo y permitir escoger una sola opción y no será obligatorio para ningún caso.
Código:	campo numérico para ingreso de datos
Volumen (CC):	Ingreso de números
Fecha de caducidad	opción para escoger fecha

Anexo. 10 Datos Pretransfusionales del Paciente/Receptor

Campo	Observación
Grupo ABO/RH:	debe mostrar el catálogo y permitir escoger una sola opción
Subgrupo ABO	Permitir ingreso de información alfanumérica
Fenotipo RH	Permitir ingreso de información alfanumérica
Combs Directo	Permitir ingreso de información alfanumérica
Pruebas cruzadas	Permitir ingreso de información alfanumérica
Investigación de anticuerpos irregulares	Permitir ingreso de información alfanumérica
Identificación del anticuerpo irregulares	Permitir ingreso de información alfanumérica
Observaciones:	campo de texto para ingreso de datos

Anexo. 11 Datos De Envío de los Componentes Sanguíneos

Campo	Observación
Enviado Por	Campo automático se extrae
Transportado Por	Campo para ingreso de texto
Recibido Por	Campo automático se extrae
Fecha de envío	Campo automático se extrae

Fecha de transportación	opción para escoger fecha
Fecha de recibido	Campo automático se extrae

Anexo. 12 Datos Seguimiento del proceso transfusional

Campo	Observación
Opciones	Se muestra botones para Devolución de componente y para determinar reacción adversa
Enviados	Opción de selección para identificar si fue enviado
Hora Inicio de Transfusión	opción para escoger fecha
Componente	se extrae desde la solicitud en componente sanguíneo enviado
Código del Componente Sanguíneo Administrado	se extrae de los datos ingresados en el envío del componente
Vía de Administración	Campo para selección de opción de catálogo
Nro. De Catéter Utilizado	Ingreso de números
Temperatura (°C)	Ingreso de números
Tensión Arterial (mmHg)	
Frecuencia Cardíaca (lat/min)	En cada uno de estos tres campos debe permitir el ingreso de tres valores: antes, durante y después
Frecuencia Respiratoria (resp/min)	
Hora de Finalización de la Transfusión	opción para escoger fecha
Tiempo Total de la Transfusión	campo automático con el cálculo de tiempo
Volumen Administrado (CC)	Ingreso de números
Reacción Adversa	campo automático que por defecto muestra NO, y cambia si en el campo opciones selecciona el botón para reacción adversa

Anexo. 13 Datos de Notificación de Reacción Adversa

Campo/Sección	Observación
Momento en que se presentó la reacción adversa transfusional	Seleccionar si fue Durante o Posttransfusión
Hora de Inicio de la Reacción Adversa	opción para escoger fecha y hora
Signos y síntomas clínicos presentados	Puede escoger varios del catálogo de signos y síntomas
Otros antecedentes clínicos del paciente	Debe seleccionar entre: Antecedentes Quirúrgicos, Compromiso Inmunológico, Antecedentes Obstétricos. En caso de antecedentes obstétricos debe ingresar la siguiente información: Nro. de Gestaciones, Nro. de Partos, Nro. de Abortos

Anexo. 14 Datos iniciales del formulario de investigación

Campo	Observación
IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR	
N.º de Solicitud:	datos extraídos
Historia Clínica:	datos extraídos
N.º de Identificación:	datos extraídos
Nombre:	datos extraídos
Formulario de Emergencia:	datos extraídos
Fecha Transfusión:	datos extraídos
Inicio Reacción Adversa:	datos extraídos
Prioridad de la Transfusión:	datos extraídos
INVESTIGACIÓN	
Equipo de Administración	Seleccionar entre SI/NO
Vía de Administración:	datos extraídos
Catéter N.º:	datos extraídos
Componente Sanguíneo relacionado:	datos extraídos
Código:	datos extraídos
Fecha de Caducidad:	datos extraídos

Volumen Administrado:	datos extraídos
Grupo ABO/RH:	datos extraídos
Signos y Síntomas Clínicos manifestados	Ingreso de texto
Medicamentos Concomitantes:	Seleccionar entre SI/NO
Fluidos Concomitantes:	Seleccionar entre SI/NO
Envío bolsa de componente:	Seleccionar entre SI/NO
Muestras sanguíneas enviadas:	Seleccionar entre SI/NO
Momento de la reacción	Escoger entre: Pretransfusional o Posttransfusional

Anexo. 15 Datos de formulario de investigación sección de investigación

CAMPO	Observación	
ABO/RH	Escoger de una lista desplegable	Estos datos son tanto para Componente Sanguíneo como para muestras del paciente
Anticuerpos Irregulares	Ingreso de texto	
Coombs Directo	Ingreso de texto	
Pruebas Cruzadas	Ingreso de texto	
Exámenes complementarios	Ingreso de texto	
¿En la solicitud de transfusión constan los datos necesarios para la transfusión de componentes sanguíneos?	Seleccionar entre sí o no y deberá tener un campo de ingreso de texto que es opcional	-
¿Las muestras sanguíneas pretransfusionales se recibieron en condiciones adecuadas?	Seleccionar entre sí o no y deberá tener un campo de ingreso de texto que es opcional	-
¿Se efectuaron las pruebas de compatibilidad completas?	Seleccionar entre sí o no y deberá tener un campo de ingreso de texto que es opcional	-
¿El componente sanguíneo cumplió con el protocolo de transporte?	Seleccionar entre sí o no y deberá tener un campo de ingreso de texto que es opcional	-
¿El componente sanguíneo seleccionado se conservó a la temperatura adecuada hasta la administración al Paciente/Receptor?	Seleccionar entre sí o no y deberá tener un campo de ingreso de texto que es opcional	-
¿El componente sanguíneo fue transfundido según la prescripción médica?	Seleccionar entre sí o no y deberá tener un campo de ingreso de texto que es opcional	-
La reacción adversa transfusional se suscitó en el horario:	Escoger de lista desplegable	-

Anexo. 16 Datos de formulario de investigación sección de identificación

CAMPO	Observación
Identificación de la reacción Adversa	Opción de escoger de lista desplegable y campo para ingreso de texto
Según el tiempo transcurrido desde la transfusión y el acontecimiento de la RAT:	Opción de escoger de lista desplegable y escoger el acontecimiento de la RAT