

**Plataforma para el diseño colaborativo de Sistemas de Información en programas  
de Salud Sexual y Reproductiva, basados en el Framework FrameD-SIS**

**Ortega García Juan David  
Díaz Villota Cristian Felipe**

**Director:  
PhD. Helder Yesid Castrillón Cobo**



**Corporación Universitaria De Comfacaucá  
Facultad De Ingenierías  
Ingeniería De Sistemas  
Popayán Cauca  
2019**

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 1 de 78          |

| DATOS GENERALES DEL PROYECTO DE GRADO         |  |
|---|--|
| Facultad:                                     | Ingenierías  |
| Programa Académico:                           | Ingeniería de Sistemas   |
| Título del proyecto:                          | Plataforma para el diseño colaborativo de Sistemas de Información en programas de Salud Sexual y reproductiva, basados en el Framework FrameD-SIS. |
| Grupo Investigación:                          | TIC UnicomfacaUCA  |
| Línea de Investigación:                       | Ingeniería de Software   |
| Proyecto institucional asociado: <sup>1</sup> | Framework para el desarrollo de Sistemas de información como herramienta de soporte para los programas de Salud Sexual y Reproductiva.             |
| Fecha de aprobación del perfil:               |  |
| Fecha de elaboración de la propuesta:         |  |
| Fecha de radicación:                          |  |

| Datos Estudiante(s)          |                      |                                   |                   |
|------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Nombres y apellidos          | Cédula de Ciudadanía | Correo electrónico                | Número de celular |
| Juan David Ortega García     | 1063813416           | juanortega@unicomfacaUCA.edu.co   | 3122603502        |
| Cristian Felipe Díaz Villota | 1061791912           | cristiandiaz@unicomfacaUCA.edu.co | 3226065536        |

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 2 de 78          |

## TABLA DE CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| RESUMEN .....   | 6  |
| 1 CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN .....  | 7  |
| 1.1 PLANTEAMIENTO, DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....                                  | 7  |
| 1.2 JUSTIFICACIÓN .....   | 8  |
| 1.3 OBJETIVO GENERAL.....   | 9  |
| 1.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....  | 9  |
| 1.4 MARCO TEÓRICO.....  | 9  |
| 1.4.1 MARCO DE REFERENCIA .....   | 9  |
| 1.4.2 MARCO CONCEPTUAL .....  | 13 |
| 1.4.3 MARCO LEGAL .....   | 14 |
| 1.5 METODOLOGÍA A IMPLEMENTAR .....   | 15 |
| 1.5.1 FASES DE LA METODOLOGIA DE INVESTIGACION. ....  | 15 |
| 1.5.2 METODOLOGIA XP. ....  | 16 |
| 1.5.3 ACTIVIDADES Y CRONOGRAMA .....  | 17 |
| 2 CAPÍTULO 2: IDENTIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS Y MAPEO SISTEMÁTICO                             | 18 |
| 2.1 IDENTIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS PARA LA SISTEMATIZACIÓN DEL<br>FRAMEWORK FRAMED-SIS. .... | 18 |
| 2.2 MAPEO SISTEMÁTICO.....  | 21 |
| 2.2.1 OBJETIVO DE BÚSQUEDA.....   | 21 |
| 2.2.2 PREGUNTAS DE BÚSQUEDA.....  | 22 |
| 2.2.3 FUENTES DE DATOS.....   | 22 |
| 2.2.4 RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA .....   | 22 |
| 2.2.5 GRÁFICA DE BURBUJAS .....   | 23 |
| 2.2.6 SÍNTESIS DE RESULTADOS .....  | 24 |
| 2.2.7 SISTEMATIZACIÓN DE APORTES DE LA REVISIÓN .....   | 28 |
| 2.2.8 CONCLUSIÓN .....  | 28 |
| 3 CAPÍTULO 3: DISEÑO Y DESARROLLO .....   | 29 |

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 3 de 78          |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.1   | DIAGRAMA DE CASOS DE USO .....                | 29 |
| 3.2   | HISTORIAS DE USUARIO .....                    | 29 |
| 3.3   | REQUERIMIENTOS FUNCIONALES .....              | 31 |
| 3.4   | REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES .....           | 35 |
| 3.5   | DIAGRAMA DE COMPONENTES .....                 | 37 |
| 3.6   | DIAGRAMA DE SECUENCIA .....                   | 38 |
| 3.7   | DESARROLLO DE LA APLICACIÓN .....             | 39 |
| 3.7.1 | VISTA INICIAR SESIÓN .....                    | 39 |
| 3.7.2 | ASISTENTE FASE 1 – DATOS GENERALES .....      | 40 |
| 3.8   | CONCLUSIÓN .....                              | 40 |
| 4     | CAPÍTULO 4: EVALUACIÓN .....                  | 41 |
| 4.1   | ANÁLISIS DE CARACTERÍSTICAS POR ENCUESTA..... | 42 |
| 4.2   | INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN .....               | 43 |
| 4.3   | RESULTADOS .....                              | 44 |
| 4.4   | CONCLUSIONES.....                             | 48 |
| 5     | BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA .....                | 49 |
| 6     | ANEXOS .....                                  | 53 |
| 6.1   | DIAGRAMA DE CASOS DE USO .....                | 53 |
| 6.2   | HISTORIAS DE USUARIO .....                    | 54 |
| 6.3   | DIAGRAMAS DE SECUENCIA .....                  | 56 |
| 6.4   | MOCKUPS DE LA PLATAFORMA .....                | 57 |
| 6.5   | DISEÑO DE LA APLICACIÓN.....                  | 64 |
| 6.6   | EVIDENCIAS DE LOS EXPERTOS .....              | 69 |
| 6.7   | RESULTADOS ESPECÍFICOS DE LA ENCUESTA .....   | 73 |

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 4 de 78          |

## Lista de Figuras

- Figura 1: Categorías del Framework.
- Figura 2: Arquitectura del Framework.
- Figura 3: Características del Framework.
- Figura 4: Resultado de la búsqueda.
- Figura 5: Gráfica de burbujas.
- Figura 6: Diagrama de casos de uso.
- Figura 7: Diagrama de componentes.
- Figura 8: Diagrama de secuencia.
- Figura 9: Iniciar sesión.
- Figura 10: Datos generales
- Figura 11: Evaluación de funcionalidades.
- Figura 12: Evaluación de desarrollo colaborativo.
- Figura 13: Evaluación de la pertinencia del trabajo.
- Figura 14: Diagrama de casos de uso.
- Figura 15: Diagrama de secuencia para modificar un proyecto.
- Figura 16: Mockups iniciar sesión.
- Figura 17: Mockups visualizar proyectos.
- Figura 18: Mockups crear sistema.
- Figura 19: Mockups administrar fuentes de datos.
- Figura 20: Mockups gestionar tipo de datos.
- Figura 21: Mockups invitar colaboradores.
- Figura 22: Mockups Sistema finalizado.
- Figura 23: Mockups visualizar sistema.
- Figura 24: Asistente para agregar funcionalidades.
- Figura 25: Asistente para agregar variables.
- Figura 26: Asistente para asignar responsables.
- Figura 27: Asistente para visualizar resumen.
- Figura 28: Página principal para visualizar proyectos.
- Figura 29: Asignación de funcionalidades.
- Figura 30: Asignación de variables.
- Figura 31: Asignación de responsables.
- Figura 32: Visualización del proyecto creado.
- Figura 33: Asignación de variables.
- Figura 34: Asignación de responsables.
- Figura 35: Resultados de preguntas parte 1
- Figura 36: Resultados de preguntas parte 2
- Figura 37: Resultados de preguntas parte 3
- Figura 38: Resultados de preguntas parte 4

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 5 de 78          |

- Figura 39: Resultados de preguntas parte 5
- Figura 40: Resultados de preguntas parte 6
- Figura 41: Resultados de preguntas parte 7

## Lista de Tablas

- Tabla 1: Fases de la metodología XP.
- Tabla 2: Actividades y cronograma.
- Tabla 3: Síntesis de resultados.
- Tabla 4: Historia de usuario para diseñar sistemas de información.
- Tabla 5: Historia de usuario para compartir proyectos.
- Tabla 6: Requerimiento funcional para iniciar sesión.
- Tabla 7: Requerimiento funcional para diseñar sistemas de información.
- Tabla 8: Requerimiento funcional para definir un proyecto.
- Tabla 9: Requerimiento funcional para asignar funcionalidades.
- Tabla 10: Requerimiento funcional para asignar variables.
- Tabla 11: Requerimiento funcional para asignar responsables.
- Tabla 12: Requerimiento funcional para visualizar resumen.
- Tabla 13: Requerimiento funcional para compartir proyecto.
- Tabla 14: Requerimiento funcional para diseño colaborativo entre usuarios.
- Tabla 15: Requerimiento funcional para identificación de usuarios.
- Tabla 16: Requerimiento funcional para eliminar atributos.
- Tabla 17: Requerimiento no funcional para la interfaz del sistema.
- Tabla 18: Requerimiento no funcional de desempeño.
- Tabla 19: Requerimiento no funcional de la confiabilidad del sistema.
- Tabla 20: Requerimiento no funcional para seguridad en la información.
- Tabla 21: Requerimiento no funcional para adaptabilidad.
- Tabla 22: Observaciones, recomendaciones y trabajos futuros.
- Tabla 23: Historia de usuario para definir un proyecto.
- Tabla 24: Historia de usuario asignar funcionalidades.
- Tabla 25: Historia de usuario para asignar variables.
- Tabla 26: Historia de usuario para asignar variables.
- Tabla 27: Historia de usuario para visualizar resumen.


|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 6 de 78          |

## RESUMEN

El presente proyecto surge como una solución para las inconsistencias existentes en el desarrollo de Sistemas de Información (SI) para el sector salud descritas en [1], Actualmente los sistemas son desarrollados al interior de cada institución (In House) y no permiten el intercambio de información entre las diferentes entidades, por lo cual se dificulta el acceso a la información clínica. Por tal motivo fue propuesto el Framework (FrameD-SIS), el cual permite el desarrollo de SI para soportar la Salud Sexual y Reproductiva (SSR); con base en esta propuesta surge el presente proyecto, dentro del cual se propone una plataforma para desarrollar colaborativamente SI, con el fin de integrar las entidades de salud en la ciudad de Popayán, de tal manera que se pueda intercambiar información en tiempo real entre las organizaciones y los diferentes actores del sector salud.

## ABSTRACT

This project emerges as a solution for the inconsistencies in the development of Information Systems (SI) for the health sector described in [1]. Currently, the systems are developed within each institution (In House) and do not allow exchange of information between the different entities, which makes access to clinical information difficult. For this reason, the (FrameD-SIS) Framework was proposed, which allows the development of SI to support Sexual and Reproductive Health (SSR); Based on this proposal, the present project arises, within which a platform to collaboratively develop SI is proposed, in order to integrate health entities in the city of Popayan, so that information can be exchanged in real time between the organizations and the different actors in the health sector.

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 7 de 78          |

## **1 CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

### **1.1 PLANTEAMIENTO, DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Por mucho tiempo, los Sistemas de Información en Salud (SIS), han tenido déficits a causa de que falta conocimiento por parte de los desarrolladores, acerca de las normas y lineamientos para el desarrollo de estos. Por otra parte, está la escasez de estándares dentro de los cuales se formalicen los puntos principales que se debe tener en cuenta en el desarrollo de sistemas de salud, que muchas veces son desarrollados al interior de cada institución sin tener en cuenta que la información almacenada sirve como base fundamental para otras entidades al momento en que un paciente requiere ser atendido en otro lugar [23].

En la actualidad, a raíz del mejoramiento continuo de las tecnologías de información (TI), existen procesos asistenciales en salud que requieren cambios, con el fin de mejorar el tiempo de respuesta y agilizar otros procesos que dependen de la buena implementación de las TI; sin embargo, por la poca importancia en la estandarización de los Sistemas de Información (SI), que actualmente apoyan los procesos del sector salud, se evidencia dificultades relacionadas con el intercambio de datos, la falta de pertinencia de los sistemas con el sector salud y la completitud de los datos en programas como es la Salud Sexual y Reproductiva (SSR) [24].

Por lo anteriormente planteado fue propuesto el Framework (FrameD-SIS) para el desarrollo de SI que soportan la SSR, de modo que impacten positivamente sobre las entidades encargadas de proveer los servicios de salud en Colombia, y a los actores estatales que promueven la prestación de servicios en salud de la población, permitiendo que se trabaje de forma articulada entre los diferentes actores involucrados con la promoción, prevención y atención de los derechos sexuales y reproductivos haciendo uso de la tecnologías de la información y la comunicación (TIC), para facilitar la disponibilidad y acceso a la información.

En ese orden de ideas las plataformas colaborativas permiten que los actores de diferentes temáticas para este caso sistemas de salud. Interactúen con el fin de diseñar e implementar SI pertinentes, complejos e interoperables, permitiendo el apoyo para toma de decisiones, diseño de bodegas de datos, transferencia y consulta de información, mejorando indirectamente la calidad de atención, y el uso adecuado de los recursos en las instituciones relacionadas. Para ello se ha formulado la siguiente pregunta de investigación.



|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 8 de 78          |


¿Cómo diseñar colaborativamente Sistemas de Información entre las organizaciones del sector salud de forma que estos sean pertinentes, completos e interoperables, específicamente para los programas de Salud Sexual y Reproductiva?

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

En Colombia existen cerca de 1.800 hospitales y clínicas tanto en el sector público como privado, de los cuales cada uno ha implementado sus propios sistemas de Información por separado, del mismo modo existen muchas aplicaciones para salud en otras plataformas como Android, y IOS. Sin embargo, no se puede asegurar que estos sistemas contribuyen adecuadamente al sector salud [26]. El desarrollo de sistemas de información se ha llevado a cabo de forma fragmentada y muchas iniciativas no han tenido éxito, ya sea por falta de recursos, planes de acción inadecuados, o por falta de difusión y utilización de los resultados [2]. Por otro lado, el sistema de salud se ha caracterizado por no contar con sistemas de información adecuados, que permitan obtener datos actualizados de forma rápida y sencilla sobre el estado de salud de la población. A pesar del marco legal existente, el sistema de información de salud en el país no se ha logrado desarrollar de la forma esperada, y ha permanecido segmentado y con problemas de calidad [3].

El desarrollo de SI en el país, que han sido destinados para la salud ha tenido poco éxito, ya que los planes de acción que se ejecutan son poco favorables para las entidades que manipulan la información, y no existe una comunicación fluida para la transmisión de información entre estas. Las organizaciones en salud se caracterizan por no contar con SI capaces de comunicar, consultar y actualizar la información para observar el estado de salud de la población [23].

Es por este motivo que se ha propuesto el diseño e implementación del Framework (FrameD-SIS) que permite el desarrollo de SI para soportar la SSR, no obstante, el éxito en el uso del Framework depende del desarrollo colaborativo entre las organizaciones que administran los programas de SSR, de este modo se ha planteado una plataforma para el diseño colaborativo de sistemas de información, la cual permitirá que diferentes entidades y grupos de profesionales en salud intervengan aportando sus ideas y conocimientos, con el objetivo de lograr una estandarización de los datos, para que los SI se desarrollen de tal manera que se mejore la interoperabilidad, permitiendo el intercambio de información entre las diferentes entidades y así mismo facilitar el acceso a los datos a cada usuario, de igual modo se garantice la pertinencia entre los sistemas, para que estos cumplan con las condiciones, necesidades que se plantean en el sector, sean apropiados y se adecuen al entorno para el cual son desarrollados, con el fin de lograr la completitud de los SI y así estos contengan la información necesaria e indispensable para cada organización,

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 9 de 78          |

logrando que se cumpla apropiadamente con las funciones que son requeridas para el sector salud.

### **1.3 OBJETIVO GENERAL**

Proponer una plataforma para el diseño colaborativo de Sistemas de Información en programas de Salud Sexual y Reproductiva, basados en el Framework (FrameD-SIS).

#### **1.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Caracterizar los requerimientos necesarios para la implementación de sistemas de información para la SSR basados en el Framework (FrameD-SIS).
- Construir una plataforma que permita el diseño colaborativo de Sistemas de Información soportada en los requisitos definidos para la sistematización del Framework (FrameD-SIS).
- Validar la capacidad de la plataforma desarrollada para diseñar colaborativamente Sistemas de Información en programas de Salud Sexual y Reproductiva.

### **1.4 MARCO TEÓRICO**

#### **1.4.1 MARCO DE REFERENCIA**

A continuación, se presentan los artículos investigados, los cuales tienen relación con el proyecto y aportan al desarrollo del mismo.

En [5] se lleva a cabo el desarrollo de una plataforma colaborativa en tiempo real, en la cual usuarios de diferentes lugares podrían unirse para construir y modificar modelos de productos de manera colaborativa, utilizando el diseño asistido por computadora.

En otro trabajo [6], se describe un seminario dentro del cual los diferentes profesionales de atención en salud pueden participar de manera colaborativa, en el análisis de las necesidades de los usuarios y la especificación de los requisitos en el contexto de los sistemas de información en salud.

Otro trabajo importante es [7], donde realizan un estudio dentro del cual se identifican estadísticamente hablando unas muestras, donde se plasma la importancia de interoperar los datos de los hospitales, con el fin de introducir una técnica de estandarización para los

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 10 de 78         |

indicadores de servicios médicos y proporcionar una nueva perspectiva sobre la comparabilidad de los datos médicos.

En [8], se plantea mejorar la interoperabilidad en el sector de la salud, con el fin de que se puedan interconectar varios hospitales a la unidad central, se brinde seguridad y se aumente la confiabilidad de la información, igualmente se desarrolla una infraestructura informática de manera escalable para la normalización de datos clínicos (EHR) para mejorar la seguridad de los datos. Adicionalmente para este tipo de sistemas que van de extremo a extremo y un uso extensivo de vocabularios estandarizados, así como también el modelo de información con el fin de manipular todos los datos e información para actuar de una manera más organizada.

El artículo [9] presenta cómo las nuevas tecnologías pretenden integrar los sistemas médicos mediante una aplicación móvil, aportando en el sentido de que se está trabajando en un proyecto similar, pero implementando *Blockchain* el cual es una tecnología que ha tenido en los últimos años un fortalecimiento en gran magnitud, de igual manera se expone una serie de características claves que permiten estudiar este documento:

- Falta de eficiencia en el intercambio seguro y conveniente en los datos personales de salud.
- Mediante el *Blockchain* (cadena de bloques descentralizada) se pretende realizar una mejora de identidades utilizando las directrices de esta tecnología.
- Se recopilan datos sobre una serie de actividades que tienen los pacientes el cual posteriormente se envían a los proveedores de atención médica.

En el proyecto [10], se amplía la visión que se tiene en la actualidad sobre un sistema de información, para lo cual se centra en el *Blockchain* como tecnología a utilizar para mejorar la confianza de pruebas y la semántica de la interoperabilidad.

Mediante las causas de las estructuras de datos que existen de manera heterogénea excluyen la compatibilidad, el *Blockchain* buscará compartir datos de pacientes, el cual este nuevo enfoque brinda mayor confianza en la prueba de la estructura y de la interoperabilidad.

También en [11] se presenta una nueva arquitectura basada en E-Learning con el fin de homogeneizar los datos en los diferentes SI para lograr consultar los mismos datos de los usuarios en distintos sistemas optimizando el tiempo de respuesta y efectividad de por parte de las organizaciones.

Brinda por otra parte una característica importante, la cual es involucrar tecnologías como el E-Learning (aprendizaje en línea) en la parte de los sistemas de información,

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 11 de 78         |

mejorando así la interoperabilidad y compatibilidad entre sistemas de información distintos, a través de estándares que permitirán una mejor manipulación de los datos.

El trabajo [12] es muy similar al proyecto actual ya que tiene como objetivo lograr que se registren una sola vez los datos del paciente en una entidad, y estos sean accesibles desde diferentes organizaciones, también el paciente podrá gestionar la información (Actualizar-Borrar-Escribir-Leer).

SMART consiste en un desarrollo web el cual se comenzó en la población infantil en BOSTON, con el objetivo principal de permitir que se registre la información del paciente una sola vez y se puedan gestionar (actualizar, modificar, eliminar) los datos de cada paciente en los diferentes sistemas de información en atención médica.

EHR4CR permite mediante un marco de trabajo, evaluar plataformas desarrolladas para acceder a los sistemas que se encuentren ya estandarizados, con los parámetros establecidos para la interoperabilidad. A causa de la falta de escalabilidad es necesario que los datos clínicos sean reutilizados mediante algoritmos que permitan ejecutar registros de salud, es por ello que en [13] proponen un marco de trabajo para describir y comparar plataformas dentro del EHR adaptando esto a EHR4CR (plataforma Web) para acceder a datos de los principales sistemas de salud en 5 países.

