



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

**TEMA: DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA
ADMINISTRACIÓN DE LABORATORIO CLÍNICO GENÉRICO PARA
CENTROS DE SALUD PÚBLICO O PRIVADO EN LA CIUDAD DE
MILAGRO.**

Autores:

Sr. GONZÁLEZ ZAMBRANO VÍCTOR IVÁN

Sr. GUEVARA REYES RODRIGO JOSUÉ

Tutor:

Ing. JORGE LUIS VINUEZA MARTÍNEZ, Mgs.

Milagro, julio 2021

ECUADOR

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabrizio Guevara Viejó, PhD.

RECTOR

Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Sr. GONZÁLEZ ZAMBRANO VÍCTOR IVÁN, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del PROPUESTA TECNOLÓGICA, modalidad PROYECTOS INTEGRADORES, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación INGENIERÍA Y DESARROLLO DE SOFTWARE, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de esta Propuesta Tecnológica en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, julio 2021.

GONZÁLEZ ZAMBRANO VÍCTOR IVÁN

Autor 1

CI: 0928188515

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabrizio Guevara Viejó, PhD.

RECTOR

Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Sr. GUEVARA REYES RODRIGO JOSUÉ, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la PROPUESTA TECNOLÓGICA, modalidad PROYECTOS INTEGRADORES, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación INGENIERÍA Y DESARROLLO DE SOFTWARE, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de esta Propuesta Tecnológica en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, julio 2021.

GUEVARA REYES RODRIGO JOSUÉ

Autor 2

CI: 0923701528

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Yo, VINUEZA MARTÍNEZ JORGE LUIS, en mi calidad de tutor del trabajo de PROPUESTA TECNOLÓGICA, elaborado por Sr. GONZÁLEZ ZAMBRANO VÍCTOR IVÁN y Sr. GUEVARA REYES RODRIGO JOSUÉ, cuyo título es DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LABORATORIO CLÍNICO GENÉRICO PARA CENTROS DE SALUD PÚBLICO O PRIVADO EN LA CIUDAD DE MILAGRO, que aporta a la Línea de Investigación INGENIERÍA Y DESARROLLO DE SOFTWARE previo a la obtención del Título de Grado INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso previa culminación de Trabajo de PROPUESTA TECNOLÓGICA de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, julio 2021

Ing. VINUEZA MARTÍNEZ JORGE LUIS, Mgs

Tutor

C.I: 091686058-8

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (tutor).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Secretario/a).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (integrante).

Luego de realizar la revisión del Trabajo de PROPUESTA TECNOLÓGICA, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES presentado por el Sr. GONZÁLEZ ZAMBRANO VÍCTOR IVÁN.

Con el tema de trabajo de DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LABORATORIO CLÍNICO GENÉRICO PARA CENTROS DE SALUD PÚBLICO O PRIVADO EN LA CIUDAD DE MILAGRO.

Otorga al presente Trabajo de PROYECTO INTEGRADOR, las siguientes calificaciones:

Propuesta Tecnológica	[]
Defensa oral	[]
Total	[]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) _____

Fecha: Haga clic aquí para escribir una fecha.

Para constancia de lo actuado firman:

Nombres y Apellidos		Firma
Presidente	Apellidos y nombres de Presidente.	_____
Secretario /a	Apellidos y nombres de Secretario	_____

Integrante Apellidos y nombres de _____
Integrante.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (tutor).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Secretario/a).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (integrante).

Luego de realizar la revisión del Trabajo de PROPUESTA TECNOLÓGICA, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES presentado por el Sr. GUEVARA REYES RODRIGO JOSUÉ.

Con el tema de trabajo de DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LABORATORIO CLÍNICO GENÉRICO PARA CENTROS DE SALUD PÚBLICO O PRIVADO EN LA CIUDAD DE MILAGRO.

Otorga al presente Trabajo de PROYECTO INTEGRADOR, las siguientes calificaciones:

Propuesta Tecnológica	[]
Defensa oral	[]
Total	[]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) _____

Fecha: Haga clic aquí para escribir una fecha.

Para constancia de lo actuado firman:

Nombres y Apellidos

Firma

Presidente Apellidos y nombres de _____
Presidente.

he tenido dificultades extra familiares y finalmente gracias a todos mis familiares y amigos ya que esto es un triunfo grupal porque sin el aporte de ellos en mí, no habiéramos logrado esta meta.

GUEVARA REYES RODRIGO JOSUÉ

AGRADECIMIENTO

Estoy Agradecido con Dios por darme la oportunidad de seguir creciendo como ser humano dentro de valores inculcados por mis padres a no renunciar mis sueños ser perseverante en la vida, que más le puedo pedir a mi señor tengo una maravillosa familia que han sido mi pilar fundamental estando conmigo todo el proceso de mi carrera, apoyándome y dándome palabras de ánimo cada vez que me desilusionaba, así mismo ha puesto en mi vida personas maravillosas que son mis amigos que me han ayudado, dado la oportunidad de tener los mejores momentos de la etapa universitaria.

A la Universidad Estatal De Milagro por brindarme una enseñanza de calidad siendo unas de las mejores universidades del país dándome la oportunidad de ejercerme como un profesional y a todo el personal que trabaja arduamente para sacar adelante a esta prestigiosa universidad Gracias todos.

GONZÁLEZ ZAMBRANO VÍCTOR IVÁN

Me van a faltar páginas para agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo, merecen reconocimiento especial mis tías que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

Asimismo, agradezco infinitamente a mis amigos cercanos que con sus palabras me hacían sentir orgulloso de lo que soy y de lo que les puedo realizar. A mi compañera Diana que le debía estar en los agradecimientos por todos los favores realizados durante la carrera. A mis hermanos con lo cual ojalá algún día yo me convierta en esa fuerza para que puedan seguir avanzando en su camino.

GUEVARA REYES RODRIGO JOSUÉ

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR	2
DERECHOS DE AUTOR	3
APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA	4
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	5
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	6
DEDICATORIA	7
AGRADECIMIENTO	9
ÍNDICE GENERAL	10
ÍNDICE DE FIGURAS	12
ÍNDICE DE TABLAS	14
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
CAPÍTULO 1	3
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Objetivos	5
1.2.1. Objetivo General	5
1.2.2. Objetivos Específicos	5
1.3. Alcance	6
1.4. Estado del arte	6
1.4.1. Base Legal	6
1.4.2. Marco Teórico	8
1.4.3. Marco Referencial	10
CAPÍTULO 2	12
2. METODOLOGÍA	12
2.1. Fase 1: Planificación	13
2.1.1. Fase 1: Requisitos Funcionales	14
2.1.2. Fase 1: Requisitos No Funcionales	15
2.2. Fase 2: Diseño	15
2.3. Fase 3: Desarrollo:	18
2.4. Fase 4: Finalización	18
CAPÍTULO 3	19
3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN	19
3.1. Descripción	19

3.11.	Análisis económico	72
3.11.1.	Presupuesto	72
3.11.2.	Impacto	73
3.12.	Evaluación	73
CONCLUSIONES		75
RECOMENDACIONES		77
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Alcance de Sistema.....	6
Figura 2. Proceso de Scrum – Metodología Ágil	12
Figura 3. Diagrama Contextual.....	19
Figura 4. Jerarquía de Usuario	21
Figura 5. Estructura Modular del Sistema Web (Laboratorio Clínico)	22
Figura 6. Diagrama de Caso de Uso – Catálogo	29
Figura 7. Diagrama de Caso de Uso – Emisión	31
Figura 8. Diagrama de Caso de Uso – Configuración.....	36
Figura 9. Diagrama de Caso de Uso – Seguridad.....	37
Figura 10. Diagrama de caso de uso – Análisis	39
Figura 11. Diagrama de Caso de Uso – Ubicación	42
Figura 12. Diagrama de Clases – Modelo Catálogo.....	45
Figura 13. Diagrama de Clases - Modelo Emisión	46
Figura 14. Diagrama de Clases - Modelo Configuración	47
Figura 15. Diagrama de Clases - Modelo Seguridad.....	48
Figura 16. Diagrama de Clases - Modelo Análisis	49
Figura 17. Diagrama de Clases - Modelo de Ubicación.....	50
Figura 18. Diagrama de modelo de base de datos	50
Figura 19. Arquitectura de 3 capas	52
Figura 20. Funcionamiento del MTV de Django	52
Figura 21. Estructura de Navegación.....	53
Figura 22. Interfaz inicio sesión	54
Figura 23. Interfaz Panel de Control del Sistema	54
Figura 24. Interfaz Configuración Perfil.....	55
Figura 25. Interfaz Cambio Contraseña.....	56
Figura 26. Interfaz Tipo Examen	57
Figura 27. Interfaces métricas	57
Figura 28. Interfaz Subgrupo Examen.....	58
Figura 29. Interfaz Categoría	59
Figura 30. Interfaz Grupo Examen	59
Figura 31. Interfaz Unidad Medida	60
Figura 32. Interfaz Examen	60
Figura 33. Interfaz Indicador Métrica.....	61
Figura 34. Interfaz de Factura.....	61
Figura 35. Factura en PDF	62
Figura 36. Interfaz Orden Examen	62
Figura 37. Orden Examen en PDF	63
Figura 38. Interfaz Listado Cliente.....	63
Figura 39. Interfaz Formas de Pagos	64
Figura 40. Interfaz Listado Doctores	64
Figura 41. Interfaz Listado Recepcionistas	65
Figura 42. Interfaz Gestión Profesión	65
Figura 43. Interfaz Gestión Laboratorista	66
Figura 44. Interfaz Grupo Usuarios	66

Figura 45. <i>Interfaz Gestión Módulos</i>	67
Figura 46. <i>Interfaz Grupos módulos</i>	67
Figura 47. <i>Interfaz Gestión Usuarios</i>	68
Figura 48. <i>Interfaz Gestión Resultados</i>	68
Figura 49. <i>Interfaz Revisión de Examen</i>	69
Figura 50. <i>Interfaz Ordenes de Trabajo</i>	69
Figura 51. <i>Interfaz Gestión Países</i>	70
Figura 52. <i>Interfaz Gestión Provincia</i>	70
Figura 53. <i>Interfaz Gestión Ciudad</i>	71
Figura 54. <i>Diagrama de Gantt</i>	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Roles de Equipo de trabajo</i>	13
Tabla 2. <i>Pila de Sprint</i>	15
Tabla 3. <i>Sprint 1</i>	16
Tabla 4. <i>Sprint 2</i>	16
Tabla 5. <i>Sprint 3</i>	17
Tabla 6. <i>Sprint 4</i>	17
Tabla 7. <i>Sprint 5</i>	17
Tabla 8. <i>Sprint 6</i>	18
Tabla 9. <i>Funciones del producto</i>	20
Tabla 10. <i>Historia de usuario – Registro tipo examen</i>	23
Tabla 11. <i>Historia de Usuario- Registrar métrica</i>	23
Tabla 12. <i>Historia de usuario - Registrar subgrupo examen</i>	24
Tabla 13. <i>Historia de usuario - Registrar Categoría</i>	25
Tabla 14. <i>Historia de usuario - Registrar grupo examen</i>	26
Tabla 15. <i>Historia de usuario - Registrar unidad medida</i>	26
Tabla 16. <i>Historia de usuario - Registrar examen</i>	27
Tabla 17. <i>Historia de usuario - Registrar Indicador Métrica</i>	28
Tabla 18. <i>Historia de usuario - Crear factura</i>	29
Tabla 19. <i>Historia de usuario - Crear Orden</i>	30
Tabla 20. <i>Historia de usuario - Registrar Cliente</i>	31
Tabla 21. <i>Historia de usuario - Registrar forma pago</i>	32
Tabla 22. <i>Historia de usuario - Registrar doctor</i>	33
Tabla 23. <i>Historia de usuario - Registrar recepcionista</i>	34
Tabla 24. <i>Historia de usuario - Registrar profesión</i>	34
Tabla 25. <i>Historia de usuario - Registrar Laboratorista</i>	35
Tabla 26. <i>Historia de usuario - Seguridad</i>	36
Tabla 27. <i>Historia de usuario - Resultado</i>	38
Tabla 28. <i>Historia de usuario - Revisar Exámenes</i>	38
Tabla 29. <i>Historia de usuario - Registrar país</i>	40
Tabla 30. <i>Historia de usuario - Registrar provincia</i>	41
Tabla 31. <i>Historia de usuario - Registra Ciudad</i>	41
Tabla 32. <i>Requerimiento de Seguridad</i>	43

Tabla 33. <i>Requerimiento de Portabilidad</i>	43
Tabla 34. <i>Requerimiento de Usabilidad</i>	44

Título de Trabajo de Propuesta Tecnológica: DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LABORATORIO CLÍNICO GENÉRICO PARA CENTROS DE SALUD PÚBLICO O PRIVADO EN LA CIUDAD DE MILAGRO.

RESUMEN

El presente trabajo de titulación consiste en el desarrollo de un sistema web para la administración de laboratorios clínicos genéricos para centros de salud público o privado en la ciudad de Milagro. Los laboratorios clínicos son elementos básicos de apoyo que cumplen un rol importante dentro del proceso del área de salud, de tal forma que deben brindar una adecuada gestión de procesos y asistencia de los pacientes para garantizar un servicio de calidad.

Se aplicó para el desarrollo de la propuesta la metodología *Scrum* por ser una de más utilizada no solo para el desarrollo de software, sino también como un marco de trabajo para el desarrollo de proyectos ágiles, además por la simplicidad y flexibilidad de cambios ante nuevos requerimientos aumentando la productividad del equipo de desarrollo y obteniendo mejores resultados.

PALABRAS CLAVE: (Desarrollo), (Laboratorio Clínico), (Salud), (Gestión),

Título de Trabajo de Propuesta Tecnológica: DEVELOPMENT OF A WEB SYSTEM FOR GENERIC CLINICAL LABORATORY MANAGEMENT FOR PUBLIC OR PRIVATE HEALTH CENTERS IN THE MILAGRO CITY.

ABSTRACT

This degree work consists of the development of a web system for the administration of generic clinical laboratories for public and private health centers in the city of Milagro. Clinical laboratories are basic support elements that play an important role in the health area process, in such a way that they must provide an adequate management of processes and patient care to ensure a quality service.

The scrum methodology was applied for the development of the proposal because it is one of the most used not only for software development, but also as a framework for the development of agile projects, in addition to the simplicity and flexibility of changes to new requirements, increasing the productivity of the development team and obtaining better results.

KEY WORDS: (Development), (Clinical Laboratory), (Health), (Management),

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la tecnología ha evolucionado rápidamente convirtiéndose en una de las herramientas más importantes para la sociedad contribuyendo a la comunicación global, la optimización de procesos y mejorando la calidad de vida de las personas, aplicada en diversos ámbitos como la salud, la educación, producción, comercio, entre otras.

En los últimos años la tecnología en el ámbito de salud ha cambiado extremadamente de manera que facilita una asistencia médica más efectiva y rápida, gracias a la implementación de softwares se puede administrar y almacenar gran cantidad de datos e información de los pacientes, de manera que es más factible y confiable el tratamiento o diagnóstico de las enfermedades por parte del médico a los pacientes.

Sin embargo, a pesar de que la tecnología es básica e imprescindible en estos tiempos de desarrollo y actualización continua, cierta cantidad de laboratorios clínicos dentro de los centros de salud del Cantón Milagro realizan tareas de administración, gestión y registro de actividades de forma manual, cumplen con las expectativas del paciente, pero tienen una desventaja frente a demás laboratorios que utilizan sistema web para agilizar sus procesos y asegurar calidad en el desempeño de su labor.

Debido a la necesidad que se encuentra en el caso de laboratorios clínicos del Cantón Milagro surge la idea del desarrollo de un sistema web para permitir automatizar la gestión y controlar las actividades u procedimientos que estos realizan, contribuyendo al desempeño de un mejor registro de datos de los pacientes, el control respectivo de las ordenes de servicio, la consulta de resultados vía online, la emisión de mensajes por correo sobre las facturas y resultados de pruebas clínicas, y lo más importante mejorar la seguridad del paciente, ofreciéndole un servicio de calidad, efectividad y certeza sobre los resultados de análisis clínico.

1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad, el Covid-19 es uno de los mayores retos que está afrontando la sociedad a nivel mundial. Apareció por primera vez en la ciudad de Wuhan en China, en diciembre del 2019, producido por el virus SARS-CoV-2, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró en Ecuador el 30 de enero de 2020 a la pandemia del Covid-19 como una emergencia de salud pública de preocupación internacional, alertando al personal de salud que se encuentran involucrado directamente en esta situación.

La situación de emergencia sanitaria ha incitado a prestar mayor atención a las labores que el personal de salud realiza, a esto se vincula los laboratorios Clínicos como elementos básicos de apoyo en el sector salud, los cuales asumen un rol importante dentro del proceso de desarrollo en el área, de tal manera que los resultados analíticos deben ser los más precisos posible para garantizar la exactitud y fiabilidad de las pruebas, conjunto con el debido control de las actividades, procesos y asistencia de los pacientes, es necesario efectivizar la adecuada organización y comunicación con el paciente.

La problemática surge debido que existe laboratorios clínicos en la ciudad de Milagro que aun realizan procesos manuales para gestionar, administrar y controlar sus actividades tales como registrar orden de servicio, facturación, informes de análisis de resultados entre otras, de tal forma que genera un problema de tiempo y desventaja frente a laboratorios clínicos que agilizan sus procesos mediante sistemas web, además debido a la situación de crisis sanitaria que enfrenta el país, no es conveniente que el usuario se acerque personalmente a solicitar una orden o recepción de resultados de pruebas clínicas.

Con base a lo anterior, los laboratorios y hospitales deben implementar sistemas de calidad que brinden beneficios tanto a los pacientes como a la gestión misma de los Centros de Salud pública

o privada, además deben utilizar herramientas, metodologías y normas de calidad que les permita optimizar los recursos y mejorar continuamente la calidad de servicio.

La implementación de un sistema web permitirá la administración y gestión de las actividades que se realizan en laboratorios clínicos, de tal forma que uno de los beneficios más claros se enfoca en el usuario, para que pueda interactuar directamente y adquirir resultados de exámenes a través de este servicio, convirtiéndose en una fuente de información confiable y veraz, que garantiza un servicio de calidad.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Desarrollar un sistema web para la administración de laboratorio clínico genérico para centros de salud público o privado en la ciudad de Milagro.

1.2.2. Objetivos Específicos

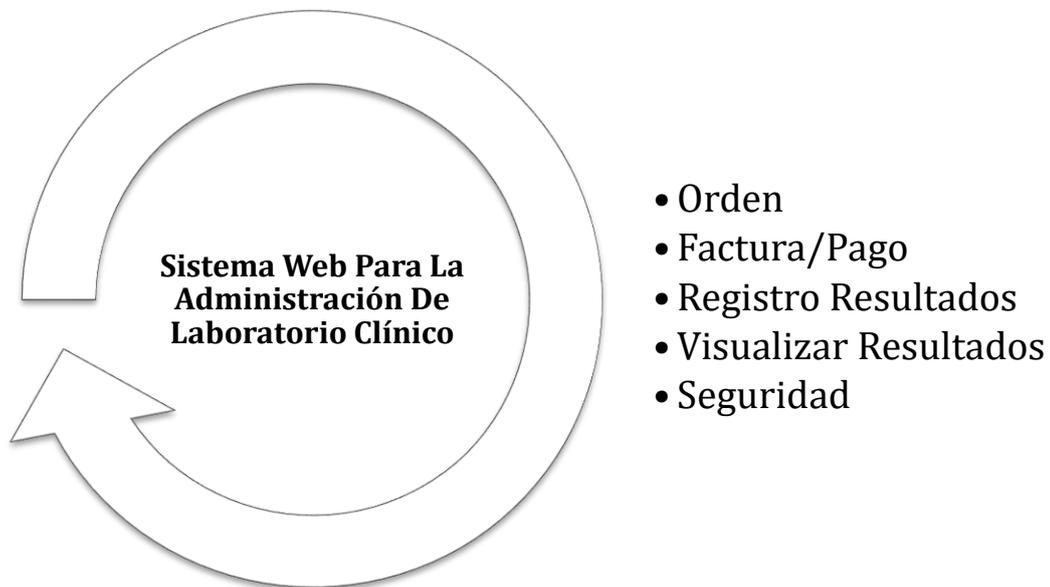
- Recabar las necesidades y requerimientos de los servicios para la gestión de laboratorio clínico de centros de salud.
- Caracterizar los requerimientos de gestión de laboratorio para brindar un servicio integral de manera eficaz y eficiente.
- Diseñar un sistema web que permita administrar laboratorio clínico para centros de salud público o privado.
- Desarrollar un prototipo de software que se adapte a las necesidades identificadas de laboratorios clínicos de centros de salud.

1.3. Alcance

Con respecto a las necesidades planteadas basándose en los modelos de negocios de los laboratorios clínicos de la ciudad de Milagro, se elaboró un análisis de requerimientos donde se obtuvo la siguiente estructura modular:

Figura 1.

Alcance de Sistema



Fuente: Elaboración propia

1.4. Estado del arte

1.4.1. Base Legal

Según el artículo 32 de la Constitución de la República del Ecuador menciona:

La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir;

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Las Normas ISO 15189 es una norma de calidad, que menciona que todos los requisitos que los laboratorios clínicos encargados de analizar las muestras biológicas de origen humano deben cumplir y garantizar que disponen de un sistema de gestión de la calidad, que son técnicamente competentes y que tengan la capacidad de producir resultados técnicamente válidos. (Servicio de Acreditación Ecuatoriano, 2018)

Según el artículo 9 del Ministerio de Salud pública menciona que:

Los laboratorios Clínicos que dependan de un establecimiento de salud, funcionarán los días y horas correspondientes de acuerdo al horario de atención de los mismos, como es el caso de las Unidades de Salud que funcionan 12 y 24 horas, para lo cual el laboratorio deberá contar con el personal necesario.(Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2012)

El Art. 2 del Reglamento para el funcionamiento de laboratorios clínicos, emitido por el Ministerio de Salud Pública menciona que laboratorio clínico es la denominación genérica de los servicios de salud con funciones técnico-complementarias, sean estos públicos o privados, en los que realizan análisis clínicos generales o especializados de muestras o especímenes biológicos provenientes de individuos sanos o enfermos, cuyos resultados apoyan en la prevención, diagnóstico, tratamiento y monitoreo de los problemas de salud. (2012, p. 3)

1.4.2. Marco Teórico

Laboratorio Clínico

El laboratorio Clínico es un lugar físico donde se generan diversos procedimientos médicos, técnicos, científicos, entre otros, los cuales, al complementarse forman un recurso indispensable y valioso para el estado de salud tanto para la medicina preventiva como curativa. El médico observa sus signos, síntomas o síndromes del paciente, pero necesita datos específicos para los cuales envía muestras al laboratorio que analizan muestras biológicas y emite la información para tomar las decisiones apropiadas como prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades (Murray Nuñez et al., 2017).

