



**Universidad**  
**Inca Garcilaso de la Vega**  
**Nuevos Tiempos. Nuevas Ideas**

Facultad de Ingeniería de Sistemas, Cómputo y Telecomunicaciones

## **Aplicación web para la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chincha**

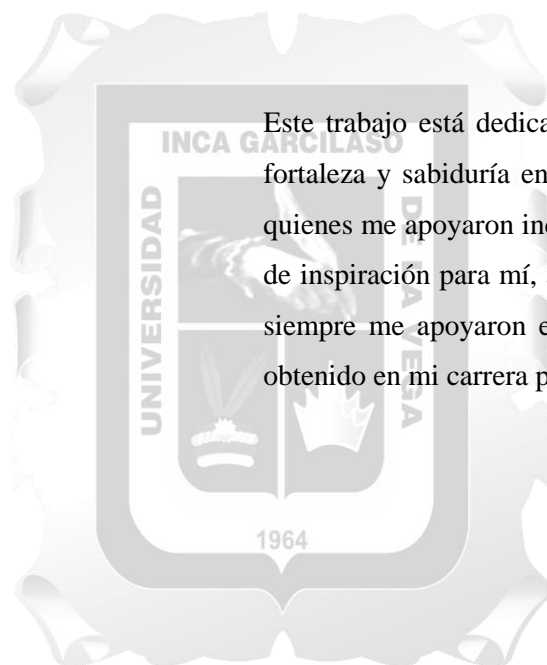
Tesis para optar el Título de Ingeniero de Sistemas y Cómputo

**Silvana Erlinda Dámaris Almeyda Sebastián**

**Asesor**

**MSc. Raúl Díaz Rojas**

Lima – Perú  
Noviembre de 2018



## DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Dios por haberme dado fortaleza y sabiduría en todo momento, a mis padres quienes me apoyaron incondicionalmente y son fuente de inspiración para mí, a mis familiares y amigos que siempre me apoyaron en el transcurso de este logro obtenido en mi carrera profesional.

# ÍNDICE

<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	5
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	8
<b>RESUMEN</b>	9
<b>ABSTRACT</b>	10
<b>INTRODUCCIÓN</b>	11
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	12
1.1. Situación Problemática	12
1.2. Problema de la investigación	14
- Problema General	14
- Problemas Específicos	14
1.3. Objetivos	14
- Objetivo General	14
- Objetivos Específicos	14
1.4. Justificación	15
1.5. Alcances	15
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	16
2.1. Antecedentes de la investigación	16
2.2. Bases teóricas	19
2.3. Glosario de términos	27
<b>CAPÍTULO III: VARIABLES E HIPÓTESIS</b>	28
3.1. Variables e Indicadores	28
3.2. Hipótesis	28
- Hipótesis General	28
- Hipótesis Específicas	28
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	29
4.1. Descripción de la metodología	29
4.2. Adaptación de la metodología	36
<b>CAPÍTULO V: SOLUCIÓN TECNOLÓGICA</b>	41
5.1. Fase de inicio	41
5.1.1. Modelo del negocio	41
a. Modelo de casos de uso del negocio	41
b. Actor del negocio	42
c. Trabajadores del negocio	42
d. Casos de uso del negocio	43
e. Metas del negocio	44

f. Entidades del negocio .....	45
g. Diagrama de actividades .....	46
h. Matriz de proceso y funcionalidades .....	49
i. Matriz de requerimientos adicionales .....	50
5.1.2. Flujo de requerimientos .....	51
a. Diagrama de jerarquía .....	51
b. Diagrama de casos de uso .....	52
c. Especificación de caso de uso .....	53
Especificación del Caso de Uso 01 – Registrar exámenes solicitados .....	53
Especificación del Caso de Uso 02 – Gestionar toma de muestra .....	56
Especificación del Caso de Uso 03 – Gestionar resultado .....	60
Especificación del Caso de Uso 04 – Buscar toma de muestra .....	65
Especificación del Caso de Uso 05 – Gestionar muestras .....	67
Especificación del Caso de Uso 06 – Gestionar exámenes .....	70
Especificación del Caso de Uso 07 – Gestionar esquema de exámenes .....	74
Especificación del Caso de Uso 08 – Gestionar valores referenciales .....	78
Especificación del Caso de Uso 09 – Ver historial de exámenes .....	82
Especificación del Caso de Uso 10 – Ver informe de exámenes .....	84
Especificación del Caso de Uso 11 – Iniciar sesión .....	87
Especificación del Caso de Uso 12 – Realizar cambio de contraseña .....	90
Especificación del Caso de Uso 13 – Registrar cuenta .....	92
Especificación del Caso de Uso 14 – Gestionar perfiles .....	93
Especificación del Caso de Uso 15 – Gestionar usuarios .....	97
5.2. Fase de elaboración .....	101
5.2.1. Modelo de datos .....	101
5.3. Fase de construcción .....	103
5.3.1. Diagrama de componentes .....	103
5.3.2. Diagrama de despliegue .....	103
- Diagrama de alto nivel .....	104
<b>CAPÍTULO VI: RESULTADOS</b> .....	105
<b>CONCLUSIONES</b> .....	110
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	111
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	112
<b>ANEXO I</b> .....	114
<b>ANEXO II</b> .....	115
<b>ANEXO III</b> .....	117

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.1: Situación Problemática.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 2.1: Esquema básico del servicio web.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 2.2: Esquema de funcionamiento de un servicio web.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 2.3: Función asistencial de laboratorio clínico .....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 4.1: Fases del modelo RUP .....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 4.2: Modelo de caso de uso del negocio .....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 4.3: Actor del negocio .....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 4.4: Caso de uso del negocio .....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 4.5: Meta del negocio.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 4.6: Trabajador del negocio .....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 4.7: Realización de caso de uso del negocio.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 4.8: Entidad del negocio .....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 4.9: Matriz de proceso y funcionalidades .....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 4.10: Modelo de casos de uso .....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 4.11: Actor del sistema.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 4.12: Casos de uso .....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 4.13: Especificación de casos de uso .....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 4.14: Modelo de datos .....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 4.15: Diagrama de componentes .....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 4.16: Diagrama de despliegue .....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 5.1: Diagrama de casos de uso del negocio .....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 5.2: Metas del negocio .....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 5.3: Diagrama de actividad – Proceso de Caja .....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 5.4: Diagrama de actividad – Proceso de toma de muestra .....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 5.5: Diagrama de actividad – Proceso de resultados .....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 5.6: Diagrama de jerarquía .....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 5.7: Diagrama de casos de uso .....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 5.8: Interfaz Registro de exámenes solicitados .....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 5.9: Interfaz Historia clínica .....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 5.10: Interfaz Toma de muestras pendientes.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 5.11: Interfaz Registro de toma de muestra .....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 5.12: Interfaz Edición de toma de muestra .....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 5.13: Interfaz Resultados pendientes.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 5.14: Interfaz Registro de resultados .....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 5.15: Interfaz Resultados registrados .....</i>	<i>63</i>

<i>Figura 5.16: Interfaz Edición de resultado .....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 5.17: Interfaz Resultado descargado .....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 5.18: Interfaz Buscar toma de muestra .....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 5.19: Interfaz Muestras de laboratorio .....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 5.20: Interfaz Registro de muestra .....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 5.21: Interfaz Editar muestra .....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 5.22: Interfaz Exámenes de laboratorio.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 5.23: Interfaz Registro de examen.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 5.24: Interfaz Editar examen.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 5.25: Interfaz Esquema de exámenes .....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 5.26: Interfaz Registro de esquema de examen.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 5.27: Interfaz Editar esquema de examen.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 5.28: Interfaz Valores referenciales.....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 5.29: Interfaz Registro de valor referencial .....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 5.30: Interfaz Editar valor referencial .....</i>	<i>81</i>
<i>Figura 5.31: Interfaz Historial de exámenes .....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 5.32: Interfaz Gráficos de exámenes.....</i>	<i>85</i>
<i>Figura 5.33: Interfaz Reporte de exámenes.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 5.34: Interfaz Iniciar sesión .....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 5.35: Interfaz Recordar contraseña .....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 5.36: Correo recordar contraseña.....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 5.37: Interfaz cambiar contraseña .....</i>	<i>91</i>
<i>Figura 5.38: Interfaz Perfiles .....</i>	<i>95</i>
<i>Figura 5.39: Interfaz Registro de perfil .....</i>	<i>95</i>
<i>Figura 5.40: Interfaz Editar perfil .....</i>	<i>96</i>
<i>Figura 5.41: Interfaz Usuarios .....</i>	<i>99</i>
<i>Figura 5.42: Interfaz Registro de usuario.....</i>	<i>99</i>
<i>Figura 5.43: Interfaz Editar usuario .....</i>	<i>100</i>
<i>Figura 5.44: Modelo de datos .....</i>	<i>102</i>
<i>Figura 5.45: Diagrama de componentes .....</i>	<i>103</i>
<i>Figura 5.46: Diagrama de despliegue .....</i>	<i>103</i>
<i>Figura 5.47: Diagrama de alto nivel .....</i>	<i>104</i>
<i>Figura 6.1: Resultado de gestión de exámenes clínicos .....</i>	<i>105</i>
<i>Figura 6.2: Resultado del histórico de resultados del paciente .....</i>	<i>106</i>
<i>Figura 6.3: Resultado de errores en la aplicación web .....</i>	<i>106</i>
<i>Figura 6.4: Resultado del uso de la gestión de exámenes clínicos .....</i>	<i>107</i>
<i>Figura 6.5: Resultado del diseño de la aplicación web .....</i>	<i>107</i>

<i>Figura 6.6: Resultado de rapidez de formularios e imágenes .....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 6.7: Resultado del tiempo de respuesta de la aplicación web.....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 6.8: Resultado del tiempo de entrega de resultados .....</i>	<i>109</i>
<i>Figura 6.9: Resultado de los requerimientos de exámenes .....</i>	<i>109</i>



## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 4.1: Disciplinas de la fase de inicio .....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 4.2: Disciplinas de la fase de elaboración.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 4.3: Artefactos RUP utilizados .....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 5.1: Actor del negocio.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 5.2: Trabajadores del negocio.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 5.3: Casos de uso del negocio.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 5.4: Entidades del negocio .....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 5.5: Matriz de proceso y funcionalidades .....</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 5.6: Matriz de requerimientos adicionales .....</i>	<i>50</i>

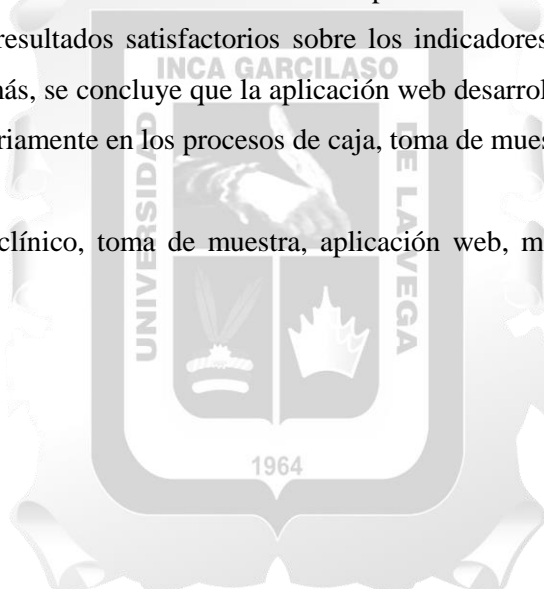




## RESUMEN

El Hospital San José brinda atención especializada en la prevención, recuperación y rehabilitación de sus pacientes, además, el servicio de laboratorio clínico siendo uno de los servicios con mayor demanda. El hospital presenta dificultades en el área de laboratorio clínico en donde se realiza la toma de muestra, análisis de las muestras y entrega de resultados, el cual se lleva a cabo bajo un procedimiento manual de registro en hojas de papel. Este procedimiento manual se realiza de una manera desordenada e ineficiente, esto debido a que gestionan la información en formatos impresos y libros, lo que afecta en la entrega de análisis y en la calidad de atención al paciente. Este escenario demostró la necesidad de utilizar una solución tecnológica que permita automatizar los procesos y actividades. El presente trabajo de investigación consiste en el desarrollo de una aplicación web para mejorar la gestión de exámenes de laboratorio clínico; para su desarrollo se utilizó la metodología Proceso Racional Unificado (RUP), el cual tiene como objetivo asegurar que la producción del software sea de alta calidad y satisfacer los requerimientos del área de laboratorio clínico. Para evaluar el nivel de calidad de la aplicación web se realizó una encuesta a los usuarios finales obteniendo resultados satisfactorios sobre los indicadores de funcionalidad, fiabilidad, usabilidad y eficiencia. Además, se concluye que la aplicación web desarrollada para el Hospital San José de Chíncha influyó satisfactoriamente en los procesos de caja, toma de muestra y resultados.

Palabras clave: Laboratorio clínico, toma de muestra, aplicación web, metodología RUP y gestión de exámenes clínicos.



## ABSTRACT

The San José Hospital provides specialized care in the prevention, recovery and rehabilitation of its patients. It also provides clinical laboratory service as one of the most demanded services. The hospital has difficulties in the clinical laboratory area where sampling, sample analysis and delivery of results are carried out, which is carried out under a manual procedure of registration on paper sheets. This manual procedure is done in a disorderly and inefficient way, this because they manage the information in printed formats and books, which affects the delivery of analysis and the quality of attention to the patient. This scenario demonstrated the need to use a technological solution that allows to automate the processes and activities. This research work consists in the development of a Web application to improve the management of clinical laboratory examinations; For its development, the Rational Unified Process Methodology (RUP) was used, which aims to ensure that the production of the software is of high quality and to satisfy the requirements of the clinical laboratory area. To evaluate the quality level of the Web application, a survey was carried out to the end users, obtaining satisfactory results on the indicators of functionality, reliability, usability and efficiency. In addition, it is concluded that the Web application developed for the Hospital San José de Chíncha influenced satisfactorily in the processes of cash, sampling and results.

Key words: Clinical laboratory, sample collection, web application, RUP methodology and management of clinical examinations.



## INTRODUCCIÓN

Hoy en día un laboratorio clínico es una herramienta primordial para el área médica, se ha convertido en un área que alberga gran cantidad de pacientes, ya que por medio de este se diagnostican enfermedades y además se realizan estudios para establecer el tipo de tratamiento que se debe administrar un paciente.

El gran desarrollo de la informática en los últimos años ha permitido trabajar con volúmenes grandes de datos e información. La creación de aplicaciones web para atención de salud se ha vuelto crucial para prestar un servicio de alta calidad y eficiencia en función a la automatización de los procesos. Según Talledo (2015), la aplicación de sistemas de información ha contribuido a mejorar la gestión de los servicios de salud y la prestación de asistencia al crear un ambiente que propicia el mejoramiento del acceso y la calidad de la asistencia a los pacientes y refuerza la base de conocimientos necesaria para la toma de decisiones clínicas y administrativas.

En el área de laboratorio clínico del Hospital San José de Chíncha se necesita realizar una serie de mejoras debido al problema que presenta el personal médico al momento de gestionar los exámenes clínicos. El control de la toma de muestra y resultados se realiza bajo un procedimiento manual en hojas de papel ya que no se cuenta con una solución tecnológica que facilite la automatización de los procesos.

Este trabajo de investigación busca mejorar la gestión de exámenes de laboratorio clínico por medio del desarrollo de una aplicación web, además resolver las dificultades en el proceso de caja, toma de muestra y resultados. Para el desarrollo de la aplicación web se utilizó la metodología Proceso Racional Unificado (RUP), el cual tiene como objetivo asegurar que la producción del software sea de alta calidad y satisfacer los requerimientos del área de laboratorio clínico del Hospital San José de Chíncha.

El presente trabajo se organiza en los siguientes capítulos:

**CAPÍTULO I:** Se describe la situación problemática, el problema general, los problemas específicos, objetivo general y objetivos específicos.

**CAPÍTULO II:** Se describe el marco teórico, incluye los antecedentes, las bases teóricas y el glosario de términos.

**CAPÍTULO III:** Se describe las variables, indicadores e hipótesis del trabajo de investigación.

**CAPÍTULO IV:** Se describe la metodología de desarrollo de la aplicación web.

**CAPÍTULO V:** Se describe la solución tecnológica, desde los artefactos utilizados de la metodología hasta cada uno de los flujos de desarrollo.

**CAPÍTULO VI:** Se describen los resultados obtenidos.

# CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1. Situación Problemática

El Hospital San José de Chíncha se encuentra ubicado en Av. Abelardo Alva Maúrtua N° 600 en Chíncha –Ica, brinda atención especializada en la prevención, recuperación y rehabilitación de sus pacientes. Además, brinda el servicio de laboratorio clínico siendo uno de los servicios con mayor demanda.

Para realizar un examen de laboratorio el paciente debe acercarse al área de caja para solicitar información sobre un tipo de examen, realiza el pago correspondiente y recibe el comprobante de pago, luego se acerca al área de laboratorio clínico en donde se realiza la toma de muestra, análisis de las muestras y entrega de resultados. El control de la toma de muestra en el laboratorio se realiza de manera desordenada e ineficiente, esto debido a que gestionan la información en formatos impresos, cuyo registro demora 5 minutos aproximadamente, lo que afecta en la calidad de atención al paciente. El proceso de elaboración de resultados ocasionalmente es realizado más de una vez, debido a la pérdida de los documentos en donde registran los resultados de los exámenes clínicos ocasionando demora en la entrega de análisis, tal como podemos ver en la figura 1.1.

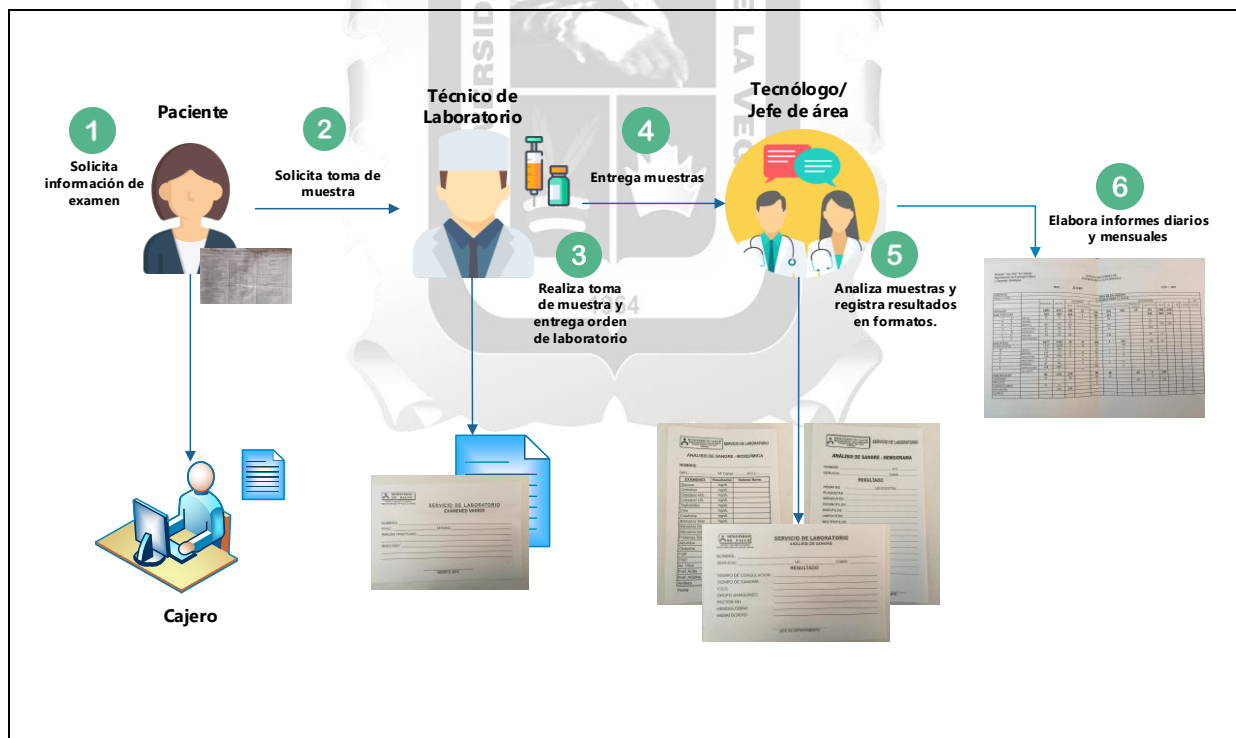


Figura 1.1.- Situación Problemática. [Fuente: Elaboración Propia]

El personal que labora en el servicio de laboratorio clínico registra todos los resultados por examen de un paciente en un libro para llevar el histórico de resultados de exámenes, además realizan un informe mensual por especialidad indicando qué análisis tuvo mayor demanda de pacientes ocasionando pérdida de tiempo en sus labores diarias por la difícil manera de extraer la información, esta deficiencia se ve reflejada cuando un paciente solicita un examen realizado anteriormente en el hospital.

Para la entrega de resultados se le comunica al paciente o apoderado una fecha para que pueda acercarse al servicio de laboratorio clínico a recoger los resultados y en muchas ocasiones estos no están a tiempo provocando la incomodidad y molestia de los pacientes debido a la falta de un sistema automatizado que permita avisar el estado de entrega del examen y visualizar los resultados en línea las 24 horas del día.

El servicio de laboratorio clínico presenta el problema en la gestión para la toma de muestra hasta la entrega de resultados del paciente y en el control de información puesto que no pueden obtener indicadores o reportes de manera detallada del servicio, tales como: número de exámenes pendientes de toma de muestra o resultados y cantidad de exámenes solicitados por especialidad o análisis.



## **1.2. Problema de la investigación**

### **1.2.1. Problema General**

- ¿En qué medida la aplicación web influye en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

- ¿En qué medida el nivel de funcionalidad de la aplicación web influye en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha?
- ¿En qué medida el nivel de fiabilidad de la aplicación web influye en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha?
- ¿En qué medida el nivel de usabilidad de la aplicación web influye en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha?
- ¿En qué medida el nivel de eficiencia de la aplicación web influye en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

- Determinar la influencia de la aplicación web para la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Determinar la influencia del nivel de funcionalidad de la aplicación web para la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.
- Determinar la influencia del nivel de fiabilidad de la aplicación web para la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.
- Determinar la influencia del nivel de usabilidad de la aplicación web para la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.
- Determinar la influencia del nivel de eficiencia de la aplicación web para la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.

#### 1.4. Justificación

El desarrollo del presente trabajo de investigación tiene como finalidad mejorar la gestión de exámenes de laboratorio clínico del Hospital San José de Chíncha (toma de muestra, elaboración y entrega de resultados) mediante el uso de una solución tecnológica, logrando de esta manera automatizar, simplificar y agilizar la gestión de exámenes de manera integrada y eficiente, causando un impacto social favorable en los pacientes. Entre los principales beneficios:

- Mejorar el registro y seguimiento de un examen de laboratorio a través de una aplicación web.
- Disponer de una aplicación web que brinde información inmediata del servicio de laboratorio.
- Reducir el tiempo de registro de toma de muestra a 2 minutos.
- Contar con información exacta de pacientes que son atendidos en el laboratorio clínico.
- Agilizar los tiempos de entrega de resultados al paciente.
- Administrar de manera óptima, rápida y eficiente la información del servicio de laboratorio clínico mediante el uso de reportes y gráficas.

#### 1.5. Alcance

El alcance del presente trabajo de investigación contempla lo siguiente:

- Gestionar los exámenes de laboratorio clínico considerando los siguientes aspectos:
  - Estudio de la situación problemática de la entidad.
  - Estudio de metodologías para el desarrollo de la aplicación web.
  - Análisis, diseño y desarrollo de la aplicación web.
- Para el desarrollo de la aplicación web se utilizó la metodología RUP (Rational Unified Process), el lenguaje de programación Visual C# ASP MVC y la base de datos SQL Server 2012.
- El desarrollo de la solución tecnológica considera los siguientes módulos:
  - Toma de Muestra: Interfaz que nos permite registrar la información relacionada a la toma de muestra del paciente.
  - Resultados de Laboratorio: Interfaz que nos permite registrar y descargar los resultados del examen clínico del paciente.
  - Registro de Caja: Interfaz que nos permite atender y registrar los tipos de exámenes de laboratorio.
  - Paciente: Interfaz que permitirá al paciente ver y descargar sus resultados.
  - Administración: Interfaz que permitirá gestionar los usuarios y perfiles. Además, permitirá visualizar el informe de los exámenes en gráficos y reportes.
  - Mantenimiento: Interfaz que nos permitirá gestionar las muestras, exámenes, esquemas de exámenes y valores referenciales.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

**Solís Gil, Pablo Stalyn & Espinoza Muñoz, Victor Alejandro (2013).** *Desarrollo de un Sistema de gestión de exámenes, consultas y pacientes del laboratorio de análisis clínico Lopez de la Ciudad de Babahoyo.* Tesis para optar el Título. Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo, Ecuador.

La presente tesis consiste en el desarrollo de un sistema para gestionar los procesos de control y actividades del Laboratorio Clínico “López”. El autor pretende orientar las decisiones que el doctor, la enfermera o secretaria deben tomar en el proceso para las tomas de exámenes médicos a los pacientes, con la entrega de estrategias de marketing que son posibles de llevar a cabo tanto en el corto como en el largo plazo. En la que se recopila información, tanto a nivel primario como secundario. Los datos primarios fueron recogidos directamente en la ciudad de Babahoyo, a través de la misión comercial que realizaron encuestadores, para lo cual se llevaron a cabo una serie de entrevistas con la comunidad, médicos y pacientes en general. Con la implementación del sistema informático se mejora la administración de datos y se reduce las transacciones manuales, incrementa el control de los exámenes de los pacientes de acuerdo con los tickets disponibles y la información de datos. Se determina que el nuevo sistema tiene usuarios con privilegios los cuales tienen muchas prioridades de accesos a datos como almacenar, consultar o hasta eliminar información.

**Alcívar Macías, José Luis & Mera Llor, José Paúl (2013).** *Sistema Web de reservación y consulta de exámenes médicos en el laboratorio clínico bacteriológico SEDILAB de la ciudad de Calceta.* Tesis para optar el Título. Escuela Superior Politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López Ecuador. Calceta, Ecuador.

La finalidad de la presente tesis es facilitar los procesos de reservación y consulta de exámenes médicos en el laboratorio clínico bacteriológico SEDILAB. Para esto es necesario conocer las técnicas que se realizaban en el departamento de la mencionada institución, puesto que a través de una observación de la información obtenida se verificó que dichos procesos eran realizados de forma manual, registrando los datos en hojas de papel. Para el cumplimiento de los objetivos planteados se aplicaron métodos como el inductivo – deductivo, también se utilizó la metodología MIDAS para la elaboración del sistema web por fases, facilitando su comprensión y obteniendo un control adecuado del mismo, obteniendo los requerimientos del software, desarrollando la parte estática, diseñando la base de datos y aplicando la funcionalidad al sistema. Además, se utilizaron técnicas e instrumentos como la observación de campo, la misma que permitió definir los datos necesarios para desarrollar dicho trabajo; y la entrevista, gracias a la cual se pudo obtener los requerimientos y calificar la disponibilidad existente. Se utilizaron programas como PHP, MySQL, Wamp Server, Adobe Dreamweaver CS3, CS5 y Filezilla para desarrollar el software. Una vez finalizada la aplicación se efectuaron las pruebas necesarias para comprobar el correcto funcionamiento del sistema, obteniendo



como resultado la reducción de tiempo en los procesos mencionados, concluyendo que la elaboración de la aplicación web ayudó considerablemente tanto a empleados como a clientes de la institución.

**Chávez Revelo, Diego Andrés (2014).** *Sistema web con aplicación móvil utilizando estándar DICOM, para gestión de exámenes médicos en la clínica de especialidades médicas CESMED de la Ciudad de Tulcán.* Tesis para optar el Título. Universidad Regional Autónoma de los Andes “Uniandes”. Tulcán, Ecuador.

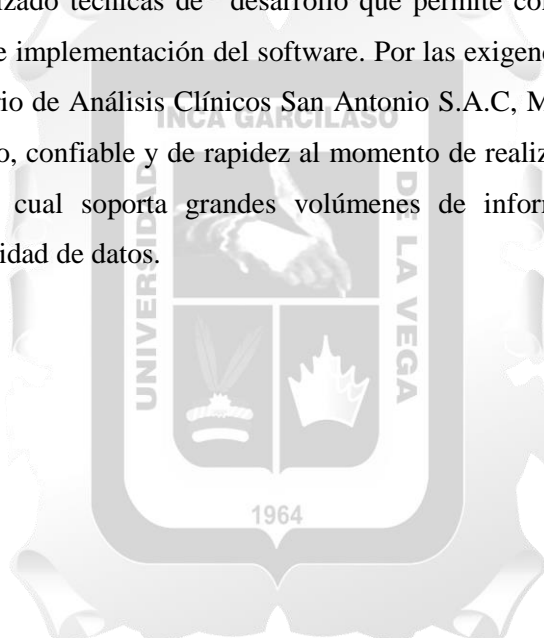
Luego de una serie de análisis y observaciones en el funcionamiento de la clínica de especialidades médicas CESMED de la ciudad de Tulcán, se pudo detectar dificultades en la gestión de resultados médicos de los exámenes que se realizan a los pacientes; las causas son las siguientes: Demora en la entrega de los resultados de exámenes médicos, incorrecto manejo del historial de exámenes médicos practicados y la no utilización de la tecnología informática en el manejo de los resultados de exámenes médicos. Con la implementación de Ciencias de laboratorio clínico. Conceptos esenciales. la propuesta y mediante el uso de pruebas piloto se aseguró que es viable siendo de carácter tecnológico, efectivo, actual y de novedad científica debido a que existen clínicas y laboratorios que pueden hacer uso del sistema web con aplicación móvil utilizando estándar DICOM, en búsqueda de un trabajo conjunto y ágil entre instituciones. A través de la valoración de expertos se obtiene un mejoramiento en la agilidad, efectividad y actualidad del proceso de gestión de exámenes médicos y radiografías en la clínica de especialidades médicas CESMED de la ciudad de Tulcán, permitiendo el fácil acceso a los resultados médicos obtenidos en el laboratorio clínico bacteriológico CESMED y a las imágenes practicadas en el departamento de Imagenología de la clínica.

**Talledo Farfan , Jeyner Kemmy (2015).** *Desarrollo de un sistema de información de laboratorio clínico con tecnología web para el centro de salud de Miguel Checa, Distrito de Miguel Checa-Sullana en el año 2015.* Tesis para optar el Título. Universidad de Piura. Piura, Perú.

La actividad del servicio de laboratorio del centro de salud de Miguel Checa ha logrado constituirse en un apoyo de importancia definitiva en el efectivo diagnóstico y tratamiento que el médico realiza a sus pacientes. Lamentablemente, la información que se procesa no se realiza de forma automatizada, se está llevando a cabo en forma manual, el personal técnico llena una plantilla llamada “Ficha de Resultados de Laboratorio” por cada paciente que hace uso del servicio, la información se transcribe en un registro de datos en el cual se lleva el control de los resultados de análisis, originándose extensos archivos físicos. Debido a que este proceso no se encuentra sistematizado, a la hora de emitir una constancia de resultados clínicos, verificar los documentos consignados por el paciente, datos del personal asistencial, entre otros, genera la revisión de los archivos físicos, utilizándose más tiempo de lo requerido. La implementación del sistema de laboratorio clínico con tecnología web mejoró la atención integral a los pacientes, el uso del sistema permite al personal asistencial, la búsqueda rápida y eficaz de los resultados de análisis clínico de los pacientes, además permite el acceso a la información las 24 horas del día y los 7 días de la semana.

**Meca Avila, Zaida Esther (2014). *Desarrollo de un software para la gestión y control de los procesos del laboratorio de análisis clínicos San Antonio S.A.C.* Tesis para optar el Título. Universidad de Piura. Piura, Perú.**

Para el desarrollo de la aplicación se considera un enfoque sistemático disciplinado, en referencia a la documentación del sistema a fin de aplicar los procesos de modelado de las metodologías orientadas a objetos. Los modelos y diagramas desarrollados construyen la base fundamental del sistema, de acuerdo con la obtención de requisitos de la empresa se efectuó la implementación y producción de un sistema de calidad que satisfaga las necesidades de los usuarios finales, dentro de las planificaciones y presupuestos establecidos, para lo cual se pudo determinar que la metodología RUP y UML ayudaron a la culminación exitosa del sistema LABSANA. La fase de diseño de la aplicación ayudó a establecer una navegación organizada, con la finalidad de implementar un sistema, adaptable al usuario, amigable en la facilidad de manejo y de fácil acceso para el usuario. Para la adecuada gestión del desarrollo de la aplicación, se ha utilizado técnicas de ' desarrollo que permite controlar, verificar, y estimar el tiempo de construcción e implementación del software. Por las exigencias transaccionales que posee el proceso del Laboratorio de Análisis Clínicos San Antonio S.A.C, MySQL demostró ser un motor de base de datos, robusto, confiable y de rapidez al momento de realizar las transacciones indicadas por el usuario, por lo cual soporta grandes volúmenes de información proporcionando gran rendimiento y disponibilidad de datos.



## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Aplicación web

Según Zafío (2013, p. 7), se denomina aplicación web al software que reside en un ordenador, denominado servidor web, que los usuarios pueden utilizar a través de Internet o de una intranet, con un navegador web, para obtener los servicios que ofrezca.

Según Cardador (2014, p.121), una aplicación web es una aplicación software que se codifica bajo un determinado lenguaje de programación, que es soportado por los navegadores web y que sirve para que el usuario pueda interactuar con el servidor web.

Según Lerma-Blasco, Murcia y Mifsud (2013, p.11), la arquitectura de las aplicaciones web consta de máquinas conectadas a una red, por lo general, Internet o una Intranet corporativa que sigue el esquema cliente-servidor en nuestro caso de servidores web. En la figura 2.1, se muestra el esquema básico del servicio web.

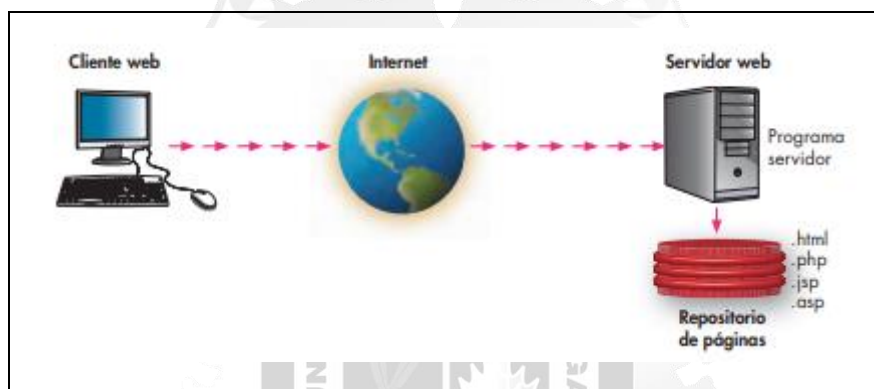


Figura 2.1. Esquema básico del servicio web. (Lerma-Blasco, Murcia y Mifsud, 2013, p.11)

#### 2.2.1.1. Servicios web

Según Zofío (2013, p. 11), los servicios web engloban una serie de tecnologías, protocolos y estándares que permiten el diálogo entre sistemas informáticos. Independientemente de su plataforma, utilizan los propios recursos de comunicación que ofrece Internet; por ejemplo, los protocolos http y https que usan los navegadores web como clientes, para intercambiar datos con los servidores web.

##### Esquema de funcionamiento de un servicio web

Zofío (2013, p. 11) nos indica que un servidor web básico tiene un esquema de funcionamiento muy simple, basado en ejecutar infinitamente el siguiente bucle:

- Espera peticiones en el puerto TCP indicado (el estándar por defecto para HTTP es el 80).
- Recibe una petición.
- Busca el recurso.
- Envía el recurso utilizando la misma conexión por la que recibió petición o devuelve el error 404 si no lo encuentra.
- Vuelve al primer punto.

En la figura 2.2 se muestra el esquema de funcionamiento de un servicio web.

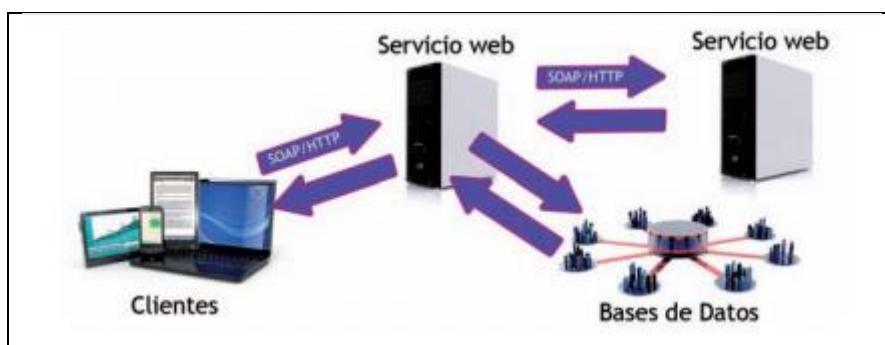


Figura 2.2. Esquema de funcionamiento de un servicio web. (Zofío, 2013, p. 11)

#### 2.2.1.2. Navegador web

Según Lerma-Blasco, Murcia y Mifsud (2013, p.14), se trata de la puerta de acceso a los servicios que ofrece la Web. Como ya sabemos, la Web se basa en una arquitectura cliente-servidor, donde el servidor es el programa que atiende las peticiones que hacen los navegadores y les proporciona los recursos que solicitan mediante el protocolo HTTP. Además, cada servidor web dispone de programas servidores para la realización de páginas dinámicas (CGI, Servlets, ASP, JSP, PHP, etc.). El cliente o navegador web (web browser) realiza las peticiones al servidor y presenta al usuario las páginas web que dicho servidor le suministra. Así pues, en su versión más simple, el navegador debe interpretar el código HTML en que están escritas y presentarlo al usuario para que este pueda interactuar con el contenido y navegar hacia otros lugares a través de hiperenlaces. Los navegadores actuales también interpretan las hojas de estilo en cascada (CSS), que indican cómo deben presentarse los datos, el código JavaScript que añade dinamismo a las páginas, además de otras extensiones, como Flash o Java, que aumentan las posibilidades de presentación.

Según Aranda (2014, p.14), un navegador web es una aplicación que interpreta los distintos archivos que componen una web de forma que esta pueda ser leída. Prácticamente existen navegadores web para todas las plataformas, incluso se puede encontrar el mismo navegador funcionando en distintos sistemas operativos.

##### **Arquitectura de un navegador**

Aranda (2014, p.14) nos detalla las diferentes estructuras que componen un navegador web:

- Interfaz de usuario.
- Motor de exploración
- Motor de presentación
- Módulos auxiliares: persistencia, interfaz de red, interprete de scripts, infraestructura de presentación

### 2.2.1.3. Arquitectura cliente-servidor

Según Ferrer (2014, p.21), la arquitectura cliente-servidor es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes. Un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor, que le da respuesta. Esta idea también se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora, aunque es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras.

Según Zoffo (2013, p.8), se trata de una aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes. Un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor, que le da respuesta. Esto también se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre un solo ordenador, aunque es más eficaz en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de ordenadores.

### 2.2.1.4. Modelo Vista Controlador (MVC)

Aranda (2014, p.14) nos indica que el sistema de arquitectura en tres capas es conocido en el mundo del desarrollo de software como modelo MVC (Modelo Vista Controlador). Por un lado, está la capa cliente (Vista), el servidor de aplicaciones (Controlador) y el servidor de base de datos (Modelo).

López, Vara, Verde, Sánchez, Jiménez y De Castro (2014, p. 96) expresan que el esquema modelo-vista-controlador es uno de los esquemas más seguidos e implementados a la hora de construir aplicaciones, no solo a nivel web, sino también aplicaciones standalone. Una arquitectura siguiendo el esquema Modelo-Vista-Controlador busca separar una aplicación en tres componentes principales: el modelo, la vista y el controlador.

- **Modelo.** Los modelos son las partes de la aplicación que implementan la lógica de la aplicación para un dominio específico. Esa es la representación de la información con la cual se opera. Usualmente, los modelos devuelven y almacenan el estado del modelo en una base de datos. En modelos pequeños el modelo es frecuentemente una separación conceptual más que una separación física.
- **Vista.** Las vistas son los componentes que despliegan la interfaz de usuario (UI – User Interface). Generalmente, esta interfaz es construida de acuerdo al modelo de datos y en el caso de las aplicaciones web está constituido por el conjunto de páginas web que muestran y recogen la información del usuario.
- **Controlador.** Los controladores son los componentes que manejan la interacción con el usuario, trabajan con el modelo y seleccionan cuál es la vista correcta a desplegar para mostrar la información.

### **2.2.2. Laboratorio clínico**

Según Moscoso Gama (2009, p.4), el Laboratorio Clínico es una herramienta primordial para el área médica, ya que por medio de este se diagnostican diferentes patologías y además se realizan estudios para establecer el tipo de tratamiento que se debe administrar al paciente, al igual que el seguimiento del mismo. El paciente o usuario llega al Laboratorio para realizarse sus exámenes clínicos, del Bacteriólogo y del Auxiliar depende que este usuario reciba el servicio adecuado en todo sentido, ya sea científico o humano, el profesional de la salud debe estar en condiciones de proporcionar una ayuda integral. Con la guía y ayuda del docente se pretende resolver a cabalidad las dudas que los alumnos puedan presentar, se espera cumplir con las expectativas de fructificar y enriquecer el conocimiento en el área de la salud, para colocar en práctica lo aprendido en cualquier situación, prestando una ayuda al paciente.

Según González (2010, p.3), el término laboratorio clínico designa los lugares donde se realizan las determinaciones analíticas en muestras biológicas humanas cuya finalidad es el diagnóstico, seguimiento o control del tratamiento de las enfermedades, e incluye áreas de bioquímica, hematología, microbiología e inmunología.

#### **2.2.2.1. Servicios de laboratorio clínico**

Según Moscoso (2009, p.5), cada examen de laboratorio clínico debe ser realizado a los pacientes de forma individual, guiándose siempre por los parámetros profesionales y éticos. Básicamente, el trabajo en el laboratorio clínico se clasifica en tres grandes grupos temáticos:

- Toma de muestras.
- Análisis de las muestras.
- Entrega de resultados.

En cada uno de estos temas, se requiere de numerosas medidas de atención y cuidado, con el fin de minimizar al máximo los errores factibles de ser cometidos en la práctica diaria. Se debe enfatizar que el trabajo en el laboratorio clínico, como cualquier tipo de trabajo, es realizado por seres humanos y no se está exento de cometer equivocaciones. Pero estas equivocaciones pueden ser erradicadas de los laboratorios clínicos, si se mantienen eficientes actitudes éticas, profesionales y de procedimiento.

#### **2.2.2.2. Exámenes de laboratorio**

Según Castaño, Díaz y Paredes (2014, p.103), se entiende por exámenes de laboratorio o análisis clínicos el área de las ciencias básicas de aplicación al diagnóstico, pronóstico, terapéutica y prevención de la enfermedad. Los análisis clínicos son la base común de las siguientes especialidades:

- Hematología y hemoterapia.
- Bioquímica clínica.
- Microbiología y parasitología.
- Inmunología.

- Genética.

Su campo de acción será la asistencia primaria y secundaria de la actual estructura sanitaria.

Según Castaño, Díaz y Paredes (2014, p.103,106), la función asistencial es la actividad esencial del especialista en análisis clínicos. Esta actividad se fundamenta en la realización de pruebas analíticas sobre muestras previamente tomadas y se desarrolla en un servicio médico integrado en la estructura de un Hospital. Es la etapa en la que se realiza el análisis de la muestra y la validación técnica de los resultados. En la figura 2.3 se muestra el flujo de la función asistencial de laboratorio clínico.

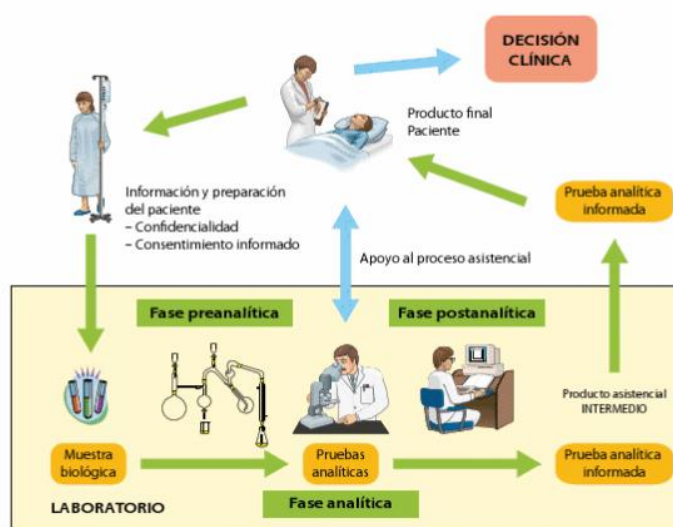


Figura 2.3. Función asistencial de laboratorio clínico. (Castaño, Díaz y Paredes, 2014, p. 104)

### 2.2.2.3. Organización del laboratorio clínico

#### Estructura Organizativa

Según González (2010, p.3), los laboratorios clínicos se encuentran en centros asistenciales, como los hospitales, o externos para la atención de los pacientes ambulatorios. No existe un solo patrón de organización para los laboratorios clínicos y su estructura depende fundamentalmente del tamaño y de si son hospitalarios o externos. Las tendencias actuales sobre los laboratorios clínicos se dirigen hacia laboratorios grandes con capacidad elevada de procesamiento de especímenes y una gran diversidad de determinaciones analíticas. En estos laboratorios son menores los costes por prueba y es posible una organización mejor, con tiempos de respuesta más cortos.

#### Servicios o áreas del laboratorio clínico

González (2010, p.4) nos indica que los laboratorios clínicos realizan determinaciones de bioquímica, hematología, microbiología e inmunología, de forma que estas son las cuatro áreas principales de un laboratorio clínico. Estas áreas pueden estar agrupadas bajo una dirección única o estar separadas en servicios independientes, cada uno de ellos dirigido por una persona distinta.

### 2.2.3. Calidad de Software

Según Durán (2015, p.28), la ISO 9126/IEC es una norma creada por la Organización Internacional de Normalización en 1992 utilizada para valorar la calidad de un software, ofrece la posibilidad de concretar y examinar la calidad del software desde diversas características relacionadas con operaciones, requisitos, progreso, utilización, valoración, apoyo técnico, conservación y auditoría de software.

Según Calderón (2006, p.30), los modelos de calidad para el software se describen así:

- Calidad interna y externa: Pormenoriza los detalles mediante la aplicación de 6 características para calidad interna y externa. Cuando el software se utiliza como una parte de un sistema informático global, estas divisiones se aprecian externamente, y se presentan como el resultado de atributos internos de software.
- Calidad en uso: es el resultado final que contemplará el cliente, después de aplicar las 6 características de la calidad interna y externa del software. También se especifican 4 características para la calidad en uso.

Al agrupar calidad interna, calidad externa y la calidad en uso se conseguirá un modelo para la evaluación mucho más robusto y eficaz. Pero no se debería equiparar la usabilidad del modelo de calidad externa e interna con el modelo de calidad en uso, ya que, la usabilidad es la forma como los profesionales entienden la funcionabilidad del software, mientras que la calidad en uso se podrá interpretar como la forma en la cual lo entiende el usuario final. Al fusionarse los dos modelos, el resultado será que se mantendrán los seis indicadores del primer modelo como atributos, y en cuanto al modelo de calidad, sus 4 indicadores pasarán a actuar como sus atributos. Se establecerán categorías para las cualidades de la calidad externa e interna, así como para la calidad en uso del software. Si se tienen en cuenta los 7 indicadores (funcionalidad, confiabilidad, utilidad, eficiencia, capacidad de mantenimiento, portabilidad y calidad en uso), los cuales se desglosarían a la vez en varios indicadores; estos se podrían medir por métrica interna o externa. Las definiciones se verían para cada característica y subcaracterística de calidad del software que influye en la calidad. Por cada característica y subcaracterística, la capacidad del software se determinaría por el total de los atributos internos que pueden ser medidos. Idénticamente, las características y subcaracterísticas se podrán medir externamente por la capacidad del sistema que contiene el software.



## **Características Generales**

Granados (2014, p.88) indica que el ISO/IEC 9126 fue un estándar internacional para la evaluación de la calidad del software.

El modelo de calidad define las características que debe presentar un software de calidad descomponiéndolas, a su vez, en sub-características.

- **Funcionalidad**

Granados (2014, p.88,89) nos indica que la funcionalidad está enfocada a satisfacer las necesidades implícitas y explícitas. Presenta las siguientes sub-características:

- Idoneidad: capacidad de cumplir tareas específicas.
- Eficacia: capacidad de generar correctamente los resultados de la manera prevista.
- Seguridad: capacidad de evitar acceso no autorizado.
- Interoperabilidad: capacidad de interactuar con el resto de los sistemas.
- Cumplimiento funcional: adhesión a normas o legislación relacionadas con la funcionalidad.

- **Fiabilidad**

Granados (2014, p.89) nos señala que el software, estando sometido a ciertas condiciones por un período determinado de tiempo, debe ser capaz de mantener sus prestaciones. Consta de las siguientes sub-características:

- Madurez: frecuencia de errores debidos a defectos en el software.
- Recuperabilidad: capacidad de recuperación (tanto de desempeño como de datos afectados) en caso de error.
- Tolerancia a fallos: capacidad de mantener cierto nivel de desempeño en caso de fallo de software.
- Cumplimiento de fiabilidad: adhesión a normas o legislación relacionadas con la fiabilidad.

- **Usabilidad**

Granados (2014, p.89) indica que la usabilidad es la capacidad del software de ser intuitivo y atractivo para el usuario. Contiene las siguientes sub-características:

- Facilidad de comprensión: capacidad del software de ser comprendido por parte del usuario.
- Facilidad de aprendizaje: esfuerzo requerido al usuario para aprender a manejar el software.
- Operabilidad: capacidad del software de ser manejado por parte del usuario.
- Grado de atractivo: capacidad del software de resultar atractivo al usuario.
- Cumplimiento de usabilidad: adhesión a normas o legislación relacionadas con la usabilidad.

- **Eficiencia**

Granados (2014, p.89,90) nos señala que la eficiencia es la capacidad del software de hacer un buen consumo de recursos sin degradación con el tiempo. Las sub-características son las siguientes:

- Comportamiento en el tiempo: capacidad de mantener tiempos de respuesta y un nivel de rendimiento acorde bajo ciertas circunstancias.
- Utilización de recursos: capacidad de realizar un uso apropiado de recursos bajo condiciones determinadas.
- Cumplimiento de fiabilidad: adhesión a normas o legislación relacionadas con la usabilidad.

- **Portabilidad**

Granados (2014, p.90) indica que la portabilidad es la capacidad del software de ser transferido de un entorno a otro. Consta de las siguientes sub-características:

- Adaptabilidad: capacidad de adaptación a diferentes entornos.
- Facilidad de instalación: capacidad de instalación en un entorno específico.
- Co-existencia: capacidad del software de coexistir con otro software dentro de mismo entorno.
- Facilidad de reemplazo: capacidad del software de poder ser reemplazado por otro software con el mismo propósito dentro del mismo entorno.
- Cumplimiento de portabilidad: adhesión a normas o legislación relacionadas con la portabilidad.
- Métricas externas: estas métricas son las encargadas de cuantificar la calidad externa del software. Miden las características anteriores.
- Métricas internas: métricas que miden la calidad interna del software en base a las sub-características definidas por cada una de las características anteriores.
- Métricas de calidad de uso: mide si un producto cumple las necesidades especificadas por el usuario distinguiendo entre defecto y no conformidad. Estas métricas solo pueden ser medidas en un entorno real.

### 2.3. Glosario de términos

- **SGBD (Sistema de gestión de bases de datos):** Es un conjunto de programas informáticos altamente sofisticados que gestionan bases de datos y proporcionan interfaces para comunicarse con aplicaciones externas. (Bernabé, 2014, p.105)
- **Servidor Web:** Dispositivo de red que va a ofrecer unos determinados servicios a otros dispositivos (a los cuales se denomina con el término de clientes). A decir verdad, el que realiza esta tarea es un software que se encuentra alojado en un equipo físico donde es ejecutado y dicho equipo es el que está dentro de la estructura de una red. (Cardador, 2014, p.70)
- **Toma de muestra:** La toma de muestra es la primera etapa de cualquier actividad de medida química y consiste en pasar de un material total a analizar a una porción analizable a nivel de laboratorio. (Caparrós, 2012, p. 7)
- **Muestra de laboratorio:** Muestra que llega al laboratorio tras la aplicación del plan de muestreo. (Caparrós, 2012, p. 10)
- **Unidad de muestra:** Porción tomada de materiales manufacturados o empaquetados y que, por ello, presentan unidades constantes, identificables y discretas. (Caparrós, 2012, p. 10)
- **Usabilidad:** Atributo de calidad del software que mide la facilidad de uso de las interfaces web. (Lerma-Blasco, Murcia y Mifsud, 2013, p.11)
- **Javascript:** Lenguaje de programación de scripts, orientado a objetos, utilizado para acceder a ellos en aplicaciones web. (Lerma-Blasco, Murcia y Mifsud, 2013, p.11)
- **Proceso racional unificado:** El proceso RUP es un proceso iterativo de desarrollo de software. Fue creado por Rational Software, que actualmente es una división de IBM. (Granados, 2014, p.70)

## CAPÍTULO III: VARIABLES E HIPÓTESIS

### 3.1. Variables e Indicadores

#### a. Identificación de Variables

- Variable Independiente: Aplicación Web.
- Variable Dependiente: Mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.

#### b. Operacionalización de Variables

- Indicadores Variable Independiente
  - Nivel de funcionalidad
  - Nivel de fiabilidad
  - Nivel de usabilidad
  - Nivel de eficiencia
- Indicadores Variable Dependiente:
  - Número de requerimientos de exámenes de laboratorio.
  - Número de pacientes atendidos mensualmente.
  - Número de exámenes realizados por especialidad.
  - Número de exámenes realizados por análisis.

### 3.2. Hipótesis

#### 3.2.1. Hipótesis General

- La aplicación web influye significativamente en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.

#### 3.2.2. Hipótesis Específicas

- El nivel de funcionalidad de la aplicación web influye significativamente en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.
- El nivel de fiabilidad de la aplicación web influye significativamente en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.
- El nivel de usabilidad de la aplicación web influye significativamente en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.
- El nivel de eficiencia de la aplicación web influye significativamente en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.

### 3.3. Matriz de Consistencia

(Ver Anexo I: Matriz de Consistencia)

## CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se utilizó RUP (Proceso Unificado Racional), la cual es una metodología de desarrollo de software, producto de Rational (IBM).

Según Kruchten y Kroll (2013, p.3), el RUP es un proceso de ingeniería de software bien definido y bien estructurado. Define claramente quién es responsable de qué, cómo se hacen las cosas y cuándo hacerlo. El RUP también proporciona una estructura bien definida para el ciclo de vida de un proyecto RUP, articulando claramente hitos esenciales y puntos de decisión.

### 4.1. Descripción de la metodología

Gómez (2016, p.167) expresa que el Proceso Unificado de Rational es una metodología de desarrollo de software orientada a objetos creada por Rational Software Corporation (actualmente, parte de IBM). Es una de las metodologías más extendidas y conocidas por su amplia difusión comercial. Este proceso se maneja por casos de uso (correspondientes a los modos uso por los actores o agentes usuarios) para la extracción de requisitos y la identificación de las partes funcionales en las que se divide la solución. La arquitectura del proceso se modela con orientación a objetos. Como toda metodología de desarrollo software su finalidad es convertir las especificaciones que da el cliente en un sistema software.

Según Péraire, Edwards, Fernandes, Mancin y Carroll (2007), como se muestra en la figura 4.1, RUP tiene dos dimensiones:

El eje horizontal representa el tiempo y muestra los aspectos del ciclo de duración del proceso a medida que se despliega. El ciclo de vida se divide en cuatro fases: Inicio, elaboración, construcción y transición. Cada fase se divide en una o más iteraciones. Por ejemplo, en la figura 4.1, el inicio tiene una iteración, la elaboración tiene dos iteraciones, la construcción tiene n iteraciones y la transición tiene dos iteraciones. El número correcto de iteraciones por fase varía de proyecto a proyecto.

El eje vertical representa disciplinas, tales como requerimientos, análisis y diseño, o implementación, que lógicamente agrupan las actividades por naturaleza.

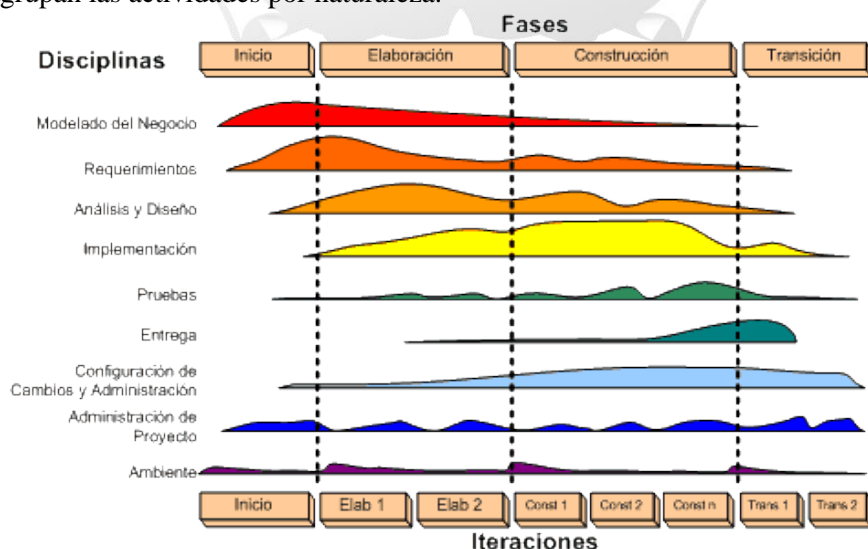


Figura 4.1 - Fases del modelo RUP. (Péraire, Edwards, Fernandes, Mancin y Carroll, 2007)

#### 4.1.1. Características esenciales de RUP

Según Gómez (2016, p.168), las características que tiene el Proceso Unificado Racional (RUP) son las siguientes:

- Está basado en componentes que, a su vez, están conectados entre sí a través de interfaces.
- Utiliza el UML como notación básica.
- El proceso utiliza Casos de Uso para manejar el proceso de desarrollo.
- Centrado en la arquitectura: El proceso busca entender los aspectos estáticos y dinámicos más significativos en términos de arquitectura de software. La arquitectura se define en función de las necesidades de los usuarios y se determina a partir de los Casos de Uso base del negocio.
- Ciclo de vida iterativo e incremental. El proceso reconoce que es práctico dividir grandes proyectos en proyectos más pequeños o mini-proyectos. Cada miniproyecto comprende una iteración que resulta en un incremento. Una iteración puede abarcar la totalidad de los flujos del proceso; las iteraciones son planificadas en base a los Casos de Uso.

#### 4.1.2. Buenas prácticas en RUP

Según Granados (2014, pp.71-72), las buenas prácticas que propone RUP son las siguientes:

- **Desarrollar el software iterativamente:** realmente resulta muy difícil que los desarrollos se hagan de manera secuencial. Realizar primero un planteamiento íntegro del problema para ir pasando sucesivamente por el diseño completo de la solución, la codificación y la prueba es utópico desde una perspectiva práctica. RUP propone un desarrollo iterativo apoyado en sucesivos refinamientos que aportan flexibilidad ante los cambios
- **Manejar requisitos:** el proceso RUP describe cómo organizar y documentar la funcionalidad requerida manteniendo un control sobre las decisiones y capturando los requerimientos. Para esto último resultan de gran utilidad los casos de uso y los escenarios.
- **Usar arquitectura basada en componentes:** los componentes son subsistemas con un propósito claro. El proceso RUP proporciona una aproximación sistemática para la definición de una arquitectura usando nuevos (o ya existentes) componentes.
- **Modelado de manera visual:** el proceso RUP muestra cómo capturar visualmente la estructura y comportamiento de arquitecturas y componentes apoyándose en el estándar UML. Esto permitirá realizar abstracciones visuales ocultando detalles y código.
- **Verificación de la calidad del software:** el proceso RUP ayuda en la planificación, diseño, implementación, ejecución y evaluación de pruebas sobre el software usando métricas y criterios objetivos.
- **Control de cambios sobre el software:** llevar un control de cambios sobre el software es esencial. El proceso RUP describe cómo controlar y monitorizar los cambios en un entorno de desarrollo iterativo. También proporciona las directrices que permiten establecer entornos de trabajo seguros para cada uno de los desarrolladores involucrados en el proyecto.

#### 4.1.3. Fases de desarrollo de RUP

Según Kruchten (2013), el ciclo de vida de RUP descompone un ciclo de desarrollo en cuatro fases secuenciales, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones según el requerimiento del proyecto. Cada fase se concluye con un hito bien definido, un punto en el tiempo en el cual se debe realizar una evaluación para determinar si los objetivos de la fase se han cumplido.

##### a. Fase de inicio

Según Cabot (2013, p.179), en la fase de inicio se delimita el ámbito del proyecto: se identifican las entidades externas que interactúan (lo que se denominan actores) y, a alto nivel, cuál será la interacción de cada uno de ellos con el software. Al final de esta fase se debe tener una visión general de los requisitos del software que deben desarrollarse.

Según Péraire, Edwards, Fernandes, Mancin y Carroll (2007), los objetivos principales de la fase de inicio incluyen:

- Establecer el alcance del software del proyecto y las condiciones de contorno, incluido una visión operacional, criterios de aceptación, y qué se pretende que esté en el producto y qué no.
- Discriminar los casos de uso crítico del sistema, los escenarios de operación principales que impulsarán las principales concesiones de diseño.
- Exhibir, y tal vez demostrar, al menos una arquitectura candidata contra algunos de los escenarios principales
- Estimar el costo general y el cronograma de todo el proyecto (y estimaciones más detalladas para la Fase de Elaboración).
- Estimar los riesgos potenciales (las fuentes de la imprevisibilidad).
- Preparación del entorno de apoyo para el proyecto.

En la tabla 4.1 se detalla las disciplinas de la fase de inicio con su respectiva actividad, tarea y artefacto.

Disciplinas de la fase de inicio	Descripción	Actividad, tarea y artefacto
<b>Disciplina: Ambiente</b>	Los patrones para e-business son uno de los activos a considerar durante la adaptación inicial de los procesos para un proyecto de e-business. La adaptación del proceso es parte del entorno de preparación para la actividad del proyecto.	Actividad: preparar el entorno para el proyecto Tarea: preparar pautas para el proyecto Artefacto: directrices específicas del proyecto
<b>Disciplina: Modelamiento del negocio</b>	El modelado de negocios es una disciplina opcional en RUP que analiza el alcance más amplio del negocio. Se utiliza para comprender los procesos comerciales actuales y determinar cómo se pueden mejorar. La identificación de oportunidades para la automatización es una forma de mejorar los procesos comerciales.	Actividad: Explore la automatización de procesos. Artefacto: visión comercial.

<b>Disciplina: Requerimientos</b>	Un objetivo clave para la disciplina de requisitos durante la fase de inicio es basar una visión para el proyecto. Las actividades RUP de analizar el problema, comprender las necesidades de las partes interesadas y definir el sistema indican cómo describir el problema a resolver, identificar las necesidades clave de las partes interesadas y capturar los principales requisitos funcionales y no funcionales del sistema.	Actividad: Definir el sistema Tarea: Desarrollar Artefacto visión: Visión
<b>Disciplina: Análisis y diseño</b>	En la fase de inicio, la disciplina de análisis y diseño se realiza opcionalmente, según sea necesario, para convencer a los interesados de que vale la pena invertir en el proyecto. Específicamente, la actividad de síntesis arquitectónica puede emplearse para crear una prueba arquitectónica de concepto.	Actividad: Realizar la síntesis arquitectónica Tarea: Análisis arquitectónico Artefacto: Arquitectónico prueba de concepto Artefacto : Documento de arquitectura de software (proyecto de inicio)
<b>Disciplina: Gestión de proyectos</b>	El trabajo de análisis y diseño se realizó para confirmar la viabilidad técnica. También sirve como entrada para el caso de negocio y los planes de proyecto, específicamente:  - Estimar el presupuesto del software, teniendo en cuenta, entre otros elementos, los costos de los productos sugeridos.  - Especificar los recursos de personal necesarios para entregar la solución (entre otros derivados de los productos seleccionados)	Actividad: Evaluar el alcance y el riesgo del proyecto  Actividad: Planificar el proyecto  Artefacto: Caso de negocio y plan de desarrollo de software

Tabla 4.1 – Disciplinas de la fase de inicio. (Galic, Macisaac y Popescue, 2006)

## b. Fase de elaboración

Según Cabot (2013, p.179-180), en la fase de elaboración se perfeccionan más los requisitos, se define ya la arquitectura de software y se implementan (es decir, se analizan, se diseñan, se codifican y se prueban) algunos casos de uso críticos, de forma que también sirva como “prototipo” para ver cuáles son los riesgos del proyecto y si las decisiones tomadas hasta aquel momento son correctas.

Según Péraire, Edwards, Fernandes, Mancin y Carroll (2007), los objetivos principales de la fase de elaboración son:

- Asegurar que la arquitectura, los requisitos y los planes sean lo suficientemente estables, y los riesgos suficientemente mitigados para poder predecir el costo y el cronograma para la finalización del desarrollo. Para la mayoría de los proyectos, pasar este hito también se



corresponde con la transición de una operación ligera y rápida de bajo riesgo a una operación de alto costo y alto riesgo con una considerable inercia organizacional.

- Para abordar todos los riesgos arquitectónicamente significativos del proyecto.
- Establecer una arquitectura de referencia derivada del tratamiento de escenarios arquitectónicamente significativos, que generalmente exponen los principales riesgos técnicos del proyecto.
- Producir un prototipo evolutivo de componentes de calidad de producción, así como posiblemente uno o más prototipos exploratorios y desechables para mitigar riesgos específicos, tales como: intercambios de diseño / requisitos, reutilización de componentes y factibilidad o demostraciones de productos para inversores, clientes, y usuarios.
- Demostrar que la arquitectura de línea de base soportará los requisitos del sistema a un costo razonable y en un tiempo razonable.
- Para establecer un ambiente de apoyo.