En [14] aporta respecto a los Sistemas de Información para la salud para automatizar los tiempos de respuesta y la comunicación entre organizaciones

- Se basa en BlockChain y patrones arquitectónicos
- Tienen el potencial de abordar los problemas de interoperabilidad
- Garantiza la entrega de datos de manera segura a distintas organizaciones que requiera de estos datos

En [15], se lleva a cabo la implementación de un sistema basado en la nube que permite la interoperabilidad de los diferentes sistemas de información, el cual presta servicios de salud en una red pública y facilita el acceso a gestionar la historia clínica en cualquier entidad de salud calificada, de igual manera se relaciona en que se pretende integrar la información en una sola base datos y que diferentes entidades puedan acceder a ésta, el cual contiene la información estandarizada para que esta sea consultada desde cualquier sistema de información proponiendo el uso de una historia clínica electrónica.

Actualmente la falta de interoperabilidad y comunicación entre los sistemas de las EPS e IPS de Colombia ha causado un retraso significativo en la prestación de los servicios médicos, es por ello que en [16] se propone un nuevo marco de trabajo, el cual se basa en el estándar de interoperabilidad HL7 que permite mejorar la calidad brindada en el

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 12 de 78         |

servicio, con el fin de que los pacientes puedan ser más ágiles con los trámites en salud y a su vez teniendo una atención médica oportuna, su principal aporte es la búsqueda de integración entre las IPS y EPS con el fin de optimizar los tiempos de respuesta con respecto a las peticiones.

En el artículo [17], se explica la automatización de la administración de medicamentos para automatizar el proceso de la gestión de las historias clínicas, mediante la norma ISO 13606 obteniendo una mejor interoperabilidad del sistema y a su la vez la atención con el paciente en las distintas organizaciones de salud, este proyecto se encuentra liderado por la Esalud. Aporta al proyecto la parte de las normas ISO para un eficiente funcionamiento del sistema entre los otros sistemas para estandarizar la gestión de las historias clínicas.

En [18], se realiza una sistematización de las historias clínicas HCE en diferentes entidades de salud en el municipio de Santa Cruz de Lorica, llevando así una gestión de las historias clínica mejorando el acceso y a las consultas de cada uno de los pacientes de cualquier entidad de salud, por ende a causa de esto se podrá observar como consecuencia de la implementación del sistema el fácil ingreso y el envío de resultados de historias clínicas entre hospitales brindado así una efectividad en la atención del médico hacia el paciente.

Aporta en la integración para los distintos sistemas de información con el fin de unificar o estandarizar toda la información para que sea más efectivo por parte de los hospitales en la calidad de atención al cliente y por parte de los usuarios ya que optimizan los tiempos.

Con base en los artículos anteriores se evidencia la necesidad de estándares para el desarrollo de SI en salud, ya que cada uno maneja una arquitectura diferente y solo son implementados al interior de cada institución, sin tener en cuenta en muchos casos la interoperabilidad entre los sistemas y organizaciones. Los trabajos anteriores proponen soluciones para soportar algunos de los puntos anteriormente descritos, sin embargo, en el desarrollo colaborativo de SI en el sector salud existe una brecha importante, es ahí donde el Framework (FrameD-SIS) para el desarrollo plantea contribuir, de modo que se pueda contar con una plataforma colaborativa para que profesionales que participan del diseño de sistemas de información en salud puedan participar colaborativamente de la estandarización del sistema a partir los datos requeridos en el sector.

Como conclusión general estos artículos mencionan que ya existen dichos sistemas de información operando de manera incorrecta el cual cada uno maneja su arquitectura independiente siendo el paciente al final afectado por la incompatibilidad de información entre estas organizaciones de salud, por ende estos documentos aportan al presente proyecto en la falta de integración en la información por parte de las entidades de salud, por lo que se plantea el desarrollo de una solución que permita el cruce de información

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 13 de 78         |

entre dichas entidades permitiendo la estandarización de la información mediante una plataforma colaborativa enfocándose en la salud sexual y reproductiva, tomando como referencia al Framework (FrameD-SIS) [29] para el desarrollo de SI.

#### **1.4.2 MARCO CONCEPTUAL**

##### **- Trabajo colaborativo (Coworking)**

Coworking está conformado por un grupo de personas que se unen para trabajar en un espacio compartido, donde los profesionales independientes trabajan compartiendo ideas, competencias, y conocimientos con el resto del equipo, con el fin de alcanzar una meta en común [30].

##### **- FrameD-SIS**

Framework implementado para el desarrollo de sistemas de información para soportar la salud sexual y reproductiva [29].

##### **- Framework**

Se entiende como Framework a una abstracción estática que provee un conjunto de soluciones a una serie de problemas comunes, además, los Framework son entidades estáticas que pueden representar funcionalidades, arquitecturas, características entre otros aspectos de una solución [21].

##### **- Interoperabilidad Semántica**

Según la definición del Comité Técnico 251 de CEN, es el estado que existe entre dos entidades-aplicaciones cuando, con respecto a una tarea específica, una aplicación puede aceptar datos de la otra y realizar esa tarea de manera satisfactoria, sin necesidad de intervención externa de un operador. Es decir, dos sistemas serán semánticamente interoperables si la información circula entre ellos sin que el significado original se vea alterado y cada uno de ellos entiende por sí mismo lo que el otro le envía y puede actuar en consecuencia de manera automática [25].

##### **- Salud Sexual y Reproductiva**

Está referido a un estado de bienestar físico, mental y social de la persona en todos los aspectos relacionados con la sexualidad y todo lo referente al sistema reproductivo con sus funciones y procesos [22].

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 14 de 78         |

- **Sistema de información en salud (SIS)**

Es aquel que integra la recolección, procesamiento y reporte de información necesaria para el mejoramiento de los servicios de salud, a través de una mejor gestión en todos los niveles del sistema, los SIS sirven como soporte para la toma de decisiones en los procesos de salud, tanto clínico, epidemiológicos, investigativos, operativos, tácticos o estratégicos en el marco de la ética, valores y cultura que promueve el Sector de la Salud [19].

- **Tecnologías de información y comunicación (TIC)**

“Comprende al software, las aplicaciones y los servicios que están asociados con las Tecnologías de Información y Comunicación” [4].

- **Tecnologías de información (TI)**

Las tecnologías de la información se pueden entender como el conjunto de procesos y productos relacionados con el almacenamiento, procesamiento, protección, monitoreo, recuperación y transmisión digitalizada de la información tanto a nivel electrónico como óptico [20].

### **1.4.3 MARCO LEGAL**

- **Reglas para la coordinación de proyectos informáticos y de la Oficina de Coordinación de Proyectos Informáticos (OCPI).**

Todo Proyecto de desarrollo se considera como Proyecto informático y como tal está sujeto a las Reglas para la coordinación de proyectos informáticos y de la OCPI, así como también a las Políticas establecidas en este instrumento normativo [31].

- **Dirección General de Análisis Institucional y Desarrollo Estratégico (DGA)**

Todo Sistema informático deberá ser registrado por el Administrador del proyecto en el inventario de sistemas que la DGA establezca para tal fin; el Enlace informático de la Unidad Administrativa correspondiente deberá asegurar y verificar la veracidad de la información [31].

- **Hábeas Data**



|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 15 de 78         |

“La corte constitucional lo definió como el derecho que otorga la facultad al titular de datos personales de exigir de las administradoras de esos datos el acceso, inclusión, exclusión, corrección, adición, actualización y certificación de los datos” [32].

## 1.5 METODOLOGÍA A IMPLEMENTAR

Para el desarrollo del proyecto se seguirá los pasos metodológicos para una investigación aplicada y descriptiva; aplicada porque se espera proponer una solución inmediata para el problema establecido y descriptivo por que se pretende determinar la eficacia de la solución y su respectiva validez. A continuación, se describe cada fase general de la metodología de investigación.

### 1.5.1 FASES DE LA METODOLOGIA DE INVESTIGACION.

**Primera fase: Pre-Desarrollo.** Esta fase se llevará a cabo por medio de un mapeo sistemático, con el cual se espera brindar una visión general dentro del área de investigación para el desarrollo de la propuesta. El cual se encuentra estructurado bajo 5 categorías:

- 1) Definir preguntas de investigación.
- 2) Realizar búsqueda literaria.
- 3) Seleccionar estudios.
- 4) Clasificar estudios.
- 5) Extraer y realizar la síntesis de datos.

Con el fin de conocer aspectos relevantes para identificar y establecer claramente la solución tecnológica, en esta fase se desarrollará el primer objetivo siguiendo la metodología para revisiones sistemáticas propuesta en (6) denominada Ingeniería de Software Basada en Evidencia – en inglés *evidence-based software engineering* (EBSE).

**Segunda Fase: Desarrollo.** En esta fase se realizará el proceso indicado para la realización del respectivo software mediante la utilización de un Framework que permita el desarrollo del sistema, en este caso la metodología a utilizar es XP, “la cual puede adaptarse a un equipo de desarrollo de software pequeño o mediano y está basada el desarrollo en pareja” [27].

Para ello se llevarán a cabo las siguientes iteraciones:



|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 16 de 78         |

**Iteración 1: Planificación del proyecto**, en la cual se llevará a cabo la captura y análisis de requerimientos.

**Iteración 2: Diseño del proyecto**, en esta fase se realizará las historias de usuario, los diagramas del software y el diseño de la plataforma colaborativa.

**Iteración 3: Determinación del alcance:** Determinar el alcance de la propuesta para el desarrollo colaborativo de sistemas de información.

**Iteración 4: Especificación y Diseño del prototipo:** Modelar el prototipo de la plataforma colaborativa a desarrollar.

**Iteración 5: Codificación de la plataforma:** Desarrollo del prototipo en un lenguaje de programación.

**Iteración 6: Pruebas**, validar la capacidad de la plataforma para el desarrollo de SI.


**Iteración 7: Ajustes del prototipo:** Ajustes derivados de las validaciones.

**Tercera Fase: Validación.** La validación se realizará usando la técnica de Análisis de Características por Encuestas, que es una evaluación basada en características, realizada por personas que han tenido experiencia en el uso o han estudiado el método o herramienta a evaluar.

Para aplicar el método se ha seguido el proceso descrito en DESMET, organizado en 6 pasos a saber: 1) selección del método o herramienta candidato para evaluar, 2) identificación de las características para la validación de Plataforma colaborativa desarrollada, que incluye la definición de las propiedades o características requeridas del elemento a evaluar y su priorización de acuerdo con los requerimientos de los usuarios del método o herramienta, 3) definición del nivel de confianza de los resultados, 4) diseño del instrumento de evaluación, que incluye el sistema de calificación que se aplica para cada característica a evaluar, y el nivel de aceptación de los resultados, 5) asignación de responsabilidades en la evaluación, y 6) ejecución del plan, análisis y presentación de resultados [28].

### 1.5.2 METODOLOGIA XP.

*Tabla 1: Fases de la metodología XP [27].*

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 17 de 78         |

| Fases                      | Actividades  | Tareas   |
|----------------------------|--|--|
| Planificación del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión del área de estudio</li> <li>- Revisión del tema de investigación.</li> <li>- Establecer los requerimientos funcionales y no funcionales.</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión por parte del profesor asesor</li> </ul>   |
| Diseño                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagrama de casos de uso.</li> <li>- Diagrama de secuencia.</li> <li>- Historias de usuario.</li> <li>- Diagrama de flujo.</li> <li>- Diseño de <i>Mockups</i> de la plataforma.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción del prototipo</li> <li>- Modificación según lo que se indique en la fase de revisión</li> <li>- Revisión por parte del profesor</li> </ul> |
| Codificación               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificación y diseño del prototipo</li> <li>- Revisión final</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de la documentación</li> </ul>   |
| Pruebas                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba final</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrega piloto</li> </ul>   |

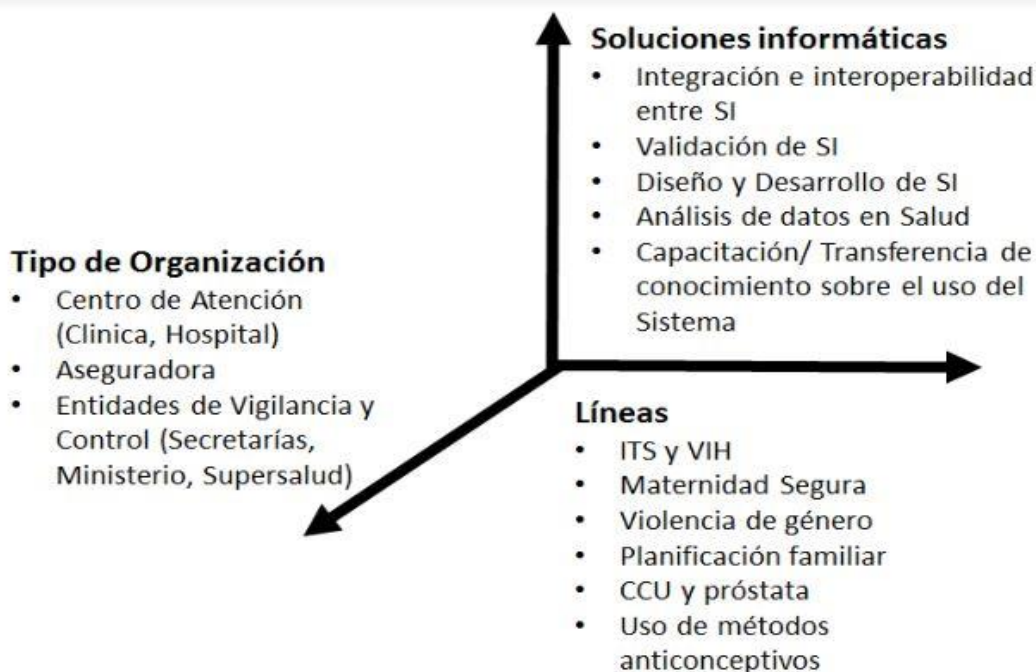
### 1.5.3 ACTIVIDADES Y CRONOGRAMA

*Tabla 2: Actividades y cronograma.*

| ACTIVIDAD METODOLOGIA XP | MESES |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|
|                          | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |



|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 19 de 78         |



*Figura 1: Categorías del Framework. [44]*

Para diseñar una solución informática, el Framework define 4 pasos necesarios e indispensables en el desarrollo de dicha solución [44], estos son descritos a continuación

- Identificar el tipo de organización y línea que se va a soportar.
- Identificación de requisitos.
- Diseño y construcción de la solución.
- Validación del diseño frente a las recomendaciones.

La interoperabilidad de los sistemas de información es muy importante porque contribuye a la optimización de procesos de una organización y permite generar nuevas alternativas para solventar problemáticas que se presenten en las entidades públicas del sector salud.

Las características inmersas en el desarrollo de la plataforma fueron extraídas de la arquitectura del Framework (FrameD-SIS), el cual implementa una ontología de dominio que comprende los conceptos relacionados con SSR, la ontología (OntoSSR) proporciona las diferentes fuentes de datos que existen en Colombia para mejorar la gestión de la información entre ellas: RUAF, RIPS, SIVIGILA, Resolución 4505 y Bases de datos de las líneas SSR [44]. Con base en lo anterior se definieron las funcionalidades, variables y

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 20 de 78         |

responsables que tendrá la plataforma para el desarrollo colaborativo de sistemas de información. Las funcionalidades incluidas fueron extraídas del protocolo HL7 “Organización de Desarrollo de estándares” [45] estas son generales y se implementan dependiendo del enfoque del proyecto a desarrollar. De igual manera dentro de la creación de un proyecto es necesario definir las variables que fueron extraídas del “catálogo del SISPRO” [46] el cual, contiene para cada línea de SSR sus propias variables volviendo más específica la solución a diseñar, los responsables definidos en la creación de un proyecto son las entidades prestadoras del sector salud de Popayán que van a utilizar dicho sistema con el fin de mejorar la interoperabilidad en el cruce de la información entre una entidad y las otras.

A continuación, se puede visualizar la arquitectura del Framework para el desarrollo de sistemas de información.

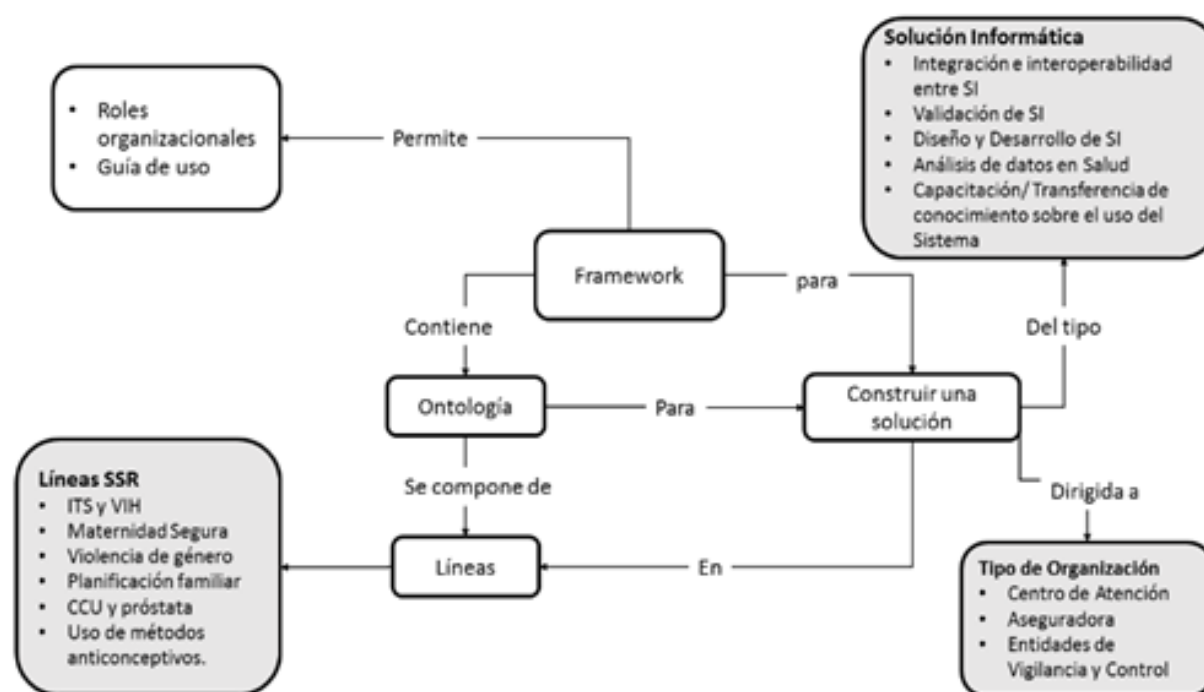


Figura 2: Arquitectura del Framework. [44]

El desarrollo de la plataforma se llevó a cabo con base en el Framework, el cual define las Líneas de enfoque, funcionalidades, variables y responsables para salud sexual y reproductiva, estos se definen en la figura 3 a continuación.

| Lineas  | Funcionalidades  | Variables   | Responsables  |
|---|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ITH y VIH</li> <li>• Maternidad segura</li> <li>• Violencia de genero</li> <li>• Planificacion familiar</li> <li>• CCU y prostata</li> <li>• Uso de metodos anticonceptivos</li> </ul> <p>[44]</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterios generales</li> <li>• Gestionar lista de problemas</li> <li>• Renderizar datos de origen externo</li> <li>• Gestionar encuentro con pacientes</li> <li>• Administrar lista de medicamentos</li> <li>• Entre otras. [45]</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Documento</li> <li>• Edad actual</li> <li>• Sexo</li> <li>• Tipo de documento</li> <li>• Entre otras [46]</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hospital universitario de San José</li> <li>• Clinica la estancia</li> <li>• Clinica Santa Gracia</li> <li>• Hospital Toribio Maya</li> <li>• Hospital Susana López de Valencia</li> </ul> |

*Figura 3: Características del Framework.*

En la figura 3 se visualizan las características que se extrajeron del Framework para ser sistematizadas en la plataforma para el desarrollo colaborativo de sistemas de información, las cuales pueden ser seleccionadas durante el proceso de creación de un proyecto.

Los requerimientos funcionales y no funcionales establecidos para el desarrollo de la plataforma se encuentran descritos en el punto 3.3 y 3.4.

## 2.2 MAPEO SISTEMÁTICO.

En este capítulo se realizó la revisión de artículos relacionados con plataformas colaborativas en programas de SSR, donde se plantearon las respectivas cadenas de búsqueda, y posteriormente se realizó la consulta en la base de datos de Scopus y la plataforma de Google Scholar, teniendo un intervalo de tiempo entre los años 2015 hasta 2019.

### 2.2.1 OBJETIVO DE BÚSQUEDA.

Identificar cuáles soluciones existen actualmente para el desarrollo colaborativo de sistemas de información.

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 22 de 78         |

### 2.2.2 PREGUNTAS DE BÚSQUEDA.

- ¿Existen soluciones que permitan diseñar sistemas de información de forma colaborativa?
- ¿Cuáles de estas soluciones para el diseño de sistemas contribuye a los programas de SSR?
- ¿Qué información y funcionalidades son necesarias para el diseño de sistemas de información en SSR?

