



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE
SALUD EN LA CRUZ ROJA VENEZOLANA, SECCIONAL SUCRE.
(Modalidad: Pasantía de Grado)

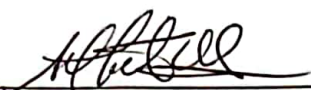
JESÚS ANTONIO TOLEDO DURÁN

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN INFORMÁTICA

CUMANÁ, 2022

SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE
SALUD EN LA CRUZ ROJA VENEZOLANA, SECCIONAL SUCRE.

APROBADO POR:



Profa. Ana Fuentes
(Asesor Académico)



Prof. Eugenio Betancourt
(Co-asesor Académico)



Licda. Nihoska Villalba
(Asesor Institucional)


Jurado

Jurado

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	Pág. VII
AGRADECIMIENTOS	VIII
LISTA DE TABLAS.....	IX
LISTA DE FIGURAS	XI
RESUMEN	XIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. PRESENTACIÓN	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2 ALCANCE Y LIMITACIONES	7
1.2.1 Alcance	7
1.2.2 Limitaciones	8
CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA	9
2.1 MARCO TÉORICO	9
2.1.1 Antecedentes de la investigación.....	9
2.1.2 Antecedentes de la organización	11
2.1.2.1 Misión.....	12
2.1.2.2 Visión	13
2.1.3 Bases teóricas	13
2.2 MARCO METODOLÓGICO	17
2.2.1 Metodología de la investigación.....	17
2.2.2 Metodología del área aplicada.....	18
CAPÍTULO III. DESARROLLO	24
3.1 CICLO DE DESARROLLO DE APLICACIÓN	24
3.1.1 Procesos de gestión	24
3.1.1.1 Planificación del proyecto.....	24
3.1.1.1.1 Planificación del alcance.....	25
3.1.1.1.2 Planificación de tiempos	28
3.1.2 Procesos de soporte	29
3.1.2.1 Gestión de riesgos	29
3.1.2.1.1 Planificación de gestión de riesgos.....	29

3.1.3	Procesos técnicos.....	34
3.1.3.1	Modelado de negocios	34
3.1.3.1.1	Modelado de procesos de negocios	37
3.1.3.1.2	Modelado de objetos de negocio	40
3.1.3.1.3	Modelado de reglas de negocio	43
3.1.3.1.4	Modelado de actores	43
3.1.3.2	Ingeniería de requisitos.....	49
3.1.3.2.1	Descubrimiento de requisitos.....	50
3.1.3.2.2	Análisis de requisitos	51
3.1.3.2.3	Especificación de los requisitos	54
3.1.3.2.4	Validación de los requisitos	55
3.1.3.3	Diseño arquitectónico.....	56
3.1.3.3.1	Vista funcional.....	56
3.1.3.3.2	Vista estructural	57
3.1.3.3.3	Vista de comportamiento	58
3.1.3.3.4	Vista de implementación.....	59
3.1.3.3.5	Vista de despliegue.....	62
3.1.3.4	Desarrollo de versiones	63
3.1.3.4.1	Primer ciclo de versión.....	63
3.1.3.4.1.1	Refinamiento de los requisitos	63
3.1.3.4.1.2	Refinamiento de la arquitectura.....	63
3.1.3.4.1.3	Diseño detallado de la primera versión	67
3.1.3.4.1.3.1	Diseño de interfaces	67
3.1.3.4.1.3.2	Diseño de base de datos	76
3.1.3.4.1.3.3	Diseño detallado de componentes.....	77
3.1.3.4.1.4	Programación e integración.....	79
3.1.3.4.1.4.1	Aprovisionamiento de componentes.....	80
3.1.3.4.1.4.2	Creación de la base de datos	82
3.1.3.4.1.4.3	Integración de componentes.....	84
3.1.3.4.1.5	Pruebas de la primera versión.....	84
3.1.3.4.1.5.1	Pruebas de contenido	85
3.1.3.4.1.5.2	Pruebas de interfaz de usuario	85

3.1.3.4.1.5.3	Pruebas de navegación	89
3.1.3.4.1.5.4	Pruebas de configuración	89
3.1.3.4.2	Segundo ciclo de versión	90
3.1.3.4.2.1	Refinamiento de los requisitos	90
3.1.3.4.2.2	Refinamiento de la arquitectura.....	91
3.1.3.4.2.3	Diseño detallado de la segunda versión.....	94
3.1.3.4.2.3.1	Diseño de interfaces	94
3.1.3.4.2.3.2	Diseño de base de datos	96
3.1.3.4.2.3.3	Diseño detallado de componentes.....	97
3.1.3.4.2.4	Programación e integración.....	98
3.1.3.4.2.4.1	Aprovisionamiento de componentes	98
3.1.3.4.2.4.2	Creación de base de datos	98
3.1.3.4.2.4.3	Integración de componentes.....	98
3.1.3.4.2.5	Pruebas del segundo ciclo de versión	99
3.1.3.4.2.5.1	Pruebas de contenido	99
3.1.3.4.2.5.2	Pruebas de interfaz de usuario	99
3.1.3.4.2.5.3	Pruebas de navegación	99
3.1.3.4.2.5.4	Prueba de configuración	99
3.1.3.4.3	Tercer ciclo de versión	100
3.1.3.4.3.1	Refinamiento de los requisitos	100
3.1.3.4.3.2	Refinamiento de la arquitectura.....	101
3.1.3.4.3.3	Diseño detallado de la tercera versión	104
3.1.3.4.3.3.1	Diseño de interfaces	104
3.1.3.4.3.3.2	Diseño de base de datos	111
3.1.3.4.3.3.3	Diseño detallado de componentes.....	111
3.1.3.4.3.4	Programación e integración.....	112
3.1.3.4.3.4.1	Aprovisionamiento de componentes	112
3.1.3.4.3.4.2	Creación de la base de datos	112
3.1.3.4.3.4.3	Integración de componentes.....	113
3.1.3.4.3.5	Pruebas de la tercera versión.....	113
3.1.3.4.3.5.1	Pruebas de contenido	113
3.1.3.4.3.5.2	Pruebas de interfaz de usuario	113

3.1.3.4.3.5.3	Pruebas de navegación	113
3.1.3.4.3.5.4	Pruebas de configuración	114
3.1.3.4.4	Cuarto ciclo de versión	114
3.1.3.4.4.1	Refinamiento de los requisitos	114
3.1.3.4.4.2	Refinamiento de la arquitectura.....	115
3.1.3.4.4.3	Diseño detallado de la cuarta versión	117
3.1.3.4.4.3.1	Diseño de interfaces	117
3.1.3.4.4.3.2	Diseño de base de datos	119
3.1.3.4.4.3.3	Diseño detallado de componentes.....	119
3.1.3.4.4.4	Programación e integración.....	119
3.1.3.4.4.4.1	Aprovisionamiento de componentes.....	119
3.1.3.4.4.4.2	Creación de la base de datos	119
3.1.3.4.4.4.3	Integración de componentes.....	120
3.1.3.4.4.5	Pruebas del cuarto ciclo de versión.....	120
3.1.3.4.4.5.1	Pruebas de contenido	120
3.1.3.4.4.5.2	Pruebas de interfaz de usuario	120
3.1.3.4.4.5.3	Pruebas de navegación	120
3.1.3.4.4.5.4	Pruebas de configuración	121
CONCLUSIONES.....		122
RECOMENDACIONES		123
BIBLIOGRAFÍA		124
APÉNDICES.....		127

DEDICATORIA

A mi madre Élide Durán, por su apoyo y amor incondicional. Su convicción y confianza en mí fue el motor principal para alcanzar esta meta. Para ti, este y todos mis logros.

A mi hermano por siempre estar a mi lado, incluso desde la distancia.

A mis familiares por sus palabras de motivación y solidaridad.

A mis compañeros y amigos de la universidad, Edgar Pereda, Luis Rengel, Ángel Malavé y Zoylimar Valerio, quienes me ofrecieron su amistad sincera y con quienes compartí grandes momentos durante este trayecto.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesora Ana Teresa Fuentes por sus horas de dedicación, paciencia y la confianza depositada en mí para culminar este trabajo.

A mi co-asesor Eugenio Betancourt por todos los conocimientos impartidos.

A los profesores de la Licenciatura en Informática, de manera especial a Carmen Romero quien me orientó en las etapas iniciales de este proyecto.

A la Cruz Roja Venezolana Seccional Sucre por permitirme realizar las pasantías en sus instalaciones, y a todo el personal por su buena disposición para colaborar, especialmente a la Lic. Ninoska Villalba.

A mis familiares y amigos por su constante apoyo.

Gracias a todos.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ciclos de versión y cantidad de incrementos.	28
Tabla 2. Riesgos identificados para el proyecto.	30
Tabla 3. Análisis de riesgos.....	31
Tabla 4. Especificación de actores, roles y actividades.	44
Tabla 5. Lista de requisitos recolectados.	50
Tabla 6. Lista de requisitos clasificados.	51
Tabla 7. Descripción del caso de uso registrar paciente.	55
Tabla 8.Descripción de los componentes de la vista de implementación.....	60
Tabla 9. Especificación de los perfiles de usuario.....	68
Tabla 10. Servicios y contenido que provee la interfaz al perfil de Asistente administrativo.	69
Tabla 11. Servicios y contenido que provee la interfaz al perfil de Auxiliar de Laboratorio.	69
Tabla 12. Servicios y contenido que la interfaz provee al perfil de Jefe de Laboratorio.	70
Tabla 13.Componentes de software adquiridos en el primer ciclo de versión.....	80
Tabla 14.Tipos de archivos presentes en la aplicación	81
Tabla 15. Criterios de evaluación del análisis heurístico de la interfaz de usuario.	86
Tabla 16. Entornos utilizados para la aplicación.	90
Tabla 17. Requisitos añadidos en el segundo ciclo de versión	90
Tabla 18. Especificación de los perfiles de usuario.....	95
Tabla 19. Servicios y contenido que provee la interfaz al perfil de Administrador.	95
Tabla 20. Lista de requisitos añadidos en el tercer ciclo de versión.....	100
Tabla 21. Especificación de los perfiles de usuario.....	104
Tabla 22. Servicios y contenido que provee la interfaz al perfil de Ginecólogo...	106
Tabla 23. Servicios y contenido que provee la interfaz al perfil de Odontólogo. .	108
Tabla 24. Servicios y contenido que provee la interfaz al perfil de Pediatra.	109

Tabla 25. Componentes de software adquiridos en el tercer ciclo de versión.....	112
Tabla 26. Requisitos añadidos en el cuarto ciclo de versión.	114
Tabla 27. Especificación de los perfiles de usuario.....	118
Tabla 28. Servicios y contenido que provee la interfaz al perfil de Junta Directiva.	118

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura del modelo de procesos del método <i>Watch</i>	21
Figura 2. Jerarquía de objetivos	37
Figura 3. Cadena de valor del sistema de negocio estudiado.	38
Figura 4. Subprocesos del P.F.1 Suministrar atención médica ambulatoria.	39
Figura 5. Subprocesos del P.F.1.2 Ejecutar servicio médico.	39
Figura 6. Diagrama del subproceso procesar orden.	40
Figura 7. Modelos de objetos en el contexto general.	41
Figura 8. Modelo de objetos en el contexto de Laboratorio.....	42
Figura 9. Modelo de objetos en el contexto de los servicios médicos.	42
Figura 10. Modelo de reglas de negocio.	43
Figura 11. Estructura de actores.	47
Figura 12. Estructura departamental de la CRVSS.	48
Figura 13. Junta directiva de la CRVSS.	49
Figura 14. Diagrama de casos de uso del análisis de requisitos.....	54
Figura 15, Diagrama extendido del caso de uso administrar paciente	57
Figura 16. Diagrama de clases asociado al caso de uso registrar paciente.....	58
Figura 17. Diagrama de secuencia asociado al caso de uso registrar paciente.....	59
Figura 18. Diagrama de componente de la vista de implementación.	60
Figura 19. Diagrama de despliegue de la Vista de despliegue.....	62
Figura 20. Diagrama de actores	64
Figura 21. Casos de uso para el primer ciclo de versión.....	64
Figura 22. Diagrama extendido del caso de uso administrar órdenes.....	65
Figura 23. Diagrama extendido del caso de uso administrar pacientes.	65
Figura 24. Diagrama extendido del caso de uso configurar exámenes.....	66
Figura 25. Diagrama extendido del caso de uso administrar toma de muestras...	66
Figura 26. Diagrama extendido del caso de uso administrar resultados para el actor Jefe de Laboratorio.	67

Figura 27. Prototipo de interfaz para el inicio de sesión.	74
Figura 28. Estructura general de la interfaz de usuario.	75
Figura 29. Prototipo de interfaz para la administración de datos de los pacientes.	75
Figura 30. Prototipo de interfaz para el registro de resultados de exámenes.	76
Figura 31. Modelo relaciona de la base de datos para la primera versión.	77
Figura 32. Diagrama de clases asociado al caso de uso listar órdenes.	78
Figura 33. Diagrama de secuencia asociado al caso de uso listar órdenes.	79
Figura 34. Interfaz de usuario para la interfaz de usuario.	82
Figura 35. Línea de comando para la creación del archivo de migración.	83
Figura 36. Archivo de migración para la creación de la tabla pacientes.	83
Figura 37. Base de datos del primer ciclo de versión.	84
Figura 38. Diagrama de actores.	91
Figura 39. Diagrama de casos de uso para el segundo ciclo de versión.	92
Figura 40. Diagrama extendido para el caso de uso administrar orden en el segundo ciclo de versión.	92
Figura 41. Diagrama extendido del caso de uso administrar proveedores.	93
Figura 42. Diagrama extendido del caso de uso administrar usuarios.	93
Figura 43. Diagrama extendido del caso de uso administrar personal.	94
Figura 44. Modelo relacional de la base de datos para la segunda versión.	97
Figura 45. Diagrama de casos de uso para el tercer ciclo de versión.	102
Figura 46. Diagrama extendido del caso de uso administrar citas.	103
Figura 47. Diagrama extendido del caso de uso administrar horario.	103
Figura 48. Casos de uso del cuarto ciclo de versión.	116
Figura 49. Diagrama extendido del caso de uso generar estadísticas de ingresos.	116
Figura 50. Diagrama extendió del caso de uso generar estadísticas de enfermedades.	117

RESUMEN

Se desarrolló un Sistema de Información para la Cruz Roja Venezolana Seccional Sucre que brinda soporte a los procesos que se llevan a cabo en los servicios de salud de la institución. El sistema provee funcionalidad para procesar las órdenes de los pacientes, registrar los pagos, generar recibos; permite el manejo de las historias médicas, programación de citas, registro de datos de las consultas, generación de documentos médicos como constancias, reposos e indicaciones; además del registro, impresión de los resultados de exámenes de laboratorio y la completa configuración de los formatos. También permite llevar el control de los insumos y materiales utilizados en los servicios, registrar las compras de insumos, administrar los datos del personal y proveedores. Ofrece información para la toma de decisiones a través de gráficas y reportes sobre los ingresos generados en el centro ambulatorio y la distribución de enfermedades en el estado Sucre a partir de los datos almacenados. El desarrollo de sistema de información estuvo guiado por el Método *Blue Watch* de Montilva y cols. (2011), Este constó de un ciclo de aplicación en el cual se elaboró el modelado de negocios utilizando diagramas de la notación UML, la ingeniería de requisitos, el diseño arquitectónico y el desarrollo de versiones, en las cuales se incluye el diseño detallado y los ciclos de incrementos, que a su vez estuvieron comprendidos por los procesos de desarrollo de interfaces con Vue.js y el *framework* de diseño Bootstrap; la creación de la base de datos en MySQL; la codificación de la lógica del sistema bajo el lenguaje PHP, a través de Laravel. El sistema obtenido permitió a la Cruz Roja Venezolana Seccional Sucre contar una herramienta para el desempeño de las actividades que se realiza en los servicios, y demás áreas asociadas, agilizando y simplificando el proceso de atención de salud ambulatoria.

INTRODUCCIÓN

La información es considerada uno de los recursos más importantes de una organización, al mismo nivel que las personas y la materia prima. Las organizaciones han comprendido que la información no es el producto derivado de sus operaciones, sino que es además una herramienta clave para la toma de decisiones. Cuando el manejo de la información se realiza de forma apropiada, permite obtener conclusiones útiles que contribuyan al crecimiento y éxito de la organización (Kendall & Kendall, 2011), por tales razones se hace necesario disponer de instrumentos para dar tratamiento adecuado al gran cúmulo de información generada, tomar control de ella y sacarle el máximo provecho, en este sentido, el establecimiento de Aplicaciones Empresariales (AE) viene permitiendo, el dominio de gran cantidad de datos en forma centralizada y en línea.

Las AE son sistemas de información desarrollados dentro un contexto corporativo que administran los datos de una empresa, automatizan uno o más procesos de ella y proporcionan información empresarial actualizada, oportuna y confiable a las unidades organizativas de la empresa (Montilva, Barrios, & Rivero, Gray Watch. Método de desarrollo de software para aplicaciones empresariales, 2008). Un tipo específico de AE son los Sistemas de Información Web (SIW), los cuales brindan soporte a los procesos de negocio, a través de una interfaz Web que permita el intercambio de datos o información por vía de una red Intranet, Extranet o Internet (Montilva, 2004).

Los SIW deben estar relacionados con las necesidades de los usuarios y los objetivos de la organización, en el caso de las organizaciones de asistencia médica el objetivo es mejorar el estado de salud de los ciudadanos y las comunidades (Organización Panamericana de la Salud, 1999). Los profesionales de la salud esperan que la información esté fácilmente a su alcance para mejorar

los servicios, por lo tanto, mejorar la salud y la atención. Es por ello que los SIW se presentan como herramientas que pueden ser aprovechadas por las entidades de salud para cumplir con sus metas, más específicamente los Sistemas de Gestión Médica y Hospitalaria, ya que a través de la actualización de datos permite llevar a cabo la gestión de entidades dedicadas a la salud como hospitales, clínicas o ambulatorios.

Una de las organizaciones que busca beneficiarse de estas herramientas, es la Sociedad Venezolana de la Cruz Roja, institución autónoma establecida en Caracas el 30 de enero el año 1895, vinculada al Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, que además de ayudar a personas afectadas por desastres y situaciones de violencia, también presta asistencia médica a la población. Actualmente tiene presencia en todo del territorio nacional a través de sus 8 hospitales y 23 ambulatorios, distribuidos en cada estado (Comité Internacional de la Cruz Roja, 2017).

En el estado Sucre, la Cruz Roja Venezolana Seccional Sucre (CRVSS) se establece el 28 de octubre del año 1929 en la ciudad Cumaná, (Blanca , Hernández , Romero, & Salazar, 2017). Actualmente funciona como un centro ambulatorio y ofrecen servicios médicos las comunidades aledañas.

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (1999) la implementación de los SI en los centros de salud es crucial para prestar un servicio de buena calidad y eficiente en función de los costos. La Cruz Roja Venezolana Seccional Sucre consciente de esto, ha emprendido un conjunto de iniciativas que buscan la modernización y agilización de sus procesos con la finalidad de mejorar la calidad de la atención ofrecida. Dentro de tales iniciativas se enmarca este trabajo de investigación, que consistió en el desarrollo un sistema de información para la gestión de los servicios de salud en dicha institución.

CAPÍTULO I. PRESENTACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las instalaciones de la CRVSS ubicada en la calle Mariño, funcionan como centro médico ambulatorio, donde se ofrecen servicios de atención a la comunidad en áreas como Pediatría, Ginecología, Odontología, y además cuenta con un laboratorio clínico. Estos servicios dependen del Departamento Administrativo, el cual se encarga de la planificación, organización, dirección y control de los recursos de la institución. Por otra parte la CRVSS, también ejecuta un conjunto de programas establecidos por la Cruz Roja a nivel nacional que están orientados a las actividades humanitarias y la asistencia social, como son: Socorro, Migración y Búsqueda, Difusión, Voluntariado, Juventud y Salud, estos programas son dirigidos por miembros de la junta directiva.

En esta institución se evidencian un conjunto de inconvenientes asociados al funcionamiento de los servicios médicos, relacionados estrechamente con la manera en que es administrada la información, que dificultan el trabajo de las personas que allí laboran, y compromete la gestión del centro. Estos inconvenientes son descritos a continuación:

Los pacientes son atendidos en orden de llegada, y algunos especialistas atienden a un número máximo de pacientes por día. En caso de ser necesario, los médicos asignan citas a los pacientes para las próximas revisiones, a pesar de ello, no existe control de las citas que fueron asignadas, verificación de asistencias, ni reprogramación de citas. Lo que ocasiona que los pacientes no puedan ser atendidos el día en que fueron citados cuando el flujo de pacientes es alto, y también afecta la productividad del centro.

Todos los documentos médicos como informes, constancias, permisos o exámenes son realizados manualmente, y no se realiza ningún tipo de respaldo que permita dar seguimiento o verificar su cumplimiento. En muchos casos los documentos son extraviados y deben ser elaborados nuevamente de manera gratuita; de acuerdo con las políticas de la organización, lo que da como resultado pérdida de recursos y tiempo de trabajo.

Este centro de salud no cuenta con historias médicas centralizadas, las historias se llevan de forma independiente en algunas áreas. En el servicio de Pediatría se almacenan en un archivador físico, lo que dificulta el acceso oportuno a las mismas, generando demoras en el proceso de atención al paciente, y en ocasiones estas historias son extraviadas. En otros servicios, como Ginecología, la historia médica es entregada al paciente, quien debe ser responsable de ella, resultando contraproducente debido a las constantes pérdidas. Esto además da pie al incumplimiento de la Ley Orgánica de Salud (1998) en su artículo 69, el cual establece que todo paciente tiene derecho a una historia médica.

El servicio de laboratorio es la única área que cuenta con un software para el apoyo a sus actividades; que permite el registro, transcripción e impresión de resultados. Sin embargo, este software no permite la inclusión de exámenes nuevos en adición de los exámenes preestablecidos, en consecuencia, cerca de 60 tipos de pruebas son procesadas usando documentos de Microsoft Office Word, además no hay correcto almacenamiento de resultados, ni historial de resultados por paciente, causando dificultad para localizar aquellos resultados solicitados en caso de pérdida o extravío. De igual forma, muchos de los resultados generados con el software imprimen valores equivocados que deben ser revisados y enmendados manualmente, causando retrasos en su entrega.

No existe control de la cantidad de materiales, reactivos e insumos que son usados diariamente en áreas de servicio como Laboratorio y Odontología, a pesar de que atienden a un gran número de pacientes por día y los gastos son elevados. La cantidad de insumos disponible se calcula en base a estimaciones de los especialistas y se comunican verbalmente al Departamento Administrativo cuando las existencias son pocas. Por tanto, este departamento no puede coordinar oportunamente las acciones necesarias para dar continuidad a los servicios.

Todos los servicios llevan un control diario de los procedimientos que realizan, que son totalizados manualmente, para luego elaborar reportes usando hojas de cálculo Microsoft Office Excel. Esto resulta un proceso tedioso y una forma inadecuada de administrar la información; pues al finalizar la jornada laboral, debe ser enviada al Departamento Administrativo para realizar las verificaciones correspondientes. La información enviada debe coincidir con la que es manejada por el departamento, pero muchas veces se presentan inconsistencias y errores en las cifras; lo que ha hecho necesario jornadas de horas extras para solucionar los problemas. Cabe agregar, que en base a esta información se elaboran las estadísticas necesarias para la evaluación del servicio que se presta, y para el informe de gestión anual que se presenta ante la Dirección Nacional de Salud de la Cruz Roja Venezolana

Ahora bien, el manejo deficiente de la información en los servicios médicos descritos anteriormente, también influye en otras funciones de la organización, como las que desempeña el Programa de Salud.

El Programa de Salud se encarga de la planificación y ejecución de jornadas dirigidas a la promoción de la salud y prevención de enfermedades en las comunidades, pero dispone de escasa información sobre la situación sanitaria de la población agrupada dentro de su área de influencia. Esta información es

indispensable para realizar sus programaciones y poder cumplir con sus objetivos. Siendo un centro de atención médica de carácter ambulatorio, la CRVSS es fuente primaria de datos epidemiológicos, no obstante, estos datos no son registrados y mucho menos se transformados en información útil, debido que no cuentan con herramientas adecuadas para ello, en consecuencia, se desaprovecha este recurso y la capacidad de acción se ve reducida.

En vista de la problemática planteada, se hizo necesario el desarrollo de un sistema de información para dar soporte a los procesos relacionados a la prestación de los servicios de salud, enfocado en las necesidades particulares de cada área y que permita la integración entre las mismas, además de proporcionar información necesaria para evaluar el desempeño de los servicios y describir la situación sanitaria de la población atendida.

1.2 ALCANCE Y LIMITACIONES

1.2.1 ALCANCE

A nivel investigativo, se cumplieron con las fases y procesos que plantea el método de desarrollo de software *Blue Watch*, en las cuales se generaron productos como el modelado de negocios de los servicios de atención de salud de la CRVSS y la lista de requisitos del sistema; los diagramas UML que conforman las vistas del diseño arquitectónico; los prototipos de interfaz y diseño de base de datos del diseño detallado; el código fuente y la base de datos el sistema, y por último, los resultados de las pruebas realizadas.

El sistema desarrollado brinda soporte para realizar las actividades relacionadas con la prestación de servicios atención de salud de la Cruz Roja Venezolana Seccional Sucre. El sistema permite al personal administrativo generar las órdenes, registrar los pagos realizados, llevar control de los insumos utilizados en los servicios, registrar las compras de insumos y materiales, administrar los datos del personal y proveedores. Al personal médico le brinda funcionalidad para administrar las historias médicas, registrar el horario de atención, programar citas, y generar documentos médicos como constancias, reposos o récipes. En cuanto al personal del laboratorio permite llevar el control de las muestras para exámenes, registrar e imprimir los resultados de exámenes con formatos de completamente configurables. Además, permite a los miembros de la junta directiva acceso a información útil para la toma de decisiones, como gráficas y reportes sobre los ingresos generados en los servicios y la distribución de enfermedades en el estado Sucre a partir de los datos almacenados.

1.2.2 LIMITACIONES

El sistema desarrollado cuenta con funcionalidad para dar soporte a los servicios de Laboratorio, Ginecología, Odontología y Pediatría, los cuales son ofrecidos actualmente en la institución, además es posible habilitar perfiles para el servicio de Medicina General en caso de ser necesario. Cualquier otra ampliación en los servicios de salud ofrecidos ameritaría cambios en la arquitectura del sistema.

El sistema también presenta limitaciones relacionadas con los reportes y gráficos sobre la distribución de enfermedades en las zonas geográficas del estado Sucre, ya que esa información es obtenida del procesamiento de datos de las personas que son atendidas en el centro ambulatorio. En ese sentido, la información obtenida es limitada y no describe la situación epidemiológica general del Estado.

CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

La información es un requisito fundamental para la atención de salud, muchos de los problemas relacionados con esta área se resuelven con el acceso a la información, y su sistematización; de manera que pueda ser usada apropiadamente. La complejidad de la realidad sanitaria, la cual genera una gran cantidad de datos, hace necesario contar con recursos que permitan seleccionar y manejar información, de una forma ágil y segura. En ese sentido, los sistemas de información han acercado los contenidos a los directivos, especialistas y encargados de pacientes, organizaciones y establecimientos de salud, ofreciendo herramientas para aprovecharlos mejor.

Para el desarrollo de este trabajo de investigación, se realizó una revisión de software, material y fuentes bibliográficas relacionadas con los sistemas de información en establecimientos de atención de salud. Estos trabajos sirvieron como marco de referencia dado el conocimiento que aportaron para el desarrollo del sistema, tomando en cuenta las metodologías aplicadas, técnicas utilizadas y los resultados obtenidos, a continuación se describen algunos de estos trabajos.

En el ámbito comercial, se han desarrollado una amplia variedad de sistemas que permiten administrar la información de carácter médico, y que brindan apoyo a las actividades realizadas en los establecimientos de salud. Tal es el caso de Medilink, ClinicCloud y el Sistema Médico IntegralWeb, que se encargan del manejo de historias clínicas, control de citas, entre otros. También

existen alternativas especializadas en laboratorios clínicos, como el software Control de Laboratorios Clínicos (C.L.C), SysLab o Devellab. La revisión de las aplicaciones mencionadas fue de utilidad para comprender cuales son las características funcionales y no funcionales que debe tener un software de este tipo para cumplir con las exigencias del mercado actual, además algunas de ellas fueron tomadas como referencia durante el diseño de las interfaces del sistema desarrollado.

En Perú, se implementó un sistema de información integral para la gestión hospitalaria del establecimiento de salud Hospital Nacional Cayetano Heredia del Perú (Mosquera & Mestanza, 2007), el cual incluyó módulos para la programación de horarios, gestión de citas, auditoría médica, gestión de proveedores de equipos e insumos.

En Venezuela, en la Universidad de Oriente, núcleo de Monagas, Cedeño (2010) realizó un estudio como trabajo de grado que consistió en la implementación de un sistema de información para optimizar los procesos administrativos de los servicios médicos de dicha institución, incluyendo entre sus funcionalidades el registro de usuarios, apertura de historias médicas, emisión de récipes, control de consultas.

Galindo (2012) desarrolló un sistema web para los Servicios Médicos de la Unidad Ambulatoria de ASMOE, perteneciente al Núcleo de Sucre y Rectorado de la Universidad de Oriente, que tenía por objetivo dar soporte a los procesos de negocio de esa unidad ambulatoria. El modelado de negocios presentado en este trabajo sirvió de como guía durante el desarrollo del sistema, ya que describe detalladamente los actores involucrados y actividades realizadas en un centro de atención ambulatoria.

Suniaga (2011) realizó un estudio como trabajo de grado titulado “*Software* prototipo para la gestión de laboratorios clínicos bacteriológicos” que consistió en la construcción de un sistema de laboratorio clínicos para el área bacteriológica, con la finalidad de apoyar los servicios que se tramitan dentro de los mismos, y adaptándose a las exigencias de laboratorios clínicos públicos o privados. Esta investigación permitió conocer cómo se da soporte a los procesos del laboratorio clínico a través un software.

Gerardino (2013) llevó a cabo un trabajo de investigación titulado “Sistema de Información Web para el Control de los Procesos que Realiza la Comisión de Trabajos de Grado de la Licenciatura en Informática, del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente” en el cual se desarrolló un sistema de información Web para gestionar los procesos que realiza dicha comisión, guiado por el método *Blue WATCH* y haciendo uso del lenguaje gráfico UML. Si bien este trabajo no está relacionado con el área de la salud, fue tomado como referencia dada la información que proporciona en relación a la metodología de desarrollo aplicada.

2.1.2 ANTECEDENTES DE LA ORGANIZACIÓN

El Movimiento Internacional de la Cruz Roja y la Media Luna Roja es uno de los movimientos humanitarios más importantes del mundo, fue fundado el 17 de febrero de 1863 por iniciativa de Henry Dunant, en la ciudad de Ginebra, Suiza. Su misión es ayudar y proteger a personas afectadas por desastres, epidemias, conflictos armados y otras situaciones de violencia. Esta red humanitaria involucra a más de 97 millones de personas en todo el mundo, quienes en su mayoría trabajan de forma voluntaria (Comité Internacional de la Cruz Roja, 2017).

El movimiento está conformado por el Comité Internacional de la Cruz Roja y la Media Luna Roja (CICR), la Federación Internacional de Sociedades de la

Cruz Roja y de la Media Luna Roja (FICR) y las Sociedades Nacionales de la Cruz Roja. Estos componentes actúan de manera autónoma, pero regidos por los mismos principios y colaborando entre sí. En la actualidad, existen 190 Sociedades Nacionales de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja distribuidas en cada país (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2019).

La Sociedad Venezolana de la Cruz Roja se establece en Caracas el 30 de enero de 1895, atendiendo al deseo de que se cumpliera en el país provisiones establecidas en la Convención Internacional de Ginebra de 1864, en la cual se acordaron medidas especiales para la atención de los heridos en guerra y la protección de los cuerpos de socorro. Venezuela se sumó a este acuerdo por decreto del Congreso Nacional tomado el 21 de mayo de 1894 y por declaración del Ejecutivo Federal, fechada el 09 de junio de 1894. La Cruz Roja Venezolana se encuentra en todo el territorio nacional, cumpliendo con programas relacionados con la atención de la salud, y la asistencia humanitaria; tales como Hospitales, Salud, Socorro, Juventud, Difusión, Búsqueda, Voluntariado y Colegio Universitario de Enfermería. (Cruz Roja Venezolana, s.f.)

El 17 de enero de 1929, se instala en la ciudad de Cumaná, la Cruz Roja Venezolana Seccional Sucre, para colaborar con el Servicio Autónomo Hospital Universitario Antonio Patricio de Alcalá Servicio, debido las altas las cargas de trabajo que se originaron luego de un terremoto que golpeó la ciudad ese año, finalmente el 28 de octubre se inaugura oficialmente esta organización.

2.1.2.1 Misión

Brindar ayuda humanitaria oportuna y eficaz, dirigida a favor de víctimas de conflictos armados internacionales o no internacionales y/o en desastres

producidos por fenómenos naturales. Esto mediante el desarrollo permanente en el ámbito nacional de un conjunto de actividades regidas por los Principios Fundamentales del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja: Humanidad, Imparcialidad, Neutralidad, Independencia, Voluntariado, Unidad y Universalidad.

2.1.2.2 Visión

Mejorar la situación de las personas vulnerables en el territorio nacional, mediante la acción permanente de los distintos programas promovidos por los componentes del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja.

2.1.3 BASES TEÓRICAS

A continuación se presentan postulados teóricos que sirven de referencia a este trabajo investigativo, argumentos orientados hacia los sistema de información.

Se conoce como sistema de información al conjunto de personas, datos, procesos, redes y tecnologías que interactúan para recopilar, procesar, guardar y proporcionar como salida la información necesaria para brindar soporte a una organización (Whitten y Bentley, 2008).

Los sistemas de información pueden clasificarse de acuerdo a la función que atienden dentro de una organización, existen dos tipos de sistemas que son importantes resaltar: los sistemas de procesamiento de transacciones y los sistemas de información administrativa.

Kendall y Kendall (2011) señalan que los sistemas de procesamiento de transacciones son sistemas de información que se desarrollaron para procesar grandes cantidades de información para las transacciones de negocios rutinarias, como nóminas e inventario, eliminando el tedio de las transacciones operacionales necesarias y reduciendo el tiempo que se requiere para realizarlas en forma manual, aunque bien, aún deben ingresar datos manualmente en los sistemas computarizados.