En la tabla 4.2 se detalla las disciplinas de la fase de elaboración con su respectiva actividad, tarea y artefacto.

Disciplinas de la fase de elaboración	Descripción	Actividad, tarea y artefacto
<b>Disciplina: Requerimientos</b>	Detalles de requisitos adicionales que se obtienen en la fase de elaboración pueden dar como resultado el descubrimiento de patrones comerciales adicionales, o para confirmar o rechazar la aplicabilidad de otros patrones comerciales. Más típicamente, sin embargo, el arquitecto puede tomar mejores decisiones para seleccionar los patrones de solución aplicables debido a la mayor disponibilidad de requisitos más detallados.	Actividad: refinar la definición del sistema Artefactos: Visión (actualizada), casos de uso, especificaciones suplementarias
<b>Disciplina: Análisis y Diseño</b>	Un objetivo clave de la fase de elaboración es crear una arquitectura de software estable, documentada por el artefacto del documento de arquitectura de software. El punto de partida es cualquier trabajo inicial que se realizó en la fase de inicio, pero a medida que hay más información disponible, las suposiciones hechas en la fase de inicio se respaldan, modifican o elaboran.	Actividad: definir una arquitectura candidata Actividad: refinar la arquitectura Artefacto: documento de arquitectura de software

Tabla 4.2 – Disciplinas de la fase de elaboración. (Galic, Macisaac y Popescue, 2006)

### **c. Fase de construcción**

Según Cabot (2013, p.180), en la fase de construcción se desarrolla el resto de los casos de uso y se prueba todo el sistema a fondo. En esta fase se implementarían el resto de los casos de uso no desarrollados ya en la etapa anterior (teniendo en cuenta el feedback que hemos recibido).

Según Péraire, Edwards, Fernandes, Mancin y Carroll (2007), los objetivos principales de la Fase de Construcción incluyen:

- Minimizar los costos de desarrollo mediante la optimización de recursos y evitar desechos innecesarios y reprocesos.
- Lograr una calidad adecuada tan rápido como sea posible.
- Lograr versiones útiles (alfa, beta y otras versiones de prueba) tan rápido como sea posible.
- Completar el análisis, diseño, desarrollo y prueba de todas las funciones requeridas.
- Desarrollar de forma iterativa e incremental un producto completo que esté listo para la transición a su comunidad de usuarios. Esto implica describir los casos de uso restantes y otros requisitos, completar el diseño, completar la implementación y probar el software.
- Decidir si el software, los sitios y los usuarios están listos para implementar la aplicación.
- Para lograr cierto grado de paralelismo en el trabajo de los equipos de desarrollo. Incluso en proyectos más pequeños, normalmente hay componentes que pueden desarrollarse independientemente de otro, lo que permite el paralelismo natural entre los equipos (los recursos lo permiten). Este paralelismo puede acelerar significativamente las actividades de desarrollo, pero también aumenta la complejidad de la gestión de recursos y la sincronización del flujo de trabajo. Una arquitectura robusta es esencial si se quiere lograr un paralelismo significativo.

### **Disciplina de la fase de construcción**

Según Galic, Macisaac y Popescue (2006), durante la fase de construcción, se desarrolla el diseño y la implementación en línea con el trabajo que se llevó a cabo durante la fase de elaboración. Los patrones para e-business respaldan aún más las actividades realizadas en esta etapa, en la medida en que los nuevos requisitos y cambios en la arquitectura aún son posibles. Por lo general, dichos cambios deben ser menores, y la necesidad de una reevaluación de estos patrones será mínima.

El énfasis durante la fase de elaboración estuvo en determinar los requisitos clave que influyen en la arquitectura general, pero durante la construcción, se concentra en crear implementaciones más detalladas, incorporando de manera interactiva requisitos adicionales para que pueda:

- Haga mejores estimaciones para las iteraciones subsiguientes.
- Detalla la especificación general para la estructura y topología del sistema.

#### **d. Fase de transición**

Según Cabot (2013, p.180), en la fase de transición se facilita a la comunidad de usuarios el cambio del viejo sistema al nuevo.<sup>8</sup> Eso incluye pruebas de versiones beta del software por parte de un subconjunto de usuarios, ejecución en paralelo de los dos sistemas para detectar errores, migración de los datos del sistema viejo al nuevo (si hace falta), formación a los usuarios, completar la documentación, etc.

Según Péraire, Edwards, Fernandes, Mancin y Carroll (2007), los objetivos principales de la Fase de Transición incluyen:

- Pruebas beta para validar el nuevo sistema contra las expectativas del usuario.
- Pruebas beta y operación paralela en relación con un sistema existente que está reemplazando.
- Convertir bases de datos operacionales.
- Capacitar a los usuarios y a quienes mantendrán el nuevo sistema.
- Despliegue a las fuerzas de marketing, distribución y ventas.
- Ingeniería específica para la implementación, como traslado, empaque y producción comercial, lanzamiento de ventas y capacitación del personal de campo.
- Actividades de ajuste, como corrección de errores, mejora del rendimiento y usabilidad.
- Evaluación de las líneas de base de implementación contra la visión completa y los criterios de aceptación para el producto.
- Alcanzar la auto sustentabilidad del usuario.
- Alcanzar la concurrencia de las partes interesadas de que las líneas de base de implementación están completas.
- Alcanzar la concurrencia de las partes interesadas de que las líneas de base de implementación son consistentes con los criterios de evaluación de la visión.

#### **Disciplina de la fase de transición**

Según Galic, Macisaac y Popescue (2006), la selección o creación de las herramientas de instalación y administración del sistema suele ser anterior a la fase de transición, por lo que estas capacidades se pueden usar internamente. Sin embargo, deben estar finalizados antes de su lanzamiento al cliente, lo que ocurre en la fase de transición.

Varios de los patrones para los libros electrónicos de e-business tienen un capítulo sobre las pautas de administración del sistema que brindan información para:

- Seleccionar herramientas de administración del sistema
- Seleccionar los procesos de gestión del sistema
- Seleccionar y definir descripciones de trabajo, basadas en roles identificados, para admitir el sistema de TI

## 4.2. Adaptación de la metodología

Según la tabla 4.3, se tomará en cuenta artefactos de la metodología RUP que serán parte de las disciplinas propias para el desarrollo de la solución tecnológica.

	FASES		
	Inicio	Elaboración	Construcción
Artefactos	<b>Modelado del negocio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo de casos de uso del negocio. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor del negocio.</li> <li>- Caso de uso del negocio.</li> <li>- Metas del negocio.</li> </ul> </li> <li>- Diagrama de actividades <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor interno</li> <li>- Entidades del negocio.</li> </ul> </li> <li>- Matriz de proceso y funcionalidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diagrama de componentes.</li> <li>-Diagrama de despliegue.</li> </ul>
	<b>Flujo de requisitos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Modelo de casos de uso.</li> <li>-Actores.</li> <li>-Casos de uso.</li> <li>-Especificación de casos de uso.</li> </ul>		

Tabla 4.3 - Artefactos RUP utilizados. [Fuente: Elaboración propia]

### 4.2.1. Fase de inicio

En esta fase se describe los siguientes artefactos que dan respuesta a la fase de inicio de la metodología RUP.

#### a. Modelado del negocio

El cual contempla los siguientes artefactos:

**Modelo de casos de uso del negocio:** De acuerdo con la figura 4.2, se eligió el artefacto porque permite mostrar la relación de los actores externos con los diferentes procesos del negocio.

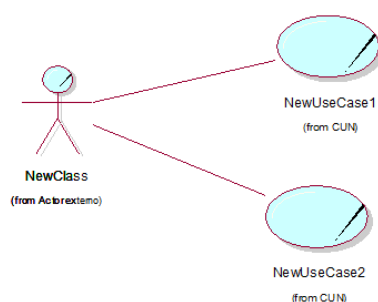


Figura 4.2 - Modelo de caso de uso del negocio. [Fuente: Elaboración propia]

Dentro del modelo de casos de uso del negocio encontramos:

- Actor del negocio: De acuerdo con la figura 4.3, el actor del negocio representa el rol de un participante externo que interactúa con el Hospital San José de Chíncha.

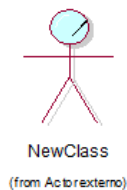


Figura 4.3 - Actor del negocio. [Fuente: Elaboración propia]

- Caso de uso del negocio (CUN): De acuerdo con la figura 4.4, es una secuencia de acciones que realiza un proceso del negocio junto con un participante externo del Hospital San José de Chíncha.

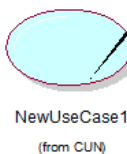


Figura 4.4 – Caso de uso del negocio. [Fuente: Elaboración propia]

- Metas del negocio: De acuerdo con la figura 4.5, la meta del negocio es el valor deseado que se desea obtener mediante la aplicación web.

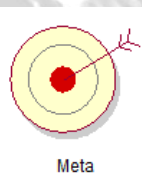


Figura 4.5 - Meta del negocio. [Fuente: Elaboración propia]

- Trabajadores del negocio: De acuerdo con la figura 4.6, representa un rol que desempeñan los trabajadores del Hospital San José de Chíncha, realizan actividades internas en la entidad.

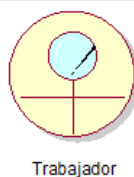


Figura 4.6 - Trabajador del negocio. [Fuente: Elaboración propia]

- Realización de casos de uso del negocio: De acuerdo con la figura 4.7, representa las actividades que se realizan en un caso de uso, incluye quienes lo realizan y que entidades se utilizan.

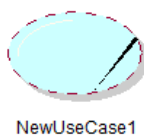


Figura 4.7 - Realización de caso de uso del negocio. [Fuente: Elaboración propia]

- Entidades del negocio: De acuerdo con la figura 4.8, representa un paquete de información o documentos que se utilizan en una actividad de la entidad.



Figura 4.8 - Entidad del negocio. [Fuente: Elaboración propia]

**Matriz de proceso y funcionalidades:** De acuerdo con la figura 4.9, se eligió el artefacto porque muestra de una manera ordenada y detallada los procesos, servicios, requerimientos y funcionalidades de la entidad.

PROCESO DE NEGOCIO (META)	ACTIVIDAD DEL NEGOCIO	RESPONSABLE DEL NEGOCIO	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	CASO DE USO	ACTORES
Proceso de tipo	Consultar historia clínica	Cajero	RF01: El sistema debe permitir buscar historia clínica del paciente.	CU01: Gestionar historia clínica	Cajero
Mémo. Rastreo en su tipo	Registrar tipo de examen	Cajero	RF02: El sistema debe permitir registrar el tipo de examen que se realizará al paciente.	CU02: Gestionar exámenes solicitados	Cajero
Proceso de Tipo de Muestra	Consultar datos personales y exámenes a realizar	Técnico	RF03: El sistema debe permitir buscar los exámenes (clases) registrados del paciente.	CU03: Gestionar tipos de exámenes	Técnico de laboratorio
Mémo. Rastreo en su tipo	Registrar información de la muestra	Técnico	RF04: El sistema debe permitir registrar la información de la muestra.	CU04: Gestionar muestra de exámenes	Técnico de laboratorio
Proceso de Resultado	Registrar resultado	Superior	RF05: El sistema debe permitir registrar el resultado del examen clínico.	CU05: Gestionar resultado	Superior

Figura 4.9 - Matriz de proceso y funcionalidades. [Fuente: Elaboración propia]

## b. Flujo de requisitos

El cual contempla los siguientes artefactos:

**Modelo de casos de uso:** De acuerdo con la figura 4.10, se consideró este artefacto porque muestra de una manera detallada las diversas acciones que tendrá el sistema y las relaciones de los actores con los casos de uso.

Según Cabot (2013, p. 182), el diagrama de casos de uso permite visualizar fácilmente el conjunto de requisitos del software. Como su nombre indica, el diagrama está formado por un conjunto de casos de uso y actores.

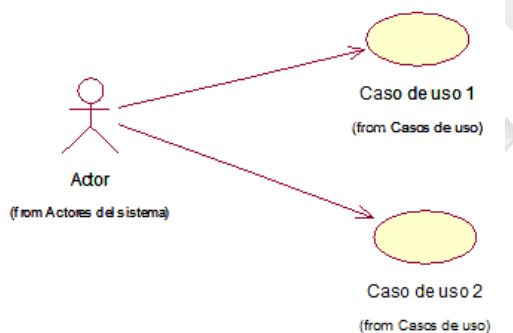


Figura 4.10 – Modelo de casos de uso. [Fuente: Elaboración propia]

Dentro del modelo de casos de uso del negocio encontramos:

- Actores: De acuerdo con la figura 4.11, es un elemento externo al sistema de software que queremos desarrollar pero que tiene algún tipo de interacción. (Cabot, 2013, p. 182)



Figura 4.11 – Actor del sistema. [Fuente: Elaboración propia]

- Caso de uso: De acuerdo con la figura 4.12, representa una funcionalidad (“escenario de utilización”) que tiene que proveer el sistema. (Cabot, 2013, p. 182)



Figura 4.12 – Casos de uso. [Fuente: Elaboración propia]

**Especificación de casos de uso:** De acuerdo con la figura 4.13, se eligió el artefacto porque describe ordenadamente el comportamiento del actor con el sistema por cada caso de uso.

1. Breve Descripción	El caso de uso permite al cajero consultar la historia clínica del paciente.
2. Flujo de Eventos	Evento Disparador: El caso de uso comienza cuando el cajero selecciona la opción "Consultar historia clínica" en la interfaz de pantallas seleccionadas.
2.1. Flujo Básico	2.1.1. El sistema muestra la interfaz de historia clínica. 2.1.2. La interfaz muestra un listado de historias clínicas registradas, el cual contiene los principales datos: N° de historia clínica, nombres, apellidos, sexo, dirección, edad y fecha de nacimiento. 2.1.3. El sistema permite realizar un filtro de búsqueda mediante el campo "Búsqueda". Los parámetros pueden ser: historia clínica, nombres, apellidos o DNI. 2.1.4. El sistema filtra la información luego de presionar el botón "Buscar". 2.1.5. Fin del caso de uso.
3. Flujos Alternativos	2.1. "Historia clínica no encontrada" En el punto 2.1.4, si la historia clínica no es encontrada en la búsqueda, el sistema mostrará el mensaje "No se encontraron historias clínicas".
4. Requerimientos Especiales	El caso de uso debe estar disponible a través de Internet, previo acceso del cajero.
5. Pre-Condiciones	El Cajero debe haber accedido al sistema satisfactoriamente con sus credenciales (usuario y contraseña), de lo contrario no podrá ingresar al sistema.
6. Post-Condiciones	La historia clínica ha sido buscada en el sistema.
7. Privilegios	

Figura 4.13 - Especificación de casos de uso. [Fuente: Elaboración propia]

#### 4.2.2. Fase de elaboración

De acuerdo con la figura 4.14, se consideró el modelo de datos porque permite organizar los datos en tablas que serán usadas por la aplicación para el almacenamiento de la información.



Figura 4.14 - Modelo de datos. [Fuente: Elaboración propia]

#### 4.2.3. Fase de construcción

El cual contempla los siguientes artefactos:

- **Diagrama de componentes:** De acuerdo con la figura 4.15, se consideró porque modela la parte lógica de los artefactos: interfaces y dependencias entre los componentes del software.

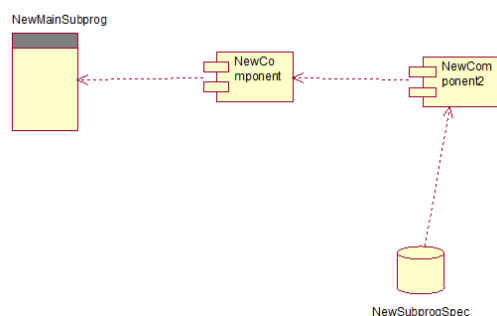


Figura 4.15 – Diagrama de componentes. [Fuente: Elaboración propia]

- **Diagrama de despliegue:** De acuerdo con la figura 4.16, se consideró porque muestra la arquitectura de los elementos hardware que intervienen en la aplicación.

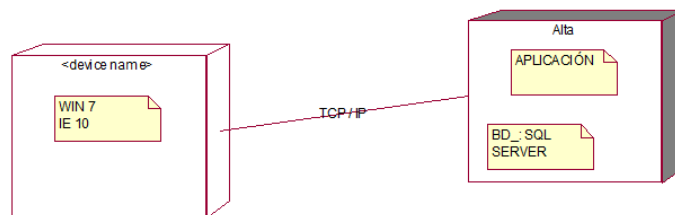


Figura 4.16 – Diagrama de despliegue. [Fuente: Elaboración propia]





## CAPÍTULO V: SOLUCIÓN TECNOLÓGICA

### 5.1. Fase de Inicio

Comprende el modelo del negocio y el flujo de requerimientos, encontraremos los artefactos mencionados en la adaptación metodológica.

#### 5.1.1. Modelo del negocio

##### a. Modelo de casos de uso del negocio

Para el desarrollo de la presente tesis, según la figura 5.1, se identificaron 3 casos de uso del negocio y son los siguientes:

- Proceso de Caja
- Proceso de Toma de muestra
- Proceso de resultados

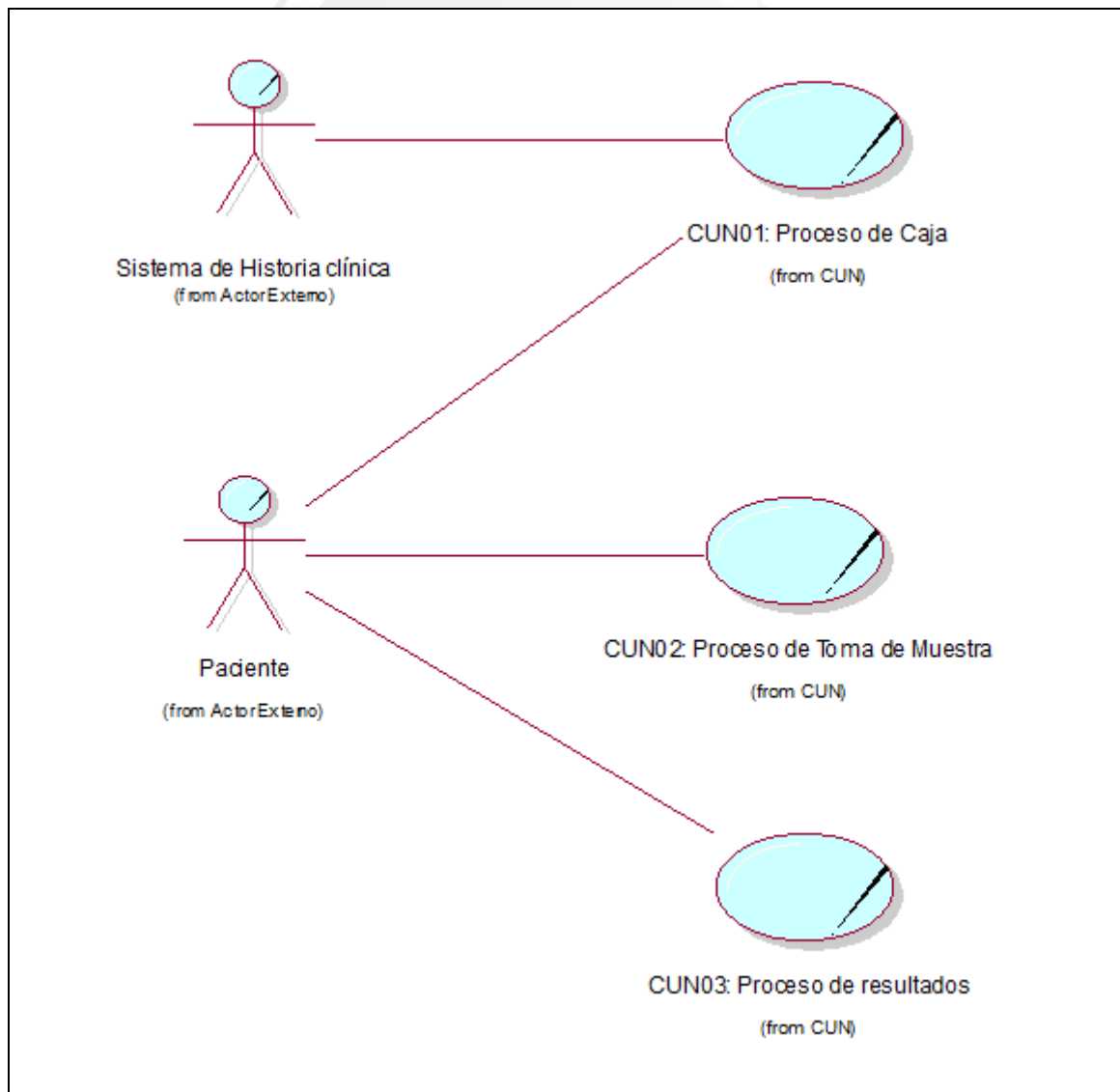


Figura 5.1 - Diagrama de casos de uso del negocio. [Fuente: Elaboración propia]

**b. Actor del negocio**

Según la tabla 5.1, se identificaron los siguientes actores: Sistema de historia clínica y paciente descritos en el diagrama de casos de uso del negocio.

ACTOR DEL NEGOCIO	DESCRIPCIÓN
 Sistema de Historia clínica	Actor externo del negocio que gestiona las historias clínicas de la entidad.
 Paciente	Actor externo del negocio que solicita un examen de laboratorio en el área de caja, realiza el proceso de toma de muestra y recibe sus resultados.

Tabla 5.1 - Actor del negocio. [Fuente: Elaboración propia]

**c. Trabajadores del negocio**

Según la tabla 5.2, se identificaron los siguientes trabajadores: Cajero, Técnico, Tecnólogo y Tecnólogo.

TRABAJADORES DEL NEGOCIO	DESCRIPCIÓN
 Cajero	Actor interno del negocio que se encarga de realizar la venta de los análisis clínicos solicitados por el paciente.
 Técnico de laboratorio	Actor interno del negocio que realiza el proceso de toma de muestra.
 Tecnólogo	Actor interno del negocio que recibe las muestras, es el encargado de analizar, obtener los resultados del examen clínico del paciente y entregar el resultado al jefe de área.

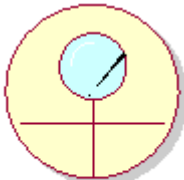
 <p>Jefe de área.</p>	<p>Actor interno del negocio que se encarga de validar los resultados del examen clínico del paciente.</p>
--	--

Tabla 5.2 - Trabajadores del negocio. [Fuente: Elaboración propia]

#### d. Casos de uso del negocio

Según la tabla 5.3, se identificaron los siguientes casos de uso del negocio: Proceso de caja, proceso de toma de muestra y proceso de resultados.


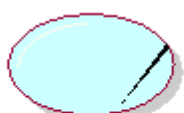
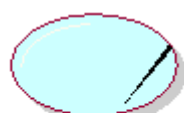
CASOS DE USO DEL NEGOCIO	DESCRIPCIÓN
 <p>CUN01: Proceso de Caja</p>	<p>Este proceso se inicia cuando el paciente se acerca al área de caja a solicitar un examen clínico. El cajero solicita la orden de examen y consulta la historia clínica del paciente, finaliza registrando el tipo de análisis clínico e imprimiendo el comprobante de pago.</p>
 <p>CUN02: Proceso de Toma de Muestra</p>	<p>Este proceso se inicia cuando el paciente se acerca al área de laboratorio a solicitar la evaluación del examen clínico. El técnico de laboratorio solicita el comprobante de pago, verifica los datos personales y exámenes a realizar e indica al paciente las muestras a evaluar. El técnico entrega la orden de laboratorio e indica la fecha de entrega de resultados al paciente y finaliza con el registro de la toma de muestra realizada.</p>
 <p>CUN03: Proceso de resultados</p>	<p>Este proceso se inicia cuando el técnico de laboratorio entrega las muestras al tecnólogo para que las analice. El tecnólogo realiza el análisis de las muestras, obtiene el resultado del examen clínico y entrega el resultado al jefe de área para que este las valide y de su conformidad. El jefe de área finaliza el proceso con la entrega de los resultados al técnico de laboratorio.</p>

Tabla 5.3 - Casos de uso del negocio. [Fuente: Elaboración propia]

### e. Metas del negocio

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación, según la figura 5.2, se identificaron 3 metas del negocio y son las siguientes:

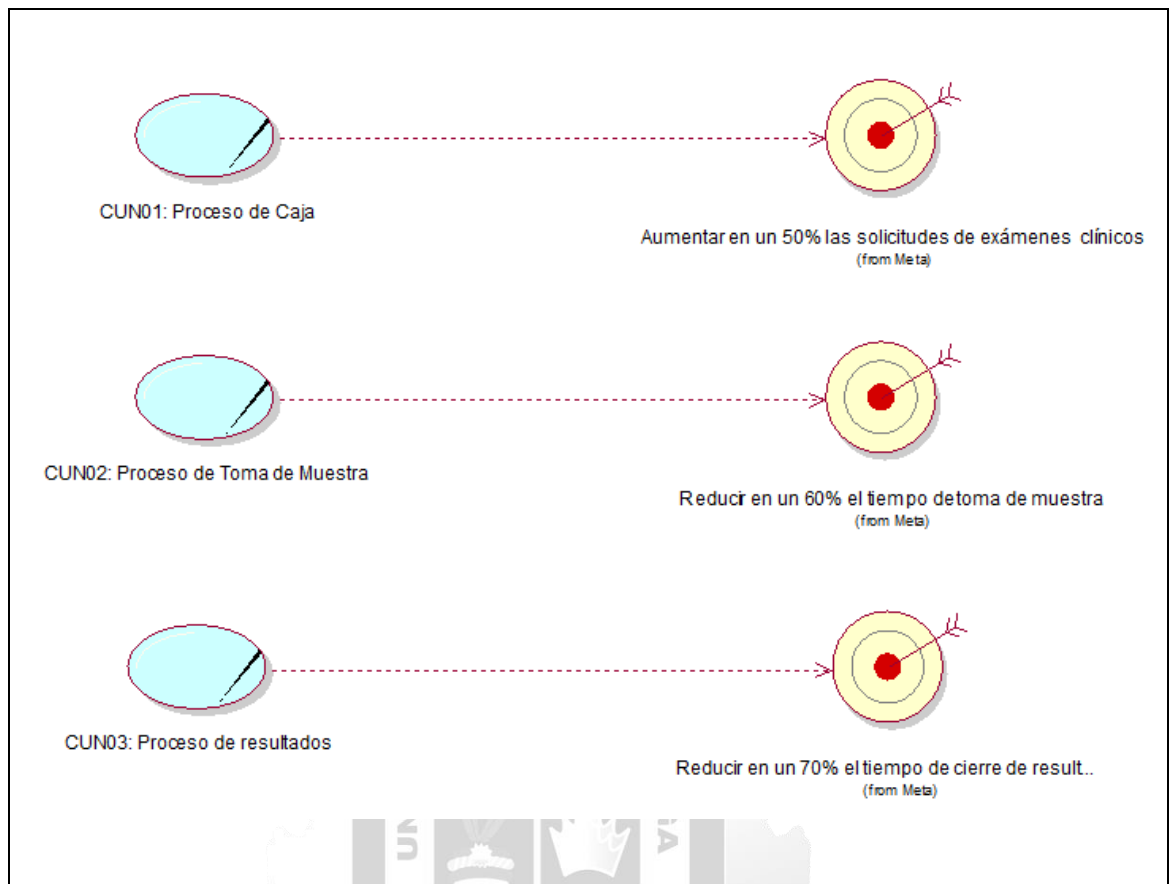


Figura 5.2 - Metas del negocio. [Fuente: Elaboración propia]

**f. Entidades del negocio**

Según la tabla 5.4, se identificaron cinco entidades del negocio y son las siguientes: Orden de exámenes, comprobante de pago, formato de registro de toma de muestra, orden de laboratorio y ficha de resultados.






ENTIDADES DEL NEGOCIO	DESCRIPCIÓN
 <b>Orden de exámenes</b>	Documento que contiene la lista de exámenes solicitados al paciente.
 <b>Comprobante de pago</b>	Documento que contiene información sobre el análisis clínico solicitado en el área de caja.
 <b>Formato de Registro de Toma de Muestra</b>	Documento que contiene información de la toma de muestra realizada al paciente.
 <b>Orden de Laboratorio</b>	Documento que contiene información sobre el análisis clínico, es entregado en el área de laboratorio.
 <b>Ficha de Resultados</b>	Documento que contiene información de los resultados obtenidos del examen clínico del paciente.

Tabla 5.4 - Entidades del negocio. [Fuente: Elaboración propia]

### g. Diagrama de Actividades

Esta sección muestra el diagrama de actividades del proceso de caja, proceso de toma de muestra y proceso resultados.

#### Proceso de Caja

En la figura 5.3 se detalla el proceso de caja del Hospital San José de Chíncha.

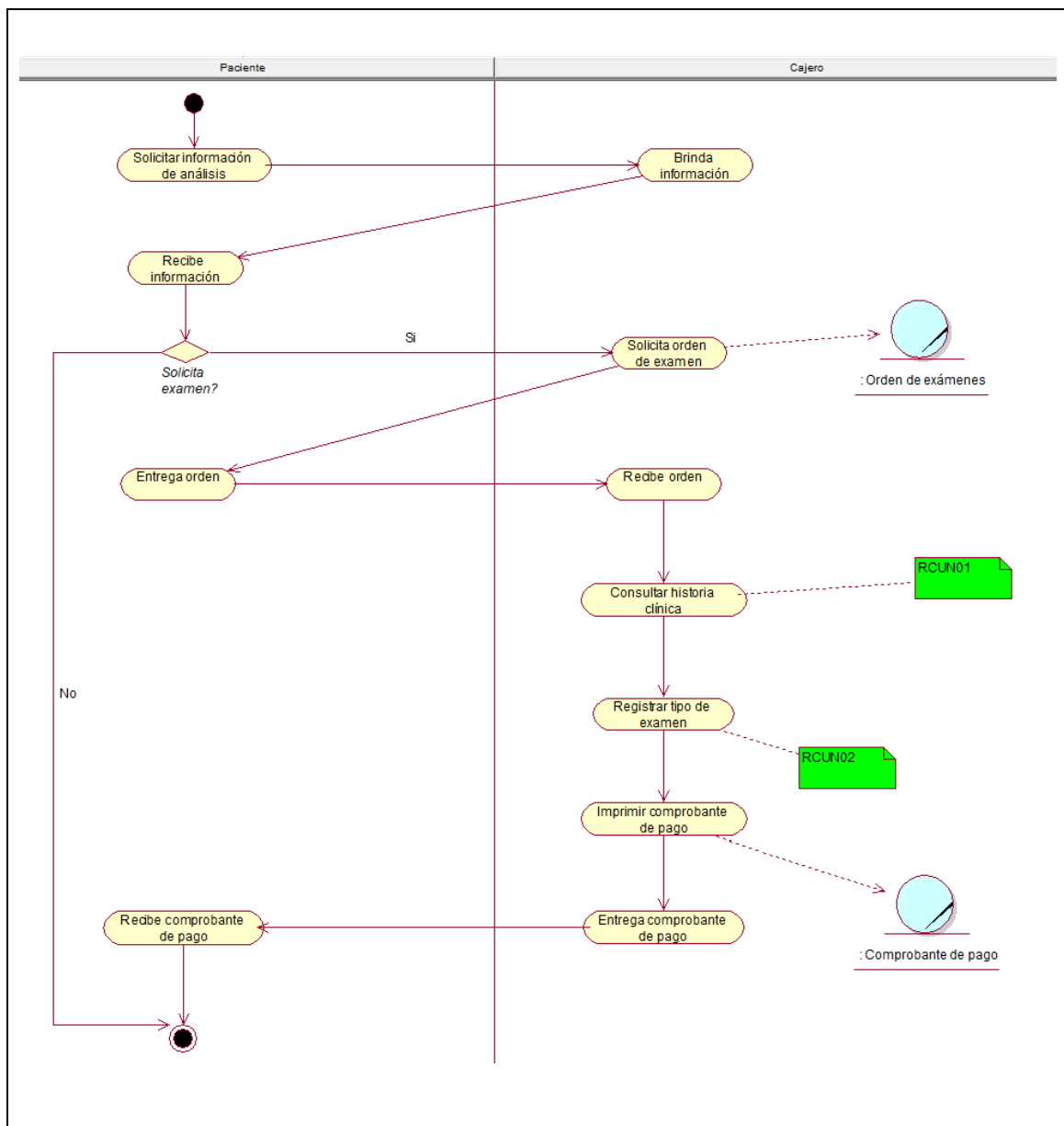


Figura 5.3. Diagrama de actividad – Proceso de Caja. [Fuente: Elaboración propia]

## Proceso de Toma de Muestra

En la figura 5.4 se detalla el proceso de toma de muestra del Hospital San José de Chincha.