Laboratorios clínicos generales

“Es un servicio de salud que se encarga del análisis cualitativo y cuantitativo de muestras biológicas de personas sanas o enfermas, que contenga áreas básicas de baja complejidad como hematología, bioquímica, uroanálisis, inmunología y coproanálisis” (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2012, p. 3).

Laboratorios Clínicos especializados

“Es un servicio de salud que incluye análisis clínicos generales de baja complejidad y especializado en varias áreas de mediana y alta complejidad como hematología, bioquímica, uroanálisis y coproanálisis, microbiología, biología molecular, toxicología y genética” (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2012, p. 3).

Muestras biológicas

Las muestras biológicas se utilizan para pruebas de laboratorio o para investigaciones biológicas obtenidas utilizando material biológico como sangre, orina, heces, ADN, ARN, células entre otros, de origen humano para detectar información sobre su genética (Castañeda et al., 2019).

Análisis Clínico

Los análisis clínicos son pruebas de laboratorio que se encargan de estudiar muestras biológicas de un individuo sano o enfermo para confirmar o descartar un diagnóstico médico, lo que permitirá obtener información necesaria para detectar anomalías o establecer tratamientos adecuados para el paciente (Seelig & Meiners, 2011).

Gestión de calidad en laboratorios clínicos

La gestión de calidad establece las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades del laboratorio clínico, las cuales son implementadas como herramientas de planificación, control, aseguramiento y mejora de la calidad, para garantizar seguridad y eficiencia en los procesos (Ministerio de Sanidad, 2013).

Centros de Salud

Un centro de salud es un elemento del Sistema Local de Salud (SILOS) comprendido como un establecimiento o institución encargado de la atención primaria para proveer e interactuar entre los servicios de salud y la sociedad (Fagnani & Rossi, 2018).

1.4.3. Marco Referencial

Con base a consultas realizadas en repositorios digitales se encuentra temas relacionados a la propuesta tecnológica “*Desarrollo de un sistema web para la administración de laboratorio clínico genérico para centros de salud público y privado en la ciudad de Milagro*”, que busca solucionar problemas para satisfacer las necesidades de los usuarios e incluso favorecer a la administración médica.

En Latinoamérica, Cobo Campo & Pérez Uribe, (2016) manifiesta en su estudio "*Desarrollo de una aplicación web y móvil para la gestión de una Historia Clínica Unificada de los colombianos*", expresa los problemas que existen en el sector salud, que van desde los servicios que brindan hasta la ineficiencia administrativa; con la implementación del sistema se obtuvo la historia clínica de los pacientes unificados, donde se puede consultar la información de salud del que se requiere tratamiento a través del número de cédula. Además de mantener una organización de los archivos, entre otros beneficios que se pueden mejorar en el futuro.

En este mismo sentido, Alvarez Cedeño, (2010) en su tesis denominada “*Sistema integrado para la automatización de un laboratorio clínico orientado a la web*” desarrolló una solución integral para brindar controles directos a los administrativos de forma eficaz, así también, facilitó la gestión operativa, llevando lo manual a un sistema digitalizado, todo esto conlleva a alcanzar los estándares de calidad y competitividad que se exige en el ambiente laboral clínico. Las solicitudes de exámenes, facturación, presentación de resultados, reportes eficientes y oportunos redujeron los problemas del laboratorio, por tanto, se obtuvo como resultado la excelencia en el servicio a los usuarios que frecuentan dicha clínica.

Por otra parte, en el artículo “*Sistemas de información en salud: integrando datos clínicos en diferentes escenarios y usuarios*” el autor indica que la tecnología ha tenido grandes avances y

múltiples transformaciones en el manejo de la información y comunicación, en el cual, las organizaciones de la salud se enfrentan a desafíos en implementar sistemas que fortalezca la atención de los pacientes con acciones inmediatas. Las experiencias con la herramienta implementada muestran que equipos médicos y enfermeros no forman un equipo de informática, por ello, se necesita personal formados en dicha área. El 80 % del éxito de aplicaciones informáticas, debe estar condicionado en el contexto local y cultural, aptos para que el personal de la salud domine el sistema informático y no lo vea como una carga más, de esta manera se consiguió la adaptación al cambio, es decir, lo que antes se realizaba de forma manual ahora se maneja por la aplicación web. (Plazzotta et al., 2015)

La propuesta de un sistema web para la administración de laboratorios clínicos, tiene relación con los marcos referenciales citados anteriormente, a partir de la necesidad de solucionar problemas tanto de los servicios que brindan como la ineficiencia administrativa, enfocados también en el avance tecnológico y su aporte en la medicina, misma que ha conseguido grandes avances y transformaciones de información y comunicación.

Además, se encuentran asociados con el mismo objetivo que es proveer una solución mediante softwares que les facilite la administración, gestión y control de procesos y actividades que realizan, llevando lo manual a un sistema digitalizado, logrando excelencia en los resultados y proporcionando alta calidad de servicio.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

Las metodologías de desarrollo de software son parte fundamental de la Ingeniería de Software definido como métodos, herramientas procedimientos y técnicas para la creación de un software de calidad que cumplan con los requerimientos del usuario (Patricia et al., 2018).

Las metodologías ágiles para desarrollo de software son una de las más utilizadas por su simplicidad, orientación a pequeños equipos de desarrollo y flexibilidad de cambios, aumentando la productividad de equipo de desarrollo en el cual realizan revisiones periódicas a corto tiempo, que permiten tener una perspectiva real del usuario frente a funcionamiento del sistema (López Menéndez de Jiménez, 2015).

La metodología para utilizar es la Scrum que básicamente es un marco de trabajo que subdivide el software en proyectos más pequeños, cada uno es tratado de manera independiente desarrollado durante un periodo de corto plazo, a cada subdivisión se la denomina Sprint.

Figura 2.

Proceso de Scrum – Metodología Ágil



Fuente: Tomada de (López Menéndez de Jiménez, 2015)

Tabla 1.

Roles de Equipo de trabajo

Roles	Identificación	Descripción
Product Owner:	Sr. Guevara Reyes Rodrigo Josué	Es el encargado de analizar los requerimientos del desarrollo del sistema web.
Scrum Master:	Ing. Jorge Vinuesa Martínez	Es el encargado de supervisar el desarrollo y la adecuada implementación de la metodología, cabe mencionar que no se encarga de gestionar el desarrollo.
Equipo de desarrollo:	Sr. González Zambrano Víctor Iván Sr. Guevara Reyes Rodrigo Josué	Son el equipo que se encarga de desarrollo y funcionalidad del sistema web con base a los requerimientos establecidos en las historias de usuario.

Note: Elaboración propia

La metodología SCRUM se basa en tres fases que son, planificación, desarrollo y finalización.

2.1. Fase 1: Planificación

En esta fase se realiza una descripción de requerimientos mediante análisis según las necesidades del usuario para establecer las características y la especificación del funcionamiento del sistema web a desarrollar por parte del *Product Owner* (Dueño o propietario del producto), para lo cual se realizó el levantamiento de información mediante investigación basada en páginas referentes a la salud como del ministerio de Salud pública, Sistema local de Salud y Sistemas de laboratorios Clínicos para determinar la estructura y funcionamiento del laboratorio clínico.

Previo a la reunión con el equipo de trabajo para especificar las historias de usuario referentes a cada sprint a desarrollar. Logrando especificar las historias de usuario con los siguientes requerimientos de la pila de productos.

2.1.1. Fase 1: Requisitos Funcionales

- RF1 – Registrar unidad medida
- RF2 – Registrar tipo examen
- RF3 – Registrar métrica
- RF4 – Registrar unidad medida
- RF5 – Registrar grupo examen
- RF6 – Registrar subgrupo examen
- RF7 – Registrar categoría
- RF8 – Registrar examen
- RF9 – Configurar examen
- RF10 – Crear orden
- RF11 – Crear facturas
- RF12 – Buscar Orden
- RF13 – Visualizar resultado examen
- RF14 – Descargar resultado examen
- RF15 – Registrar doctor
- RF16 – Registrar cliente
- RF17 – Registrar laboratorista
- RF18 – Registrar recepcionista
- RF19 – Registrar forma de pago
- RF20 – Registrar País

RF21 – Registrar Provincia

RF22 – Registrar Ciudad

RF23 – Configurar icono sistema web

2.1.2. Fase 1: Requisitos No Funcionales

RNF1 – Seguridad

RNF2 – Portabilidad

RNF3 – Usabilidad

2.2. Fase 2: Diseño

En esta fase se subdivide el proyecto general en partes más pequeñas, es decir, proyectos pequeños individuales que proporciona un resultado completo sobre el proyecto final.

Diseño:

Sprint Backlog (Lista de tareas de la interacción)

Como resultado de la planificación se obtuvo 6 *sprints* cada uno desarrollado en un tiempo específico y detallado a continuación:

Tabla 2.

Sprint Backlog

Id	Historia de Usuario	Prioridad	Participantes	Tiempo
1	Gestión de catálogo	Alta	Equipo de desarrollo	3 semanas
2	Gestión de emisión	Alta	Equipo de desarrollo	2 semanas
3	Gestión de análisis	Media	Equipo de desarrollo	2 semanas
4	Gestión de configuración	Media	Equipo de desarrollo	2 semanas
5	Gestión de ubicación	Media	Equipo de desarrollo	2 semanas

6	Gestión de configuración administración	Media	Equipo de desarrollo	2 semanas
---	---	-------	----------------------	-----------

Note. Elaboración propia

Especificaciones de Sprint

Según el análisis y clasificación de la pila de sprint, se especificó las tareas a desarrollar por cada *sprint* y se detallan a continuación:

Tabla 3.

Sprint 1- Gestión de catálogo

Id	Historia de Usuario	Tareas para Realizar
1	Gestión de catálogo	Registrar unidad medida Registrar tipo examen Registrar métrica Registrar unidad medida Registrar grupo examen Registrar subgrupo examen Registrar categoría Registrar examen Configurar examen

Note. Elaboración propia

Tabla 4.

Sprint 2 – Gestión de emisión

Id	Historia de Usuario	Tareas para Realizar
2	Gestión de emisión	Crear orden Crear facturas Buscar Orden

Note. Elaboración propia

Tabla 5.

Sprint 3 – Gestión de análisis

Id	Historia de Usuario	Tareas para Realizar
3	Gestión de análisis	Visualizar resultado examen Descargar resultado examen

Note. Elaboración propia

Tabla 6.

Sprint 4– Gestión de configuración

Id	Historia de Usuario	Tareas para Realizar
4	Gestión de configuración	Registrar doctor Registrar cliente Registrar métrica Registrar laboratorista Registrar recepcionista Registrar forma de pago

Note. Elaboración propia

Tabla 7.

Sprint 5– Gestión de ubicación

Id	Historia de Usuario	Tareas para Realizar
5	Gestión de ubicación	Registrar País Registrar Provincia Registrar Ciudad

Note. Elaboración propia

Tabla 8.

Sprint 6– Gestión de configuración administración

Id	Historia de Usuario	Tareas para Realizar
6	Gestión de configuración administración	Configurar icono sistema web Seguridad Portabilidad Usabilidad

Note. Elaboración propia

2.3. Fase 3: Desarrollo:

Se inició la fase de desarrollo en la cual se procedió a realizar la respectiva programación del sistema web utilizando el lenguaje de programación Python y su Framework Django entendido como *Back-End* (Funcionamiento lógico del sistema) que es la parte que el cliente no visualiza, y para el desarrollo de la parte del sistema que interactúa con el cliente *Front-End* (Parte visible del sistema) se utilizó HTML, CSS, JavaScript, utilizando asimismo herramientas de *Open Source* (software libre).

2.4. Fase 4: Finalización

Al finalizar el desarrollo de cada *sprint* (listado de tarea) el cliente verifica si lo desarrollado cumple con las funcionalidades establecidas en la pila del sprint y se realizan las respectivas pruebas de aceptación por parte del usuario previo la liberación del producto.

CAPÍTULO 3

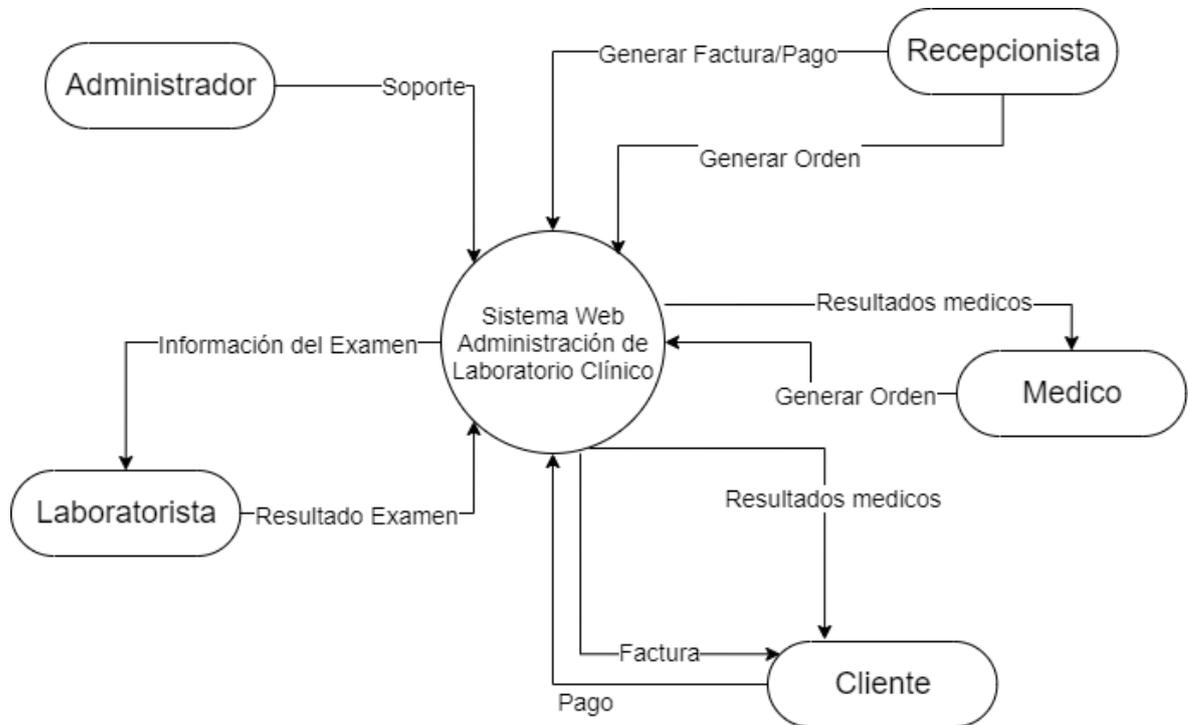
3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

3.1. Descripción

El presente trabajo de titulación se basa en el desarrollo de un sistema web para la administración de laboratorios clínicos genéricos para centros de salud público o privado en la ciudad de Milagro.

Figura 3.

Diagrama Contextual



Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Funciones del producto

Tabla 9.*Funciones del producto*

ID	REQUERIMIENTOS	OBJETIVO
1	RF-01 Registrar unidad medida	OBJ-01 Gestión de catálogo
2	RF-02 Registrar tipo examen	OBJ-01 Gestión de catálogo
3	RF-03 Registrar métrica	OBJ-01 Gestión de catálogo
4	RF-04 Registrar unidad medida	OBJ-01 Gestión de catálogo
5	RF-05 Registrar grupo examen	OBJ-01 Gestión de catálogo
6	RF-06 Registrar subgrupo examen	OBJ-01 Gestión de catálogo
7	RF-07 Registrar categoría	OBJ-01 Gestión de catálogo
8	RF-08 Registrar examen	OBJ-01 Gestión de catálogo
9	RF-09 Configurar examen	OBJ-01 Gestión de catálogo
10	RF-10 Crear orden	OBJ-02 Gestión de emisión
11	RF-11 Crear factura	OBJ-02 Gestión de emisión
12	RF-12 Buscar orden	OBJ-02 Gestión de emisión
13	RF-13 Visualizar resultado examen	OBJ-03 Gestión de análisis
14	RF-14 Descargar resultado examen	OBJ-03 Gestión de análisis
15	RF-15 Registrar doctor	OBJ-04 Gestión de configuración
16	RF-16 Registrar cliente	OBJ-04 Gestión de configuración
17	RF-17 Registrar laboratorista	OBJ-04 Gestión de configuración
18	RF-18 Registrar recepcionista	OBJ-04 Gestión de configuración

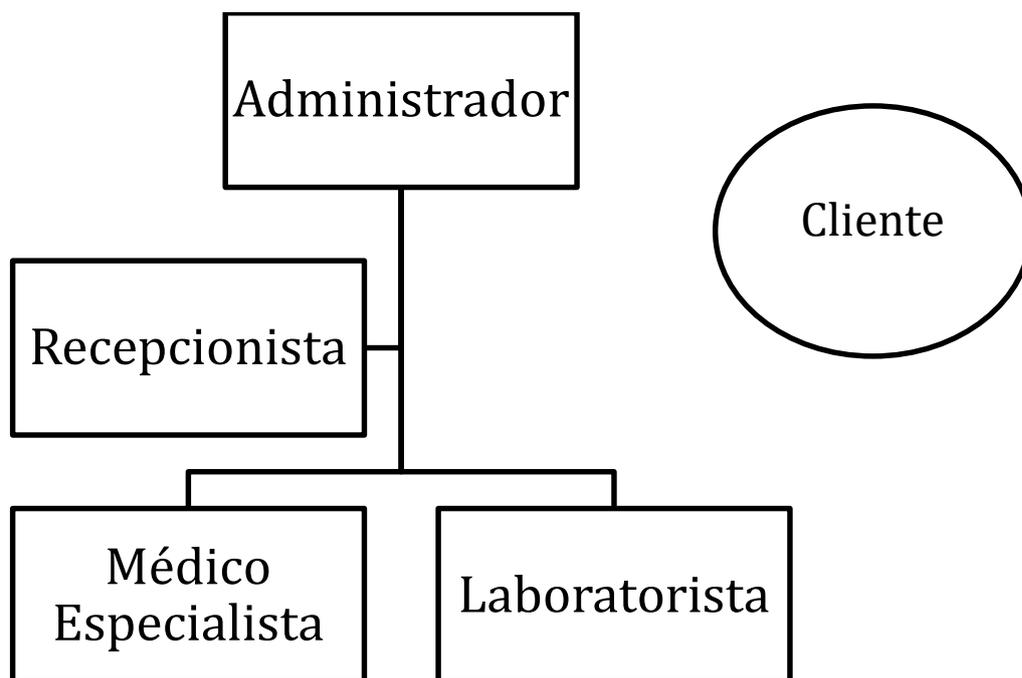
19	RF-19 Registrar forma de pago	OBJ-04 Gestión de configuración
20	RF-20 Registrar País	OBJ-05 Gestión de ubicación
21	RF-21 Registrar Provincia	OBJ-05 Gestión de ubicación
22	RF-22 Registrar Ciudad	OBJ-05 Gestión de ubicación
23	RF-23 Configurar icono sistema web	OBJ-06 Gestión de configuración administración

Note. Elaboración propia

3.1.3. Jerarquía de usuario

Figura 4.

Jerarquía de Usuario

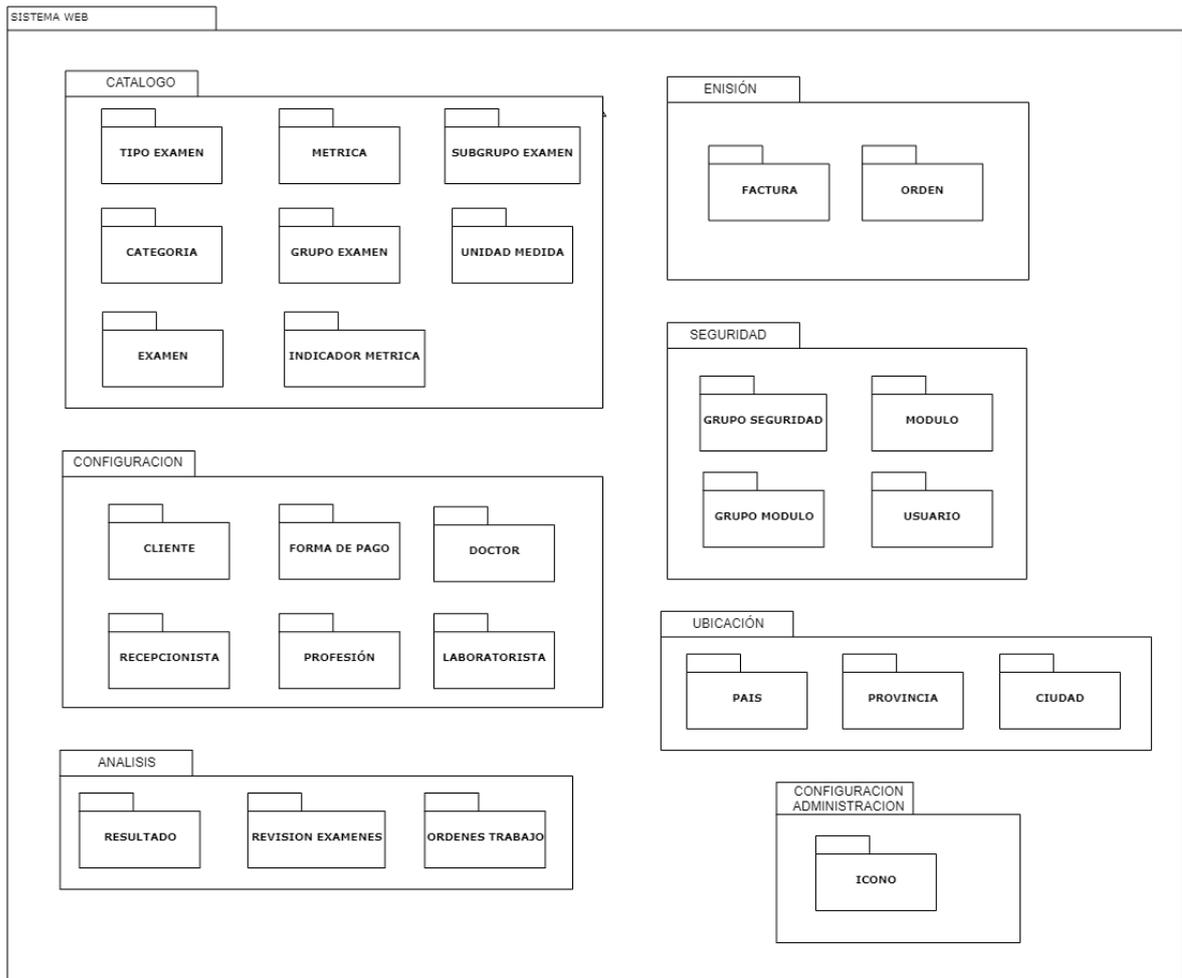


Fuente: Elaboración propia

3.2. Requisitos Funcionales

Figura 5.