En relación a los sistemas de información administrativa, Kendall y Kendall aclaran que estos no sustituyen a los sistemas de procesamiento de transacciones; si no que todos los sistemas de información administrativa incluyen el procesamiento de transacciones. Mediante el trabajo en concierto de las personas, el software y el hardware, los sistemas de información administrativa brindan soporte a los usuarios para realizar un espectro más amplio de tareas organizacionales que los sistemas de procesamiento de transacciones, incluyendo los procesos de análisis y toma de decisiones.

También existe otro tipo de sistemas que hace uso intensivo de redes y facilitan la comunicación a escala global o el acceso a datos locales mediante el uso de la tecnología web, estos sistemas son conocidos como sistemas o aplicaciones web. En su forma más simple son que un conjunto de archivos de hipertexto vinculados que presentan información mediante texto y gráficos, o que bien, pueden estar integradas con bases de datos corporativas y aplicaciones de negocios (Pressman, 2010) .

Para la construcción de sistemas de información se deben utilizar procesos de desarrollo ágiles y adaptables, aplicando el enfoque de la ingeniería de software. Sommerville (2011) define la ingeniería de software como una disciplina de ingeniería que se interesa por todos los aspectos de la producción de software,

desde las primeras etapas de la especificación del sistema hasta el mantenimiento del sistema después de que se pone en operación. Booch, Jacobson, y Rumbaugh (2007) describen al proceso de desarrollo como el conjunto de guías y de actividades de trabajo parcialmente ordenadas que se proporcionan con la intención de producir software de forma controlada y reproducible. El propósito de un proceso de desarrollo de software es asegurar el éxito y la calidad de un sistema terminado.

Durante el desarrollo de este trabajo de investigación se elaboró un conjunto de diagramas del lenguaje de modelado UML que sirvieron de apoyo durante el análisis, diseño y construcción del sistema de información.

El Lenguaje unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual que se utiliza para especificar, visualizar, construir y documentar los productos de un sistema software. Proporciona una forma estándar para representar los planos del sistema, captando tanto su estructura como comportamiento (Booch, Jacobson, & Rumbaugh, 2007). El UML incluye diagramas que permiten visualizar la construcción de sistemas, entre ellos podemos encontrar los diagramas de casos de uso, diagramas de clases, diagramas de secuencia, diagrama de despliegue y diagramas de componentes.

Un diagrama de casos de uso que muestra las relaciones entre actores y casos de uso dentro de un sistema. Un caso de uso describe una interacción con actores como una secuencia de mensajes entre el sistema y uno o más actores. El término actor incluye tanto a personas, como a otros sistemas informáticos y procesos. (Booch, Jacobson, & Rumbaugh, 2007)

Un diagrama de clases de clases muestra las características estáticas del sistema y no representan ningún procesamiento en especial. Un diagrama de

clases también muestra la naturaleza de las relaciones entre las clases (Kendall & Kendall, 2011). Una clase representa un concepto discreto dentro de la aplicación que se está modelando, que representa un elemento de un tipo particular. Una clase es el descriptor para un conjunto de objetos con similar estructura, comportamiento y relaciones.

Los diagramas de secuencia en el UML se usan principalmente para modelar las interacciones entre los actores y los objetos en un sistema, así como las interacciones entre los objetos. Este diagrama muestra la sucesión de interacciones que ocurre durante un caso de uso particular o una instancia de caso de uso. (Sommerville, 2011)

Un diagrama de despliegue representa el despliegue de artefactos de tiempo de ejecución sobre nodos. Un artefacto es una unidad de implementación física, como un archivo. Un nodo es un recurso de tiempo de ejecución, como una computadora, un dispositivo o la memoria. Un artefacto puede ser una manifestación (implementación) de uno o más componentes. (Booch, Jacobson, & Rumbaugh, 2007)

Un diagrama de componentes muestra los componentes del sistema, como un archivo de clase, un paquete, las bibliotecas compartidas, una base de datos, entre otros y la forma en que se relacionan entre sí (Kendall & Kendall, 2011). Larman (2003) cita al Object Management Group “Los componentes representan una parte de un sistema modular, desplegable, y reemplazable, que encapsula la implementación y expone un conjunto de interfaces”, los componentes podrían ser por ejemplo, código fuente, binario o ejecutable.

Los tipos de diagramas mencionados anteriormente forman parte del diseño de la arquitectura del sistema, el cual es un proceso de etapas múltiples en el que,

a partir de los requerimientos de información, se sintetizan las representaciones de los datos y la estructura del programa, las características de la interfaz y los detalles del procedimiento (Pressman, 2010).

2.2 MARCO METODOLÓGICO

2.2.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de este trabajo se tomó como referencia el marco metodológico planteado por Tamayo (2004).

Forma de investigación

La forma de investigación estuvo enmarcada en el área de las investigaciones aplicadas, debido a que se confrontaron principios y aportes teóricos con la realidad. Las investigaciones aplicadas consisten en el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos en circunstancias específicas (ob. cit.). Durante el desarrollo este trabajo se utilizaron los conceptos, principios y basamentos teóricos inherentes a los sistemas de información y la ingeniería de software en un problema real; la construcción de un sistema de información para los Servicios de Salud de la Cruz Roja Venezolana Seccional Sucre.

Tipo de Investigación

La investigación realizada en este trabajo es tipo descriptiva, pues incluyó la descripción, registro, análisis e interpretación del estado de la naturaleza actual y la composición o proceso de los fenómenos que se realizan (ob. cit.). La investigación estuvo basada en el estudio de las actividades y procesos fundamentales que se llevan a cabo en los servicio de salud de la CRVSS.

Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es de campo, ya que los datos necesarios para la investigación fueron obtenidos directamente de la realidad (Tamayo, 2004). Los datos fueron recogidos mediante observación directa y entrevistas al personal de la institución.

Técnicas para la recolección de datos

Las técnicas utilizadas en esta investigación para la obtención de datos e información fueron la observación simple y la aplicación de entrevistas no estructuradas. La observación simple permite al investigador captar la realidad de manera neutral, sin involucrarse en el medio en la que se realiza el estudio (Arias, 2012); esta técnica se empleó para comprender de forma precisa las actividades ejecutadas en los servicios, por otro lado, las entrevistas no estructuradas fueron de utilidad para reunir información sobre la problemática que se presentaba en la institución.

2.2.2 METODOLOGÍA DEL ÁREA APLICADA

Para la construcción del sistema de información se utilizó el método *Watch* como metodología de desarrollo, este es un marco metodológico que describe los procesos técnicos, gerenciales y de soporte que deben emplear los equipos de trabajo que tendrán a su cargo el desarrollo de aplicaciones de software empresarial (Montilva y cols., 2008)

El método *Watch* está compuesto por tres (3) modelos que describen los tres elementos claves de todo método: el producto que se quiere elaborar (modelo de productos), los actores que lo elaboran (modelo de actores) y el proceso que los actores deben seguir para elaborar el producto (modelo de procesos). A continuación se describe cada uno de los modelos.

El modelo de productos

Este modelo identifica y describe los tipos de productos que se deben generar durante el desarrollo de una aplicación empresarial. Estos tipos de productos se elaboran durante la ejecución de los procesos técnicos, de gestión o de soporte, que están descritos en el Modelo de Procesos del método. El modelo de productos genera productos intermedios y productos finales.

Los productos intermedios son todos aquellos documentos, modelos, listas, librerías de software, matrices, etc., que se elaboran durante la ejecución de los procesos técnicos, de soporte y de gestión y que son necesarios para desarrollar la aplicación. No son considerados productos finales o entregables, por cuanto no constituyen parte integrante de la aplicación.

Los productos finales del proyecto son todos aquellos que conforman la aplicación empresarial propiamente dicha y que son entregados al cliente al final de un ciclo de desarrollo o de todo el proyecto. En este grupo se incluyen todas las versiones de la aplicación que se elaboran durante la vida del proyecto. Cada versión entregable está compuesta de programas, bases de datos y manuales.

El modelo de actores

El Modelo de Actores tiene como objetivos identificar los actores o interesados que están involucrados en el desarrollo de aplicaciones empresarial; describir las modalidades de organización del equipo de trabajo que desarrollará los diferentes componentes arquitectónicos de una aplicación empresarial; y

definir los roles y responsabilidades de aquellos actores que integrarán el equipo de trabajo.

El modelo de procesos

Es último componente del método *Watch*, este describe los procesos técnicos, de gestión y de soporte que los equipos de trabajo deben emplear para desarrollar una aplicación empresarial. Estos procesos se clasifican, según su naturaleza con respecto al proceso de desarrollo de software, en tres (3) grupos: procesos técnicos, procesos de gestión y procesos de soporte.

Procesos técnicos

Los procesos técnicos se encargan de organizar las actividades tecnológicas que caracterizan el desarrollo de una aplicación empresarial cualquiera e incluye los siguientes procesos: modelado de negocios, ingeniería de requisitos, diseño de componentes, programación e integración, pruebas de aplicación y entrega de la aplicación.

Procesos de gestión

El grupo de procesos de gestión apoya la ejecución de todos los procesos técnicos está relacionado con la gestión del proyecto. Se encarga de administrar el alcance, los tiempos, los costos, los recursos humanos y demás recursos que se requieran para desarrollar la aplicación. Este grupo incluye los siguientes procesos: constitución del proyecto, dirección del proyecto, control del proyecto y cierre del proyecto.

Procesos de soporte

El grupo de procesos de soporte complementan los procesos de gestión y, al igual que estos últimos, apoyan la ejecución de todos los procesos técnicos. Este grupo se relaciona con la calidad, los riesgos y la configuración de la aplicación. Incluye los siguientes procesos: gestión de riesgos, gestión de la configuración y gestión de la calidad.

El orden en que los procesos del método se ejecutan está inspirado en la metáfora del reloj; metáfora en la cual el proceso de desarrollo de software es visto como un reloj, cuyo motor son los procesos de gestión y soporte y cuyos diales constituyen los procesos técnicos. Esta metáfora determina la estructura del modelo de procesos (ver figura 1).

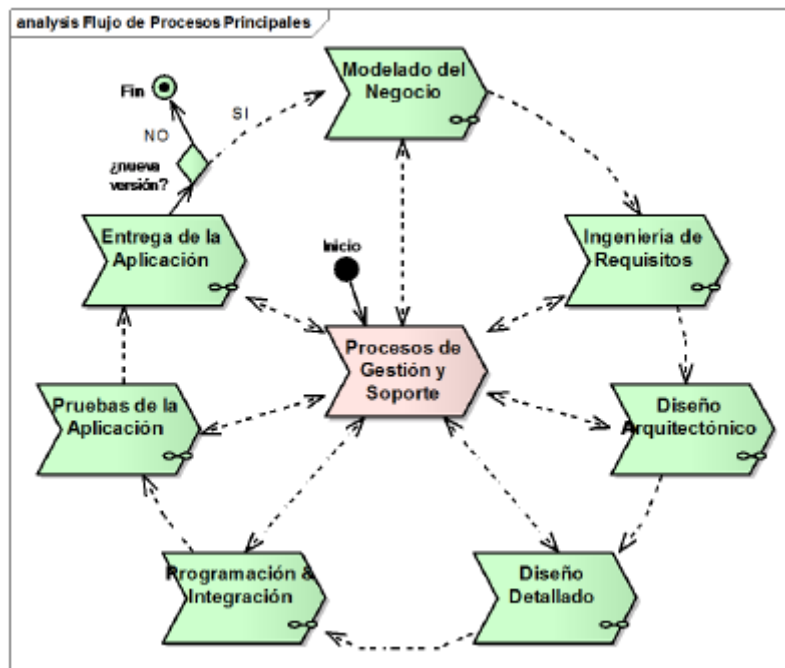


Figura 1. Estructura del modelo de procesos del método *Watch*.

Fuente: Montilva, Barrios y Rivero (2008).

De acuerdo a la estructura del modelo, el proceso de desarrollo de software se inicia con la constitución y planificación del proyecto, la cual es parte de los procesos de gestión. Una vez planificado el proyecto, se da inicio a sus procesos técnicos mediante la ejecución del Modelado del Negocio. Se continua, luego, con los procesos de Ingeniería de Requisitos, Diseño Arquitectónico, Diseño Detallado, Programación e Integración y Pruebas de la Aplicación, en el orden indicado por las agujas del reloj; finalizando con la Entrega de la Aplicación.

El orden de ejecución es cíclico, es decir, la aplicación se desarrolla mediante la entrega de una o más versiones de la aplicación. Cada ciclo de desarrollo produce una nueva versión operativa de la aplicación. Una versión es un producto operativo, esto es, ejecutable y que provee ciertos servicios a sus usuarios. Cada nueva versión la agrega, a la anterior, nuevos servicios o funciones. Los ciclos de desarrollo se repiten hasta completar al conjunto total de servicios o funciones que demandan sus usuarios y que están indicados en la arquitectura de la aplicación. El proyecto culmina cuando se entrega la última versión prevista de la aplicación. Las versiones definen el carácter versionado o cíclico del método.

Cada versión, a su vez, está compuesta de uno o más incrementos de software. Un incremento es una pieza de software que ejecuta un conjunto de funciones de la versión y que es usada, por los usuarios, para: validar las funciones implementadas por el incremento, familiarizarse con la interfaz gráfica de la aplicación; y/o usarla para apoyar la ejecución de procesos de negocio. Los incrementos definen el carácter incremental del método.

Uno de los procesos de soporte, denominado Verificación y Validación (V&V), se encarga de evaluar cada producto de los procesos técnicos, a fin de determinar si el proceso continúa hacia el siguiente proceso o debe retornarse a

un proceso anterior para corregir defectos en los productos. El carácter iterativo del método es determinado, en parte, por el proceso V&V.

CAPÍTULO III. DESARROLLO

En este capítulo se describe cómo fue desarrollado el sistema y se detalla la ejecución de cada una de las fases de la metodología *Blue Watch*.

3.1 CICLO DE DESARROLLO DE APLICACIÓN

El ciclo de desarrollo de aplicación inició con la planificación, donde se definieron las actividades, acciones y estrategias que guiaron el desarrollo del sistema y que fueron necesarias para gestionar el proyecto. Luego se realizaron los procesos de modelado de negocios, e ingeniería de requisitos, los cuales permitieron entender adecuadamente el funcionamiento de la organización e identificar las necesidades de los usuarios, posteriormente se elaboró una serie de productos perteneciente al diseño arquitectónico del sistema, y se finalizó con el desarrollo de las versiones del sistema de información.

3.1.1 PROCESOS DE GESTIÓN

3.1.1.1 Planificación del proyecto

Mediante la planificación del proyecto fue posible establecer los objetivos y el alcance del proyecto, las actividades que se ejecutarían en el desarrollo, y la duración de cada una de ellas.

Para ello fue necesario realizar la estructuración del Plan de Integral del Proyecto, el cual incluye por un conjunto de actividades necesarias para definir, integrar y coordinar el conjunto de planes subsidiarios. (Montilva y cols.,2008).

Para estructurar el plan integral de este proyecto se cumplieron con las actividades que se muestran a continuación:

3.1.1.1.1 Planificación del alcance

En esta actividad se especificó el alcance de la aplicación, y se establecieron los límites del proyecto, obteniendo de esta forma el plan de gestión de alcance. Este plan contempla lo siguiente:

Objetivos del proyecto

Analizar las actividades que comprenden el dominio del sistema y los requerimientos del sistema.

Diseñar la arquitectura del software y los componentes de software del sistema

Elaborar cada uno de los componentes que conforman el sistema.

Verificar el correcto funcionamiento de los componentes elaborados y de la integración de los mismos.

Descripción del alcance del producto

El sistema de información desarrollado tiene por objeto brindar soporte en las tareas y procesos relacionados con la prestación de los servicios de salud de la Cruz Roja Venezolana Seccional Sucre. Este sistema permite a los usuarios las siguientes funcionalidades:

Registrar las órdenes de los pacientes que acuden a los servicios.

Registrar y consultar los pagos de cada orden, y generar los recibos correspondientes.

Registrar e imprimir los resultados de los exámenes de laboratorio solicitado por los pacientes.

Configurar nuevos tipos exámenes y pruebas, y modificar aquellos ya existentes.

Administrar las historias médicas de los pacientes, incluyendo la creación y modificación de la misma.

Configurar el horario de atención del personal médico.

Programar citas para los pacientes y verificar la asistencia.

Registrar la información de las consultas que son realizadas como: motivo de consultas, síntomas, diagnósticos y tratamientos.

Registro del examen físico realizado a los pacientes durante la consulta.

Ver la evolución de los pacientes pediátricos a través de la curva de crecimiento, y compararla con los percentiles de peso para la edad, talla/estatura para la edad y perímetro cefálico para la edad.

Generar e imprimir constancias de reposos, constancia de asistencia, récipes e indicaciones.

Registrar los datos del personal que labora en los servicios, y miembros de la junta directiva.

Crear cuentas de usuarios y asignar diferentes tipos de niveles de acceso basados en sus roles.

Estimar las existencias de insumos basados en las compras de insumos registradas y los procedimientos realizados en los servicios.

Registrar los tipos de insumos y materiales utilizado en cada servicio.

Registra las compras de insumos y materiales realizadas, y los datos de los proveedores.

Generar gráficas y estadísticas sobre los ingresos generado al año, su comparación con años anteriores y los ingresos generados por cada servicio.

Generar gráficas y estadísticas sobre la distribución de enfermedades en el estado Sucre, municipios y parroquias en base a los diagnósticos registrados durante las consultas.

Límites del proyecto

El sistema de información está dirigido a los especialistas en ciencias de la salud, personal administrativo y demás trabajadores que participan en la prestación de los servicios de atención de salud de la Cruz Roja Venezolana Seccional Sucre. Así como a miembros de la junta directiva encargados de la

evaluación del funcionamiento del establecimiento de salud, y responsables del programa de Salud.

3.1.1.1.2 Planificación de tiempos

En la planificación de tiempos se determinaron el número de iteraciones, las fases y las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto, así como la secuencia de las mismas. Para el desarrollo de la aplicación se planificó un ciclo de desarrollo de aplicación (1) de aplicación formado por cuatro (4) ciclos de versiones compuestos a su vez por un número determinado de ciclos de incrementos. Posteriormente, se elaboró el cronograma de actividades, el cual muestra el tiempo de ejecución del desarrollo del proyecto, iteraciones, y actividades.

La tabla 1 muestra la cantidad de incrementos de cada ciclo de versión y en el apéndice A se muestra el cronograma de actividades elaborado.

Tabla 1. Ciclos de versión y cantidad de incrementos.

Ciclo de versión	Cantidad de incrementos
Primero ciclo de versión	25 incrementos
Segundo ciclo de versión	25 incrementos
Tercer ciclo de versión	29 incrementos
Cuarto ciclo de versión	5 incrementos

3.1.2 PROCESOS DE SOPORTE

3.1.2.1 Gestión de riesgos

3.1.2.1.1 Planificación de gestión de riesgos

En esta etapa se identificaron, analizaron y valoraron todos aquellos riesgos que podrían influir negativamente en el desarrollo del proyecto. Para cada uno de los riesgos se estimó su probabilidad de ocurrencia, y el nivel de impacto que tendría en el proyecto si llegara a ocurrir. Una vez obtenida esa información se elaboró el plan de gestión de riesgos, el cual incluye las medidas de mitigación de riesgos y un plan de contingencia.

Para la identificación de los riesgos fue utilizada una lista de verificación (Pressman, 2010), enfocándose en un subconjunto de riesgos conocidos y predecibles en las siguientes subcategorías genéricas:

Tamaño del producto: riesgos asociados con el tamaño global del software que se va a construir o a modificar.

Impacto empresarial: riesgos asociados con restricciones impuestas por la administración o por el mercado.

Características de los participantes: riesgos asociados con la sofisticación de los participantes y con la habilidad de los desarrolladores para comunicarse con los participantes en forma oportuna.

Definición del proceso: riesgos asociados con el grado en el que se definió el proceso de software y la manera como se sigue por parte de la organización desarrolladora.

Entorno de desarrollo: riesgos asociados con la disponibilidad y calidad de las herramientas por usar para construir el producto.

Tecnología por construir: riesgos asociados con la complejidad del sistema que se va a construir y con lo “novedoso” de la tecnología que se incluye en el sistema.

Tamaño y experiencia del personal: riesgos asociados con la experiencia técnica y de proyecto global de los ingenieros de software que harán el trabajo.

A partir de las subcategorías mencionadas anteriormente, se identificaron los riesgos específicos para el proyecto. Estos riesgos se muestran en la tabla 1.

Tabla 2. Riesgos identificados para el proyecto.

ID	Riesgo
R1	Retraso en una actividad, tarea o proceso, ocasiona retrasos en el desarrollo de tareas dependientes.
R2	Falta de cooperación de parte de los usuarios.
R3	Resistencia al cambio de parte de los usuarios.
R4	Cambios en los requisitos o inclusión de nuevos requisitos.
R5	El desarrollador no comprende los requisitos.
R6	Curva de aprendizaje para nueva herramienta de desarrollo es más larga de lo estimado.
R7	Pérdida de información y/o documentos referentes al desarrollo del sistema.

Los riesgos identificados fueron analizados para determinar la probabilidad de ocurrencia del riesgo y el nivel de impacto en el desarrollo del proyecto. El análisis fue de tipo cualitativo y estuvo basado principalmente en experiencias previas del equipo de desarrollo (autor y asesores), tomando en consideración factores ambientales, de tiempo y económicos.

Posteriormente, se definieron las estrategias que se tomarían para reducir o mitigar el impacto que pueden ocasionar los riesgos, y se estableció un plan de contingencia, en el cual se describe qué hacer en caso de que el riesgo ocurra.

En la tabla 2 se presenta el resultado del análisis de riesgos, junto con las estrategias de mitigación y el plan de contingencia.

Tabla 3. Análisis de riesgos.

ID	Probabilidad	Impacto	Estrategia de Mitigación	Plan de contingencia
R1	30%	3	Establecer tiempos de holgura en la planificación para aquellos procesos más complejos.	Realizar ajustes en el cronograma de actividades.
R2	10%	2	Trabajar la comunicación con los usuarios.	Comunicarles a los usuarios las facilidades que ofrecería el sistema para el desarrollo de sus actividades.

Tabla 2. Continuación.

ID	Probabilidad	Impacto	Estrategia de Mitigación	Plan de contingencia
R3	40%	3	Involucrar a los usuarios en las fases de pruebas de la aplicación, escuchando sus opiniones y sugerencias.	Promover el uso del sistema mediante sesiones de demostración.
R4	50%	2	Mantener comunicación constante con los interesados en el proyecto para verificar la lista de requisitos, y asegurarse de que estén incluidos todos sus requerimientos, y de la misma forma anticiparse a nuevos requerimientos.	Realizar ajustes al cronograma de actividades.
R5	30%	2	Realizar comprobaciones con los interesados en el proyecto sobre la veracidad de la información recolectada.	Realizar entrevistas adicionales para lograr la comprensión de los requisitos.

Tabla 2. Continuación.

ID	Probabilidad	Impacto	Estrategia de Mitigación	Plan de contingencia
R6	30%	3	Mantener documentación al alcance y realizar acercamientos con expertos que puedan ofrecer asesoría.	Consultar a expertos sobre el tema.
R7	40%	1	Establecer un sistema de respaldo periódico y control de versiones de la información del proyecto que se considera valiosa.	Revisar las copias de seguridad, analizar la magnitud de la pérdida e invertir tiempo para elaborar nuevamente las partes del proyecto que no pudieron ser recuperadas, realizando ajustes al cronograma de actividades sólo si es estrictamente necesario.

Los valores de impacto seleccionados en esta tabla son:
Catastrófico (1); Crítico (2); Marginal (3); Despreciable (4).

3.1.3 PROCESOS TÉCNICOS

3.1.3.1 Modelado de negocios

El modelado de negocio es el primer proceso técnico que plantea el método *Watch*, este proceso tiene por objeto entender el dominio del sistema desarrollado, comprender los problemas que motivaron el desarrollo de la investigación, e identificar las necesidades de información que tienen los futuros usuarios del sistema. De este proceso se desprendieron los subprocesos de modelado de objetivos, modelado de procesos, modelado de objetos, modelado de actores y roles, modelado de reglas y modelado de eventos.

Modelado de objetivos

Definición del sistema de negocios

La Cruz Roja Venezolana Seccional Sucre, ubicada en la ciudad de Cumaná, ofrece atención de salud de carácter ambulatorio a la población en general, en los servicios de Pediatría, Ginecología, Odontología, y Laboratorio, con la misión de contribuir a mejorar el estado de salud de la comunidades sucrenses; con el compromiso y el espíritu humanitario de sus voluntarios, bajo los principios y valores de la institución.

Esta institución atiende las solicitudes de las personas que acuden diariamente al centro, para ser revisados en los diferentes servicios médicos, realizando la facturación correspondiente. En los servicios de pediatría, ginecología y odontología, se administran las historias médicas de los pacientes, se programan citas, y se generan documentos pertinentes a la práctica médica, por otro lado, en el servicio de laboratorio se registran, imprimen y entregan los

resultado de los exámenes de laboratorio; en cada uno de ellos se contabiliza los pacientes atendidos y se registran los procedimientos realizados. Mientras que el departamento administrativo de esta institución, se ocupa de gestionar los insumos, controlar las existencias, realizar el inventario, así como, elaborar estadísticas y reportes que sirven para evaluar el funcionamiento del establecimiento, y que son de utilidad para otros componentes de la organización.

Construcción de la jerarquía de objetivos

Posteriormente a haber definido el sistema de negocios, se procedió a construir jerarquía de objetivos. Primeramente se definieron los objetivos de la organización, luego se identificaron los objetivos de los servicio de atención ambulatoria, que subsecuentemente se descompusieron de forma recursiva en objetivos de nivel más bajo, asociados a los procesos de la cadena de valor.

Objetivos de la Cruz Roja Venezolana

Coadyuvar en tiempos de conflictos armados o disturbios internos, a las necesidades sanitarias y asistenciales del personal de la Fuerza Armada Nacional y de la población civil en general, brindando asistencia humanitaria oportuna a favor de las víctimas y cooperando con el personal sanitario civil y militar.

Promover en tiempos de paz, la formación y capacitación de la población civil en general, en las áreas de preparación y atención de desastres, primeros auxilios, derecho internacional humanitario, derechos humanos, así como en el desarrollo de las actividades y planes propios del programa de salud, que permitan mejorar las condiciones de salud y bienestar de las comunidades, en estrecha cooperación con los organismos de sanidad pública, prestando apoyo y cooperación a toda obra que tienda al bienestar colectivo.

Prestar auxilio a las autoridades competentes, en caso de calamidades públicas o emergencias producidas por fenómenos naturales ocurridas tanto en Venezuela como en otros países, en procura de ayuda humanitaria en favor de los más vulnerables.

Contribuir a través del programa de juventud, en los esfuerzos orientados a la protección al anciano, a la madre, al niño y a los jóvenes.

Divulgar a través del programa de difusión los ideales, principios y valores humanitarios del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, así como el respeto al uso del Emblema de la Cruz Roja y el conocimiento de los postulados del Derecho Internacional Humanitario y de los Derechos Humanos, promoviendo por todos los medios al fortalecimiento de la paz y la amistad entre los pueblos.

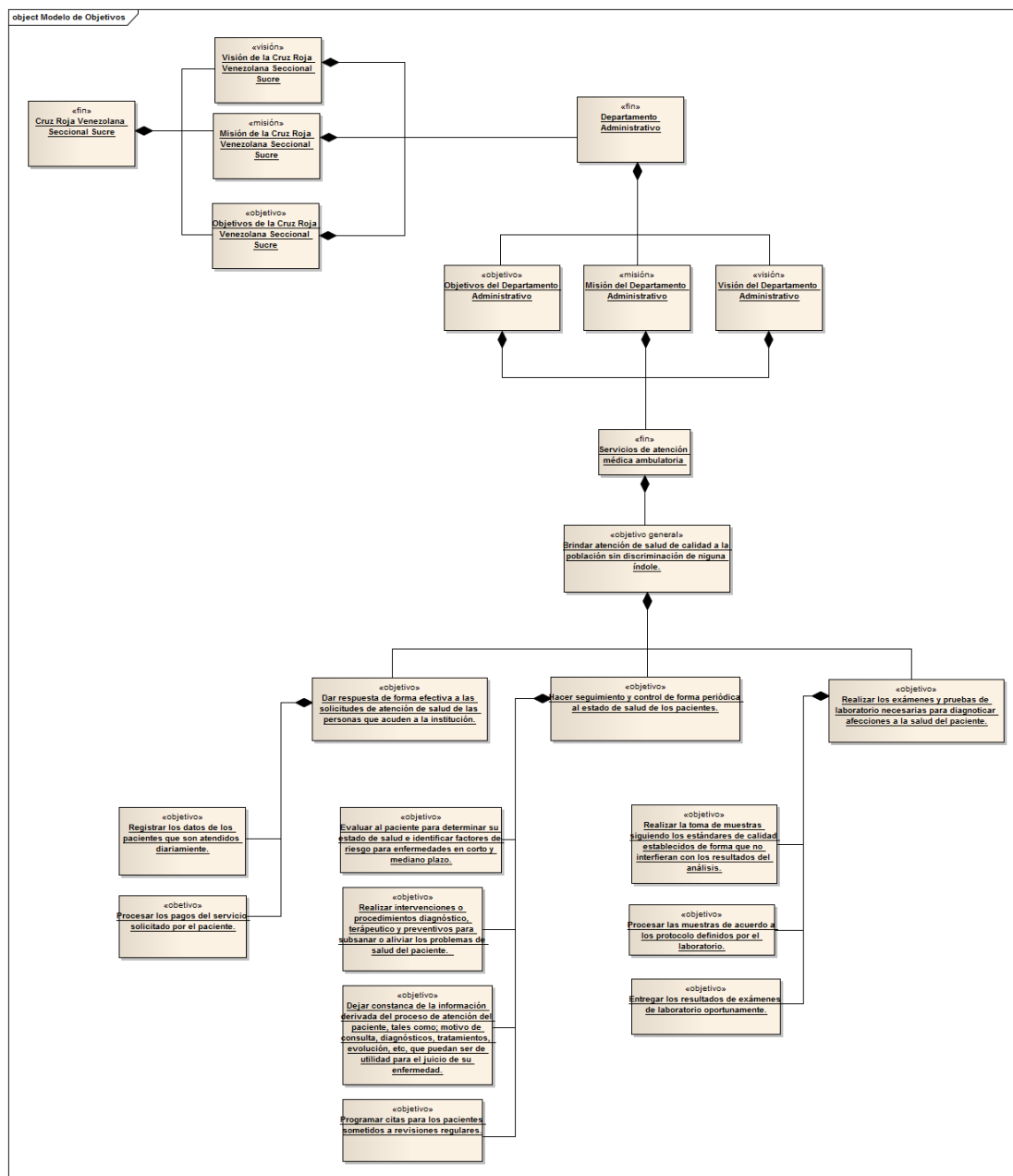


Figura 2. Jerarquía de objetivos

3.1.3.1.1 Modelado de procesos de negocios

El modelado de procesos de negocios inició con la elaboración de la cadena de valor, donde se establecieron los procesos que dan sentido al sistema

de negocios estudiado, conocidos como procesos fundamental (PF) y se identificaron los procesos que prestan apoyo técnico y administrativo necesario para que los primeros se lleven a cabo, llamados procesos de apoyo (PA).

La figura 3 muestra la cadena de valor de los servicios de atención ambulatoria, compuesta por un (1) proceso fundamental y dos (2) procesos de apoyo.

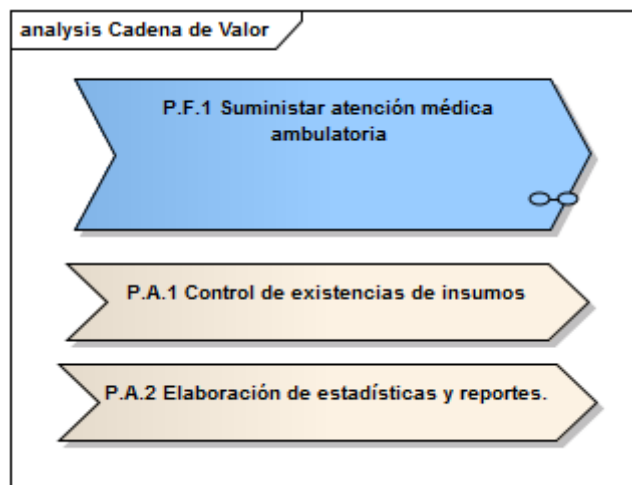


Figura 3. Cadena de valor del sistema de negocio estudiado.
Fuente: Elaboración propia.

Dada la complejidad del P.F.1 suministrar atención médica de la cadena de valor, este fue desglosado en subprocesos más simples, hasta alcanzar el nivel de especificación de las actividades que son ejecutadas directamente por los actores de la organización. Las figuras 4 y 5 muestran los subproceso del P.F.1 y el P.F.1.2 respectivamente.

Los procesos de nivel más bajo fueron descritos mediante diagramas de procesos. La figuras 6, 7 y 8 presentan algunos de los diagramas de procesos elaborados. El resto de los diagramas de procesos y subprocesos se encuentran en el apéndice B.

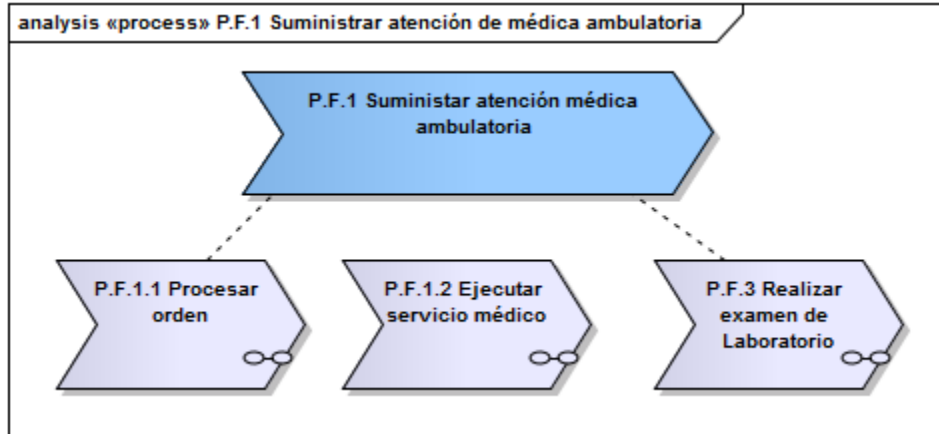


Figura 4. Subprocesos del P.F.1 Suministrar atención médica ambulatoria.
Fuente: Elaboración propia.