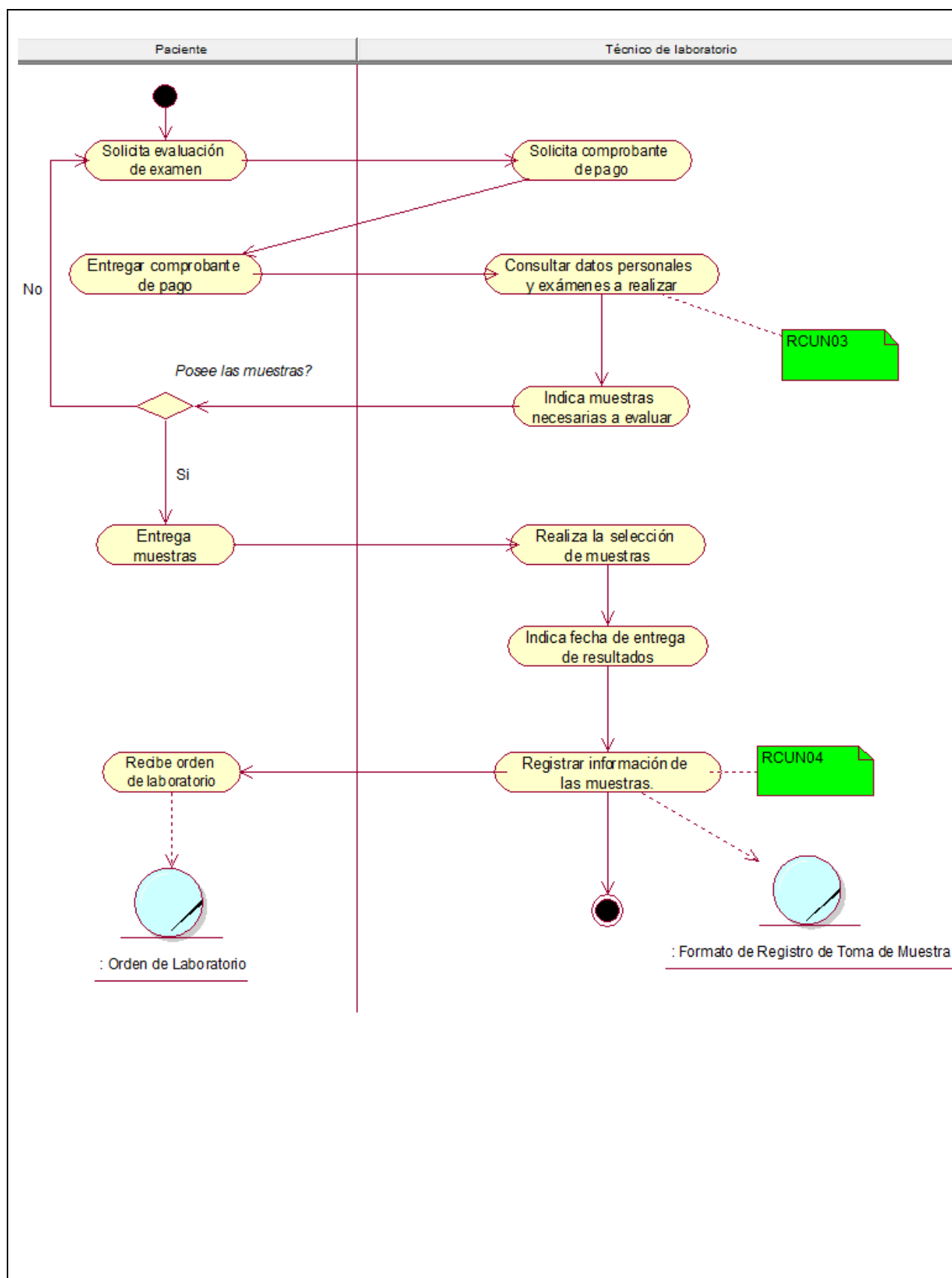


Figura 5.4. Diagrama de actividad – Proceso de toma de muestra. [Fuente: Elaboración propia]

## Proceso de Resultados

En la figura 5.5 se detalla el proceso de resultados de laboratorio del Hospital San José de Chíncha.

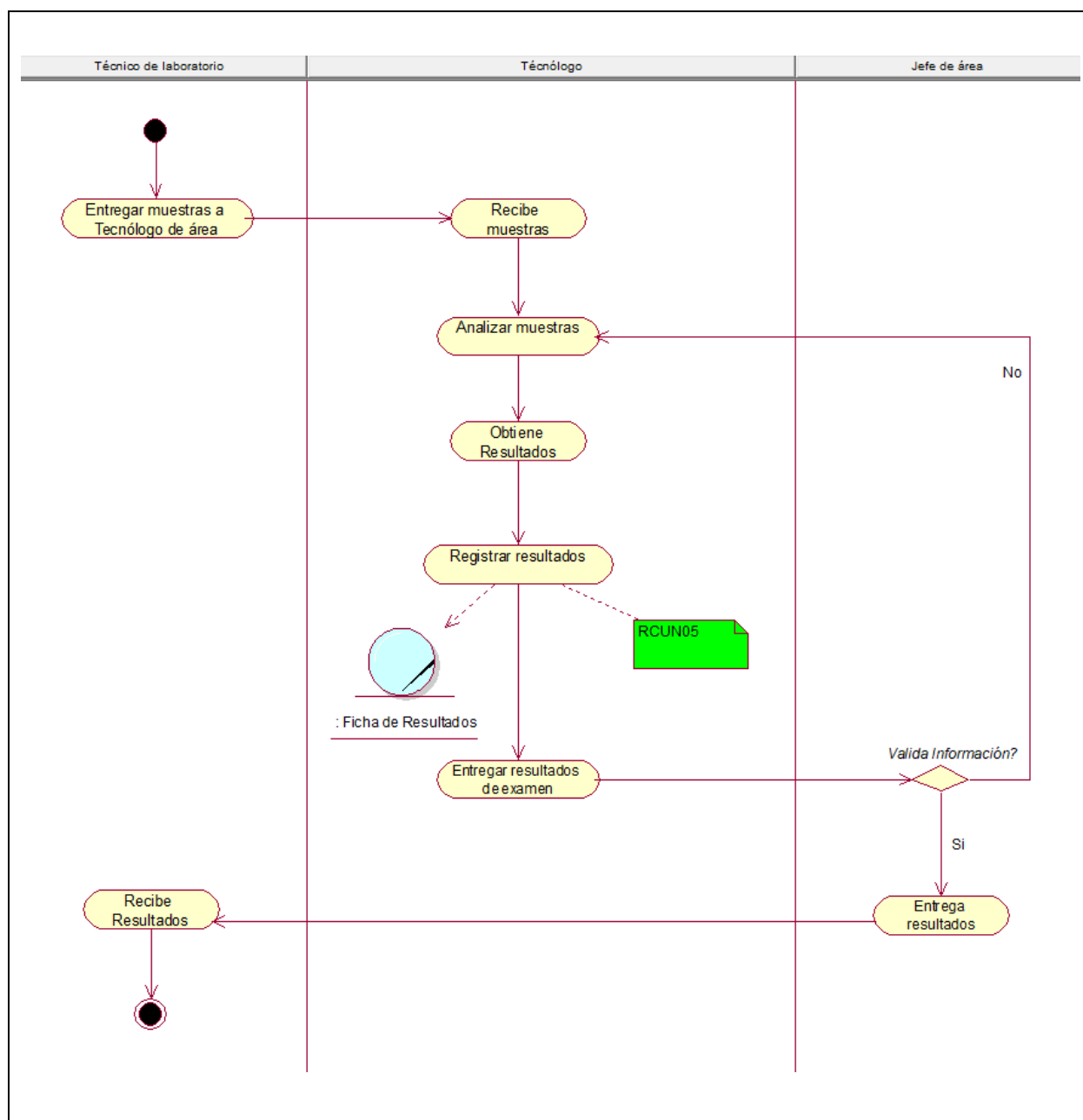


Figura 5.5. Diagrama de actividad – Proceso de resultados. [Fuente: Elaboración propia]



#### h. Matriz de proceso y funcionalidades

En la tabla 5.5 se detalla la matriz de proceso y funcionalidades del presente trabajo de investigación.

PROCESO DE NEGOCIO "META"	ACTIVIDAD DEL NEGOCIO	RESPONSABLE DEL NEGOCIO	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	CASO DE USO	ACTORES
Proceso de caja  Meta: Aumentar en un 50% las solicitudes de exámenes clínicos.	Consultar historia clínica	Cajero	RF01: El sistema debe permitir buscar la historia clínica del paciente.	CU01: Registrar exámenes solicitados.	Cajero
	Registrar tipo de examen	Cajero	RF02: El sistema debe permitir registrar el tipo de examen que se realizará el paciente.		
Proceso de Toma de Muestra  Meta: Reducir en un 60% el tiempo de toma de muestra.	Consultar datos personales y exámenes a realizar	Técnico	RF03: El sistema debe permitir buscar los exámenes clínicos registrados del paciente.		
	Registrar información de las muestras.	Técnico	RF04: El sistema debe permitir registrar la información de las muestras.	CU02: Gestionar toma de muestra	Técnico de laboratorio
Proceso de Resultados  Meta: Reducir en un 70% el tiempo de cierre de resultados.	Registrar resultados	Tecnólogo	RF05: El sistema debe permitir registrar el resultado del análisis clínico.	CU03: Gestionar resultado	Tecnólogo

Tabla 5.5. Matriz de proceso y funcionalidades. [Fuente: Elaboración propia]

### i. Matriz de requerimientos adicionales

En la tabla 5.6 se detalla la matriz de requerimientos adicionales.

REQUISITO FUNCIONAL	CASO DE USO	ACTORES
RF06: El sistema debe permitir registrar los exámenes solicitados del paciente y al finalizar realizar la impresión del comprobante de pago.	CU01: Registrar exámenes solicitados.	Cajero
RF07: El sistema debe permitir buscar y editar la toma de muestra de un paciente.	CU02: Gestionar toma de muestra	Técnico de laboratorio
RF08: El sistema debe permitir buscar y editar el resultado de los análisis clínicos.	CU03: Gestionar resultado	Tecnólogo
RF09: El sistema debe permitir buscar la toma de muestra registrada del paciente.	CU04: Buscar toma de muestra	Técnico de laboratorio Tecnólogo
RF10: El sistema debe permitir buscar, registrar y modificar las muestras.	CU05: Gestionar muestras	Tecnólogo
RF11: El sistema debe permitir buscar, registrar y modificar los exámenes de laboratorio.	CU06: Gestionar exámenes	Tecnólogo
RF12: El sistema debe permitir buscar, registrar y modificar los esquemas de los exámenes.	CU07: Gestionar esquema de exámenes	Tecnólogo
RF13: El sistema debe permitir buscar, registrar y modificar los valores referenciales de los exámenes de laboratorio.	CU08: Gestionar valores referenciales	Tecnólogo
RF14: El sistema debe permitir ver el historial de exámenes realizados.	CU09: Ver historial de exámenes	Paciente
RF15: El sistema debe permitir ver el informe de exámenes de laboratorio.	CU10: Ver informe de exámenes	Jefe de área
RF16: El sistema debe permitir iniciar sesión con un usuario y contraseña.	CU11: Iniciar sesión	Usuario
RF17: El sistema debe permitir al usuario realizar el cambio de contraseña.	CU12: Realizar cambio de contraseña	Usuario
RF18: El sistema debe permitir registrar una cuenta en el sistema.	CU13: Registrar cuenta	Jefe de área Técnico de laboratorio
RF19: El sistema debe permitir buscar, registrar y modificar perfiles.	CU14: Gestionar perfiles	Jefe de área
RF20: El sistema debe permitir buscar, registrar y modificar usuarios.	CU15: Gestionar usuarios	Jefe de área

Tabla 5.6. - Matriz de requerimientos adicionales. [Fuente: Elaboración propia]

### 5.1.2. Flujo de requerimientos

#### a. Diagrama de jerarquía

En la figura 5.6, se tiene la jerarquía de actores que por medio de la herencia se buscó evitar la redundancia y simplificar el diagrama de caso de uso y las especificaciones de estas.

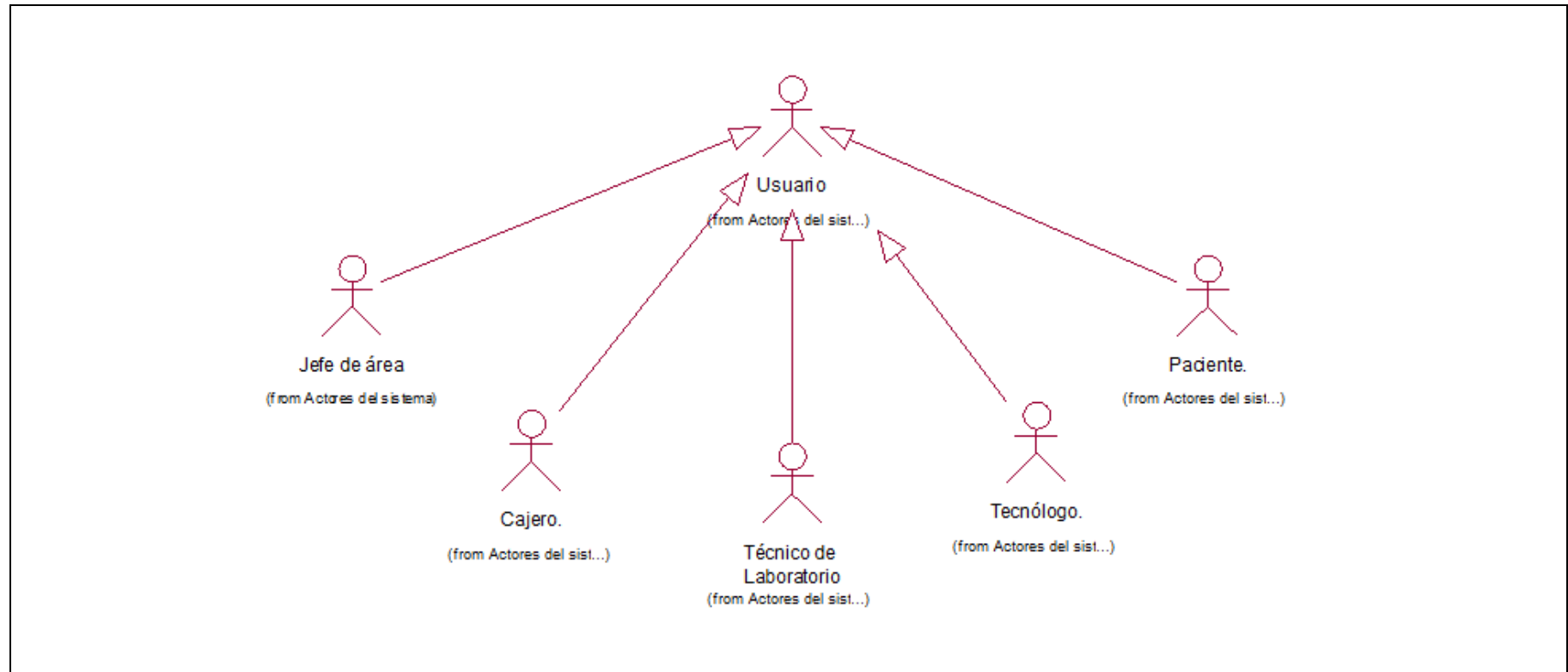


Figura 5.6. Diagrama de jerarquía [Fuente: Elaboración propia]

## b. Diagrama de casos de uso

En la figura 5.7 podemos observar el diagrama de casos de uso del sistema.

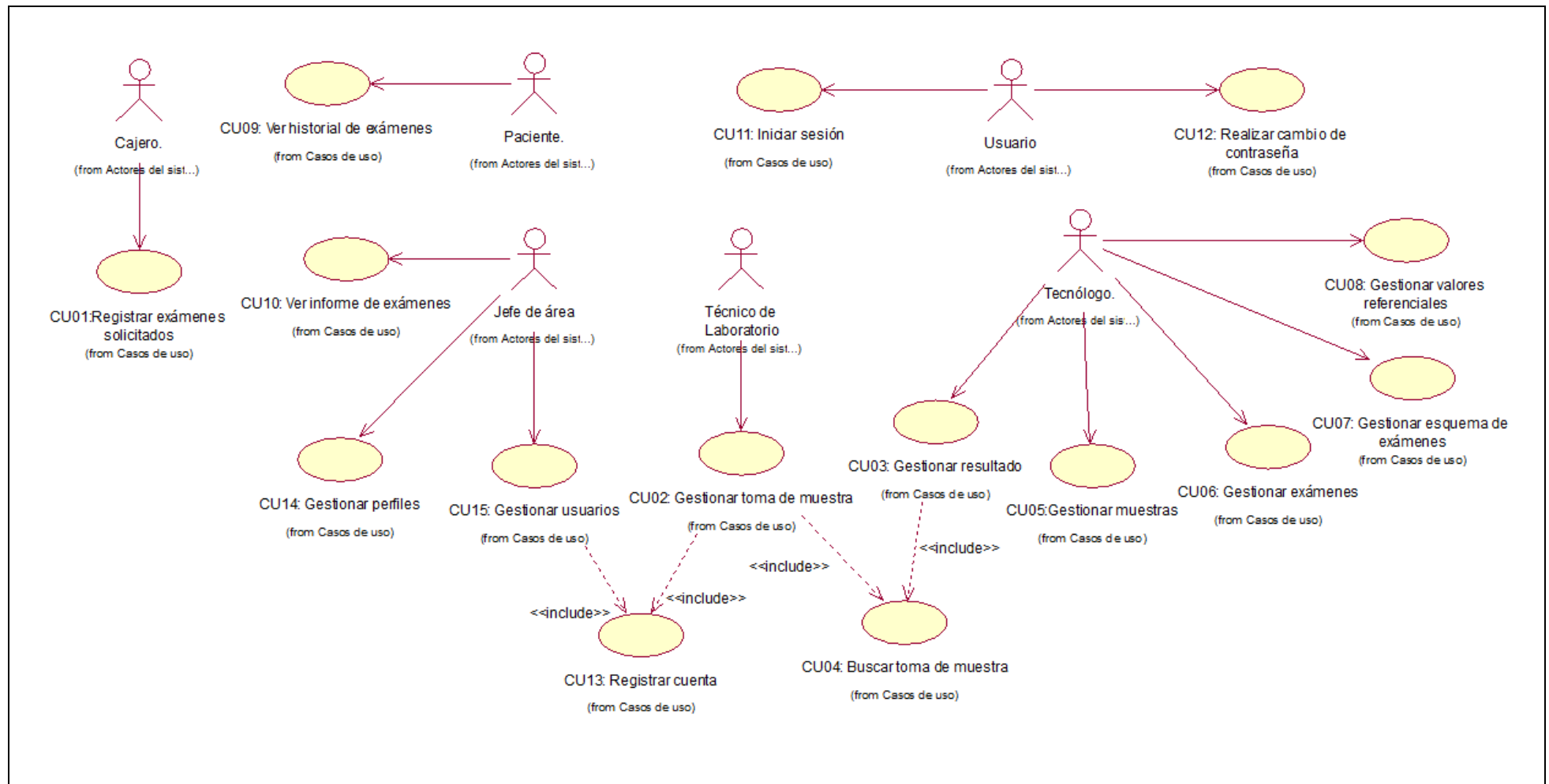


Figura 5.7. - Diagrama de casos de uso [Fuente: Elaboración propia]

c. Especificación de caso de uso

**Especificación del Caso de Uso 01 – Registrar exámenes solicitados**

<b>1. Breve Descripción</b>	El caso de uso permite registrar los exámenes solicitados del paciente.
<b>2. Flujo de Eventos</b>	Evento Disparador: El caso de uso comienza cuando el cajero selecciona el módulo de caja y luego la opción “Registrar exámenes”.
<b>2.1. Flujo Básico</b>  <b>&lt;&lt;Registrar exámenes solicitados&gt;&gt;</b>	<p>2.1.1. El sistema muestra la interfaz “Registro de exámenes solicitados”</p> <p>La interfaz muestra un formulario en donde se ingresa la historia clínica o dni del paciente para realizar la búsqueda de los exámenes solicitados.</p> <p>Incluye la opción “Buscar”, “Registrar” y “Ver Historias”.</p> <p>2.1.2. El cajero luego de ingresar el número de historia clínica o dni selecciona la opción “Buscar”.</p> <p>2.1.3. El sistema automáticamente realiza la búsqueda de los exámenes registrados del paciente.</p> <p>2.1.4. La interfaz muestra automáticamente el nombre del paciente, historia clínica, dirección, forma de pago, subtotal, igv y el precio total de los exámenes. Además, en una tabla muestra el listado de los exámenes solicitados registrados anteriormente en la base de datos, el cual contiene los principales datos: Médico solicitante, especialidad, nomenclatura, examen, tiempo de examen y precio.</p> <p>Incluye la opción “Quitar” y “Realizado en otra entidad”.</p> <p>2.1.5. Si el cajero selecciona la opción “Quitar”, el sistema quita el registro de la tabla.</p> <p>2.1.6. Si el cajero selecciona la opción “Realizado en otra entidad”, el sistema muestra una ventana de diálogo “Eliminar Examen” con el mensaje ¿Desea eliminar el examen definitivamente?” e incluye las opciones sí y no.</p> <p>2.1.6.1. Si el cajero selecciona la opción “Sí”, el sistema elimina de la tabla el registro seleccionado y muestra el mensaje “El registro ha sido eliminado definitivamente”.</p>

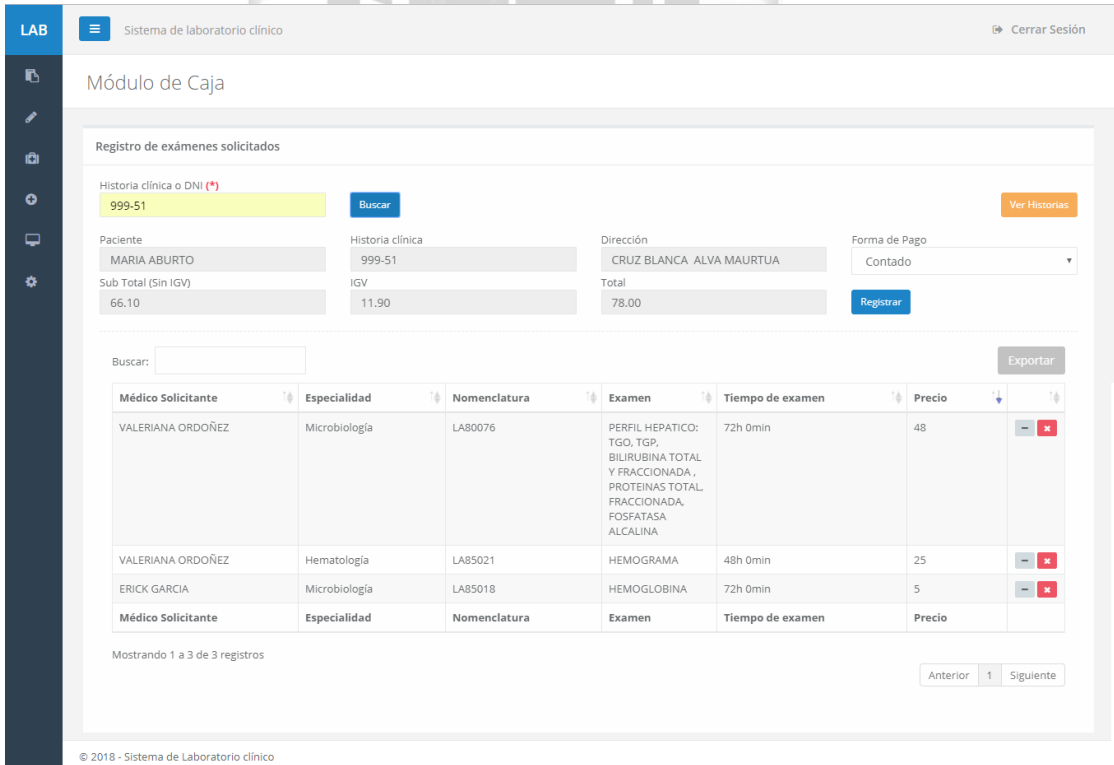
	<p>2.1.6.2. Si el cajero presiona la opción “No”, el sistema cierra la ventana de diálogo.</p> <p>2.1.7. Si el cajero selecciona la opción “Ver Historias”, el sistema muestra en una ventana emergente el listado de todas las historias clínicas registradas.</p> <p>2.1.8. Si el cajero selecciona la opción “Registrar”, el sistema valida, guarda la información, genera el comprobante de pago, muestra el mensaje “El registro ha sido guardado” y actualiza la página.</p> <p>2.1.9. Fin del caso de uso</p>
<b>3. Flujos Alternativos</b>	<p>3.1. &lt;Exámenes solicitados no encontrados&gt;</p> <p>En el punto 2.1.4, si los exámenes solicitados no son encontrados en la búsqueda, el sistema muestra el mensaje “No hay datos disponibles”.</p>
<b>4. Pre-Condiciones</b>	El Cajero debe haber accedido al sistema autenticándose con sus credenciales (usuario y contraseña), de lo contrario no podrá ingresar al sistema.
<b>5. Post-Condiciones</b>	Los exámenes solicitados han sido registrados en el sistema.
<b>6. Interfaces</b>	 <p>The screenshot shows a web application interface for a clinical laboratory system. The header includes a 'LAB' logo, a hamburger menu, the text 'Sistema de laboratorio clínico', and a 'Cerrar Sesión' button. The main content area is titled 'Módulo de Caja' and contains a 'Registro de exámenes solicitados' section. This section includes a search bar for 'Historia clínica o DNI (*)' with the value '999-51' and a 'Buscar' button. Below this are fields for 'Paciente' (MARIA ABURTO), 'Historia clínica' (999-51), 'Dirección' (CRUZ BLANCA ALVA MAURTUA), and 'Forma de Pago' (Contado). A summary row shows 'Sub Total (Sin IGV)' as 66.10, 'IGV' as 11.90, and 'Total' as 78.00, with a 'Registrar' button. A table below lists the requested exams with columns: Médico Solicitante, Especialidad, Nomenclatura, Examen, Tiempo de examen, and Precio. The table contains three rows of data for different exams. At the bottom, it shows 'Mostrando 1 a 3 de 3 registros' and navigation buttons for 'Anterior', '1', and 'Siguiete'.</p>

Figura 5.8 - Interfaz Registro de exámenes solicitados [Fuente: Elaboración propia]

Historias Clínicas								
<div> <div> <div>Buscar:</div> <div></div> </div> <div>Exportar</div> </div>								
Paciente	Historia clínica	Dni	Genero	Dirección	Fecha de Nacimiento	Teléfono	Celular	Correo
CRISTNA TALLA MESIAS	999-84	40967417	Femenino	A.H 28 DE JULIO D-08	28/12/1968			
HUMBERTA ROMO LUYO	999-94	23526150	Masculino	UPIS KEIKO SOFIA MZ. F LT.4	02/02/1946			
JOSE ATUNCAR NAPA	999-99	23526153	Masculino	SAN PEDRO DE PILPA	10/10/1960			
LUIISA ARELLANO DAVILA	998-98	21843873	Masculino	PSJ RIVAS SANTA ROSA LAS AMERICAS MZB LT 3	02/08/1963			
MARIA ABURTO YATACO	999-51	42748373	Masculino	CRUZ BLANCA ALVA MAURTUA	18/12/1984			
MARIA NARVAEZ ROBLES	999-48	21811626	Masculino	STO DOMIGO 524	20/06/1967			
MARINA MCSIAS MESIAS	998-75	21799923	Femenino	AV. SAN MARTIN 125	01/11/1958			
PRUEBA X PRUEBA X PRUEBA X	9999-01	76767676	Masculino	CA	10/10/1986			
ROCIO CONISLLA CARDENAS	999-08	42883832	Femenino	UPIS AURORA CASTILLA LEVANO MZ A LT 13	12/12/1984			
VICTOR GALLEGOS LAZARTE	999-82	21794233	Masculino	JR. JUNIN 237	16/04/1960			
Paciente	Historia clínica	Dni	Genero	Dirección	Fecha de Nacimiento	Teléfono	Celular	Correo

Mostrando 1 a 10 de 10 registros

Anterior
1
Siguiente

Figura 5.9 - Interfaz Historia clínica [Fuente: Elaboración propia]

## Especificación del Caso de Uso 02 – Gestionar toma de muestra

<b>1. Breve Descripción</b>	El caso de uso permite consultar, registrar y editar la toma de muestra por examen de un paciente.
<b>2. Flujo de Eventos</b>	Evento Disparador: El caso de uso comienza cuando el técnico de laboratorio selecciona el módulo “Toma de muestra” en el sistema.
<b>2.1. Flujo Básico</b>  <b>&lt;&lt;Registrar toma de muestra &gt;&gt;</b>	<p>2.1.1. El técnico de laboratorio selecciona la opción “Registro de toma de muestra”.</p> <p>2.1.2. El sistema muestra la interfaz “Toma de muestras pendientes”.</p> <p>2.1.3. La interfaz muestra una tabla que contiene los exámenes registrados anteriormente en el módulo de caja, estos exámenes están en estado pendiente.</p> <p>2.1.4. El técnico de laboratorio puede filtrar la información por un rango de fechas, especialidad, examen o una palabra clave.</p> <p>2.1.5. El sistema filtra la información luego de seleccionar el botón “Buscar”.</p> <p>2.1.6. El técnico de laboratorio se ubica sobre un examen y selecciona la opción “Toma de muestra”</p> <p>2.1.7. El sistema muestra la interfaz “Registro de toma de muestra” en una ventana emergente.</p> <p>2.1.8. La interfaz muestra un formulario con los siguientes datos: Paciente, historia clínica, dni, especialidad, examen y médico solicitante. Además, muestra los siguientes campos que necesitan ser llenados: Fecha y hora de entrega de examen. También aparece una lista de muestras que el técnico de laboratorio seleccionará de acuerdo a las muestras realizadas.</p> <p>2.1.9. Si el técnico de laboratorio selecciona la opción “Guardar”, el sistema valida los datos e invoca al caso de uso “Registrar cuenta”.</p> <p>2.1.10. El sistema guarda la información, muestra el mensaje “El registro ha sido guardado” y genera la orden de laboratorio.</p> <p>2.1.11. El sistema redirige a la interfaz “Toma de muestras pendientes”.</p>



	2.1.12. Fin del caso de uso
<b>2.2. Sub Flujo</b>  <b>&lt;&lt; Buscar toma de muestra&gt;&gt;</b>	2.2.1. El técnico de laboratorio selecciona la opción “Toma de muestras registradas”. 2.2.2. El sistema muestra la interfaz “Toma de muestras registradas”. 2.2.3. El sistema invoca al caso de uso “Buscar Toma de muestra”. 2.2.4. Fin del caso de uso
<b>2.3. Sub Flujo</b>  <b>&lt;&lt;Editar toma de muestra &gt;&gt;</b>	2.3.1. El sistema muestra la interfaz “Toma de muestras registradas”. 2.3.2. El técnico de laboratorio se ubica sobre un examen y selecciona la opción “Editar” 2.3.3. El sistema muestra la interfaz “Edición de toma de muestra” en una ventana emergente. 2.3.4. La interfaz muestra un formulario con los siguientes datos: Paciente, historia clínica, dni, especialidad, examen y médico solicitante. Además, muestra los campos fecha y hora de entrega de examen. También aparece una lista de muestras que el técnico de laboratorio registro anteriormente. Incluye la opción guardar. 2.3.5. Si el técnico de laboratorio presiona la opción guardar, el sistema valida los datos, guarda la información y muestra el mensaje “El registro ha sido actualizado”. 2.3.6. Fin del caso de uso
<b>3. Flujos Alternativos</b>	3.1. <Toma de muestras no encontradas> En el punto 2.1.5, si las tomas de muestras no son encontradas en la búsqueda, el sistema muestra el mensaje “No hay datos disponibles”. 3.2. <Campo con valor inválido> En el punto 2.1.9 y 2.3.5, si un campo contiene un valor inválido, el sistema mostrará un mensaje indicando el valor aceptado para ese campo.
<b>4. Pre-Condiciones</b>	El técnico de laboratorio debe haber accedido al sistema autenticándose con sus credenciales (usuario y contraseña), de lo contrario no podrá ingresar al sistema.