Estructura Modular del Sistema Web (Laboratorio Clínico)



Fuente: Elaboración propia

3.3. Caracterización de Casos de Uso

3.3.1. Gestión de Catálogo

3.3.1.1. Caracterización: Catálogo

Tabla 10.*Historia de usuario – Registro tipo examen*

RF-01	Registrar tipo examen								
Objetivos asociados	OBJ-01 Gestión de catálogo								
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando se registre un tipo examen, este puede tener un rol de administrador o laboratorista								
Precondición	Iniciar sesión en el sistema web								
Secuencia Normal	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>El médico o laboratorista iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>El médico o laboratorista registrará los siguientes datos: nombre, alias.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>El sistema registrará el tipo examen</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	El médico o laboratorista iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.	2	El médico o laboratorista registrará los siguientes datos: nombre, alias.	3	El sistema registrará el tipo examen
Paso	Acción								
1	El médico o laboratorista iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.								
2	El médico o laboratorista registrará los siguientes datos: nombre, alias.								
3	El sistema registrará el tipo examen								
Post-condición	ninguno								
Excepciones	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Mostrar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	Mostrar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados				
Paso	Acción								
1	Mostrar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados								
Rendimiento	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Cota de tiempo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>4 segundos</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Cota de tiempo	2	4 segundos				
Paso	Cota de tiempo								
2	4 segundos								
Estabilidad	alta								
Comentarios	ninguno								

Note. Elaboración propia

Tabla 11.*Historia de Usuario- Registrar métrica*

RF-02	Registrar métrica
Objetivos asociados	OBJ-01 Gestión de catálogo
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando se registre una métrica, este puede tener un rol de administrador o laboratorista
Precondición	Iniciar sesión en el sistema web

Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El médico o laboratorista iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.
	2	El médico o laboratorista registrará los siguientes datos: descripción, métrica indicadora, unidad medida
	3	El sistema registrará la métrica
Post-condición		ninguno
Excepciones	Paso	Acción
	1	Mostar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	2	4 segundos
Estabilidad		alta
Comentarios		ninguno

Note. Elaboración propia

Tabla 12.

Historia de usuario - Registrar subgrupo examen

RF-03	Registrar subgrupo examen	
Objetivos asociados	OBJ-01 Gestión de catálogo	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando se registre un subgrupo de examen, este puede tener un rol de administrador o laboratorista	
Precondición	Iniciar sesión en el sistema web	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El médico o laboratorista iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.
	2	El médico o laboratorista registrará los siguientes datos: descripción, grupos, profesiones
	3	El sistema registrará el subgrupo examen
Post-condición		ninguno
Excepciones	Paso	Acción

	1	Mostrar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	2	4 segundos
Estabilidad		alta
Comentarios		ninguno

Note. Elaboración propia

Tabla 13.

Historia de usuario - Registrar Categoría

RF-04	Registrar categoría	
Objetivos asociados	OBJ-01 Gestión de catálogo	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando se registre una categoría, este puede tener un rol de administrador o laboratorista	
Precondición	Iniciar sesión en el sistema web	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El médico o laboratorista iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.
	2	El médico o laboratorista registrará los siguientes datos: nombre, subgrupo
	3	El sistema registrará la categoría
Post-condición	ninguno	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Mostrar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	2	4 segundos
Estabilidad		alta
Comentarios		ninguno

Note. Elaboración propia

Tabla 14.*Historia de usuario - Registrar grupo examen*

RF-05	Registrar grupo examen								
Objetivos asociados	OBJ-01 Gestión de catálogo								
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando se registre un grupo de examen, este puede tener un rol de administrador o laboratorista								
Precondición	Iniciar sesión en el sistema web								
Secuencia Normal	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>El médico o laboratorista iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>El médico o laboratorista registrará los siguientes datos: nombre</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>El sistema registrará el grupo examen</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	El médico o laboratorista iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.	2	El médico o laboratorista registrará los siguientes datos: nombre	3	El sistema registrará el grupo examen
Paso	Acción								
1	El médico o laboratorista iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.								
2	El médico o laboratorista registrará los siguientes datos: nombre								
3	El sistema registrará el grupo examen								
Post-condición	ninguno								
Excepciones	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Mostar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	Mostar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados				
Paso	Acción								
1	Mostar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados								
Rendimiento	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Cota de tiempo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>4 segundos</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Cota de tiempo	2	4 segundos				
Paso	Cota de tiempo								
2	4 segundos								
Estabilidad	alta								
Comentarios	Ninguno								

Note. Elaboración propia

Tabla 15.*Historia de usuario - Registrar unidad medida*

RF-06	Registrar unidad medida		
Objetivos asociados	OBJ-01 Gestión de catálogo		
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando se registre una unidad de medida, este puede tener un rol de administrador o laboratorista		
Precondición	Iniciar sesión en el sistema web		
Secuencia Normal	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> </table>	Paso	Acción
Paso	Acción		

	1	El médico o laboratorista iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.
	2	El médico o laboratorista registrará los siguientes datos: magnitud, unidad, símbolo
	3	El sistema registrará la unidad medida
Post-condición		ninguno
Excepciones	Paso	Acción
	1	Mostar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	2	4 segundos
Estabilidad		alta
Comentarios		ninguno

Note. Elaboración propia

Tabla 16.

Historia de usuario - Registrar examen

RF-07	Registrar examen	
Objetivos asociados	OBJ-01 Gestión de catálogo	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando se registre un examen, este puede tener un rol de administrador o laboratorista	
Precondición	Registrar categoría	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El médico o laboratorista iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.
	2	El médico o laboratorista registrará los siguientes datos: nombre, tipo, categoría, costo, precio, IVA, disponible, métricas
	3	El sistema registrará el examen
Post-condición		ninguno
Excepciones	Paso	Acción
	1	Mostar mensaje de alerta en caso de no tener todos los

		datos registrados
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	2	4 segundos
Estabilidad		alta
Comentarios		ninguno

Note. Elaboración propia

Tabla 17.

Historia de usuario - Registrar Indicador Métrica

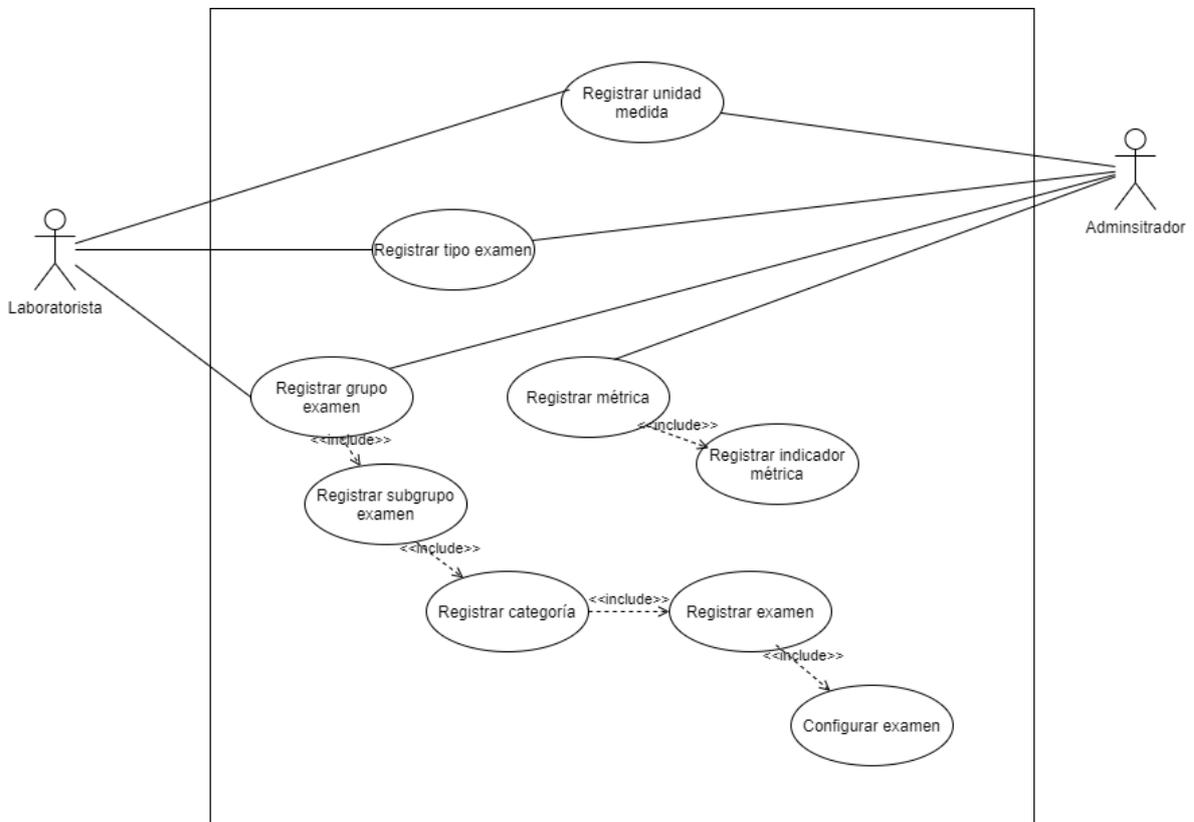
RF-08	Registrar Indicador Métrica	
Objetivos asociados	OBJ-01 Gestión de catálogo	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando se registre un indicador métrico, este puede tener un rol de administrador o laboratorista	
Precondición	Iniciar sesión en el sistema web	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El médico o laboratorista iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.
	2	El médico o laboratorista registrará los siguientes datos: nivel, mínimo, máximo
	3	El sistema registrará el indicador métrica
Post-condición	Ninguno	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Mostrar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	2	4 segundos
Estabilidad		alta
Comentarios		ninguno

Note. Elaboración propia

Diagrama de caso de uso- Catálogo

Figura 6.

Diagrama de Caso de Uso – Catálogo



Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Gestión de Emisión

3.3.2.1. Caracterización: Emisión

Tabla 18.

Historia de usuario - Crear factura

RF-09	Crear Factura
Objetivos asociados	OBJ-02 Gestión de emisión
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando alguien solicite la creación de una factura, este puede tener un rol de administrador o recepcionista
Precondición	Registrar al cliente, Crear orden
Secuencia Normal	Paso Acción

	1	El administrador o recepcionista iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.
	2	El administrador o recepcionista registrará los siguientes datos: seleccionar fecha, seleccionar doctor, seleccionar cliente, seleccionar forma pago
	3	El sistema creará la factura
Post-condición		ninguno
Excepciones	Paso	Acción
	1	Mostrar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	2	4 segundos
Estabilidad		alta
Comentarios		ninguno

Note. Elaboración propia

Tabla 19.

Historia de usuario - Crear Orden

RF-10	Crear Orden	
Objetivos asociados	OBJ-02 Gestión de emisión	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando alguien solicite la creación de una orden, este puede tener un rol de administrador, recepcionista o doctor	
Precondición	Iniciar sesión en el sistema web	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El administrador, recepcionista o doctor iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.
	2	El administrador, recepcionista o doctor registrará los siguientes datos: seleccionar cliente, seleccionar listado de examen
	3	El sistema creará la orden
Post-condición	Crear factura	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Mostrar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos

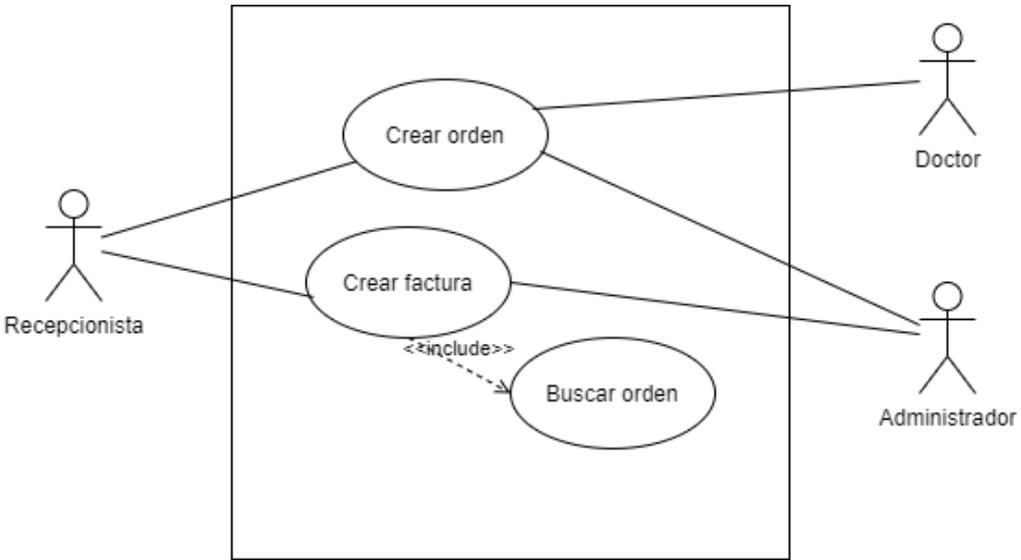
	registrados
Rendimiento	Paso 2 Cota de tiempo 4 segundos
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Note. Elaboración propia

Diagrama de Caso de Uso - Emisión

Figura 7.

Diagrama de Caso de Uso – Emisión



Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Gestión de configuración

3.3.3.1. Caracterización: Configuración

Tabla 20.

Historia de usuario - Registrar Cliente

RF-11	Registrar Cliente
Objetivos asociados	OBJ-04 Gestión de configuración
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando alguien solicite el registro de un cliente, este

	puede tener un rol de administrador, recepcionista o doctor
Precondición	Iniciar sesión en el sistema web
Secuencia Normal	<p>Paso Acción</p> <p>1 El administrador, recepcionista o doctor iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.</p> <p>2 El administrador, recepcionista o doctor registrará los siguientes datos: nombres, apellidos, cedula, correo electrónico, fecha nacimiento, genero, dirección, ciudad, estado civil, teléfono, celular</p> <p>3 El sistema registrará al cliente</p>
Post-condición	Crear factura
Excepciones	<p>Paso Acción</p> <p>1 Mostar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados</p>
Rendimiento	<p>Paso Cota de tiempo</p> <p>2 4 segundos</p>
Estabilidad	alta
Comentarios	ninguno

Note. Elaboración propia

Tabla 21.

Historia de usuario - Registrar forma pago

RF-12	Registrar forma pago
Objetivos asociados	OBJ-04 Gestión de configuración
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando alguien solicite el registro de una forma de pago, este puede tener un rol de administrador
Precondición	Iniciar sesión en el sistema web
Secuencia Normal	<p>Paso Acción</p> <p>1 El administrador iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.</p> <p>2 El administrador registrará los siguientes datos: nombre</p> <p>3 El sistema registrará forma de pago</p>
Post-condición	ninguno

Excepciones	Paso	Acción
	1	Mostar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	2	4 segundos
Estabilidad		alta
Comentarios		ninguno

Note. Elaboración propia

Tabla 22.

Historia de usuario - Registrar doctor

RF-13	Registrar doctor	
Objetivos asociados	OBJ-04 Gestión de configuración	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando alguien solicite el registro de un doctor, este puede tener un rol de administrador	
Precondición	Iniciar sesión en el sistema web	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El administrador iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.
	2	El administrador registrará los siguientes datos: nombres, apellidos, cedula, correo electrónico, fecha nacimiento, genero, dirección, ciudad, estado civil, teléfono
	3	El sistema registrará al doctor
Post-condición		ninguno
Excepciones	Paso	Acción
	1	Mostar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	2	4 segundos
Estabilidad		alta
Comentarios		ninguno

Note. Elaboración propia

Tabla 23.*Historia de usuario - Registrar recepcionista*

RF-14	Registrar recepcionista								
Objetivos asociados	OBJ-04 Gestión de configuración								
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando alguien solicite el registro de un recepcionista, este puede tener un rol de administrador								
Precondición	Iniciar sesión en el sistema web								
Secuencia Normal	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>El administrador iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>El administrador registrará los siguientes datos: nombres, apellidos, cedula, correo electrónico, fecha nacimiento, genero, dirección, ciudad, estado civil, teléfono, celular</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>El sistema registrará al recepcionista</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	El administrador iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.	2	El administrador registrará los siguientes datos: nombres, apellidos, cedula, correo electrónico, fecha nacimiento, genero, dirección, ciudad, estado civil, teléfono, celular	3	El sistema registrará al recepcionista
Paso	Acción								
1	El administrador iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.								
2	El administrador registrará los siguientes datos: nombres, apellidos, cedula, correo electrónico, fecha nacimiento, genero, dirección, ciudad, estado civil, teléfono, celular								
3	El sistema registrará al recepcionista								
Post-condición	ninguno								
Excepciones	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Mostar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	Mostar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados				
Paso	Acción								
1	Mostar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados								
Rendimiento	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Cota de tiempo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>4 segundos</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Cota de tiempo	2	4 segundos				
Paso	Cota de tiempo								
2	4 segundos								
Estabilidad	alta								
Comentarios	ninguno								

Note. Elaboración propia

Tabla 24.*Historia de usuario - Registrar profesión*

RF-15	Registrar profesión
Objetivos asociados	OBJ-04 Gestión de configuración
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando alguien solicite el registro de una profesión, este puede tener un rol de administrador
Precondición	Iniciar sesión en el sistema web

Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El administrador iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.
	2	El administrador registrará los siguientes datos: nombre
	3	El sistema registrará profesión
Post-condición		ninguno
Excepciones	Paso	Acción
	1	Mostar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	2	4 segundos
Estabilidad		alta
Comentarios		ninguno

Note. Elaboración propia

Tabla 25.

Historia de usuario - Registrar Laboratorista

RF-16	Registrar laboratorista	
Objetivos asociados	OBJ-04 Gestión de configuración	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando alguien solicite el registro de un laboratorista, este puede tener un rol de administrador	
Precondición	Iniciar sesión en el sistema web	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El administrador iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.
	2	El administrador registrará los siguientes datos: nombres, apellidos, cedula, correo electrónico, fecha nacimiento, genero, dirección, ciudad, estado civil, profesión, celular, teléfono
	3	El sistema registrará laboratorista
Post-condición		ninguno
Excepciones	Paso	Acción
	1	Mostar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos

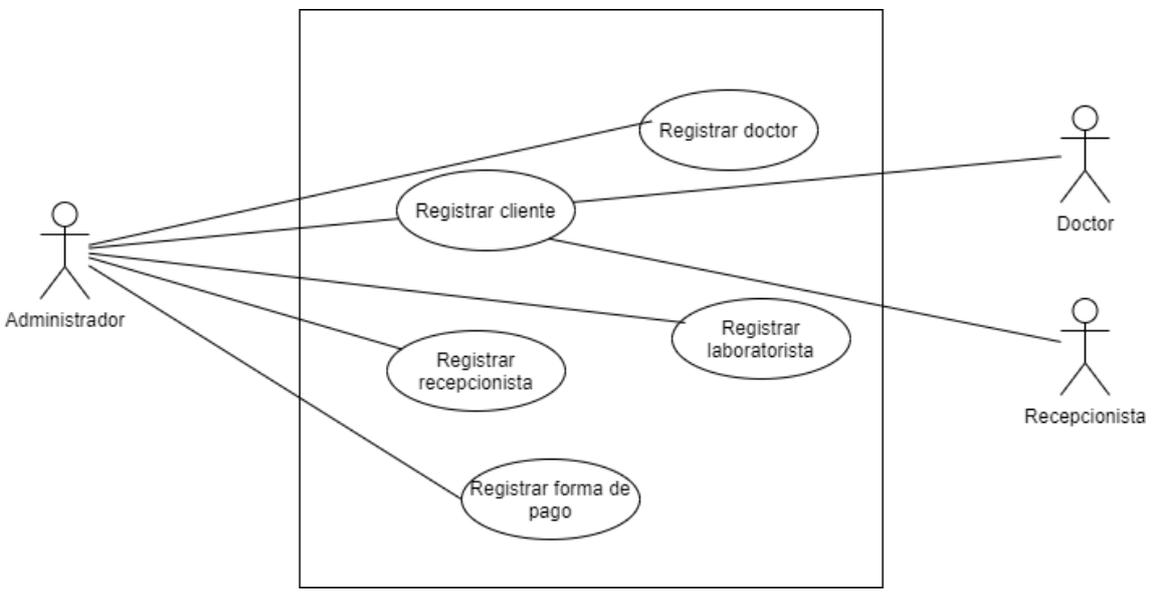
	registrados
Rendimiento	Paso Cota de tiempo
	2 4 segundos
Estabilidad	alta
Comentarios	ninguno

Note. Elaboración propia

Diagrama de Caso de Uso – Configuración

Figura 8.