Con la **P1** se busca identificar si existen soluciones ya establecidas para el desarrollo de sistemas, entre estos sistemas se puede encontrar desarrollo colaborativo, en red o trabajo online. En la **P2** se busca identificar si existentes soluciones que permitan el desarrollo colaborativo de SI en programas de SSR. La **P3** está centrada en determinar qué información es utilizada y necesaria para el desarrollo de SIS.

**Palabras clave** (Colaborativo, trabajo en red, interoperabilidad, Diseño de sistemas, en línea, sistemas de información en Salud, desarrollo, Salud sexual y reproductiva).

### 2.2.3 FUENTES DE DATOS.

El motor de búsqueda seleccionado para realizar la búsqueda de documentos es la base de datos Scopus. La misma tiene una amplia cobertura de publicaciones del área de ciencias de la computación (entre otras) e indexa varios catálogos de publicaciones (incluidas IEEE, ACM, Springer y Elsevier).

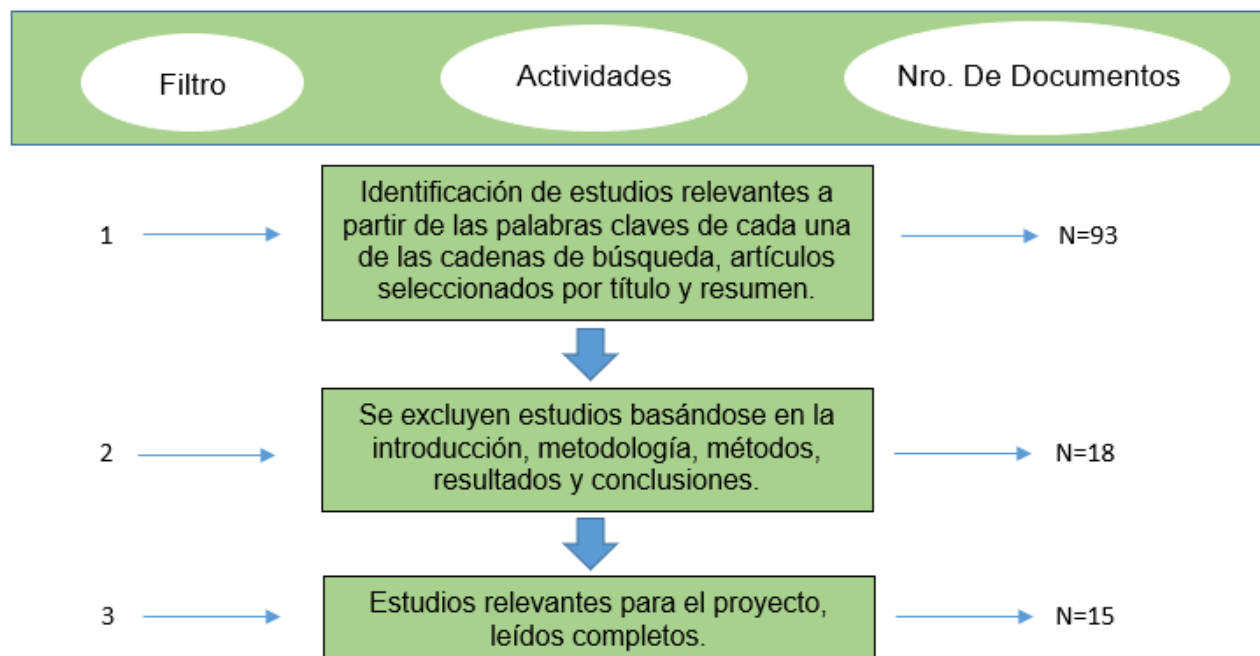
Para las búsquedas también se tuvieron en cuenta publicaciones de la plataforma de Google Scholar, cubriendo los trabajos del año 2015 hasta la fecha en que se realizó el estudio (Septiembre/2019). Este período de tiempo fue seleccionado tomando como base el trabajo realizado en el Framework (FrameD-SIS).

### 2.2.4 RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA

Durante el proceso de investigación se encontraron 1881 trabajos arrojados por las cadenas de búsqueda, al realizar la lectura se seleccionaron por título y resumen 93

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 23 de 78         |

artículos, de los cuales se eligieron 15 como artículos relevantes en su aporte al presente proyecto. En total se descartaron 1886 artículos.



*Figura 4: Resultado de la búsqueda.*

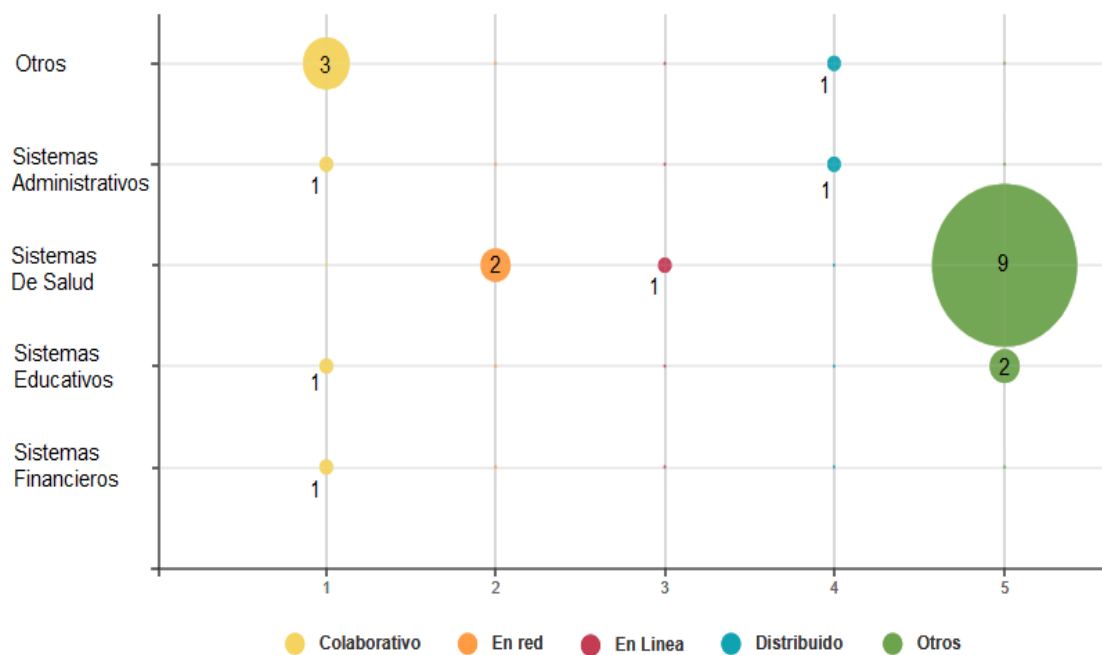
Luego de aplicados los criterios de inclusión, exclusión y realizada la unión de resultados de las distintas cadenas de búsquedas, se obtiene un total de 8 trabajos que aplican al tema de investigación.

## 2.2.5 GRÁFICA DE BURBUJAS

En la siguiente gráfica se dan a conocer los porcentajes de artículos encontrados, para cada una de las combinaciones de palabras clave utilizadas en la realización de las búsquedas.

La siguiente figura permite visualizar que no se encontraron artículos relacionados con sistemas en salud y que permitan el trabajo colaborativo, por lo que existe una brecha en cuanto al desarrollo colaborativo de sistemas de información que permitan la interoperabilidad entre las diferentes entidades que para el caso de estudios son entes del sector salud.





*Figura 5: Gráfica de burbujas.*

## 2.2.6 SÍNTESIS DE RESULTADOS

Para dar respuesta a las preguntas de investigación, se identificaron soluciones planteadas en la literatura estudiada, dentro de la cual se realizaron búsquedas en la base de datos de Scopus y Google Scholar. Posteriormente se generó la siguiente tabla, en donde se presentan los resultados obtenidos durante la investigación del mapeo sistemático.

A continuación, se presentan los trabajos que contribuyen al desarrollo de la actual propuesta.

*Tabla 3: Síntesis de resultados.*

| Artículo | Aportes |
|----------|---------|
|----------|---------|

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 25 de 78         |

|   |   |
|---|---|
| <b>Improving collaboration efficiency via diverse networked mobile devices [33].</b>                                | <p>Se lleva a cabo el desarrollo de un Framework, que permite el diseño colaborativo y el análisis de datos visuales por medio de dispositivos móviles. Presenta datos importantes sobre la eficiencia obtenida al reunir diversas áreas de experiencia, es decir, equipos de expertos de diversas disciplinas, también presenta estilos y fases importantes que se deben tener en cuenta para el trabajo colaborativo.</p> |
| <b>Near real-time collaborative modeling for view-based Web information systems engineering [34].</b>               | <p>Este documento presenta un enfoque de modelado conceptual colaborativo llamado SyncMeta.</p> <p>La investigación presentada en este documento se inspira en un escenario de ingeniería web basado en modelos en el que los desarrolladores y los usuarios finales crean en colaboración aplicaciones web.</p> <p>Desarrollo colaborativo en tiempo real de aplicaciones web.</p>   |
| <b>Multi-user interface for co-located real-time work with digital mock-up: a way to foster collaboration [35].</b> | <p>Desarrollar una CHI (Interfaz humano computadora) única para soportar los trabajos colaborativos de múltiples vistas y múltiples interacciones para diferentes usuarios en diseño colaborativo.</p>  |
| <b>Modelo Arquitectónico Para Interoperabilidad Entre Instituciones Prestadoras De Salud En Colombia [36].</b>      | <p>Desarrollan un modelo arquitectónico, el cual se enfoca en la interoperabilidad de los sistemas con fin el poder intercambiar información entre entidades de salud mejorando la colaboración.</p>  |
| <b>SMART on FHIR: a standards-based, interoperables apps platform for electronic health records [37].</b>           | <p>Se enfocan en el desarrollar una plataforma para permitir que las aplicaciones médicas se escriban una vez y se ejecuten sin modificaciones en diferentes sistemas de TI de atención médica.</p>   |

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 26 de 78         |

|   |  |
|---|--|
| <b>The use of model constructs to design collaborative health information technologies: A case study to support child development [38].</b> | <p>Describe un enfoque deductivo que aprovecha los conceptos de la literatura y analiza los datos cualitativos de las necesidades del usuario para ayudar en el diseño colaborativo del sistema. El método de análisis deductivo proporcionó un amplio conjunto de datos de diseño, destacando la heterogeneidad en los procesos de trabajo, las barreras para una comunicación adecuada y las brechas en el conocimiento de las partes interesadas para apoyar el trabajo de desarrollo infantil.</p>   |
| <b>Towards the development of a national ehealth interoperability Framework to address public health challenges in Greece [39].</b>         | <p>Llevar a cabo el desarrollo de un Framework, enfocado en la interoperabilidad para aplicarlo en las instituciones de salud en Grecia.</p> <p>Analizan las cuatro capas de la interoperabilidad y las pautas a tener en cuenta en el desarrollo de sistemas interoperables.</p>  |
| <b>A connectivity Framework for the design of social health information systems [40].</b>   | <p>Define la estructura de un SIS como un conjunto social. En segundo lugar, identifica seis dimensiones que representan el comportamiento de un SIS. En tercer lugar, propone el factor de conectividad del sistema de información social como nuestra aproximación del alcance de la conectividad y el grado de complejidad en un SIS.</p> <p>Para el diseño de SIS en general y en salud. Se realizaron búsquedas en Scopus, IEEE Xplore y la Biblioteca Digital ACM. La búsqueda bibliográfica proporcionó información adicional sobre los SIS, en particular los marcos para representarlos y modelarlos.</p> |

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 27 de 78         |

|  |   |
|--|---|
| <b>Knowledge, sources and use of family planning methods among women aged 15-49 years in uganda: a cross-sectional study [41].</b> | <p>Base de datos para analizar métodos de planificación familiar en mujeres entre 5 y 49 años de edad, las variables incluidas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente de información del registro de planificación familiar</li> <li>• Confiabilidad de la fuente de información</li> <li>• Uso actual, preferido y previsto de los métodos de planificación familiar</li> <li>• Nivel de conocimiento acerca de los métodos de planificación familiar</li> <li>• Percepción sobre cuál es el método</li> <li>• Que método de planificación familiar es más seguro</li> </ul> |
| <b>Improving linkage to hiv care through mobile phone apps: randomized controlled trial [42].</b>                                  | <p>Solución para la integración de sistemas de laboratorio para exámenes asociados al VIH.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos de identificación de la persona</li> <li>• Centro de atención</li> <li>• Credenciales de acceso</li> <li>• Documento clínico de laboratorio (no especifica el modelo ni el estándar)</li> </ul>   |
| <b>Sexual health in your hands how the smartphone apps can improve your sexual wellbeing? [43].</b>                                | <p>Describe la información de los adolescentes prefieren tener en una app móviles de SSR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recordatorio de los días fértiles en las mujeres.</li> <li>• Asegurar el uso oportuno de anticonceptivos</li> <li>• Identificar ITS</li> <li>• Comprobar embarazo y síntoma</li> <li>• Información sobre SSR en un contexto creativo y divertido.</li> </ul>   |

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 28 de 78         |

### **2.2.7 SISTEMATIZACIÓN DE APORTES DE LA REVISIÓN**

El Framework (FrameD-SIS) proporciona las funcionalidades mencionadas en el protocolo internacional de HL7, también contribuye en la definición de las variables extraídas del catálogo de SISPRO, adicionalmente define las entidades prestadoras de salud, las cuales se limitan entre hospitales y clínicas.

La ontología (OntoSSR) proporciona al Framework el área de enfoque, en este caso la salud sexual y reproductiva generando 6 líneas adicionales, permitiendo con esta estructura diseñar soluciones informáticas del tipo “Diseño, desarrollo, integración, interoperabilidad, análisis, validación y capacitación” el cual contribuya a mejorar la comunicación entre las entidades prestadoras de salud pública.

Se sistematiza la información modelada en la arquitectura del Framework, mediante una plataforma colaborativa que permite diseñar soluciones informáticas estructuradas de acuerdo a la estandarización de la ontología (OntoSSR) y el Framework (FrameD-SIS), el cual se limita a diseñar sistemas de información enfocados en salud sexual y reproductiva.

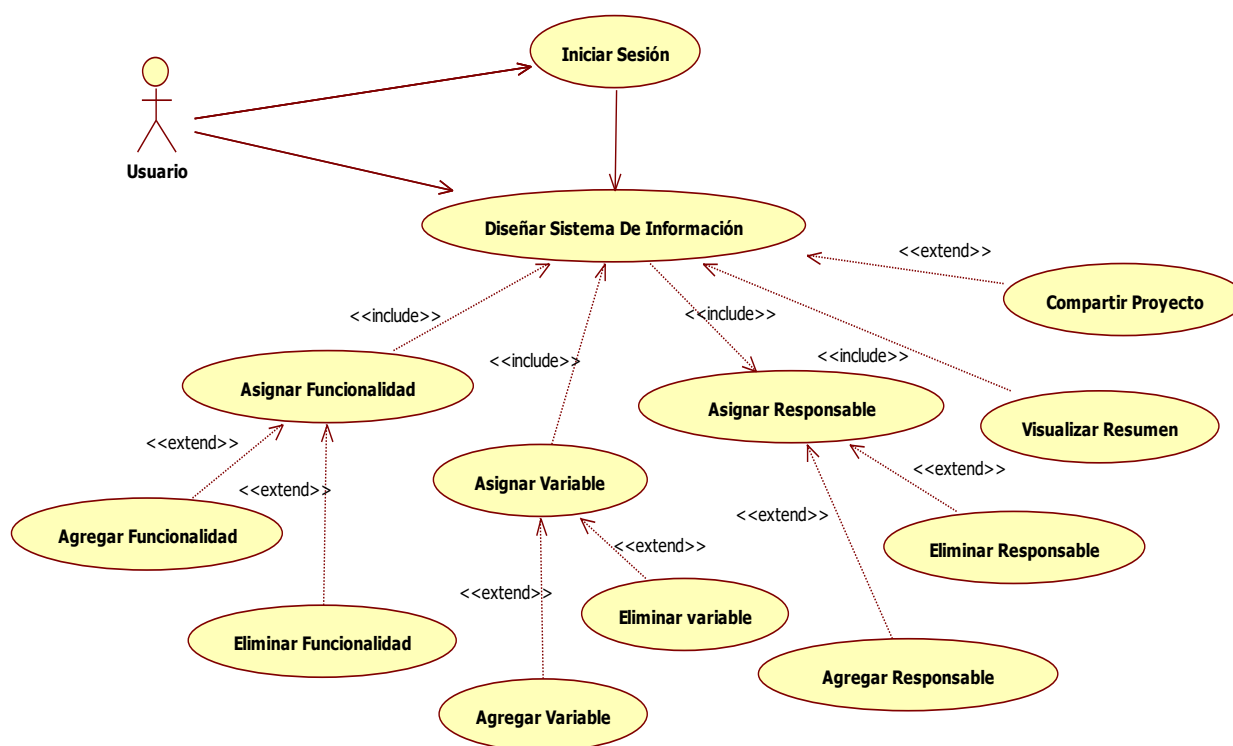
### **2.2.8 CONCLUSIÓN**

Al implementar sistemas colaborativos, los cuales permiten intercambiar conocimiento entre diferentes grupos de personas, se facilita la interoperabilidad en el producto que se quiere llegar a obtener. Basado en el trabajo colaborativo se llevó a cabo la presente investigación, en la cual se obtuvieron resultados importantes de artículos enfocados a que las personas trabajen conjuntamente uniendo sus ideas, experiencias y conocimientos, con el fin de lograr un objetivo común, permitiendo así que durante el proceso se llenen cada uno de los vacíos que pueden llegar a surgir en el desarrollo habitual, dentro del cual los sistemas son desarrollados in House, enfocados solo para cumplir las expectativas de una determinada organización, lo cual traza una brecha en el intercambio de información que es relevante para que se logre obtener avances importantes en el funcionamiento de cada institución, el estudio realizado arrojó resultados importantes sobre el desarrollo colaborativo, que es un método muy utilizado actualmente para la implementación de aplicaciones móviles y web. Durante la revisión no se identificaron artículos enfocados específicamente en el desarrollo colaborativo de sistemas para el sector salud, Por lo tanto, la implementación del presente proyecto va a ser de gran utilidad y un aporte importante, ya que este permitirá el desarrollo colaborativo de sistemas pertinentes, completos e interoperables, con el fin de suplir la necesidades y problemáticas que se dan actualmente en el sector salud.

### 3 CAPÍTULO 3: DISEÑO Y DESARROLLO

#### 3.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Este diagrama permitirá tanto al equipo de desarrollo como a los usuarios normales, poder identificar cuáles son las actividades que llevará a cabo el sistema a desarrollar.




*Figura 6: Diagrama de casos de uso.*

En el anexo 16.1 se encuentran los diagramas de casos de uso para modificar un proyecto creado.

#### 3.2 HISTORIAS DE USUARIO

Las historias de usuario permitirán describir cada una de las funcionalidades que tendrá el sistema, así como el orden en el cual se llevará a cabo el desarrollo de cada uno de los módulos del software propuesto.

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 30 de 78         |

*Tabla 4: Historia de usuario para diseñar sistemas de información.*

| Historia De Usuario  |   |
|--|---|
| <b>Número:</b> 2   | <b>Nombre:</b> Diseñar sistema de información |
| <b>Usuario:</b> Usuario  | <b>Iteración:</b> 2                           |
| <b>Prioridad</b>   | Alta  |
| <b>Riesgo</b>  | Medio   |
| <b>Descripción:</b> El sistema permitirá gestionar el diseño de sistemas de información crear y modificar sistemas, los cuales son diseñados por uno o un grupo de usuarios. |   |
| <b>Observaciones:</b>  |   |

*Tabla 5: Historia de usuario para compartir proyectos.*

| Historia De Usuario   |   |
|---|---|
| <b>Número:</b> 8  | <b>Nombre:</b> Compartir proyecto con otros usuarios. |
| <b>Usuario:</b> Usuario   | <b>Iteración:</b> 5                                   |
| <b>Prioridad</b>  | Alta  |
| <b>Riesgo</b>   | Medio   |
| <b>Descripción:</b> El sistema permitirá compartir un proyecto creado, con el resto de los usuarios para que lo puedan consultar y complementar de manera colaborativa.   |   |
| <b>Observaciones:</b> Este caso de uso es el más importante porque permite integrar a distintos usuarios en una sola plataforma, con el fin de crear una solución de manera colaborativa, en beneficio de los responsables quienes utilizaran el sistema. |   |

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 31 de 78         |

En el anexo 16.2 se encuentra la descripción de las demás historias de usuario definidas para el proyecto.