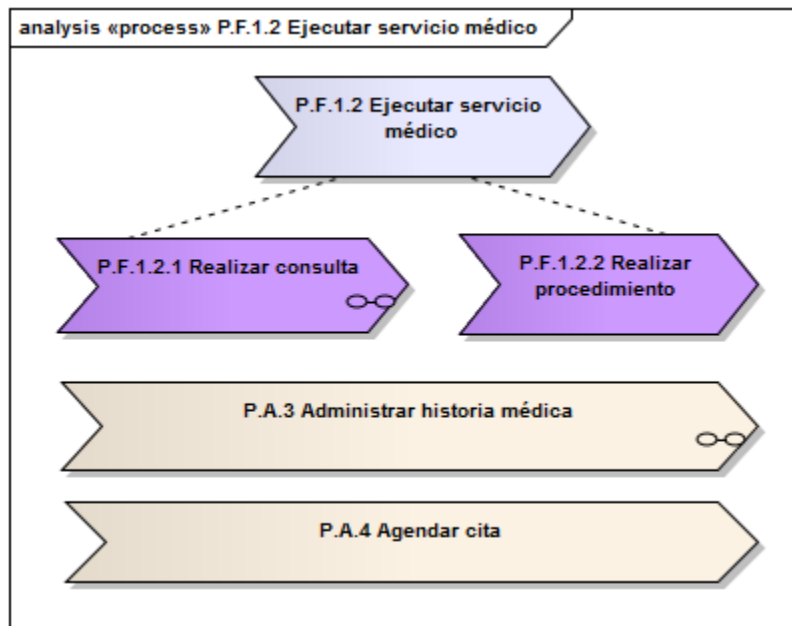


Figura 5. Subprocesos del P.F.1.2 Ejecutar servicio médico.
Fuente: Elaboración propia.

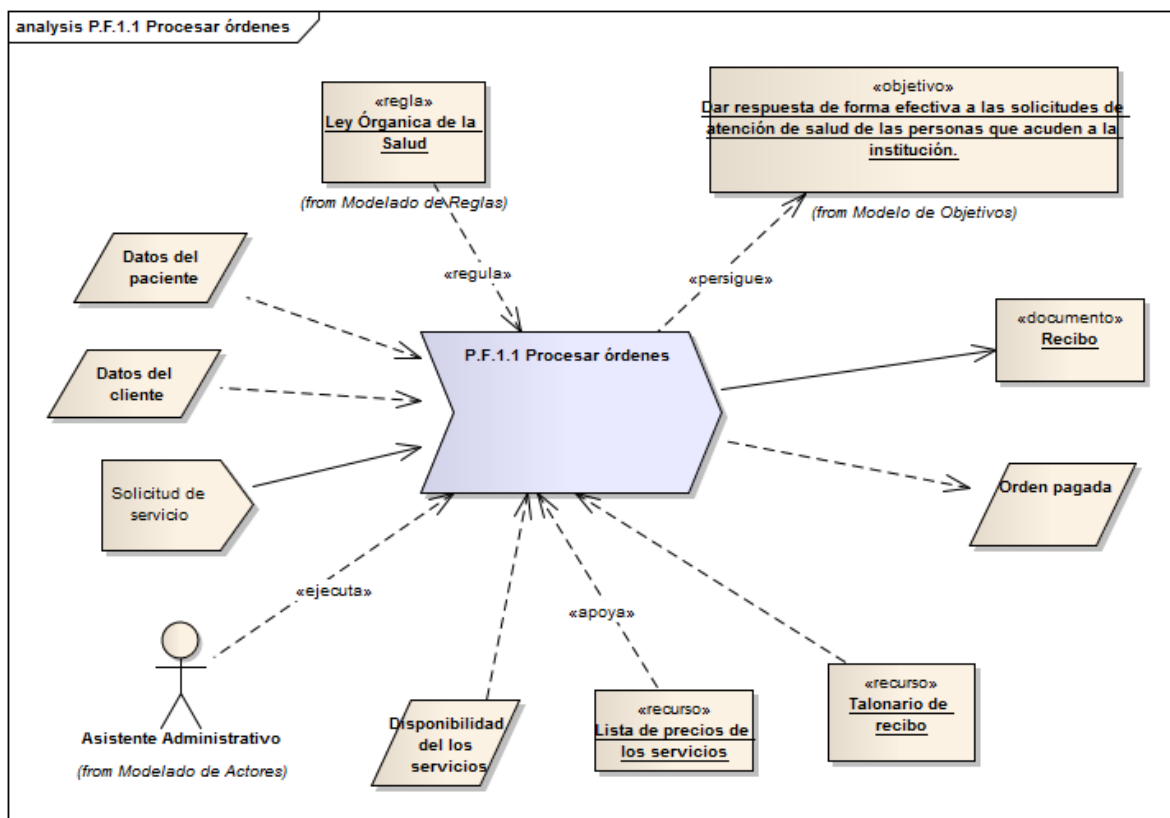


Figura 6. Diagrama del subproceso procesar orden.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.1.2 Modelado de objetos de negocio

Este proceso consistió en determinar los objetos que son parte fundamental de los procesos que se llevan a cabo en el sistema de negocio estudiado, es decir, se identificaron aquellos elementos físicos y abstractos, que son creados, usados, consumidos y/o transformados durante la ejecución de las actividades de los procesos de negocios (Montilva y cols., 2008). Los objetos de negocios fueron representados mediante diagramas de clases UML. Se generó un (1) modelo de objetos en el contexto general de la atención médica ambulatoria, y dos (2) modelos adicionales para detallar ese contexto, como se muestran en las figuras

7, 8 y 9. Esta separación se realizó para mejorar la legibilidad y comprensión de los mismos.

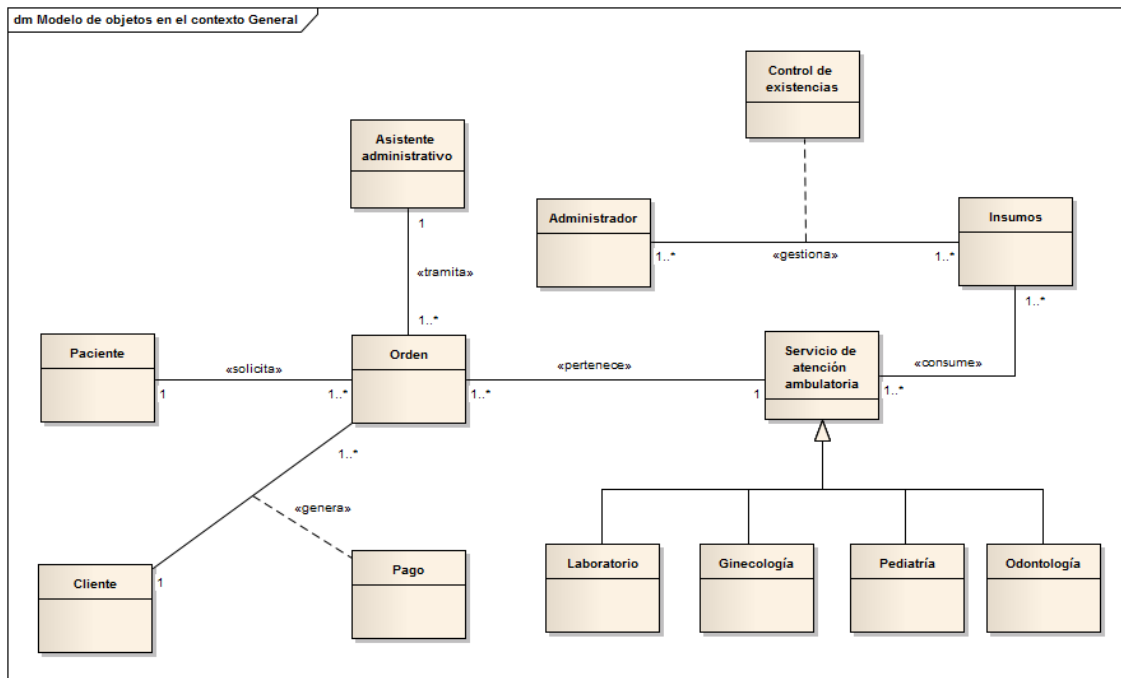


Figura 7. Modelos de objetos en el contexto general.
Fuente: Elaboración propia.

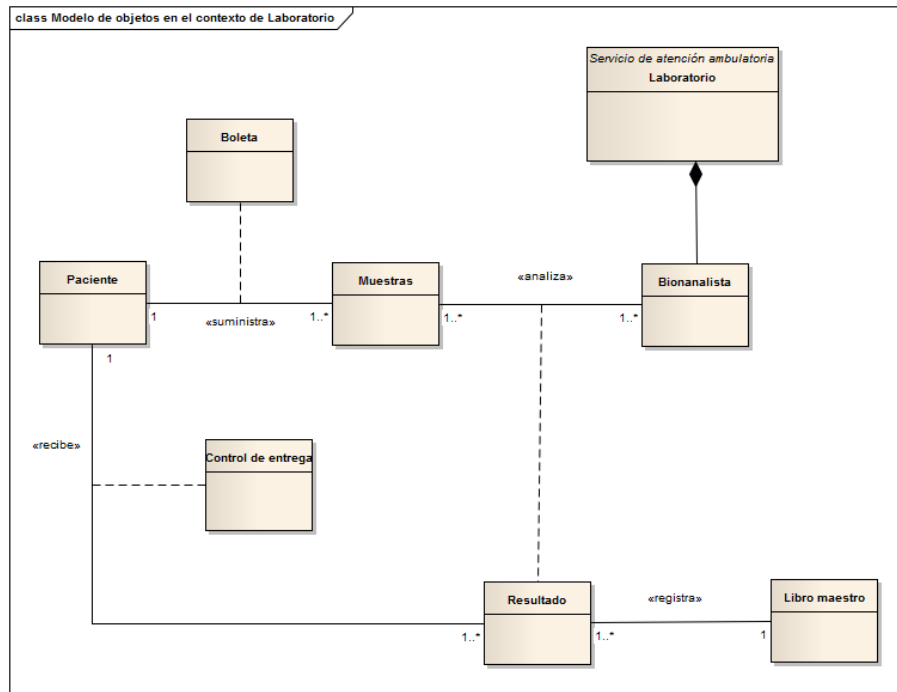


Figura 8. Modelo de objetos en el contexto de Laboratorio.
Fuente: Elaboración propia.

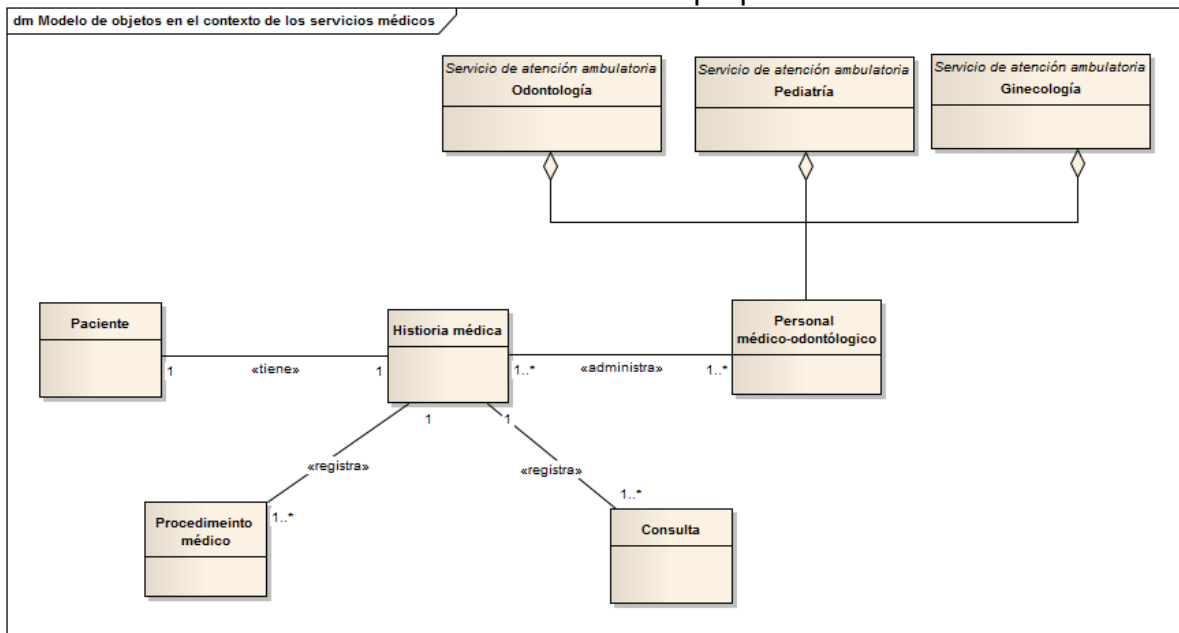


Figura 9. Modelo de objetos en el contexto de los servicios médicos.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.1.3 Modelado de reglas de negocio

En el modelado de reglas del negocio se identificó el conjunto de reglas a los que está regido el negocio, como leyes, normas, políticas, ente otros, y que se expresan de forma implícita o explícita en los procesos de negocios estudiados. Una vez identificadas las reglas de negocio, se representaron a través del siguiente diagrama, ver figura 10.

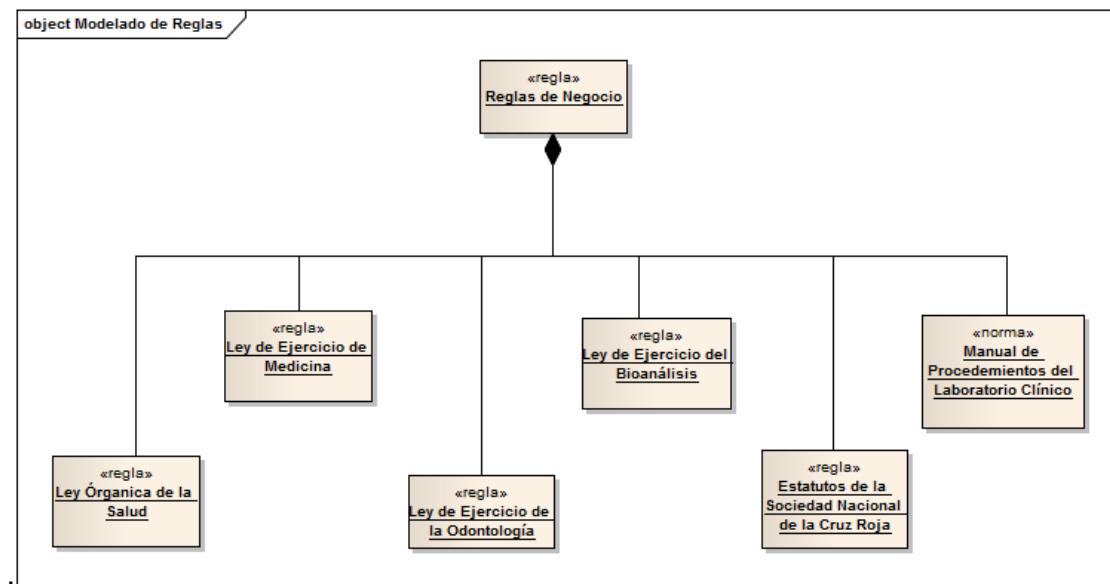


Figura 10. Modelo de reglas de negocio.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.1.4 Modelado de actores

El modelado de actores consistió en identificar los diferentes actores que están involucrados en la ejecución de las actividades del negocio, partiendo de los diagramas de procesos de negocios, para luego especificar los roles y responsabilidades que cumplen cada uno de ellos. La tabla 4, muestra los actores identificados y junto a los roles y actividades asociadas.

Tabla 4. Especificación de actores, roles y actividades.

Actor	Roles	Actividades
Asistente Administrativo	- Ejecutor	Procesa las solicitudes de los pacientes que acuden a la institución.
	- Informador	
	- Registrador	Informa a los pacientes sobre el estado de los exámenes solicitados.
Administrador		Realiza la entrega de resultados a los pacientes y registra lo datos en el cuaderno de control.
	- Contralor	Elabora las estadísticas y reportes necesarios para la evaluar el funcionamiento de los servicios.
	- Gestor	
	- Ejecutor	
		Verifica que la cantidad de insumos disponibles en los servicios sea suficiente para la operatividad de los mismos.
		Contacta a los proveedores de insumos y realiza las compras necesarias.

Continuación de la tabla 4.

Actor	Roles	Actividades
Jefe de laboratorio	- Supervisor	Supervisa que las muestras de los pacientes cumplan con las condiciones necesarias para realizar el análisis.
	- Analista	Prepara y analiza las muestras para obtener los resultados correspondientes.
	- Autorizador	Autoriza la entrega de los resultados.
Auxiliar de Laboratorio	- Ejecutor	Realiza la toma de muestras y recepción de muestras.
	- Auxiliar	Apoya al bioanalista durante el análisis de las muestras.
Transcriptor	- Ejecutor	Transcribe e imprime los resultados de los exámenes realizados.

Continuación de la tabla 4.

Actor	Roles	Actividades
Personal médico	- Ejecutor	Registra y administra los datos médicos del paciente.
	- Registrador	
	- Evaluador	Evalúa al paciente a fin de constatar su estado de salud.
	- Planificador	Indica y/o suministra tratamiento.
	- Suministrador	Realiza procedimientos médicos para
		Planifica citas médicas al paciente sometido a revisiones periódicas.
Asistente médico	Auxiliar	Colabora con el personal médico realizando tareas secundarias durante la atención del paciente.

Luego se elaboró el diagrama de actores, el cual se muestra en la figura 11. Consecutivamente, se determinó la estructura organizacional de la institución, lo cual ofreció un mejor entendimiento sobre sus unidades organizativas, las

relaciones que existen entre ellas y la jerarquía. La figura 12 muestra dicha estructura.

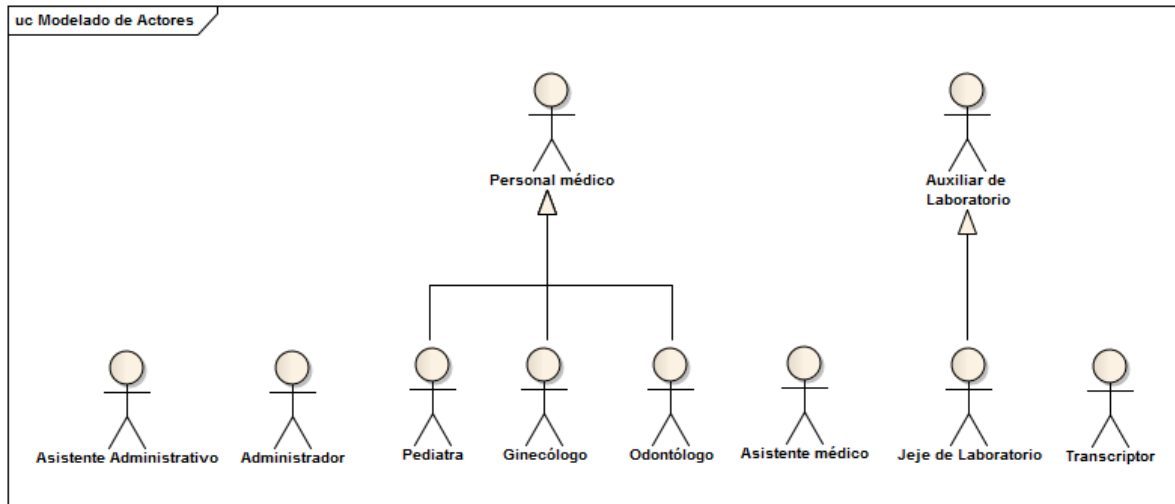


Figura 11. Estructura de actores.
Fuente: Elaboración propia.

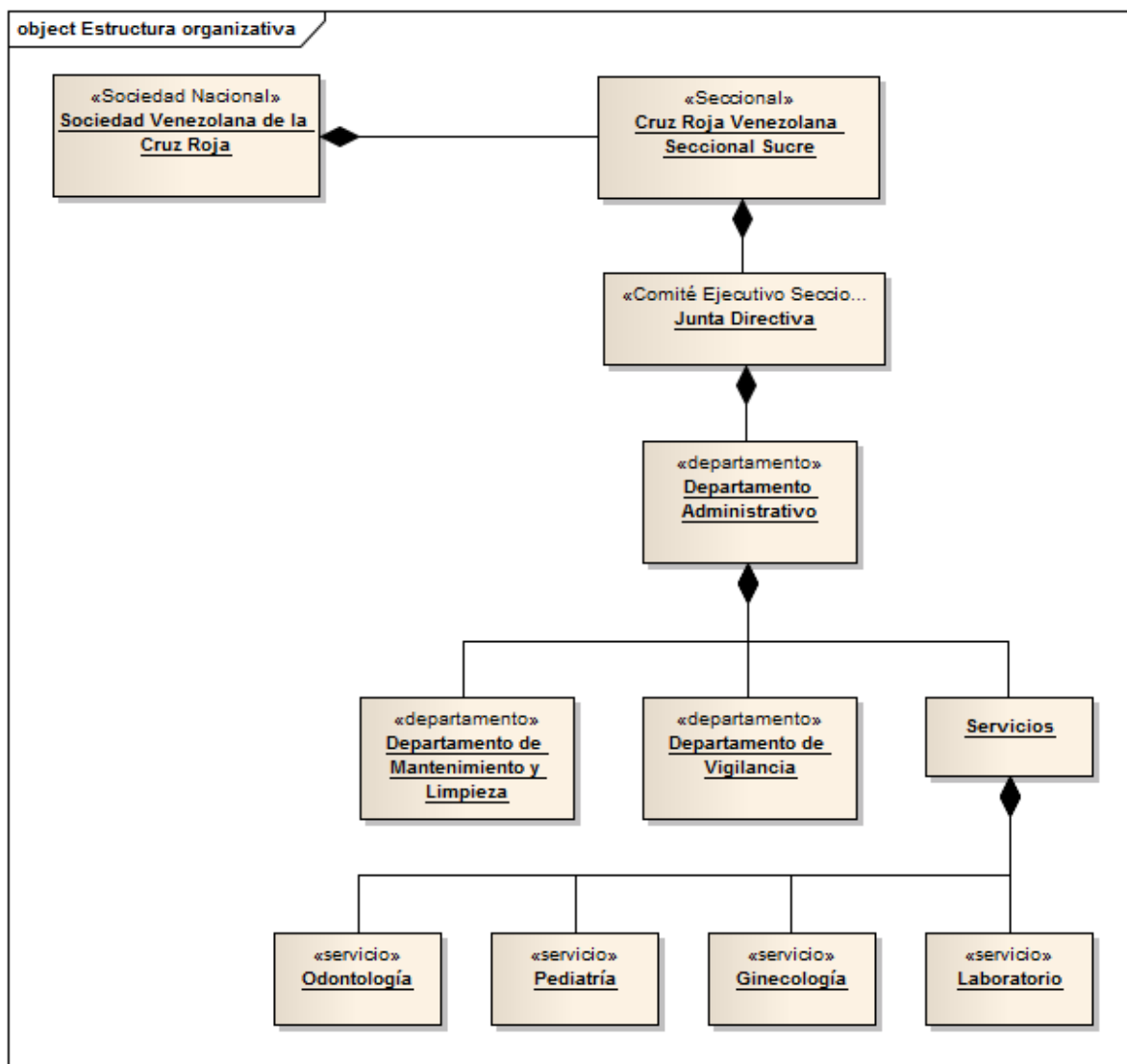


Figura 12. Estructura departamental de la CRVSS.
Fuente: Cruz Roja Venezolana Seccional Sucre (2018).

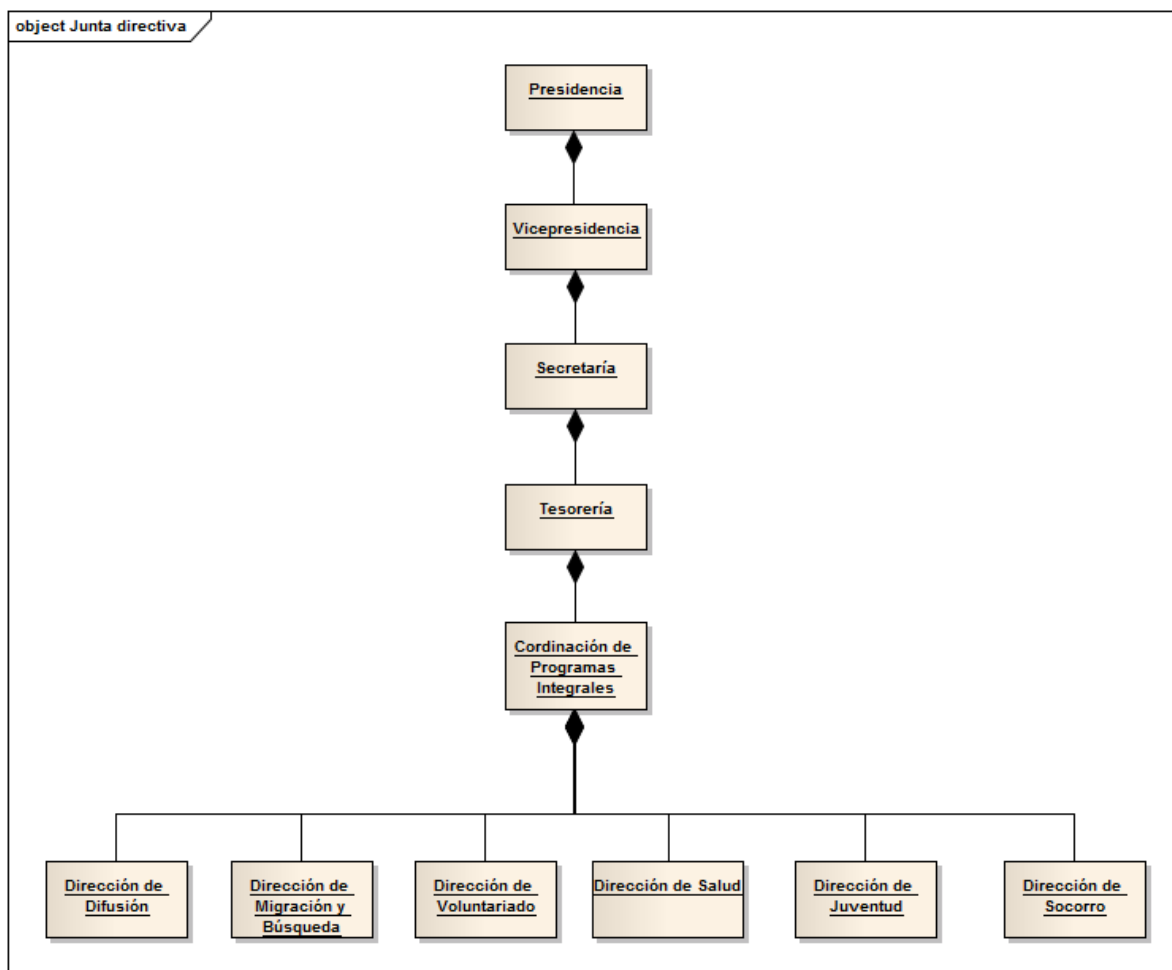


Figura 13. Junta directiva de la CRVSS.
Fuente: Elaboración propia (2018).

3.1.3.2 Ingeniería de requisitos.

Durante esta fase se determinaron, analizaron, clasificaron y validaron los requisitos del sistema de información, es decir, todas las características que el sistema debe cumplir para satisfacer las necesidades de los usuarios. Para efectuar las actividades de esta fase se realizaron diversas de reuniones con el personal de la institución que participa en los servicios de atención ambulatoria. A continuación se detallan cada una de las actividades.

3.1.3.2.1 Descubrimiento de requisitos

El descubrimiento de requisitos se basó en recolectar las necesidades expresadas por los clientes y usuarios durante las entrevistas y reuniones realizadas. La lista de los requisitos recolectados se presenta en la tabla 5.

Tabla 5. Lista de requisitos recolectados.

ID	Requisito
1	Registrar datos del paciente.
2	Tramitar las órdenes para los servicios que se ofrecen (consultas, procedimientos, exámenes).
3	Registra los pagos que realizan los clientes.
4	Generar la facturación correspondiente a los pagos.
5	Registrar la toma de muestras.
6	Registrar de resultados de exámenes.
7	Imprimir resultados de exámenes.
8	Guardar historial de resultados de exámenes de cada paciente.
9	Registrar la entrega de resultados de exámenes a los pacientes.
10	Configurar exámenes de laboratorio.
11	Registrar proveedores.
12	Registrar los insumos, reactivos y materiales que serán usados en los servicios.
13	Estimar la cantidad de insumos disponibles.
14	Advertir sobre bajas existencias de insumos.
15	Registrar los datos referentes a la historia médica del paciente
16	Visualizar la historia médica del paciente.
17	Programar citas médicas.
18	Generar reportes de los ingresos generados en cada servicio de salud.
19	Generar reportes sobre los procedimientos realizados en los servicios.

Continuación de la tabla 5.

ID	Requisito
19	Generar reportes sobre los procedimientos realizados en los servicios.
20	Registrar los datos del personal que labora en la institución.
21	Habilitar usuarios para el personal registrado.
22	El sistema deber garantizar la confidencialidad de los datos sensibles de los pacientes.
23	El sistema debe visualizarse correctamente en cualquier navegador.
24	El sistema debe visualizarse correctamente con cualquier resolución de pantalla.
25	Utilizar PHP 7 como lenguaje de programación.
26	Utilizar Laravel como <i>framework</i> de desarrollo <i>back-end</i> .
27	Utilizar Vue.js como <i>framework</i> de desarrollo <i>front-end</i> .

3.1.3.2.2 Análisis de requisitos

En este proceso consistió en categorizar o clasificar los requisitos recolectados y definir la forma de interacción del sistema con su entorno. Para la clasificación de los requisitos, estos fueron agrupados de acuerdo dos categorías; requisitos funcionales y requisitos no funcionales. La tabla 6 muestra el resultado de esta clasificación.

Tabla 6. Lista de requisitos clasificados.

ID	Requisito	Tipo de requisito
1	Registrar datos del paciente.	Funcional
2	Tramitar las órdenes para los servicios que se ofrecen (consultas, procedimientos, exámenes).	Funcional
3	Registra los pagos que realizan los clientes.	Funcional

Continuación de la tabla 6.

ID	Requisito	Tipo de requisito
4	Generar la facturación correspondiente a los pagos.	Funcional
5	Registrar la toma de muestras.	Funcional
6	Registrar de resultados de exámenes.	Funcional
7	Imprimir resultados de exámenes.	Funcional
8	Guardar historial de resultados de exámenes de cada paciente.	Funcional
9	Registrar la entrega de resultados de exámenes a los pacientes.	Funcional
10	Configurar exámenes de laboratorio.	Funcional
11	Registrar proveedores.	Funcional
12	Registrar los insumos, reactivos y materiales que serán usados en los servicios.	Funcional
13	Estimar la cantidad de insumos disponibles.	Funcional
14	Advertir sobre bajas existencias de insumos.	Funcional
15	Registrar los datos referentes a la historia médica del paciente	Funcional
16	Visualizar la historia médica del paciente.	Funcional
17	Programar citas médicas.	Funcional
18	Generar reportes de los ingresos generados en cada servicio de salud.	Funcional
19	Generar reportes sobre los procedimientos realizados en los servicios.	Funcional
20	Registrar los datos del personal que labora en la institución.	Funcional
21	Habilitar usuarios para el personal registrado.	Funcional
22	El sistema deber garantizar la confidencialidad de los datos sensibles de los pacientes.	No funcional

Continuación de la tabla 6.

ID	Requisito	Tipo de requisito
23	El sistema debe visualizarse correctamente en cualquier navegador.	No funcional
24	El sistema debe visualizarse correctamente con cualquier resolución de pantalla.	No funcional
25	Utilizar PHP 7 como lenguaje de programación.	No funcional
26	Utilizar Laravel como <i>framework</i> de desarrollo <i>back-end</i> .	No funcional
27	Utilizar Vue.js como <i>framework</i> de desarrollo <i>front-end</i> .	No funcional

Luego de haber clasificado los requisitos, se procedió a describirlos mediante un diagrama preliminar de casos de uso, ver figura 14.

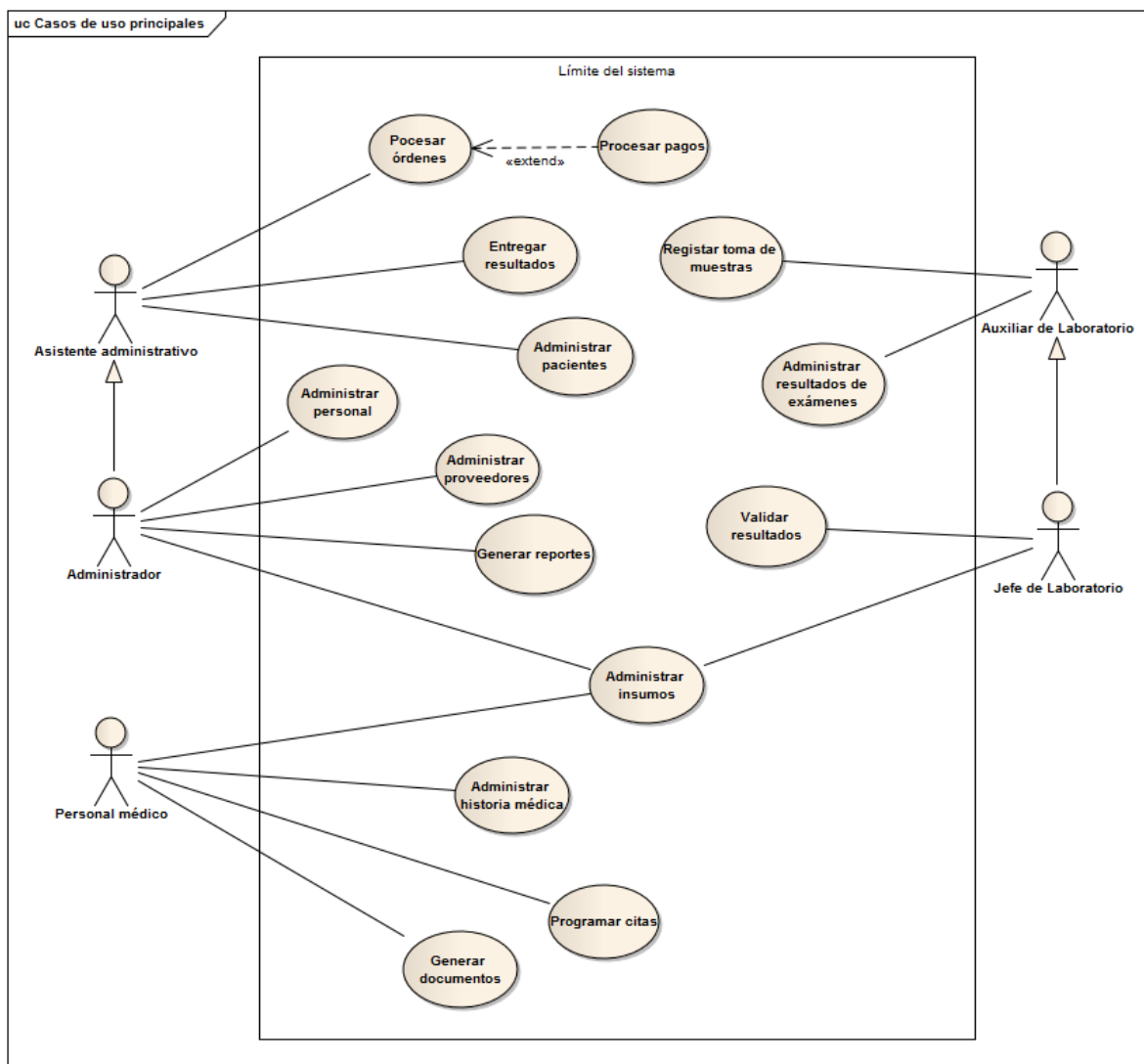


Figura 14. Diagrama de casos de uso del análisis de requisitos.