Diagrama de Caso de Uso – Configuración



Fuente: Elaboración propia

3.3.4. Gestión de seguridad

3.3.4.1. Caracterización: seguridad

Tabla 26.

Historia de usuario - Seguridad

RF-17	Seguridad
Objetivos asociados	OBJ-06 Gestión de configuración administración
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando alguien solicite configuración en el subsistema seguridad, este puede tener un rol de administrador

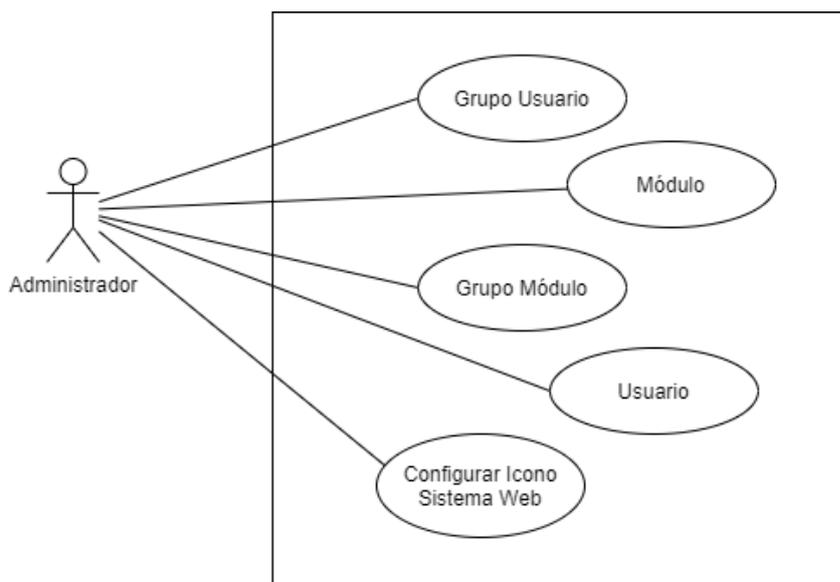
Precondición	Iniciar sesión en el sistema web								
Secuencia Normal	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>El administrador iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>El administrador registrará configuración en: grupo usuario, modulo, usuario, icono sistema web</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>El sistema registrará las configuraciones requeridas en seguridad</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	El administrador iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.	2	El administrador registrará configuración en: grupo usuario, modulo, usuario, icono sistema web	3	El sistema registrará las configuraciones requeridas en seguridad
Paso	Acción								
1	El administrador iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.								
2	El administrador registrará configuración en: grupo usuario, modulo, usuario, icono sistema web								
3	El sistema registrará las configuraciones requeridas en seguridad								
Post-condición	ninguno								
Excepciones	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Mostar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	Mostar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados				
Paso	Acción								
1	Mostar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados								
Rendimiento	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Cota de tiempo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>4 segundos</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Cota de tiempo	2	4 segundos				
Paso	Cota de tiempo								
2	4 segundos								
Estabilidad	alta								
Comentarios	ninguno								

Note. Elaboración propia

Diagrama de Caso de Uso - Seguridad

Figura 9.

Diagrama de Caso de Uso – Seguridad



Fuente: Elaboración propia

3.3.5. Gestión de análisis

3.3.5.1. Caracterización: Análisis

Tabla 27.

Historia de usuario - Resultado

RF-18	Resultado								
Objetivos asociados	OBJ-03 Gestión de análisis								
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando alguien solicite los resultados obtenidos de los exámenes del cliente, este puede tener un rol de administrador, doctor o laboratorista								
Precondición	Iniciar sesión en el sistema web								
Secuencia Normal	<table border="1"><thead><tr><th>Paso</th><th>Acción</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>El administrador, doctor o laboratorista iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.</td></tr><tr><td>2</td><td>El administrador, doctor o laboratorista visualizará los resultados obtenidos del examen del paciente</td></tr><tr><td>3</td><td>El sistema permitirá visualizar examen</td></tr></tbody></table>	Paso	Acción	1	El administrador, doctor o laboratorista iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.	2	El administrador, doctor o laboratorista visualizará los resultados obtenidos del examen del paciente	3	El sistema permitirá visualizar examen
Paso	Acción								
1	El administrador, doctor o laboratorista iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.								
2	El administrador, doctor o laboratorista visualizará los resultados obtenidos del examen del paciente								
3	El sistema permitirá visualizar examen								
Post-condición	Crear factura								
Excepciones	<table border="1"><thead><tr><th>Paso</th><th>Acción</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>Mostar mensaje de alerta en caso de no tener resultados</td></tr></tbody></table>	Paso	Acción	1	Mostar mensaje de alerta en caso de no tener resultados				
Paso	Acción								
1	Mostar mensaje de alerta en caso de no tener resultados								
Rendimiento	<table border="1"><thead><tr><th>Paso</th><th>Cota de tiempo</th></tr></thead><tbody><tr><td>2</td><td>4 segundos</td></tr></tbody></table>	Paso	Cota de tiempo	2	4 segundos				
Paso	Cota de tiempo								
2	4 segundos								
Estabilidad	Alta								
Comentarios	ninguno								

Note. Elaboración propia

Tabla 28.

Historia de usuario - Revisar Exámenes

RF-19	Revisar Exámenes
Objetivos asociados	OBJ-03 Gestión de análisis

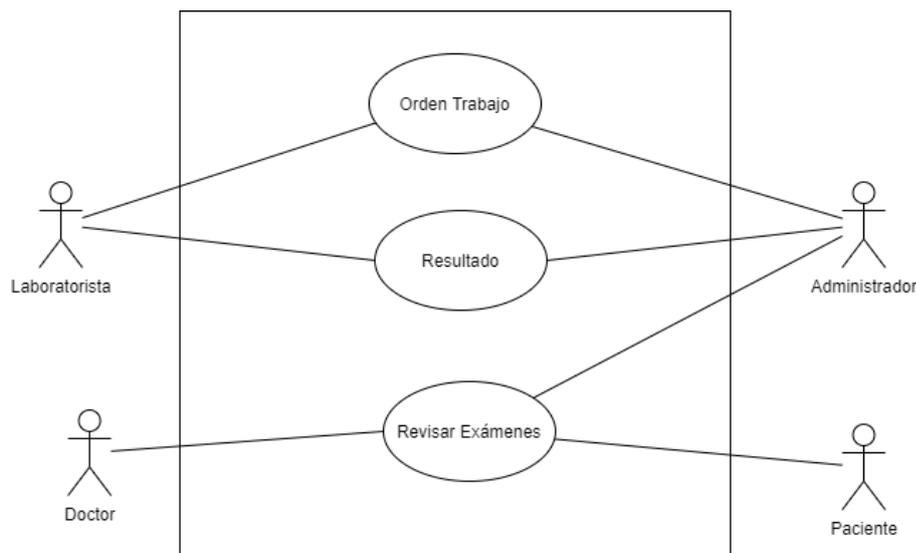
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando alguien solicite revisar los exámenes obtenidos del paciente, este puede tener un rol de administrador, doctor o paciente								
Precondición	Iniciar sesión en el sistema web								
Secuencia Normal	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>El administrador, doctor o paciente iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>El administrador, doctor o paciente visualizará los resultados obtenidos del examen del paciente en formato .pdf</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>El sistema permitirá descargar resultados en formato .pdf</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	El administrador, doctor o paciente iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.	2	El administrador, doctor o paciente visualizará los resultados obtenidos del examen del paciente en formato .pdf	3	El sistema permitirá descargar resultados en formato .pdf
Paso	Acción								
1	El administrador, doctor o paciente iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.								
2	El administrador, doctor o paciente visualizará los resultados obtenidos del examen del paciente en formato .pdf								
3	El sistema permitirá descargar resultados en formato .pdf								
Post-condición	Crear factura								
Excepciones	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Mostrar mensaje de alerta en caso de no tener resultados</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	Mostrar mensaje de alerta en caso de no tener resultados				
Paso	Acción								
1	Mostrar mensaje de alerta en caso de no tener resultados								
Rendimiento	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Cota de tiempo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>4 segundos</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Cota de tiempo	2	4 segundos				
Paso	Cota de tiempo								
2	4 segundos								
Estabilidad	alta								
Comentarios	ninguno								

Note. Elaboración propia

Diagrama de caso de uso - Análisis

Figura 10.

Diagrama de caso de uso – Análisis



Fuente: Elaboración propia

3.3.6. Gestión Ubicación

3.3.6.1. Caracterización: Ubicación

Tabla 29.

Historia de usuario - Registrar país

RF-20	Registrar País
Objetivos asociados	OBJ-05 Gestión de ubicación
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando alguien solicite el registro de un País, este puede tener un rol de administrador
Precondición	Iniciar sesión en el sistema web
Secuencia Normal	<p>Paso Acción</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 El administrador iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema. 2 El administrador registrará los siguientes datos: nombre 3 El sistema registrará el País
Post-condición	ninguno
Excepciones	<p>Paso Acción</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Mostrar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados
Rendimiento	Paso Cota de tiempo

	2	4 segundos
Estabilidad	alta	
Comentarios	ninguno	

Note. Elaboración propia

Tabla 30.

Historia de usuario - Registrar provincia

RF-21	Registrar Provincia	
Objetivos asociados	OBJ-05 Gestión de ubicación	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando alguien solicite el registro una Provincia, este puede tener un rol de administrador	
Precondición	Registrar País	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El administrador iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.
	2	El administrador registrará los siguientes datos: nombre, país
	3	El sistema registrará la Provincia
Post-condición	ninguno	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Mostar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	2	4 segundos
Estabilidad	alta	
Comentarios	ninguno	

Note. Elaboración propia

Tabla 31.

Historia de usuario - Registra Ciudad

RF-22	Registrar Ciudad
--------------	------------------

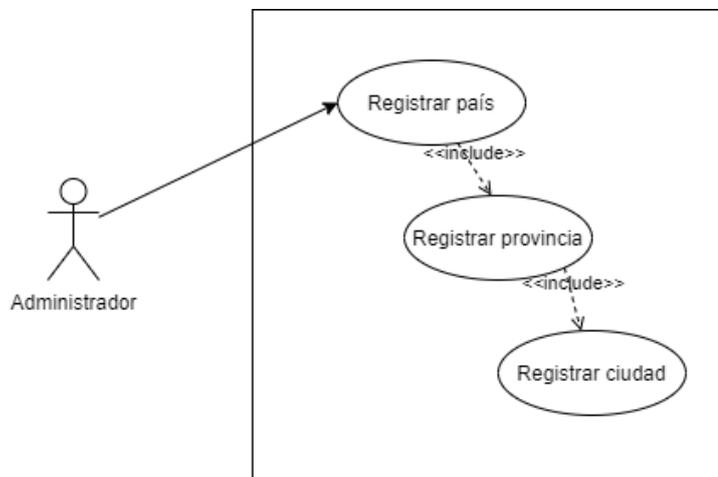
Objetivos asociados	OBJ-05 Gestión de ubicación								
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando alguien solicite el registro de una Ciudad, este puede tener un rol de administrador								
Precondición	Registrar Provincia								
Secuencia Normal	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>El administrador iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>El administrador registrará los siguientes datos: nombre</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>El sistema registrará forma la ciudad</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	El administrador iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.	2	El administrador registrará los siguientes datos: nombre	3	El sistema registrará forma la ciudad
Paso	Acción								
1	El administrador iniciará sesión con su usuario y contraseña en el sistema.								
2	El administrador registrará los siguientes datos: nombre								
3	El sistema registrará forma la ciudad								
Post-condición	ninguno								
Excepciones	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Mostrar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	Mostrar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados				
Paso	Acción								
1	Mostrar mensaje de alerta en caso de no tener todos los datos registrados								
Rendimiento	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Cota de tiempo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>4 segundos</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Cota de tiempo	2	4 segundos				
Paso	Cota de tiempo								
2	4 segundos								
Estabilidad	alta								
Comentarios	ninguno								

Note. Elaboración propia

Diagrama de Caso de Uso – Ubicación

Figura 11.

Diagrama de Caso de Uso – Ubicación



Fuente: Elaboración propia

3.4. Requerimientos No Funcionales

Tabla 32.

Requerimiento de Seguridad

RNF-01	Seguridad
Versión	1.0 02-05-2021
Autores	Víctor González – Rodrigo Guevara
Fuentes	-
Descripción	El sistema deberá incorporar un <i>login</i> para que los usuarios puedan ingresar al sistema mediante un usuario y contraseña
Importancia	Alta
Estado	-
Estabilidad	-
Comentarios	Ninguno

Note. Elaboración propia

Tabla 33.

Requerimiento de Portabilidad

RNF-02	Portabilidad
Versión	1.0 02-05-2021
Autores	Víctor González – Rodrigo Guevara
Fuentes	-
Descripción	El sistema deberá poder ser ejecutado en diferentes plataformas.
Importancia	Alta
Estado	-
Estabilidad	-

Comentarios	Ninguno
--------------------	---------

Note. Elaboración propia

Tabla 34.

Requerimiento de Usabilidad

RNF-03	Usabilidad
Versión	1.0 02-05-2021
Autores	Víctor González – Rodrigo Guevara
Fuentes	-
Descripción	El sistema deberá ser intuitivo y fácil de usar para el usuario
Importancia	Alta
Estado	-
Estabilidad	-
Comentarios	Ninguno

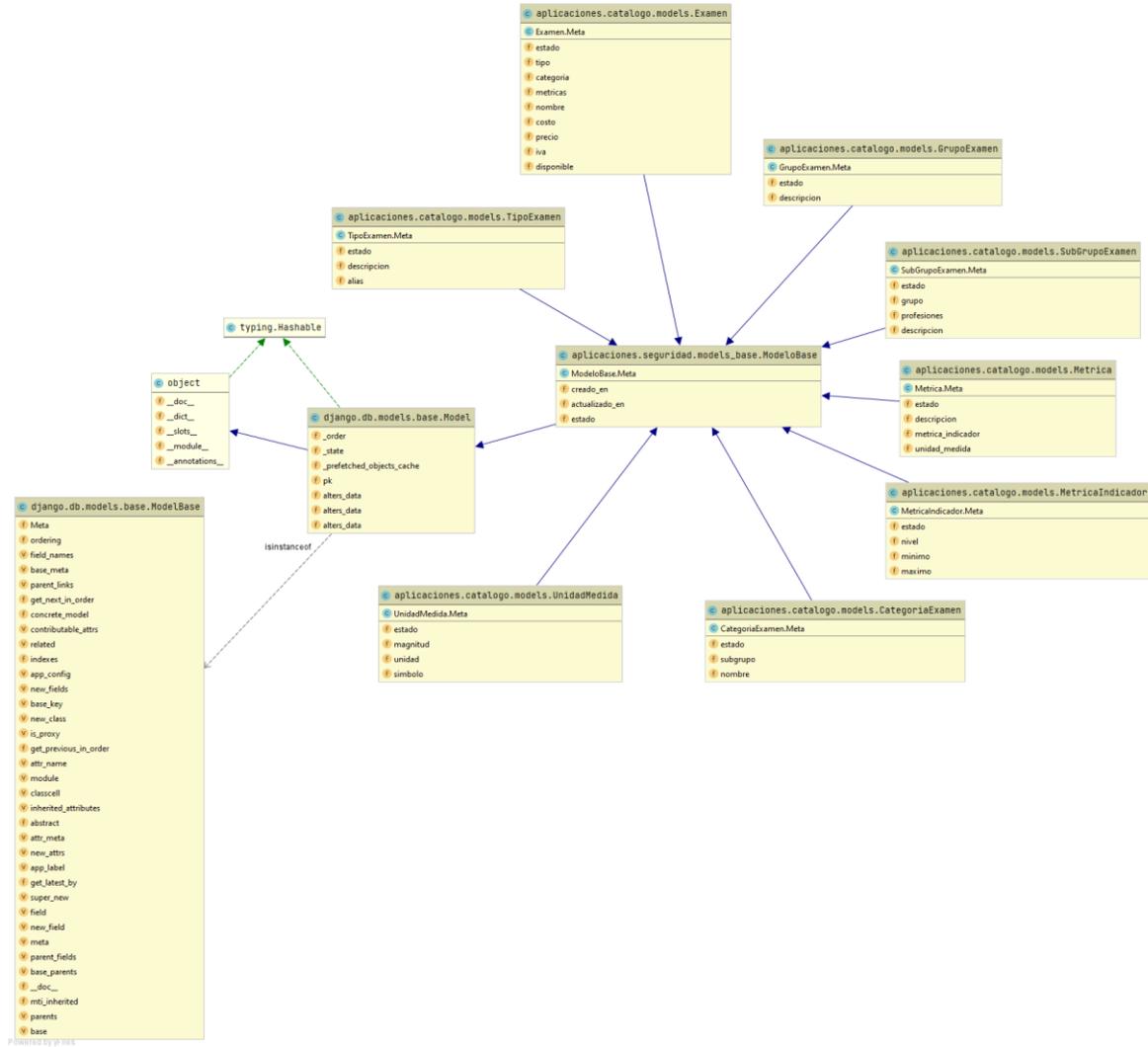
Note. Elaboración propia

3.5. Diagrama de Dominio

3.5.1. Diagrama de Clases

Figura 12.

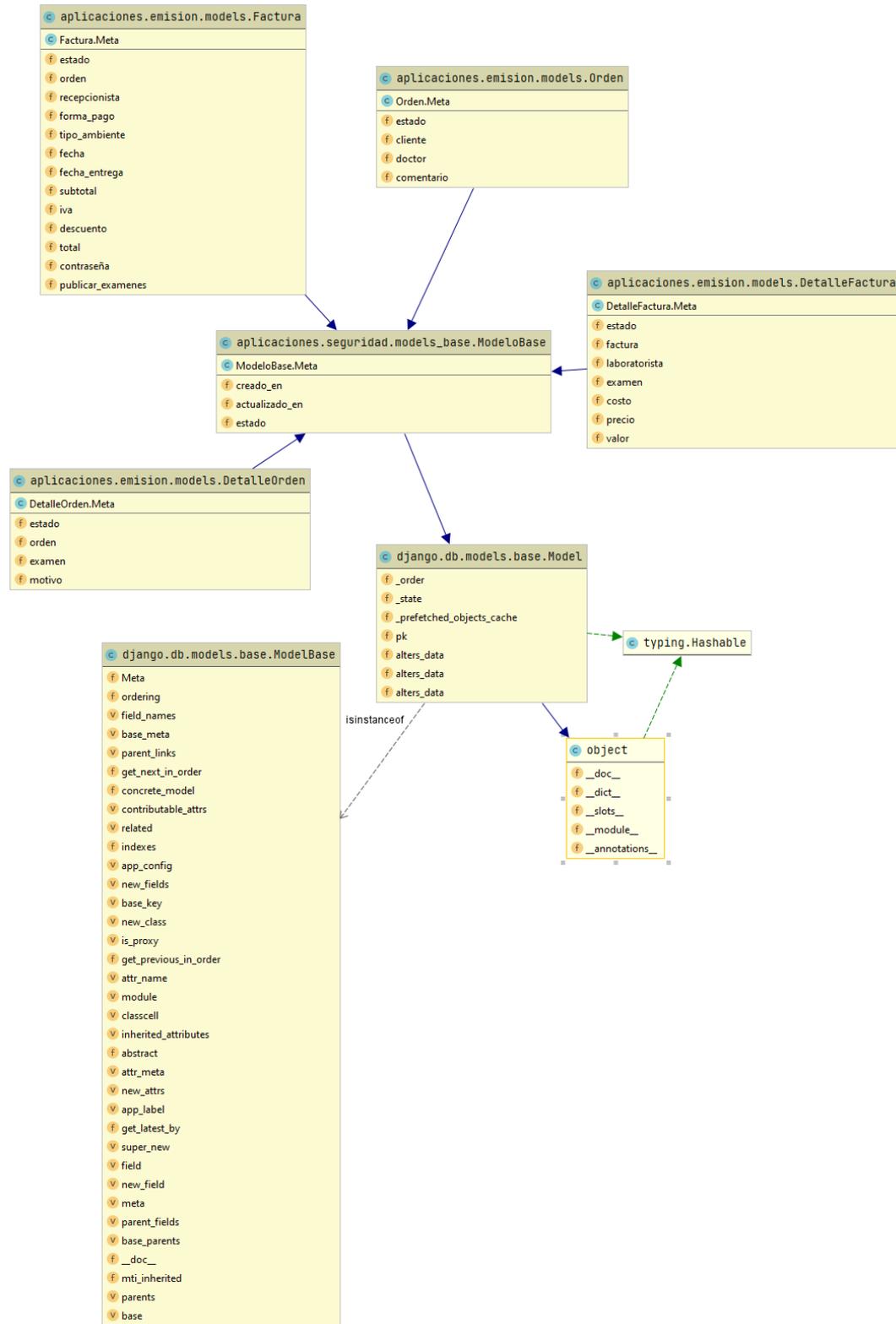
Diagrama de Clases – Modelo Catálogo



Fuente: Elaboración propia

Figura 13.