<b>5. Post-Condiciones</b>	Las tomas de muestras han sido buscadas, registradas y modificadas del sistema.
----------------------------	---

6. Interfaces

**Módulo de Toma de Muestra**

Toma de muestras pendientes

Fecha Inicio:  Fecha Fin:  Especialidad:  Examen:

Buscar:

Historia clínica	Dni	Paciente	Especialidad	Examen	Tiempo de examen	Fecha Registro	Médico Solicitante	
999-51	42748373	MARIA ABURTO	Microbiología	HEMOGLOBINA	72h 0min	14/08/2018	ERICK GARCÍA	<input type="button" value="Toma de muestra"/>
999-51	42748373	MARIA ABURTO	Hematología	HEMOGRAMA	48h 0min	13/08/2018	VALERIANA ORDOÑEZ	<input type="button" value="Toma de muestra"/>
999-51	42748373	MARIA ABURTO	Microbiología	PERFIL HEPATICO: TGO, TGP, BILIRUBINA TOTAL Y FRACCIONADA, PROTEINAS TOTAL, FRACCIONADA, FOSFATASA ALCALINA	72h 0min	13/08/2018	VALERIANA ORDOÑEZ	<input type="button" value="Toma de muestra"/>

Mostrando 1 a 3 de 3 registros

© 2018 - Sistema de Laboratorio clínico

Figura 5.10 - Interfaz Toma de muestras pendientes. [Fuente: Elaboración propia]

Registro de Toma de Muestra

Paciente

VICTOR GALLEGOS LAZA

Historia clínica

999-51

Dni

21794233

Especialidad

Hematología

Examen

Hemograma

Médico Solicitante

VALERIANA ORDOÑEZ

Tiempo de examen

6h 30min

Fecha Entrega de Examen

08/24/2018

Hora de entrega

3:04 AM

	Muestra	Cantidad
<input type="checkbox"/>	Espito	1
<input type="checkbox"/>	Heces	1
<input type="checkbox"/>	Orina	1
<input type="checkbox"/>	Sangre	1

Guardar

Figura 5.11 - Interfaz Registro de toma de muestra. [Fuente: Elaboración propia]

Edición de Toma de Muestra

Paciente

VICTOR GALLEGOS LAZA

Historia clínica

999-51

Dni

21794233

Especialidad

Bioquímica

Examen

Perfil Hepatico: TGP y TC

Médico Solicitante

ERICK GARCIA

Tiempo de examen

8h 0min

Fecha Entrega de Examen

08/23/2018

Hora de entrega

8:25 AM

	Muestra	Cantidad
<input checked="" type="checkbox"/>	Espito	1
<input type="checkbox"/>	Heces	
<input checked="" type="checkbox"/>	Orina	1
<input type="checkbox"/>	Sangre	

Guardar

Figura 5.12 - Interfaz Edición de toma de muestra. [Fuente: Elaboración propia]

### Especificación del Caso de Uso 03 – Gestionar resultado

<b>1. Breve Descripción</b>	El caso de uso permite consultar, registrar y editar los resultados del paciente.
<b>2. Flujo de Eventos</b>	Evento Disparador: El caso de uso comienza cuando el tecnólogo selecciona el módulo “Resultados”.
<b>2.1. Flujo Básico</b>  <b>&lt;&lt;Registrar resultado&gt;&gt;</b>	<p>2.1.1. El tecnólogo selecciona la opción “Registro de Resultados”.</p> <p>2.1.2. El sistema muestra la interfaz “Resultados pendientes”.</p> <p>2.1.3. El sistema invoca al caso de uso “Buscar toma de muestra”.</p> <p>2.1.4. El tecnólogo se ubica sobre un examen y selecciona la opción “Resultado”.</p> <p>2.1.5. El sistema muestra la interfaz “Registro de Resultados” en una ventana emergente.</p> <p>2.1.6. La interfaz muestra un formulario con los siguientes datos: Paciente, historia clínica, dni, género, especialidad, examen, médico solicitante y personal que realizó la toma de muestra. Además, se muestran los siguientes campos que necesitan ser llenados: Conclusión, observaciones (opcional), y en una tabla registrar el resultado por esquema de examen o análisis y una observación de manera adicional. Además, en esa tabla se cargarán los valores referenciales de acuerdo al género de la persona.</p> <p>2.1.7. Si el tecnólogo selecciona la opción guardar, el sistema valida los datos, guarda la información y muestra el mensaje “El registro ha sido guardado”.</p> <p>2.1.8. El sistema regresa a la interfaz “Resultados pendientes”.</p> <p>2.1.9. Fin del caso de uso</p>
<b>2.2. Sub Flujo</b>  <b>&lt;&lt; Buscar resultado&gt;&gt;</b>	<p>2.2.1. El tecnólogo selecciona la opción “Resultados registrados”.</p> <p>2.2.2. El sistema muestra la interfaz “Resultados registrados”.</p> <p>2.2.3. La interfaz muestra una tabla que contiene los siguientes campos: Historia clínica, DNI, paciente, especialidad, examen, orden de toma de muestra, fecha de registro,</p>

	<p>personal que registro el resultado, fecha resultado y médico solicitante.</p> <p>Incluye las opciones editar y descargar resultado.</p> <p>2.2.4. El tecnólogo puede filtrar la información por rango de fechas, especialidad, examen o una palabra clave.</p> <p>2.2.5. El sistema filtra la información luego de seleccionar el botón “Buscar”.</p> <p>2.2.6. El sistema permite exportar los resultados registrados mediante un reporte en formato Excel, CSV o Pdf.</p> <p>2.2.7. Fin del caso de uso</p>
<p><b>2.3. Sub Flujo</b></p> <p><b>&lt;&lt;Editar resultado&gt;&gt;</b></p>	<p>2.3.1. El sistema muestra la interfaz “Resultados registrados”.</p> <p>2.3.2. El tecnólogo se ubica sobre un examen y selecciona la opción “Editar”.</p> <p>2.3.3. El sistema muestra la interfaz “Edición de resultado” en una ventana emergente.</p> <p>2.3.4. La interfaz muestra un formulario con los siguientes datos: Paciente, historia clínica, dni, género, especialidad, examen, médico solicitante y personal que realizó la toma de muestra. También se muestran los campos que fueron llenados anteriormente: Conclusión, observaciones y en una tabla los resultados de los esquemas o análisis y una observación de manera adicional. Además, en esa tabla se cargan los valores referenciales de acuerdo con el género de la persona.</p> <p>2.3.5. Si el tecnólogo selecciona la opción guardar, el sistema valida los datos, guarda la información y muestra el mensaje “El registro ha sido actualizado”.</p> <p>2.3.6. El sistema regresa a la interfaz “Resultados registrados”.</p> <p>2.3.7. Fin del caso de uso</p>
<p><b>3. Flujos Alternativos</b></p>	<p>3.1. &lt;Resultados no encontrados&gt;</p> <p>En el punto 2.2.5, si los resultados no son encontrados en la búsqueda, el sistema muestra el mensaje “No hay datos disponibles”.</p> <p>3.2. &lt;Campo con valor inválido&gt;</p>

	En el punto 2.1.7 y 2.3.5, si un campo contiene un valor inválido, el sistema mostrará un mensaje indicando el valor aceptado para ese campo.
<b>4. Pre-Condiciones</b>	El tecnólogo debe haber accedido al sistema autenticándose con sus credenciales (usuario y contraseña), de lo contrario no podrá ingresar al sistema.
<b>5. Post-Condiciones</b>	Los resultados han sido buscados, registrados y modificados del sistema.

## 6. Interfaces

LAB Sistema de laboratorio clínico Cerrar Sesión

Módulo de Resultados

Resultados pendientes

Fecha Inicio (Toma muestra) Fecha Fin (Toma muestra) Especialidad Examen Buscar

Buscar: Exportar

Historia clínica	Dni	Paciente	Especialidad	Examen	Orden Toma muestra	Fecha Registro	Fecha Toma Muestra	Fecha Entrega	Médico Solicitante	
999-82	21794233	VICTOR GALLEGOS	Hematología	HEMOGRAMA	00000002	17/08/2018	17/08/2018	18/08/2018 1:49	VALERIANA ORDOÑEZ	Resultado

Mostrando 1 a 1 de 1 registros

Anterior 1 Siguiete

© 2018 - Sistema de Laboratorio clínico

Figura 5.13 – Interfaz Resultados pendientes. [Fuente: Elaboración propia]

X

### Registro de Resultados

---

**Paciente**

VICTOR GALLEGOS LAZARTE

**Historia clínica**

999-51

**Dni**

21794233

**Género**

Masculino

**Especialidad**

Bioquímica

**Examen**

Perfil Hepatico: TGP y TGO

**Médico Solicitante**

ERICK GARCIA

**Personal (Toma de muestra)**

SILVANA ALMEYDA

---

**Conclusión (\*)**

**Observaciones**

---

Análisis	Valor Referencial	Unidad Medida	Resultado	Observaciones (Opcional)
Hematies	12-16	%	<div style="border: 1px solid #ccc; width: 100px; height: 20px;"></div>	<div style="border: 1px solid #ccc; width: 100px; height: 20px;"></div>
Hemoglobina	45-45.5	g/dl	<div style="border: 1px solid #ccc; width: 100px; height: 20px;"></div>	<div style="border: 1px solid #ccc; width: 100px; height: 20px;"></div>
Leucocitos	7000.5-7500	Cel/uL	<div style="border: 1px solid #ccc; width: 100px; height: 20px;"></div>	<div style="border: 1px solid #ccc; width: 100px; height: 20px;"></div>
RDW-SD	Amarillo	-	<div style="border: 1px solid #ccc; width: 100px; height: 20px;"></div>	<div style="border: 1px solid #ccc; width: 100px; height: 20px;"></div>

Guardar

Figura 5.14 – Interfaz Registro de resultados. [Fuente: Elaboración propia]

LAB

Sistema de laboratorio clínico

Cerrar Sesión

Módulo de Resultados

**Resultados registrados**

Fecha Inicio (Resultado)

Fecha Fin (Resultado)

Especialidad

Examen

Buscar

Buscar:

Exportar

Historia clínica	Dni	Paciente	Especialidad	Examen	Orden Toma muestra	Fecha Registro	Personal Resultado	Fecha Resultado	Médico Solicitante	Editar	Descargar
999-82	21794233	VICTOR GALLEGOS	Bioquímica	ANALISIS DE SANGRE	00000001	17/08/2018	SILVANA ALMEYDA	17/08/2018	MIRIAM CANTO	Editar	Descargar
Historia clínica	Dni	Paciente	Especialidad	Examen	Orden Toma muestra	Fecha Registro	Personal Resultado	Fecha Resultado	Médico Solicitante	Editar	Descargar

Mostrando 1 a 1 de 1 registros

Anterior

1

Siguiente

© 2018 - Sistema de Laboratorio clínico

Figura 5.15 – Interfaz Resultados registrados. [Fuente: Elaboración propia]

Edición de Resultado ✕

Paciente VICTOR GALLEGOS LAZARTE	Historia clínica 999-51	Dni 21794233	Género Masculino
Especialidad Bioquímica	Examen Análisis de Sangre	Médico Solicitante MIRIAM CANTO	Personal (Toma de muestra) SILVANA ALMEYDA

Conclusión (\*)

Observaciones

Análisis	Valor Referencial	Unidad Medida	Resultado	Observaciones (Opcional)
Albumina	0-2	g/dl	1.5	Obs
Bilirrubina Total	760-1000	mg/dL	800	Obs
Colesterol	50-58	mg/dL	54	Obs
Colesterol HDL	55-80	mg/dL	60	Obs
Colesterol LDL	48-60	mg/dL	50	Obs
Creatinina	22-50	mg/dL	35	
Globulina	0-600	g/dl	579	
TGO	48-60	U/L	57	
TGP	1300-3500	U/L	2578	
Triglicéridos	4-5	mg/dL	4,5	

Guardar

Figura 5.16 – Interfaz Edición de resultado. [Fuente: Elaboración propia]

Resultado
1 / 1
🔄 ⬇️ 🖨️

**Resultado Laboratorio**

Análisis de Sangre

Paciente:	VICTOR GALLEGOS LAZARTE	H.C.:	999-51
Médico Solicitante:	MIRIAM CANTO	Dni:	21794233
Médico Resultado:	SILVANA ALMEYDA	Fecha Nac.:	16/04/1960
Solicitud:	23/05/2018	Extracción:	23/08/2018
		Fin:	23/08/2018

Esquema	Resultado	Unidad	Valor Referencial	Observaciones
Albumina	1.5	g/dl	0.0-2.0	Obs
Bilirrubina Total	800	mg/dL	760.0-1000.0	Obs
Colesterol	54	mg/dL	50.0-58.0	Obs
Colesterol HDL	60	mg/dL	55.0-80.0	Obs
Colesterol LDL	50	mg/dL	48.0-60.0	Obs
Creatinina	35	mg/dL	22.0-50.0	
Globulina	579	g/dl	0.0-600.0	
Glucosa	35	mg/dL	25.0-40.0	

⬆️  
+  
⬆️

Figura 5.17 – Interfaz Resultado descargado. [Fuente: Elaboración propia]



### Especificación del Caso de Uso 04 – Buscar toma de muestra

<b>1. Breve Descripción</b>	El caso de uso permite buscar la toma de muestra por examen de un paciente.
<b>2. Flujo de Eventos</b>	Evento Disparador: El caso de uso comienza cuando el técnico de laboratorio selecciona la opción “Toma de muestras registradas” o el tecnólogo selecciona “Registro de resultados”.
<b>2.1. Flujo Básico</b>  <b>&lt;&lt;Buscar toma de muestra &gt;&gt;</b>	<p>2.1.1. El sistema muestra la interfaz “Toma de muestras registradas”</p> <p>2.1.2. La interfaz muestra una tabla que contiene los siguientes campos: Historia clínica, DNI, paciente, especialidad examen, orden toma muestra, fecha registro, fecha toma muestra, fecha de entrega y médico solicitante. Incluye la opción “Editar” si ingreso desde “Toma de muestras registradas” o la opción “Resultado” si ingreso desde “Registro de resultados”.</p> <p>2.1.3. El técnico de laboratorio o tecnólogo puede filtrar la información por rango de fechas, especialidad o examen.</p> <p>2.1.4. El sistema filtra la información luego de seleccionar el botón “Buscar”.</p> <p>2.1.5. El sistema permite exportar las tomas de muestras registradas mediante un reporte en formato Excel, CSV o Pdf.</p> <p>2.1.6. Fin del caso de uso</p>
<b>3. Flujos Alternativos</b>	<p>3.1. &lt;Toma de muestras no encontradas&gt; En el punto 2.1.4, si las tomas de muestras no son encontradas en la búsqueda, el sistema muestra el mensaje “No hay datos disponibles”.</p>
<b>4. Pre-Condiciones</b>	El técnico de laboratorio o el tecnólogo deben haber accedido al sistema autenticándose con sus credenciales (usuario y contraseña), de lo contrario no podrá ingresar al sistema.
<b>5. Post-Condiciones</b>	La toma de muestra ha sido buscada en el sistema.

## 6. Interfaces

LAB
Sistema de laboratorio clínico
Cerrar Sesión

Módulo de Toma de muestra

Toma de muestras registradas

Fecha inicio (Toma muestra)

Fecha Fin (Toma muestra)

Especialidad

Examen

Buscar

Buscar:

Exportar

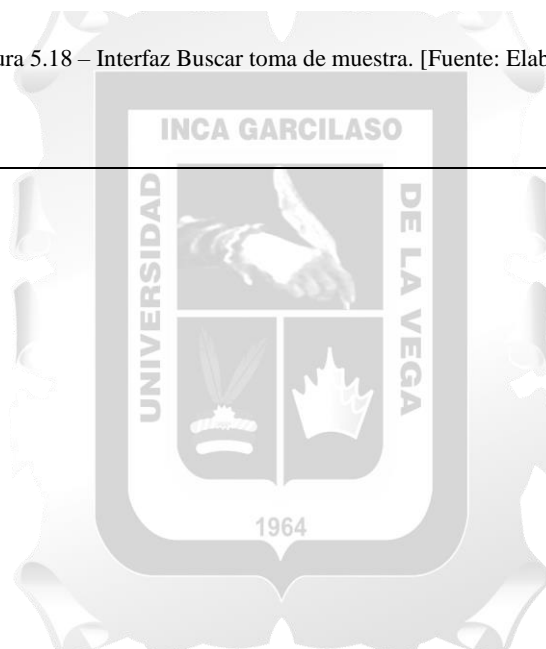
Historia clínica	Dni	Paciente	Especialidad	Examen	Orden Toma Muestra	Fecha Registro	Fecha Toma Muestra	Fecha Entrega	Médico Solicitante	
999-82	21794233	VICTOR GALLEGOS	Bioquímica	ANALISIS DE SANGRE	00000001	17/08/2018	17/08/2018	17/08/2018 23:33	MIRIAM CANTO	<a href="#">Editar</a>
999-82	21794233	VICTOR GALLEGOS	Hematología	HEMOGRAMA	00000002	17/08/2018	17/08/2018	18/08/2018 1:49	VALERIANA ORDOÑEZ	<a href="#">Editar</a>

Mostrando 1 a 2 de 2 registros

Anterior 1 Siguiente

© 2018 - Sistema de Laboratorio clínico

Figura 5.18 – Interfaz Buscar toma de muestra. [Fuente: Elaboración propia]



## Especificación del Caso de Uso 05– Gestionar muestras

<b>1. Breve Descripción</b>	El caso de uso permite consultar, crear y editar las muestras de laboratorio.
<b>2. Flujo de Eventos</b>	Evento Disparador: El caso de uso comienza cuando el tecnólogo selecciona el módulo “Mantenimientos” y luego la opción “Muestras”.
<b>2.1. Flujo Básico</b>  <b>&lt;&lt; Buscar muestra&gt;&gt;</b>	<p>2.1.1. El sistema muestra la interfaz “Muestras de laboratorio”.</p> <p>2.1.2. La interfaz muestra en una tabla el listado de las muestras registradas, el cual contiene los principales datos: Muestra, descripción y estado. Incluye las opciones Nuevo y editar.</p> <p>2.1.3. El tecnólogo puede filtrar la información mediante una palabra clave en el campo “Buscar”.</p> <p>2.1.4. El sistema filtra la información automáticamente luego de ingresar una letra como mínimo.</p> <p>2.1.5. El sistema permite exportar las muestras registradas mediante un reporte en formato Excel, CSV o Pdf.</p> <p>2.1.6. Fin del caso de uso</p>
<b>2.2. Sub Flujo</b>  <b>&lt;&lt;Registrar muestra&gt;&gt;</b>	<p>2.2.1. El tecnólogo selecciona la opción “Nuevo”</p> <p>2.2.2. El sistema muestra la interfaz “Registro de muestra” en una ventana emergente. La interfaz muestra un formulario que contiene los campos: Muestra, descripción y estado. Incluye la opción guardar.</p> <p>2.2.3. Si el tecnólogo selecciona la opción guardar, el sistema valida, guarda la información y muestra el mensaje “El registro ha sido guardado”.</p> <p>2.2.4. El sistema regresa a la interfaz “Muestras de laboratorio”.</p> <p>2.2.5. Fin del caso de uso</p>
<b>2.3. Sub Flujo</b>  <b>&lt;&lt;Editar muestra&gt;&gt;</b>	<p>2.3.1. El tecnólogo se ubica sobre un registro y selecciona la opción “Editar”.</p> <p>2.3.2. El sistema muestra la interfaz “Editar muestra” en una ventana emergente.</p>

	<p>La interfaz muestra un formulario y carga la información de la muestra en los campos: Muestra, descripción y estado.</p> <p>Incluye la opción guardar.</p> <p>2.3.3. Si el tecnólogo presiona la opción guardar, el sistema valida, guarda la información, actualiza la interfaz y muestra el mensaje “El registro ha sido actualizado”.</p> <p>2.3.4. El sistema regresa a la interfaz “Muestras de laboratorio”.</p> <p>2.3.5. Fin del caso de uso</p>
3. Flujos Alternativos	<p>3.1. &lt;Muestras no encontradas&gt;</p> <p>En el punto 2.1.4, si las muestras no son encontradas en la búsqueda, el sistema muestra el mensaje “No se encontraron registros”.</p> <p>3.2. &lt;Campo con valor inválido&gt;</p> <p>En el punto 2.2.3 y 2.3.3, si un campo contiene un valor inválido, el sistema mostrará un mensaje indicando el valor aceptado para ese campo.</p>
4. Pre-Condiciones	El tecnólogo debe haber accedido al sistema autenticándose con sus credenciales (usuario y contraseña), de lo contrario no podrá ingresar al sistema.
5. Post-Condiciones	Las muestras han sido buscadas, registradas y editadas en el sistema.
6. Interfaces	

LAB

Sistema de laboratorio clínico

Cerrar Sesión

Módulo de Mantenimiento

Muestras de laboratorio

Nuevo

Buscar:

Exportar

Muestra	Descripción	Estado	
Sangre	Sangre	Activo	<a href="#">Editar</a>
Orina	Orina	Activo	<a href="#">Editar</a>
Heces	Heces	Activo	<a href="#">Editar</a>
Espudo	Espudo	Activo	<a href="#">Editar</a>
Muestra	Descripción	Estado	

Mostrando 1 a 4 de 4 registros

Anterior

1

Siguiente

© 2018 - Sistema de Laboratorio clínico

Figura 5.19 – Interfaz Muestras de laboratorio. [Fuente: Elaboración propia]

Registro de Muestra

Muestra (\*)

Descripción (\*)

Estado ☒

Guardar

Figura 5.20 – Interfaz Registro de muestra. [Fuente: Elaboración propia]

Editar Muestra

Muestra (\*) Sangre

Descripción (\*) Sangre

Estado ☒

Guardar

Figura 5.21 – Interfaz Editar muestra. [Fuente: Elaboración propia]

### Especificación del Caso de Uso 06– Gestionar exámenes

<b>1. Breve Descripción</b>	El caso de uso permite consultar, crear y editar los exámenes de laboratorio.
<b>2. Flujo de Eventos</b>	Evento Disparador: El caso de uso comienza cuando el tecnólogo selecciona el módulo “Mantenimientos” y luego la opción “Exámenes”.
<b>2.1. Flujo Básico</b>  <b>&lt;&lt; Buscar examen&gt;&gt;</b>	<p>2.1.1. El sistema muestra la interfaz “Exámenes de laboratorio”.</p> <p>2.1.2. La interfaz muestra en una tabla el listado de los exámenes registrados, el cual contiene los principales datos: Especialidad, examen, tiempo de examen y estado. Incluye las opciones Nuevo y editar.</p> <p>2.1.3. El tecnólogo puede filtrar la información por especialidad.</p> <p>2.1.4. El sistema filtra la información luego de seleccionar el botón “Buscar”.</p> <p>2.1.5. El sistema permite exportar los exámenes registrados mediante un reporte en formato Excel, CSV o Pdf.</p> <p>2.1.6. Fin del caso de uso</p>
<b>2.2. Sub Flujo</b>  <b>&lt;&lt;Registrar examen&gt;&gt;</b>	<p>2.2.1. El tecnólogo selecciona la opción “Nuevo”.</p> <p>2.2.2. El sistema muestra la interfaz “Registro de examen” en una ventana emergente. La interfaz muestra un formulario que contiene los campos: Especialidad, nomenclatura, examen, descripción, tiempo de examen en hora, minutos y estado. Incluye la opción guardar.</p> <p>2.2.3. Si el tecnólogo selecciona la opción guardar, el sistema valida, guarda la información y muestra el mensaje “El registro ha sido guardado”.</p> <p>2.2.4. El sistema redirige a la interfaz “Exámenes de laboratorio”.</p> <p>2.2.5. Fin del caso de uso</p>
<b>2.3. Sub Flujo</b>  <b>&lt;&lt;Editar examen&gt;&gt;</b>	<p>2.3.1. El tecnólogo se ubica sobre un examen y selecciona la opción “Editar”.</p> <p>2.3.2. El sistema muestra la interfaz “Editar examen” en una ventana emergente. La interfaz muestra un formulario y carga la información del examen en los campos: Especialidad, nomenclatura,</p>

	<p>examen, descripción, tiempo de examen en hora, minutos y estado.</p> <p>Incluye la opción guardar.</p> <p>2.3.3. Si el tecnólogo presiona la opción guardar, el sistema valida, guarda la información, actualiza la interfaz y muestra el mensaje “El registro ha sido actualizado”.</p> <p>2.3.4. El sistema regresa a la interfaz “Exámenes de laboratorio”.</p> <p>2.3.5. Fin del caso de uso.</p>
<b>3. Flujos Alternativos</b>	<p>3.1. &lt;Exámenes no encontrados&gt;</p> <p>En el punto 2.1.4, si los exámenes no son encontrados en la búsqueda, el sistema muestra el mensaje “No hay datos disponibles”.</p> <p>3.2. &lt;Campo con valor inválido&gt;</p> <p>En el punto 2.2.3 y 2.3.3, si un campo contiene un valor inválido, el sistema mostrará un mensaje indicando el valor aceptado para ese campo.</p>
<b>4. Pre-Condiciones</b>	<p>El tecnólogo debe haber accedido al sistema autenticándose con sus credenciales (usuario y contraseña), de lo contrario no podrá ingresar al sistema.</p>
<b>5. Post-Condiciones</b>	<p>Los exámenes han sido buscados, registrados y editados del sistema.</p>

## 6. Interfaces

LAB Sistema de laboratorio clínico Cerrar Sesión

Módulo de Mantenimiento

Exámenes de laboratorio

Especialidad Seleccione... Buscar Nuevo

Buscar: Exportar

Especialidad	Examen	Tiempo de examen	Estado	
Microbiología	PERFIL HEPÁTICO: TGO, TGP, BILIRUBINA TOTAL Y FRACCIONADA, PROTEÍNAS TOTAL, FRACCIONADA, FOSFATASA ALCALINA	8h 0min	Activo	Editar
Microbiología	HEMOGLOBINA	10h 0min	Activo	Editar
Hematología	HEMOGRAMA	6h 30min	Activo	Editar
Bioquímica	ANÁLISIS DE SANGRE	8h 0min	Activo	Editar
Especialidad	Examen	Tiempo de examen	Estado	

Mostrando 1 a 4 de 4 registros

Anterior 1 Siguiente

© 2018 - Sistema de Laboratorio clínico

Figura 5.22 – Interfaz Exámenes de laboratorio. [Fuente: Elaboración propia]

Registro de examen

Especialidad \* Seleccione...

Nomenclatura \* Seleccione...

Examen \*

Descripción \*

Tiempo (h) \* 0

Tiempo (min) \* 0

Estado ☒

Guardar

Figura 5.23 – Interfaz Registro de examen. [Fuente: Elaboración propia]



Figura 5.24 – Interfaz Editar examen. [Fuente: Elaboración propia]

## Especificación del Caso de Uso 07 – Gestionar esquema de exámenes

<b>1. Breve Descripción</b>	El caso de uso permite consultar, crear y editar los esquemas de exámenes de laboratorio.
<b>2. Flujo de Eventos</b>	Evento Disparador: El caso de uso comienza cuando el tecnólogo selecciona el módulo “Mantenimientos” y luego la opción “Esquema de exámenes”.
<b>2.1. Flujo Básico</b>  <b>&lt;&lt; Buscar esquema de exámenes&gt;&gt;</b>	<p>2.1.1. El sistema muestra la interfaz “Esquema de exámenes”.</p> <p>2.1.2. La interfaz muestra en una tabla el listado de los esquemas registrados, el cual contiene los principales datos: Examen de laboratorio, esquema examen, tipo de esquema, unidad de medida y estado.</p> <p>Incluye las opciones “Nuevo” y “Editar”.</p> <p>2.1.3. El tecnólogo puede filtrar la información por examen.</p> <p>2.1.4. El sistema filtra la información luego de seleccionar el botón “Buscar”.</p> <p>2.1.5. El sistema permite exportar los esquemas registrados mediante un reporte en formato Excel, CSV o Pdf.</p> <p>2.1.6. Fin del caso de uso</p>
<b>2.2. Sub Flujo</b>  <b>&lt;&lt;Registrar esquema de exámenes&gt;&gt;</b>	<p>2.2.1. El tecnólogo selecciona la opción “Nuevo”.</p> <p>2.2.2. El sistema muestra la interfaz “Registro de esquema de examen” en una ventana emergente.</p> <p>La interfaz muestra un formulario que contiene los siguientes campos: Examen, unidad de medida, esquema de examen, tipo de esquema y estado.</p> <p>Incluye la opción guardar.</p> <p>2.2.3. Si el tecnólogo selecciona la opción guardar, el sistema valida, guarda la información y muestra el mensaje “El registro ha sido guardado”.</p> <p>2.2.4. El sistema regresa a la interfaz “Esquema de exámenes”.</p> <p>2.2.5. Fin del caso de uso.</p>
<b>2.3. Sub Flujo</b>  <b>&lt;&lt;Editar esquema de exámenes &gt;&gt;</b>	<p>2.3.1. El tecnólogo se ubica sobre un esquema y selecciona la opción “Editar”.</p> <p>2.3.2. El sistema muestra la interfaz “Editar esquema de examen”.</p>

	<p>La interfaz muestra un formulario y carga la información del esquema de examen en los campos: Examen, unidad de medida, esquema examen, tipo de esquema y estado.</p> <p>Incluye la opción guardar.</p> <p>2.3.3. Si el tecnólogo presiona la opción guardar, el sistema valida, guarda la información y muestra el mensaje “El registro ha sido actualizado”.</p> <p>2.3.4. El sistema regresa a la interfaz “Esquema de exámenes”.</p> <p>2.3.5. Fin del caso de uso.</p>
<b>3. Flujos Alternativos</b>	<p>3.1. &lt;Esquemas de exámenes no encontrados&gt;</p> <p>En el punto 2.1.4, si los esquemas no son encontrados en la búsqueda, el sistema muestra el mensaje “No hay datos disponibles”.</p> <p>3.2. &lt;Campo con valor inválido&gt;</p> <p>En el punto 2.2.3 y 2.3.3, si un campo contiene un valor inválido, el sistema mostrará un mensaje indicando el valor aceptado para ese campo.</p>
<b>4. Pre-Condiciones</b>	<p>El tecnólogo debe haber accedido al sistema autenticándose con sus credenciales (usuario y contraseña), de lo contrario no podrá ingresar al sistema.</p>
<b>5. Post-Condiciones</b>	<p>Los esquemas de exámenes han sido buscados, registrados y editados del sistema.</p>

## 6. Interfaces

LAB Sistema de laboratorio clínico Cerrar Sesión

Módulo de Mantenimiento

Esquema de Exámenes

Examen Seleccione... Buscar Nuevo

Buscar: Exportar

Examen de laboratorio	Esquema examen	Tipo Esquema	Unidad de medida	Estado	
PERFIL HEPATICO: TGO, TGP, BILIRUBINA TOTAL Y FRACCIONADA, PROTEINAS TOTAL, FRACCIONADA, FOSFATASA ALCALINA	Leucocitos	Valor	Cel/uL	Activo	Editar
PERFIL HEPATICO: TGO, TGP, BILIRUBINA TOTAL Y FRACCIONADA, PROTEINAS TOTAL, FRACCIONADA, FOSFATASA ALCALINA	Hematies	Valor	%	Activo	Editar
PERFIL HEPATICO: TGO, TGP, BILIRUBINA TOTAL Y FRACCIONADA, PROTEINAS TOTAL, FRACCIONADA, FOSFATASA ALCALINA	Hemoglobina	Valor	g/dl	Activo	Editar
PERFIL HEPATICO: TGO, TGP, BILIRUBINA TOTAL Y FRACCIONADA, PROTEINAS TOTAL, FRACCIONADA, FOSFATASA ALCALINA	RDW-SD	Texto	-	Activo	Editar
HEMOGRAMA	Hemoglobina	Valor	%	Activo	Editar
HEMOGRAMA	RDW-SD	Texto	%	Activo	Editar
HEMOGLOBINA	Leucocitos	Valor	Cel/uL	Activo	Editar
HEMOGLOBINA	Hematies	Valor	%	Activo	Editar
ANALISIS DE SANGRE	Glucosa	Valor	mg/dL	Activo	Editar
ANALISIS DE SANGRE	Colesterol	Valor	mg/dL	Activo	Editar
Examen de laboratorio	Esquema examen	Tipo Esquema	Unidad de medida	Estado	

Mostrando 1 a 10 de 20 registros

Figura 5.25 – Interfaz Esquema de exámenes. [Fuente: Elaboración propia]

Registro de esquema de examen

Examen \* Seleccione...

Unidad de medida \* Seleccione...