3.1.3.2.3 Especificación de los requisitos

Durante esta etapa se realizó la documentación de los requisitos obtenidos, lo cual contempla la especificación técnica detallada de los mismos utilizando una plantilla para la descripción de casos de uso. La siguiente tabla muestra la descripción de casos de uso registrar paciente, en los apéndices se encuentra el resto de las descripciones realizadas.

Tabla 7. Descripción del caso de uso registrar paciente.

ID	01.1		
Nombre	Administrar pacientes: Registrar paciente		
Versión	2.0		
Actores	Administrador, Asistente administrativo.		
Descripción	El caso de uso permite al actor registrar los datos de un paciente en el sistema.		
Precondición	Ninguna.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El actor selecciona el botón “Paciente nuevo”.	
	2	El sistema muestra un formulario solicitando datos como: nombres, apellidos, fecha de nacimiento, sexo, teléfono, correo electrónico y dirección.	
	3	El actor llena el formulario y selecciona el botón el “Guardar”	
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que el paciente fue registrado correctamente. Finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los datos del paciente son registrados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El actor selecciona el botón “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
	4	1	El sistema muestra un mensaje de error en uno más de los campos del formulario.
		2	El actor regresa al paso 3.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

3.1.3.2.4 Validación de los requisitos

Este proceso fue realizado conjuntamente con el personal de la institución con objeto de garantizar que los requisitos recabados son factibles y realmente representan sus necesidades de los usuarios. Los resultados de etapa son descritos en los apartados de refinamiento de requisitos en los cuatro (4) ciclos de versiones de este trabajo de investigación.

3.1.3.3 Diseño arquitectónico

El diseño arquitectónico tiene por objetivo producir la arquitectura del sistema, determinando los componentes que la constituyen, las relaciones y las restricciones de iteración entre ellos. (Montilva y cols., 2008). La arquitectura del sistema es descrita mediante un conjunto de vistas, denominadas vistas arquitectónicas, entre las cuales se encuentran la vista funcional, la vista estructural, la vista de comportamiento, la vista de implementación, la vista de componentes y la vista de despliegue. A continuación se detalla el proceso de elaboración de cada una de las vistas mencionadas.

3.1.3.3.1 Vista funcional

La vista funcional describe el comportamiento del sistema a través de un conjunto de diagramas de casos de usos, que son producto del refinamiento del modelo de casos de uso obtenido en la etapa de ingeniería de requisitos. La figura 15 muestra el diagrama del caso de uso administrar pacientes.

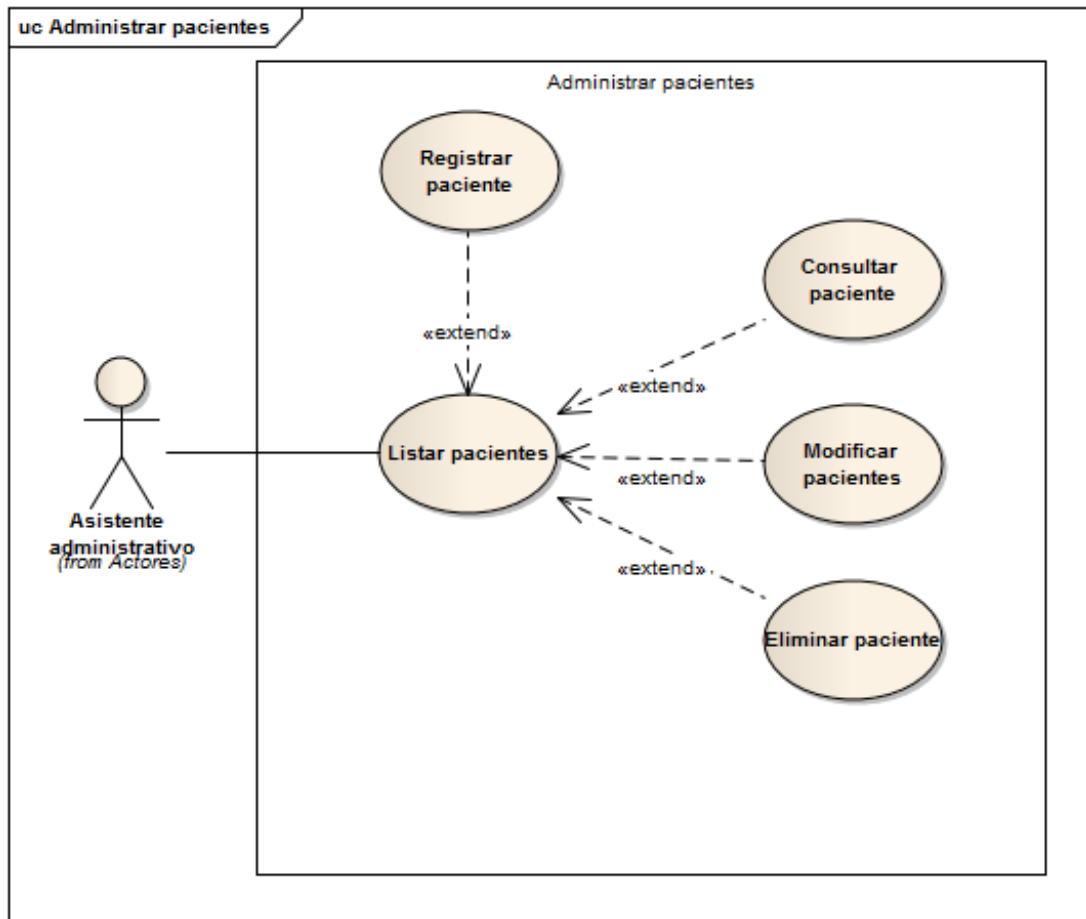


Figura 15, Diagrama extendido del caso de uso administrar paciente

3.1.3.3.2 Vista estructural

La vista estructural consta de una serie de diagramas de clases, relacionados con los casos de uso, que fueron elaborados durante los ciclos de versiones. Estos diagramas describen las clases que dan soporte a los subsistemas de la aplicación, sus atributos y relaciones. En la figura 16 se muestra el diagrama de clases asociado al caso de uso registrar paciente.

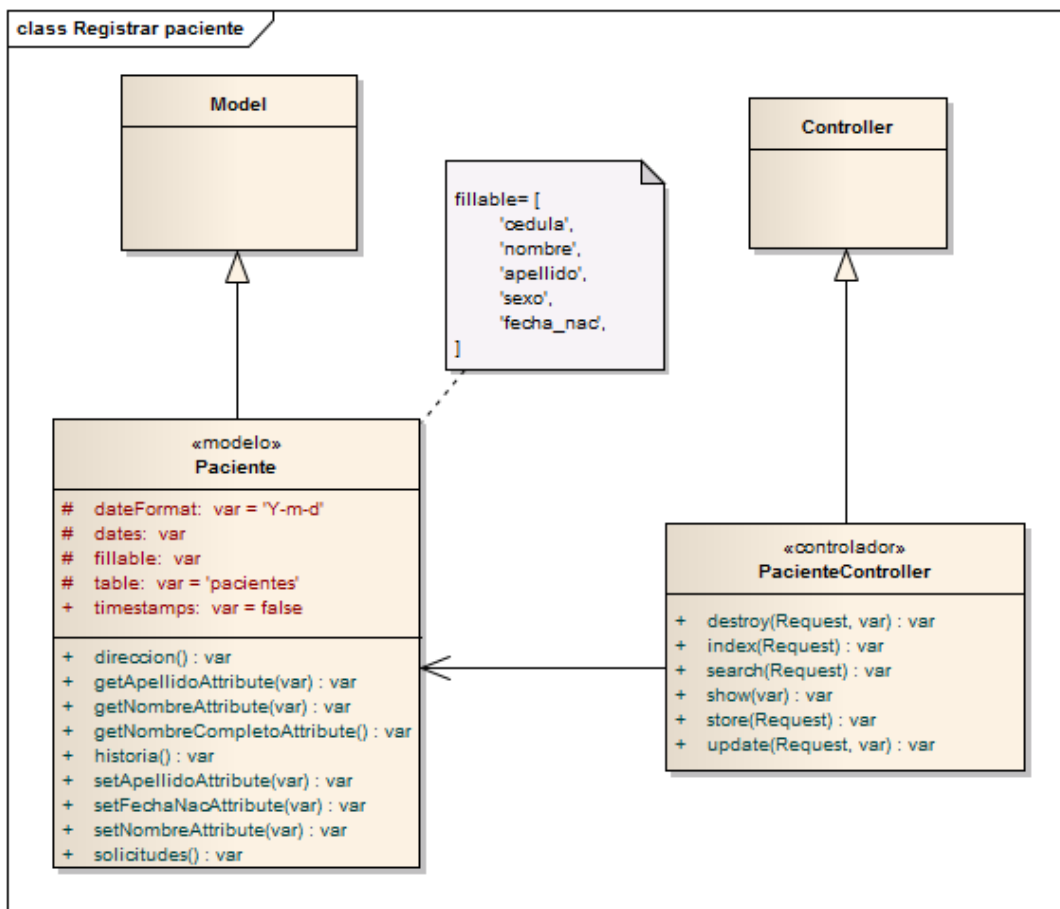


Figura 16. Diagrama de clases asociado al caso de uso registrar paciente.

3.1.3.3.3 Vista de comportamiento

Esta vista describe la forma en que trabaja la aplicación ante cada evento o actividad. La vista de comportamiento está formada por un grupo de diagramas de secuencia, los cuales modelan las funcionalidades del sistema representadas en los diagramas de caso de uso de la vista funcional.

Los diagramas de esta vista detallan la dinámica del sistema, complementando al modelo estático del sistema, representado por los diagramas de clases, por lo cual, ambos comparten clases, métodos, y atributos.

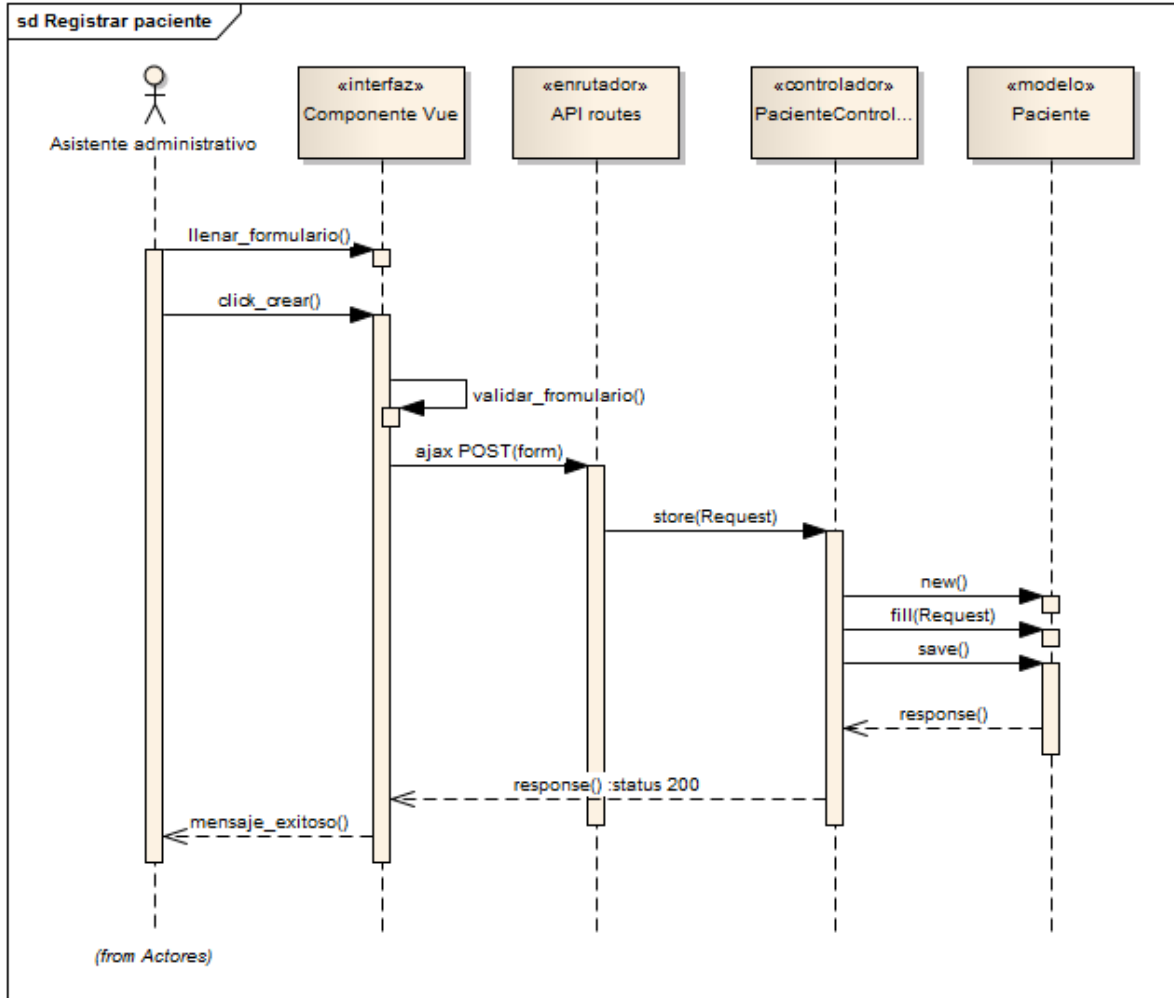


Figura 17. Diagrama de secuencia asociado al caso de uso registrar paciente.

3.1.3.3.4 Vista de implementación

En esta vista se precisan los detalles de la implementación del sistema, tales como plataforma de desarrollo, lenguajes a utilizar, entre otros. La vista de implementación es representada mediante un diagrama de componentes, el cual muestra las relaciones entre el código fuente, los archivos, bases de datos, librerías y otros artefactos. En la figura 18 se muestra el diagrama resultante y en la tabla 8 la descripción de los componentes que conforman la vista.

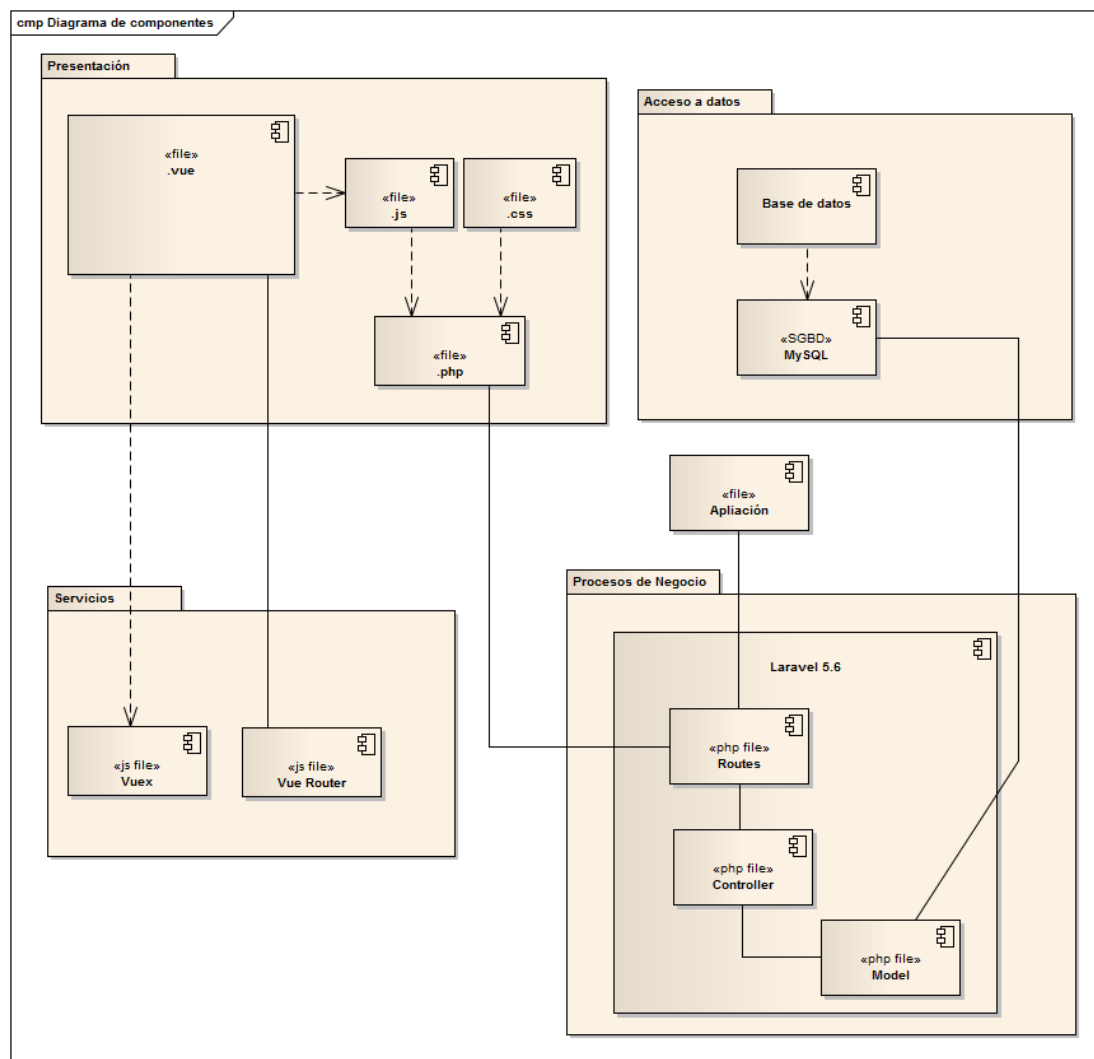


Figura 18. Diagrama de componente de la vista de implementación.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8.Descripción de los componentes de la vista de implementación

Componentes	Descripción
.css	Archivos encargados de la presentación de la aplicación.
.js	Archivos que contienen la lógica que ejecuta en el navegador web.

Continuación de la tabla 8.

Componentes	Descripción
.vue	Archivos escritos con el <i>framework</i> Vue encargado del funcionamiento de un módulo determinado de la interfaz, contiene etiquetas HTML, estilos CSS, y código JavaScript.
.php	Archivos encargados de la estructuración del contenido de la aplicación, contiene etiquetas HTML.
Vuex	Componente encargado del manejo centralizado de estados en la aplicación, se ejecuta en el navegador web.
Vue Router	Componente encargado del enrutamiento de los componentes Vue.
Routes	Archivo donde está definidas todas las URL disponibles para la aplicación.
Controller	Archivos escritos en el lenguaje PHP que permite la comunicación entre la presentación y la lógica de negocios.
Model	Componente que suministra una interfaz común entre la base de datos y el sistema a través del SGBD.
MySQL	Componente permite la comunicación entre la base de datos y la aplicación
Base de datos	Información almacenada utilizada por el sistema.

3.1.3.3.5 Vista de despliegue

Esta vista la permite visualizar la forma en la que serán instalados los componentes de software (código, archivos, bases de datos) en la plataforma de ejecución dispuesta para el sistema desarrollado. Para esta vista fue generado el diagrama de despliegue de la figura 19, el cual muestra los nodos de hardware, lo componentes de software que agrupan y las asociaciones entre ellos.

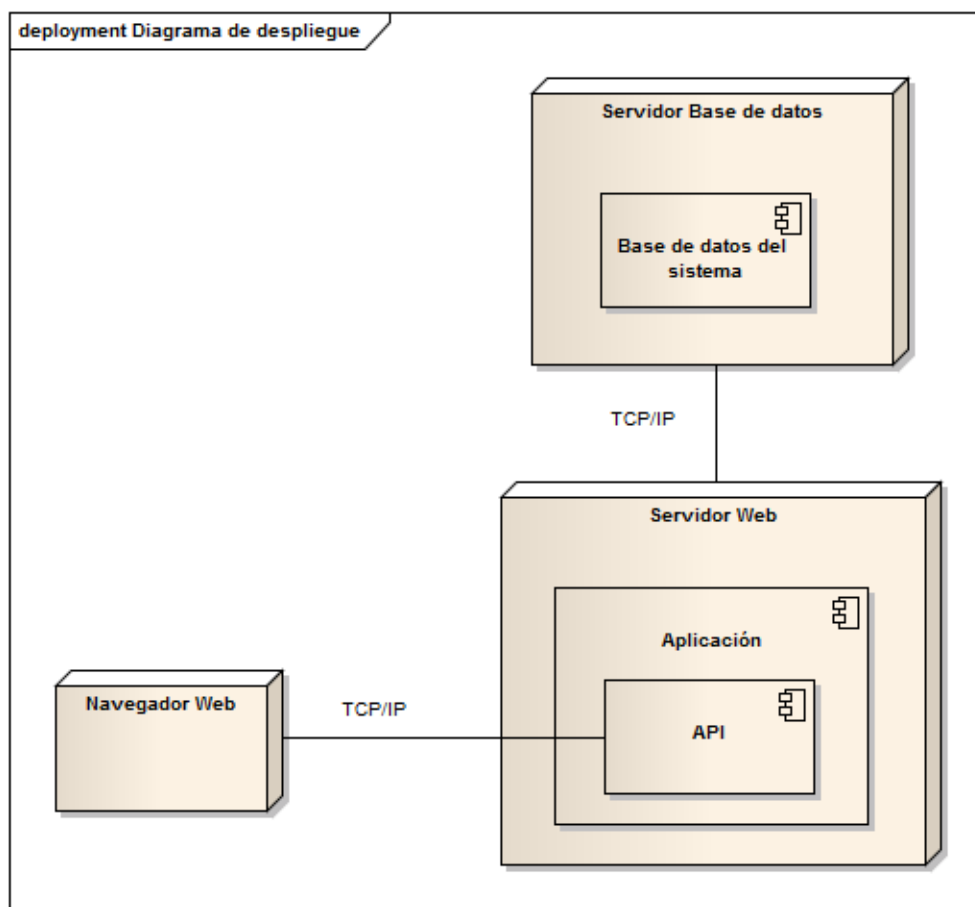


Figura 19. Diagrama de despliegue de la Vista de despliegue.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.4 Desarrollo de versiones

El método de desarrollo *Watch* se rige un orden cíclico en la ejecución de sus procesos, donde cada iteración del ciclo produce una nueva versión operativa de la aplicación, y a su vez cada versión está compuesta de uno o más incrementos de software, que progresivamente agrega nueva funcionalidad. Para el desarrollo del sistema de información de este trabajo de investigación se planificaron cuatro (4) versiones, dada la complejidad del mismo.

3.1.3.4.1 Primer ciclo de versión

3.1.3.4.1.1 Refinamiento de los requisitos

Durante el proceso de refinamiento de requisitos para el primer ciclo de versión los productos generados en etapas previas permanecieron sin cambios, esto incluye la lista de los requisitos y la descripción de los casos de usos.

3.1.3.4.1.2 Refinamiento de la arquitectura

En esta etapa se realizó una separación de los casos de uso para identificar aquellos que conforman la primera versión del sistema, además se desglosaron los casos de usos compuestos mediante diagramas extendidos con el fin de complementarlos posteriormente con los diagramas de clases y los diagramas de secuencias asociados.

La figura 21 muestra el diagrama de casos de uso para el primer ciclo de versión, mientras que desde la figuras 22 hasta la figura 26 se exponen los diagramas de caso uso extendidos.

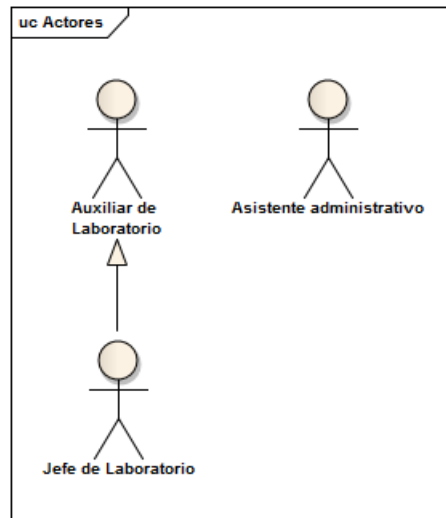


Figura 20. Diagrama de actores

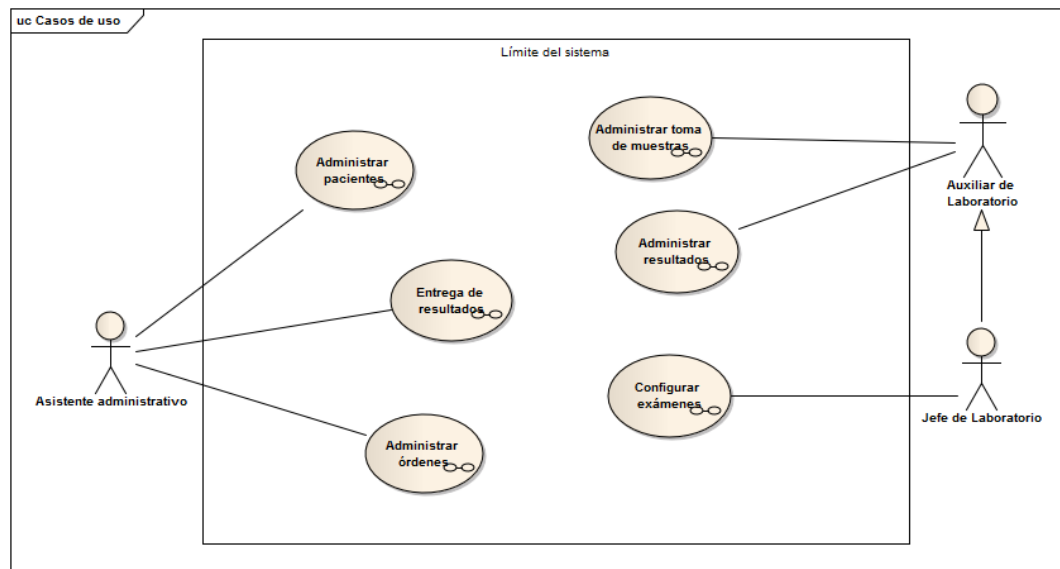


Figura 21. Casos de uso para el primer ciclo de versión.
Fuente: Elaboración propia.

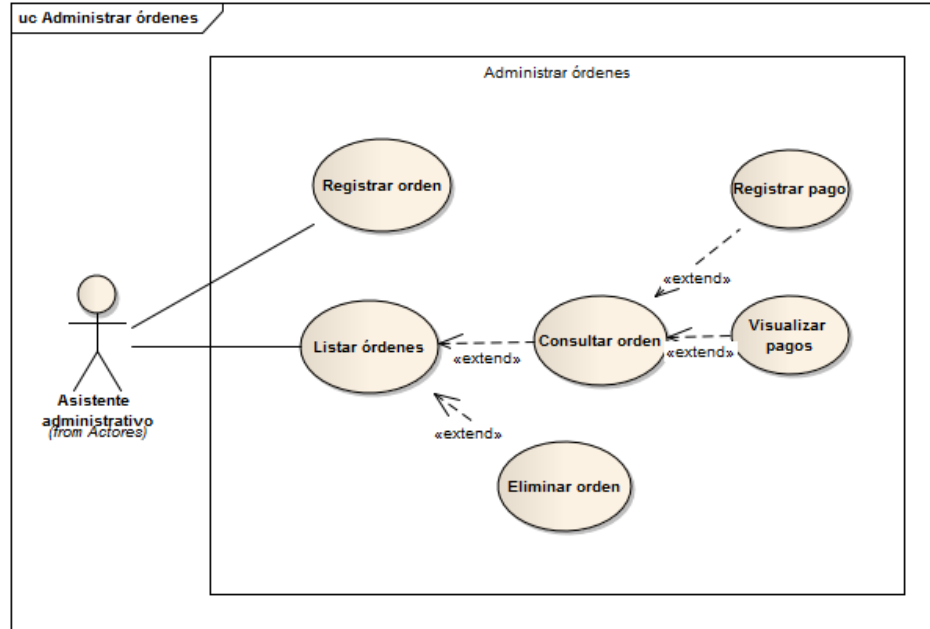


Figura 22. Diagrama extendido del caso de uso administrar órdenes.
Fuente: Elaboración propia.

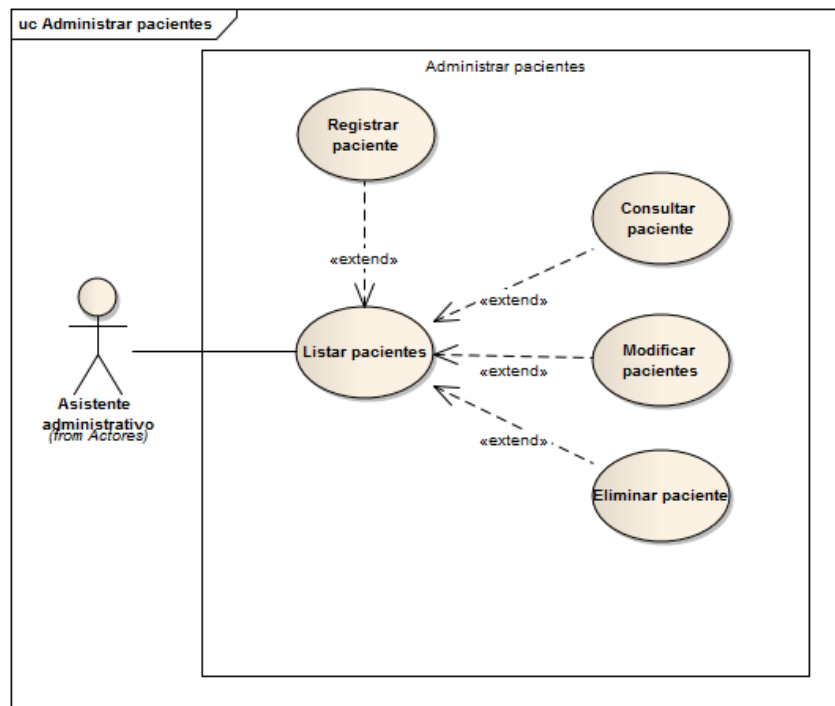


Figura 23. Diagrama extendido del caso de uso administrar pacientes.
Fuente: Elaboración propia.

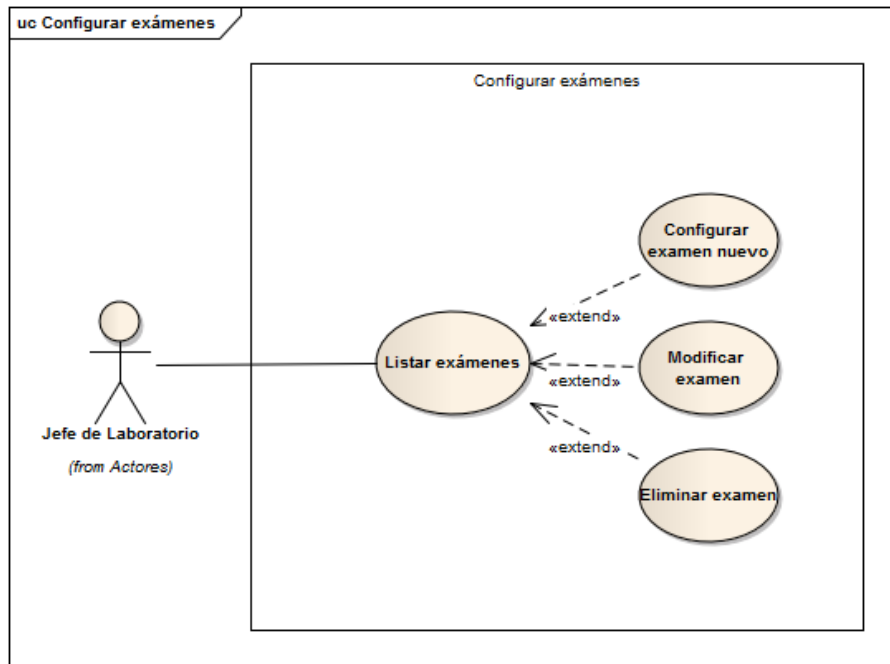


Figura 24. Diagrama extendido del caso de uso configurar exámenes.
Fuente: Elaboración propia.

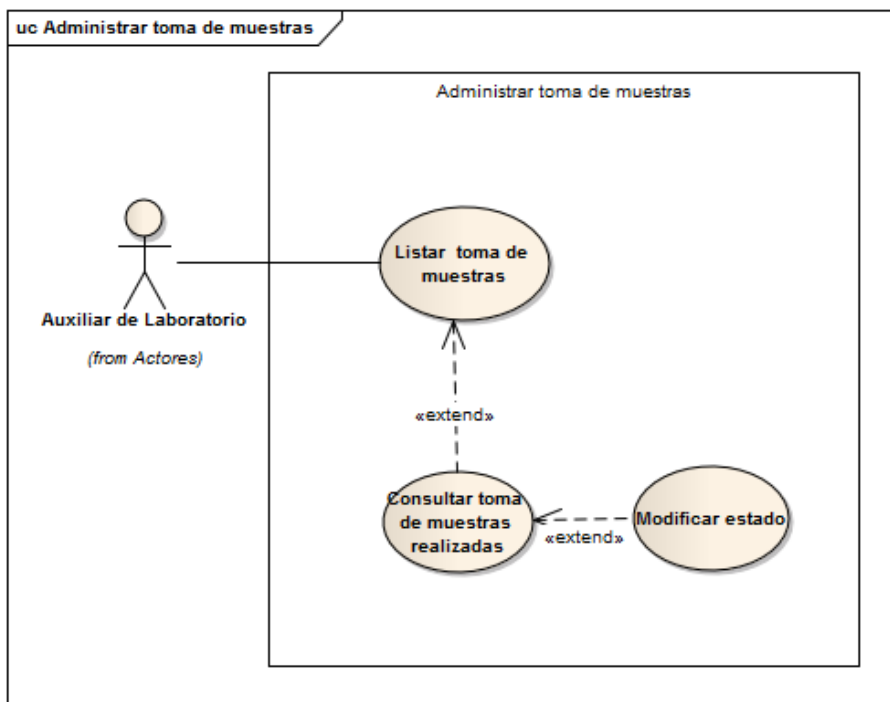


Figura 25. Diagrama extendido del caso de uso administrar toma de muestras.
Fuente: Elaboración propia.