Diagrama de Clases - Modelo Emisión

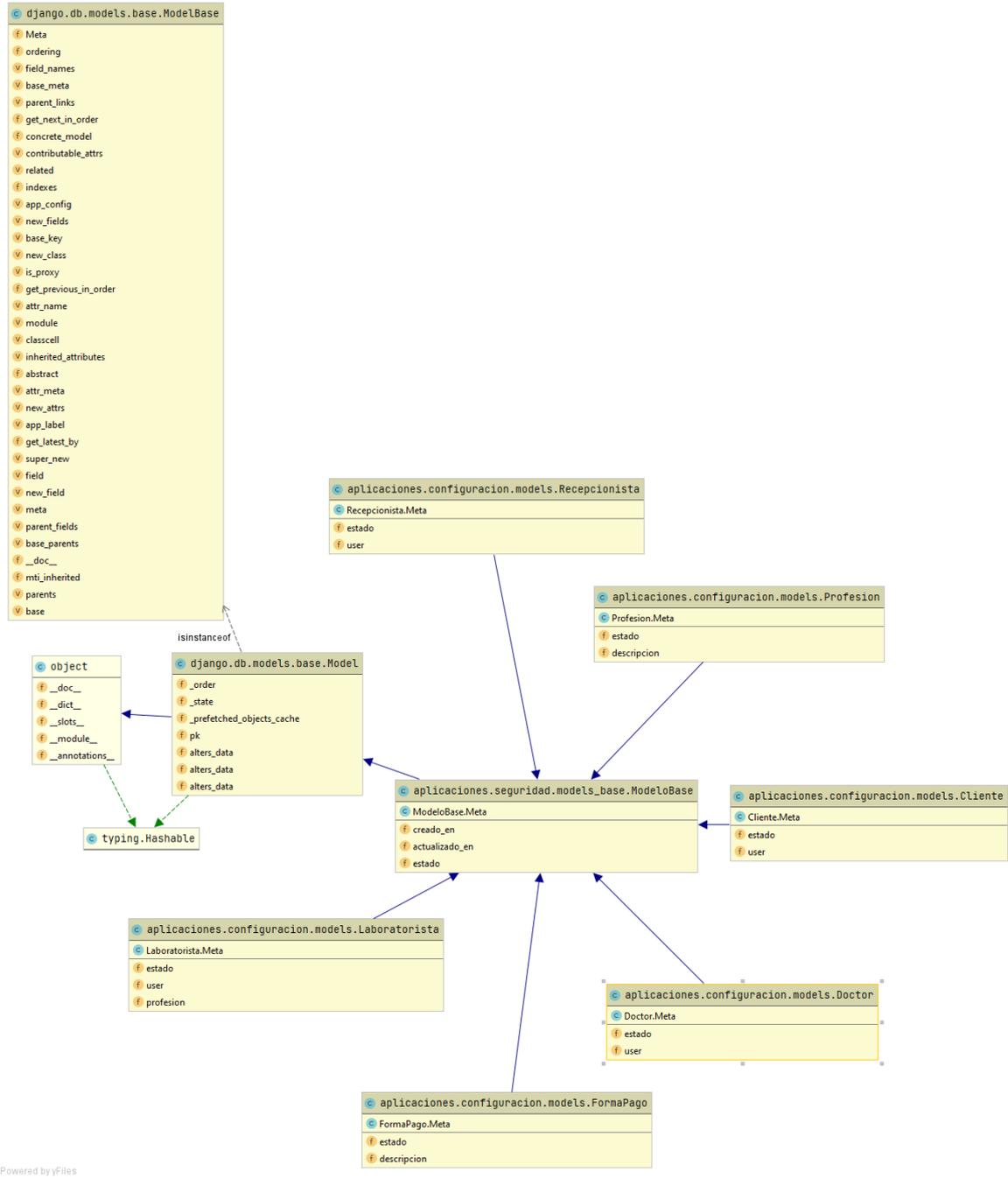


Powered by yFiles

Fuente: Elaboración propia

Figura 14.

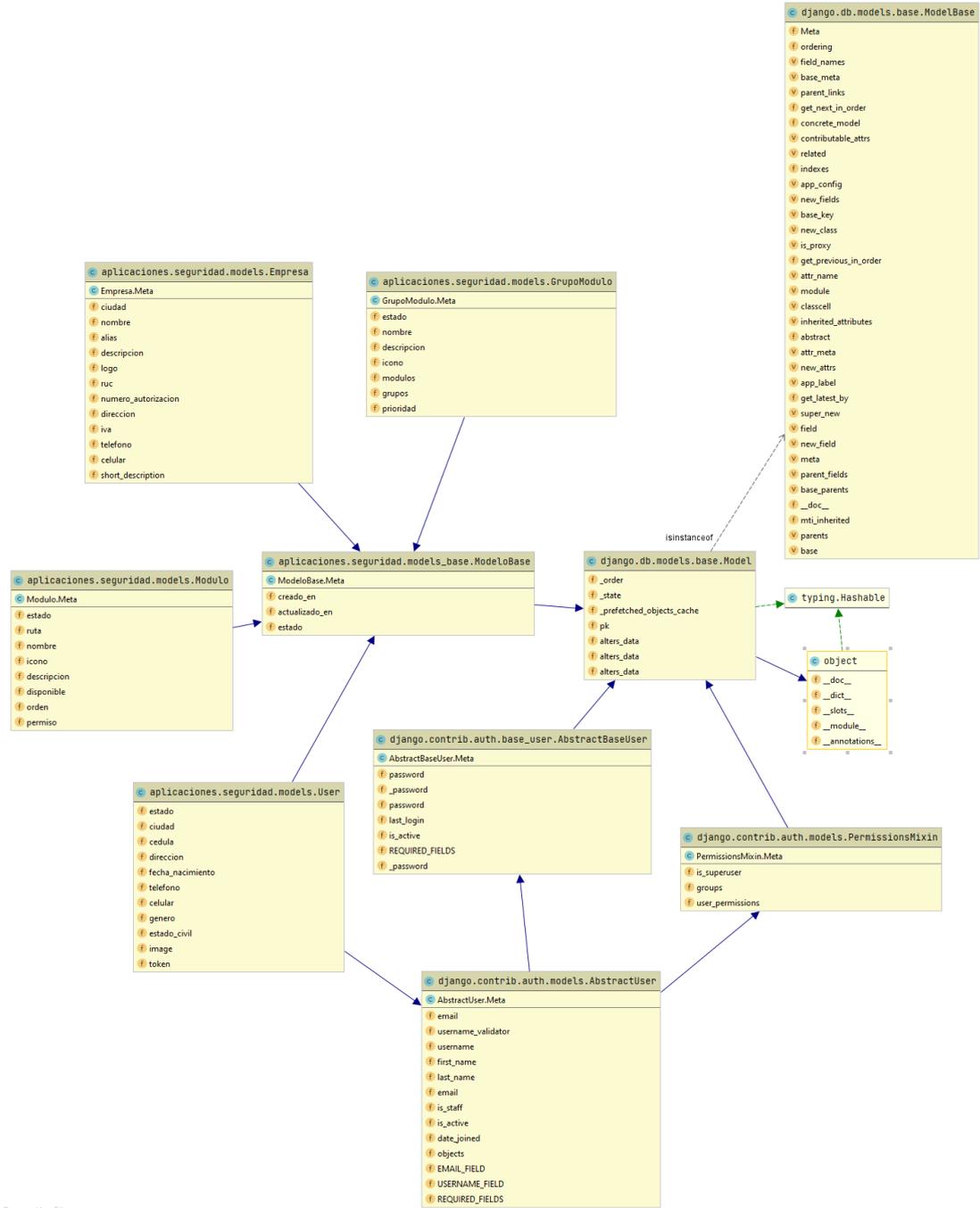
Diagrama de Clases - Modelo Configuración



Fuente: Elaboración propia

Figura 15.

Diagrama de Clases - Modelo Seguridad

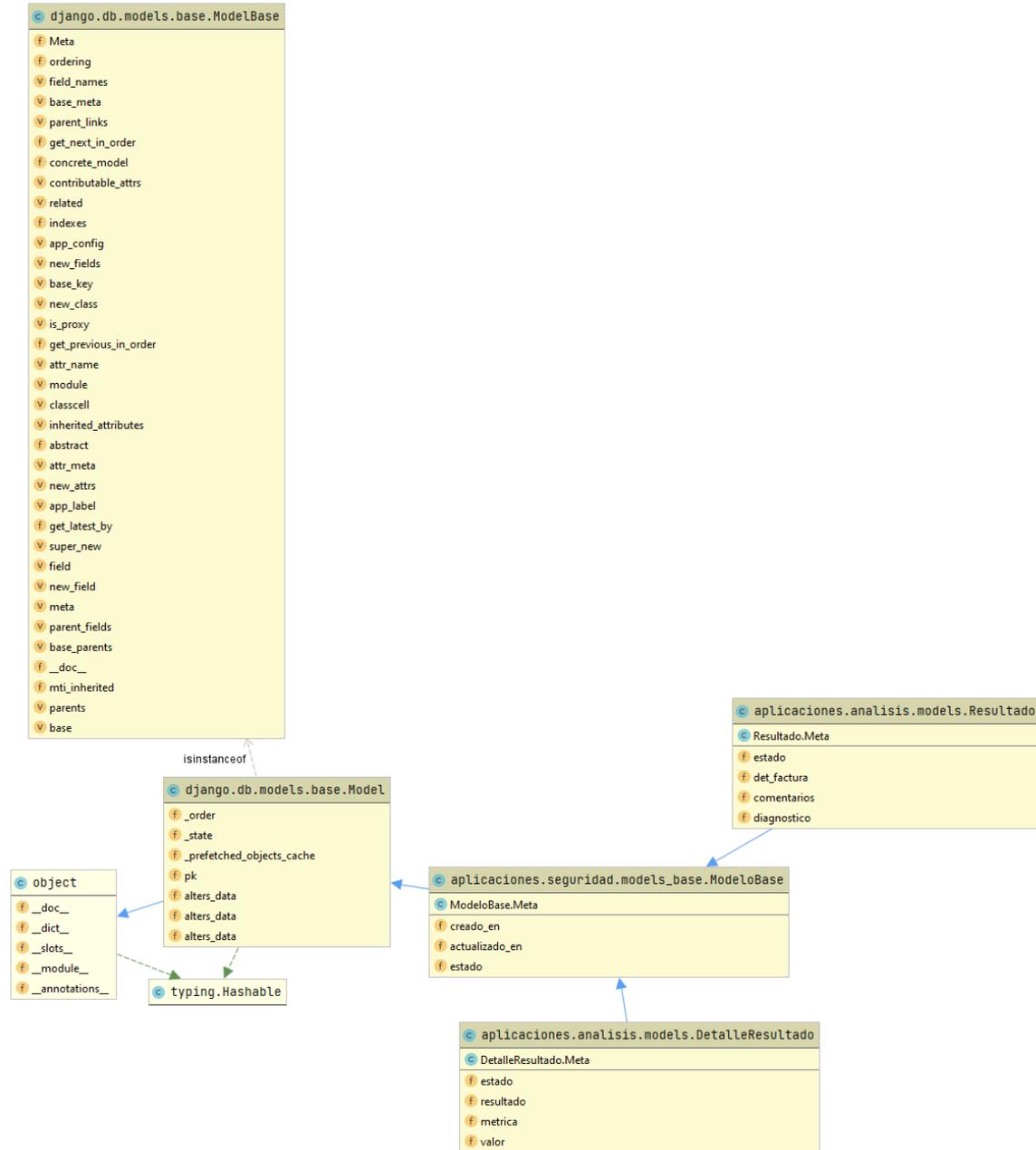


Powered by yFiles

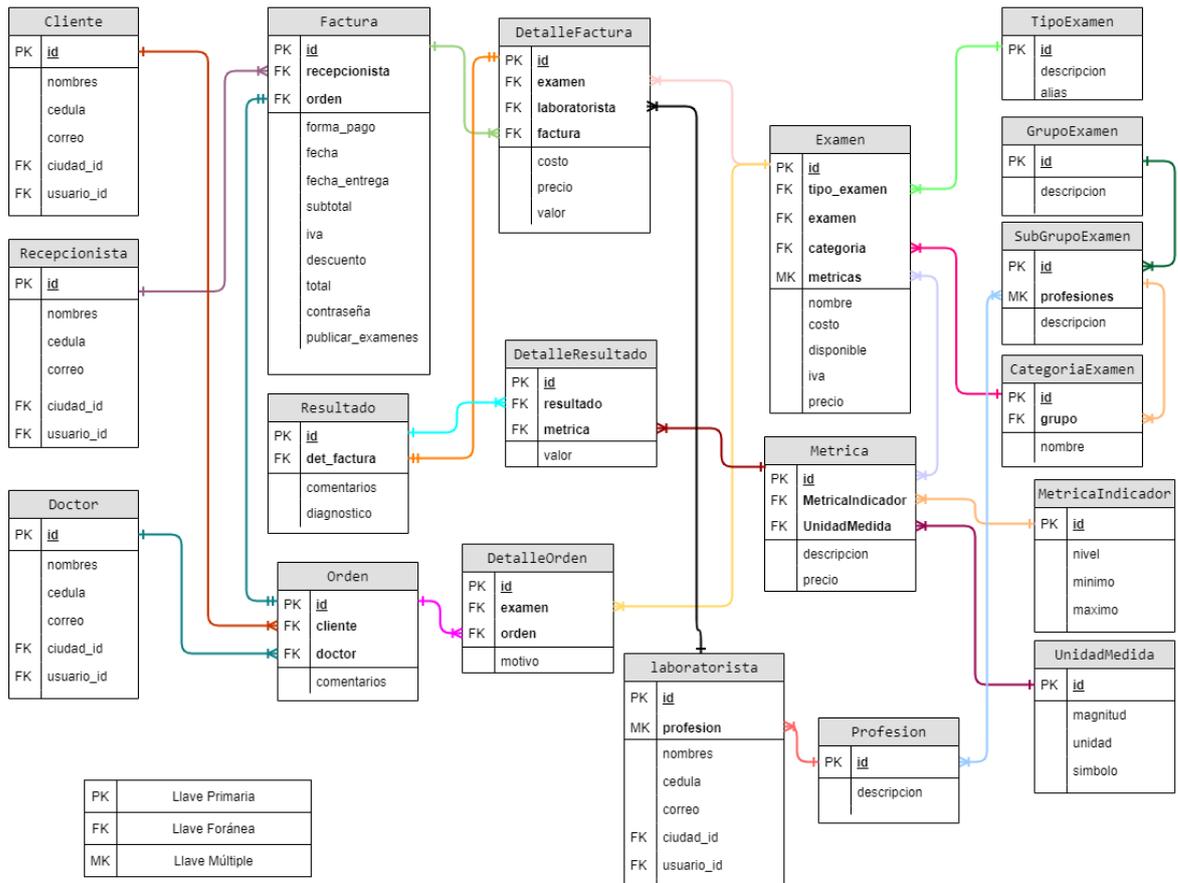
Fuente: Elaboración propia

Figura 16.

Diagrama de Clases - Modelo Análisis



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

3.7. Arquitectura del sistema

El sistema se encuentra estructurados mediante la arquitectura de 3 capas que son:

- **Capa de presentación** que básicamente es la interfaz con la que interactúa el usuario.
- **Capa de negocio** que comprende en recibir las tareas del usuario, procesar la información y receiptar respuestas.
- **Capa de datos** se refiere a la base de datos que almacena datos del sistema y de los usuarios.

Figura 19.

Arquitectura de 3 capas



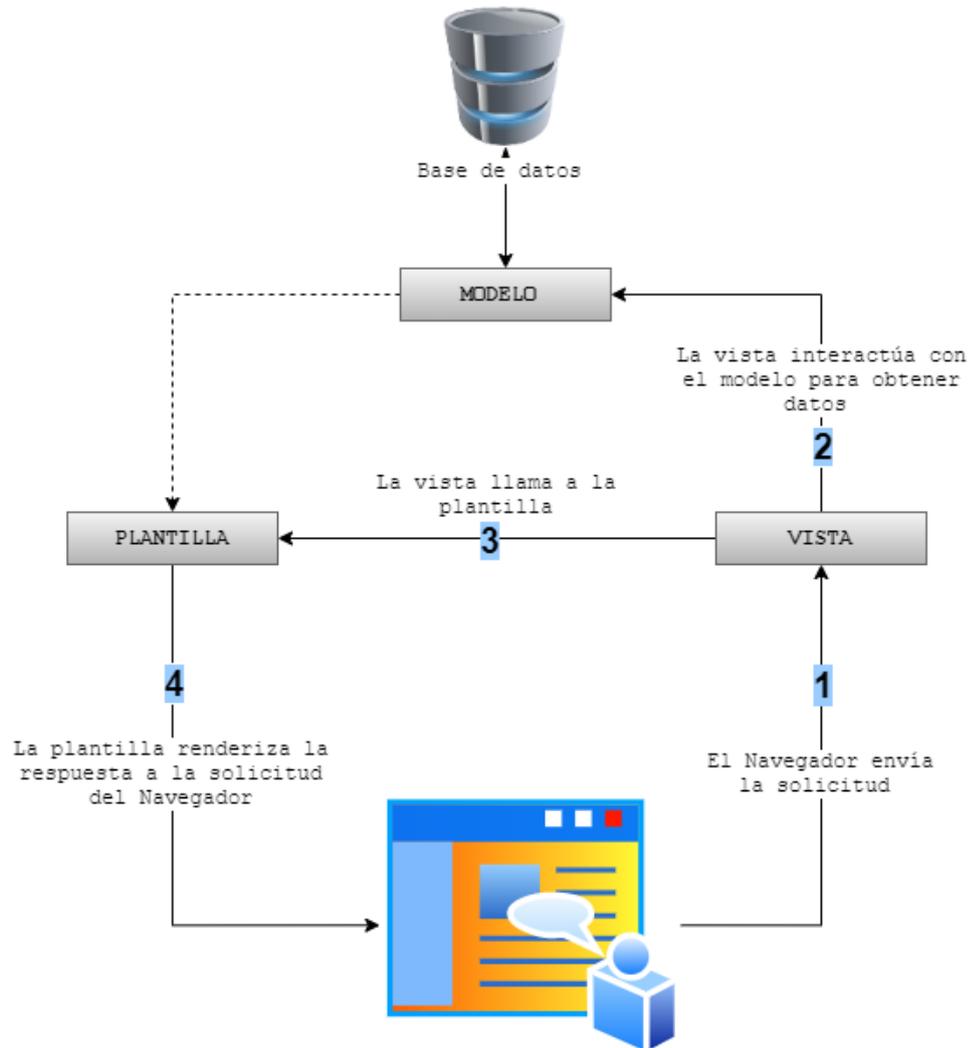
Fuente: Elaboración Propia

3.8. Diagrama de Arquitectura de Componentes

La arquitectura de componentes del Sistema Web desarrollado corresponde al Framework Django que utiliza el MTV (Modelo, Vista, Template o Plantilla) a continuación mediante la siguiente **figura** se detalla su funcionamiento:

Figura 20.

Funcionamiento del MTV de Django

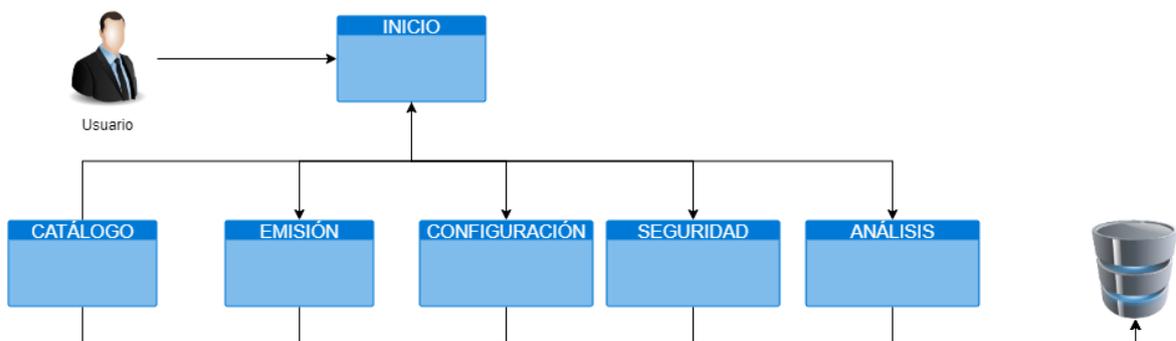


Fuente: Adaptado de (*Curso Django: Entendiendo Como Trabaja Django*, n.d.)

3.9. Diagrama de Estructura de Navegación

Figura 21.

Estructura de Navegación



Fuente: Elaboración propia

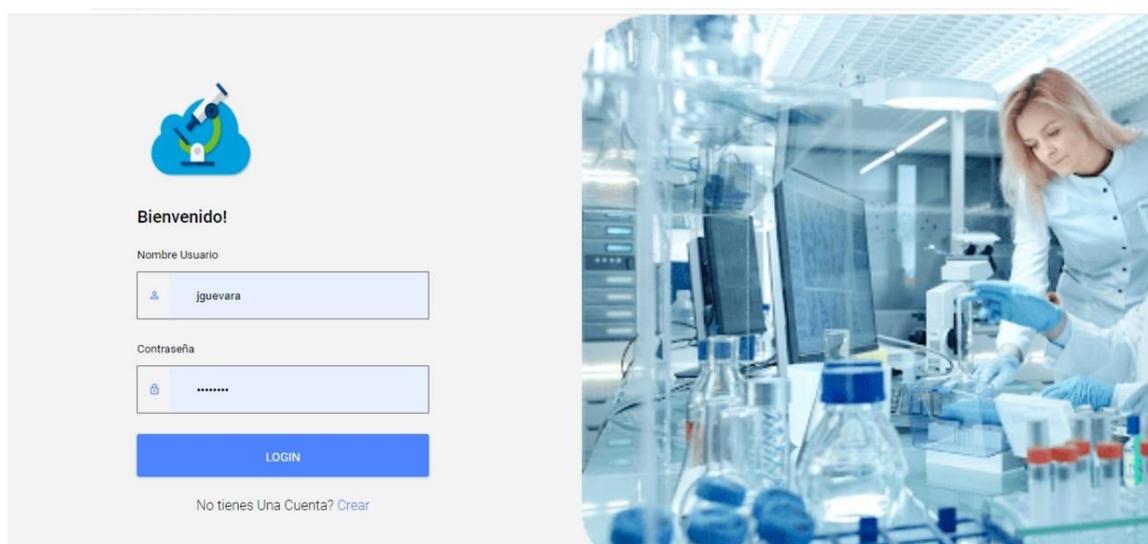
3.10. Prototipo de Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) por características

PANTALLA INICIO SESIÓN

Mediante la siguiente interfaz, el usuario (laboratorista, administrador, recepcionista) puede acceder al sistema mediante usuario y contraseña proporcionado mediante previo registro

Figura 22.