### 3.3 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

*Tabla 6: Requerimiento funcional para iniciar sesión.*

|  |  |
|--|--|
| <b>Identificación del requerimiento:</b> | RF01   |
| <b>Nombre del Requerimiento:</b>         | Iniciar Sesión.  |
| <b>Características:</b>                  | Los usuarios deberán identificarse para acceder a cualquier parte del sistema.                                 |
| <b>Descripción del requerimiento:</b>    | El sistema podrá ser consultado por cualquier usuario, luego de haber iniciado sesión con los datos de Google. |
| <b>Prioridad del requerimiento:</b>      | Alta   |

*Tabla 7: Requerimiento funcional para diseñar sistemas de información.*

|  |  |
|--|--|
| <b>Identificación del requerimiento:</b> | RF02   |
| <b>Nombre del Requerimiento:</b>         | Diseñar Sistema de información.  |
| <b>Características:</b>                  | El sistema permitirá gestionar el diseño de sistemas de información.   |
| <b>Descripción del requerimiento:</b>    | El sistema permitirá al usuario crear y modificar proyectos, los cuales son diseñados por uno o un grupo de usuarios. Mientras que a los usuarios les permitirá ver, consultar y descargar el sistema. |
| <b>Prioridad del requerimiento:</b>      | Alta   |



|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 32 de 78         |

*Tabla 8: Requerimiento funcional para definir un proyecto.*

|   |  |
|---|--|
| <b>Identificación del requerimiento:</b>    | RF03   |
| <b>Nombre del Requerimiento:</b>            | Definir Proyecto   |
| <b>Características:</b>                     | El sistema permitirá definir los datos generales para la creación de un proyecto.  |
| <b>Descripción del requerimiento:</b>       | El sistema permitirá al usuario definir los datos generales (Título, Descripción, Línea, Autor, Imagen) para su respectiva creación. |
| <b>Prioridad del requerimiento:</b><br>Alta |  |

*Tabla 9: Requerimiento funcional para asignar funcionalidades.*

|   |  |
|---|--|
| <b>Identificación del requerimiento:</b>    | RF04   |
| <b>Nombre del Requerimiento:</b>            | Asignar funcionalidades.   |
| <b>Características:</b>                     | El usuario podrá gestionar las funcionalidades.                              |
| <b>Descripción del requerimiento:</b>       | El sistema permitirá al usuario seleccionar y eliminar, las funcionalidades. |
| <b>Prioridad del requerimiento:</b><br>Alta |  |

*Tabla 10: Requerimiento funcional para asignar variables.*

|  |   |
|--|---|
| <b>Identificación del requerimiento:</b> | RF05  |
| <b>Nombre del Requerimiento:</b>         | Asignar variables.  |
| <b>Características:</b>                  | El sistema permitirá asignar variables.   |
| <b>Descripción del requerimiento:</b>    | El sistema permitirá seleccionar y eliminar las variables de acuerdo a la línea tratada, para este caso específicamente en SSR. |
| <b>Prioridad del requerimiento:</b>      |   |

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 33 de 78         |

Alta

*Tabla 11: Requerimiento funcional para asignar responsables.*

|   |  |
|---|--|
| <b>Identificación del requerimiento:</b>    | RF06   |
| <b>Nombre del Requerimiento:</b>            | Asignar responsables.  |
| <b>Características:</b>                     | El sistema permitirá asignar organizaciones como responsables para utilizar el proyecto colaborativo |
| <b>Descripción del requerimiento:</b>       | El sistema permitirá seleccionar y eliminar las organizaciones que implementaran la plataforma.      |
| <b>Prioridad del requerimiento:</b><br>Alta |  |

*Tabla 12: Requerimiento funcional para visualizar resumen.*

|   |   |
|---|---|
| <b>Identificación del requerimiento:</b>    | RF07  |
| <b>Nombre del Requerimiento:</b>            | Visualizar resumen.   |
| <b>Características:</b>                     | El sistema permitirá visualizar un resumen de la información.   |
| <b>Descripción del requerimiento:</b>       | El sistema permitirá visualizar un previo resumen de la información, donde se podrá observar lo editado y seleccionado en las fases anteriores. |
| <b>Prioridad del requerimiento:</b><br>Alta |   |

*Tabla 13: Requerimiento funcional para compartir proyecto.*

|  |   |
|--|---|
| <b>Identificación del requerimiento:</b> | RF08  |
| <b>Nombre del Requerimiento:</b>         | Compartir proyecto con otros usuarios.  |
| <b>Características:</b>                  | Compartir un proyecto con otros usuarios.   |
| <b>Descripción del requerimiento:</b>    | El sistema permitirá compartir un proyecto creado, con el resto de los usuarios para que lo puedan complementar de manera colaborativa. |

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 34 de 78         |

**Prioridad del requerimiento:**

Alta

*Tabla 14: Requerimiento funcional para diseño colaborativo entre usuarios.*

|  |   |
|--|---|
| <b>Identificación del requerimiento:</b> | RF09  |
| <b>Nombre del Requerimiento:</b>         | Diseño colaborativo entre usuarios  |
| <b>Características:</b>                  | Ver el diseño entre usuarios.   |
| <b>Descripción del requerimiento:</b>    | El sistema permitirá visualizar los proyectos desarrollados en colaboración con otros usuarios. |
| <b>Prioridad del requerimiento:</b>      | Alta  |

*Tabla 15: Requerimiento funcional para identificación de usuarios.*

|  |   |
|--|---|
| <b>Identificación del requerimiento:</b> | RF10  |
| <b>Nombre del Requerimiento:</b>         | Identificación de usuarios  |
| <b>Características:</b>                  | Identificar usuarios que participan en el diseño de un SI.  |
| <b>Descripción del requerimiento:</b>    | El sistema permitirá llevar un registro de los cambios, que serán guardados con el nombre del colaborador que realice las modificaciones al proyecto. |
| <b>Prioridad del requerimiento:</b>      | Alta  |

*Tabla 16: Requerimiento funcional para eliminar atributos.*

|  |   |
|--|---|
| <b>Identificación del requerimiento:</b> | RF11  |
| <b>Nombre del Requerimiento:</b>         | Eliminar atributos de un proyecto.  |
| <b>Características:</b>                  | Eliminar funcionalidades variables y responsables.  |
| <b>Descripción del requerimiento:</b>    | El sistema permitirá eliminar funcionalidades variables y responsables en el desarrollo de un proyecto, los cuales cambiarán del estado “creado” a “eliminado”. |
| <b>Prioridad del requerimiento:</b>      |   |

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 35 de 78         |

Alta

### 3.4 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

*Tabla 17: Requerimiento no funcional para la interfaz del sistema.*

|  |   |
|--|---|
| <b>Identificación del requerimiento:</b> | RNF01   |
| <b>Nombre del Requerimiento:</b>         | Interfaz del sistema.   |
| <b>Características:</b>                  | El sistema tendrá una interfaz sencilla, facilitando el manejo para el usuario.   |
| <b>Descripción del requerimiento:</b>    | El sistema contará con un asistente el cual guiará a los usuarios, para crear sistemas de información, gestionando las funcionalidades, variables y responsables. |
| <b>Prioridad del requerimiento:</b>      | Alta  |

*Tabla 18: Requerimiento no funcional de desempeño.*

|  |  |
|--|--|
| <b>Identificación del requerimiento:</b> | RNF02  |
| <b>Nombre del Requerimiento:</b>         | Desempeño.   |
| <b>Características:</b>                  | El sistema garantizará a los usuarios un desempeño en cuanto a los datos almacenado en el sistema ofreciéndole una confiabilidad a esta misma. |
| <b>Descripción del requerimiento:</b>    | Garantizar el desempeño del sistema informático a los diferentes usuarios.   |
| <b>Prioridad del requerimiento:</b>      | Alta   |

*Tabla 19: Requerimiento no funcional de la confiabilidad del sistema.*

|  |                            |
|--|----------------------------|
| <b>Identificación del requerimiento:</b> | RNF03                      |
| <b>Nombre del Requerimiento:</b>         | Confiabilidad del Sistema. |

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 36 de 78         |

|   |  |
|---|--|
| <b>Características:</b>                     | El sistema tendrá que estar en funcionamiento las 24 horas, los 7 días de la semana, garantizando el acceso a cada una de las organizaciones de Popayán. |
| <b>Descripción del requerimiento:</b>       | La disponibilidad del sistema debe ser continua con un nivel de servicio para los usuarios de 7 días por 24 horas.                                       |
| <b>Prioridad del requerimiento:</b><br>Alta |  |

*Tabla 20: Requerimiento no funcional para seguridad en la información.*

|   |  |
|---|--|
| <b>Identificación del requerimiento:</b>    | RNF04  |
| <b>Nombre del Requerimiento:</b>            | Seguridad en Información.  |
| <b>Características:</b>                     | La información estará protegida contra accesos no autorizados utilizando mecanismos de validación que puedan garantizar el cumplimiento de esto. |
| <b>Descripción del requerimiento:</b>       | Garantizar la seguridad del sistema con respecto a la información.   |
| <b>Prioridad del requerimiento:</b><br>Alta |  |

*Tabla 21: Requerimiento no funcional para adaptabilidad.*

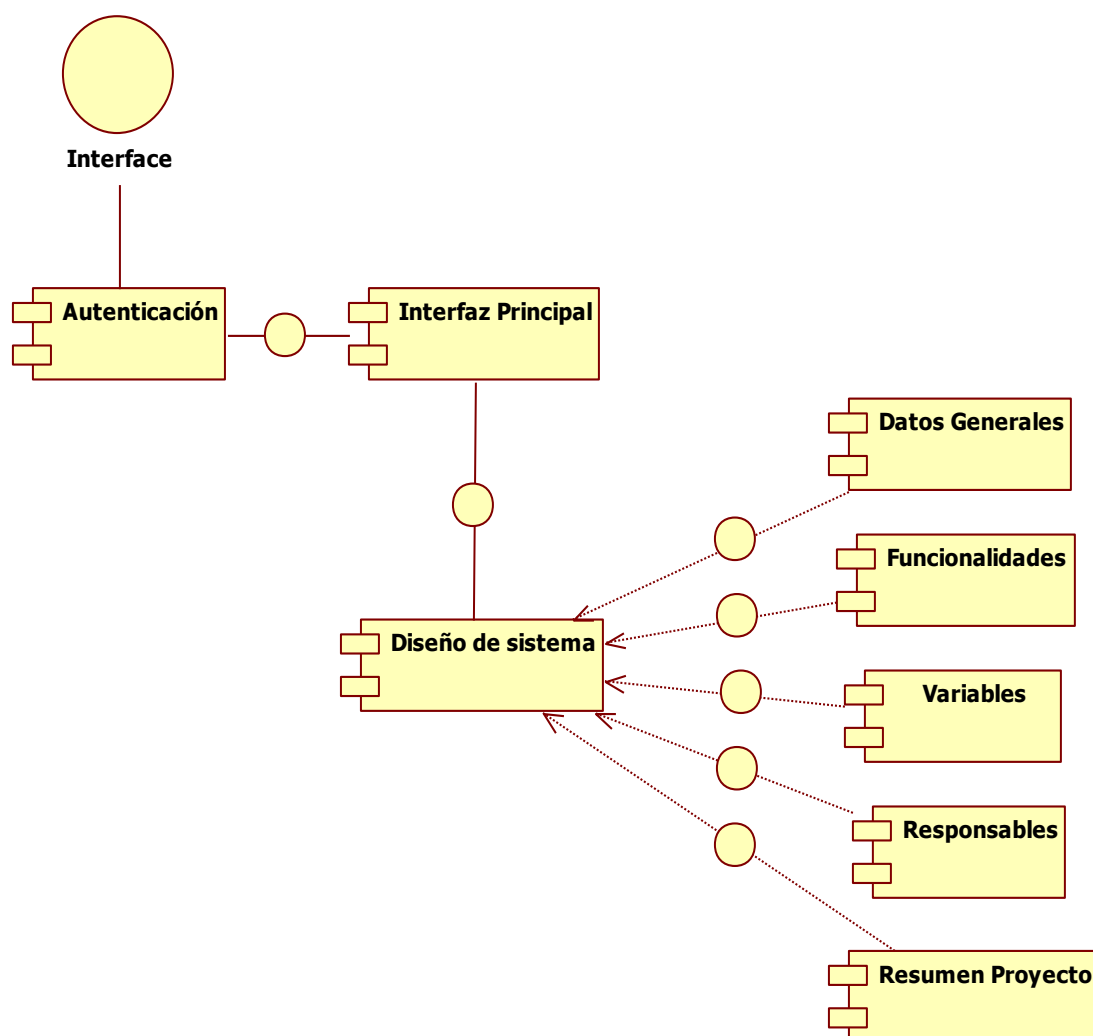
|   |   |
|---|---|
| <b>Identificación del requerimiento:</b>    | RNF05   |
| <b>Nombre del Requerimiento:</b>            | Adaptabilidad.  |
| <b>Características:</b>                     | Garantizará la adaptabilidad de la plataforma al usuario tanto en la parte web como en la parte móvil a (Administrador o Usuario).  |
| <b>Descripción del requerimiento:</b>       | Facilidad en adaptabilidad para los diferentes tipos de pantallas de los dispositivos esto permitirá mayor interacción con la plataforma por parte de los distintos usuarios. |
| <b>Prioridad del requerimiento:</b><br>Alta |   |

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 37 de 78         |

Con el fin de aproximar los requisitos a un diseño estimado, se realizaron los Mockups de la aplicación utilizando la plataforma en línea de Ninjamock. La descripción del diseño se puede visualizar en el anexo 6.4.

### 3.5 DIAGRAMA DE COMPONENTES

Este diagrama permite visualizar cómo está dividido en componentes el sistema y permite mostrar las dependencias entre estos.



*Figura 7: Diagrama de componentes.*

### 3.6 DIAGRAMA DE SECUENCIA

Diagrama de secuencia para el diseño de sistemas.

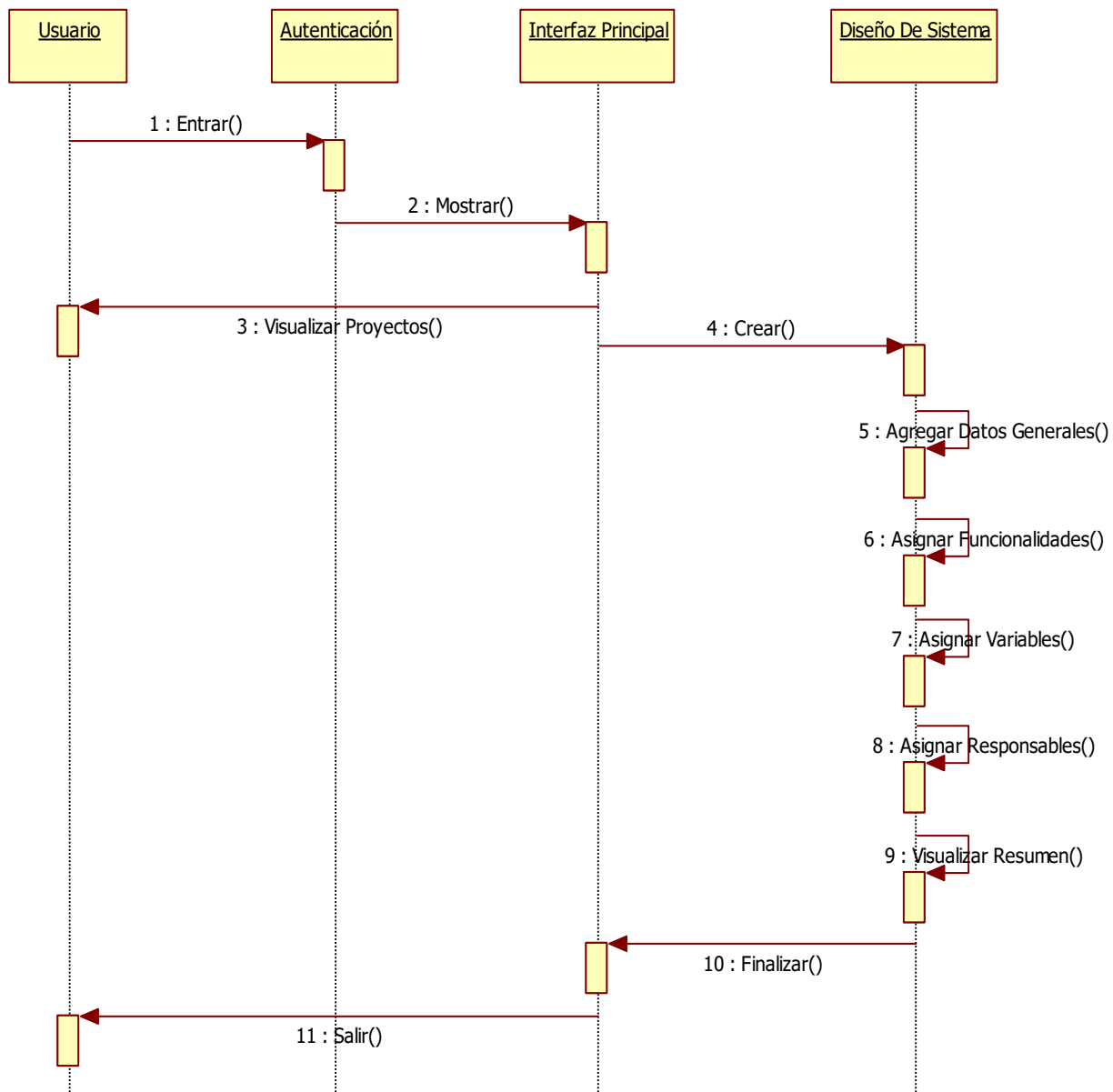


Figura 8: Diagrama de secuencia

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 39 de 78         |

Principalmente el usuario debe iniciar sesión en la plataforma, posteriormente se visualiza la interfaz principal con la lista de proyectos creados con anterioridad, luego mediante el botón “Crear proyecto”, se envía al asistente donde primero se define los datos generales del nuevo proyecto, luego se definen las funcionalidades, después se asignan las variables y los responsables, por último, se podrá visualizar el proyecto creado y finalmente se podrá cerrar la sesión.

En el anexo 16.5 se pueden visualizar los diagramas de secuencia para modificar un proyecto creado.

### 3.7 DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

#### 3.7.1 VISTA INICIAR SESIÓN




*Figura 9: Iniciar sesión.*

Aquí se visualiza el logo del sistema de información, acompañado de una breve descripción, y el botón de “Iniciar Sesión”. Para ingresar al sistema es necesario tener una cuenta activa en el correo de Gmail.



|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 40 de 78         |

### 3.7.2 ASISTENTE FASE 1 – DATOS GENERALES



Framework para el Diseño de Sistemas de Información en Salud

FrameD-SIS

1 Datos Generales — 2 Agregar Funcionalidades — 3 Agregar Variables — 4 Agregar Responsables — 5 Finalizar Sistema

Nombre del proyecto

Proyecto Médicos CF

Descripción


El SI permite la interoperabilidad entre las historias clínicas que contengan VIH y SIDA

Línea de Enfoque

ITS y VIH

Autor del proyecto

CRISTIAN DIAZ



*Figura 10: Datos generales*

Todas las fases tienen como primicia un asistente, el cual conduce al usuario para que lleve a cabo el diseño de la solución. La primera fase es muy importante porque se define el esqueleto del nuevo proyecto a realizar. También se adicionan los datos como el nombre, una breve descripción, el autor, la línea donde estará enfocado el diseño de la solución y por último llevará una foto única para diferenciar el proyecto de los demás.

En el anexo 16.6 se encuentra el paso a paso de cómo se crea un proyecto en la plataforma colaborativa.

## 3.8 CONCLUSIÓN

Para lograr el desarrollo del actual proyecto se tuvo como base el Framework (FrameD-SIS), el cual permitió definir las bases para el presente proyecto. En este capítulo se llevó a cabo la descripción del proceso de desarrollo que se planteó, el cual está compuesto por el diagrama de casos de uso que permite visualizar las actividades que realizara el sistema, también se elaboraron las historias de usuario que permitieron describir cada uno de las funcionalidades, además se llevó a cabo el desarrollo de los diagramas de

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 41 de 78         |

componentes y de secuencia para así ir definiendo cada una de las tareas que llevara a cabo el prototipo a desarrollar.

## 4 CAPÍTULO 4: EVALUACIÓN

Este capítulo busca evaluar si la plataforma desarrollada cumple con las características necesarias para el desarrollo de sistemas de información en salud sexual y reproductiva (SSR), dentro de la evaluación se tuvieron en cuenta 3 categorías, las cuales consisten en validar las funcionalidades de la plataforma, validar si permite el trabajo colaborativo, y validar la pertinencia para diseñar sistemas para el sector salud, con el fin de evaluar si la plataforma cumple con las características necesarias para en el diseño de sistemas de información en SSR y además permite el trabajo colaborativo (Coworking), el cual está enfocado en que diferentes grupos de personas con conocimientos en sistemas de información intervengan en el diseño y modificación de un proyecto, con el objetivo de que el producto a desarrollar sea cada vez más completo, gracias a los diferentes aportes de las personas expertas en dichos sistemas, logrando así obtener un producto robusto que supla las necesidades presentes en las instituciones que participen del desarrollo de dicha solución, permitiendo así el intercambio de datos (interoperabilidad semántica) entre estas entidades y mejorando el tiempo de respuesta en la atención de los pacientes en el momento que un paciente requiera ser atendido en diferentes entidades prestadoras de salud (Hospitales y clínicas).