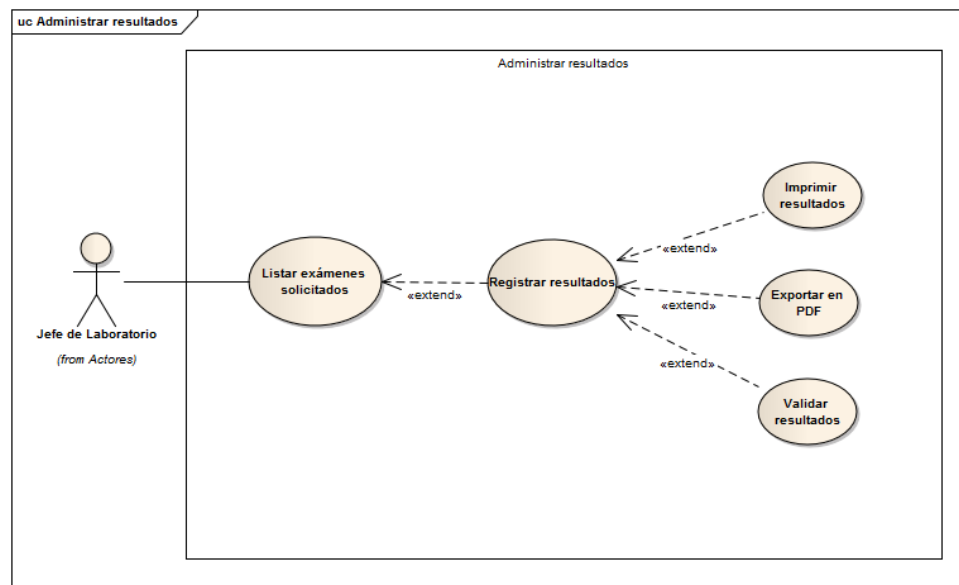


Figura 26. Diagrama extendido del caso de uso administrar resultados para el actor Jefe de Laboratorio.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.4.1.3 Diseño detallado de la primera versión

El diseño detallado especifica las características que tienen las interfaces de usuario de la aplicación, el modelo de datos a implementar para la base de datos, y el diseño de los componentes. A continuación se describen a detalle las actividades realizadas durante este proceso.

3.1.3.4.1.3.1 Diseño de interfaces

Durante el diseño de interfaces se determinó de qué manera el usuario interactúa con la aplicación y de qué forma en que deben ser construidas la interfaz de la aplicación, lo cual incluye, el diseño pantallas, controles, menús y metáforas que conforman el apartado visual de la aplicación.

La primera actividad realizada durante esta etapa fue especificar los distintos perfiles de usuario disponibles para el sistema en esta versión, con base en los casos de uso generados, posteriormente fueron descritos los servicios que la interfaz debe proveer a cada perfil de usuario.

Tabla 9. Especificación de los perfiles de usuario.

Usuario	Perfil
Asistente administrativo	Este tipo de usuario es responsable de emitir las órdenes de los pacientes, así como registrar los pagos realizados, tiene la posibilidad de administrar los datos asociados a los pacientes y registrar las entregas de resultado de exámenes que han sido efectuadas.
Auxiliar de laboratorio	Este tipo de usuario posee los permisos suficientes para consultar las órdenes de exámenes que ha sido emitida, registrar y consultar las tomas de muestras realizadas, y administra los resultados de los exámenes.
Jefe de laboratorio	Tipo de usuario que posee las funcionalidades atribuidas al auxiliar de laboratorio, pero además, es el único que puede validar resultados de exámenes, modificar la configuración de los exámenes registrados y agregar nuevo tipos de exámenes al sistema.

Tabla 10. Servicios y contenido que provee la interfaz al perfil de Asistente administrativo.

Servicio	Contenido
Administrar órdenes	Formularios de registro de una orden, además se permite listar, y eliminar las órdenes registradas.
Registrar pagos	Formulario para el registro de los pagos de una orden.
Administrar pacientes	Formulario para el registro y modificación de un paciente, además se permite listar, y eliminar los pacientes registrados.
Entrega de resultados	Lista que corresponde a los resultados de exámenes que han sido validados por el Jefe de Laboratorio, permite consultar y modificar el estado de entrega.

Tabla 11. Servicios y contenido que provee la interfaz al perfil de Auxiliar de Laboratorio.

Servicio	Contenido
Listar toma de muestras	Lista que corresponde a las órdenes emitidas y las muestras tomadas/recibidas que le corresponden.
Consultar toma de muestras realizadas.	Lista que corresponde a las muestras que han sido tomadas/recibidas para realizar los exámenes de laboratorio correspondientes a una orden.
Listar exámenes solicitados	Lista que corresponde a los exámenes de laboratorio solicitados mediante órdenes.

Continuación de la tabla 11.

Servicio	Contenido
Listar toma de muestras	Lista que corresponde a las órdenes emitidas y las muestras tomadas/recibidas que le corresponden.
Consultar toma de muestras realizadas.	Lista que corresponde a las muestras que han sido tomadas/recibidas para realizar los exámenes de laboratorio correspondientes a una orden.
Listar exámenes solicitados	Lista que corresponde a los exámenes de laboratorio solicitados mediante órdenes.
Registro de resultados	Formularios de registro y modificación de resultados de exámenes. Además incluye opciones para imprimir y exportar los resultados

Tabla 12. Servicios y contenido que la interfaz provee al perfil de Jefe de Laboratorio.

Servicio	Contenido
Listar toma de muestras	Lista que corresponde a las órdenes emitidas y las muestras tomadas/recibidas asociadas a ellas.
Consultar toma de muestras realizadas.	Lista que corresponde a las muestras que han sido tomadas/recibidas para realizar los exámenes de laboratorio correspondientes a una orden.

Listar exámenes solicitados	Lista que corresponde a los exámenes de laboratorio solicitados mediante órdenes.
-----------------------------	---

Continuación de la tabla 12.

Servicio	Contenido
Listar toma de muestras	Lista que corresponde a las órdenes emitidas y las muestras tomadas/recibidas asociadas a ellas.
Consultar toma de muestras realizadas.	Lista que corresponde a las muestras que han sido tomadas/recibidas para realizar los exámenes de laboratorio correspondientes a una orden.
Listar exámenes solicitados	Lista que corresponde a los exámenes de laboratorio solicitados mediante órdenes.
Registro de resultados	Formularios de registro y modificación de resultados de exámenes. Además incluye opciones para validar, imprimir y exportar los resultados
Listar exámenes configurados	Lista que corresponden a los tipos de exámenes que están disponibles en el sistema.
Configurar examen nuevo	Formulario de registro de datos de un examen para ser agregado a la lista de exámenes configurados.

Luego de haber definido los perfiles de usuario, junto a los servicios y contenidos que debe proveer el sistema, se continuó con el diseño de la interfaz de usuario. Durante el diseño de la interfaz se tomó como guía un conjunto de lineamientos propuestos por Nielsen (1994), con la finalidad de desarrollar una interfaz visualmente atractiva, intuitiva, fácil de usar y aprender. Entre estos lineamientos se pueden mencionar los siguientes:

Visibilidad del estado del sistema: El sistema siempre debe mantener informados a los usuarios sobre lo que sucede, mediante una retroalimentación apropiada y oportuna.

Concordancia entre el sistema y el mundo real: El sistema debe hablar el mismo lenguaje de los usuarios, con palabras, frases y conceptos familiares para ellos. Se deben seguir las convenciones del mundo real, mostrando la información en un orden natural y lógico.

Control del usuario y libertad: Los usuarios frecuentemente seleccionan opciones del sistema erróneamente, y necesitarán una “salida de emergencia” establecida de forma clara para dejar el estado no deseado al que accedieron, sin tener que pasar por un conjunto de pasos. Se deben apoyar las funciones de deshacer y rehacer.

Consistencia y estándares: Los usuarios no deben cuestionarse si diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo.

Prevención de errores: Mucho mejor que un buen diseño de mensajes de error es realizar un diseño cuidadoso que prevenga la ocurrencia de problemas.

Reconocimiento antes que recuerdo: Reduce la carga cognitiva del usuario haciendo los objetos, acciones y opciones visibles. El usuario no tendría que recordar la información que se le da en una parte del proceso, para seguir adelante. Las instrucciones para el uso del sistema deben estar a la vista o ser fácilmente recuperables cuando sea necesario.

Flexibilidad y eficiencia de uso: La presencia de aceleradores, que no son vistos por los usuarios novatos, puede ofrecer una interacción más rápida a los usuarios expertos que la que el sistema puede proveer a los usuarios de todo tipo. Se debe permitir que los usuarios adapten el sistema para usos frecuentes.

Estética y diseño minimalista: Los diálogos no deben contener información irrelevante o poco usada. Cada unidad extra de información en un diálogo, compite con las unidades de información relevante y disminuye su visibilidad relativa.

Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores: Los mensajes de error no deben ser expresados en un lenguaje plano o con códigos. Se debe indicar de forma precisa el problema y constructivamente sugerir una solución.

En base a los lineamientos descritos anteriormente se definieron algunos de los elementos de la interfaz como la tipografía a ser utilizada, tamaño de las fuentes, y esquema de colores, entre otros. La tipografía seleccionada fue San Serif, que varía en tamaño de los 16 píxeles a los 22 píxeles, lo cual facilita la legibilidad. Se seleccionaron los colores blanco y gris claro para los fondos y menús, con el objeto de centrar la atención del usuario en el contenido presentado, en combinación con botones de color rojo para mantener armonía visual con el logo de la institución. A continuación se presentan algunos de los prototipos de interfaz elaborados para este ciclo de versión.

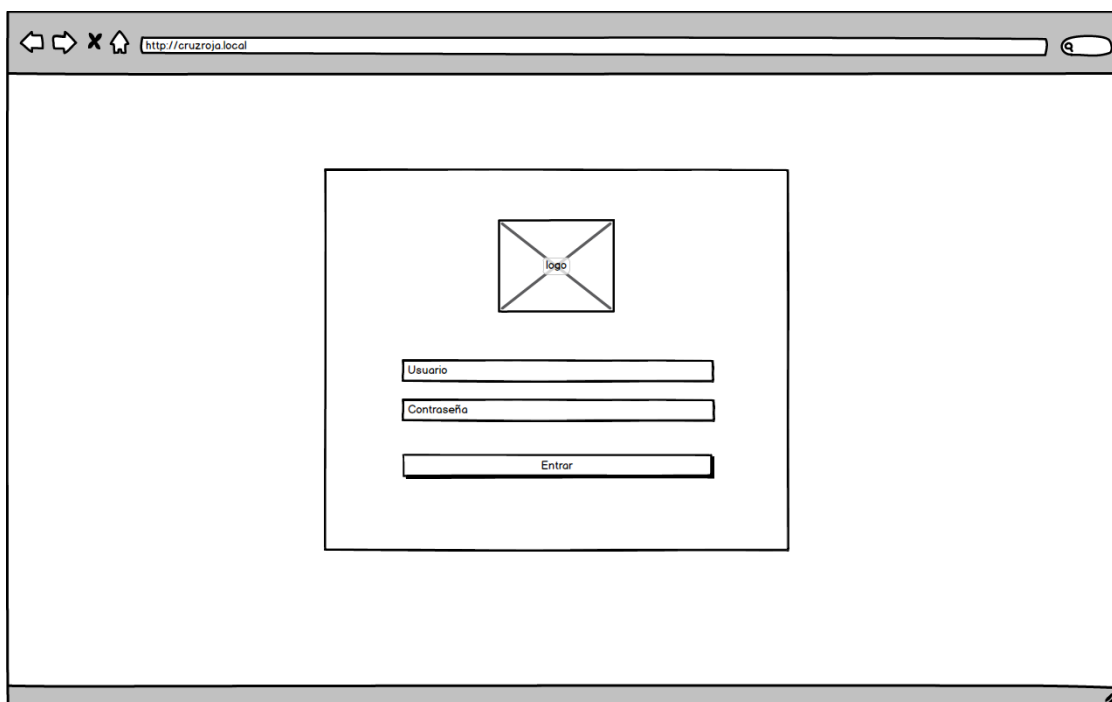


Figura 27. Prototipo de interfaz para el inicio de sesión.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 28. Estructura general de la interfaz de usuario.
Fuente: Elaboración propia.

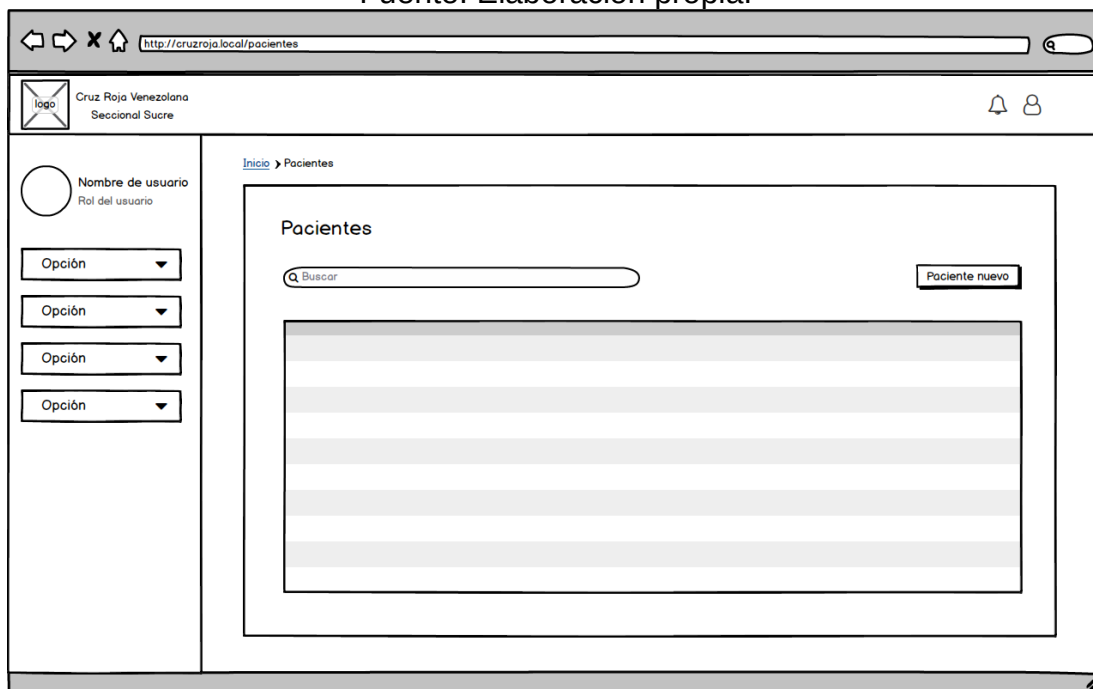


Figura 29. Prototipo de interfaz para la administración de datos de los pacientes.
Fuente: Elaboración propia.

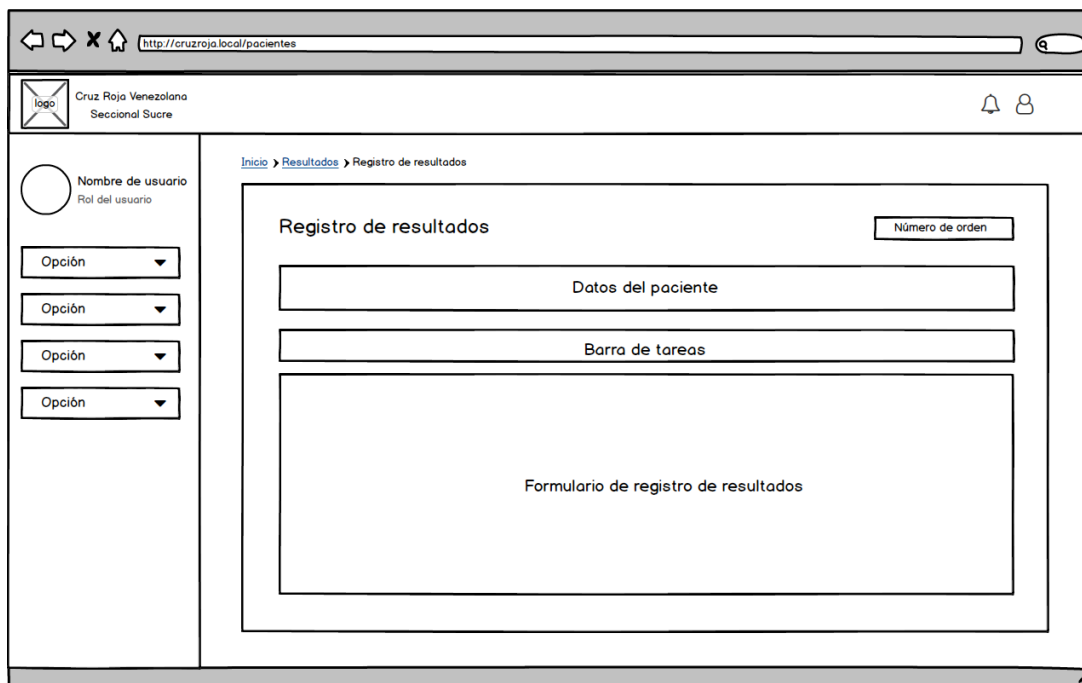


Figura 30. Prototipo de interfaz para el registro de resultados de exámenes.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.4.1.3.2 Diseño de base de datos

Durante esta etapa se construyó el diseño conceptual de la base de datos para el sistema de información, tomando como base el modelo de clases del sistema para comprender en profundidad la estructura de la base de datos, su significado y relaciones. Luego se realizaron refinamientos y transformaciones que produjeron el modelo relacional de la base de datos, para finalmente obtener el diseño físico. La figura 31 muestra el resultado de este proceso.

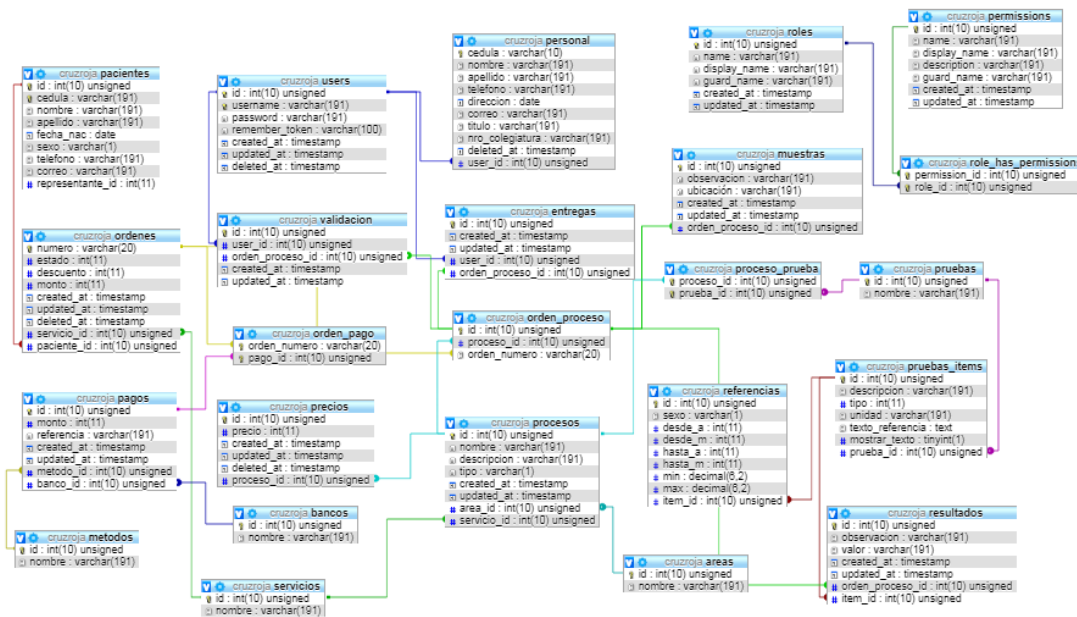


Figura 31. Modelo relacional de la base de datos para la primera versión.

3.1.3.4.1.3.3 Diseño detallado de componentes

En este subproceso se especificó el diseño interno de los componentes de software que deben construirse para proveer los servicios de la interfaz, para ello se verificó la pertinencia de las clases involucradas en el funcionamiento de cada componente, y se describió la interacción que debe existir entre los componentes para lograr las funcionalidades expresadas en el modelo de casos de uso. Los productos obtenidos fueron los diagramas de clases y los diagramas de secuencia asociados a cada caso de uso.

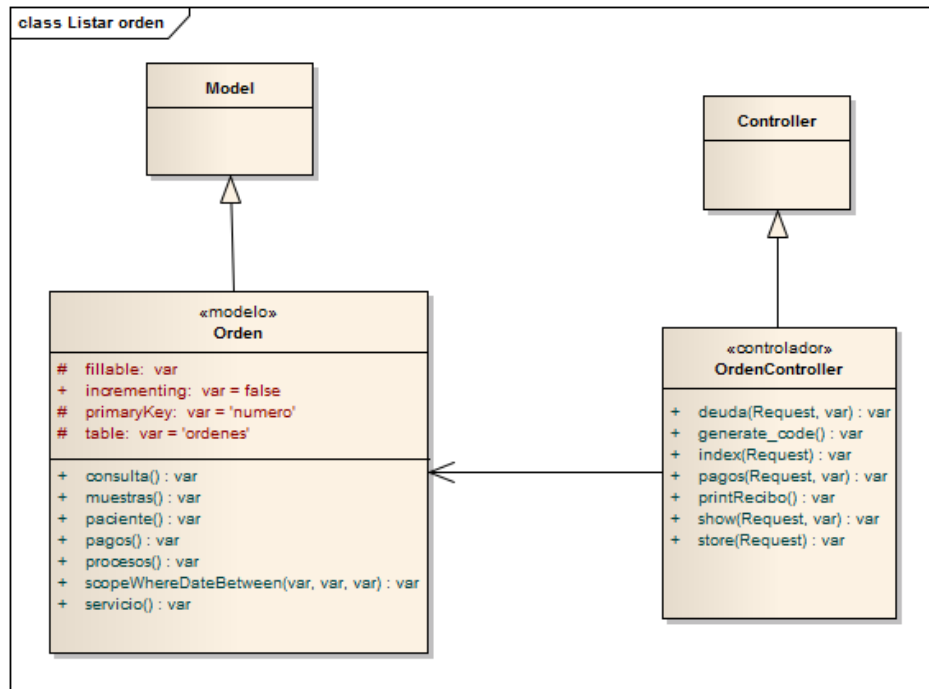


Figura 32. Diagrama de clases asociado al caso de uso listar órdenes.
Fuente: Elaboración propia.

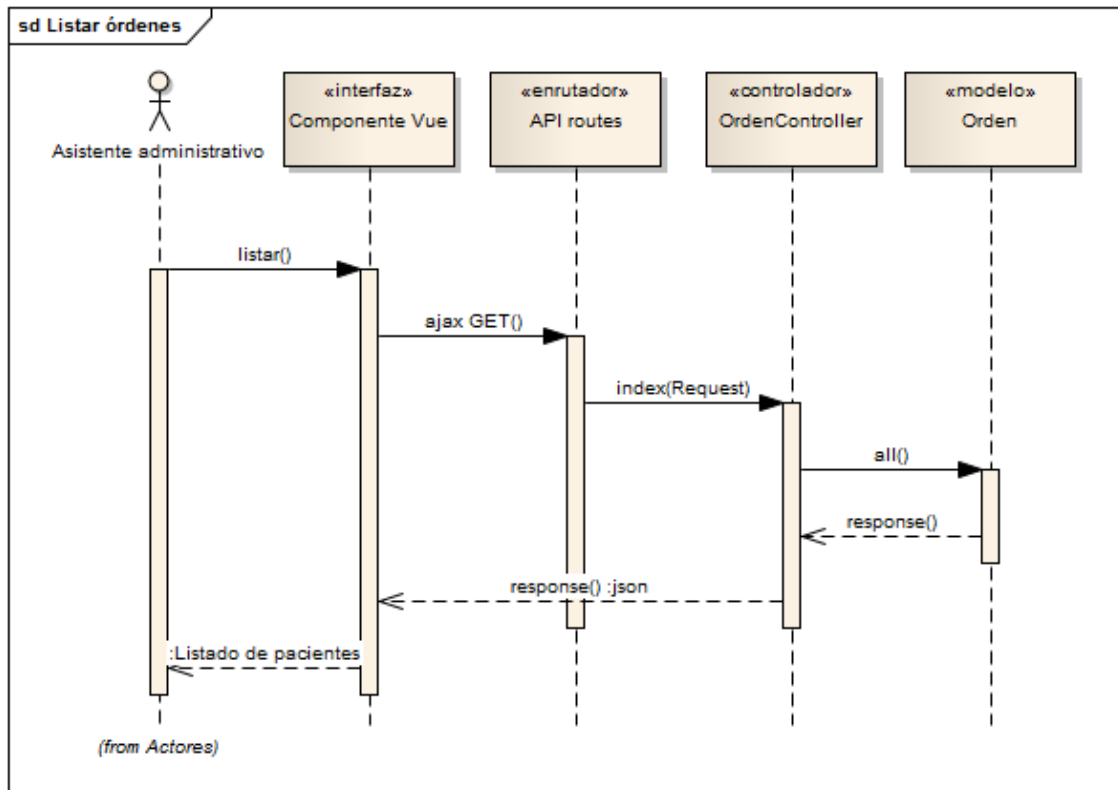


Figura 33. Diagrama de secuencia asociado al caso de uso listar órdenes.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.4.1.4 Programación e integración

Este proceso tiene como objetivo principal codificar o adaptar los elementos que conforman la aplicación; programa y base datos, que fueron especificados en los procesos de diseño, probar cada componente como una unidad, para posteriormente ser integrados a la arquitectura de la aplicación.

Durante este proceso se realizaron los incrementos que corresponden a los casos de uso del primer clico de versión mostrado en la figura 21. Cada incremento incluye componentes de software para la interfaz de usuario, la lógica de negocios y la gestión de datos, que se interrelacionan para ejecutar parte de la funcionalidad de la versión de la aplicación.

3.1.3.4.1.4.1 Aprovisionamiento de componentes

La mayoría de los componentes fueron diseñados y programados desde cero siguiendo el enfoque de programación guiada por pruebas, el cual inicia con la codificación del componente y de forma simultánea se realizan pruebas para comprobar su correcto funcionamiento. Otros componentes, en cambio, se obtuvieron de repositorios de librerías de software creados por terceros, y fueron adaptados para cumplir con las necesidades de la aplicación. La tabla 13 muestran los componentes de software obtenidos.

Tabla 13. Componentes de software adquiridos en el primer ciclo de versión.

Nombre	Descripción
Axios	Librería para realizar peticiones HTTP desde el lado del cliente.
Bootstrap	Librería utilizada para la creación de los elementos de la interfaz de usuario.
Bootstrap Vue	Librería que provee plugins y componentes Bootstrap implementados en Vue.js
Vue.js	Framework progresivo para el desarrollo de interfaces de usuario.
VeeValidate	Librería para Vue que permite la validación de campos de textos y mostrar errores.
VCalendar	Componente para Vue que provee selector de fecha y calendario.

Para la codificación de los componentes se utilizó el editor de texto Sublime Text 3, el lenguaje de programación empleado fue PHP, a través del

framework Laravel 5.6, el cual provee una estructura de proyecto que facilita la implementación del patrón arquitectónico MVC. También se utilizó el *framework* Vue.js, que permitió segmentar el código de la interfaz en componentes que fueron reutilizados para diversas funciones, con lenguaje de etiquetas HTML y estilos CSS dentro código JavaScript. Vue.js también brindó soporte para crear la estructura de una sola página (SPA o *single-page-application* en inglés) del sistema desarrollado. En la tabla 14 se muestran los diferentes tipos de archivos generados.

Tabla 14. Tipos de archivos presentes en la aplicación

Nombre	Descripción
resources/views/*.php	Archivos con etiquetas HTML para la presentación de la aplicación.
*.php	Archivos con secuencia de comandos escritos en el lenguaje PHP.
*.js	Archivos con secuencia de comandos escritos en el lenguaje JavaScript.
*.css	Archivos para las hojas de estilo en cascada.
*.vue	Archivo para los componentes de interfaz.

La figura 34 muestra parte del resultado de la codificación de la interfaz de usuario.

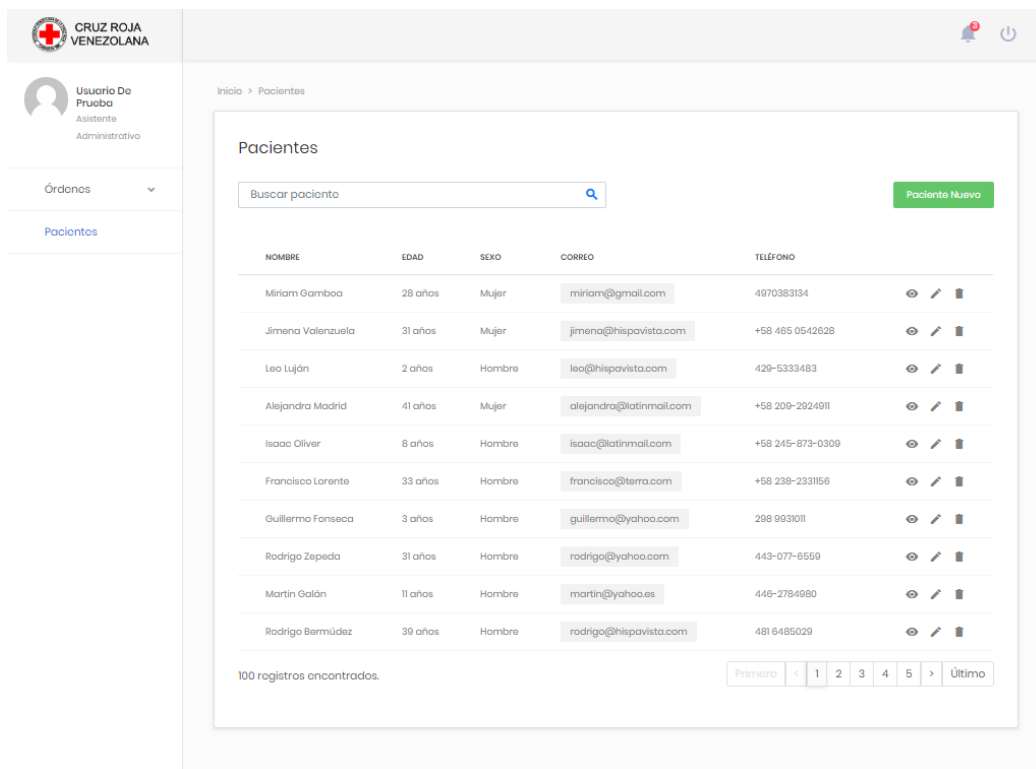


Figura 34. Interfaz de usuario para la interfaz de usuario.

3.1.3.4.1.4.2 Creación de la base de datos

Para la creación de la base de datos fue utilizado el sistema de migraciones del *framework* Laravel. Las migraciones proveen un control de versiones para los esquemas de la base de datos, que permite construir y modificar fácilmente la estructura de la base de datos y además es compatible con una gran variedad de sistemas gestores de base datos. El manejador de bases de datos utilizado fue MySQL y la administración se realizó mediante phpMyAdmin 4.8.1.

Las figuras que se presentan a continuación describen el proceso de creación de una migración para construir la tabla paciente.

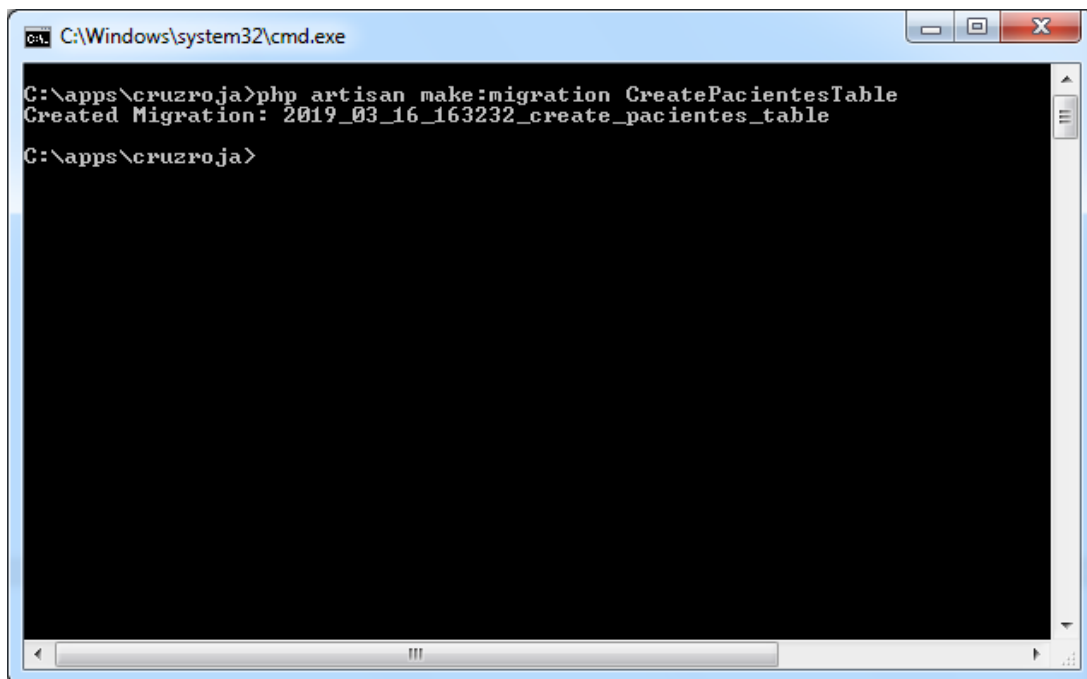


Figura 35. Línea de comando para la creación del archivo de migración.
Fuente: Elaboración propia.