Esquema Examen \*

Tipo esquema \* ☒ Valor ☐ Texto

Estado ☒

Guardar

Figura 5.26 – Interfaz Registro de esquema de examen. [Fuente: Elaboración propia]

Editar esquema de examen

Examen \*

Análisis de Sangre

Unidad de medida \*

mg/dL

Esquema Examen \*

Colesterol HDL

Tipo esquema \*

☒ Valor

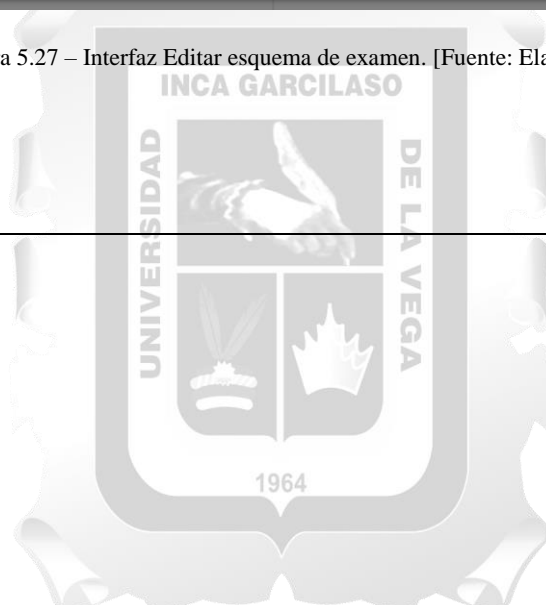
☐ Texto

Estado

☒

Guardar

Figura 5.27 – Interfaz Editar esquema de examen. [Fuente: Elaboración propia]



## Especificación del Caso de Uso 08 – Gestionar valores referenciales

<b>1. Breve Descripción</b>	El caso de uso permite consultar, crear y editar los valores referenciales de los exámenes de laboratorio.
<b>2. Flujo de Eventos</b>	Evento Disparador: El caso de uso comienza cuando el tecnólogo selecciona el módulo “Mantenimientos” y luego la opción “Valores referenciales”.
<b>2.1. Flujo Básico</b>  <b>&lt;&lt; Buscar valores referenciales &gt;&gt;</b>	<p>2.1.1. El sistema muestra la interfaz “Valores referenciales”.</p> <p>2.1.2. La interfaz muestra en una tabla el listado de los valores referenciales registrados, el cual contiene los principales datos: Examen de laboratorio, esquema examen, tipo esquema, unidad de medida, valor referencial, género y estado.</p> <p>Incluye las opciones “Nuevo” y “Editar”.</p> <p>2.1.3. El tecnólogo puede filtrar la información por examen y esquema examen.</p> <p>2.1.4. El sistema filtra la información luego de seleccionar el botón “Buscar”.</p> <p>2.1.5. El sistema permite exportar los valores referenciales registrados mediante un reporte en formato Excel, CSV o Pdf.</p> <p>2.1.6. Fin del caso de uso.</p>
<b>2.2. Sub Flujo</b>  <b>&lt;&lt;Registrar valores referenciales &gt;&gt;</b>	<p>2.2.1. El tecnólogo selecciona la opción “Nuevo”</p> <p>2.2.2. El sistema muestra la interfaz “Registro de valor referencial”.</p> <p>La interfaz muestra un formulario que contiene los campos: Examen, esquema de examen, género, valor mínimo, valor máximo, valor texto y estado.</p> <p>Incluye la opción guardar.</p> <p>2.2.3. Si el tecnólogo presiona la opción guardar, el sistema valida, guarda la información y muestra el mensaje “El registro ha sido guardado”.</p> <p>2.2.4. El sistema regresa a la interfaz “Valores referenciales”.</p> <p>2.2.5. Fin del caso de uso.</p>
<b>2.3. Sub Flujo</b>	<p>2.3.1. El tecnólogo se ubica sobre el valor referencial y selecciona la opción “Editar”.</p> <p>2.3.2. El sistema muestra la interfaz “Editar valor referencial”.</p>

<<Editar valores referenciales>>	<p>La interfaz muestra un formulario y carga la información del valor referencial en los campos: Examen, esquema de examen, género, valor mínimo, valor máximo, valor texto y estado.</p> <p>Incluye la opción guardar.</p> <p>2.3.3. Si el tecnólogo presiona la opción guardar, el sistema valida, guarda la información y muestra el mensaje “El registro ha sido actualizado”.</p> <p>2.3.4. El sistema regresa a la interfaz “Valores referenciales”.</p> <p>2.3.5. Fin del caso de uso.</p>
<b>3. Flujos Alternativos</b>	<p>3.1. &lt;Valores referenciales no encontrados&gt;</p> <p>En el punto 2.1.4, si los valores referenciales no son encontrados en la búsqueda, el sistema muestra el mensaje “No hay datos disponibles”.</p> <p>3.2. &lt;Campo con valor inválido&gt;</p> <p>En el punto 2.2.3 y 2.3.3, si un campo contiene un valor inválido, el sistema mostrará un mensaje indicando el valor aceptado para ese campo.</p>
<b>4. Pre-Condiciones</b>	<p>El tecnólogo debe haber accedido al sistema autenticándose con sus credenciales (usuario y contraseña), de lo contrario no podrá ingresar al sistema.</p>
<b>5. Post-Condiciones</b>	<p>Los valores referenciales han sido buscados, registrados y editados del sistema.</p>

## 6. Interfaces

LAB

Sistema de laboratorio clínico

Cerrar Sesión

Módulo de Mantenimiento

Valores Referenciales

Examen

Esquema Examen

Buscar

Nuevo

Buscar:

Exportar

Examen de laboratorio	Esquema examen	Tipo Esquema	Unidad de medida	Valor Referencial	Genero	Estado	
PERFIL HEPATICO: TGO, TGP, BILIRUBINA TOTAL Y FRACCIONADA, PROTEINAS TOTAL, FRACCIONADA, FOSFATASA ALCALINA	Leucocitos	Valor	Cel/uL	4500.0-5000.0	F	Activo	<a href="#">Editar</a>
PERFIL HEPATICO: TGO, TGP, BILIRUBINA TOTAL Y FRACCIONADA, PROTEINAS TOTAL, FRACCIONADA, FOSFATASA ALCALINA	Leucocitos	Valor	Cel/uL	7000.5-7500.0	M	Activo	<a href="#">Editar</a>
PERFIL HEPATICO: TGO, TGP, BILIRUBINA TOTAL Y FRACCIONADA, PROTEINAS TOTAL, FRACCIONADA, FOSFATASA ALCALINA	Hematies	Valor	%	12.0-16.0	M	Activo	<a href="#">Editar</a>
PERFIL HEPATICO: TGO, TGP, BILIRUBINA TOTAL Y FRACCIONADA, PROTEINAS TOTAL, FRACCIONADA, FOSFATASA ALCALINA	Hemoglobina	Valor	g/dl	45.0-45.5	M	Activo	<a href="#">Editar</a>
PERFIL HEPATICO: TGO, TGP, BILIRUBINA TOTAL Y FRACCIONADA, PROTEINAS TOTAL, FRACCIONADA, FOSFATASA ALCALINA	RDW-SD	Texto		Amarillo	M	Activo	<a href="#">Editar</a>
PERFIL HEPATICO: TGO, TGP, BILIRUBINA TOTAL Y FRACCIONADA, PROTEINAS TOTAL, FRACCIONADA, FOSFATASA ALCALINA	RDW-SD	Texto		Azul	F	Activo	<a href="#">Editar</a>
HEMOGRAMA	Hemoglobina	Valor	%	12.0-16.0	M	Activo	<a href="#">Editar</a>

Figura 5.28 – Interfaz Valores referenciales. [Fuente: Elaboración propia]

Registro de valor referencial

Examen \*

Análisis de Orina

Esquema de examen \*

Densidad

Género \*

☒ Masculino
 ☐ Femenino

Valor mínimo \*

Valor máximo \*

Estado

☒

Guardar

Figura 5.29 – Interfaz Registro de valor referencial. [Fuente: Elaboración propia]



Editar valor referencial

Examen \*

Análisis de Sangre

Esquema de examen \*

Colesterol HDL

Género \*

☒ Masculino

☐ Femenino

Valor mínimo \*

55.0

Valor máximo \*

80.0

Estado

☒

Guardar

Figura 5.30 – Interfaz Editar valor referencial. [Fuente: Elaboración propia]

### Especificación del Caso de Uso 09 – Ver historial de exámenes

<b>1. Breve Descripción</b>	El caso de uso permite al paciente ver el historial de sus exámenes de laboratorio.
<b>2. Flujo de Eventos</b>	Evento Disparador: El caso de uso comienza cuando el paciente selecciona el módulo “Paciente” y la opción “Mis resultados”.
<b>2.1. Flujo Básico</b>  <b>&lt;&lt;Ver historial de exámenes&gt;&gt;</b>	<p>2.1.1. El sistema muestra la interfaz “Historial de exámenes”.</p> <p>2.1.2. La interfaz muestra un mensaje de bienvenida al paciente y en una tabla el listado de los exámenes realizados, el cual contiene los principales datos: Especialidad, examen, médico solicitante, fecha de solicitud de examen, fecha de toma de muestra, fecha de entrega y estado del examen. Incluye la opción “Descargar Resultado”.</p> <p>2.1.3. El paciente se ubica sobre un examen y selecciona la opción “Descargar Resultado”.</p> <p>2.1.4. El sistema automáticamente descargará el resultado del examen seleccionado en formato pdf.</p> <p>2.1.5. El sistema permite exportar el historial de exámenes mediante un reporte en formato Excel, CSV o Pdf.</p> <p>2.1.6. Fin del caso de uso.</p>
<b>3. Flujos Alternativos</b>	<p>3.1. &lt;Resultado pendiente&gt;</p> <p>En el punto 2.1.2, si el resultado aún no está disponible, la opción “Descargar resultado” se ocultará.</p>
<b>4. Pre-Condiciones</b>	El paciente debe haber accedido al sistema autenticándose con sus credenciales (usuario y contraseña), de lo contrario no podrá ingresar al sistema.
<b>5. Post-Condiciones</b>	El historial de exámenes del paciente ha sido visualizado en el sistema.

## 6. Interfaces

LAB

Sistema de laboratorio clínico

Cerrar Sesión

Historial de exámenes

Bienvenido(a) MARIA ABURTO

Buscar:

Exportar

Especialidad	Examen	Médico Solicitante	Fecha Registro	Fecha Toma Muestra	Fecha Entrega	Estado Examen	Descargar
Hematología	HEMOGRAMA	VALERIANA ORDOÑEZ	13/08/2018 19:31			REGISTRADO	
Microbiología	HEMOGLOBINA	ERICK GARCIA	09/08/2018 0:43	10/08/2018 3:01	10/08/2018 3:01	REGISTRADO	
Hematología	HEMOGRAMA	VALERIANA ORDOÑEZ	08/08/2018 0:03	10/08/2018 3:07	10/08/2018 3:07	PENDIENTE	
Microbiología	HEMOGLOBINA	ERICK GARCIA	08/08/2018 0:02	10/08/2018 3:36	10/08/2018 3:36	FINALIZADO	
Microbiología	PERFIL HEPATICO: TGO, TGP, BILIRUBINA TOTAL Y FRACCIONADA, PROTEINAS TOTAL, FRACCIONADA, FOSFATASA ALCALINA	VALERIANA ORDOÑEZ	07/08/2018 0:00	10/08/2018 3:05	10/08/2018 3:05	FINALIZADO	
Especialidad	Examen	Médico Solicitante	Fecha Registro	Fecha Toma Muestra	Fecha Entrega	Estado Examen	Descargar

Mostrando 1 a 5 de 5 registros

Anterior
1
Siguiente

© 2018 - Sistema de Laboratorio clínico

Figura 5.31 - Interfaz Historial de exámenes [Fuente: Elaboración propia]

83

## Especificación del Caso de Uso 10 – Ver informe de exámenes

<b>1. Breve Descripción</b>	El caso de uso permite al jefe de área visualizar el informe de exámenes de laboratorio.
<b>2. Flujo de Eventos</b>	Evento Disparador: El caso de uso comienza cuando el jefe de área selecciona el módulo “Administración” y la opción “Informe”.
<b>2.1. Flujo Básico</b>  <b>&lt;&lt;Ver informe de exámenes&gt;&gt;</b>	<p>2.1.1. El sistema muestra la interfaz “Informe”.</p> <p>2.1.2. La interfaz muestra indicadores, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de exámenes pendientes de toma de muestra.</li> <li>Número de exámenes pendientes de resultados.</li> <li>Número de exámenes finalizados.</li> <li>Número de pacientes atendidos al día.</li> <li>Incluye las opciones “Gráficas” y “Reportes”.</li> </ul> <p>2.1.3. Si el jefe de área selecciona la opción “Gráficas” se mostrará la interfaz con los siguientes gráficos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de exámenes realizados en los últimos 12 meses.</li> <li>Cantidad de pacientes atendidos en los últimos 12 meses.</li> </ul> <p>Además, se muestran dos gráficos que pueden filtrarse por un rango de fechas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de exámenes realizados por especialidad.</li> <li>Cantidad de exámenes realizados por análisis.</li> </ul> <p>2.1.4. Si el jefe de área selecciona la opción “Reportes” se mostrará la siguiente información que puede ser filtrada por un rango de fechas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte de exámenes pendientes de toma de muestra.</li> <li>Reporte de exámenes pendientes de resultados.</li> <li>Incluye la opción “Buscar”.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.4.1. El sistema filtra la información luego de seleccionar el botón “Buscar”.</li> <li>2.1.4.2. El sistema permite exportar la información mediante un reporte en formato Excel, CSV o Pdf.</li> </ul> <p>2.1.5. Fin del caso de uso.</p>

<b>3. Flujos Alternativos</b>	<p>3.1. &lt;Información no encontrada&gt;</p> <p>En el punto 2.1.4.1, si la información no es encontrada en la búsqueda, el sistema muestra el mensaje “No hay datos disponibles”.</p>
<b>4. Pre-Condiciones</b>	El jefe de área debe haber accedido al sistema autenticándose con sus credenciales (usuario y contraseña), de lo contrario no podrá ingresar al sistema.
<b>5. Post-Condiciones</b>	El informe de exámenes ha sido visualizado en el sistema.

## 6. Interfaces

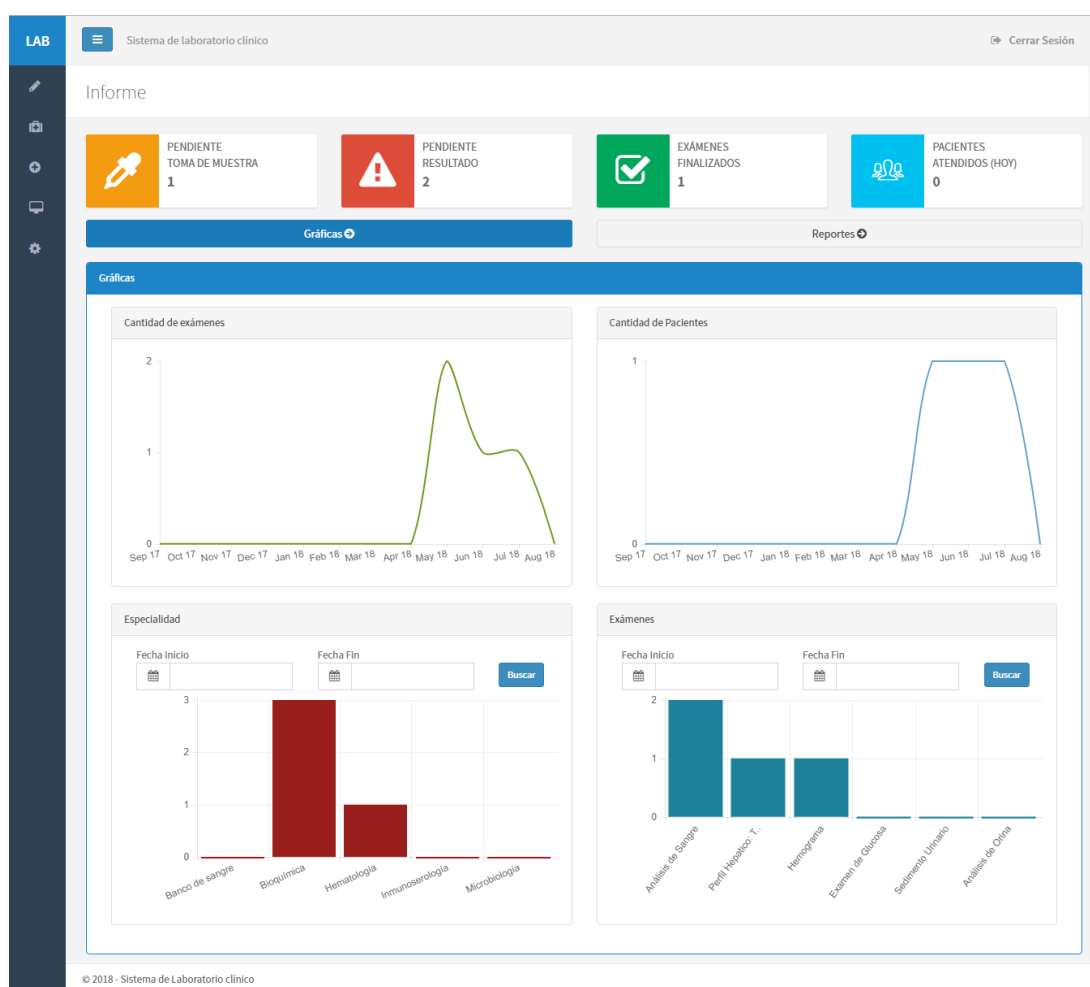


Figura 5.32 - Interfaz Gráficos de exámenes [Fuente: Elaboración propia]

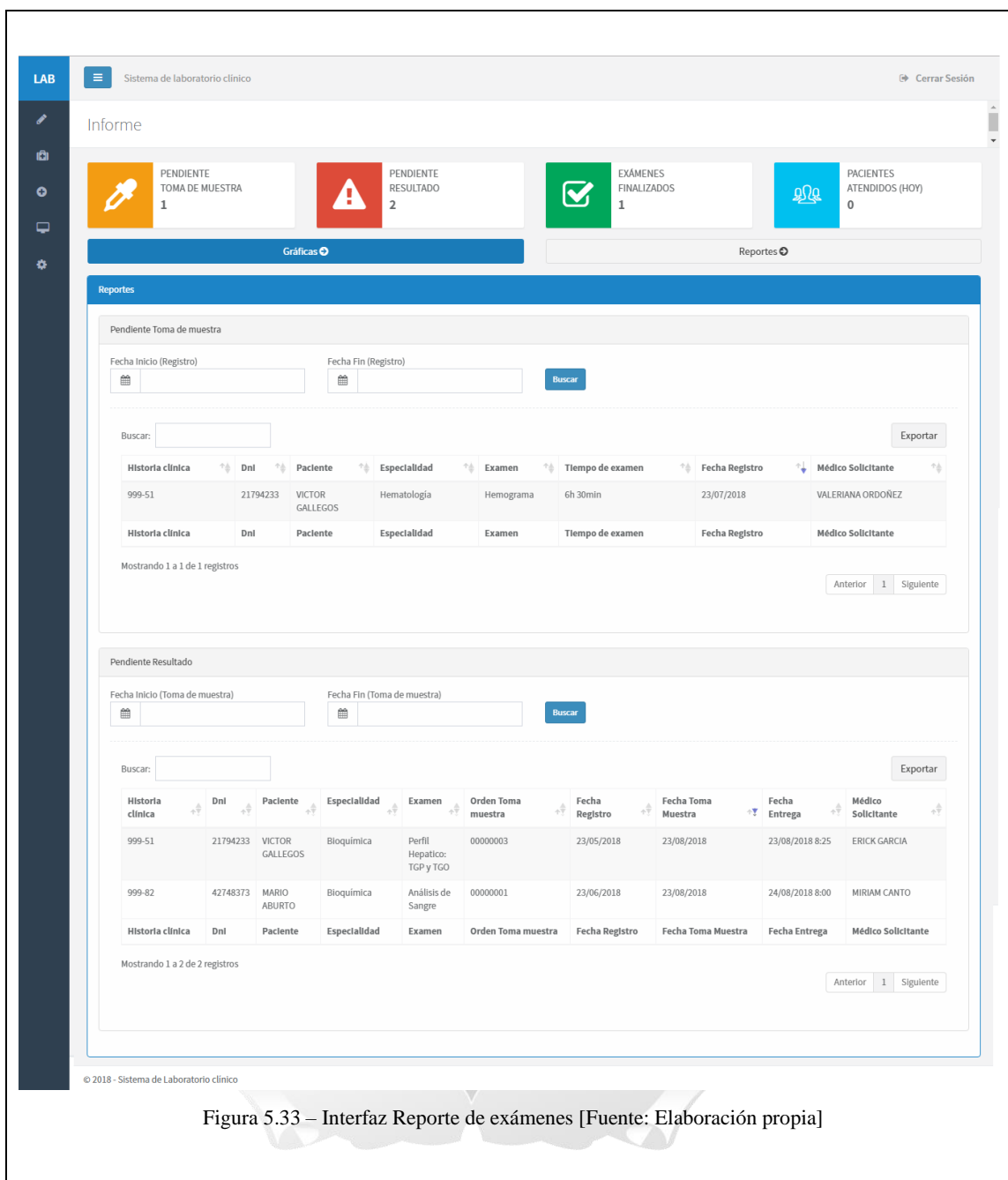


Figura 5.33 – Interfaz Reporte de exámenes [Fuente: Elaboración propia]

### Especificación del Caso de Uso 11 – Iniciar sesión

<b>1. Breve Descripción</b>	El caso de uso permite al usuario iniciar sesión en el sistema.
<b>2. Flujo de Eventos</b>	Evento Disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario se dirige por URL a la página de inicio del sistema.
<b>2.1. Flujo Básico</b>  <<Iniciar sesión>>	<p>2.1.1. El sistema muestra la interfaz “Iniciar sesión”.</p> <p>La interfaz muestra un formulario que contiene los campos: Usuario y contraseña.</p> <p>Incluye la opción “Ingresar” y “¿Olvidaste tu contraseña?”</p> <p>2.1.2. Si el usuario llena los campos y selecciona la opción “Ingresar”.</p> <p>2.1.2.1. El sistema valida los campos, inicia sesión y redirige a la interfaz “Inicio”.</p> <p>2.1.3. Si el usuario selecciona la opción “¿Olvidaste tu contraseña?”.</p> <p>2.1.3.1. El sistema muestra la interfaz “Recuperar contraseña” que contiene el campo usuario.</p> <p>Incluye la opción Enviar y regresar.</p> <p>2.1.3.2. El usuario ingresa su correo electrónico y selecciona la opción “Enviar”.</p> <p>2.1.3.3. El sistema valida el correo y envía un email con las credenciales de la cuenta.</p> <p>2.1.3.4. Si el usuario selecciona regresar, el sistema redirige a la interfaz “Iniciar sesión”.</p> <p>2.1.4. Fin del caso de uso</p>
<b>3. Flujos Alternativos</b>	<p>3.1. &lt;Usuario o contraseña incorrecta &gt;</p> <p>En el punto 2.1.2.1, si los parámetros ingresados no coinciden con una cuenta en el sistema, se muestra el mensaje “Usuario y/o clave incorrectas”.</p> <p>3.2. &lt;Email no encontrado&gt;</p> <p>En el punto 2.1.3.2, si el correo electrónico no existe en el sistema se mostrará el mensaje “El correo no existe”.</p>
<b>4. Pre-Condiciones</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>5. Post-Condiciones</b>	El usuario ha iniciado sesión en el sistema.

## 6. Interfaces

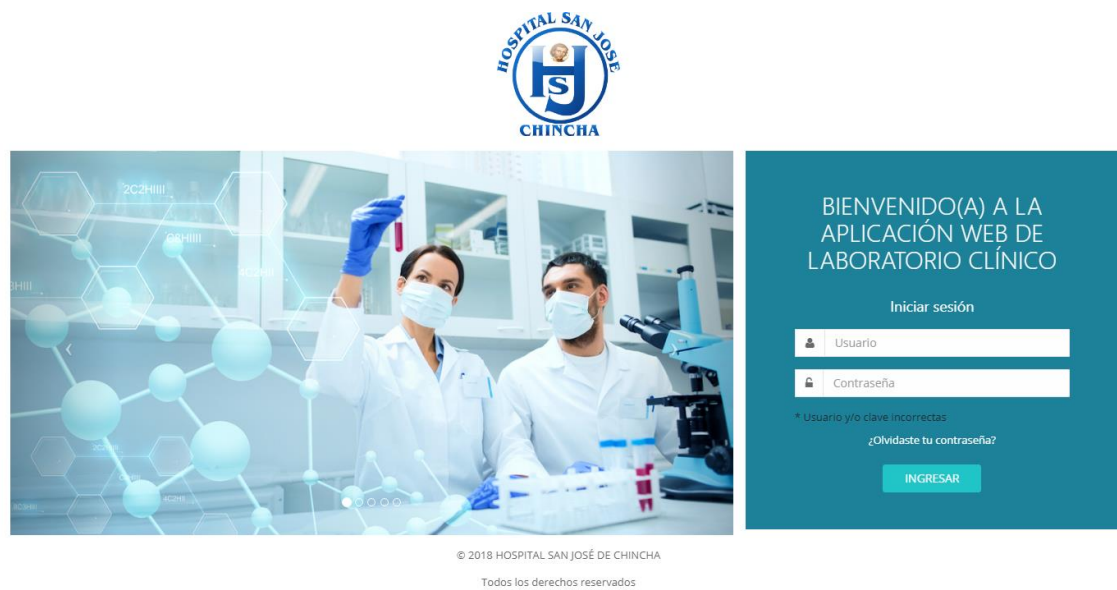


Figura 5.34 - Interfaz Iniciar Sesión [Fuente: Elaboración propia]

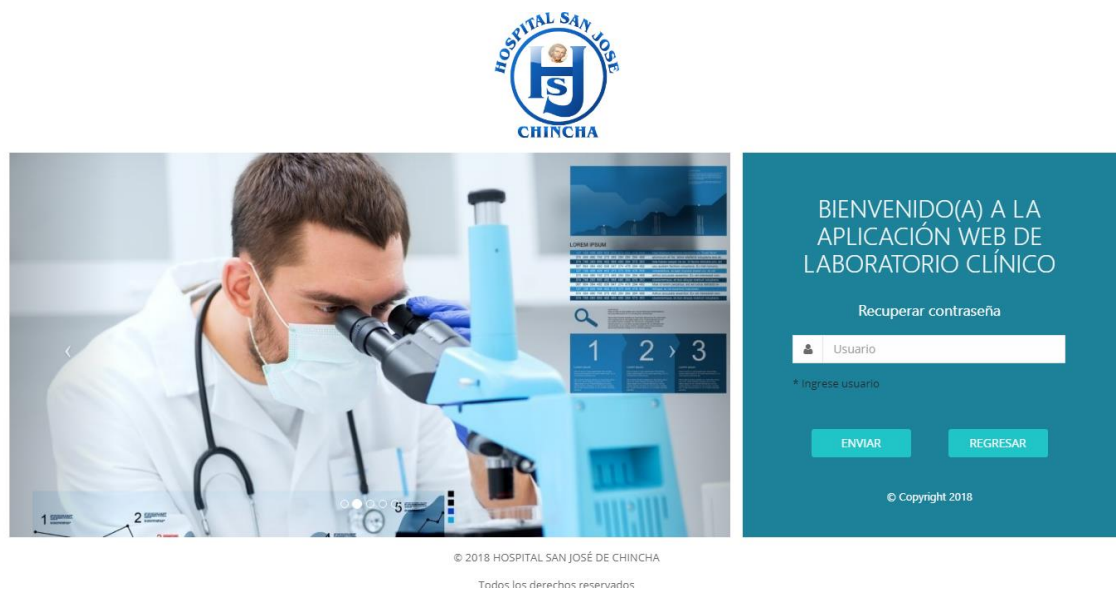


Figura 5.35 - Interfaz Recordar contraseña [Fuente: Elaboración propia]



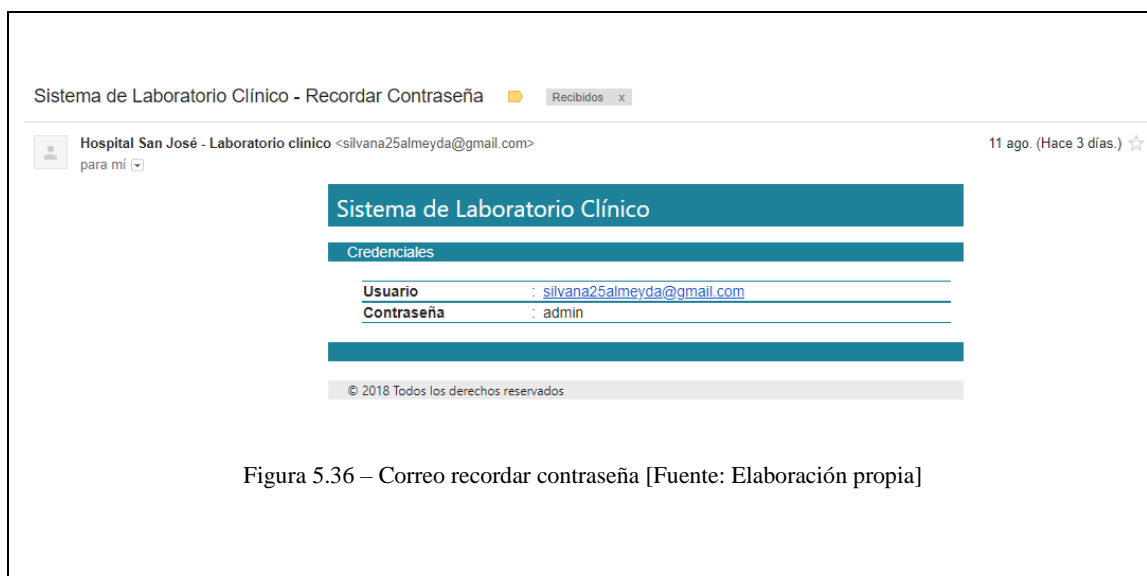


Figura 5.36 – Correo recordar contraseña [Fuente: Elaboración propia]



## Especificación del Caso de Uso 12 – Realizar cambio de contraseña

<b>1. Breve Descripción</b>	El caso de uso permite al usuario realizar el cambio de su contraseña.
<b>2. Flujo de Eventos</b>	Evento Disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción “Cambiar contraseña”.
<b>2.1. Flujo Básico</b>  <b>&lt;&lt; Realizar cambio de contraseña&gt;&gt;</b>	<p>2.1.1. El sistema muestra la interfaz “Cambiar contraseña” que contiene los siguientes campos: Contraseña actual, contraseña nueva y confirmar contraseña. Incluye la opción “Actualizar”.</p> <p>2.1.2. El usuario ingresa todos los datos y selecciona la opción “Actualizar”.</p> <p>2.1.3. El sistema valida la información y realiza el cambio de contraseña.</p> <p>2.1.4. El sistema actualiza la interfaz “Cambiar contraseña”.</p> <p>2.1.5. Fin del caso de uso</p>
<b>3. Flujos Alternativos</b>	<p>3.1. &lt;Contraseña actual incorrecta&gt; En el punto 2.1.3, si la contraseña actual no coincide con la registrada en el sistema, se mostrará el mensaje “La contraseña actual no es la correcta”.</p> <p>3.2. &lt;Contraseñas no coinciden&gt; En el punto 2.1.3, si la contraseña nueva y la confirmación de la contraseña no son iguales se mostrará el mensaje “Las contraseñas no coinciden”.</p>
<b>4. Pre-Condiciones</b>	El usuario debe haber accedido al sistema autenticándose con sus credenciales (usuario y contraseña), de lo contrario no podrá ingresar al sistema.
<b>5. Post-Condiciones</b>	Se realizó el cambio de contraseña satisfactoriamente.

## 6. Interfaces

The screenshot shows a web application interface for a clinical laboratory system. At the top, there is a header bar with the text "LAB" on the left, a hamburger menu icon, the text "Sistema de laboratorio clínico", and a "Cerrar Sesión" button on the right. A dark vertical sidebar on the left contains several icons for navigation. The main content area is light gray and features a white modal box titled "Cambiar contraseña". Inside this modal, the user's name "SILVANA ALMEYDA" is displayed at the top. Below the title, there are three input fields, each with a lock icon on the left: "Contraseña actual", "Contraseña nueva", and "Confirmar Contraseña". At the bottom of the modal is a blue button labeled "Actualizar".

Figura 5.37 – Interfaz cambiar contraseña [Fuente: Elaboración propia]



### Especificación del Caso de Uso 13 – Registrar cuenta

<b>1. Breve Descripción</b>	El caso de uso permite registrar una cuenta en el sistema.
<b>2. Flujo de Eventos</b>	Evento Disparador: El caso de uso comienza cuando el jefe de área registra a un nuevo usuario o cuando el técnico de laboratorio registra la toma de muestra del paciente.
<b>2.1. Flujo Básico</b>  <b>&lt;&lt;Registrar cuenta &gt;&gt;</b>	<p>2.1.1. El sistema extrae información de la persona a registrar cuenta.</p> <p>Usuario: Correo electrónico de la persona a registrar.</p> <p>Contraseña: Primer carácter del primer nombre, primer carácter del apellido paterno y el número de dni.</p> <p>Perfil: Nombre del perfil que tendrá la persona en el sistema. Si es un paciente el perfil será “Paciente”.</p> <p>2.1.2. El sistema valida que el usuario no se haya registrado anteriormente y registra la cuenta.</p> <p>2.1.3. El sistema envía por correo electrónico las credenciales de usuario.</p> <p>2.1.4. Fin del caso de uso</p>
<b>3. Flujos Alternativos</b>	<p>3.1. &lt;Cuenta registrada anteriormente&gt;</p> <p>En el punto 2.1.2, si la cuenta ha sido registrada anteriormente solo se enviará un correo electrónico recordando las credenciales de usuario de la persona.</p>
<b>4. Pre-Condiciones</b>	El jefe de área y el técnico de laboratorio deben haber accedido al sistema autenticándose con sus credenciales (usuario y contraseña), de lo contrario no podrá ingresar al sistema.
<b>5. Post-Condiciones</b>	La cuenta ha sido registrada exitosamente.