Interfaz inicio sesión

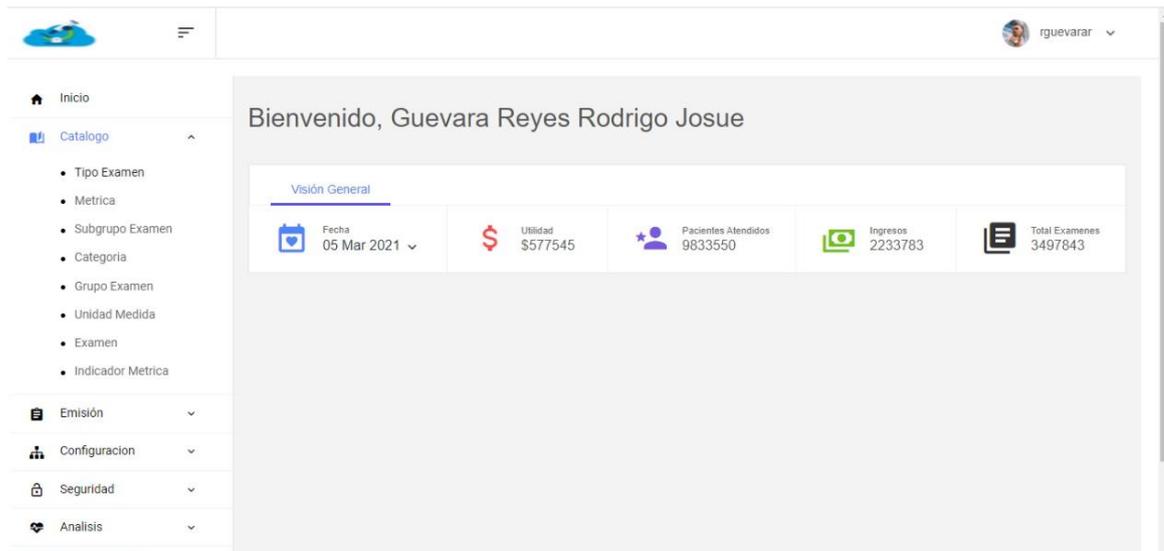


PANTALLA PANEL DE CONTROL SISTEMA

En esta interfaz se visualizan los módulos del sistema.

Figura 23.

Interfaz Panel de Control del Sistema

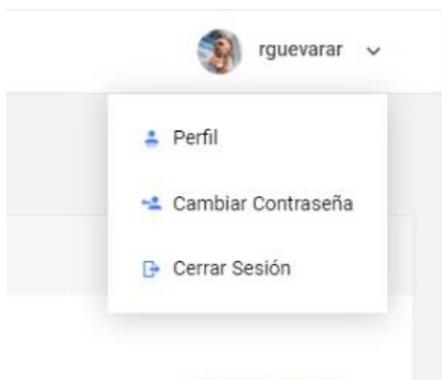


CONFIGURACIÓN PERFIL

En esta interfaz se configuran las opciones del perfil

Figura 24.

Interfaz Configuración Perfil



The screenshot shows a user profile interface. On the left is a navigation menu with items: Inicio, Catalogo, Emisión, Configuración, Seguridad, Análisis, Ubicación, and Configuración MilaLAB S.A. The profile card features a photo of a man and the text: "Guevara Reyes Rodrigo Josue" and "jguevara@unemi.edu.ec". To the right, the "DATOS PERSONALES" section contains the following fields:

- Nombre: Rodrigo Josue
- Apellidos: Guevara Reyes
- Dirección de correo electrónico: jguevara@unemi.edu.ec
- Cédula: 0940113327
- Telefono: (empty field)

CAMBIAR CONTRASEÑA

Esta interfaz permite cambiar la contraseña en caso de que el usuario requiera.

Figura 25.

Interfaz Cambio Contraseña

The screenshot shows the "CAMBIAR CONTRASEÑA" (Change Password) interface. It includes the same navigation menu and profile card as the previous screenshot. The main form area contains the following fields:

- Contraseña antigua: Ingrese su contraseña actual
- Contraseña nueva: Ingrese su nueva contraseña
- Contraseña nueva (confirmación): Repita su contraseña

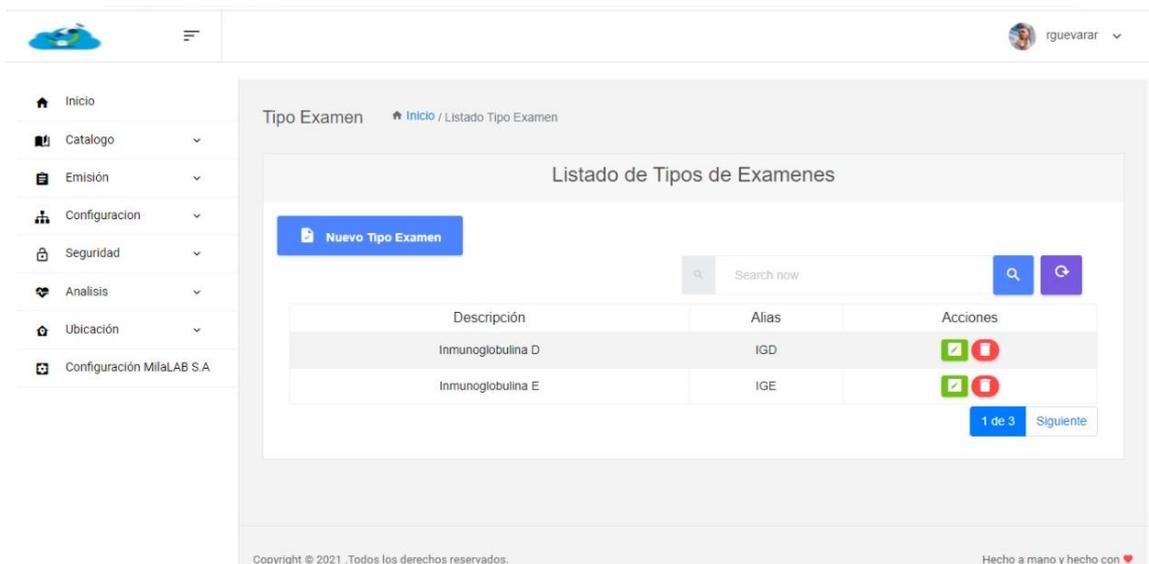
At the bottom of the form are two buttons: "Guardar registro" (blue) and "Cancelar" (red).

GESTIÓN TIPO EXAMEN

Esta interfaz permite registrar y visualizar un tipo examen,

Figura 26.

Interfaz Tipo Examen



GESTIÓN MÉTRICA

Esta interfaz permite registrar, editar, eliminar y visualizar listado de las métricas pertenecientes al laboratorio.

Figura 27.

Interfaces métricas

Descripción	Unidad Medida	Indicador	Acciones
Metrica 5	Miligramo/Decilitro (ML/DL) - Volumen	normal:60.00; min: 40.00; max: 80.00	
Metrica 6	Miligramo/Decilitro (ML/DL) - Volumen	normal:60.00; min: 40.00; max: 80.00	
Metrica 7	Miligramo/Decilitro (ML/DL) - Volumen	normal:60.00; min: 40.00; max: 80.00	
Metrica 14	Miligramo/Decilitro (ML/DL) - Volumen	normal:60.00; min: 40.00; max: 80.00	
Metrica 8	Miligramo/Decilitro (ML/DL) - Volumen	normal:60.00; min: 40.00; max: 80.00	
Metrica 9	Miligramo/Decilitro (ML/DL) - Volumen	normal:60.00; min: 40.00; max: 80.00	
Metrica 10	Miligramo/Decilitro (ML/DL) - Volumen	normal:60.00; min: 40.00; max: 80.00	

GESTIÓN SUBGRUPO EXAMEN

Esta interfaz permite registrar y visualizar los subgrupos de exámenes

Figura 28.

Interfaz Subgrupo Examen

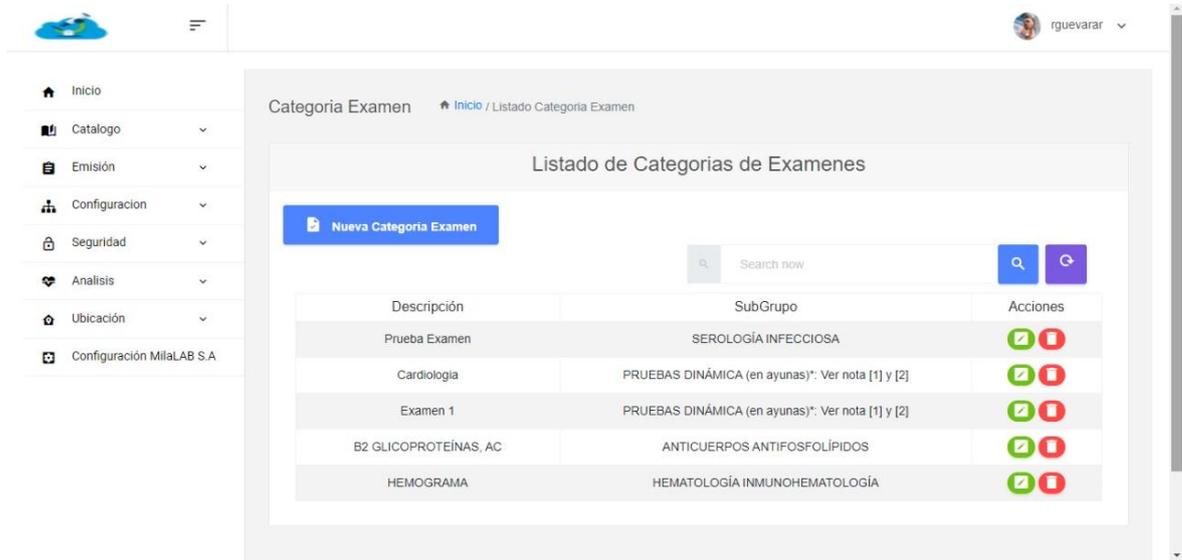
Descripción	Grupo	Acciones
SEROLOGÍA INFECCIOSA	Hoja2	
PRUEBAS DINÁMICA (en ayunas)*; Ver nota [1] y [2]	Hoja 1	
PERFIL DIABETES	Hoja 1	
CORTISOLES - ACTH	Hoja 1	
ENDÓCRINOS	Hoja 1	
PERFIL VASCULITIS	Hoja 1	
PERFIL MIASTENIA GRAVIS	Hoja 1	

GESTIÓN CATEGORÍA

Esta interfaz permite registrar y visualizar las categorías de examen

Figura 29.

Interfaz Categoría

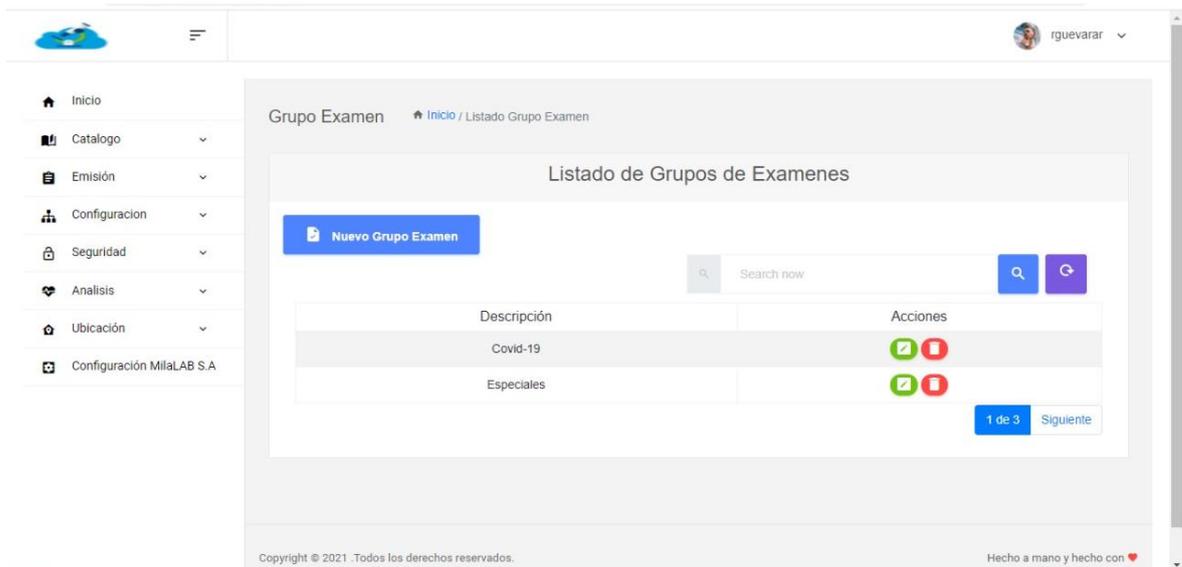


GESTIÓN GRUPO EXAMEN

Esta interfaz permite registrar y visualizar los grupos exámenes

Figura 30.

Interfaz Grupo Examen



GESTIÓN UNIDAD MEDIDA

Esta interfaz, permite el registro de unidades de medida, así como la visualización de estas.

Figura 31.

Interfaz Unidad Medida

The screenshot displays the 'Unidad Medida' (Unit Measurement) management interface. On the left is a navigation menu with options: Inicio, Catalogo, Emisión, Configuración, Seguridad, Analisis, Ubicación, and Configuración MilaLAB S.A. The main content area is titled 'Unidad Medida' and 'Listado de Unidades Medidas'. It features a 'Nueva Unidad Medida' button, a search bar, and a table of units.

Magnitud	Unidad	Simbolo	Acciones
Masa	Kilogramo	kg	[Add] [Edit]
Volumen	Milligramo/Decilitro	ML/DL	[Add] [Edit]

Copyright © 2021. Todos los derechos reservados. Hecho a mano y hecho con ❤️

GESTIÓN EXAMEN

Esta interfaz permite registra y visualizar los exámenes de laboratorio

Figura 32.

Interfaz Examen

The screenshot displays the 'Examen' (Exam) management interface. On the left is a navigation menu with options: Inicio, Catalogo, Emisión, Configuración, Seguridad, Analisis, Ubicación, and Configuración MilaLAB S.A. The main content area is titled 'Examen' and 'Listado de Exámenes'. It features a 'Nuevo Examen' button, a search bar, and a table of laboratory tests.

Descripción	Categoría	Métricas	Costo	Precio	Iva	Disponible	Acciones
Prueba Examen (IGD)	Prueba Examen	Métrica 6, Métrica 14, Métrica 8	100.50	149.99	Inactivo	Disponibile	[Add] [Edit]
Cardiología (IGD)	Cardiología	Métrica 6, Métrica 7, Métrica 14	60.00	70.00	Activo	Disponibile	[Add] [Edit]
kdkdkfhjgk	Cardiología	Métrica 11, Métrica 13, Métrica 17, Métrica 18, Métrica 19, Métrica 20	20.00	24.00	Activo	Disponibile	[Add] [Edit]

GESTIÓN INDICADOR MÉTRICA

Mediante esta interfaz se puede agregar las métricas indicadoras, además permite visualizar, editar y eliminar.

Figura 33.

Interfaz Indicador Métrica

Nivel	Minimo	Maximo	Acciones
70.50	50.20	90.50	[Edit] [Delete]
60.00	40.00	80.00	[Edit] [Delete]

GESTIÓN FACTURA

Esta interfaz permite registrar y visualizar facturas

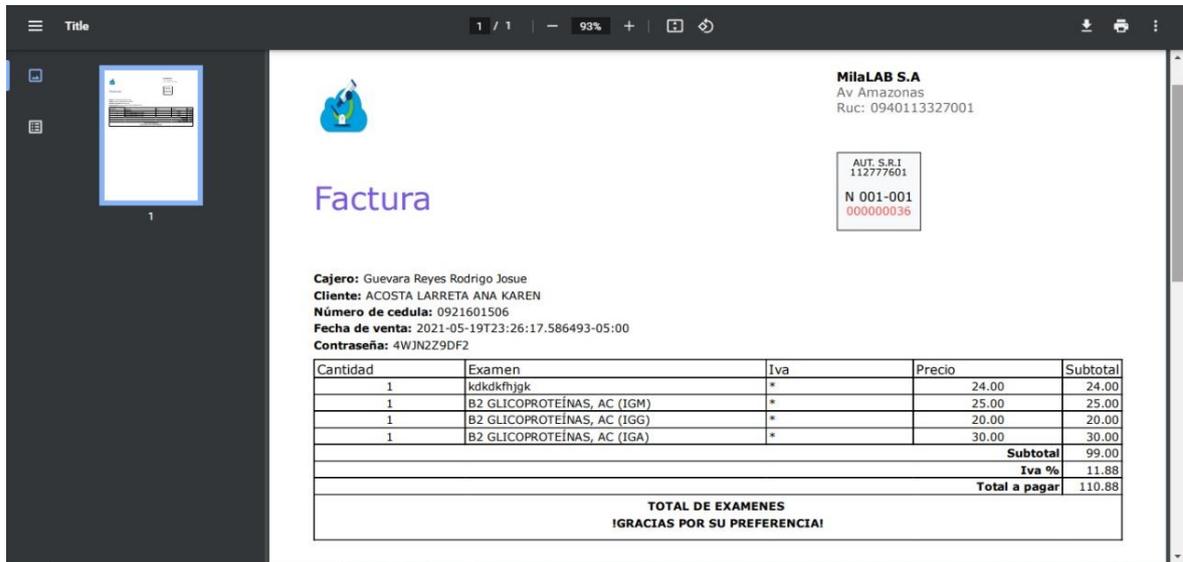
Figura 34.

Interfaz de Factura

N°	Cliente	Fecha	Total	Forma Pago	Acciones
1	ANA KAREN ACOSTA LARRETA	2021-05-19	110.88	Efectivo	[View] [Edit] [Delete]
2	Mariana Estefania Villegas Cardenas	2021-05-11	122.21	Efectivo	[View] [Edit] [Delete]
3	Juan Jose Marin Perez	2021-05-11	122.21	Efectivo	[View] [Edit] [Delete]
4	CESAR OMAR ACOSTA AMAGUAYA	2021-05-11	92.65	Efectivo	[View] [Edit] [Delete]
5	ANA KAREN ACOSTA LARRETA	2021-05-02	50.40	Efectivo	[View] [Edit] [Delete]
6	Juan Jose Marin Perez	2021-05-02	207.20	Efectivo	[View] [Edit] [Delete]
7	Mariana Estefania Villegas	2021-05-02	207.20	Efectivo	[View] [Edit] [Delete]

Figura 35.

Factura en PDF



MilaLAB S.A
Av Amazonas
Ruc: 0940113327001

Factura

AUT. S.R.I
112777601
N 001-001
00000036

Cajero: Guevara Reyes Rodrigo Josue
Cliente: ACOSTA LARRETA ANA KAREN
Número de cedula: 0921601506
Fecha de venta: 2021-05-19T23:26:17.586493-05:00
Contraseña: 4WJN2Z9DF2

Cantidad	Examen	Iva	Precio	Subtotal
1	kdkdkfhjgk	*	24.00	24.00
1	B2 GLICOPROTEÍNAS, AC (IGM)	*	25.00	25.00
1	B2 GLICOPROTEÍNAS, AC (IGG)	*	20.00	20.00
1	B2 GLICOPROTEÍNAS, AC (IGA)	*	30.00	30.00
				Subtotal
				99.00
				Iva %
				11.88
				Total a pagar
				110.88

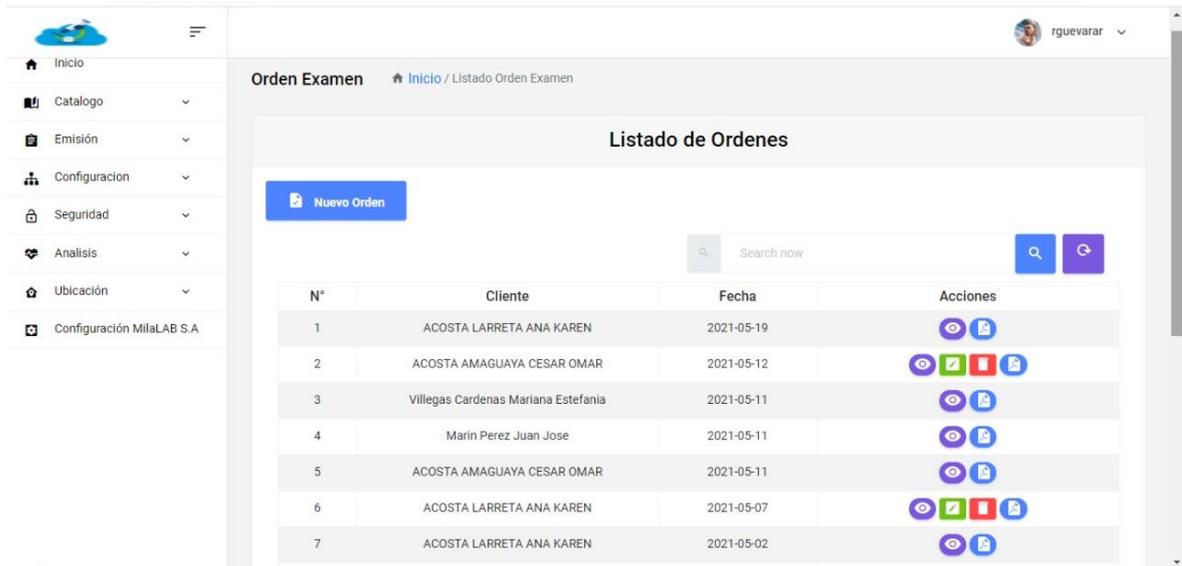
TOTAL DE EXAMENES
¡GRACIAS POR SU PREFERENCIA!

GESTIÓN ORDEN

Esta interfaz permite registrar y visualizar la orden de exámenes

Figura 36.