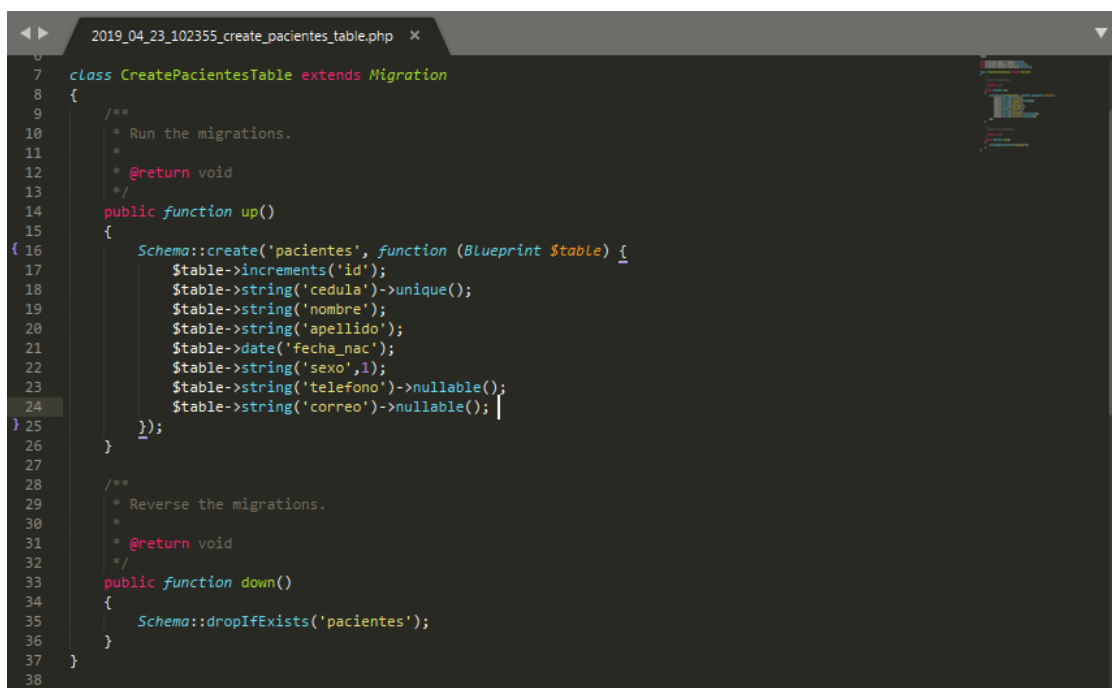


Figura 36. Archivo de migración para la creación de la tabla pacientes.
Fuente: Elaboración propia.

Servidor: 127.0.0.1 » Base de datos: cruzoja

Estructura SQL Buscar Generar una consulta Exportar Importar Operaciones Privilegios Rutinas Más

Filtros

Que contengan la palabra:

Tabla	Acción						Filas	Tipo	Cotejamiento	Tamaño	Residuo a depurar
areas	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
bancos	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
entregas	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	48 KB	-
metodos	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
migrations	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	17	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
muestras	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
oauth_access_tokens	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
oauth_auth_codes	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
oauth_clients	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
oauth_personal_access_clients	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
oauth_refresh_tokens	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
ordenes	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	48 KB	-
orden_pago	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
orden_proceso	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	48 KB	-
pacientes	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
pagos	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	48 KB	-
precios	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
procesos	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	48 KB	-
proceso_prueba	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
pruebas	Examinar	Estructura	Buscar	Insertar	Vaciar	Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-

Figura 37. Base de datos del primer ciclo de versión.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.4.1.4.3 Integración de componentes.

La integración de los componentes ocurrió a medida que estos iban siendo codificado o adaptados, de forma sucesiva el resultado de dicha integración era probado para detectar posibles fallos en su funcionamiento, generando de esta forma los incrementos del primer ciclo de versión. La integración progresiva de incrementos permitió lograr la completa operatividad de la versión.

3.1.3.4.1.5 Pruebas de la primera versión

Las pruebas de aplicación son un conjunto de tareas realizadas sobre cada versión de la aplicación construida con el fin de descubrir errores que pasaron inadvertidos durante el proceso desarrollo y asegurar que la versión cumple con los requisitos funcionales y no funcionales establecidos.

De acuerdo con Pressman (2010), las pruebas a la aplicación deben iniciar con aquellos aspectos que son visibles de forma más inmediata para el usuario final, como el contenido y la interfaz, posteriormente centrar las pruebas en la arquitectura de diseño y navegación, para finalmente enfocarse en las capacidades tecnológicas que no son aparentes para los usuarios, como la infraestructura e instalación de la aplicación. En base a esta estrategia se realizaron las pruebas que se muestran a continuación.

3.1.3.4.1.5.1 Pruebas de contenido

En este tipo de pruebas se identifican errores de sintaxis, y/o gramaticales, en textos y gráficos, como faltas de ortografía o errores tipográficos; también se identifican errores semánticos, es decir, información incompleta o incorrecta; y errores en la organización de la información que se presenta al usuario. En el apéndice F se muestran errores de contenido identificados durante estas pruebas.

3.1.3.4.1.5.2 Pruebas de interfaz de usuario

Este tipo de pruebas se realizaron para garantizar la conformidad de usuarios finales del sistema en relación a interfaces desarrolladas, así como la facilidad en su uso y el entendimiento de las mismas. Para ejecutar estas pruebas se tomaron como referencia los análisis heurísticos de usabilidad, en estas pruebas un grupo de usuarios realiza un recorrido por la aplicación y evalúa la interfaz de acuerdo a una serie de criterios relacionados con la usabilidad. A continuación se muestran los criterios evaluados y en el apéndice H se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 15. Criterios de evaluación del análisis heurístico de la interfaz de usuario.

Agrupación heurística	Criterio
Aspectos generales	Contenidos y servicios ofrecidos precisos y completos. Estructura general del sitio web orientada al usuario. <i>Look & feel</i> general se corresponde con los objetivos del sitio web. Diseño general del sitio web reconocible. Diseño general del sitio web coherente. Se utiliza el idioma del usuario.
Identidad e información	Identidad o logotipo significativo, identificable y suficientemente visible. Identidad del sitio en todas las páginas.
Estructura y navegación	Estructura de organización y navegación adecuadas Control del número de elementos y de términos por elemento en los menús de navegación. Equilibrio entre profundidad y anchura en el caso de estructura jerárquica. Enlaces fácilmente reconocibles como tales. La caracterización de los enlaces indica su estado. Se ha evitado la redundancia de enlaces. Se ha evitado la existencia de enlaces rotos. Hay elementos de navegación que orienten al usuario acerca de dónde está y cómo deshacer su navegación (migas, pestañas coloreadas).

Continuación de la tabla 15.

Agrupación heurística	Criterio
Estructura y navegación	Estructura de organización y navegación adecuadas Control del número de elementos y de términos por elemento en los menús de navegación. Equilibrio entre profundidad y anchura en el caso de estructura jerárquica. Enlaces fácilmente reconocibles como tales. La caracterización de los enlaces indica su estado. Se ha evitado la redundancia de enlaces. Se ha evitado la existencia de enlaces rotos. Hay elementos de navegación que orienten al usuario acerca de dónde está y cómo deshacer su navegación (migas, pestañas coloreadas).
Rotulado	Rótulos significativos Sistema de rotulado controlado y preciso Título de las páginas, correcto y planificado URL página principal correcta, clara y fácil de recordar.
<i>Layout</i> de la página	Se aprovechan las zonas de alta jerarquía informativa. de la página para contenidos de mayor relevancia. Se ha evitado la sobrecarga informativa. Es una interfaz limpia, sin ruido visual. Existen zonas en blanco entre los objetos informativos de la página para poder descansar la vista. Uso correcto del espacio visual de la página.

Continuación de la tabla 15.

Agrupación heurística	Criterio
	Se utiliza correctamente la jerarquía visual para expresar las relaciones del tipo "parte de" entre los elementos de la página. El texto de la página se lee sin dificultad.
Comprensión y facilidad en la interacción	Se emplea un lenguaje claro y conciso. Lenguaje familiar y cercano. Cada párrafo expresa una idea. Uso consistente de los controles de la interfaz. Metáforas visibles reconocibles y comprensibles (ej. iconos). Si el usuario tiene que rellenar un campo, las opciones disponibles se pueden seleccionar en vez de tener que escribirlas.
Control y retroalimentación	El usuario tiene todo el control sobre la interfaz. Se informa al usuario acerca de lo que está pasando Se informa al usuario de lo que ha pasado. Existen sistemas de validación antes de que el usuario envíe información para tratar de evitar errores. Cuando se produce un error, se informa de forma clara y no alarmista al usuario de lo ocurrido y de cómo solucionar el problema. Se ha controlado el tiempo de respuesta.

Continuación de la tabla 15.

Agrupación heurística	Criterio
Búsqueda	Se ha controlado el tiempo de respuesta.
	Es fácilmente reconocible como tal.
	Se encuentra fácilmente accesible.
	La caja de texto es lo suficientemente ancha.
	Sistema de búsqueda simple y clara.
Ayuda	El enlace a la sección de Ayuda está colocado en una zona visible y estándar.
	Fácil acceso y retorno al/del sistema de ayuda.
	Se ofrece ayuda contextual en tareas complejas

3.1.3.4.1.5.3 Pruebas de navegación

Las pruebas de navegación se realizan para identificar problemas en los mecanismos de navegación, como enlaces rotos, vínculos que no redireccionan a ningún sitio o que no concuerdan con la selección realizada. En el apéndice G se muestran los resultados de estas pruebas.

3.1.3.4.1.5.4 Pruebas de configuración

Estas pruebas consisten en probar el del sistema en un conjunto de sistemas operativos, navegadores, dispositivos y resoluciones de pantalla, con el fin de verificar que su funcionamiento será el mismo en todos ellos y aislar errores que pudieran ser específicos para un determinado entorno. En la tabla 16 se muestran los entornos utilizados y en los apéndices se encuentran los resultados de las pruebas.

Tabla 16. Entornos utilizados para la aplicación.

Contexto	Descripción
Sistema operativo	Windows 7
Navegador Web	Google Chrome 78.0 Opera 64.0
Resolución de pantalla	1024x600 1280x800

3.1.3.4.2 Segundo ciclo de versión

3.1.3.4.2.1 Refinamiento de los requisitos

Durante la etapa de refinamiento de requisitos se identificaron nuevos requisitos para el sistema, a partir de reuniones sostenidas con los usuarios y clientes. La tabla 17 muestra los requisitos que se suman a la lista de requisitos del sistema.

Tabla 17. Requisitos añadidos en el segundo ciclo de versión

ID	Requisito	Tipo de requisito
28	Exportar recibos en PDF	Funcional
29	Soporte para impresión de recibos con impresora térmica de punto de venta.	No funcional

3.1.3.4.2.2 Refinamiento de la arquitectura

Durante el segundo ciclo de versión se continuó trabajando en el diagrama de casos de uso mostrado en el primer ciclo de versión (ver figura 21), agregando el actor Administrador, incorporando nuevos casos de uso y realizando modificaciones al caso de uso administrar órdenes, de igual forma se detallaron los casos de uso compuestos mediante diagramas extendidos.

Las figura 38 muestra la estructura de actores y las figuras 39 y 40 muestran los diagramas de casos de uso actualizados, donde los casos de uso de color azul indican que el caso de uso ha sido agregado o modificados. Por otra parte, desde la figura 41 y 42 corresponden al desglose de los casos de uso agregados.

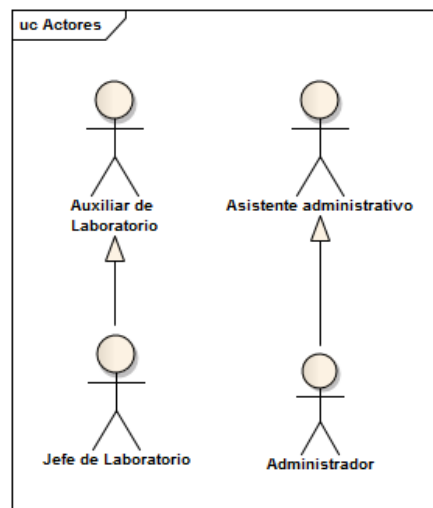


Figura 38. Diagrama de actores

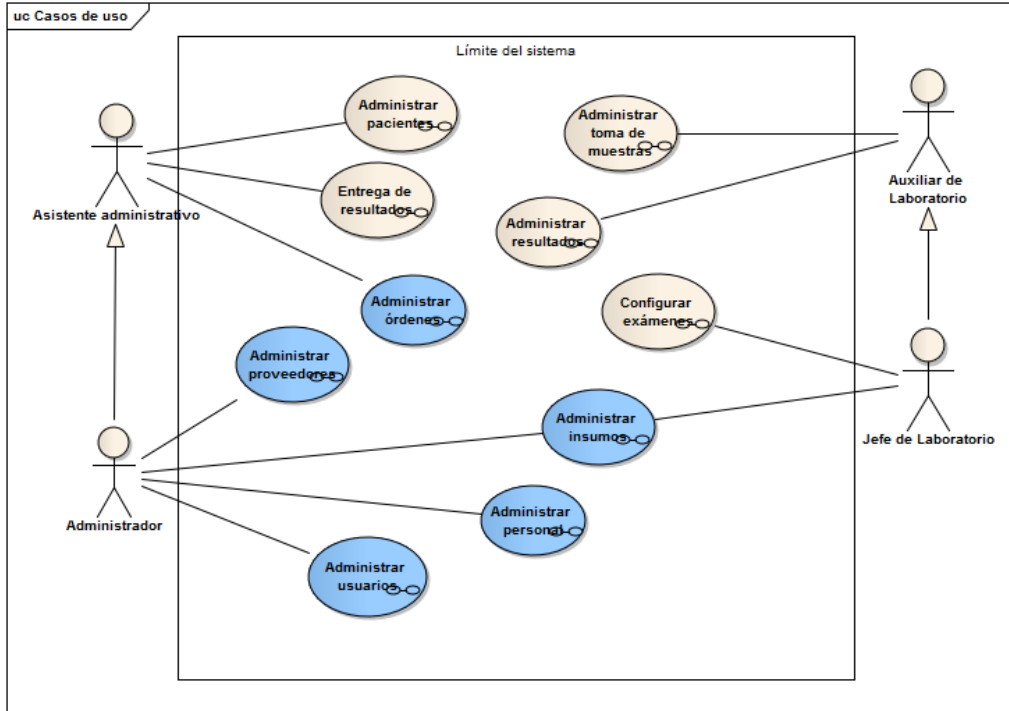


Figura 39. Diagrama de casos de uso para el segundo ciclo de versión.
Fuente: Elaboración propia.

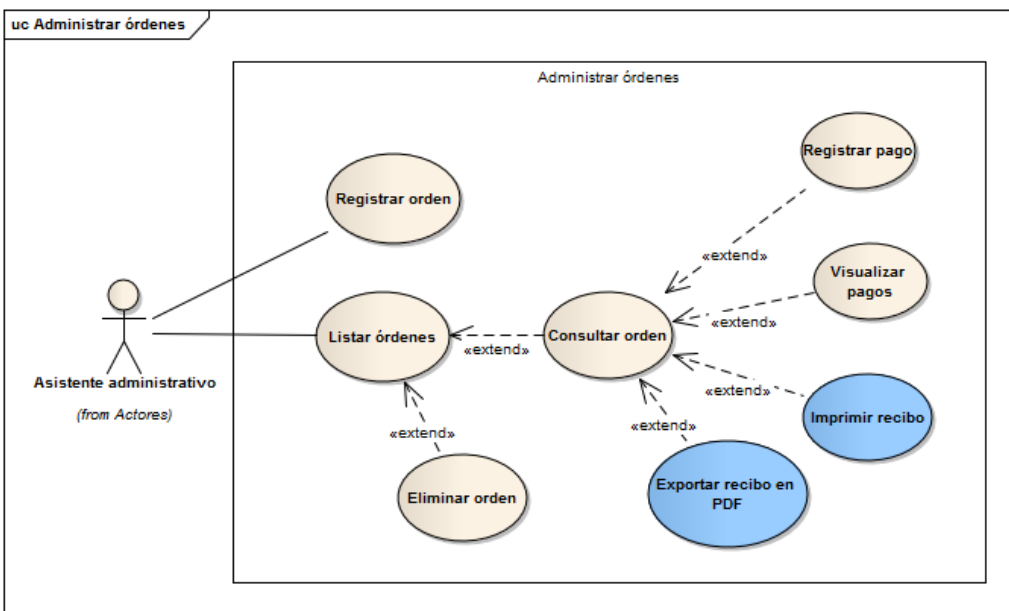


Figura 40. Diagrama extendido para el caso de uso administrar orden en el segundo ciclo de versión.
Fuente: Elaboración propia.

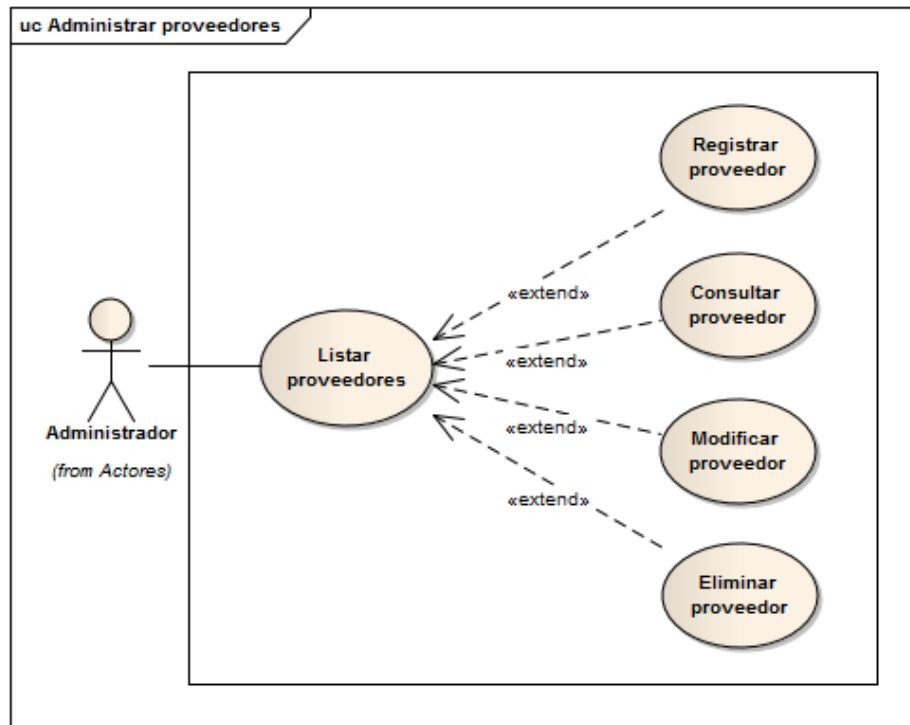


Figura 41. Diagrama extendido del caso de uso administrar proveedores.
Fuente: Elaboración propia.

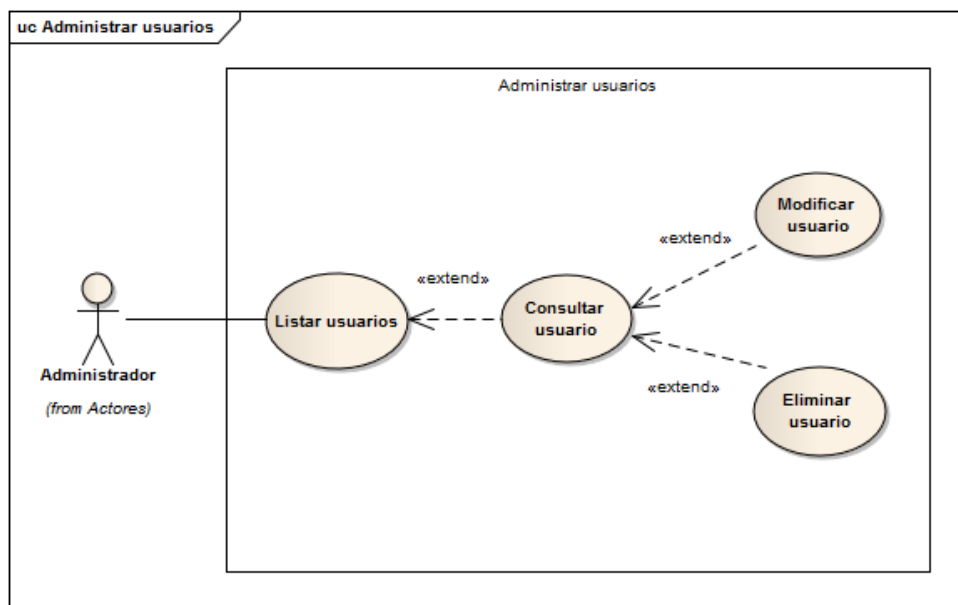


Figura 42. Diagrama extendido del caso de uso administrar usuarios.
Fuente: Elaboración propia.

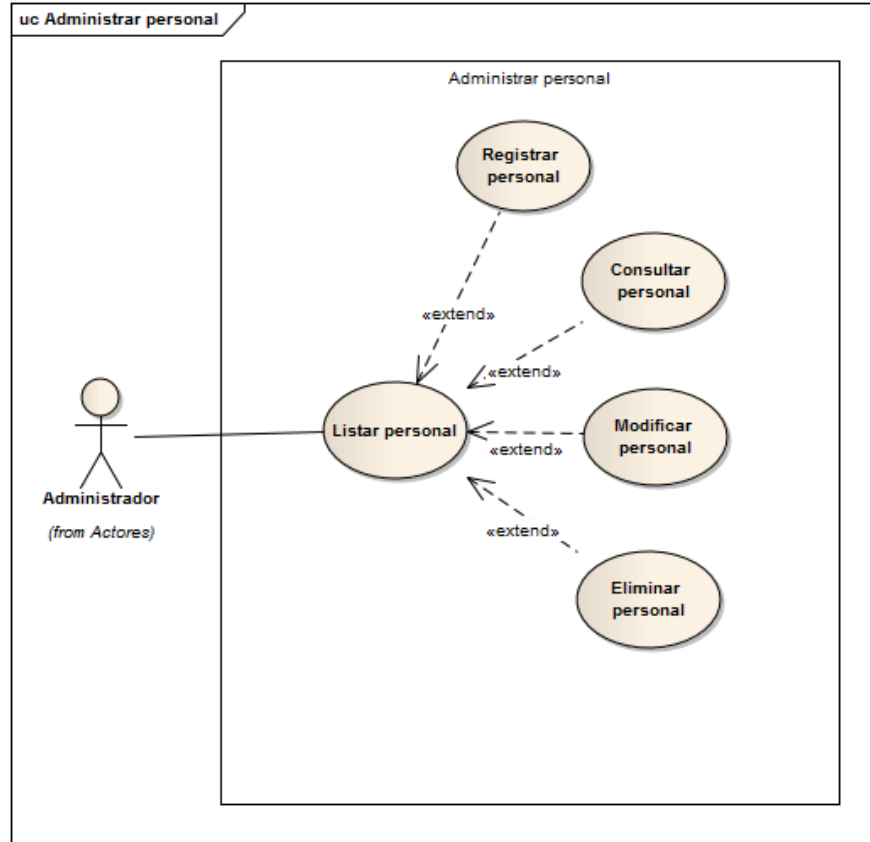


Figura 43. Diagrama extendido del caso de uso administrar personal.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.4.2.3 Diseño detallado de la segunda versión

3.1.3.4.2.3.1 Diseño de interfaces

Tomando como base los casos de uso generados durante este ciclo de versión, se continuó con la especificación de perfiles de usuarios, así como con la descripción de los servicios y contenidos para cada uno de ellos.

Tabla 18. Especificación de los perfiles de usuario.

Usuario	Perfil
Administrador	Este tipo de usuario posee las mismas funciones atribuidas al asistente administrativo, pero además es el encargado administrar los datos del personal, asignar e inhabilitar cuentas de usuarios, registrar la compra de insumos y consultar las existencias de los mismos, así como administrar los datos de los proveedores.

Tabla 19. Servicios y contenido que provee la interfaz al perfil de Administrador.

Servicio	Contenido
Administrar órdenes	Formularios de registro de una orden, además se permite listar, y eliminar las órdenes registradas.
Administrar pacientes	Formulario para el registro y modificación de un paciente, además se permite listar, y eliminar los pacientes registrados.
Entrega de resultados	Tabla que corresponde a los resultados de exámenes que han sido validados por el Jefe de Laboratorio, permite consultar y modificar el estado de entrega.
Administrar personal	Formularios de registro y actualización del personal, además se permite listar, y eliminar personal registrado.

Continuación de la tabla 19.

Servicio	Contenido
Administrar proveedores	Formularios de registro y actualización de proveedores, además se permite listar, y eliminar personal registrado
Registro de insumos	Formularios de registro de datos de un tipo de insumo.
Listar insumos	Tabla de resultados con los tipos insumos registrados y sus existencias.
Registro de compras	Formularios de registro de datos de una compra.
Listar compra	Tabla de resultados que corresponde a las compras de insumos realizadas

3.1.3.4.2.3.2 Diseño de base de datos

En esta fase del desarrollo de la aplicación se realizaron modificaciones sobre la estructura del modelo relacional mostrado en el ciclo de versión anterior, dando como resultado el modelo mostrado en la figura 44.

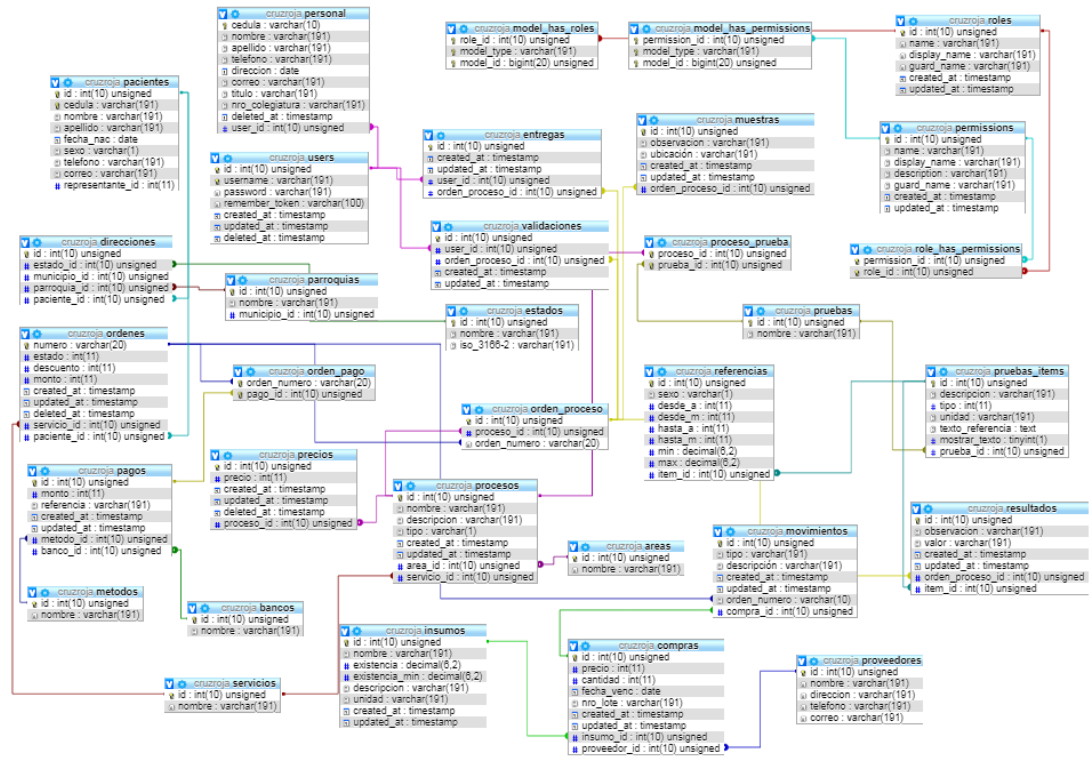


Figura 44. Modelo relacional de la base de datos para la segunda versión.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.4.2.3.3 Diseño detallado de componentes

Para el diseño detallado de componentes del segundo ciclo de versión, fueron construidos los diagramas de clases y diagramas de secuencia que describen la estructura interna y el comportamiento de los componentes, dichos diagramas complementan los casos de uso desarrollado en este ciclo de versión, y pueden ser visualizados en los apéndices.

3.1.3.4.2.4 Programación e integración

La programación en integración para el segundo ciclo de versión consistió en el desarrollo de los incrementos para los casos de uso que se muestran en el diagrama de la figura 39, lo cual incluye la codificación de componentes de interfaz y lógica de negocios, y la actualización de la base de datos.

3.1.3.4.2.4.1 Aprovisionamiento de componentes

La actividad realizada durante este subproceso fue la codificación de nuevos componentes y la modificación de alguno de los componentes desarrollado durante el ciclo de versión anterior. Dichos componentes integrarían la interfaz gráfica e implementarían el funcionamiento que fue establecido para la segunda versión de la aplicación.

3.1.3.4.2.4.2 Creación de base de datos

Durante este subproceso también fue utilizado el componente de migraciones de Laravel. Se creó un conjunto de archivos de migración con el fin de manipular la estructura de la base de datos, permitiendo añadir nuevas tablas y realizar ajustes a tablas existentes siguiendo el diseño establecido.

3.1.3.4.2.4.3 Integración de componentes

La integración de componentes se realizó de forma simultánea con el desarrollo de los mismos, permitiendo comprobar su funcionamiento y generar los incrementos para el segundo ciclo de versión. De la misma manera se realizó la integración de los incrementos a la arquitectura de la aplicación.

3.1.3.4.2.5 Pruebas del segundo ciclo de versión

3.1.3.4.2.5.1 Pruebas de contenido

Las pruebas de contenido realizadas permitieron detectar errores tipográficos y gramaticales, así como errores en la estructura del contenido de la aplicación, que posteriormente fueron corregidos. El apéndice F muestra los errores encontrados.

3.1.3.4.2.5.2 Pruebas de interfaz de usuario

Para las pruebas de interfaz de usuario se mantuvo la técnica de análisis heurístico de usabilidad presentado en la misma sección del ciclo de versión anterior.

3.1.3.4.2.5.3 Pruebas de navegación

Los errores identificados durante la realización de estas pruebas fueron emendados, para conseguir el correcto funcionamiento de los mecanismos de navegación.

3.1.3.4.2.5.4 Prueba de configuración

De la misma forma que en las pruebas de interfaz de usuario, en las pruebas de configuración se mantuvieron de entornos de ejecución seleccionados para las pruebas del primer ciclo de versión, con la finalidad de comprobar el funcionamiento de la segunda versión del sistema desarrollado en dichos entornos.

3.1.3.4.3 Tercer ciclo de versión

3.1.3.4.3.1 Refinamiento de los requisitos

Durante el refinamiento de requisitos para el tercer ciclo de versión se descubrieron nuevos requisitos que fueron analizados, clasificados y añadidos a la lista de requisitos del sistema existente. La tabla 20 de requisitos muestra los nuevos requisitos.

Tabla 20. Lista de requisitos añadidos en el tercer ciclo de versión

ID	Requisito	Tipo de requisito
30	Registrar horarios de atención del personal médico.	Funcional
31	Reprogramar citas asignadas.	Funcional
32	Registrar examen físico del paciente.	Funcional
33	Registrar datos de la consulta tales como: motivo de consulta, síntomas, diagnóstico y tratamiento.	Funcional
34	Registrar reposos médicos del paciente.	Funcional
35	Generar constancias de reposo.	Funcional
36	Visualizar odontograma del paciente.	Funcional
37	Registrar diagnóstico y procedimientos odontológicos en el odontograma del paciente.	Funcional
38	Registrar alergias del paciente	
39	Registrar antecedentes familiares del paciente.	Funcional
40	Registrar antecedentes personales patológicos del paciente.	Funcional
41	Registrar antecedentes personales no patológicos del paciente.	Funcional
42	Registrar antecedentes gineco-obstétricos del paciente.	Funcional

Continuación de la tabla.

ID	Requisito	Tipo de requisito
43	Generar gráfica crecimiento del paciente pediátrico y su comparación con los percentiles de crecimiento en relación al perímetro cefálico, talla/longitud y peso.	Funcional
44	Utilizar los estándares de crecimiento infantil suministrados por la OMS para la construcción de las gráficas.	No funcional
45	Utilizar la Clasificación Internacional de Enfermedades versión 10 (CIE10) para la búsqueda de enfermedades.	No funcional

Para la de especificación de los requisitos fueron incorporadas las descripciones de los casos de uso que surgen a partir de los nuevos requisitos, estas descripciones pueden ser visualizadas en los apéndices.

3.1.3.4.3.2 Refinamiento de la arquitectura

Debido a que la lista de requisitos del sistema fue actualizado para este ciclo de versión, se realizaron refinamientos al diagrama de casos de uso de la segunda versión. El refinamiento consistió en la incorporación de nuevos actores y casos de uso, que corresponden con la funcionalidad que provee el sistema para el personal de los servicios de Pediatría, Ginecología y Odontología, ver figura 45. También se realizaron diagramas extendidos para describir con detalles los casos de usos compuesto fueron agregados en este ciclo de versión.