A continuación, se presenta la interpretación de los datos obtenidos a partir de la evaluación realizada, que proporcionó datos cualitativos para evaluar la calidad y el cumplimiento de los requerimientos propuestos, para la plataforma de desarrollo colaborativo en sistemas de información SIS.

Siguiendo los pasos de la metodología de evaluación DESMET descrita en el punto 1.6.1 se obtuvo como resultados

### 1. Selección del método o herramienta candidato para evaluar.

El método seleccionado fue la evaluación con expertos Ingenieros de Sistemas, desarrolladores y diseñadores de sistemas de información en salud con al menos 2 años de experiencia en el sector.

La herramienta seleccionada para la evaluación fue la encuesta, donde se validaron tres categorías para comprobar la efectividad de la plataforma en cuanto a sus funcionalidades, el desarrollo colaborativo y la pertinencia en el desarrollo de sistemas en salud

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 42 de 78         |

## 2. Identificación de las características para la validación de la plataforma colaborativa.

Las características incluidas en la plataforma colaborativa fueron extraídas del Framework (FrameD-SIS), descrito en el punto 2.1, el cual define los parámetros para desarrollar sistemas de información enfocados en salud sexual y reproductiva.

## 3. Definición del nivel de confianza de los resultados.

El nivel fue definido a partir de la selección de evaluadores expertos con más de 2 años de experiencia en sistemas de información que conocen a fondo el funcionamiento y la respectiva implementación en SSR, aportando su conocimiento en pro de obtener resultados verídicos que sirvan para evaluar el desarrollo colaborativo de estos sistemas.

## 4. Diseño del instrumento de evaluación.

El diseño de la encuesta se llevó a cabo teniendo en cuenta tres características principales de la plataforma, la primera evaluó las funcionalidades de la plataforma, la segunda estuvo enfocada en validar si la plataforma permitía el trabajo colaborativo y la tercera fue implementada con el fin de validar la pertinencia de la plataforma para el desarrollo de sistemas en el sector salud.

## 5. Asignación de responsabilidades en la evaluación.

Se asignaron como responsables de evaluación a 4 expertos involucrados en la implementación de las soluciones informáticas para las entidades de salud, con el fin de validar si es pertinente el desarrollo diseñar este tipo de soluciones, el PhD Helder Yesid Castrillón Cobo verificó la calidad de la evaluación de acuerdo a los requerimientos establecidos.

## 6. Ejecución del plan de análisis y presentación de resultados.

Se analizaron los datos obtenidos a partir de las respuestas diligenciadas por los expertos y se presentaron los resultados mediante diagramas de torta.

Los resultados de la encuesta, fueron recolectados mediante Google Forms, los cuales se pueden ser visualizados en el anexo 6.7.

### 4.1 ANALISIS DE CARACTERISTICAS POR ENCUESTA.

**Evaluación con expertos:** De acuerdo con la naturaleza del proyecto, el tiempo y recursos de este, se determinó que el método adecuado para evaluar la plataforma

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 43 de 78         |

desarrollada corresponde a la evaluación a cargo de un grupo de expertos en diseño y desarrollo de sistemas de información en salud, que utilizaron la plataforma con el fin de probar si esta permite desarrollar colaborativamente sistemas de información para el sector salud.

El sistema desarrollado permitió que el grupo de evaluadores creará un proyecto siguiendo el proceso definido en cada una de las etapas y posteriormente fue modificado por otra persona, permitiendo que se trabaje de forma colaborativa.

**Evaluadores:** Para seleccionar los expertos se tuvo en cuenta su perfil profesional y su cargo laboral, entre ellos Ingenieros de sistemas desarrolladores y diseñadores de sistemas de información con más de 2 años de experiencia en el sector salud.

Los profesionales seleccionados fueron:

- Heiber Ceballos Rodríguez, director del área de Sistemas de Información de la Clínica la estancia.
- Leonardo Andrés Cobo, CEO y director de proyectos de desarrollo de la empresa TICs Ingeniería.
- Nelson Chacón Ingeniero de soporte del sistema integrado de información del Hospital Susana López.
- John Arévalo Ingeniero de soporte del sistema integrado de información del Hospital Susana López.

**Análisis cualitativo con encuestas:** Se llevó a cabo definiendo una serie de preguntas importantes para la encuesta a realizar, la cual se dividió en tres partes:

La primera parte de la encuesta consta de 6 preguntas relacionadas con las funcionalidades del sistema, la segunda parte consta de 4 preguntas que están enfocadas en definir si el proyecto permite el desarrollo colaborativo, y la tercera parte está enfocada en evaluar si el desarrollo colaborativo beneficia al sector de la salud. En total se definieron 13 preguntas relevantes para evaluar la plataforma para el desarrollo colaborativo en los tres ambientes.

## 4.2 INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

### Evaluación de las funcionalidades de la plataforma colaborativa

1. ¿Se puede identificar el usuario al ingreso del sistema?

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 44 de 78         |

2. ¿En la aplicación se puede agrupar las variables, funcionalidades y responsables en un proyecto para el desarrollo de sistemas de información?
3. ¿Los proyectos ya creados pueden ser visualizados y editados por otros usuarios?
4. ¿El sistema permite ver los cambios realizados (creación o eliminación) en las funcionalidades, variables o responsables agregados a un proyecto?
5. ¿El sistema permite agregar varias funcionalidades, variables y responsables?
6. ¿Se puede navegar entre las diferentes fases del sistema?

### **Evaluación de desarrollo colaborativo**

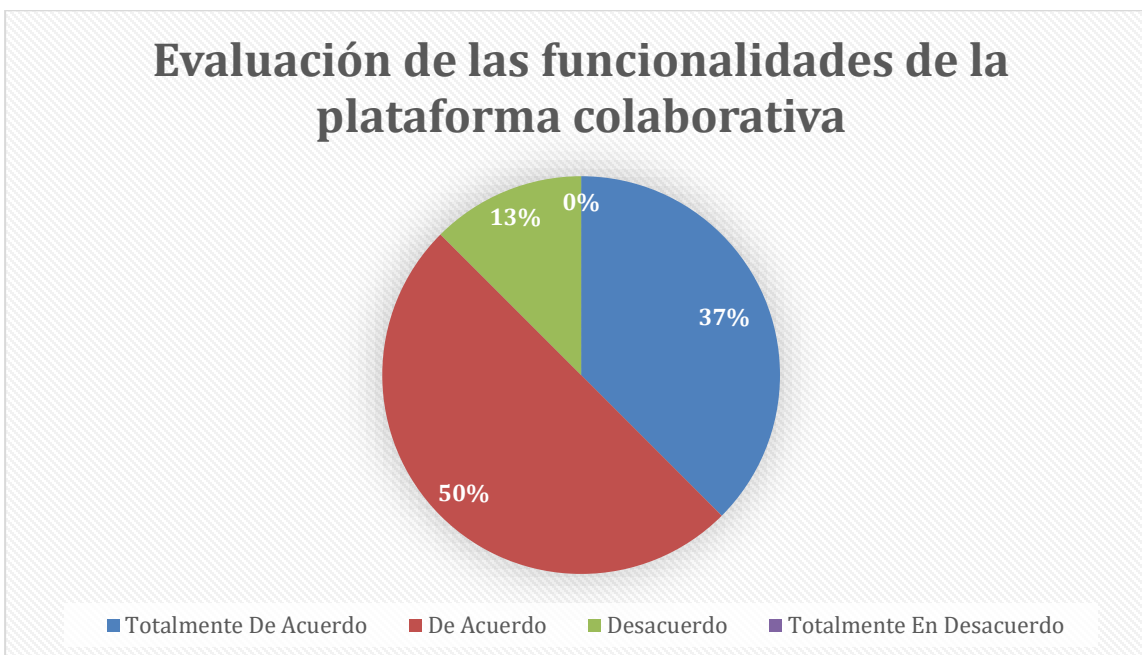
1. ¿La plataforma permite que varios usuarios editen un mismo proyecto?
2. ¿El sistema permite crear un proyecto en tiempo real con otros usuarios?
3. ¿El sistema permite que otros usuarios modifiquen funcionalidades, variables y responsables ya asignados a un proyecto?
4. ¿El sistema permite guardar los cambios realizados por un colaborador a un proyecto?

### **Evaluación de la pertinencia del trabajo para desarrollar S.I para el sector salud**

1. ¿Está usted de acuerdo con la implementación de la plataforma para desarrollar sistemas de información en salud?
2. ¿Considera que la plataforma tendrá un impacto positivo en el desarrollo de sistemas para el sector salud?
3. ¿Considera que beneficia desarrollar colaborativamente sistemas de información para el sector salud?

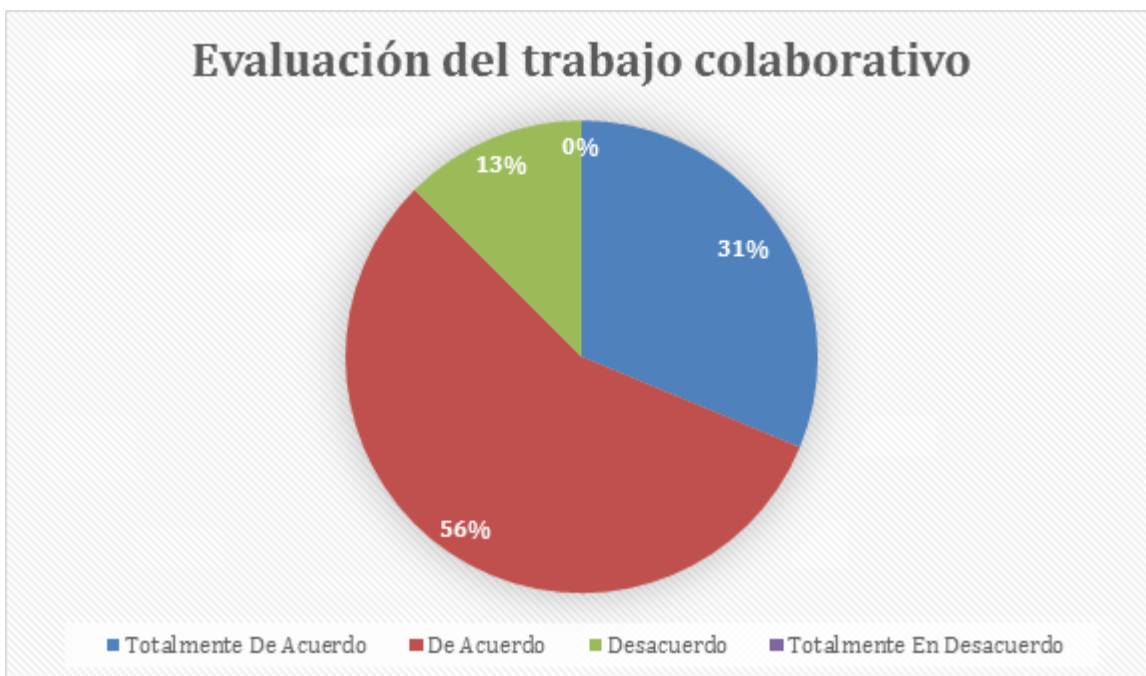
## **4.3 RESULTADOS**

La encuesta fue formalizada mediante un formulario de Google el cual fue enviado a los expertos en sistemas de información en salud para su respectiva calificación, luego de realizar la prueba de funcionamiento de la plataforma, donde los expertos crearon diferentes sistemas de información, el cual se diligenció el formulario que estuvo compuesto por 13 preguntas con cuatro opciones de respuesta. Los resultados obtenidos se presentan en las siguientes gráficas, en el anexo 6.6 se pueden visualizar las capturas de pantalla de las evidencias de los proyectos creados por los evaluadores.



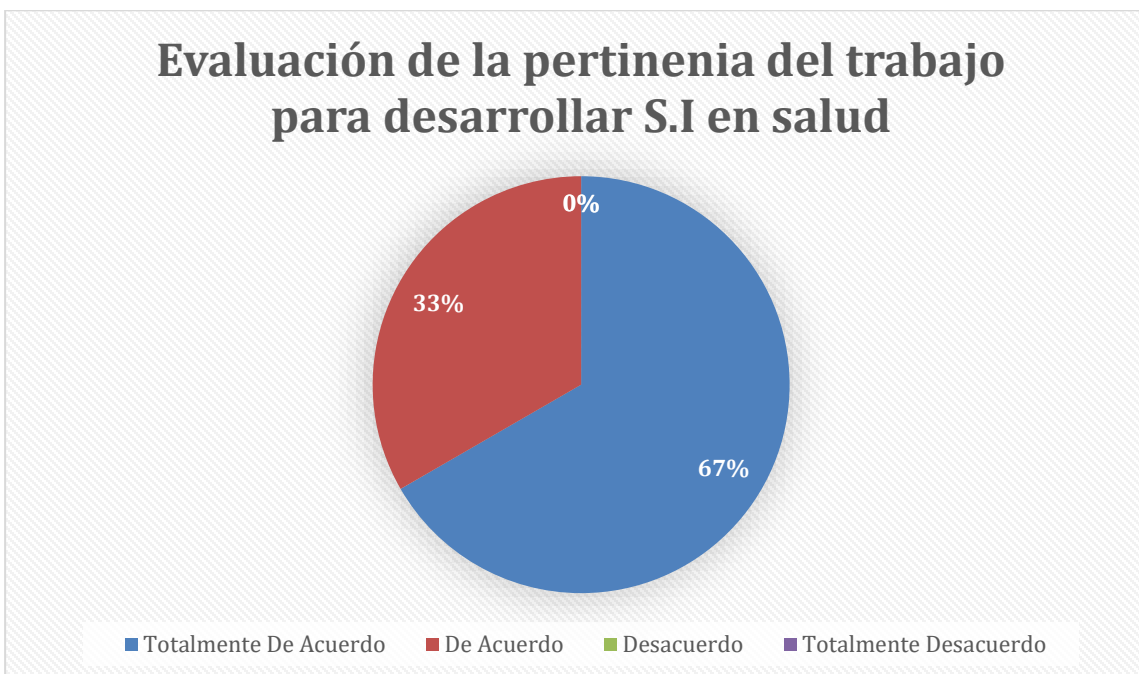
*Figura 11: Evaluación de funcionalidades.*

Como se puede visualizar en la gráfica “Evaluación de las funcionalidades de la aplicación”, el 50% de los evaluadores está de acuerdo con las funcionalidades establecidas para el desarrollo de la plataforma, el 37% está totalmente de acuerdo y el 13% está en desacuerdo. Lo que indica que la adaptación o sistematización del Framework se suplió de manera aceptable, no obstante, se consideran mejoras asociadas a la realización de cambios y el historial de versiones en los proyectos.



*Figura 12: Evaluación de trabajo colaborativo.*

De acuerdo a la gráfica “Evaluación de trabajo colaborativo”, indica que el 56% de los expertos está de acuerdo en que se aplica el trabajo colaborativo en el proyecto, el 31% está totalmente de acuerdo y el 13% en desacuerdo, se puede decir que el trabajo colaborativo es la mejor opción para diseñar sistemas de información en los diferentes ámbitos de la salud sexual y reproductiva, ya que expertos de diferentes disciplinas pueden aportar su conocimiento, aportando ideas para que el producto a desarrollar sea más completo y supla las necesidades que surgen en el sector de la salud.



*Figura 13: Evaluación de la pertinencia del trabajo.*

En la gráfica “Evaluación de la pertinencia del trabajo para desarrollar sistemas de información en salud” se puede observar que el 67% de los expertos está totalmente de acuerdo que la plataforma beneficiará a las entidades en el desarrollo de sistemas de información para el sector salud. Se analiza que trabajar de manera colaborativa en el diseño de soluciones contribuye a realizar un trabajo más elaborado en beneficio de las entidades prestadoras salud con el enfoque de salud sexual y reproductiva.

Para visualizar las gráficas de resultados por cada pregunta, ver anexos 13.7

*Tabla 182: Observaciones, recomendaciones y trabajos futuros.*

| Observaciones y recomendaciones  | Trabajos futuros  |
|--|---|
| Crear un historial de cada proyecto, para saber sus modificaciones y versiones.                            | Como trabajo futuro, es necesario que exista un historial para cada creación de un proyecto, con el fin de mantener un historial de las versiones del sistema creado. |
| Buena presentación de las vistas, verificar la carga de las imágenes, es una herramienta que puede ser muy | Garantizar el adecuado desempeño tanto en lo visual como en la parte funcional teniendo en cuenta esta recomendación.   |



|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 48 de 78         |

|   |  |
|---|--|
| útil para el sector Salud.  |  |
| Visualizar un demo del sistema en funcionamiento una vez se termine el proyecto, y visualizar el historial de las modificaciones realizadas por los participantes.  | Se puede mejorar el asistente para la creación de sistemas de información para que visualice de manera ordenada los atributos seleccionados y a su vez un historial que permita llevar un control de los distintos cambios.  |
| Es importante que existan este tipo de desarrollos, que estimulen la colaboración interinstitucional y fortalezcan los sistemas de información, cuya información sirva para crear programas y soluciones para las distintas problemáticas en salud del departamento. Como recomendación es importante que existan protocolos de colaboración y modificación de los proyectos, cualquier cambio debería solicitar algún tipo de autorización por parte del encargado del proyecto. | <p>El desarrollo colaborativo permitirá en un futuro, contribuir en mejores soluciones informáticas para fortalecer sistemas de información enfocados en la salud.</p> <p>Como trabajos futuros, se espera implementar protocolos de control para cada proyecto y la segunda expandir la plataforma para otros dominios de la salud.</p> |

#### 4.4 CONCLUSIONES

En la evaluación se presentó la plataforma colaborativa para diseñar sistemas de información, la cual permitió que los evaluadores crearán diferentes proyectos aplicando el trabajo colaborativo, con el fin de crear una solución que permitiera la interoperabilidad semántica entre sistemas enfocadas en salud sexual y reproductiva, mejorando así la comunicación entre las entidades de salud pública, la encuesta realizada por expertos permitió identificar que la plataforma colaborativa impactará positivamente al momento de diseñar sistemas de información en salud sexual y reproductiva, ya que permitirá que otros usuarios aporten diferentes características a la solución diseñada, complementando el sistema desarrollado y permitiendo que se pueda implementar en diferentes entidades prestadoras de salud.

El 87% de los expertos consideran que el trabajo colaborativo es de vital importancia para apoyar y fortalecer los sistemas de información en las entidades prestadoras de salud, de este modo la plataforma colaborativa cumple con los requerimientos planteados inicialmente, siendo pertinente ya que beneficia el diseño colaborativo en sistemas de información, y permite diseñar interdisciplinariamente soluciones específicas en salud

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 49 de 78         |

sexual y reproductiva con la finalidad de implementar dichas soluciones para mejorar la interoperabilidad semántica, optimizar los tiempos de respuesta y dar una solución a la problemática presente en SSR del sector salud, en la ciudad de Popayán-Cauca Colombia.

## 5 BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

- [1] E. Gallego, H. Castrillón, L. Erazo, and F. Obando, “OntoSSR: Una solución para diseño estándar de sistemas de información en el dominio de salud sexual y reproductiva,” doi: 10.17013/risti.n.pi-pf.
- [2] D. Administracion “Políticas para el desarrollo de sistemas informáticos dirección general de administración. dirección general adjunta de informática.”.2015
- [3] M. J. Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas., N. I. Pujals Victoria, I. E. Castañeda Abascal, and H. D. Bayarre Veá, *Revista cubana de salud pública.*, vol. 43. Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, Ministerio de Salud Pública, 1988.
- [4] B. A. Kitchenham and S. G. Linkman, “DESMET : A method for evaluating Software Engineering methods and tools.” 2000.
- [5] Dinero. “Las mejores IPS de Colombia en 2016.” 2016.
- [6] M. C. Palacio Sierra *et al.*, *Gestión de resultado de investigación en Instituciones de Educación Superior*. Instituto Tecnológico Metropolitano, 2015.
- [7] M. Villegas Guisao, S. S. Leonardo Fabio, 60394726, and 1090391462, “Arquitectura tecnológica para la interoperabilidad de la historia clínica única electrónica para la red pública de salud en el departamento de norte de santander,” 2018.
- [8] A. A. Agudo, “universidad metropolitana de educación, ciencia y tecnología (UMECIT).” 2017
- [9] R. M. Zapata Boluda and M. I. Gutiérrez Izquierdo, *Salud sexual y reproductiva*. Editorial Universidad de Almería, 2016.
- [10] K. Peterson “A Blockchain-Based Approach to Health information Exchange Networks”. 2017
- [11] E. Mnkandla, “About software engineering frameworks and methodologies,” in *AFRICON 2009*, 2009, pp. 1–5.
- [12] G. Boris “Interoperabilidad en el proceso de autorizacion en servicios de salud basado en HL7.”.2016
- [13] Universidad Autonoma de Mexico “Tecnologías de la Información.” 2015.
- [14] O. D. Doria Urango, “Diseño e implementación de un sistema de administración y consulta de historias clinicas electronicas (HCE) mediante el uso de tecnologia Webservices en diversos entes de salud del municipio de Santa Cruz de Lorica - Córdoba,” Jan. 2018.