### Especificación del Caso de Uso 14 – Gestionar perfiles

<b>1. Breve Descripción</b>	El caso de uso permite consultar, crear y editar perfiles.
<b>2. Flujo de Eventos</b>	Evento Disparador: El caso de uso comienza cuando el jefe de área selecciona el módulo “Administración” y luego la opción “Perfiles”.
<b>2.1. Flujo Básico</b>  <b>&lt;&lt; Buscar perfil&gt;&gt;</b>	<p>2.1.1. El sistema muestra la interfaz “Perfiles”.</p> <p>2.1.2. La interfaz muestra en una tabla el listado de los perfiles registrados, el cual contiene los principales datos: Perfil, permisos y estado. Incluye las opciones “Nuevo” y “Editar”.</p> <p>2.1.3. El jefe de área puede filtrar la información mediante una palabra clave en el campo “Buscar”.</p> <p>2.1.4. El sistema filtra la información automáticamente luego de ingresar un carácter como mínimo.</p> <p>2.1.5. El sistema permite exportar la relación de perfiles registrados mediante un reporte en formato Excel, CSV o Pdf.</p> <p>2.1.6. Fin del caso de uso.</p>
<b>2.2. Sub Flujo</b>  <b>&lt;&lt;Registrar perfil &gt;&gt;</b>	<p>2.2.1. El jefe de área selecciona la opción “Nuevo”</p> <p>2.2.2. El sistema muestra la interfaz “Registro de perfil” en una ventana emergente. La interfaz muestra un formulario que contiene la siguiente información: Perfil, permisos y estado. Incluye la opción guardar.</p> <p>2.2.3. Si el jefe de área selecciona la opción guardar, el sistema valida, guarda la información y muestra el mensaje “El registro ha sido guardado”.</p> <p>2.2.4. El sistema regresa a la interfaz “Perfiles”.</p> <p>2.2.5. Fin del caso de uso.</p>
<b>2.3. Sub Flujo</b>  <b>&lt;&lt;Editar perfil&gt;&gt;</b>	<p>2.3.1. El jefe de área se ubica sobre un perfil y selecciona la opción “Editar”.</p> <p>2.3.2. El sistema muestra la interfaz “Editar perfil” en una ventana emergente. La interfaz muestra un formulario que contiene la información del perfil registrado: Perfil, permisos y estado.</p>

	<p>Incluye la opción guardar.</p> <p>2.3.3. Si el jefe de área selecciona la opción guardar, el sistema valida, guarda la información y muestra el mensaje “El registro ha sido actualizado”.</p> <p>2.3.4. El sistema regresa a la interfaz “Perfiles”.</p> <p>2.3.5. Fin del caso de uso.</p>
<b>3. Flujos Alternativos</b>	<p>3.1. &lt;Perfiles no encontrados&gt;</p> <p>En el punto 2.1.4, si los perfiles no son encontrados en la búsqueda, el sistema muestra el mensaje “No se encontraron registros”.</p> <p>3.2. &lt;Campo con valor inválido&gt;</p> <p>En el punto 2.2.3 y 2.3.3, si un campo contiene un valor inválido, el sistema mostrará un mensaje indicando el valor aceptado para ese campo.</p>
<b>4. Pre-Condiciones</b>	<p>El jefe de área debe haber accedido al sistema autenticándose con sus credenciales (usuario y contraseña), de lo contrario no podrá ingresar al sistema.</p>
<b>5. Post-Condiciones</b>	<p>Los perfiles han sido buscados, registrados y editados en el sistema.</p>

## 6. Interfaces

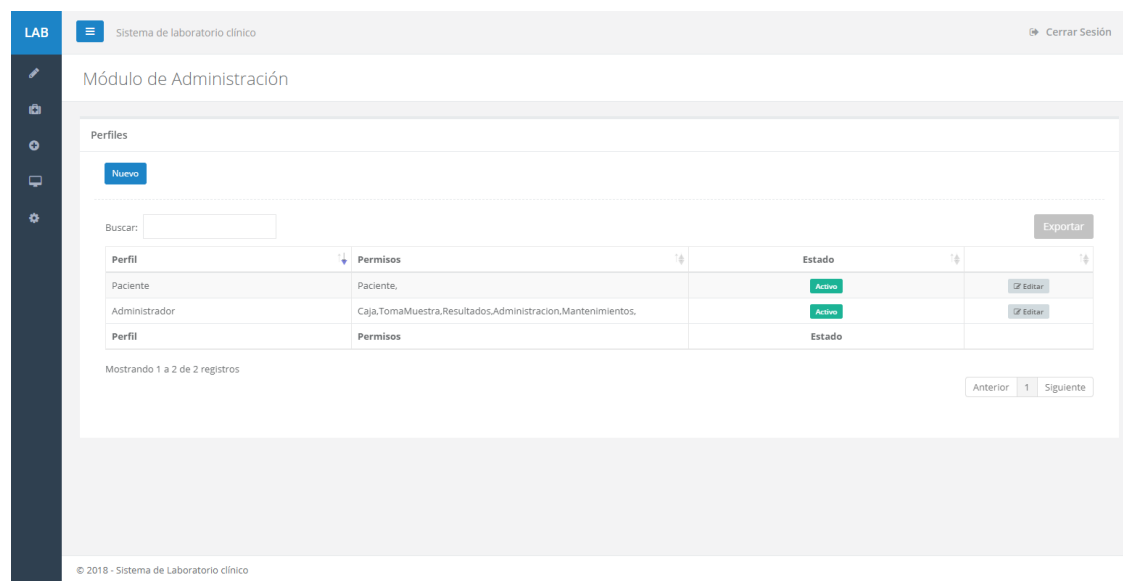


Figura 5.38 – Interfaz Perfiles. [Fuente: Elaboración propia]

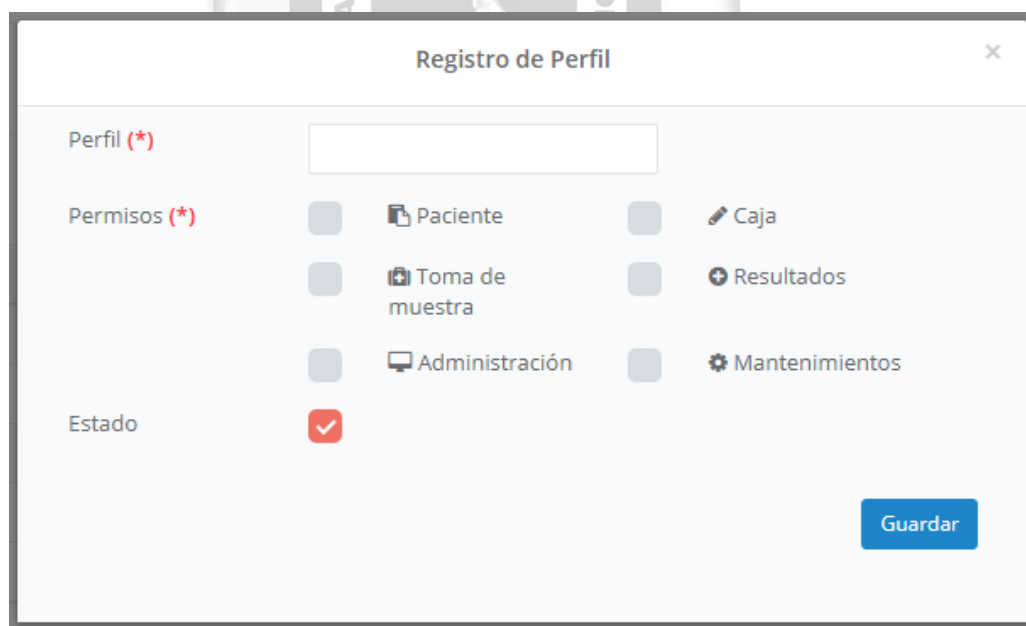


Figura 5.39 – Interfaz Registro de Perfil. [Fuente: Elaboración propia]

Editar Perfil

Perfil (\*)

Tecnólogo

Permisos (\*)

☐ Paciente

☒ Toma de muestra

☐ Administración

☐ Caja

☒ Resultados

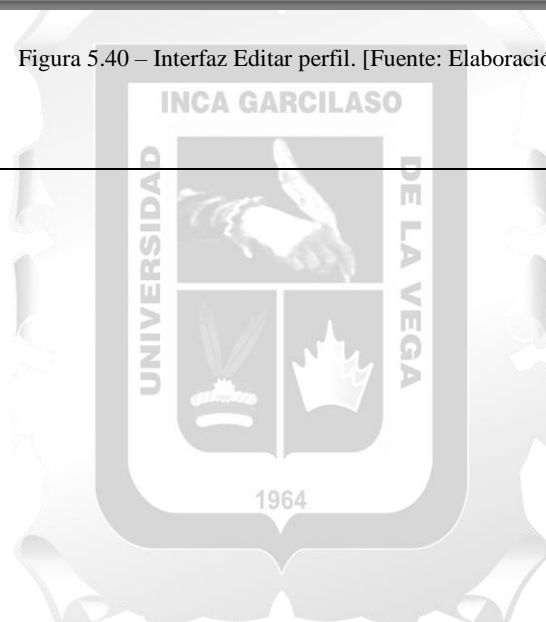
☒ Mantenimientos

Estado

☒

Guardar

Figura 5.40 – Interfaz Editar perfil. [Fuente: Elaboración propia]





## Especificación del Caso de Uso 15 – Gestionar usuarios

<b>1. Breve Descripción</b>	El caso de uso permite consultar, crear y editar a los usuarios de la aplicación.
<b>2. Flujo de Eventos</b>	Evento Disparador: El caso de uso comienza cuando el jefe de área selecciona el módulo “Administración” y luego la opción “Usuario”.
<b>2.1. Flujo Básico</b>  <b>&lt;&lt; Buscar usuario&gt;&gt;</b>	<p>2.1.1. El sistema muestra la interfaz “Usuarios”.</p> <p>2.1.2. La interfaz muestra en una tabla el listado de los usuarios registrados, el cual contiene los principales datos: Usuario, perfil, tipo usuario, correo y estado. Incluye las opciones “Nuevo”, “Editar” y “Enviar credenciales”.</p> <p>2.1.3. El jefe de área puede filtrar la información por el nombre del perfil.</p> <p>2.1.4. El sistema filtra la información luego de seleccionar el botón “Buscar”.</p> <p>2.1.5. El sistema permite exportar la relación de usuarios registrados mediante un reporte en formato Excel, CSV o Pdf.</p> <p>2.1.6. Fin del caso de uso.</p>
<b>2.2. Sub Flujo</b>  <b>&lt;&lt;Registrar usuario&gt;&gt;</b>	<p>2.2.1. El jefe de área selecciona la opción “Nuevo”</p> <p>2.2.2. El sistema muestra la interfaz “Registro de usuario” en una ventana emergente. La interfaz muestra un formulario que contiene los campos: Perfil, personal y tipo usuario. Incluye la opción guardar.</p> <p>2.2.3. Si el jefe de área presiona la opción guardar, el sistema valida e invoca al caso de uso “Registrar cuenta”.</p> <p>2.2.4. El sistema guarda la información y muestra el mensaje “El registro ha sido guardado”.</p> <p>2.2.5. El sistema regresa a la interfaz “Usuarios”.</p> <p>2.2.6. Fin del caso de uso.</p>
<b>2.3. Sub Flujo</b>  <b>&lt;&lt;Editar usuario&gt;&gt;</b>	<p>2.3.1. El jefe de área se ubica sobre un usuario y selecciona la opción “Editar”.</p> <p>2.3.2. El sistema muestra la interfaz “Editar usuario” en una ventana emergente.</p>

	<p>La interfaz muestra un formulario y carga la información del usuario en los campos: Perfil, nombre, tipo usuario, correo y estado.</p> <p>Incluye la opción guardar.</p> <p>2.3.3. Si el jefe de área selecciona la opción guardar, el sistema valida, guarda la información y muestra el mensaje “El registro ha sido actualizado”.</p> <p>2.3.4. El sistema regresa a la interfaz “Usuarios”.</p> <p>2.3.5. Fin del caso de uso.</p>
<b>3. Flujos Alternativos</b>	<p>3.1. &lt;Usuarios no encontrados&gt;</p> <p>En el punto 2.1.4, si los usuarios no son encontrados en la búsqueda, el sistema muestra el mensaje “No hay datos disponibles”.</p> <p>3.2. &lt;Campo con valor inválido&gt;</p> <p>En el punto 2.2.3 y 2.3.3, si un campo contiene un valor inválido, el sistema mostrará un mensaje indicando el valor aceptado para ese campo.</p>
<b>4. Pre-Condiciones</b>	<p>El jefe de área debe haber accedido al sistema autenticándose con sus credenciales (usuario y contraseña), de lo contrario no podrá ingresar al sistema.</p>
<b>5. Post-Condiciones</b>	<p>Los usuarios han sido buscados, registrados y editados en el sistema.</p>

## 6. Interfaces

The screenshot shows the 'Usuarios' (Users) management interface. At the top, there's a header with 'LAB' and 'Sistema de laboratorio clínico'. Below it, a sidebar contains icons for various functions. The main area is titled 'Módulo de Administración' and 'Usuarios'. It features a search bar with a 'Perfil' dropdown and a 'Buscar' button. A 'Nuevo' button is in the top right. Below the search bar is a table with columns: 'Usuario', 'Perfil', 'Tipo usuario', 'Correo', 'Estado', and 'Acciones'. The table lists three users: VICTOR GALLEGOS (Paciente), SILVANA ALMEYDA SEBASTIAN (Administrador), and MARIO ABURTO (Paciente). Each user has an 'Estado' of 'Activo' and an 'Acciones' column with 'Editar' and 'Enviar Credenciales' buttons. At the bottom, there's a pagination bar showing 'Mostrando 1 a 3 de 3 registros' and 'Anterior 1 Siguiente'.

Usuario	Perfil	Tipo usuario	Correo	Estado	Acciones
VICTOR GALLEGOS	Paciente	Paciente	paciente@outlook.com	Activo	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Enviar Credenciales</a>
SILVANA ALMEYDA SEBASTIAN	Administrador	Trabajador	silvana2salmeyda@gmail.com	Activo	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Enviar Credenciales</a>
MARIO ABURTO	Paciente	Paciente	silvana_almeyda@outlook.com	Activo	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Enviar Credenciales</a>

Figura 5.41 – Interfaz Usuarios. [Fuente: Elaboración propia]

The screenshot shows the 'Registro de usuario' (User Registration) form. It has a title bar with 'Registro de usuario' and a close button. The form contains three fields: 'Perfil' (required, indicated by a red asterisk), 'Personal' (required, indicated by a red asterisk), and 'Tipo usuario'. The 'Perfil' and 'Personal' fields are dropdown menus with 'Seleccione...' as the placeholder. The 'Tipo usuario' field is a text input with 'Personal' entered. A 'Guardar' (Save) button is located at the bottom right.

Registro de usuario

Perfil \*

Personal \*

Tipo usuario

[Guardar](#)

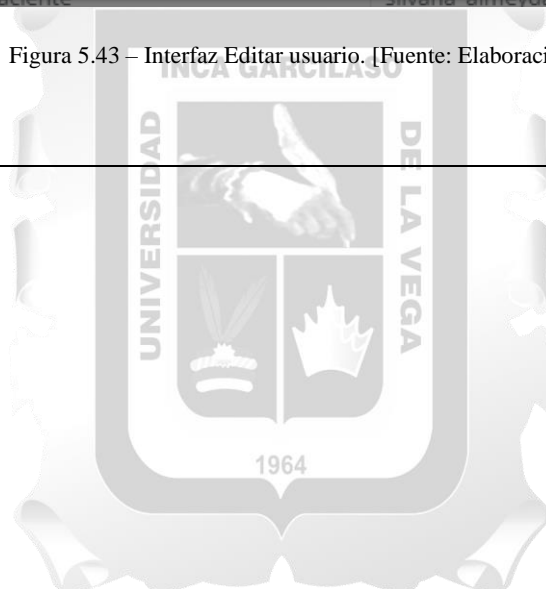
Figura 5.42 – Interfaz Registro de usuario. [Fuente: Elaboración propia]

**Editar usuario** ✕

Perfil *	Paciente <span>✕ ▼</span>
Nombre	VICTOR GALLEGOS LAZARTE
Tipo usuario	Paciente
Correo	silvana_almeyda@outlook.com
Estado	<input checked="" type="checkbox"/>

**Guardar**

Figura 5.43 – Interfaz Editar usuario. [Fuente: Elaboración propia]



## 5.2. Fase de elaboración

En la siguiente fase se describe el modelo de datos.

### 5.2.1. Modelo de datos

Para el presente trabajo de investigación se ha desarrollado la siguiente base de datos, la cual cuenta con 12 tablas propias de la aplicación:

- Perfil : Almacena información del perfil que tendrá el usuario en el sistema.
- Usuario : Almacena información de todos los usuarios que accederán al sistema.
- NomenclaturaCaja : Almacena información de la orden solicitada por el paciente.
- NomenclaturaCajaDetalle: Almacena información de todos los exámenes solicitados por el paciente. Además, registra información de la toma de muestra y resultados.
- Especialidad : Almacena información de las especialidades del área de laboratorio clínico.
- Examen : Almacena información de los exámenes de laboratorio en el sistema.
- UnidadMedida : Almacena información de todas las unidades de medida.
- EsquemaExamen : Almacena información de los esquemas por cada examen de laboratorio.
- ValorReferencial : Almacena información de los valores referenciales por cada esquema de examen.
- TomaMuestraDetalle : Almacena información de las muestras obtenidas del paciente.
- Muestra : Almacena información de todas las muestras de laboratorio.
- ResultadoDetalle : Almacena información de los resultados por cada esquema del examen.

En la figura 5.44 se muestra el modelo de base de datos de la aplicación web de laboratorio clínico. Además, se observa 4 tablas pertenecientes al Sistema de historia clínica.

## Sistema de historia clínica

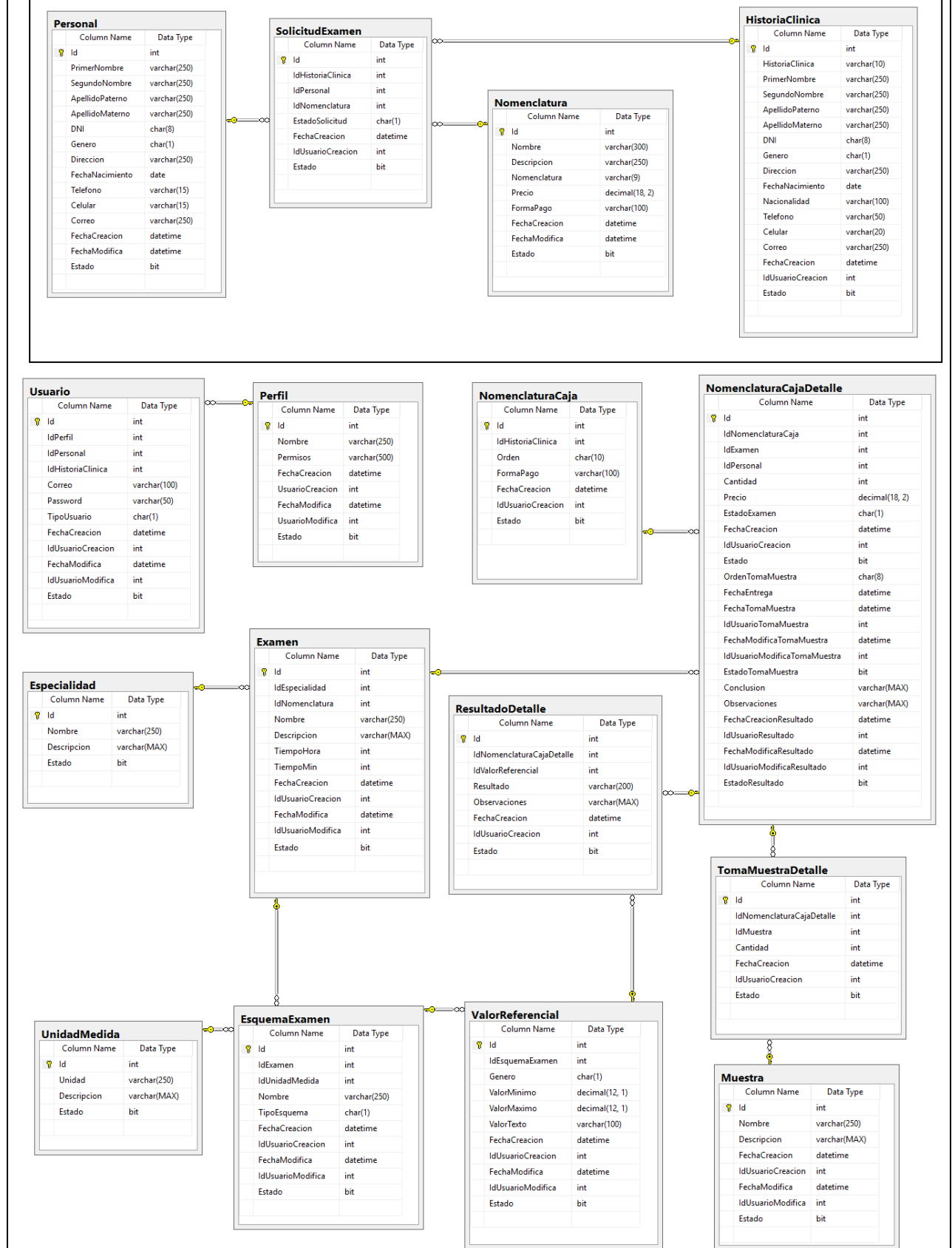


Figura 5.44 - Modelo de datos. [Fuente: Elaboración propia]

### 5.3. Fase de construcción

Comprende el diagrama de componentes y el diagrama de despliegue.

#### 5.3.1. Diagrama de componentes

Según la figura 5.45, se tienen los siguientes componentes y sus dependencias.

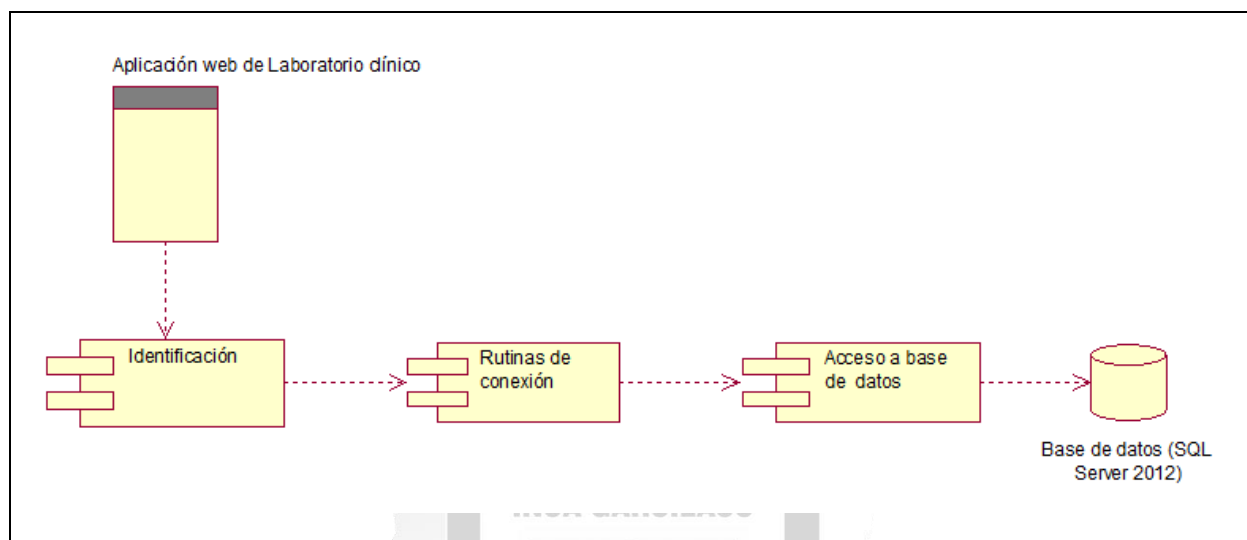


Figura 5.45 - Diagrama de componentes. [Fuente: Elaboración propia]

#### 5.3.2. Diagrama de despliegue

Según la figura 5.46, la arquitectura de la aplicación web consta de 3 capas y 3 niveles de la siguiente manera:

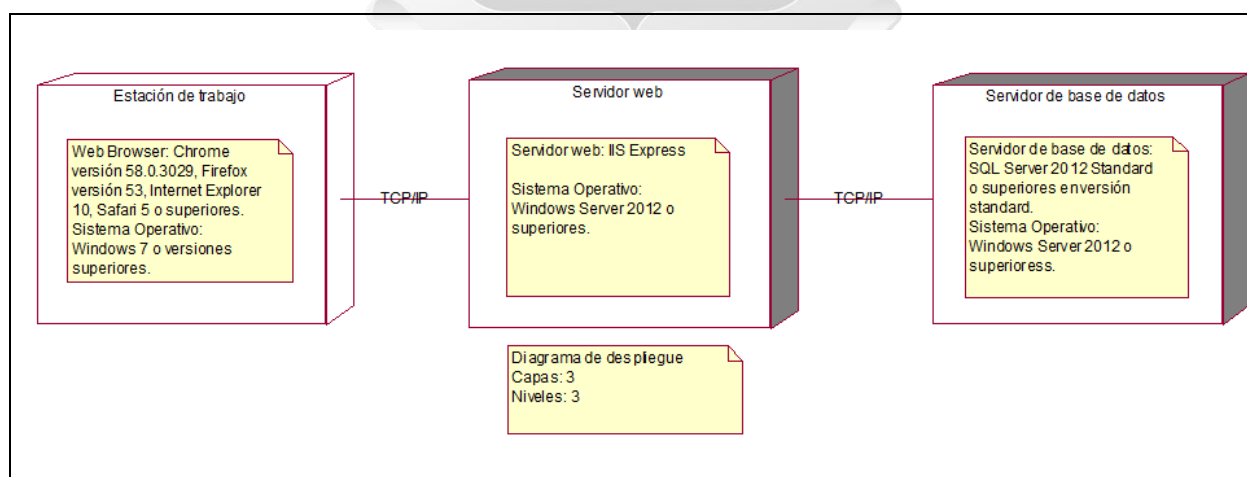


Figura 5.46 - Diagrama de despliegue. [Fuente: Elaboración propia]

- **Diagrama de alto nivel**

En la figura 5.47 podemos observar el diagrama de alto nivel de la aplicación web.

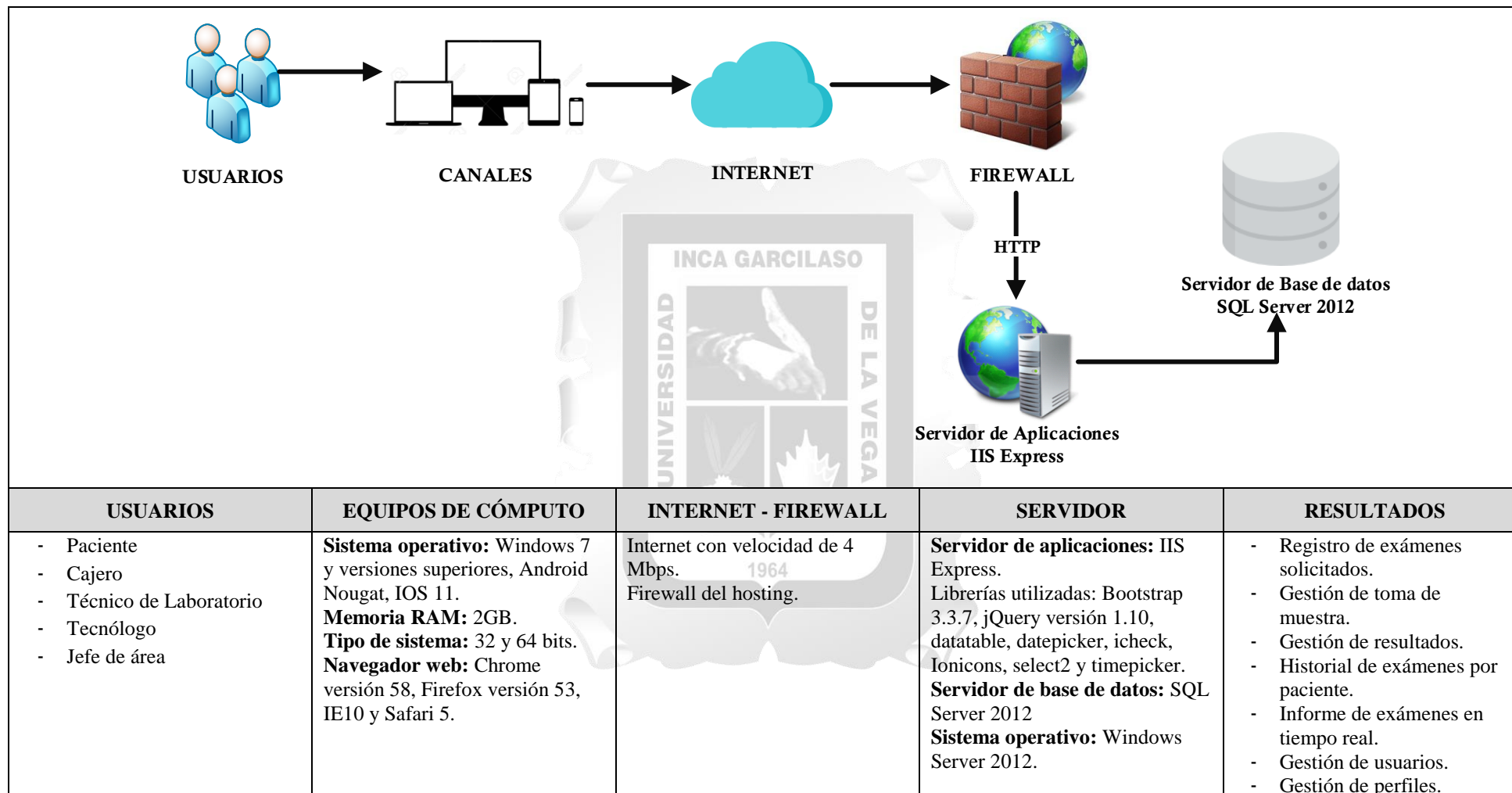


Figura 5.47. Diagrama de alto nivel. [Fuente: Elaboración propia]



## CAPÍTULO VI: RESULTADOS

En este capítulo se sustenta el cumplimiento de los indicadores de calidad plasmados en los objetivos y descritos en las bases teóricas del presente trabajo. Para ello, se elaboró una encuesta (Ver Anexo II: Encuesta de evaluación de calidad sobre la aplicación web de laboratorio clínico), la cual fue respondida por 30 personas desde laptops, computadoras de escritorio (Windows 7 y superiores) y teléfonos móviles utilizando los siguientes navegadores para ingresar a la tienda virtual: Chrome, Firefox, Safari e Internet Explorer 11. Se obtuvieron los siguientes resultados:

(Ver Anexo III: Resultados de la encuesta de evaluación de calidad sobre la aplicación web de laboratorio clínico)

### Resultados respecto a la funcionalidad

Para el indicador de funcionalidad se evaluó si el sistema cumple con los objetivos propuestos en el presente trabajo. Se concluye que la aplicación web de laboratorio clínico cumplió con el indicador de funcionalidad en relación a los siguientes resultados:

- La aplicación web gestionó los exámenes clínicos del paciente en su totalidad.
- La aplicación web brindó el histórico de resultados del paciente en tiempo real.

En relación a los resultados de la figura 6.1 podemos señalar que el 100%, es decir 30 personas señalaron que la aplicación web permitió gestionar los exámenes clínicos del paciente satisfactoriamente.

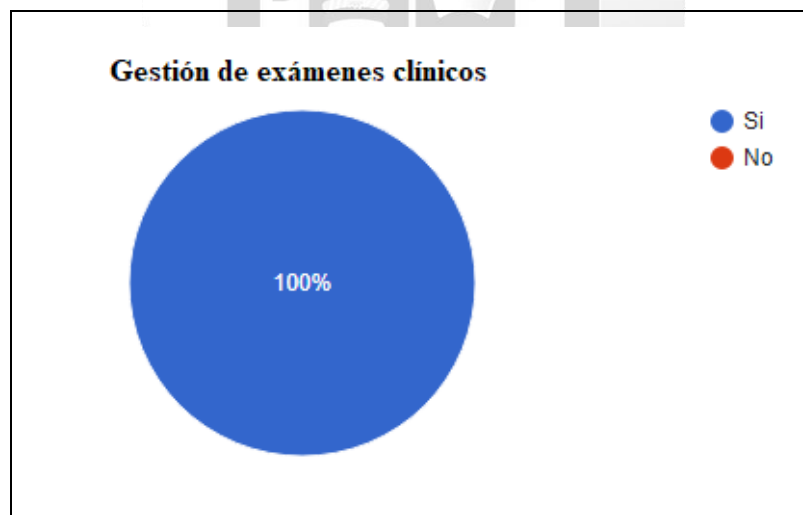


Figura 6.1 – Resultado de gestión de exámenes clínicos. [Fuente: Elaboración propia]

En relación a los resultados de la figura 6.2 podemos señalar que el 100%, es decir 30 personas señalaron que la aplicación web brindó el histórico de resultados del paciente satisfactoriamente.



Figura 6.2 – Resultado del histórico de resultados del paciente. [Fuente: Elaboración propia]

### Resultados respecto a la fiabilidad

Para el indicador de fiabilidad se evaluó si el sistema cumple con los objetivos propuestos en el presente trabajo. Se concluye que la aplicación web de laboratorio clínico cumplió con el indicador de fiabilidad en relación a los siguientes resultados:

- Durante el manejo de la aplicación web no se encontraron errores ni fallas.
- La aplicación web está desarrollada para responder ante cualquier petición del usuario.