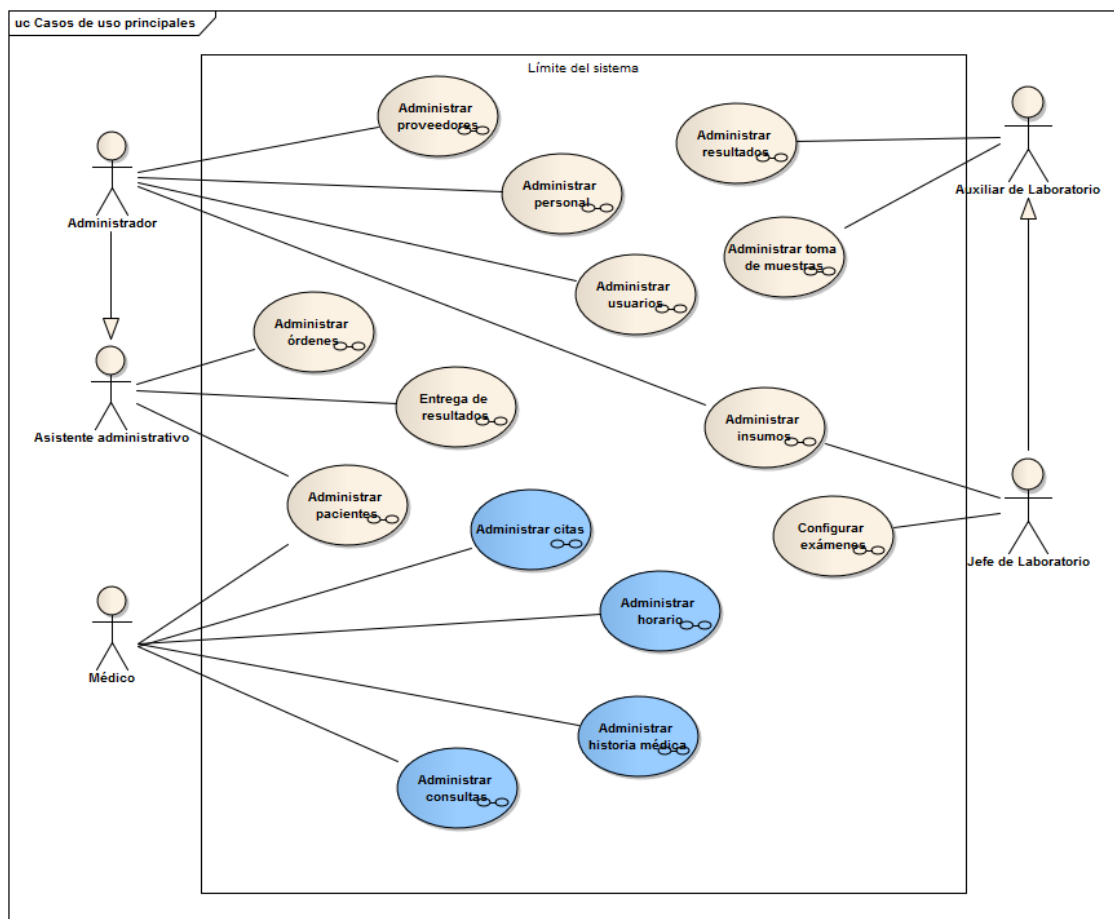


Figura 45. Diagrama de casos de uso para el tercer ciclo de versión.

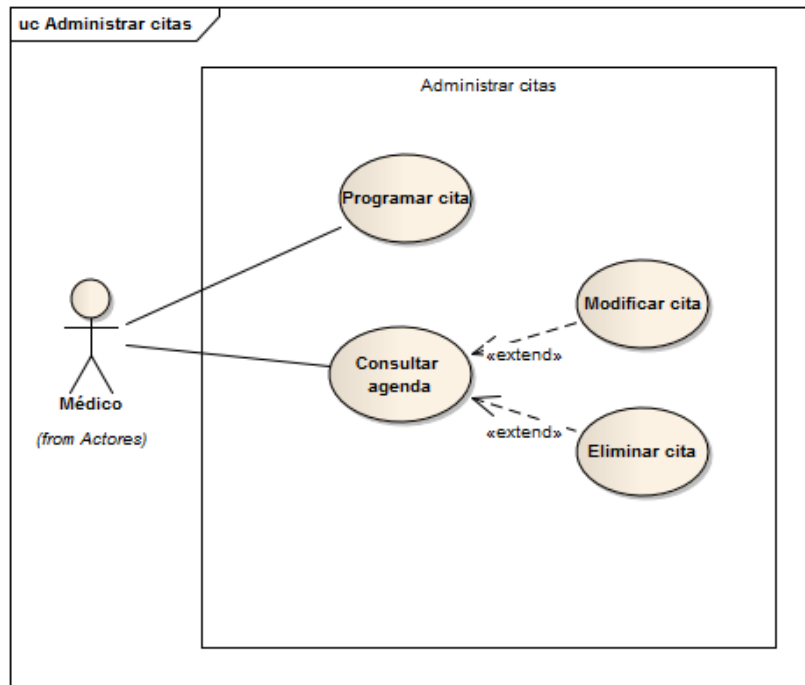


Figura 46. Diagrama extendido del caso de uso administrar citas.
Fuente: Elaboración propia.

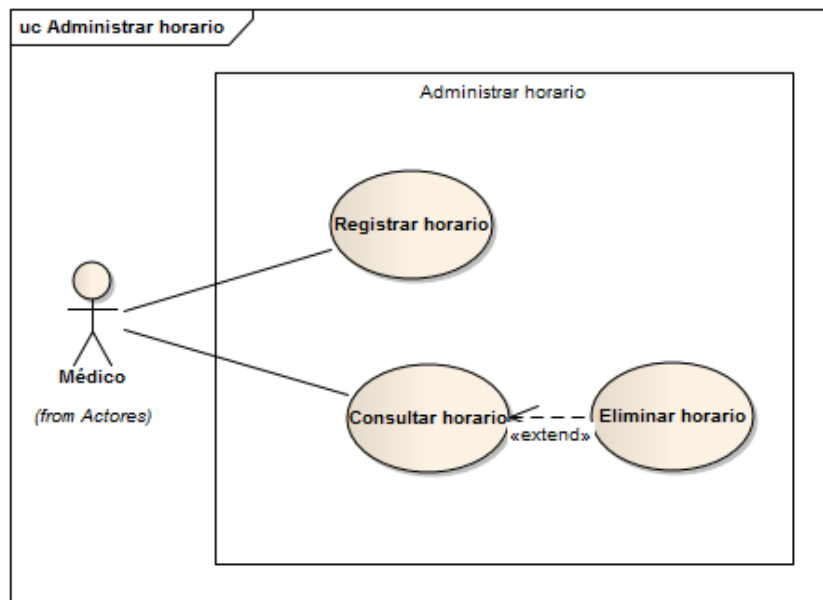


Figura 47. Diagrama extendido del caso de uso administrar horario.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.4.3.3 Diseño detallado de la tercera versión

3.1.3.4.3.3.1 Diseño de interfaces

Se continuó con la descripción de los nuevos perfiles de usuarios que surgen en el tercer ciclo de versión y se continuó con la especificación de los servicios y contenido que se les provee a cada de perfil de usuario. La tabla 21 presenta los nuevos perfiles para el tercer ciclo de versión y las tablas subsiguientes muestran los servicios y contenidos.

Tabla 21. Especificación de los perfiles de usuario.

Usuario	Perfil
Médico	Este tipo de usuario se encarga de crear las historias médicas y registrar su contenido, lo que incluye información relacionada con alergias, antecedentes familiares, antecedentes personales patológicos, antecedentes no patológicos. También tiene disponible funcionalidad para administrar su agenda, pudiendo programar, modificar y eliminar citas, así como registrar el horario de atención de pacientes. Además, el médico puede visualizar las consultas que han sido solicitadas mediante las órdenes, indicar el inicio de la consulta y registrar datos como: motivo de consulta, síntomas, diagnósticos y tratamientos. De la misma forma, puede emitir e imprimir constancias y récipes.

Continuación de la tabla 21.

Usuario	Perfil
Médico	Este tipo de usuario se encarga de crear las historias médicas y registrar su contenido, lo que incluye información relacionada con alergias, antecedentes familiares, antecedentes personales patológicos, antecedentes no patológicos. También tiene disponible funcionalidad para administrar su agenda, pudiendo programar, modificar y eliminar citas, así como registrar el horario de atención de pacientes. Además, el médico puede visualizar las consultas que han sido solicitadas mediante las órdenes, indicar el inicio de la consulta y registrar datos como: motivo de consulta, síntomas, diagnósticos y tratamientos. De la misma forma, puede emitir e imprimir constancias y récipes.
Ginecólogo	Este tipo de usuario es una especialización del usuario Médico, por lo tanto cuenta con las mismas funcionalidades que este, pero además, puede registrar los antecedentes ginecológicos y obstétricos del paciente, así como exámenes físicos.

Continuación de la tabla 21.

Usuario	Perfil
Odontólogo	Este tipo de usuario es una especialización del usuario Médico, por lo que cuenta las mismas funcionalidades, además, puede visualizar los odontograma del paciente y registrar las evaluaciones y procedimientos odontológicos realizados durante las consultas.
Pediatra	Este tipo de usuario es una especialización del usuario Médico, por lo que hereda las mismas funcionalidades, pero además tiene la posibilidad registrar los antecedentes pediátricos y visualizar las gráficas de crecimiento de los pacientes.

Tabla 22. Servicios y contenido que provee la interfaz al perfil de Ginecólogo.

Servicio	Contenido
Administrar citas	Formulario de registro y actualización para las citas médicas. También incluye la opción de eliminar.
Consultar agenda	Calendario con las citas que ha sido programadas
Administrar horario	Formulario para el registro de los horarios de atención de pacientes. También incluye la opción de eliminar horario.
Crear historia médica	Formulario para el registro de la historia médica de un paciente.

Continuación de la tabla 22.

Servicio	Contenido
Administrar citas	Formulario de registro y actualización para las citas médicas. También incluye la opción de eliminar.
Consultar agenda	Calendario con las citas que ha sido programadas
Administrar horario	Formulario para el registro de los horarios de atención de pacientes. También incluye la opción de eliminar horario.
Crear historia médica	Formulario para el registro de la historia médica de un paciente.
Listar historias	Lista que corresponde a las historias médicas que ha sido creada.
Registro de alergias	Formulario para el registro de las alergias del paciente.
Registro de antecedentes familiares	Formulario para el registro de los antecedentes familiares del paciente
Registro de antecedentes personales no patológicos	Formulario para el registro de los antecedentes personales no patológicos del paciente
Registro de antecedentes personales no patológicos	Formulario para el registro de los antecedentes patológicos del paciente
Registro de antecedentes ginecológicos	Formulario para el registro de los antecedentes ginecológicos del paciente

Continuación de la tabla 22.

Servicio	Contenido
Registro de antecedentes obstétricos	Formulario para el registro de los antecedentes obstétricos del paciente
Administrar consultas	Formulario para el registro y actualización de los datos de una consulta. Además incluye la lista de consultas.
Registrar examen físico	Formulario para el registro del examen físico realizado al paciente durante la consulta.

Tabla 23. Servicios y contenido que provee la interfaz al perfil de Odontólogo.

Servicio	Contenido
Administrar citas	Formulario de registro y actualización para las citas médicas. También incluye la opción de eliminar.
Consultar agenda	Calendario con las citas que ha sido programadas
Administrar horario	Formulario para el registro de los horarios de atención de pacientes. También incluye la opción de eliminar horario.
Crear historia médica	Formulario para el registro de la historia médica de un paciente.
Listar historias	Lista que corresponde a las historias médicas que ha sido creada.

Continuación de la tabla 23.

Servicio	Contenido
Registro de alergias	Formulario para el registro de las alergias del paciente.
Registro de antecedentes familiares	Formulario para el registro de los antecedentes familiares del paciente
Registro de antecedentes personales no patológicos	Formulario para el registro de los antecedentes personales no patológicos del paciente
Registro de antecedentes personales no patológicos	Formulario para el registro de los antecedentes patológicos del paciente
Administrar consultas	Formulario para el registro y actualización de los datos de una consulta. Además incluye la lista de consultas.
Visualizar odontograma	Gráfico interactivo del odontograma del paciente
Registro de evaluación bucal y procedimientos	Formulario de registro de los diagnósticos y procedimientos realizados durante la consulta.

Tabla 24. Servicios y contenido que provee la interfaz al perfil de Pediatra.

Servicio	Contenido
Administrar citas	Formulario de registro y actualización para las citas médicas. También incluye la opción de eliminar.
Consultar agenda	Calendario con las citas que ha sido programadas

Continuación de la tabla 24.

Servicio	Contenido
Administrar citas	Formulario de registro y actualización para las citas médicas. También incluye la opción de eliminar.
Consultar agenda	Calendario con las citas que ha sido programadas
Administrar horario	Formulario para el registro de los horarios de atención de pacientes. También incluye la opción de eliminar horario.
Crear historia médica	Formulario para el registro de la historia médica de un paciente.
Listar historias	Lista que corresponde a las historias médicas que ha sido creada.
Registro de alergias	Formulario para el registro de las alergias del paciente.
Registro de antecedentes familiares	Formulario para el registro de los antecedentes familiares del paciente
Registro de antecedentes personales no patológicos	Formulario para el registro de los antecedentes personales no patológicos del paciente
Registro de antecedentes personales no patológicos	Formulario para el registro de los antecedentes patológicos del paciente.
Registro de antecedentes pediátricos	Formulario para el registro de los antecedentes pediátricos del paciente.

Continuación de la tabla 24.

Servicio	Contenido
Administrar consultas	Formulario para el registro y actualización de los datos de una consulta. Además incluye la lista de consultas.
Registrar examen físico	Formulario para el registro del examen físico realizado al paciente durante la consulta.
Visualizar curvas de crecimiento	Gráficas con las curvas de crecimiento del paciente para el peso, la talla/estatura, y el perímetro cefálico.

3.1.3.4.3.2 Diseño de base de datos

Durante el desarrollo de las actividades de diseño de base de datos para el tercer ciclo de versión se realizaron modificaciones al modelo relacional de la base de datos existente para dar soporte a las nuevas funcionalidades en relación a la gestión de los datos. El modelo obtenido puede ser visualizado en el apéndice I.

3.1.3.4.3.3 Diseño detallado de componentes

En el subproceso de diseño detallado de componentes de la tercera versión se elaboraron los diagramas de clases y diagramas de secuencia de implementación asociados a los casos de uso mostrados en la figura 45. Los diagramas elaborados pueden visualizarse en los apéndices.

3.1.3.4.3.4 Programación e integración

3.1.3.4.3.4.1 Aprovisionamiento de componentes

En este subproceso se continuó con el desarrollo de cada uno de los nuevos componentes definidos para la tercera versión, también fueron incorporados componentes desarrollados por terceros, que al ser adaptados permitieron cumplir con los objetivos de la versión y facilitaron el proceso de codificación. La tabla presentada a continuación muestra los componentes adquiridos en el tercer ciclo de versión.

Tabla 25. Componentes de software adquiridos en el tercer ciclo de versión.

Nombre	Descripción
FullCalendar	Paquete que provee la funcionalidad necesaria para la visualización de calendarios y eventos.
Highcharts	Libería para la creación de gráficos interactivos y configurables, incluye gráficos de barra, curvas, mapas y líneas de tiempo.

3.1.3.4.3.4.2 Creación de la base de datos

La estructura de la base de datos fue modificada de acuerdo al modelo relacional obtenido durante el diseño detallado de este ciclo de versión, al igual que en las versiones anteriores las modificaciones a la base de datos fueron realizadas con el componentes de migraciones de Laravel,

3.1.3.4.3.4.3 Integración de componentes

La arquitectura ejecutable de la aplicación fue formada progresivamente mediante la integración de los componentes e incrementos de los componentes de desarrollados.

3.1.3.4.3.5 Pruebas de la tercera versión

3.1.3.4.3.5.1 Pruebas de contenido

Durante la fase de pruebas de contenido de la tercera versión se realizó la revisión de textos y gráficos presentada en la aplicación, incluyendo la información proveniente de la base de datos, en busca de fallas de sintaxis y semántica. Los resultados de estas pruebas se muestran en el apéndice F.

3.1.3.4.3.5.2 Pruebas de interfaz de usuario

La técnica de evaluación heurística de usabilidad establecida en versiones anteriores continuó realizándose en la fase de pruebas de interfaz de usuario para esta versión.

3.1.3.4.3.5.3 Pruebas de navegación

La verificación de los enlaces, vínculos y unidades de navegación de la aplicación que fue realizada durante las pruebas de navegación presentaron errores o fallas, de manera de que se garantizó el buen funcionamiento de la tercera versión en relación a este aspecto.

3.1.3.4.3.5.4 Pruebas de configuración

Las actividades de las pruebas de configuración del cuarto ciclo de versión consistieron la comprobación del funcionamiento de la aplicación en los diferentes entornos de ejecución establecidos en la tabla 16 del primer ciclo de versión.

3.1.3.4.4 Cuarto ciclo de versión

3.1.3.4.4.1 Refinamiento de los requisitos

Durante el proceso de refinamiento de requisitos para el cuarto y último ciclo de versión, se descubrieron y analizaron los requisitos que se muestran en la tabla 25. La inclusión de requisitos también significó la elaboración de nuevas descripciones de casos de uso en la etapa de especificación de los requisitos.

Tabla 26. Requisitos añadidos en el cuarto ciclo de versión.

ID	Requisito	Tipo de requisito
46	Generar gráficas de los ingresos generados anualmente.	Funcional
47	Generar gráfica comparativa de los ingresos generados el año actual y el año anterior.	Funcional
48	Generar gráfica comparativa de los ingresos generados por cada servicio.	Funcional
49	Generar mapa de la distribución de los casos registrados de determinada enfermedad en los municipios del estado Sucre.	Funcional
50	Generar mapa de la distribución de los casos registrados de determinada enfermedad en las parroquias del municipio Sucre.	Funcional

Continuación de la tabla 26.

ID	Requisito	Tipo de requisito
51	Generar gráficas de la distribución de casos registrados de determinada enfermedad por sexo y edad.	Funcional
52	Generar gráficas del número de casos registrados de determinada enfermedad en determinado periodo de tiempo.	Funcional

3.1.3.4.4.2 Refinamiento de la arquitectura

En el cuarto ciclo de versión refinó la arquitectura del sistema mediante las modificaciones realizadas a el diagrama de casos de uso de la tercera versión que se muestra en la figura 48, estas modificaciones consistieron en la incorporación del actor Junta directiva y la inclusión de los casos de usos generar estadísticas de ingresos y generar estadísticas de enfermedades, así como el desglose de los mismos.

En la figura 46 se puede visualizar el diagrama obtenido en este ciclo de versión, el color azul indica las modificaciones realizadas. Por otro lado, las figuras 47 y 48 muestran los diagramas extendidos de casos de uso que fueron elaborados.

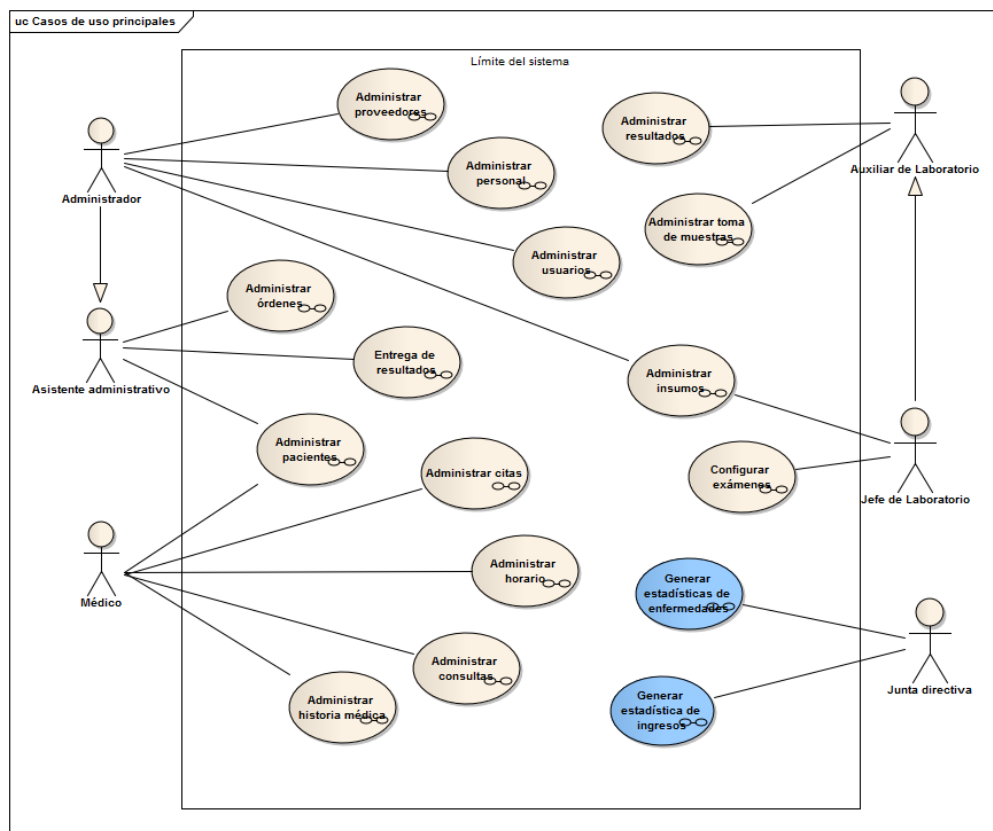


Figura 48. Casos de uso del cuarto ciclo de versión.
Fuente: Elaboración propia.

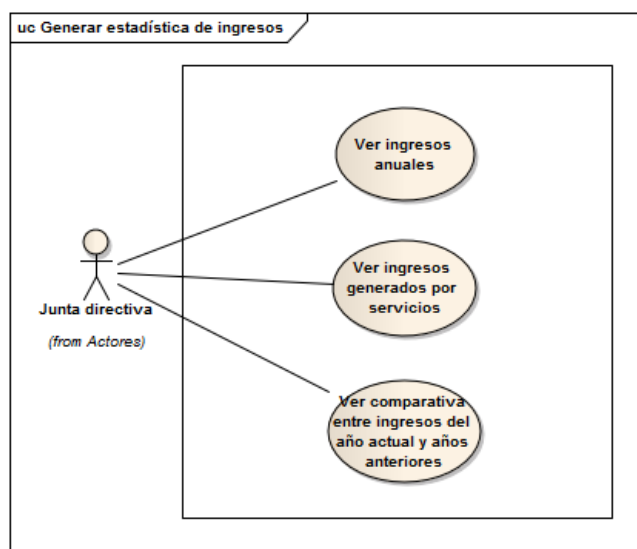


Figura 49. Diagrama extendido del caso de uso generar estadísticas de ingresos.
Fuente: Elaboración propia.

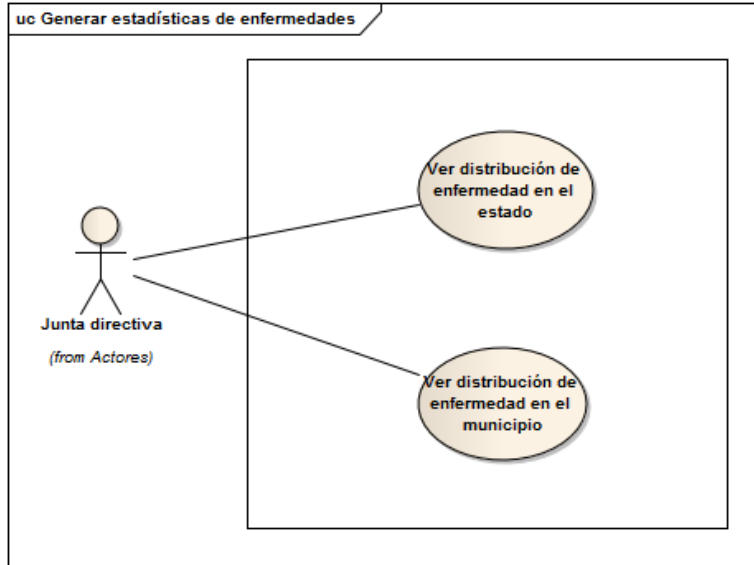


Figura 50. Diagrama extendió del caso de uso generar estadísticas de enfermedades.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.4.4.3 Diseño detallado de la cuarta versión

3.1.3.4.4.3.1 Diseño de interfaces

En el diseño de interfaces se continuó con la descripción de los servicios que la interfaz provee a cada perfil de usuario, tomando como referencia los casos de usos del refinamiento de la arquitectura de la figura 46. En esta versión fue incorporado el perfil Junta directiva, el cual es descrito en la tabla 26. La tabla 27 representa los servicios y contenidos correspondientes a ese perfil de usuario.

Tabla 27. Especificación de los perfiles de usuario

Usuario	Perfil
Junta directiva	Este tipo de usuario está involucrado en la toma de decisiones del centro ambulatorio, por lo tanto tiene la posibilidad de generar las estadísticas y gráficas referentes a los ingresos generados anualmente, ingresos generados por cada servicio y cantidad de pacientes atendidos. También puede generar gráficas relacionadas con las enfermedades, como la distribución de casos en el estado municipios.

Tabla 28. Servicios y contenido que provee la interfaz al perfil de Junta Directiva.

Servicio	Contenido
Ver ingresos anuales	Gráfica y tabla de resultados sobre los ingresos generados al año.
Ver ingresos por servicio	Gráfica y tabla de resultados sobre los ingresos generados en cada servicio.
Ver comparativa entre ingresos de año actual vs. años anteriores	Gráficas comparativas.
Ver distribución de enfermedad en el estado	Gráfica, tabla de resultados y mapa interactivo con la distribución de determinada enfermedad en el estado Sucre.
Ver distribución de enfermedad en el municipio	Gráfica, tabla de resultados y mapa interactivo con la distribución de determinada enfermedad en los municipios del estado Sucre.

3.1.3.4.4.3.2 Diseño de base de datos

En este punto del desarrollo no se realizaron cambios a la estructura del modelo relacional de la base de datos, por lo tanto se considera el modelo relacional de la tercera versión presentado en el apéndice I como definitivo.

3.1.3.4.4.3.3 Diseño detallado de componentes

Para el diseño detallado de componentes se elaboraron los productos de diagrama de clases y diagramas de secuencias para describir el funcionamiento de los casos de uso incorporados en esta última versión de la aplicación. Estos diagramas se presentan en los apéndices.

3.1.3.4.4.4 Programación e integración

3.1.3.4.4.4.1 Aprovisionamiento de componentes

En el aprovisionamiento de componente de la cuarta versión se finalizó con la codificación de los componentes que integran la arquitectura de la aplicación, incluyendo la interfaz gráfica y componentes de lógica de negocios.

3.1.3.4.4.4.2 Creación de la base de datos

Debido a que no se realizaron cambios al modelo relacional durante el cuarto ciclo de versión, se mantuvo la estructura de base de datos generada en el ciclo de versión anterior.

3.1.3.4.4.3 Integración de componentes

Al igual que en las versiones anteriores, a medida que los componentes fueron desarrollado se iba ejecutando la unificación de los mismo, esto permitió obtener los incrementos y finalmente la última versión de la aplicación. De manera conjunta también se realizó la integración de todas las versiones desarrolladas con esta última, finalizando así con el proceso de desarrollo de versiones que plantea el método *Watch*.

3.1.3.4.4.5 Pruebas del cuarto ciclo de versión

3.1.3.4.4.5.1 Pruebas de contenido

Las pruebas de contenido en el cuarto ciclo de versión arrojaron resultados satisfactorios, pues no se detectaron errores de sintácticos o semánticos.

3.1.3.4.4.5.2 Pruebas de interfaz de usuario

Las pruebas de interfaz de usuario realizadas a todas las versiones de la aplicación consistieron en la evaluación de heurísticos de usabilidad. En el apéndice H se presentan los resultados.

3.1.3.4.4.5.3 Pruebas de navegación

Los resultados obtenidos en las pruebas de navegación aseguraron el buen funcionamiento en el mecanismo de navegación de la cuarta versión de la aplicación, ya que no detectaron vínculos rotos o enlaces incorrectos.

3.1.3.4.4.5.4 Pruebas de configuración

La prueba de configuración fue la última prueba realizada, en esta se comprobó el funcionamiento de la cuarta versión y la aplicación en su totalidad, lo que permitió concluir que su funcionamiento es óptimo en los entornos de ejecución.

CONCLUSIONES

Se construyó un sistema de información que satisface las necesidades de la Cruz Roja Venezolana Seccional Sucre en relación a la prestación de los servicios de atención de salud. El sistema agiliza los procesos administrativos y clínicos que se llevan a cabo en los servicios desde la creación de las órdenes, pasando por las actividades propias de cada servicio como administración de historias médicas, programación de citas, emisión de resultados de exámenes, entre otros, hasta el apoyo en la toma de decisiones de la junta directiva. De manera que el sistema de información propicia las condiciones para que el centro ambulatorio funcione de forma eficiente mediante la integración de los servicios con el departamento administrativo, el acceso a información consistente, real y oportuna, y la reducción de los costos y tiempo que conlleva realizar las actividades forma manual.

El método de desarrollo de software empresarial Blue Watch proporcionó las actividades y procesos que guiaron la construcción del sistema, incluyendo las técnicas y estrategias que permitieron cumplir con los objetivos establecidos. El desarrollo basado en iteraciones fue fundamental para obtener versiones temporales del sistema que pudieron ser corregidas junto a los clientes, y de ese modo garantizar su conformidad con los productos obtenidos.

En relación a las herramientas utilizadas durante el desarrollo, el *framework* de PHP Laravel proveyó la estructura para mantener el código organizado y una serie de componentes que facilitaron el proceso de construcción de la lógica y la base de datos del sistema. Por su parte el *framework* Vue.js hizo posible la construcción de la aplicación estilo SPA y la segmentación de las vistas en módulos y componentes reutilizables, simplificando la codificación de las interfaces de usuario.

RECOMENDACIONES

Realizar ampliaciones en el sistema enfocados en el análisis de los datos almacenados, ya que el sistema permite disponer de datos de los pacientes referentes a su situación demográfica, hábitos, padecimientos, entre otros, que con procesamientos más profundos y específicos pueden arrojar conocimientos relevantes para investigaciones de epidemiológicas.

Para que el sistema funcione de manera óptima es necesario disponer de una red local amplia y operativa que logre la comunicación de todos los servicios con el departamento administrativo. Además, en función de permitir el acceso al sistema desde dispositivos móviles es fundamental contar con redes inalámbricas estables.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica* (Sexta ed.). Caracas: Editorial Episteme.
- Blanca , Y., Hernández , V., Romero, F., & Salazar, A. (2017). *Aplicación del Modelo de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el Laboratorio de la Cruz Roja Venezolana Seccional Sucre, Parroquia Ayacucho, Municipio Sucre. Estado Sucre. Período (2016-2017)*. Universidad Politécnica Territorial del Oeste de Sucre.
- Booch, G., Jacobson, I., & Rumbaugh, J. (2007). *El Lenguaje de Modelado. Manual de Referencia* (Segunda ed.). Madrid, España: Pearson Educación.
- Cedeño, L. (2010). *Implementación de un Sistema Automatizado que Optimice la Gestión de los Procesos Administrativos del Área Servicios Médicos de la Universidad De Oriente Núcleo Monagas*. Universidad de Oriente.
- Comité Internacional de la Cruz Roja. (2017). *El Movimiento de la Cruz Roja en Venezuela, trabajo neutral e imparcial*. Obtenido de <https://www.icrc.org/es/document/el-movimiento-de-la-cruz-roja-en-venezuela-trabajo-neutral-e-imparcial>
- Cruz Roja Venezolana. (s.f.). *Historia: Cruz Roja Venezolana*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2018, de <https://cruzrojavenezolana.org/historia.php>
- Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. (2019). *Las Sociedades Nacionales de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja*. Recuperado el 2019 de Marzo de 2019, de <https://www.ifrc.org/es/nuestra-vision-nuestra-mision/movimiento/sociedades-nacionales/>
- Gerardino, F. (2013). *Sistema de Información Web para el Control de los Procesos que realiza la Comisión de Trabajos de Grado de la Licenciatura en Informática, del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente*. Tesis de pregrado, Universidad de Oriente, Cumaná.

- Kendall, K., & Kendall, J. (2011). *Análisis y Diseño de Sistemas* (Octava ed.). México: Pearson Educación.
- Larman, C. (2003). *UML y Patrones. Una Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos y al Proceso Unificado*. (Segunda ed.). Madrid: Pearson Educación.
- Ley Orgánica de Salud. (11 de Noviembre de 1998). *Gaceta Oficial* N° 36.579. Caracas, Venezuela.
- Montilva, J. (2004). *Desarrollo de Aplicaciones Empresariales. El Método Watch*. Universidad de Los Andes, Departamento de Computación, Mérida.
- Montilva, J., Barrios, J., & Rivero, M. (2008). *Gray Watch. Método de desarrollo de sowtsare para aplicaciones empresariales*. Mérida, Venezuela.
- Mosquera, J., & Mestanza, W. (2007). *Análisis, Diseño e Implementación de un Sistema de Información Integral de Gestión Hospitalaria para un Establecimiento Público de Salud*. Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Nielsen, J. (Abril de 1994). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Recuperado el 2019, de Nielsen Norman Group: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics>
- Organización Panamericana de la Salud. (1999). *El establecimiento de Sistemas de Información en servicios de atención de salud. Guía para el análisis de requisitos, especificación de las aplicaciones y adquisición*. Washington, D.C.
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería de Software. Un Enfoque Práctico* (Séptima ed.). Mc Graw Hill.
- Shalom, J. (2013). *Sistema de Información Web para el Control y Seguimiento de la Producción de Crudo y Gas de la Gerencia de Planificación, Presupuesto y Gestión de PDVSA, División Costa Afuera*. Tesis de pregrado, Universidad de Oriente, Cumaná.
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software*. México: Pearson Educación.

Tamayo, M. (2004). *El Proceso de la Investigación Científica* (Cuarta ed.). Limusa.

Whitten, J., & Bentley, L. (2008). *Análisis de Sistemas: Diseño y Métodos*. (Séptima ed.). México: McGraw-Hill.