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 50 de 78         |

- [15] E. M. Perez iturre, “desarrollo del formulario 022-administración de medicamentos del ministerio de salud pública aplicando arquetipos basados en la norma iso 13606 para obtener interoperabilidad entre los sistemas hospitalarios,” dec. 2016.
- [16] P. Zhang, D. C. Schmidt, and G. Lenz, “Applying Software Patterns to Address Interoperability in Blockchain-based Healthcare Apps.”2017
- [17] C. Daniel *et al.*, “Cross border semantic interoperability for learning health systems: The EHR4CR semantic resources and services,” *Learn. Heal. Syst.*, vol. 1, no. 1, p. e10014, Jan. 2017.
- [18] C. E. Kuziemyky and L. Peyton, “A framework for understanding process interoperability and health information technology,” *Heal. Policy Technol.*, vol. 5, no. 2, pp. 196–203, Jun. 2016.
- [19] K. Peterson, R. Deeduvanu, P. Kanjamala, and K. Boles, “A Blockchain-Based Approach to Health Information Exchange Networks.”
- [20] X. Liang, J. Zhao, S. Shetty, J. Liu, and D. Li, “Integrating blockchain for data sharing and collaboration in mobile healthcare applications,” in *2017 IEEE 28th Annual International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications (PIMRC)*, 2017, pp.1–5.
- [21] J. Pathak *et al.*, “Normalization and standardization of electronic health records for high-throughput phenotyping: the SHARPN consortium.,” *J. Am. Med. Inform. Assoc.*, vol. 20, no. e2, pp. e341-8, Dec. 2013.
- [22] L. Wu *et al.*, “Standardization of medical service indicators: A useful technique for hospital administration,” *PLoS One*, vol. 13, no. 11, p. e0207214, Nov. 2018.
- [23] I. Scandurra, M. Hägglund, and S. Koch, “From user needs to system specifications: Multi-disciplinary thematic seminars as a collaborative design method for development of health information systems,” *J. Biomed. Inform.*, vol. 41, no. 4, pp. 557–569, Aug. 2008.
- [24] M. Li, S. Gao, and C. C. L. Wang, “Real-Time Collaborative Design With Heterogeneous CAD Systems Based on Neutral Modeling Commands,” *J. Comput. Inf. Sci. Eng.*, vol. 7, no. 2, p. 113, Jun. 2007.
- [25] V. autores, “Manual práctico de interoperabilidad semántica para entornos sanitarios basada en arquetipos”.
- [26] A. Rodriguez, “ensayo sistema de información de salud en colombia.”.2017.
- [27] Acevedo, Oscar Bernal “Sistemas de informacion en el sector salud en colombia.”2015
- [28] B.Kitchenham, S Linkman "DESMET: A method for evaluating Software Engineering methods and tools".2000
- [29] Castrillon, Helder. Paruma Leydi "Framework para el desarrollo de Sistemas de Información como herramienta de soporte para los programas de salud sexual y reproductiva Framed-SIS".2018
- [30] J. Waters-Lynch, J. Potts, T. Butcher, J. Dodson, and J. Hurley, “Coworking: A

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 51 de 78         |

Transdisciplinary Overview.”

- [31] D. Administracion "Reglas para la coordinacion de proyectos informaticos y de la oficina de coordinacion".2011.
- [32] Industria y Comercio "Manejo de información personal "Habeas Data" ".2017.
- [33] F. A. Rupprecht, G. Kasakow, J. C. Aurich, B. Hamann, and A. Ebert, “Improving collaboration efficiency via diverse networked mobile devices,” *J. Multimodal User Interfaces*, vol. 12, no. 2, pp. 91–108, Jun. 2018.
- [34] P. Nicolaescu, M. Rosenstengel, M. Derntl, R. Klamma, and M. Jarke, “Near real-time collaborative modeling for view-based Web information systems engineering,” *Inf. Syst.*, vol. 74, pp. 23–39, May 2018.
- [35] B. Li, R. Lou, F. Segonds, and F. Merienne, “Multi-user interface for co-located real-time work with digital mock-up: a way to foster collaboration?,” *Int. J. Interact. Des. Manuf.*, vol. 11, no. 3, pp. 609–621, Aug. 2017.
- [36] “Modelo Arquitectónico para Interoperabilidad entre Instituciones Prestadoras de Salud en Colombia | Castrillón | Revista Ingeniería Biomédica.” [Online]. Available: <https://revistas.eia.edu.co/revistas/index.php/BME/article/view/108/108>. [Accessed: 03-Dec-2019].
- [37] J. C. Mandel, D. A. Kreda, K. D. Mandl, I. S. Kohane, and R. B. Ramoni, “SMART on FHIR: a standards-based, interoperable apps platform for electronic health records,” *J. Am. Med. Informatics Assoc.*, vol. 23, no. 5, pp. 899–908, Sep. 2016.
- [38] S. P. Mikles, H. Suh, J. A. Kientz, and A. M. Turner, “The use of model constructs to design collaborative health information technologies: A case study to support child development,” *J. Biomed. Inform.*, vol. 86, pp. 167–174, Oct. 2018.
- [39] D. G. Katehakis, A. Kouroubali, and I. Fundulaki, “Towards the Development of a National eHealth Interoperability Framework to Address Public Health Challenges in Greece.”
- [40] C. E. Kuziemy, P. Andreev, M. Benyoucef, T. O’Sullivan, and S. Jamaly, “A Connectivity Framework for Social Information Systems Design in Healthcare,” *AMIA ... Annu. Symp. proceedings. AMIA Symp.*, vol. 2016, pp. 734–742, 2016.
- [41] S. G. Alege, J. K. B. Matovu, S. Ssensalire, and E. Nabiwemba, “Knowledge, sources and use of family planning methods among women aged 15-49 years in Uganda: A cross-sectional study,” *Pan Afr. Med. J.*, vol. 24, 2016, doi: 10.11604/pamj.2016.24.39.5836.
- [42] W. Venter *et al.*, “Improving linkage to HIV care through mobile phone apps: Randomized controlled trial,” *JMIR mHealth uHealth*, vol. 6, no. 7, Jul. 2018, doi: 10.2196/mhealth.8376.
- [43] S. Eleuteri, R. Rossi, F. Tripodi, A. Fabrizi, and C. Simonelli, “Sexual health in your hands: How the smartphone apps can improve your sexual wellbeing?,” *Sexologies*, vol. 27, no. 3, pp. e57–e60, Jul. 2018, doi: 10.1016/j.sexol.2018.04.004.
- [44] E. G. H. Castrillon, L.Erazo, F. Obando, “Framework para el desarrollo de Sistemas

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 52 de 78         |

de Información como herramienta de soporte para los programas de Salud Sexual y Reproductiva,” *Fram.* - SIS.

- [45] “OntoSSR/Definición/Functional ModelL7/EHRS\_PHFP\_IG\_INFORM\_R2\_2015AUG at master · TicUnicomfacaUCA/OntoSSR · GitHub.” [Online]. Available: [https://github.com/TicUnicomfacaUCA/OntoSSR/tree/master/Definición/Functional Model - HL7/EHRS\\_PHFP\\_IG\\_INFORM\\_R2\\_2015AUG](https://github.com/TicUnicomfacaUCA/OntoSSR/tree/master/Definición/Functional Model - HL7/EHRS_PHFP_IG_INFORM_R2_2015AUG). [Accessed: 28-Jan-2020].
- [46] “OntoSSR/Anexo-Instancias.pdf at master · TicUnicomfacaUCA/OntoSSR · GitHub.” [Online]. Available: <https://github.com/TicUnicomfacaUCA/OntoSSR/blob/master/Definición/Anexo-Instancias.pdf>. [Accessed: 28-Jan-2020].

## 6 ANEXOS

### 6.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Diagrama de casos de uso para modificar un proyecto.

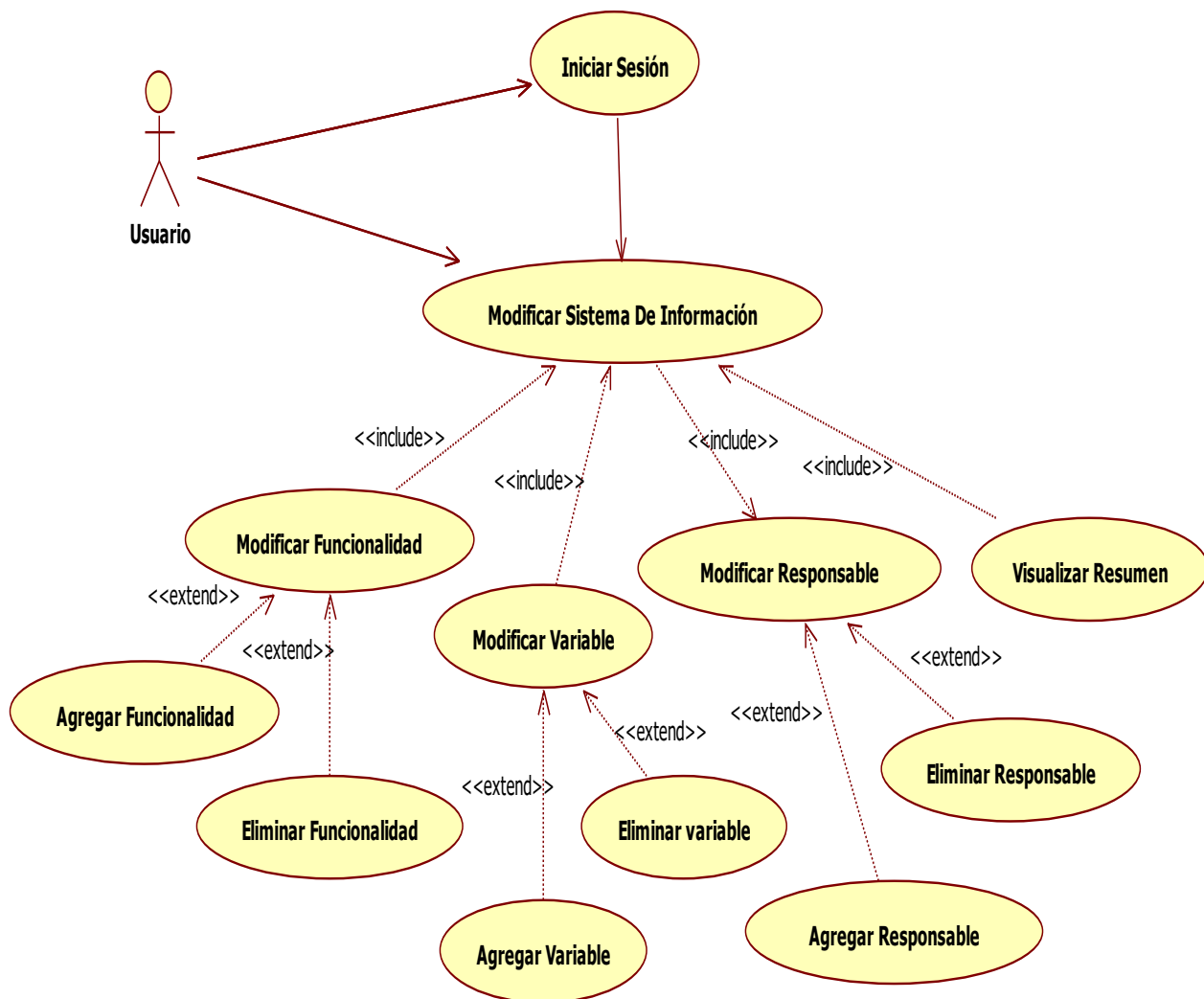


Figura 14: Diagrama de casos de uso.

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 54 de 78         |

## 6.2 HISTORIAS DE USUARIO

*Tabla 23: Historia de usuario para definir un proyecto.*


| Historia De Usuario   |                                 |
|---|---------------------------------|
| <b>Número:</b> 1  | <b>Nombre:</b> Definir proyecto |
| <b>Usuario:</b> Usuario   | <b>Iteración:</b> 1             |
| <b>Prioridad</b>  | Alta                            |
| <b>Riesgo</b>   | Medio                           |
| <b>Descripción:</b> El sistema permitirá a los usuarios definir los datos generales para un proyecto, tales como (Título, Descripción, Línea, Autor, Imagen). |                                 |
| <b>Observaciones:</b>   |                                 |

*Tabla 24: Historia de usuario asignar funcionalidades.*

| Historia De Usuario  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>Número:</b> 2   | <b>Nombre:</b> Asignar funcionalidad |
| <b>Usuario:</b> Usuario  | <b>Iteración:</b> 2                  |
| <b>Prioridad</b>   | Alta                                 |
| <b>Riesgo</b>  | Medio                                |
| <b>Descripción:</b> Los usuarios podrán adicionar y eliminar funcionalidades del proyecto. |                                      |
| <b>Observaciones:</b>  |                                      |

*Tabla 195: Historia de usuario para asignar variables.*

| Historia De Usuario  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <b>Número:</b> 4   | <b>Nombre:</b> Asignar variables |
| <b>Usuario:</b> Usuario  | <b>Iteración:</b> 3              |
| <b>Prioridad</b>   | Alta                             |
| <b>Riesgo</b>  | Medio                            |
| <b>Descripción:</b> El sistema permitirá adicionar y eliminar variables. |                                  |
| <b>Observaciones:</b>  |                                  |

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 55 de 78         |

*Tabla 26: Historia de usuario para asignar variables.*

| Historia De Usuario  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <b>Número:</b> 5   | <b>Nombre:</b> Asignar responsables |
| <b>Usuario:</b> Usuario  | <b>Iteración:</b> 4                 |
| <b>Prioridad</b>   | Medio                               |
| <b>Riesgo</b>  | Bajo                                |
| <b>Descripción:</b> El sistema permitirá adicionar y eliminar organizaciones como responsables vinculados al proyecto. |                                     |
| <b>Observaciones:</b>  |                                     |

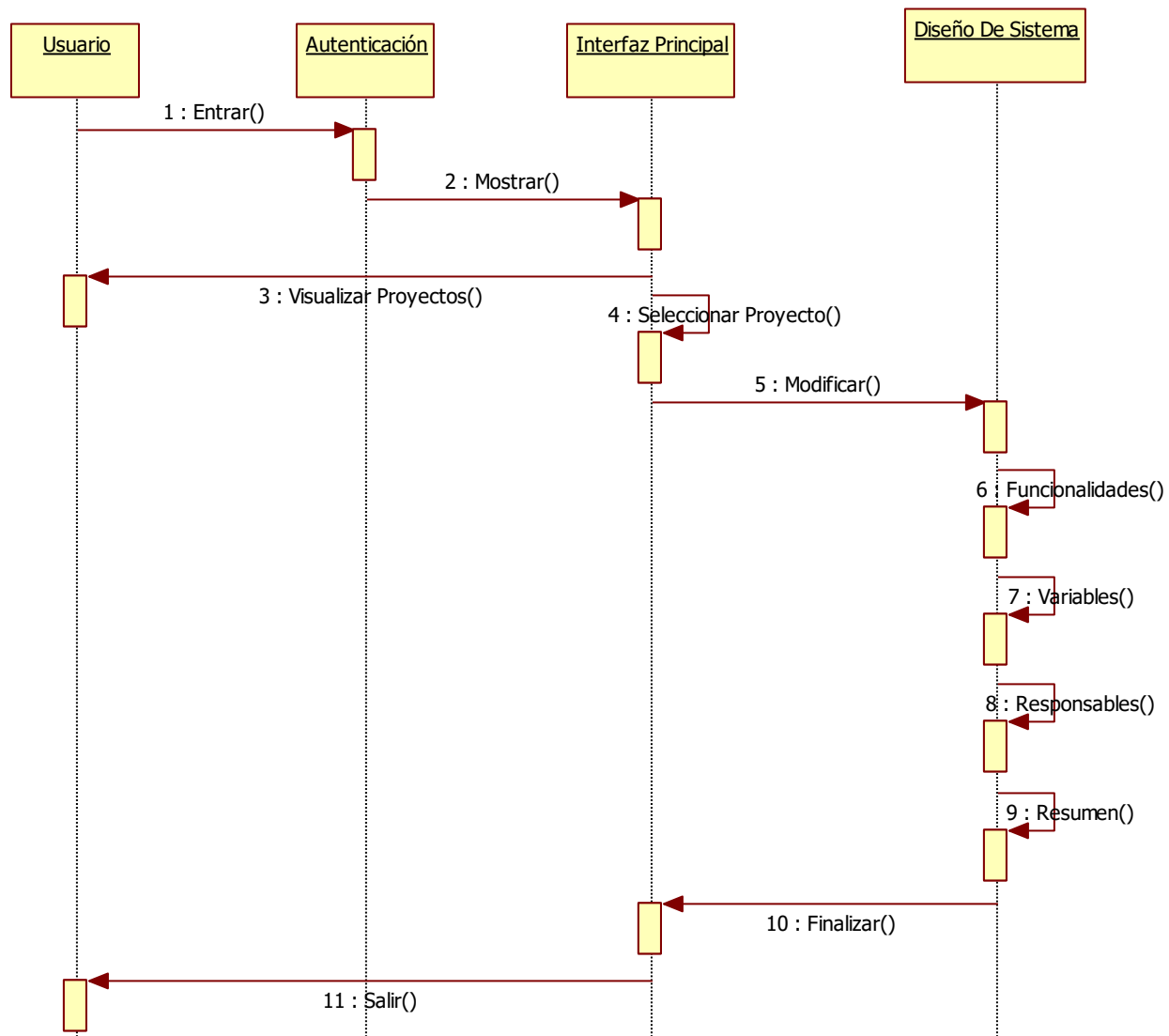
*Tabla 27: Historia de usuario para visualizar resumen.*

| Historia De Usuario  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>Número:</b> 6   | <b>Nombre:</b> Visualizar resumen |
| <b>Usuario:</b> Usuario  | <b>Iteración:</b> 4               |
| <b>Prioridad</b>   | Medio                             |
| <b>Riesgo</b>  | Bajo                              |
| <b>Descripción:</b> El sistema permitirá visualizar el resumen de todos los datos adicionados al proyecto. |                                   |
| <b>Observaciones:</b>  |                                   |




### 6.3 DIAGRAMAS DE SECUENCIA

Diagrama de secuencia para modificar sistema de información



*Figura 15: Diagrama de secuencia para modificar un proyecto.*

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 57 de 78         |

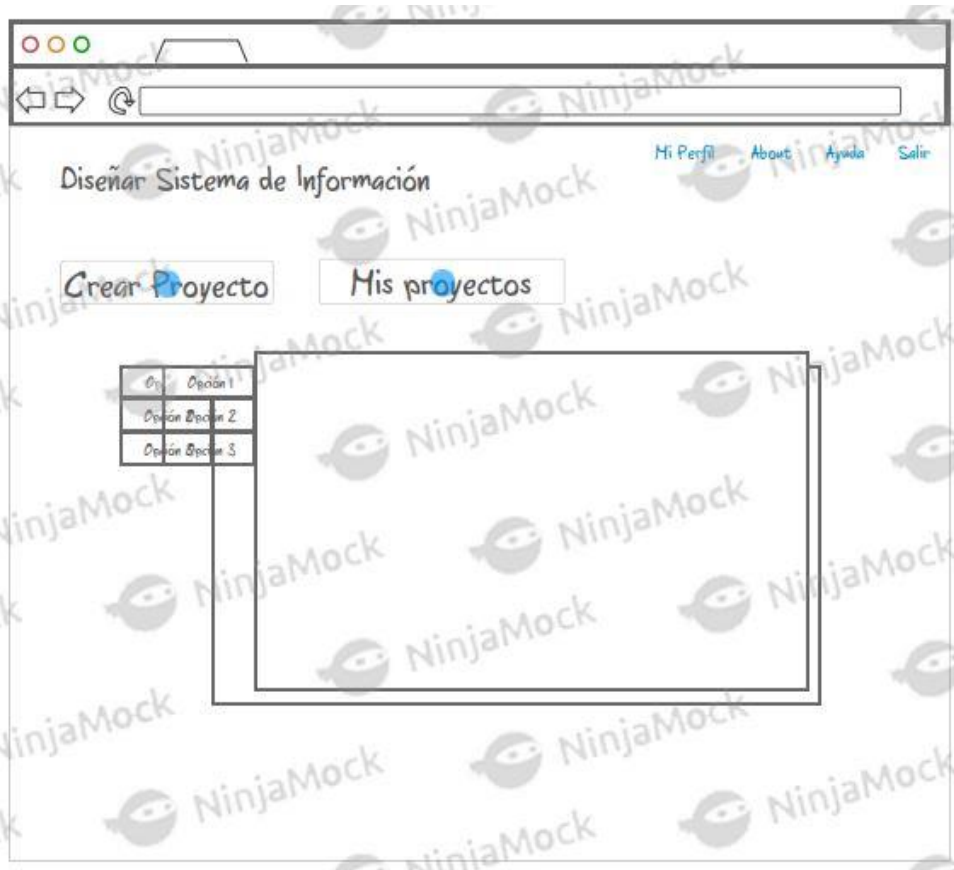
El usuario debe iniciar sesión en la plataforma, posteriormente se visualiza la interfaz principal con la lista de proyectos creados con anterioridad, cada proyecto tiene su propio botón el cual permitirá modificar dicho proyecto seleccionado, después seleccionar algún proyecto existente, se envía al asistente donde por realizar la acción “modificar” pasar directamente a la segunda fase, donde se asignaran las funcionalidades y se observaran las existentes, después se agrega o eliminar las variables y así mismo para los responsables, por último, se podrá visualizar el proyecto modificado y finalmente se podrá crear un proyecto nuevo o cerrar la sesión.