Interfaz Orden Examen



Orden Examen Inicio / Listado Orden Examen

Listado de Ordenes

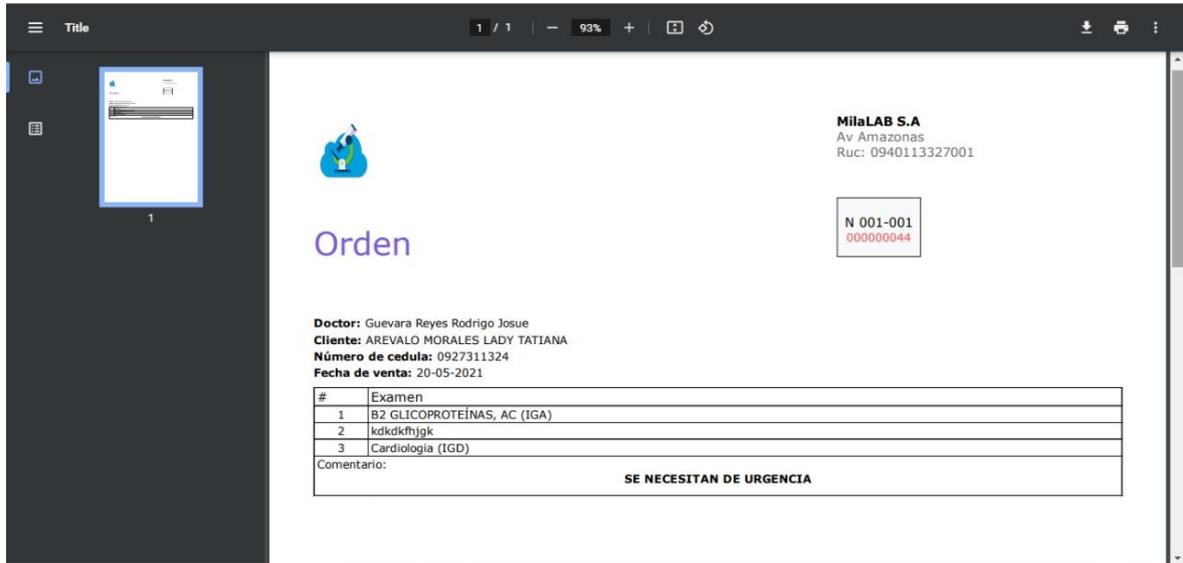
[Nuevo Orden](#)

Search now

N°	Cliente	Fecha	Acciones
1	ACOSTA LARRETA ANA KAREN	2021-05-19	 
2	ACOSTA AMAGUAYA CESAR OMAR	2021-05-12	    
3	Villegas Cardenas Mariana Estefania	2021-05-11	 
4	Marin Perez Juan Jose	2021-05-11	 
5	ACOSTA AMAGUAYA CESAR OMAR	2021-05-11	 
6	ACOSTA LARRETA ANA KAREN	2021-05-07	    
7	ACOSTA LARRETA ANA KAREN	2021-05-02	 

Figura 37.

Orden Examen en PDF

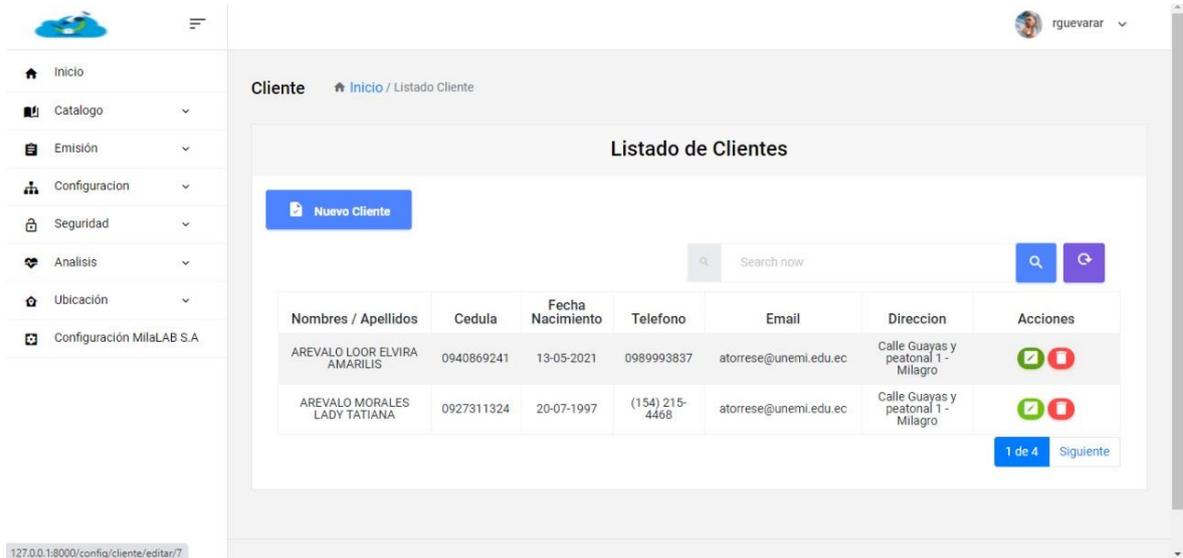


GESTIÓN CLIENTE

Esta interfaz permite registrar y visualizar clientes

Figura 38.

Interfaz Listado Cliente



GESTIÓN FORMA PAGO

Esta interfaz permite registrar y visualizar la forma de pago.

Figura 39.

Interfaz Formas de Pagos

The screenshot displays the 'Forma Pago' management interface. On the left is a navigation menu with options: Inicio, Catalogo, Emisión, Configuración, Seguridad, Análisis, Ubicación, and Configuración MilaLAB S.A. The main content area is titled 'Forma Pago' and 'Listado de Formas de Pagos'. It features a 'Nueva Forma Pago' button, a search bar with 'Search now' text, and a table of payment methods. The table has two columns: 'Descripción' and 'Acciones'. The first row is 'TARJETA DE DÉBITO' and the second is 'Efectivo'. Each row has two action icons: a green checkmark and a red 'X'.

Descripción	Acciones
TARJETA DE DÉBITO	
Efectivo	

GESTIÓN DOCTOR

Esta interfaz permite registrar y visualizar un doctor en el sistema web

Figura 40.

Interfaz Listado Doctores

The screenshot displays the 'Doctor' management interface. On the left is a navigation menu with options: Inicio, Catalogo, Emisión, Configuración, Seguridad, Análisis, Ubicación, and Configuración MilaLAB S.A. The main content area is titled 'Doctor' and 'Listado de doctores'. It features a 'Nuevo doctor' button, a search bar with 'Search now' text, and a table of doctors. The table has columns: Nombres / Apellidos, Cedula, Fecha Nacimiento, Telefono, Email, Direccion, and Acciones. The first row is 'AREVALO LOOR ELVIRA AMARILIS' and the second is 'AREVALO MORALES LADY TATIANA'. Each row has two action icons: a green checkmark and a red 'X'.

Nombres / Apellidos	Cedula	Fecha Nacimiento	Telefono	Email	Direccion	Acciones
AREVALO LOOR ELVIRA AMARILIS	0940869241	13-05-2021	0989993837	atorrese@unemi.edu.ec	Calle Guayas y peatonal 1 - Milagro	
AREVALO MORALES LADY TATIANA	0927311324	20-07-1997	(154) 215-4468	atorrese@unemi.edu.ec	Calle Guayas y peatonal 1 - Milagro	

GESTIÓN RECEPCIONISTA

Esta interfaz permite registrar y visualizar los recepcionistas registrados en el sistema web.

Figura 41.

Interfaz Listado Recepcionistas

Nombres / Apellidos	Cedula	Fecha Nacimiento	Telefono	Email	Direccion	Acciones
AREVALO LOOR ELVIRA AMARILIS	0940869241	13-05-2021	0989993837	atorrese@unemi.edu.ec	Calle Guayas y peatonal 1 - Milagro	
AREVALO MORALES LADY TATIANA	0927311324	20-07-1997	(154) 215-4468	atorrese@unemi.edu.ec	Calle Guayas y peatonal 1 - Milagro	

GESTIÓN PROFESIÓN

Esta interfaz permite registrar y visualizar las profesiones.

Figura 42.

Interfaz Gestión Profesión

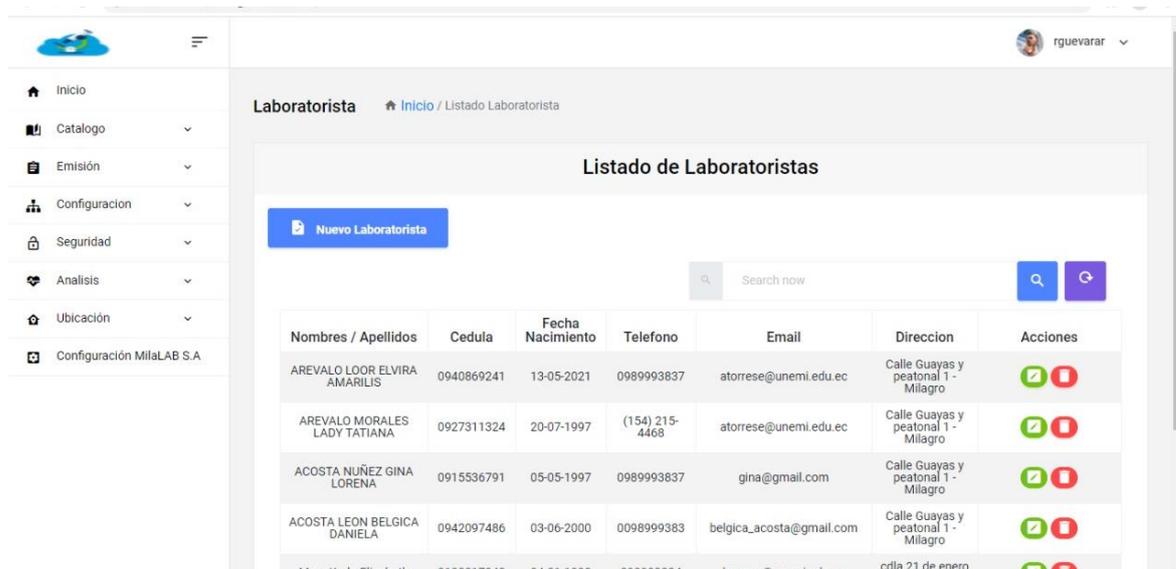
Descripción	Acciones
Cultivos	
Bloquímicas	

GESTIÓN LABORATORISTA

Esta interfaz permite registrar y visualizar el listado de laboratoristas pertenecientes al laboratorio clínico.

Figura 43.

Interfaz Gestión Laboratorista



The screenshot displays the 'Laboratorista' management interface. On the left is a navigation menu with options: Inicio, Catalogo, Emisión, Configuración, Seguridad, Analisis, Ubicación, and Configuración MilaLAB S.A. The main content area is titled 'Laboratorista' and 'Listado de Laboratoristas'. It features a 'Nuevo Laboratorista' button, a search bar, and a table with the following data:

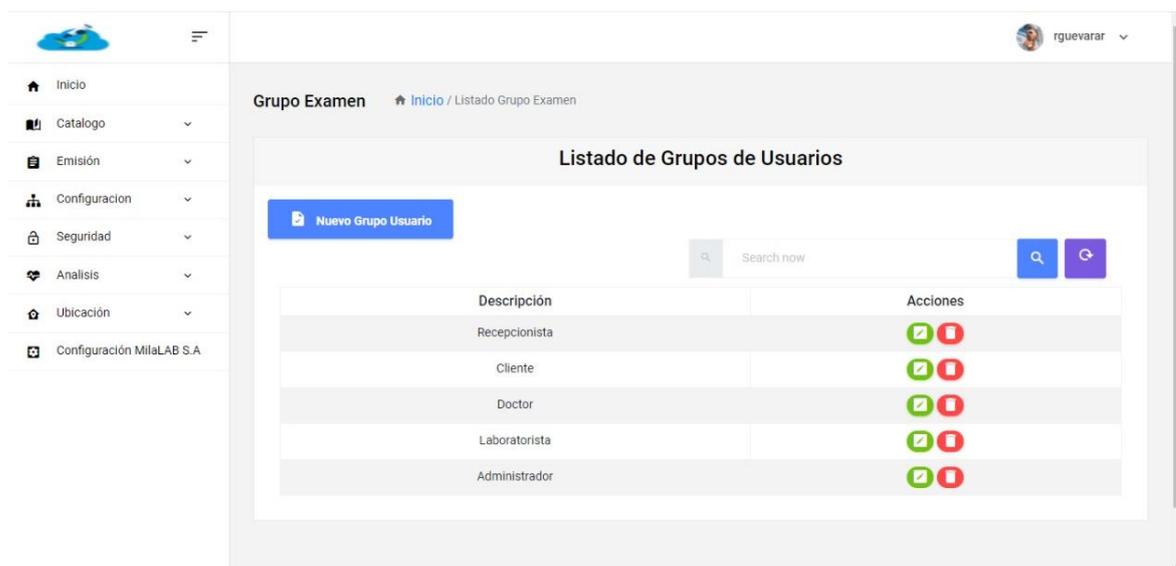
Nombres / Apellidos	Cedula	Fecha Nacimiento	Telefono	Email	Dirección	Acciones
AREVALO LOOR ELVIRA AMARILIS	0940869241	13-05-2021	0989993837	atorrese@unemi.edu.ec	Calle Guayas y peatonal 1 - Milagro	[Edit] [Delete]
AREVALO MORALES LADY TATIANA	0927311324	20-07-1997	(154) 215-4468	atorrese@unemi.edu.ec	Calle Guayas y peatonal 1 - Milagro	[Edit] [Delete]
ACOSTA NUÑEZ GINA LORENA	0915536791	05-05-1997	0989993837	gina@gmail.com	Calle Guayas y peatonal 1 - Milagro	[Edit] [Delete]
ACOSTA LEON BELGICA DANIELA	0942097486	03-06-2000	0098999383	belgica_acosta@gmail.com	Calle Guayas y peatonal 1 - Milagro	[Edit] [Delete]
Mera Karla Elizabeth	0100317040	04-01-1998	003003224	lveram@unemi.edu.ec	cda 21 de enero	[Edit] [Delete]

GESTIÓN GRUPO USUARIO

Esta interfaz permite registrar y visualizar los grupos de usuario.

Figura 44.

Interfaz Grupo Usuarios



The screenshot displays the 'Grupo Examen' management interface. On the left is a navigation menu with options: Inicio, Catalogo, Emisión, Configuración, Seguridad, Analisis, Ubicación, and Configuración MilaLAB S.A. The main content area is titled 'Grupo Examen' and 'Listado de Grupos de Usuarios'. It features a 'Nuevo Grupo Usuario' button, a search bar, and a table with the following data:

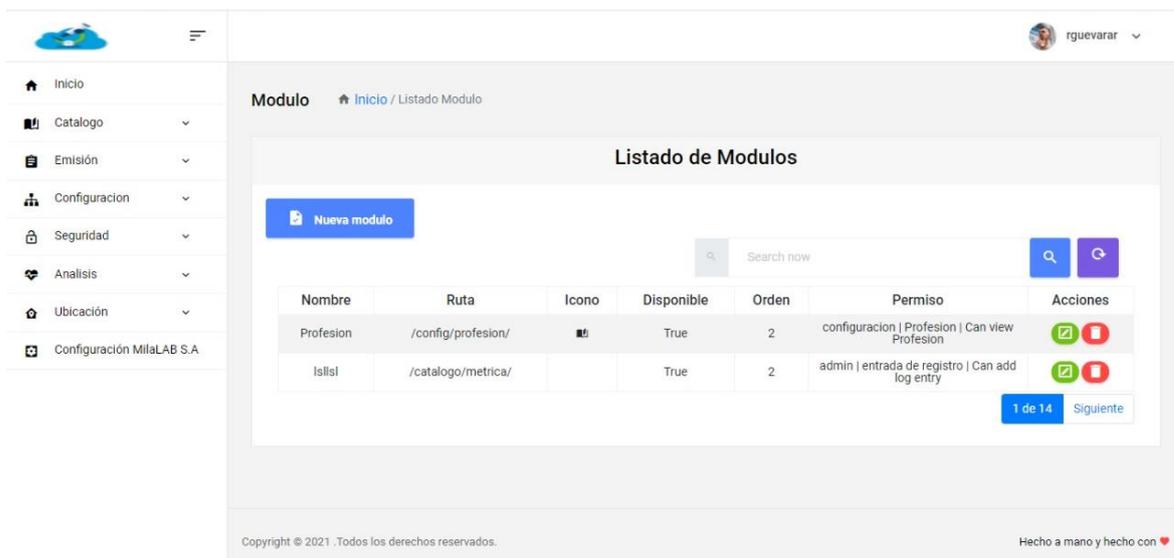
Descripción	Acciones
Recepcionista	[Edit] [Delete]
Cliente	[Edit] [Delete]
Doctor	[Edit] [Delete]
Laboratorista	[Edit] [Delete]
Administrador	[Edit] [Delete]

GESTIÓN MODULO

Esta interfaz permite registrar y visualizar los módulos de seguridad

Figura 45.

Interfaz Gestión Módulos

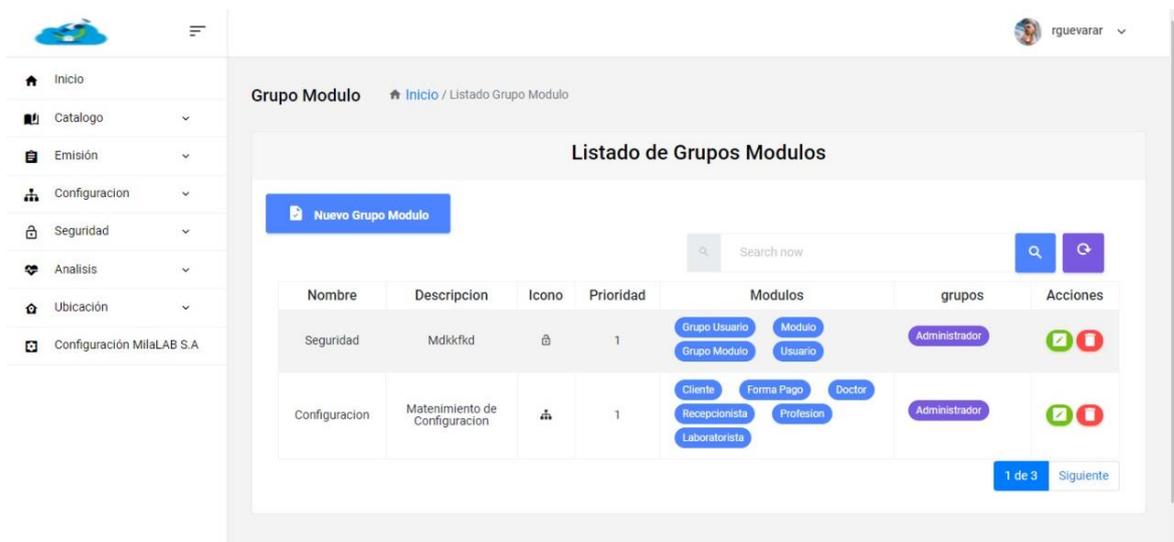


GESTIÓN GRUPO MODULO

Esta interfaz permite registrar y visualizar grupo modulo

Figura 46.

Interfaz Grupos módulos



GESTIÓN USUARIO

Esta interfaz permite registrar y visualizar los usuarios.

Figura 47.

Interfaz Gestión Usuarios

The screenshot shows the 'Gestión Usuarios' interface. On the left is a navigation menu with items like 'Inicio', 'Catalogo', 'Emisión', 'Configuración', 'Seguridad', 'Análisis', 'Ubicación', and 'Configuración MilaLAB S.A.'. The main content area is titled 'Listado de Usuarios' and features a 'Nuevo Usuario' button, a search bar, and a table of users. The table has columns for 'Apellidos / Nombres', 'Cedula', 'Username', 'Genero', 'Ciudad', 'Grupo', 'Activo', 'Staff', 'Super Usuario', and 'Acciones'. Two users are listed: BAQUE FRANCO STEVEN LEONEL and AREVALO MORALES LADY TATIANA, both with the 'Administrador' group.

Apellidos / Nombres	Cedula	Username	Genero	Ciudad	Grupo	Activo	Staff	Super Usuario	Acciones
BAQUE FRANCO STEVEN LEONEL	0941316739	sbaquef	Masculino	Milagro	Administrador	✓	✓	✓	[Edit] [Delete]
AREVALO MORALES LADY TATIANA	0927311324	larevalom	Femenino	Milagro	Administrador	✓	✓	✓	[Edit] [Delete]

GESTIÓN RESULTADO

Esta interfaz muestra una lista de resultados de exámenes clínicos.

Figura 48.

Interfaz Gestión Resultados

The screenshot shows the 'Gestión Resultados' interface. The left navigation menu includes 'Inicio', 'Catalogo', 'Emisión', 'Configuración', 'Seguridad', 'Análisis' (with sub-items: 'Resultado', 'Revisar Exámenes', 'Ordenes Trabajo'), 'Ubicación', and 'Configuración MilaLAB S.A.'. The main content area is titled 'Listado de Resultados' and features a search bar and a table of results. The table has columns for 'N°', 'Cliente', 'Examen', 'Fecha', 'Fecha Resultados', and 'Acciones'. Seven results are listed, including clients like ACOSTA LARRETA ANA KAREN and Villegas Cardenas Mariana Estefania.

N°	Cliente	Examen	Fecha	Fecha Resultados	Acciones
1	ACOSTA LARRETA ANA KAREN	kdkdkfhjgk	2021-05-19	2021-05-29	[View] [Edit] [Delete]
2	Villegas Cardenas Mariana Estefania	Examen 1 (IGM)	2021-05-11	2021-05-15	[View] [Edit] [Delete]
3	Villegas Cardenas Mariana Estefania	kdkdkfhjgk	2021-05-11	2021-05-15	[View] [Edit] [Delete]
4	Villegas Cardenas Mariana Estefania	Cardiologia (IGD)	2021-05-11	2021-05-15	[View] [Edit] [Delete]
5	Marin Perez Juan Jose	Examen 1 (IGM)	2021-05-11	2021-05-04	[View] [Edit] [Delete]
6	ACOSTA AMAGUAYA CESAR OMAR	Cardiologia (IGD)	2021-05-11	2021-05-14	[View] [Edit] [Delete]
7	ACOSTA LARRETA ANA KAREN	B2 GLICOPROTEÍNAS, AC (IGM)	2021-05-02	2021-05-11	[View] [Edit] [Delete]

GESTIÓN REVISAR EXAMEN

Esta interfaz permite registrar y visualizar los exámenes en revisión.

Figura 49.