En relación a los resultados de la figura 6.3 podemos señalar que el 100%, es decir 30 personas señalaron que no encontraron errores durante el manejo de la aplicación web.



Figura 6.3 – Resultado de errores en la aplicación web. [Fuente: Elaboración propia]

## Resultados respecto a la usabilidad

Para el indicador de usabilidad se evaluó si el sistema cumple con los objetivos propuestos en el presente trabajo. Se concluye que la aplicación web de laboratorio clínico cumplió con el indicador de usabilidad en relación a los siguientes resultados:

- Gestionar los exámenes clínicos del paciente fue fácil para el usuario.
- El contenido de la aplicación web brindó un diseño atractivo y cómodo.

En relación a los resultados de la figura 6.4 podemos señalar que un 80%, es decir 24 personas señalaron que fue muy fácil gestionar los exámenes clínicos del paciente, mientras que un 20% concluye que fue fácil.

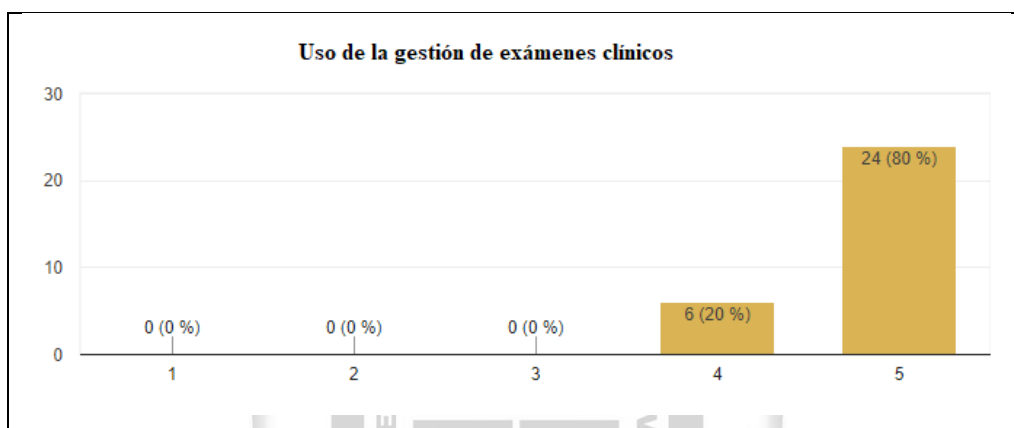


Figura 6.4 – Resultado del uso de la gestión de exámenes clínicos. [Fuente: Elaboración propia]

En relación a los resultados de la figura 6.5 podemos señalar que un 83.3%, es decir 25 personas señalaron que la aplicación web brindó un diseño muy atractivo, mientras que un 16.7% concluye que fue atractivo.

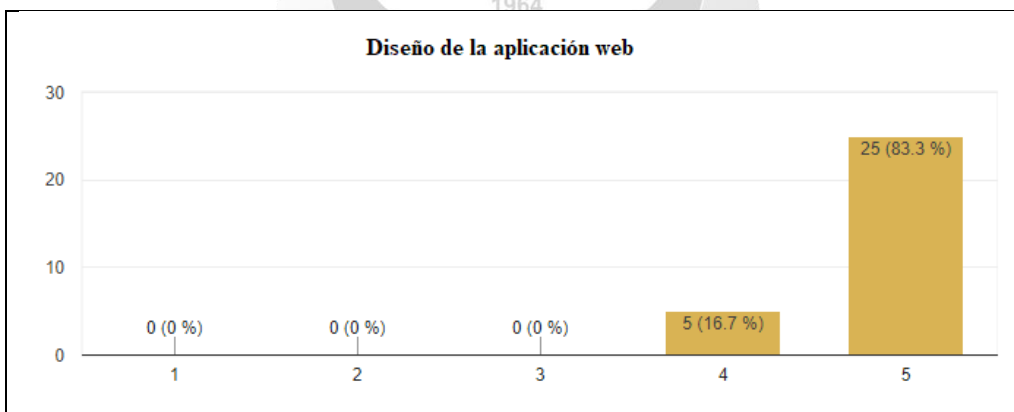


Figura 6.5 – Resultado del diseño de la aplicación web. [Fuente: Elaboración propia]

## Resultados respecto a la eficiencia

Para el indicador de eficiencia se evaluó si el sistema cumple con los objetivos propuestos en el presente trabajo. Se concluye que la aplicación web de laboratorio clínico cumplió con el indicador de eficiencia en relación a los siguientes resultados:

- Los formularios e imágenes de la aplicación web se mostraron con rapidez.
- El tiempo de respuesta de la aplicación fue rápida para el usuario.

En relación a los resultados de la figura 6.6 podemos señalar que un 93.3%, es decir 28 personas señalaron que los formularios e imágenes de la aplicación web se mostraron muy rápido, mientras que un 6.7% concluye que fue rápido.

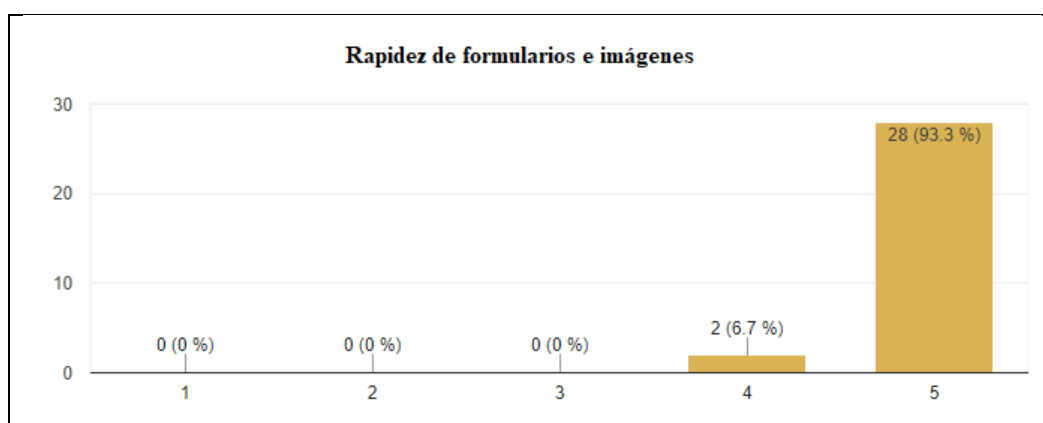


Figura 6.6 – Resultado de rapidez de formularios e imágenes. [Fuente: Elaboración propia]

En relación a los resultados de la figura 6.7 podemos señalar que un 76.7%, es decir 23 personas señalaron que el tiempo de respuesta de la aplicación web fue muy rápido, mientras que un 23.3% concluye que fue rápido.

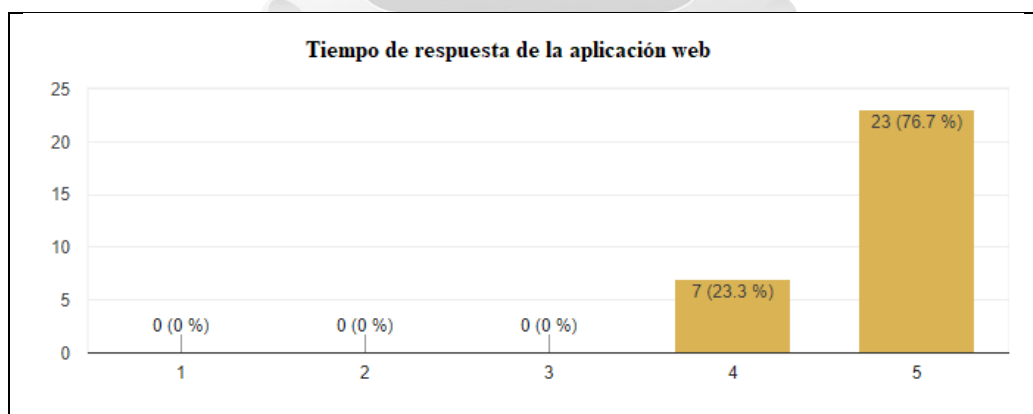


Figura 6.7 – Resultado del tiempo de respuesta de la aplicación web. [Fuente: Elaboración propia]

## Otros Resultados

Se concluye que la aplicación web de laboratorio clínico cumplió con los siguientes resultados:

- El tiempo de entrega de resultados al paciente se agilizará con el uso de la aplicación web.
- La calidad de atención al paciente mejorará y el número de requerimientos de exámenes de laboratorio aumentará considerablemente.

En relación a los resultados de la figura 6.8 podemos señalar que un 96.7%, es decir 29 personas señalaron que con la aplicación web el tiempo de entrega de resultados se agilizará, mientras que un 3.3% respondió negativamente.

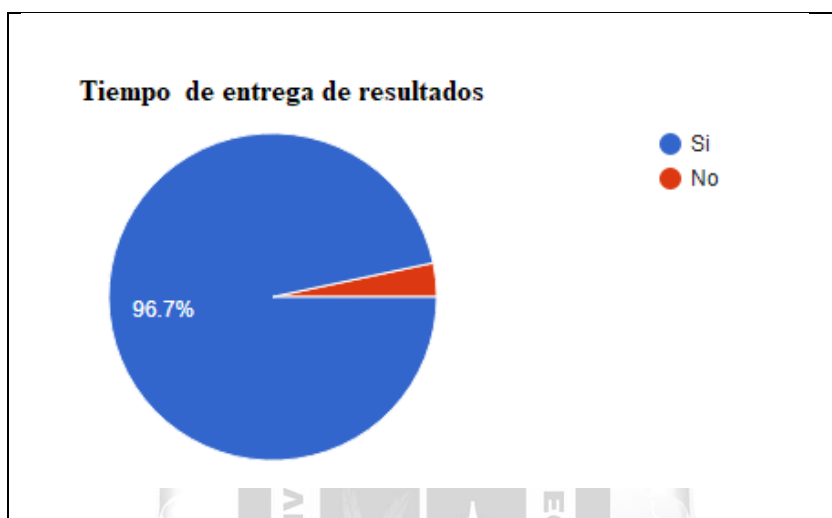


Figura 6.8 – Resultado del tiempo de entrega de resultados. [Fuente: Elaboración propia]

En relación a los resultados de la figura 6.9 podemos señalar que un 93.3%, es decir 28 personas señalaron que con la aplicación web el número de requerimientos de exámenes de laboratorio aumentará, mientras que un 6.7% respondió negativamente.

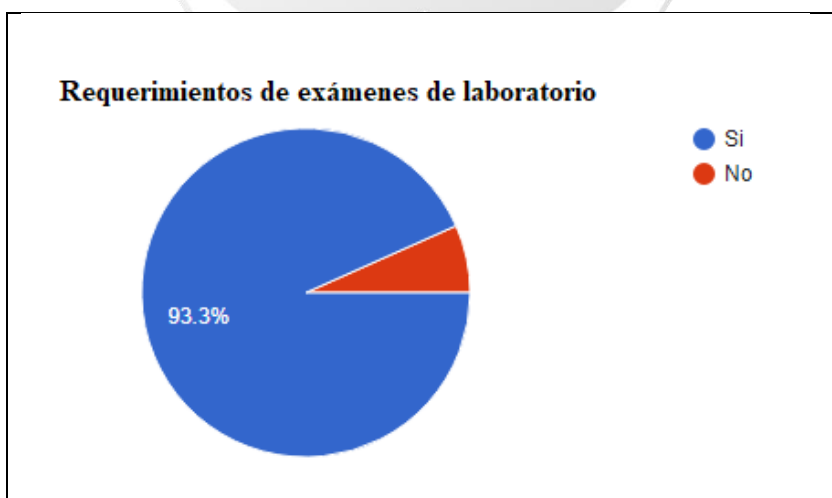


Figura 6.9 – Resultado de los requerimientos de exámenes. [Fuente: Elaboración propia]

## CONCLUSIONES

De los objetivos planteados al inicio de este trabajo de investigación, y los correspondientes resultados obtenidos, se tienen las siguientes conclusiones. La aplicación web desarrollada para el Hospital San José de Chincha influyó satisfactoriamente en los siguientes procesos: Caja, toma de muestra y resultados.

La funcionalidad de la aplicación web influyó satisfactoriamente en la gestión de exámenes de laboratorio clínico, ya que permitió gestionar los exámenes clínicos del paciente y brindó el histórico de resultados. Además, llegó a cubrir y satisfacer los requerimientos funcionales de los usuarios, características que definen a este indicador de calidad.

La fiabilidad de la aplicación web influyó satisfactoriamente en la gestión de exámenes de laboratorio clínico, en cuanto a la satisfacción de los usuarios al tener un sistema sin errores, características que definen a este indicador de calidad.

La usabilidad de la aplicación web influyó satisfactoriamente en la gestión de exámenes de laboratorio clínico, a través de su facilidad de navegación, atractiva presentación de contenido y tecnología responsive que facilita el uso de la aplicación web en cualquier dispositivo, características que definen a este indicador de calidad.

La eficiencia de la aplicación web influyó satisfactoriamente en la gestión de exámenes de laboratorio clínico, ya que los formularios e imágenes se mostraron con rapidez y el tiempo de respuesta de las peticiones de los usuarios fue rápido, características que definen a este indicador de calidad.

Se comprobó que el uso de la aplicación web aumenta las solicitudes de exámenes clínicos, esto debido a la mejora de la calidad de atención al paciente, causando un impacto favorable en la sociedad.

Se facilitó el llenado de información al realizar la toma de muestra de un paciente, ahora se hace en menor tiempo y esto permite llevar el control de la toma de muestra de una manera rápida y detallada.

La entrega de resultados al paciente se realiza de forma automatizada, permitiendo ver y descargar los resultados en línea las 24 horas del día. Se comprobó que la aplicación web de laboratorio clínico permite reducir el tiempo de cierre de resultados.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda agregar una sección de “Ayuda” para que los usuarios puedan ver a través de videos o preguntas frecuentes información sobre el uso de la aplicación web.
- Se recomienda agregar la funcionalidad de envío de mensajes de texto al paciente cuando el resultado de su examen clínico esté finalizado.
- Se recomienda desarrollar en la aplicación web un medio de comunicación en tiempo real entre el paciente y los trabajadores del hospital.
- Se recomienda agregar una sección de notificaciones para que los trabajadores del hospital puedan ver información relevante sobre los exámenes pendientes.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcívar Macías, J. L., & Mera Loor, J. P. (2013). *Sistema Web de reservación y consulta de exámenes médicos en el laboratorio clínico bacteriológico SEDILAB de la ciudad de Calceta*. Calceta, Ecuador.
- Aranda Córdoba, J. R. (2014). *UF1842: Desarrollo y reutilización de componentes software y multimedia mediante lenguajes de guión*. Málaga, España: IC Editorial.
- Bernabé Durán, A. (2014). *Acceso a datos en aplicaciones web del entorno servidor*. Málaga, España: IC Editorial.
- Cabot Sagrera, J. (2013). *Ingeniería del software*. Barcelona, España: Editorial UOC.
- Calderón Macías, F. R. (2006). *El Estándar ISO y su Aportación al Proceso de Calidad del Desarrollo de Software*. Barcelona, España.
- Caparrós Ruiz, F. J. (2012). *Toma de muestras y análisis in-situ*. Málaga, España: IC Editorial.
- Cardador Cabello, A. L. (2014). *Implantación de aplicaciones web en entornos internet, intranet y extranet*. Málaga, España: IC Editorial.
- Castaño López, M. A., Díaz Portillo, J., & Paredes Salido, F. (2014). *La patología a través del laboratorio de análisis clínicos*. Andalucía, España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- Chávez Revelo, D. A. (2014). *Sistema web con aplicación móvil utilizando estándar DICOM, para gestión de exámenes médicos en la clínica de especialidades médicas CESMED de la Ciudad de Tulcán*. Tulcán, Ecuador.
- Durán Portillo, D. (2015). *Gestión de la calidad de productos editoriales multimedia*. Málaga, España: IC Editorial.
- Ferrer Martínez, J. (2014). *Implantación de aplicaciones web*. Madrid, España: RA-MA.
- Galic, M., Macisaac, B., & Popescue, D. (2006). *Using a Single Business Pattern with the Rational Unified Process (RUP)*. Estados Unidos: IBM Corporation, International Technical Support Organization.
- Gómez Ruedas, J. (2016). *Dirección y gestión de proyectos de tecnologías de la información en la empresa*. Madrid, España: FC Editorial.
- González de Buitrago, J. M. (2010). *Técnicas y métodos de laboratorio clínico*. Barcelona, España: GEA Consultoría Editorial S.L.
- Granados La Paz, R. L. (2014). *Despliegue en componentes y puesta funcionamiento de software*. Málaga, España: IC Editorial.
- Kruchten, P. (2013). *The Rational Unified Process: An Introduction*. Canada: Team LIB.
- Kruchten, P., & Kroll, P. (2013). *Rational Unified Process Made Easy*. Boston, Estados Unidos: Pearson Education, Inc.
- Lerma-Blasco, R., Murcia Andrés, J. A., & Mifsud Talón, E. (2013). *Aplicaciones web*. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana de España, S.L.



- López Sanz, M., Vara Mesa, J. M., Verde Marín, J., Sánchez Fúquene, D. M., Jiménez Hernández, J. J., & De Castro Martínez, V. (2014). *Desarrollo web en entorno servidor*. Madrid, España: RA-MA.
- Meca Avila, Z. E. (2014). *Desarrollo de un software para la gestión y control de los procesos del laboratorio de análisis clínicos San Antonio S.A.C. Piura, Perú*.
- Moscoso Gama, J. M. (2009). *Manual básico de laboratorio clínico*. Bogotá, Colombia: El Manuel Moderno.
- Péaire, C., Edwards, M., Fernandes, A., Mancin, E., & Carrol, K. (2007). *The IBM Rational Unified Process for System Z*. Estados Unidos: IBM Corporation, International Technical Support Organization.
- Solís Gil, P. S., & Espinoza Muñoz, V. A. (2013). *Desarrollo de un Sistema de gestión de exámenes, consultas y pacientes del laboratorio de análisis clínico Lopez de la Ciudad de Babahoyo*. Babahoyo, Ecuador.
- Talledo Farfan, J. K. (2015). *Desarrollo de un sistema de información de laboratorio clínico con tecnología web para el centro de salud de Miguel Checa, Distrito de Miguel Checa-Sullana en el año 2015*. Piura, Perú.
- Zofío Jiménez, J. (2013). *Aplicaciones web*. Madrid, España: Macmillan Iberia, S.A.



## ANEXO I

### MATRIZ DE COHERENCIA INTERNA

	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<b>GENERAL</b>	¿En qué medida la aplicación web influye en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha?	Determinar la influencia de la aplicación web para la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.	La aplicación web influye significativamente en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.	Independiente: Aplicación Web	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de funcionalidad</li> <li>• Nivel de fiabilidad</li> <li>• Nivel de usabilidad</li> <li>• Nivel de eficiencia</li> </ul>
<b>ESPECÍFICO</b>	¿En qué medida el nivel de funcionalidad de la aplicación web influye en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha?	Determinar la influencia del nivel de funcionalidad de la aplicación web para la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.	El nivel de funcionalidad de la aplicación web influye significativamente en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.	Dependiente: Mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de requerimientos de exámenes de laboratorio.</li> <li>• Número de pacientes atendidos mensualmente.</li> <li>• Número de exámenes realizados por especialidad.</li> <li>• Número de exámenes realizados por análisis.</li> </ul>
	¿En qué medida el nivel de fiabilidad de la aplicación web influye en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha?	Determinar la influencia del nivel de fiabilidad de la aplicación web para la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.	El nivel de fiabilidad de la aplicación web influye significativamente en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.		
	¿En qué medida el nivel de usabilidad de la aplicación web influye en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha?	Determinar la influencia del nivel de usabilidad de la aplicación web para la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.	El nivel de usabilidad de la aplicación web influye significativamente en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.		
	¿En qué medida el nivel de eficiencia de la aplicación web influye en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha?	Determinar la influencia del nivel de eficiencia de la aplicación web para la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.	El nivel de eficiencia de la aplicación web influye significativamente en la mejora de la gestión de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital San José de Chíncha.		

## **ANEXO II: ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE CALIDAD SOBRE LA APLICACIÓN WEB DE LABORATORIO CLÍNICO**

### **Preguntas generales**

1. ¿Qué navegador web utilizó durante la evaluación?
  - Chrome
  - Firefox
  - Internet Explorer
  - Safari
2. ¿Qué tipo de dispositivo utilizó durante la evaluación?
  - Laptop
  - Computadora de escritorio
  - Tablet
  - Teléfono móvil

### **Preguntas sobre el indicador de funcionalidad**

3. ¿La aplicación web permitió gestionar los exámenes clínicos del paciente satisfactoriamente?
  - Si
  - No
4. ¿La aplicación web brindó el histórico de resultados del paciente satisfactoriamente?
  - Si
  - No

### **Preguntas sobre el indicador de fiabilidad**

5. ¿Hubo errores durante el manejo de la aplicación web?
  - Si
  - No
6. ¿Cuántas veces ocurrieron? (Responder solo si hubo errores)
  - 1 vez
  - 2 – 3 veces
  - 4 – 10 veces

### **Preguntas sobre el indicador de usabilidad**

7. ¿Fue fácil gestionar los exámenes clínicos del paciente?  
Muy difícil [1] [2] [3] [4] [5] Muy fácil
8. ¿El contenido de la aplicación web brindó un diseño atractivo y cómodo?  
Muy malo [1] [2] [3] [4] [5] Muy atractivo

### Preguntas sobre el indicador de eficiencia

9. ¿Los formularios e imágenes de la aplicación web se mostraron con rapidez?

Muy lento [1] [2] [3] [4] [5] Muy rápido

10. ¿El tiempo de respuesta de la aplicación fue rápido?

Muy lento [1] [2] [3] [4] [5] Muy rápido

### Otras preguntas

11. ¿Cree usted que con el uso de la aplicación web el tiempo de entrega de resultados se agilizará?

- Si
- No

12. ¿Cree usted que con el uso de la aplicación web mejorará la calidad de atención al paciente y por ende el número de requerimientos de exámenes de laboratorio aumentará?

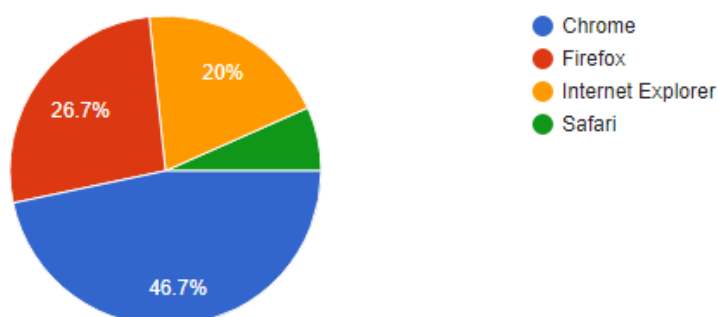
- Si
- No



### ANEXO III: RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE CALIDAD SOBRE LA APLICACIÓN WEB DE LABORATORIO CLÍNICO

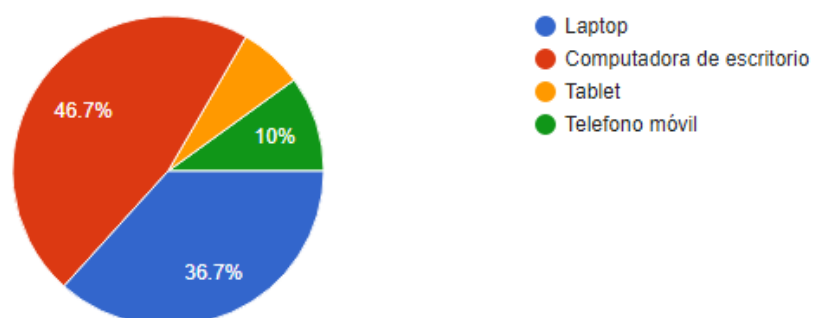
#### 1. ¿Qué navegador web utilizó durante la evaluación?

30 respuestas



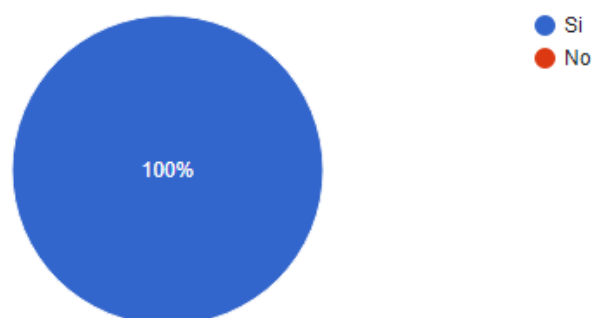
#### 2. ¿Qué tipo de dispositivo utilizó durante la evaluación?

30 respuestas



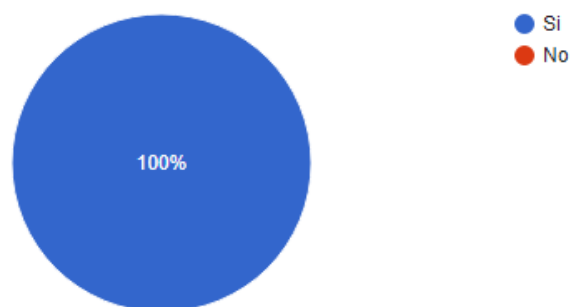
#### 3. ¿La aplicación web permitió gestionar los exámenes clínicos del paciente satisfactoriamente?

30 respuestas



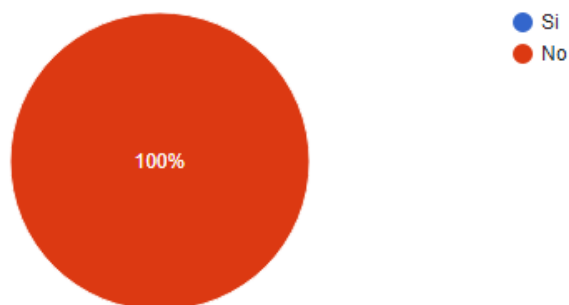
4. ¿La aplicación web brindó el histórico de resultados del paciente satisfactoriamente?

30 respuestas



5. ¿Hubo errores durante el manejo de la aplicación web?

30 respuestas



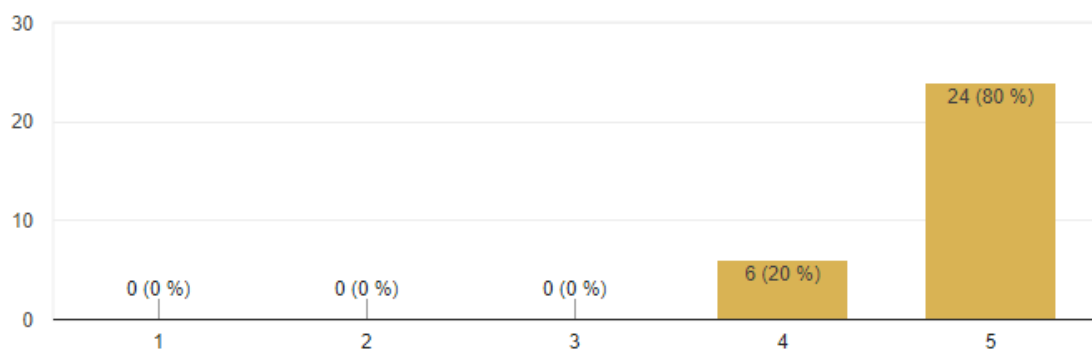
6. ¿Cuántas veces ocurrieron? (Responder solo si hubo errores)

0 respuestas

Todavía no hay respuestas para esta pregunta.

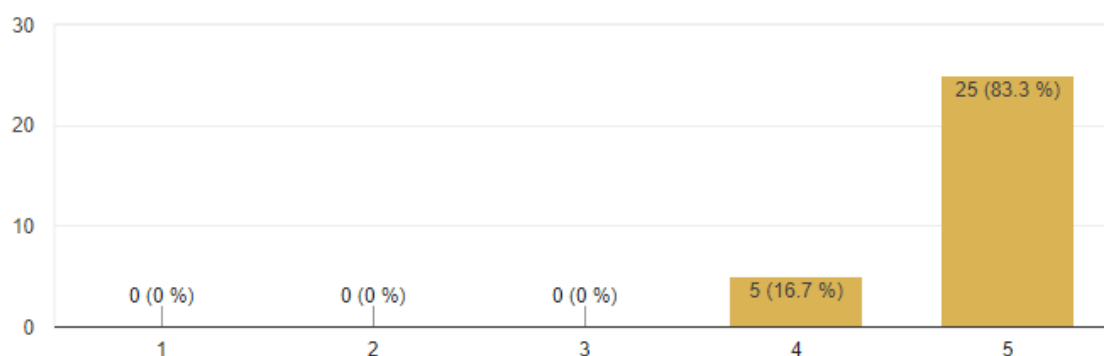
7. ¿Fue fácil gestionar los exámenes clínicos del paciente?

30 respuestas



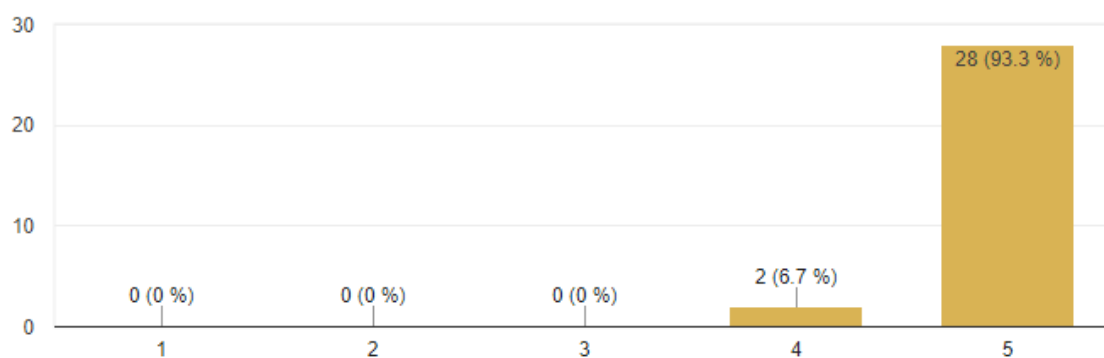
8. ¿El contenido de la aplicación web brindó un diseño atractivo y cómodo?

30 respuestas



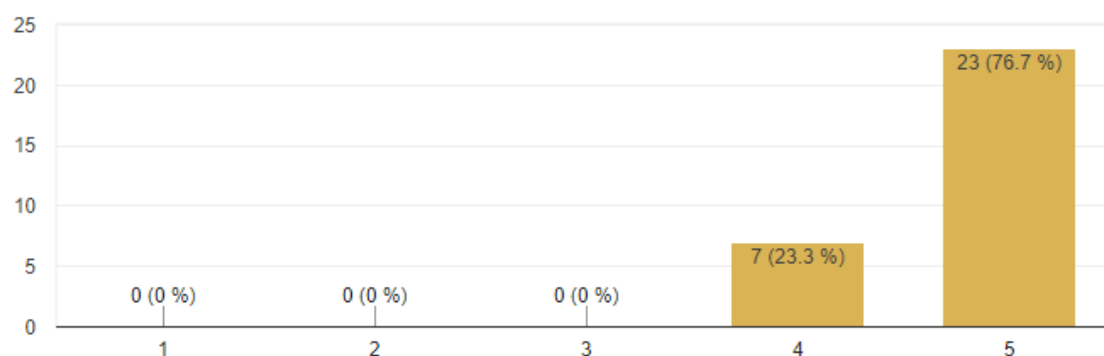
9. ¿Los formularios e imágenes de la aplicación web se mostraron con rapidez?

30 respuestas



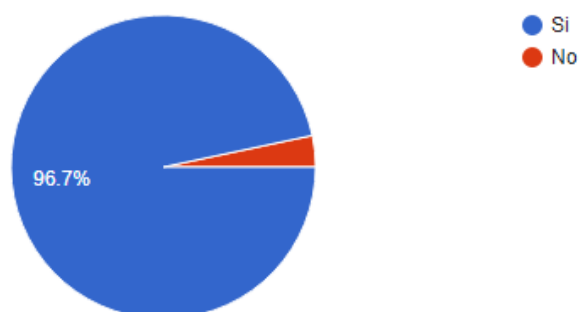
10. ¿El tiempo de respuesta de la aplicación fue rápido?

30 respuestas



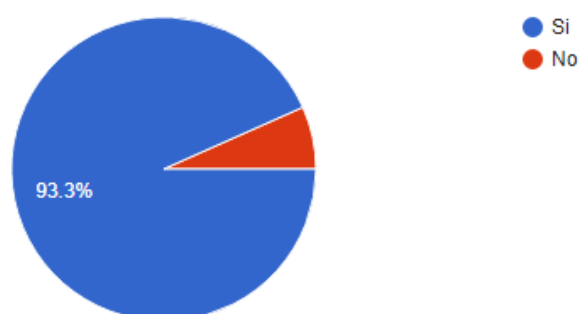
11. ¿Cree usted que con el uso de la aplicación web el tiempo de entrega de resultados se agilizará?

30 respuestas



12. ¿Cree usted que con el uso de la aplicación web mejorará la calidad de atención al paciente y por ende el número de requerimientos de exámenes de laboratorio aumentará?

30 respuestas



1964