#### 6.4 MOCKUPS DE LA PLATAFOMA




*Figura 16: Mockups iniciar sesión.*

En este primer módulo se realiza la interfaz para inicio de sesión, donde los usuarios podrán registrarse para acceder a la plataforma y posteriormente diseñar los sistemas de información orientados en salud sexual reproductiva.



*Figura 17: Mockups visualizar proyectos.*

Este Mockups representa la página principal del proyecto, donde se podrá observar los proyectos creados con anterioridad y posteriormente se encuentra el botón “Crear Proyecto”, el cual permitirá diseñar una nueva solución.

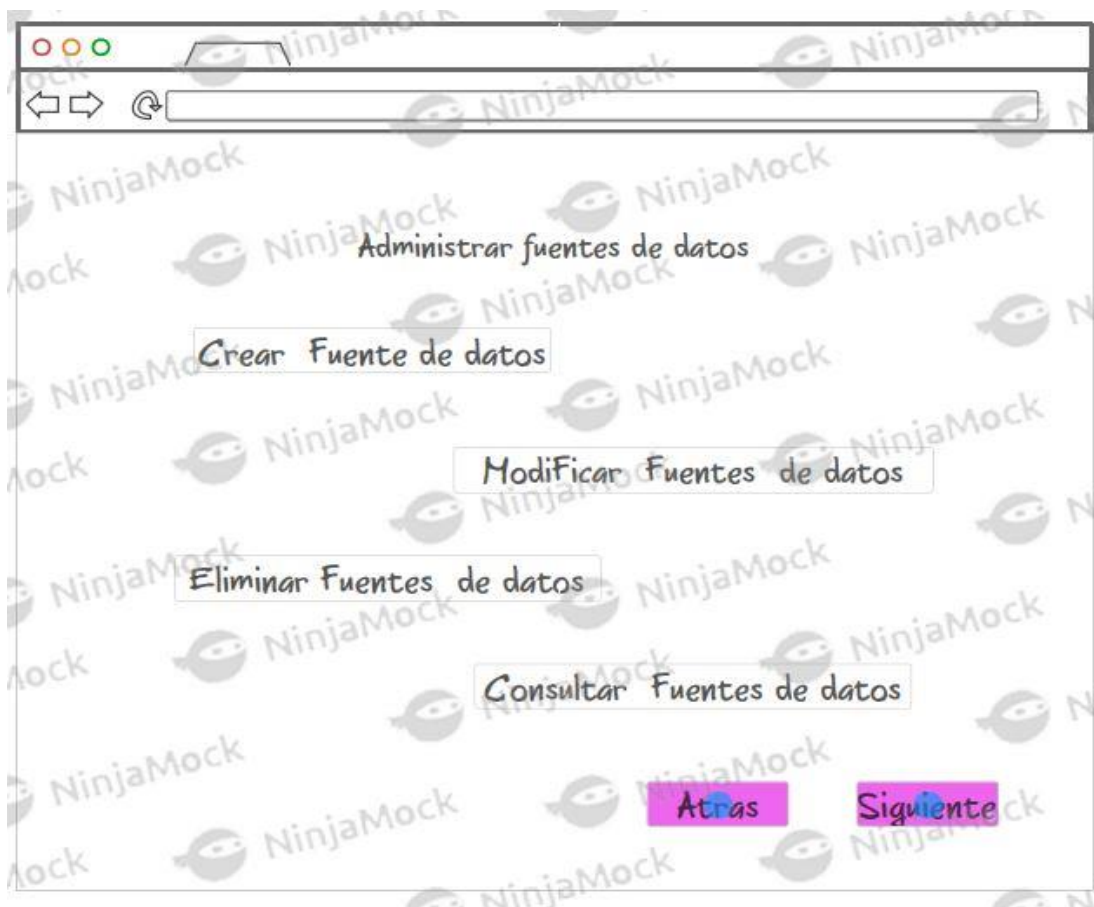
|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 59 de 78         |



*Figura 18: Mockups crear sistema.*

Este módulo permite diseñar el sistema de información, aquí se encontrará la parte de: definir el nombre del proyecto, descripción, línea de enfoque y el autor.

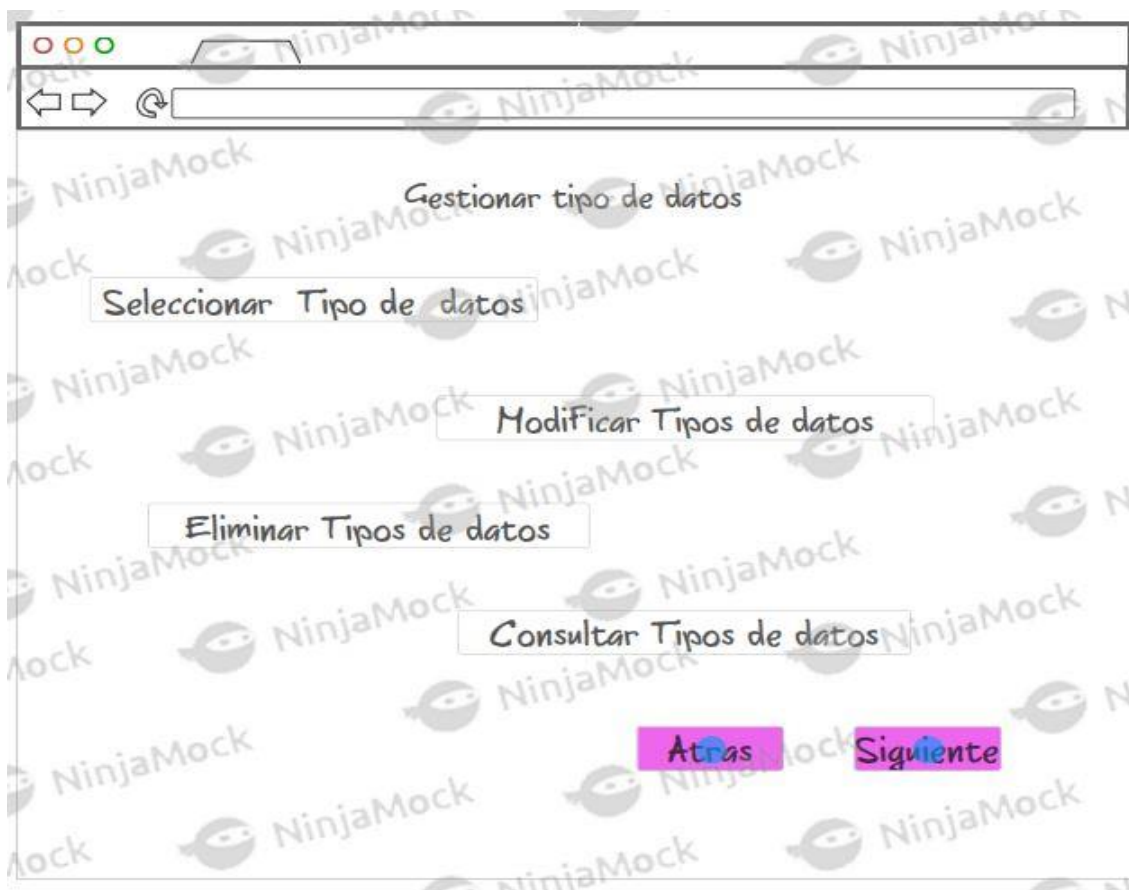
|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 60 de 78         |



*Figura 19: Mockups administrar fuentes de datos.*


Esta interfaz contiene la gestión de las fuentes de datos para el diseño de la solución: creación, modificación, eliminar y consultar.

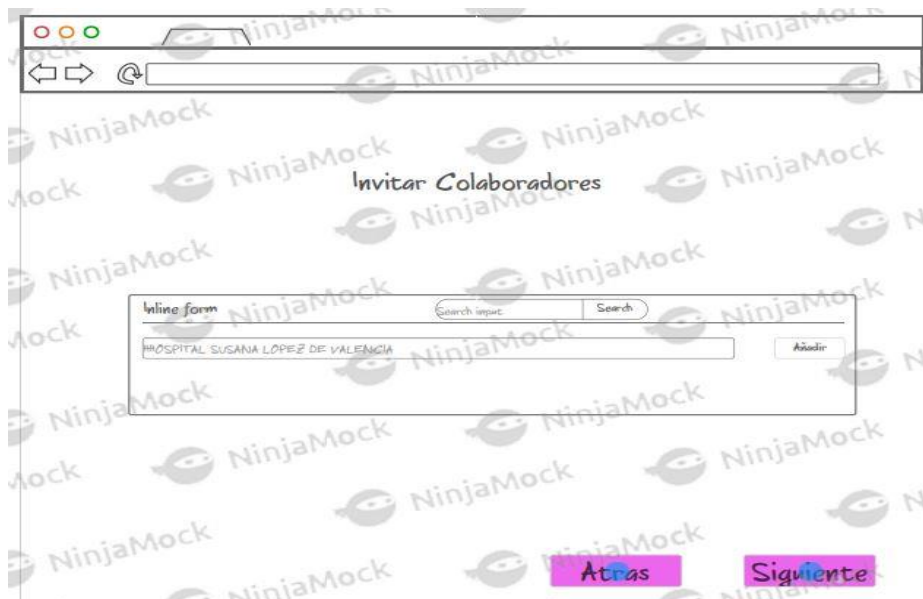
|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p><b>DOCUMENTO FINAL</b><br/><b>PROYECTO DE GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 61 de 78         |



*Figura 20: Mockups gestionar tipo de datos.*

En esta interfaz se permite seleccionar el tipo de dato, que va tener la solución desarrollada, y adicionalmente poder crear, modificar, eliminar y consultar los tipos de datos

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 62 de 78         |



*Figura 21: Mockups invitar colaboradores.*

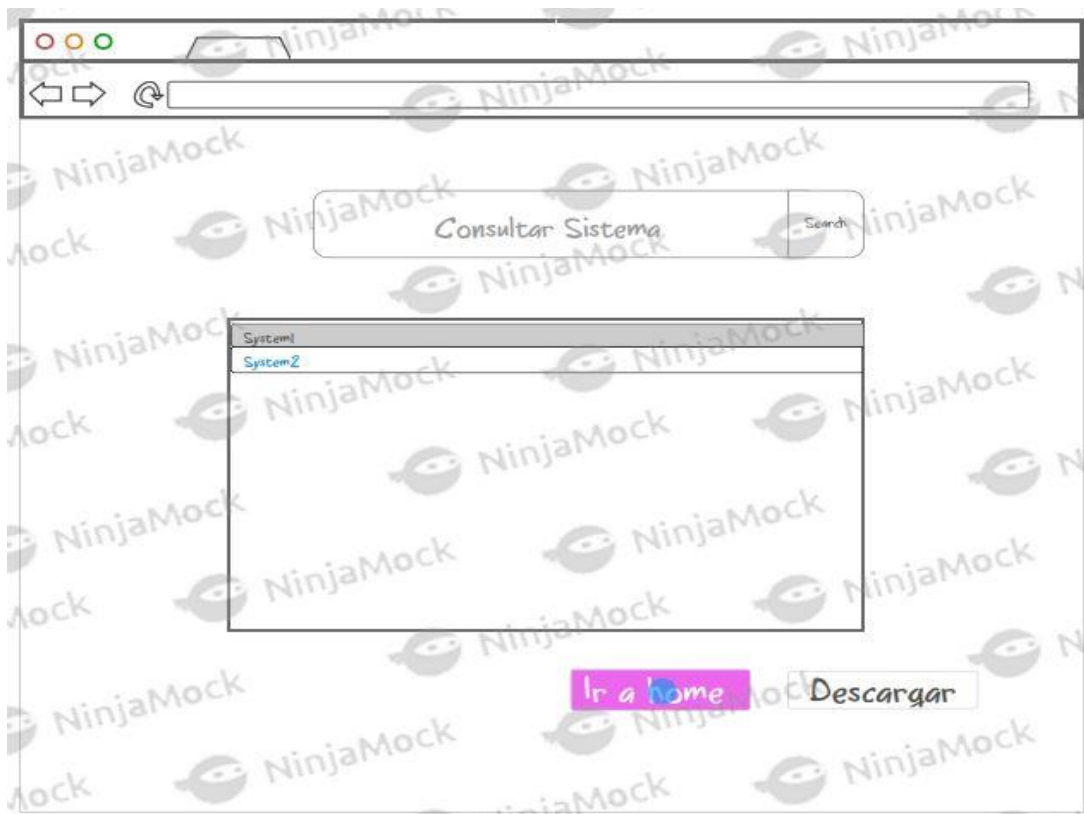
Esta interfaz permite la selección de los colaboradores como hospitales y clínicas que van a utilizar dicha solución dentro de sus sistemas, con el fin de mejorar la interoperabilidad entre las entidades que utilicen la misma solución con el enfoque de la salud sexual y reproductiva.



*Figura 22: Mockups Sistema finalizado.*

|   |  |                                 |
|---|--|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <p><b>EDO– 02</b></p>           |
|   |  | <p>Versión 1</p>                |
|   |  | <p>Vigencia:<br/>02/09/2016</p> |
|   |  | <p>Página 63 de 78</p>          |


Esta interfaz permite observar que se da por terminada la construcción de la solución, en donde al dar clic en “ver” se podrán visualizar los proyectos creados.




*Figura 23: Mockups visualizar sistema.*

Este módulo permite la visualización de los distintos proyectos finalizados, con el fin de que los usuarios puedan entrar y modificar alguna de las características que contienen dichas soluciones.



|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 64 de 78         |

## 6.5 DISEÑO DE LA APLICACIÓN



Framework para el Diseño de Sistemas de Información en Salud

FrameD-SIS

✓ Datos Generales



2 Agregar Funcionalidades


3 Agregar Variables

4 Agregar Responsables

5 Finalizar Sistema

Funcionalidades del proyecto: Proyecto Médicos CF\_1580056862144

| Nombre Funcionalidad   | Colaborador   | Estado                   | Eliminar  |
|--|---------------|--------------------------|---|
| Administrar lista de medicamentos                              | CRISTIAN DIAZ | created by CRISTIAN DIAZ |  |
| Gestionar alergia, intolerancia y lista de reacciones adversas | CRISTIAN DIAZ | created by CRISTIAN DIAZ |  |



ATRÁS

SIGUIENTE

*Figura 24: Asistente para agregar funcionalidades.*

Esta fase permitirá al usuario añadir las funcionalidades que sean necesarias para construir el sistema de la manera más eficiente posible, para ello se encuentra en la parte inferior derecha un botón con el símbolo “+” el cual permitirá ir agregando nuevas funcionalidades.

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 65 de 78         |



Framework para el Diseño de Sistemas de Información en Salud  
FrameD-SIS

✓ Datos Generales


✓ Agregar Funcionalidades

3 Agregar Variables

4 Agregar Responsables

5 Finalizar Sistema

Variables del proyecto: Proyecto Médicos CF\_1580056862144

| Nombre Variable | Colaborador   | Estado                   | Eliminar   |
|-----------------|---------------|--------------------------|--|
| Nombre          | CRISTIAN DIAZ | created by CRISTIAN DIAZ |  |

+


ATRÁS

SIGUIENTE

*Figura 25: Asistente para agregar variables.*


Esta visualización permitirá al usuario añadir las variables que sean necesarias para continuar construyendo el sistema de información colaborativo de la manera más eficiente posible, para ello se encontrará en la parte inferior derecha un botón con el símbolo “+” el cual permitirá ir agregando nuevas variables.

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 66 de 78         |


**Framework para el Diseño de Sistemas de Información en Salud**  
 FrameD-SIS

1 Datos Generales — 2 Agregar Funcionalidades — 3 Agregar Variables — **4 Agregar Responsables** — 5 Finalizar Sistema

Responsables del proyecto: Proyecto Médicos CF\_1580056862144

| Nombre Responsable                           | Colaborador   | Estado                   | Eliminar  |
|--|---------------|--------------------------|---|
| Hospital Universitario de Popayán (San José) | CRISTIAN DIAZ | created by CRISTIAN DIAZ |  |



ATRAS **SIGUIENTE**

*Figura 26: Asistente para asignar responsables.*

Esta visualización permitirá al usuario añadir los respectivos responsables (solamente entidades de salud), que sean necesarias para continuar construyendo el sistema de la manera más eficiente posible, para ello se encontrará en la parte inferior derecha un botón con un “+” el cual permitirá, ir agregando los responsables.

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 67 de 78         |

✓ Datos Generales

✓ Agregar Funcionalidades

✓ Agregar Variables

✓ Agregar Responsables

5 Finalizar Sistema

Resumen Proyecto: Proyecto Médicos CF\_1580056862144 ^

|   |  |  |
|---|--|--|
| Datos Generales   |  |  |
| Descripción: El SI permite la interoperabilidad entre las historias clínicas que contengan VIH y SIDA |  |  |
| Línea: ITS y VIH  |  |  |
| Foto:   |  |  |
| Autor: CRISTIAN DIAZ  |  |  |

| Nombre Funcionalidad | Colaborador              | Estado |
|----------------------|--------------------------|--------|
| Nombre Variable      | Colaborador              | Estado |
| CRISTIAN DIAZ        | created by CRISTIAN DIAZ |        |

*Figura 27: Asistente para visualizar resumen.*

En esta fase se puede visualizar el resumen completo de todo el proyecto creado y además se muestran 2 botones en la parte inferior, los cuales permiten devolverse (Atrás) o finalizar (Finalizado) el proyecto.

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 68 de 78         |

Hola CRISTIAN DIAZ, aquí puedes ver los proyectos

[SALIR](#)
[CREAR PROYECTO](#)



*Figura 28: Página principal para visualizar proyectos.*

En esta fase, la plataforma permite a los usuarios logueados visualizar los proyectos ya creados, mediante la foto del logo que caracteriza a cada proyecto, con el fin de diferenciar y a su vez permitir la modificación del mismo, por distintos usuarios.


|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 69 de 78         |

## 6.6 EVIDENCIAS DE LOS EXPERTOS.

 Datos Generales — 
  Agregar Funcionalidades — 
  Agregar Variables — 
  Agregar Responsables — 
  Finalizar Sistema

Funcionalidades del proyecto: Captura Eventos Violencia Intrafamiliar\_1580260207548

| Nombre Funcionalidad         | Colaborador                 | Estado                                 | Eliminar  |
|------------------------------|-----------------------------|--|---|
| Criterios generales          | Leonardo Andres Cobo Molina | deleted by heiber ceballos             |  |
| Gestionar lista de problemas | Leonardo Andres Cobo Molina | deleted by Leonardo Andres Cobo Molina |  |



*Figura 29: Asignación de funcionalidades.*

En la figura 29 se puede visualizar que crean un proyecto que se llama “Captura Eventos Intrafamiliar”, al que los evaluadores asignan y eliminan funcionalidades.

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 70 de 78         |

☒ Datos Generales  
 ☒ Agregar Funcionalidades  
 ☒ 3 Agregar Variables  
 ☐ 4 Agregar Responsables  
 ☐ 5 Finalizar Sistema

Variables del proyecto: Captura Eventos Violencia Intrafamiliar\_1580260207548

| Nombre Variable | Colaborador                 | Estado                                 | Eliminar  |
|-----------------|-----------------------------|--|---|
| Documento       | Leonardo Andres Cobo Molina | deleted by Leonardo Andres Cobo Molina |  |




*Figura 30: Asignación de variables.*

En esta vista se puede visualizar que para el mismo proyecto “Captura Eventos Violencia Intrafamiliar”, los expertos asignas nuevas variables al diseño de la solución.