Interfaz Revisión de Examen

N°	Cliente	Fecha	Fecha Resultados	Publicado	Acciones
1	ACOSTA LARRETA ANA KAREN	2021-05-19	2021-05-29	•	
2	Villegas Cardenas Mariana Estefania	2021-05-11	2021-05-15	•	
3	Marin Perez Juan Jose	2021-05-11	2021-05-04	•	
4	ACOSTA AMAGUAYA CESAR OMAR	2021-05-11	2021-05-14	•	
5	ACOSTA LARRETA ANA KAREN	2021-05-02	2021-05-11	•	
6	Marin Perez Juan Jose	2021-05-02	2021-05-09	•	
7	Villegas Cardenas Mariana Estefania	2021-05-02	2021-05-09	•	

GESTIÓN ORDEN TRABAJO

Esta interfaz permite visualizar y controlar las ordenes de trabajo.

Figura 50.

Interfaz Ordenes de Trabajo

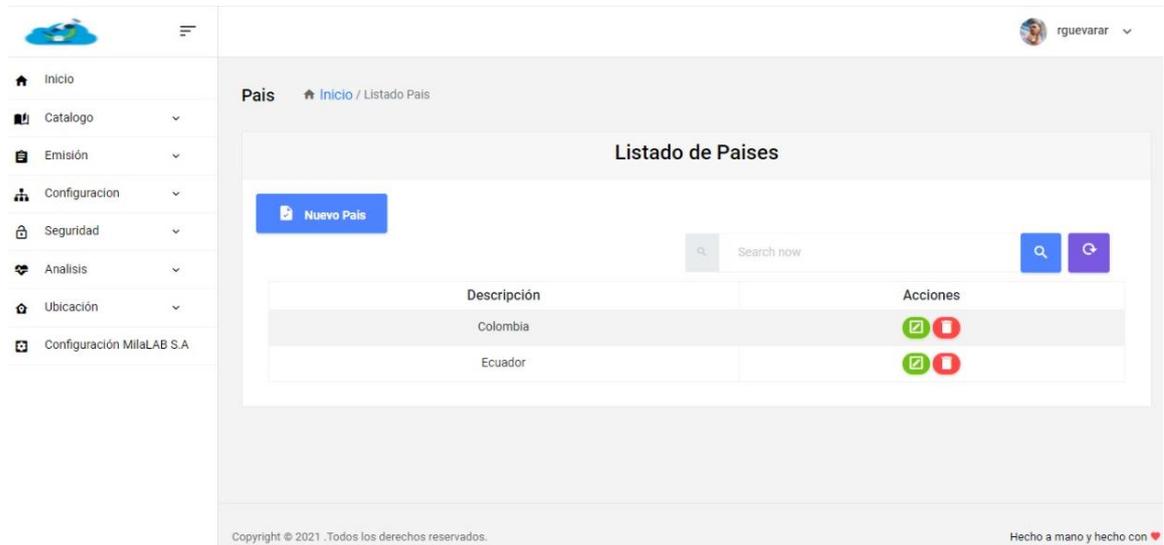
N°	Cliente	Examen	Fecha	Fecha Resultados	Realizar
1	Marin Perez Juan Jose	Examen 1 (IGM)	2021-05-11	2021-05-04	<input type="checkbox"/>
2	Marin Perez Juan Jose	Cardiologia (IGD)	2021-05-11	2021-05-04	<input type="checkbox"/>
3	Marin Perez Juan Jose	kkdkdfhjgk	2021-05-11	2021-05-04	<input type="checkbox"/>
4	ACOSTA AMAGUAYA CESAR OMAR	kkdkdfhjgk	2021-05-11	2021-05-14	<input type="checkbox"/>

GESTIÓN PAIS

Esta interfaz permite registrar y visualizar los países ingresados en el sistema.

Figura 51.

Interfaz Gestión Países

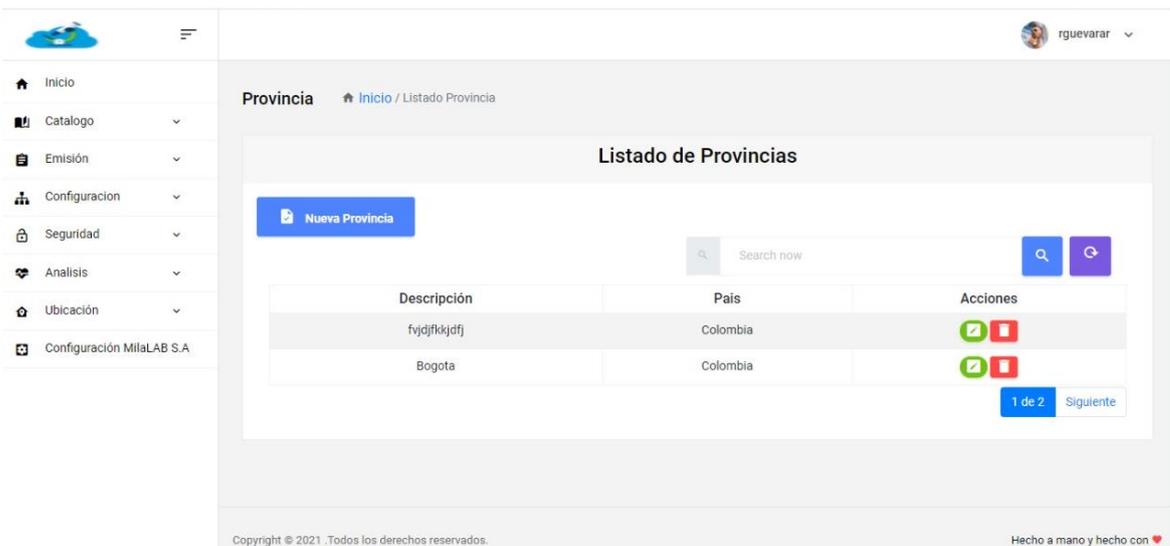


GESTIÓN PROVINCIA

Esta interfaz permite registrar y visualizar las provincias ingresadas en el sistema

Figura 52.

Interfaz Gestión Provincia

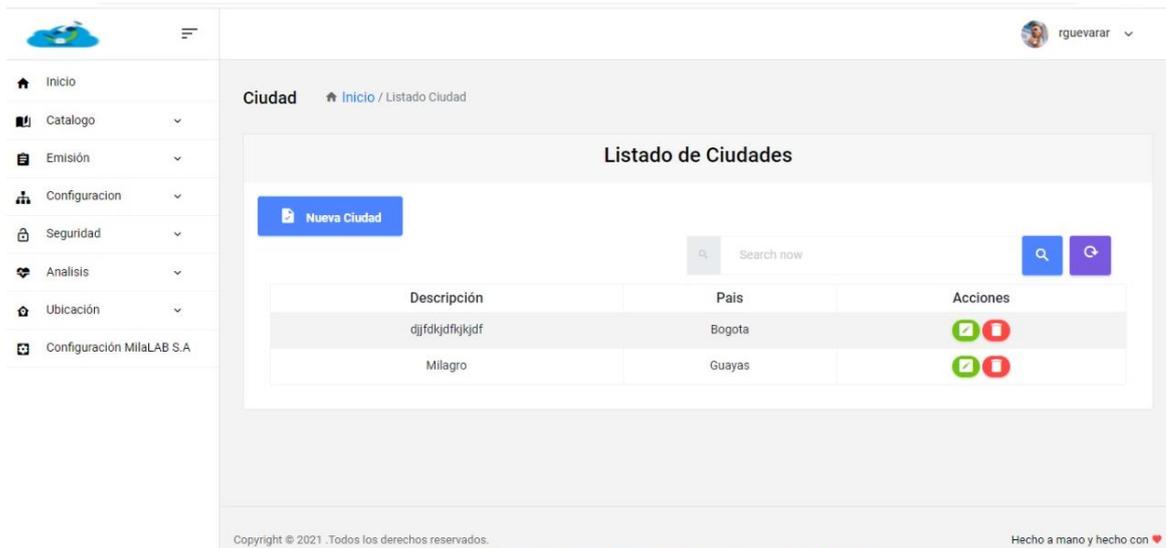


GESTIÓN CIUDAD

Esta interfaz permite registrar y visualizar las ciudades ingresadas en el sistema.

Figura 53.

Interfaz Gestión Ciudad



The screenshot displays a web application interface for city management. On the left is a sidebar menu with options: Inicio, Catalogo, Emisión, Configuración, Seguridad, Analisis, Ubicación, and Configuración MilaLAB S.A. The main content area is titled 'Ciudad' and 'Listado de Ciudades'. It features a 'Nueva Ciudad' button, a search bar with 'Search now' text, and a table of cities. The table has columns for 'Descripción', 'Pais', and 'Acciones'. Two cities are listed: 'dijfdkjdfkijdf' (Bogota) and 'Milagro' (Guayas). Each row has a green checkmark and a red 'X' icon in the 'Acciones' column. The footer contains copyright information and a 'Hecho a mano y hecho con' logo.

Descripción	Pais	Acciones
dijfdkjdfkijdf	Bogota	 
Milagro	Guayas	 

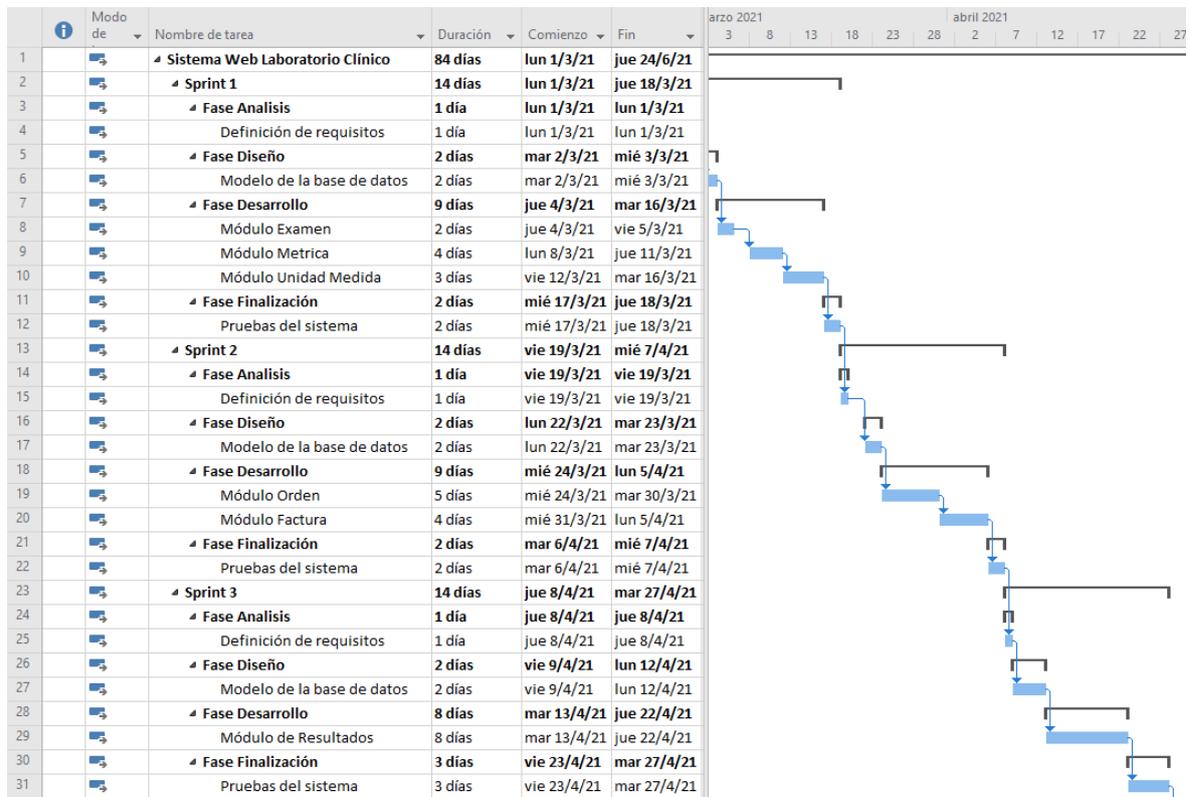
3.11. Análisis económico

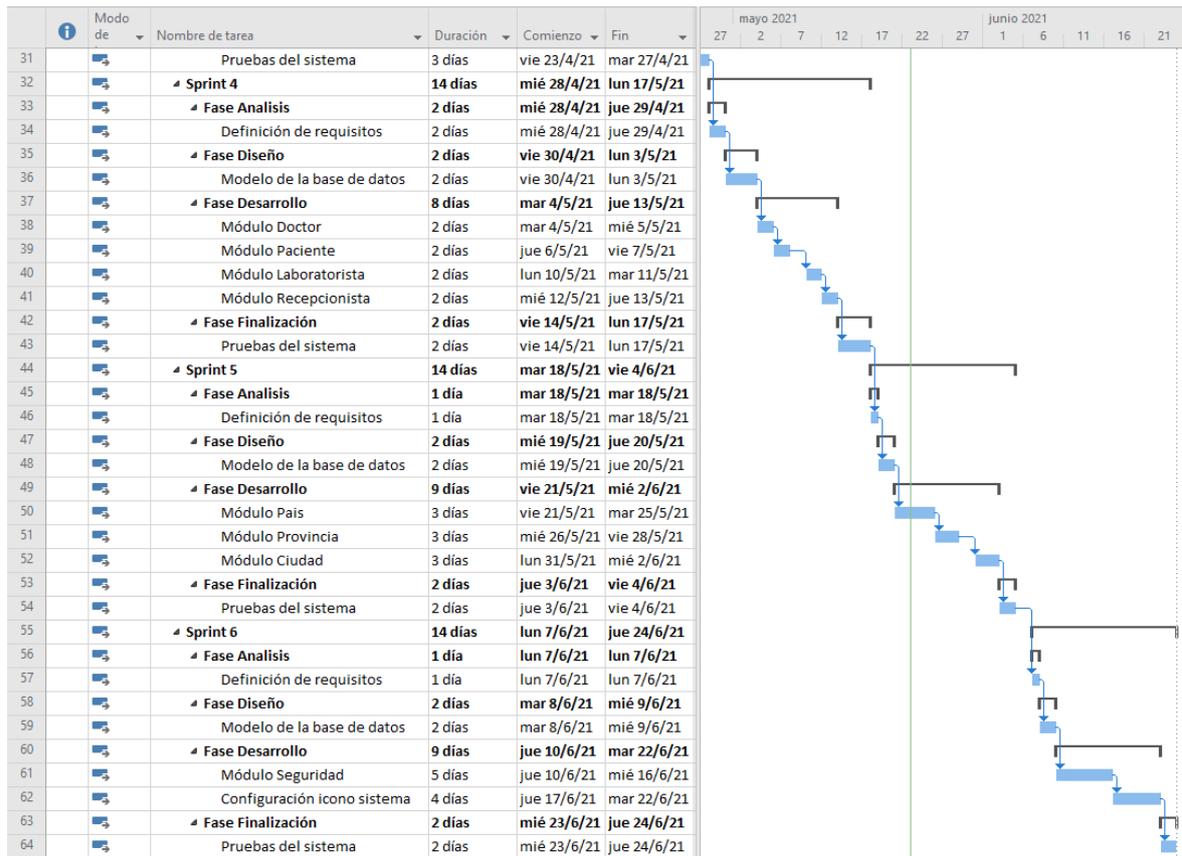
3.11.1. Presupuesto

El siguiente diagrama de Gantt muestra las fases y tiempos estimados en el desarrollo del sistema web.

Figura 54.

Diagrama de Gantt





3.11.2. Impacto

El desarrollo de un sistema Web tiene un impacto altamente considerado en la actualidad debido a la crisis sanitaria ocasionada por el Covid-19, de manera que genera beneficios para protección de la salud y para evitar el contagio o propagación del virus. El sistema Web permite administrar los laboratorios clínicos genéricos de los centros de Salud públicos o privados, beneficiando al paciente de tal manera que el contacto físico que se genera al momento de solicitar pruebas de laboratorio no sea necesario, además de evitar el contagio, ayuda automatizar los procesos de gestión que llevan a cabo los laboratorios, beneficiando al paciente la atención adecuada y eficiente.

3.12. Evaluación

Por último, se detalla la forma en que se realizará la evaluación de la propuesta, para asegurar que el sistema web desarrollado sea de calidad y cumpla con los requerimientos del usuario y las

funcionalidades, se da paso a un experto de programación para que apruebe su correcto y adecuado uso, además revisan la accesibilidad, seguridad, interfaz amigable y la usabilidad que asegure la sencillez y facilidad de manejo del sistema por parte del usuario.

CONCLUSIONES

Los Centros de Salud públicos y privados al igual que los dispensarios médicos particulares de la ciudad de Milagro, la mayoría prescriben y emiten ordenes de exámenes clínicos o de laboratorios a sus pacientes, por lo que es una gestión complementaria en cooperación conjunto con laboratorios que realizan los respectivos análisis de pruebas clínicas, necesarias para que el médico especialista tratante pueda diagnosticar para proporcionar tratamientos y cumpla con su responsabilidad de velar por la salud de los pacientes, por tal razón estos laboratorios deben brindar un adecuado y ligero servicio de resultados, a partir de la gestión de sus actividades y procesos como el registro de los datos de los pacientes, el control respectivo de las ordenes de servicio, la consulta de resultados en línea, la emisión de mensajes por correo sobre las facturas y resultados de las pruebas clínicas, y lo más importante la seguridad del paciente, ofreciéndole un servicio de calidad, efectividad y certeza sobre los resultados de análisis clínico.

No obstante, previa definición de necesidades y requerimientos de los servicios de laboratorios clínicos se ha logrado desarrollar un Sistema Web con prototipo de software que se adapta a las necesidades identificadas mediante análisis de requerimientos, para automatizar los procesos manuales y normalizar los procedimientos de gestión, administración y control de actividades que desarrollan los laboratorios, para brindar un servicio integral de manera eficaz y eficiente.

La implementación del software va a proveer los siguientes beneficios:

- Reducir costos y tiempos en actividades que no agregan valor al modelo de negocio de los laboratorios clínicos.
- Registrar las solicitudes del cliente como medidas de bioseguridad en complemento tanto en la reserva de cupo para exámenes de laboratorio como la recepción de resultados de exámenes.

- Reducir el tiempo de respuesta en la entrega de resultados en línea tanto al paciente como el médico tratante.
- Obtener los resultados clínicos desde la comodidad de su hogar, tanto el médico tratante como el paciente, entre otros.

RECOMENDACIONES

Previa implementación del sistema web para la administración de laboratorio clínico genérico para centros de salud público o privado en la ciudad de Milagro, la empresa o institución interesada, para el correcto funcionamiento del sistema, deberá garantizar:

- Disponer de un personal técnico permanente para mantenimiento y soporte técnico del sistema y base de datos, así como actualización de complementos tecnológicos que garanticen la accesibilidad y disponibilidad del sitio web.
- Capacitar al personal técnico y usuarios finales del laboratorio clínico sobre el uso del sistema web y delegar personal responsable para el mantenimiento de este.
- Adquirir equipos tecnológicos complementarios para instalación y puesta en producción del sistema en el laboratorio clínico.
- El personal encargado de manipular el sistema debe ser una persona confiable, ya que es necesario proteger la integridad de los datos de los pacientes.
- Capacitar al personal encargado sobre el uso del sistema de laboratorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez Cedeño, C. M. (2010). “*Sistema Integrado Para La Automatización De Un Laboratorio Clínico Orientado a La Web.*”
- Castañeda, C. A., Castillo, M., Vásquez, J., Bernabe, L. A., Gomez, H. L., Sarria-Bardales, G., & Sanchez, J. (2019). Consideraciones éticas relacionadas al manejo de muestras de investigación en cáncer. *Revista Medica Herediana*, 30(3), 193. <https://doi.org/10.20453/rmh.v30i3.3589>
- Cobo Campo, L. A., & Pérez Uribe, R. I. (2016). Proyecto Anamnesis – Desarrollo de una aplicación web y móvil para la gestión de una historia clínica unificada de los colombianos. *Revista EAN*, 80, 91. <https://doi.org/10.21158/01208160.n80.2016.1459>
- Constitución de la Republica del Ecuador. (2008). Constitución de la Republica del Ecuador. *Registro Oficial 449 de 20 Oct. 2008*, 1–222. <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>
- Curso Django: Entendiendo como trabaja Django.* (n.d.). Retrieved May 23, 2021, from <http://www.maestrosdelweb.com/curso-django-entendiendo-como-trabaja-django/>
- Fagnani, E., & Rossi, P. (2018). Página 1 de 32. *March*, 1–32.
- López Menéndez de Jiménez, R. (2015). *Metodologías ágiles de desarrollo de Software aplicadas a la gestión de proyectos empresariales.* 6–11.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2012). *Reglamento para el funcionamiento de los laboratorios clínicos.* 00002393(848), 15. www.msp.gob.ec
- Ministerio de Sanidad. (2013). Laboratorio Clínico Central. Estándares y recomendaciones de calidad y seguridad. *Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. España*, July, 242. http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/Laboratorio_Clinico_EyR.pdf
- Murray Nuñez, R., Orozco Benitez, M., & Villarreal Gonzales, M. (2017). *Manual Basico de Practicas para Analisis Clinicos.* <https://www.ecorfan.org/textbooks/L-Manuals/LM TIII/LM TIII.pdf>
- Patricia, J., Gamboa, Z., Alexandra, C., & Arreaga, L. (2018). Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software. Evolution of the Methodologies and Models used in Software Development. *INNOVA Research Journal*, 3(10), 20–33.
- Plazzotta, F., Luna, D., & Bernaldo de Quirós, F. G. (2015). Sistemas de información en salud: integrando datos clínicos en diferentes escenarios y usuarios. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 32(2), 343. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2015.322.1630>
- Seelig, H. P., & Meiners, M. (2011). *Análisis clínicos.* Editorial Hispano Europea, S.A. <https://books.google.es/books?id=BOPpFdtxoJkC>
- Servicio de Acreditación Ecuatoriano. (2018). Servicio de Acreditación Ecuatoriano. *Obtenido de Http://Www. Acreditacion. Gob. Ec/Seguridad-de-La-Informacion.*