☒ Datos Generales  
 ☒ Agregar Funcionalidades  
 ☒ Agregar Variables  
 ☒ 4 Agregar Responsables  
 ☐ 5 Finalizar Sistema

Responsables del proyecto: Captura Eventos Violencia Intrafamiliar\_1580260207548

| Nombre Responsable                | Colaborador                 | Estado                                 | Eliminar  |
|-----------------------------------|-----------------------------|--|---|
| Hospital Susana Lopez de Valencia | Leonardo Andres Cobo Molina | deleted by Leonardo Andres Cobo Molina |  |



*Figura 31: Asignación de responsables.*

Se visualiza la elección de los responsables, el cual es el encargado de implementar dicha solución informática al sistema de información principal de la entidad prestadora de salud.

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
|  | <p align="center"><b>DOCUMENTO FINAL<br/>PROYECTO DE<br/>GRADO</b></p> | <b>EDO– 02</b>          |
|   |  | Versión 1               |
|   |  | Vigencia:<br>02/09/2016 |
|   |  | Página 71 de 78         |



*Figura 32: Visualización del proyecto creado.*

Aquí se puede evidenciar el proyecto nuevo “Captura Eventos Violencia Intrafamiliar” el cual está diseñado para el Hospital Susana López de Valencia.



✓ Datos Generales — 
 ✓ Agregar Funcionalidades — 
 3 Agregar Variables — 
 4 Agregar Responsables — 
 5 Finalizar Sistema

Variables del proyecto: Planificacion Familiar\_1580260193560

| Nombre Variable | Colaborador     | Estado                     | Eliminar   |
|-----------------|-----------------|----------------------------|--|
| Apellido        | heiber ceballos | created by heiber ceballos |  |



ATRÁS



SIGUIENTE

*Figura 33: Asignación de variables.*

En este nuevo proyecto otro experto selecciona las variables que se van a utilizar para la solución “Planificación Familiar”.

✓ Datos Generales — 
 ✓ Agregar Funcionalidades — 
 ✓ Agregar Variables — 
 4 Agregar Responsables — 
 5 Finalizar Sistema

Responsables del proyecto: Planificacion Familiar\_1580260193560

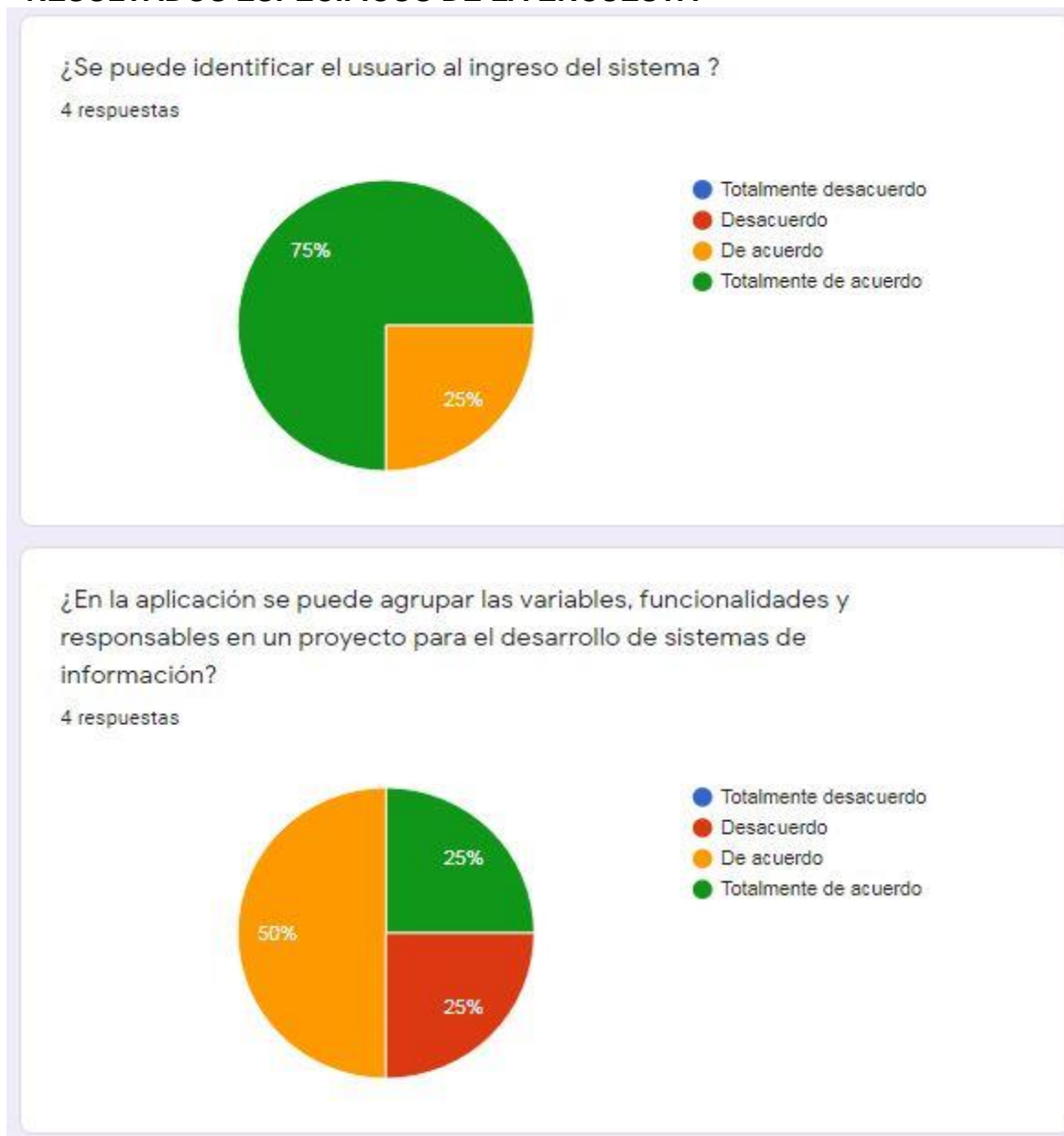
| Nombre Responsable                           | Colaborador  | Estado                  | Eliminar  |
|--|--------------|-------------------------|---|
| Hospital Toribio Maya                        | John Arevalo | created by John Arevalo |  |
| Clinica Santa Gracia                         | John Arevalo | created by John Arevalo |  |
| Hospital Universitario de Popayán (San José) | John Arevalo | created by John Arevalo |  |



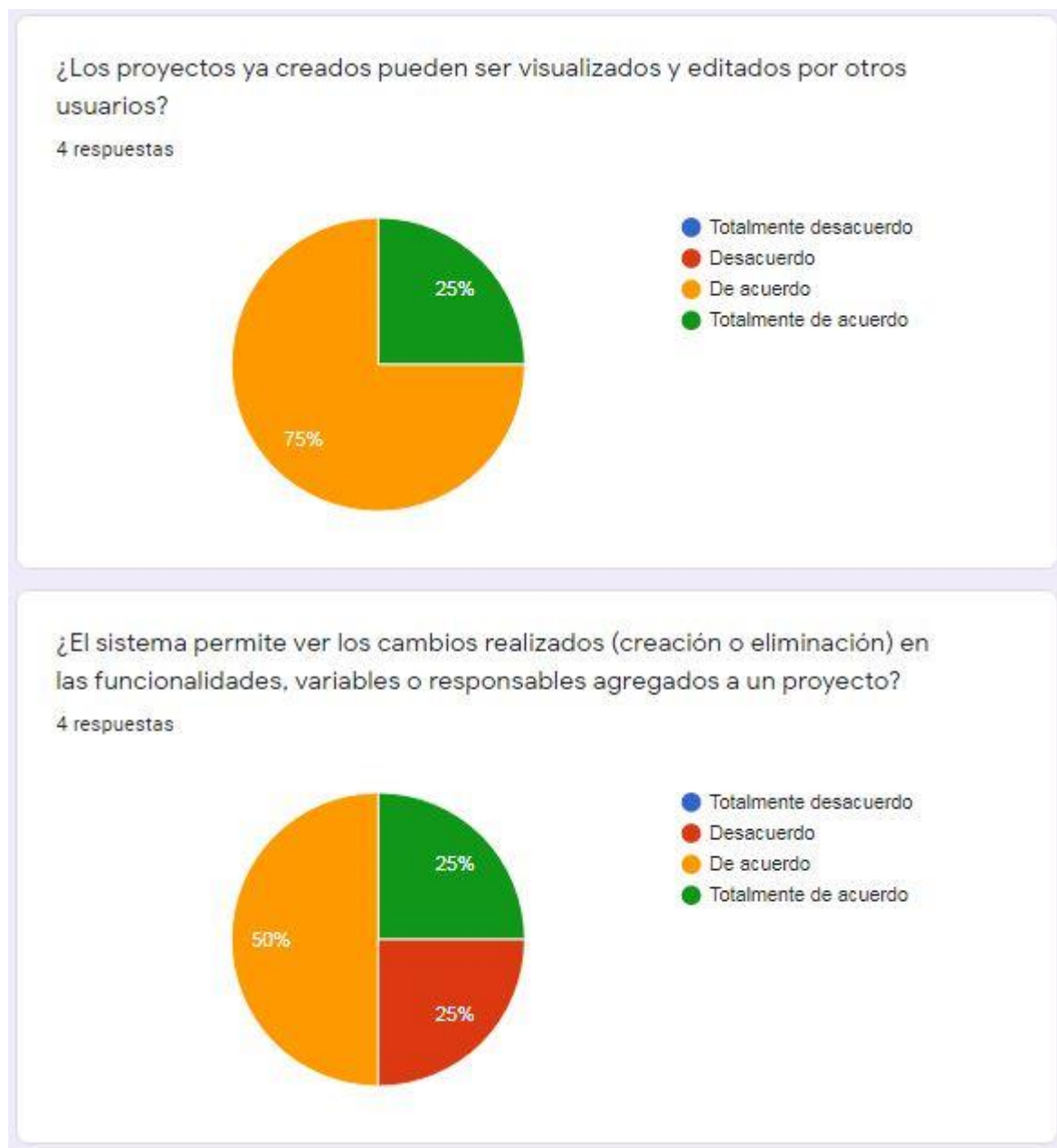
*Figura 34: Asignación de responsables.*

En esta interfaz se visualiza los responsables que van a utilizar la misma solución con el fin de brindar un apoyo adicional en el programa de “Planificación Familiar” de estas entidades de salud.

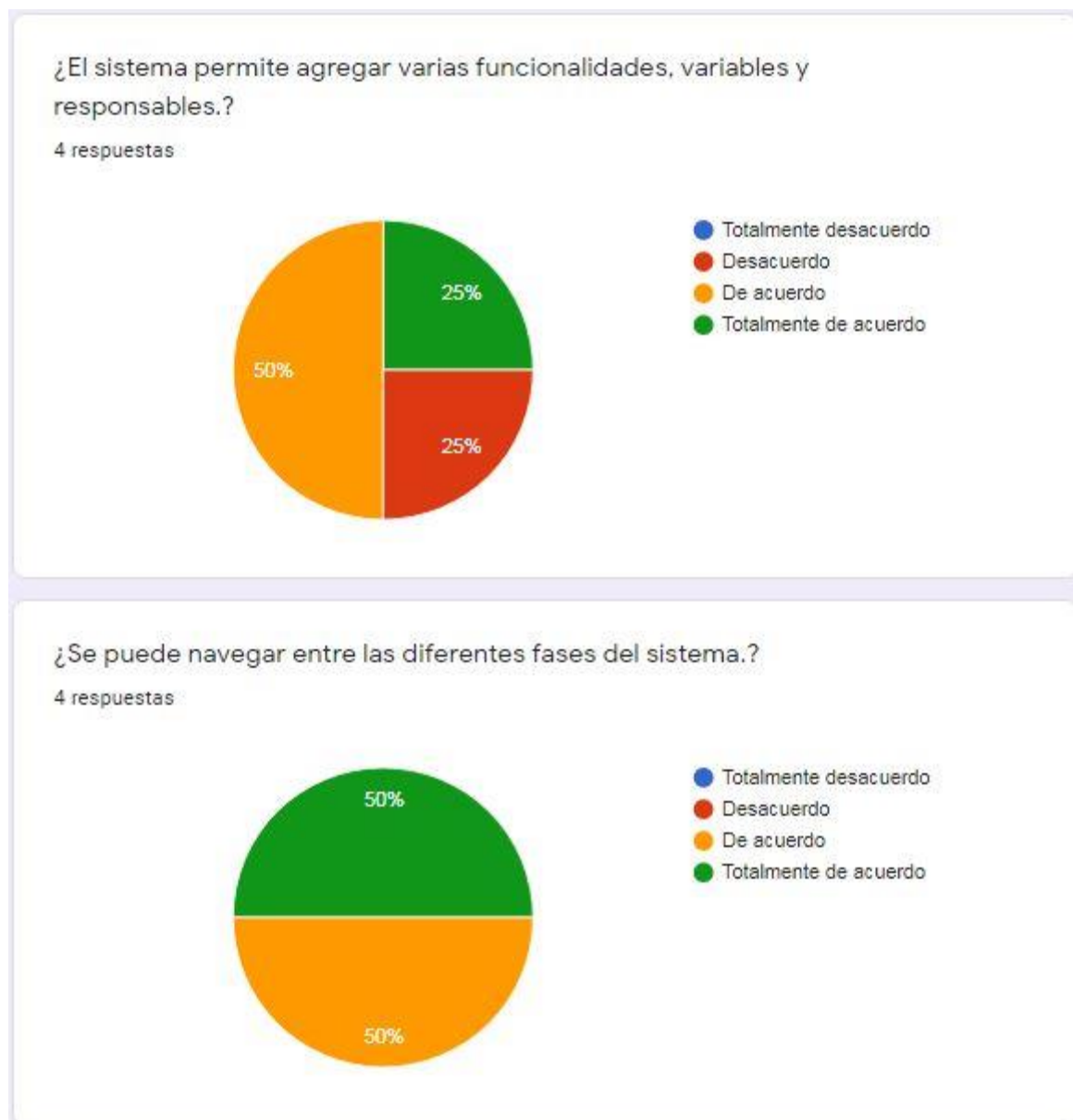
## 6.7 RESULTADOS ESPECIFICOS DE LA ENCUESTA



*Figura 35: Resultados de preguntas parte 1*



*Figura 36: Resultados de preguntas parte 2*



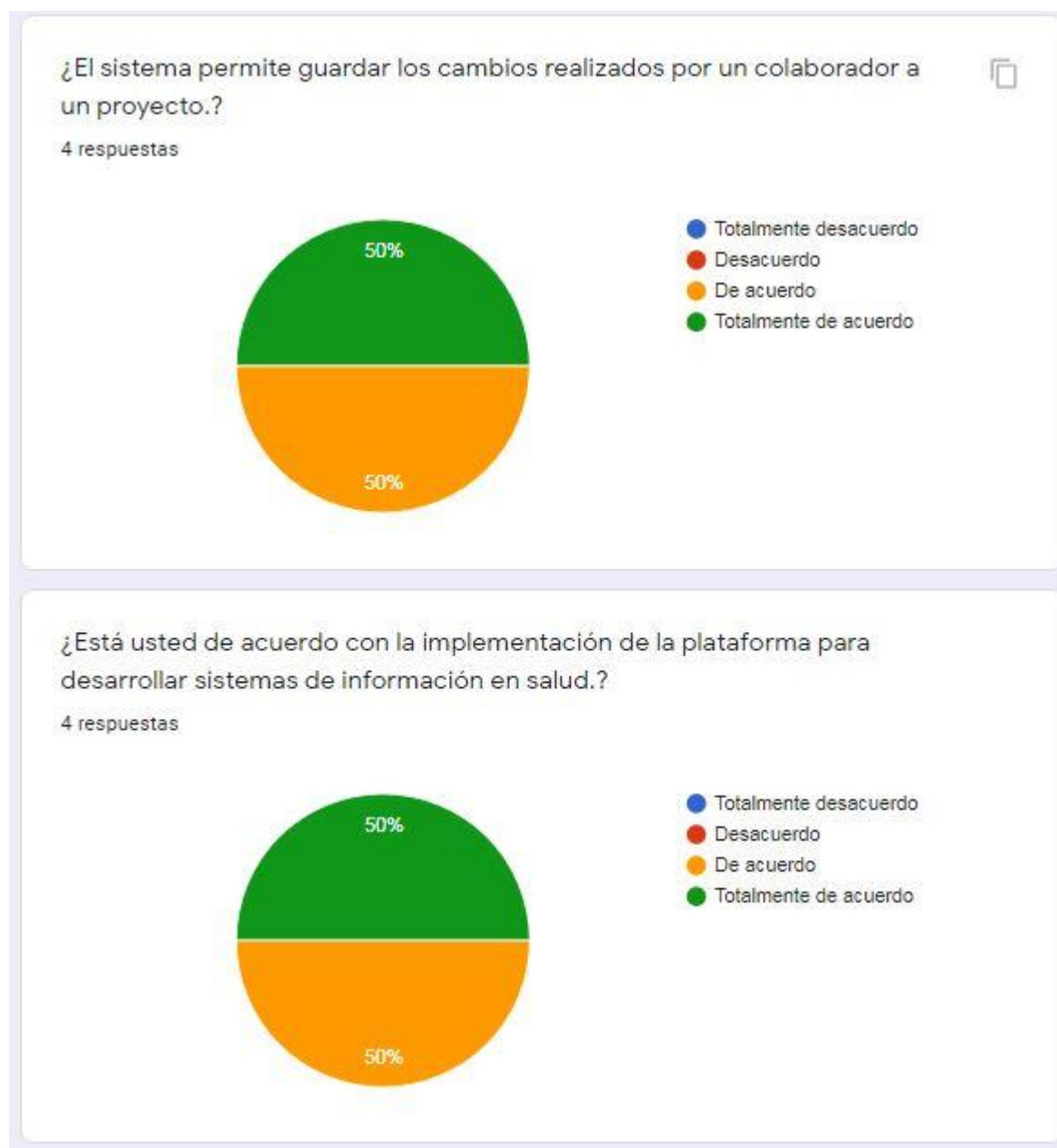
*Figura 37: Resultados de preguntas parte 3*



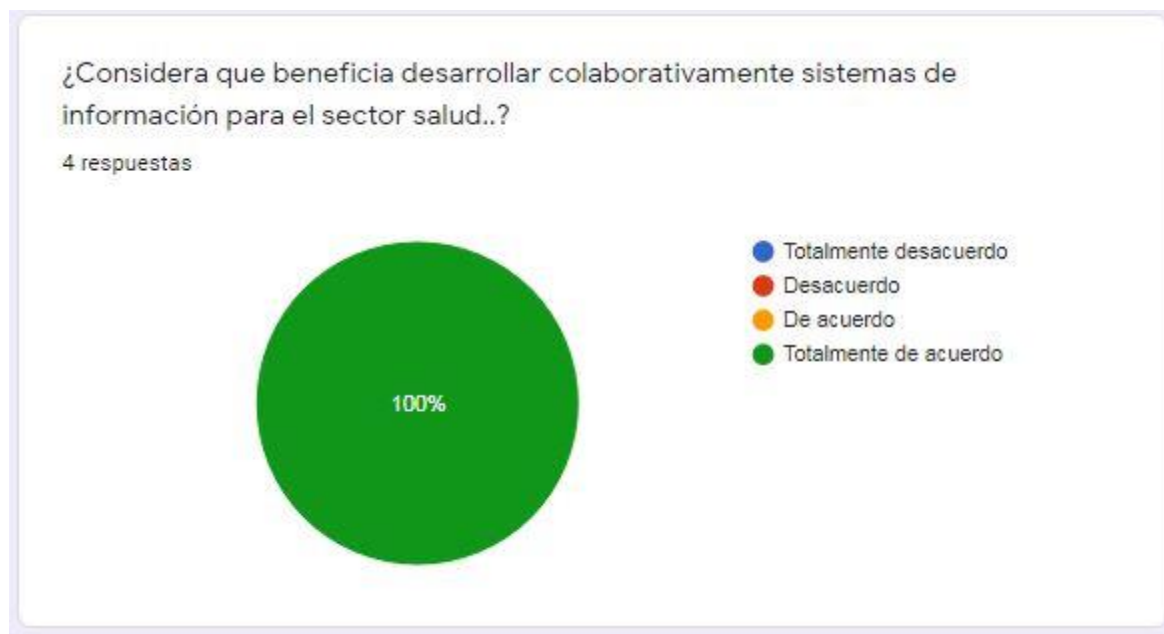
*Figura 38: Resultados de preguntas parte 4*



*Figura 39: Resultados de preguntas parte 5*



*Figura 40: Resultados de preguntas parte 6*



*Figura 41: Resultados de preguntas parte 7*