APÉNDICES

ÍNDICE

	Pág.
Apéndice A. Planificación del tiempo	129
Apéndice B. Diagrama de procesos de la atención médica ambulatoria.	134
Apéndice C. Especificación de los casos de uso	138
Apéndice D. Diagramas de casos de uso de la vista funcional	178
Apéndice F. Resultados de las pruebas de contenido	182
Apéndice G. Resultados de las pruebas de navegación.	184
Apéndice H. Resultados de las pruebas de interfaz	185
Apéndice I. Modelo relacional de la base de datos	187

Apéndice A. Planificación del tiempo

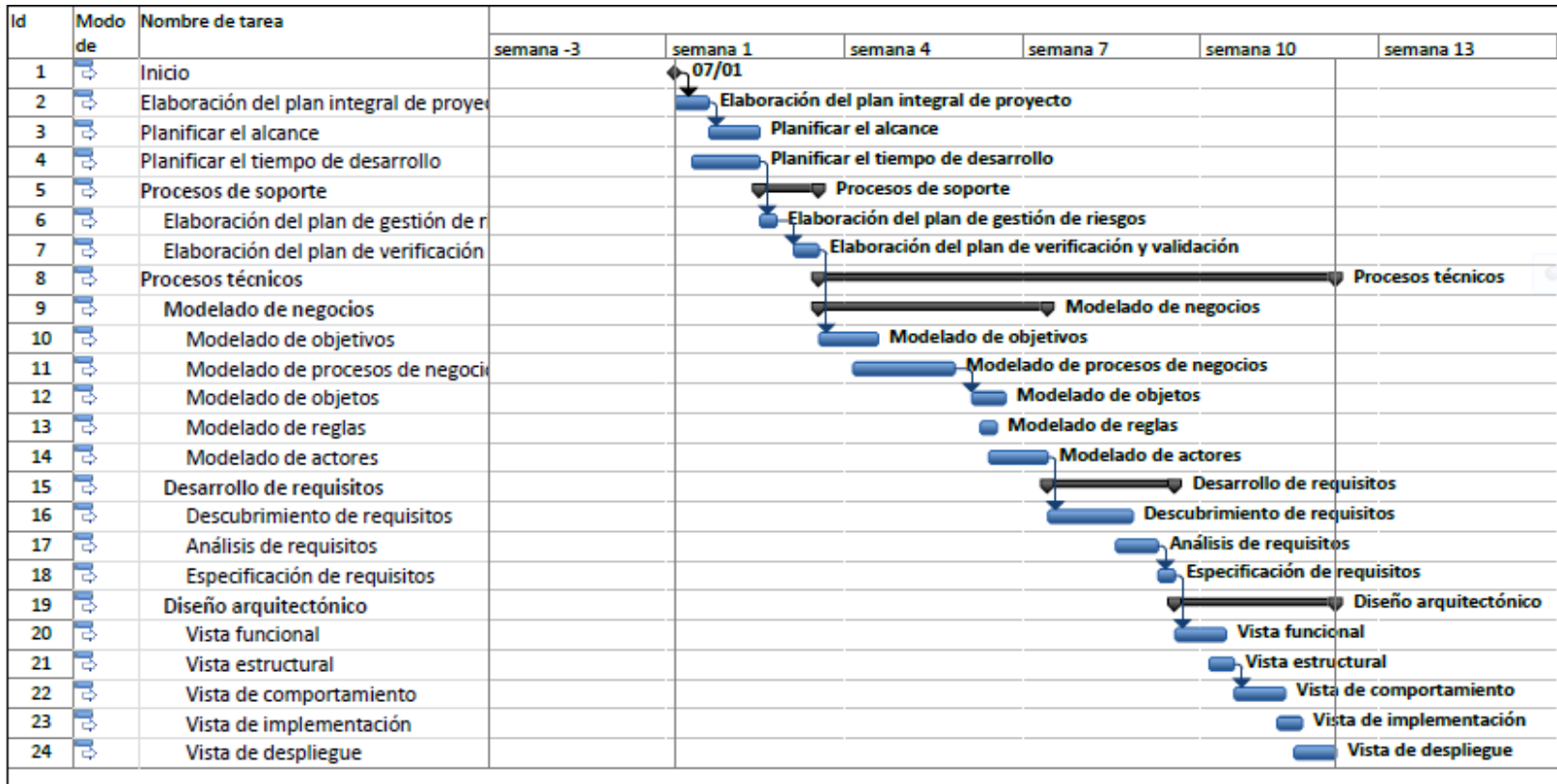


Figura A.1. Planificación de tiempo del ciclo de aplicación.

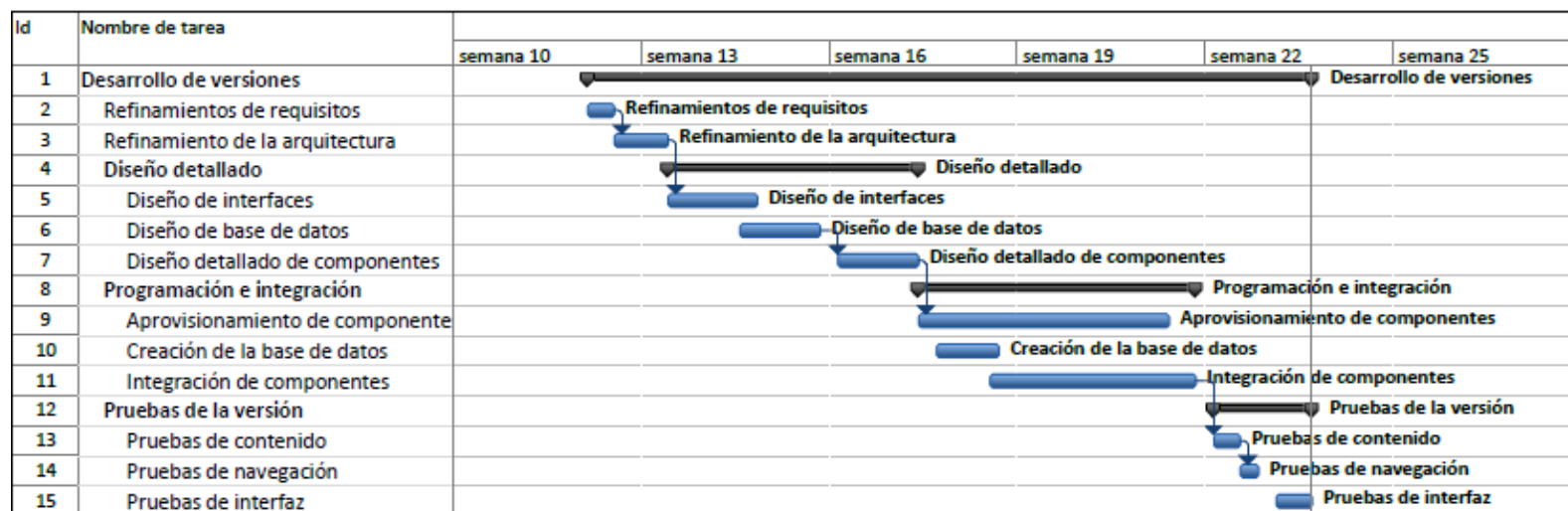


Figura A.2 Planificación de tiempo del primer ciclo de versión.

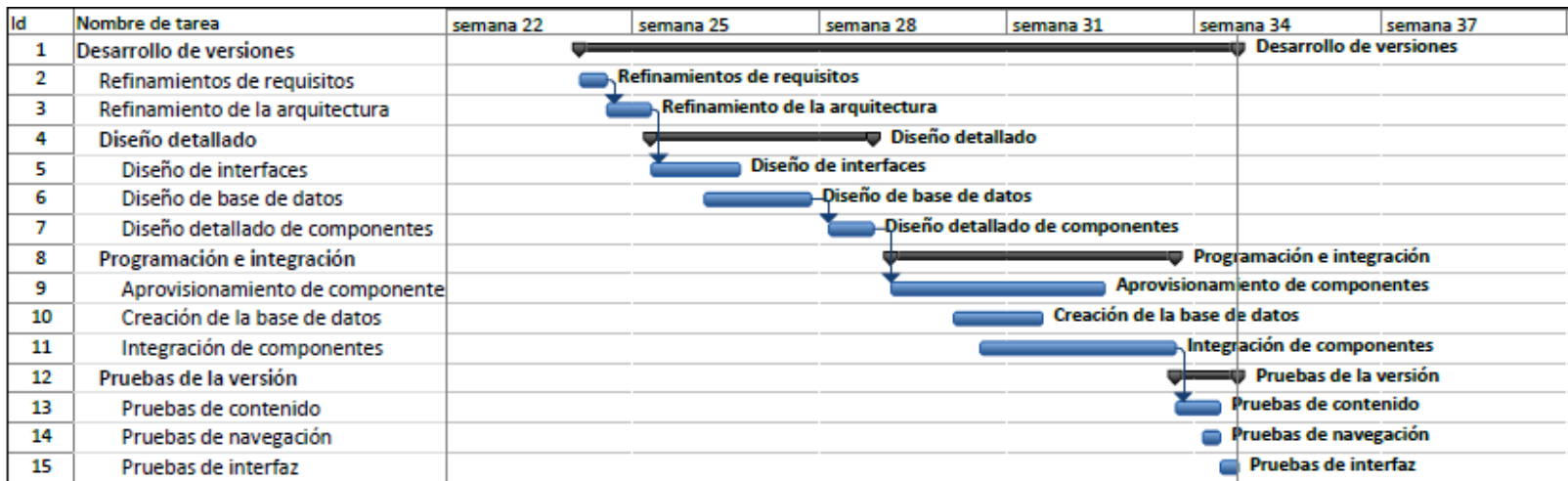


Figura A.3. Planificación de tiempo del segundo ciclo de versión.

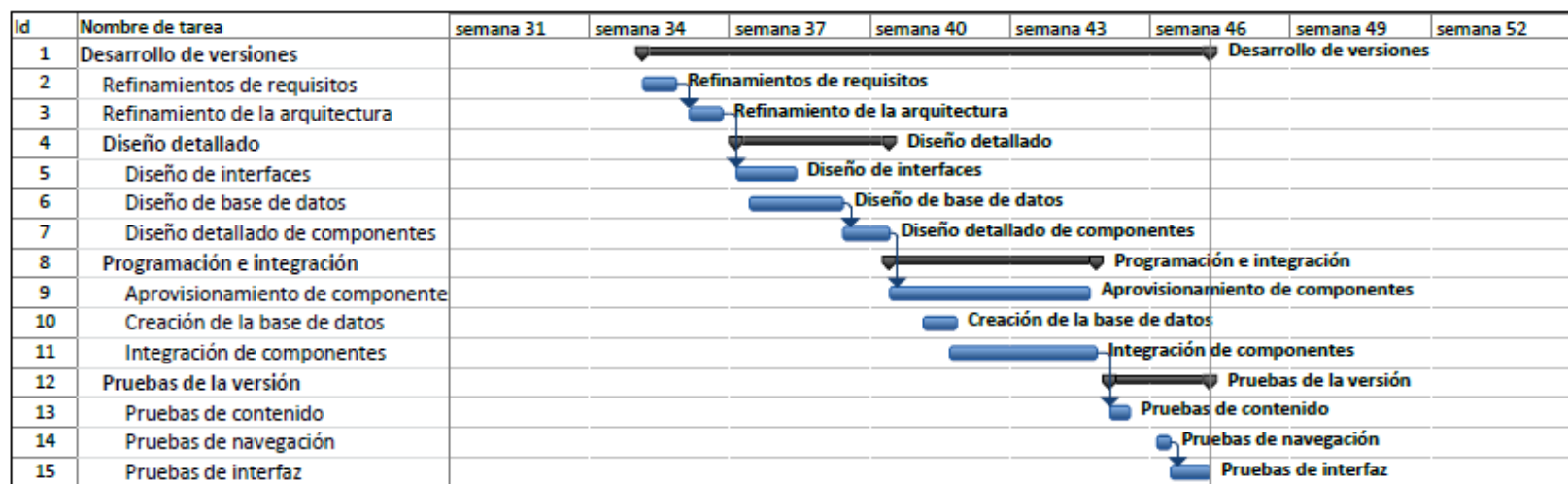


Figura A. 4. Planificación de tiempo del tercer ciclo de versión.

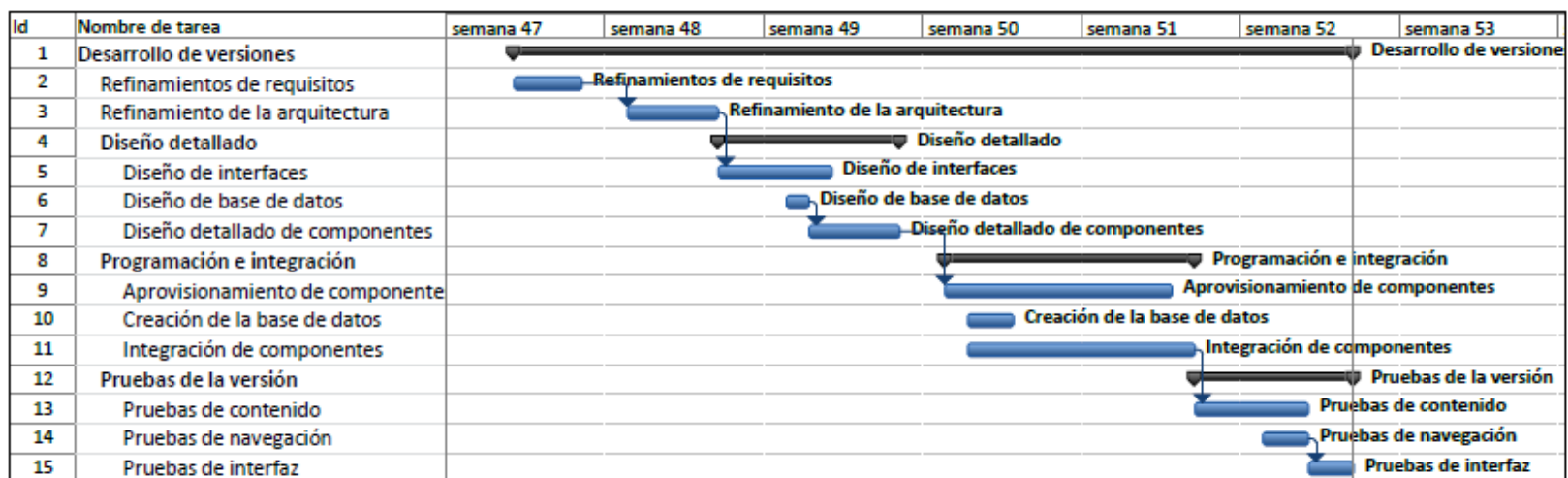


Figura A.5. Planificación de tiempo del cuarto ciclo de versión.

Apéndice B. Diagrama de procesos de la atención médica ambulatoria.

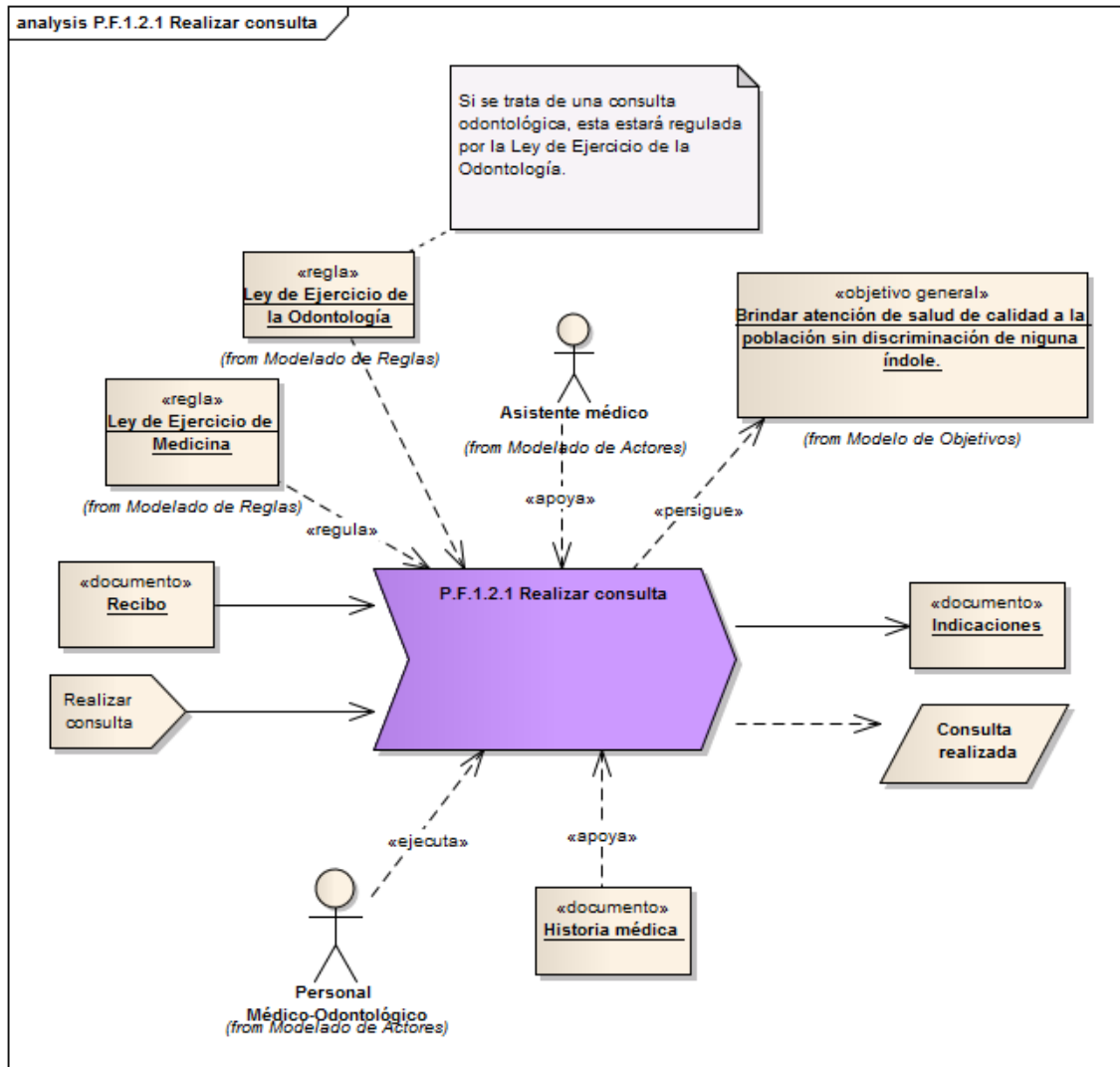


Figura B.1 Diagrama del subproceso realizar consulta.

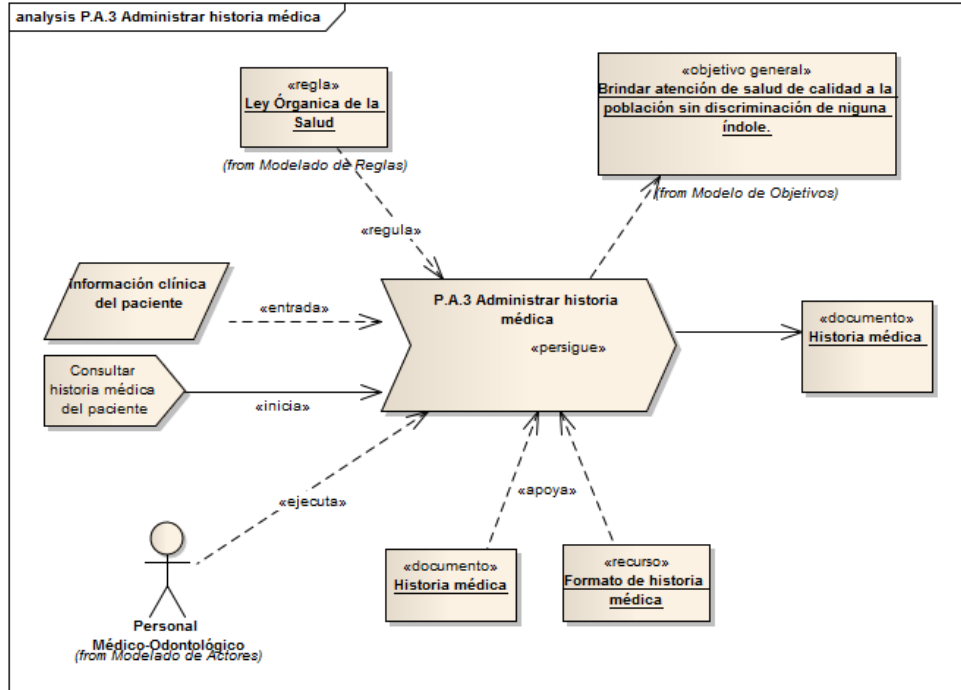


Figura B.2. Diagrama del proceso de apoyo administrar historia médica.

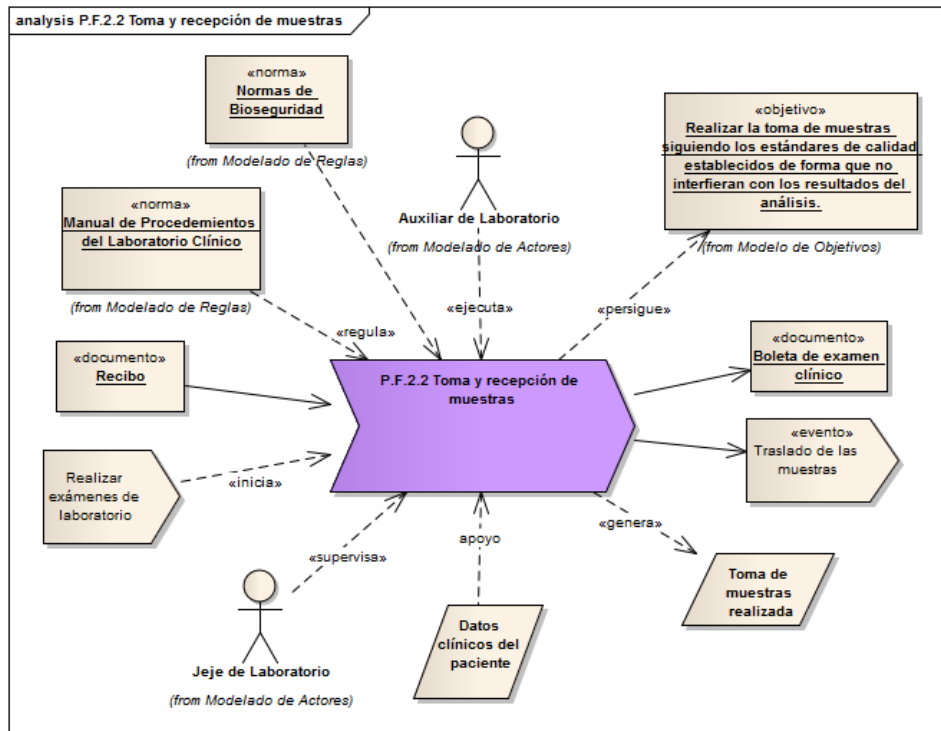


Figura B.3. Diagrama del subproceso de toma y recepción de muestras.

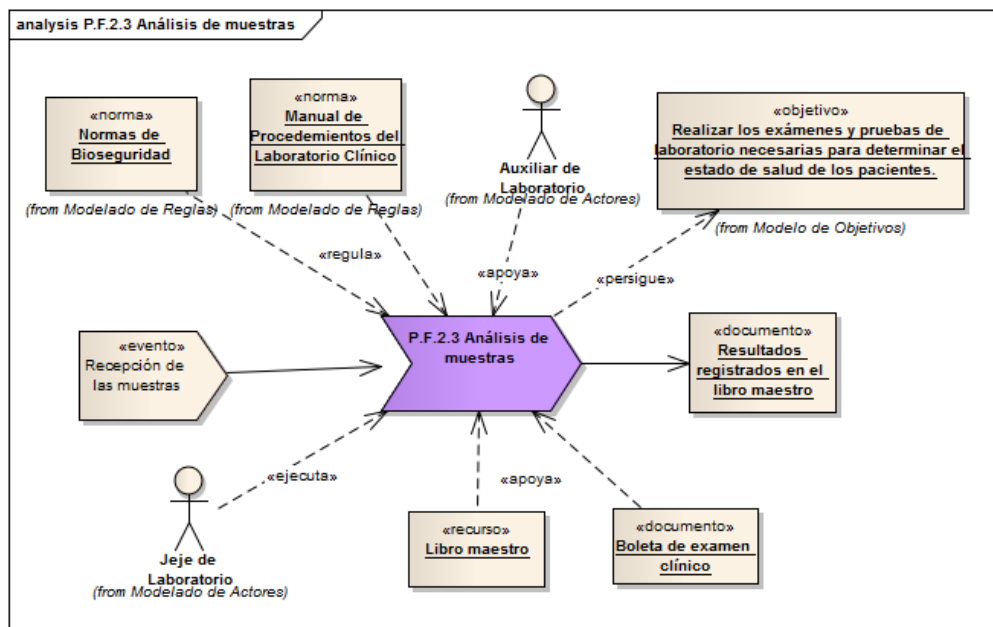


Figura B.4. Diagrama del subproceso de análisis de muestras.

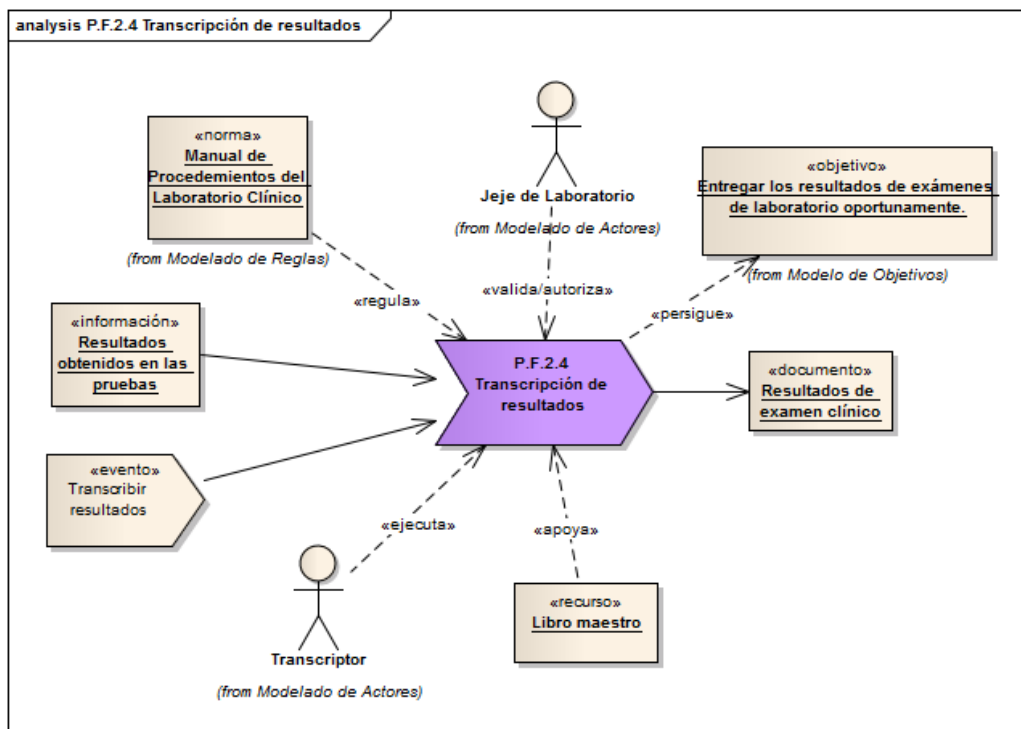


Figura B.5 Diagrama del subproceso transcripción de resultados.

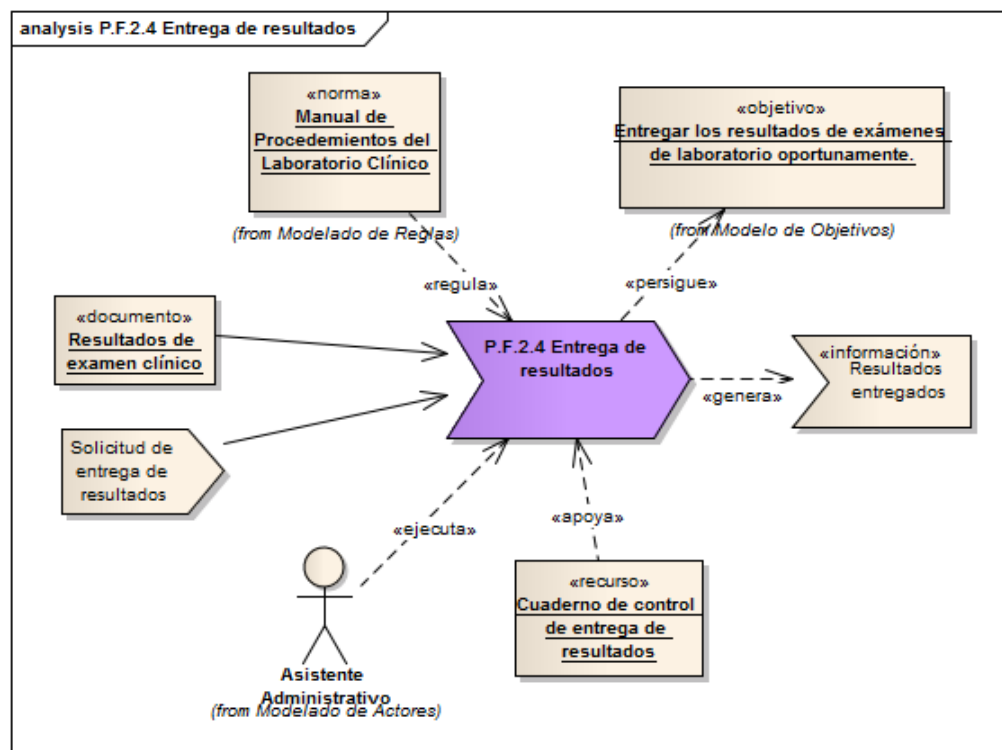


Figura B.6 Diagrama del subproceso entrega de resultados

Apéndice C. Especificación de los casos de uso

ID	02.2		
Nombre	Administrar órdenes: Listar órdenes		
Versión	1.0		
Actores	Asistente administrativo		
Descripción	El caso de uso permite al Asistente administrativo listar las órdenes que han sido registradas.		
Precondición			
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Asistente administrativo selecciona la opción “Lista de órdenes”.	
	2	El sistema muestra las órdenes que se encuentran registradas en la base de datos.	
Postcondición			
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	2	1	El sistema muestra un mensaje indicando que no se encuentran órdenes registradas.
Extensiones	Consultar orden		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C.1. Descripción textual del caso de uso listar órdenes.

ID	02.3		
Nombre	Administrar órdenes: Consultar orden		
Versión	1.0		
Actores	Asistente administrativo		
Descripción	El caso de uso permite al Asistente administrativo consultar los datos de una orden registrada en el sistema.		
Precondición	Ninguna		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Asistente administrativo selecciona la orden que desea consultar.	
	2	El sistema muestra los datos de la orden.	
	3	El Asistente administrativo visualiza los datos de la orden y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los datos de la orden son consultados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	2	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.

	3	1	El Asistente administrativo decide realizar tareas adicionales, ejecutando los siguientes casos de uso: a) Eliminar orden. b) Visualizar pagos. c) Registrar pago
Extensiones	• Eliminar orden • Visualizar pagos • Registra pagos		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C.2 Descripción textual del caso de uso consultar orden.

ID	02.4		
Nombre	Administrar órdenes: Eliminar orden		
Versión	1.0		
Actores	Asistente administrativo		
Descripción	El caso de uso permite al Asistente administrativo eliminar los datos de una orden registrada en el sistema.		
Precondición	Caso de uso 02.3 Consultar orden.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Asistente administrativo selecciona el botón “Eliminar” de las opciones.	
	2	El sistema muestra un mensaje solicitando confirmación para eliminar al paciente.	
	3	El Asistente administrativo selecciona el botón “Sí”.	
	4	El sistema procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que el paciente fue eliminado correctamente, y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los datos de la orden son eliminados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Asistente administrativo selecciona el botón “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C.3. Descripción textual del caso de uso eliminar orden.

ID	02.5		
Nombre	Administrar órdenes: Registrar pago		
Versión	1.0		
Actores	Asistente administrativo		
Descripción	El caso de uso permite al Asistente administrativo registrar en el sistema el pago de una orden.		
Precondición	Caso de uso 02.3 Consultar orden		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Asistente administrativo selecciona el botón “Registra pago” de las opciones.	
	2	El sistema muestra un formulario solicitando datos como: método de pago, banco, número referencia y monto.	
	3	El Asistente administrativo llena el formulario y selecciona el botón el “Registrar”	
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que el paciente fue registrado correctamente. Finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los datos del pago de la orden son registrados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Asistente administrativo selecciona el botón “Atrás” y finaliza el caso de uso.
	4	1	El sistema muestra un mensaje de error en uno más de los campos del formulario.
	4	2	El Asistente administrativo regresa al paso 3.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 4. Descripción textual del caso de uso registrar pago.

ID	01.1		
Nombre	Administrar pacientes: Registrar paciente		
Versión	2.0		
Actores	Administrador, Asistente administrativo.		
Descripción	El caso de uso permite al actor registrar los datos de un paciente en el sistema.		
Precondición	Ninguna.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El actor selecciona el botón “Paciente nuevo”.	
	2	El sistema muestra un formulario solicitando datos como: nombres, apellidos, fecha de nacimiento, sexo, teléfono, correo electrónico y dirección.	
	3	El actor llena el formulario y selecciona el botón el “Guardar”	
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que el paciente fue registrado correctamente. Finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los datos del paciente son registrados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El actor selecciona el botón “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
	4	1	El sistema muestra un mensaje de error en uno más de los campos del formulario.
		2	El actor regresa al paso 3.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 5 Descripción textual del caso de uso registrar paciente.

ID	01.2		
Nombre	Administrar pacientes: Listar pacientes		
Versión	1.0		
Actores	Asistente administrativo		
Descripción	El caso de uso permite al Asistente administrativo listar los pacientes que han sido registrados.		
Precondición	Ninguna		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Asistente administrativo selecciona la opción “Pacientes” del menú.	
	2	El sistema muestra una lista con los pacientes que se encuentran registrados en la base de datos.	
	3	El Asistente administrativo visualiza la lista y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	La lista de pacientes es visualizada correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	2	1	El sistema muestra un mensaje indicando que no se encuentran órdenes registradas. Finaliza el caso de uso.
	2	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
	3	1	El Asistente administrativo decide realizar tareas adicionales sobre los pacientes de la lista, ejecutando los siguientes casos de uso: d) Consultar paciente. e) Modificar paciente. f) Eliminar paciente
Extensiones	• Consultar paciente • Modificar paciente. • Eliminar paciente.		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 6 Descripción textual del caso de uso registrar paciente

ID	01.2		
Nombre	Administrar pacientes: Listar pacientes		
Versión	2.0		
Actores	Administrador, Asistente administrativo.		
Descripción	El caso de uso permite al actor listar los pacientes que han sido registrados.		
Precondición	Ninguna		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El actor selecciona la opción “Pacientes” del menú.	
	2	El sistema muestra una lista con los pacientes que se encuentran registrados en la base de datos.	
	3	El actor visualiza la lista y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	La lista de pacientes es visualizada correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	2	1	El sistema muestra un mensaje indicando que no se encuentran órdenes registradas. Finaliza el caso de uso.
	2	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
	3	1	El actor decide realizar tareas adicionales sobre los pacientes de la lista, ejecutando los siguientes casos de uso: a) Consultar paciente. b) Modificar paciente. c) Eliminar paciente
Extensiones	• Consultar paciente • Modificar paciente. • Eliminar paciente.		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 7. Descripción textual del caso de uso listar pacientes.

ID	01.3		
Nombre	Administrar pacientes: Consultar paciente		
Versión	1.0		
Actores	Asistente administrativo		
Descripción	El caso de uso permite al Asistente administrativo consultar los datos un paciente registrado en el sistema.		
Precondición	Caso de uso 01.2 Listar Pacientes.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Asistente administrativo selecciona el botón “Ver datos del paciente” de la opciones.	
	2	El sistema muestra los datos del paciente.	
	3	El Asistente administrativo selecciona el botón “Cerrar” y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los datos del paciente son visualizados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	2	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 8. Descripción textual del caso de uso consultar paciente.

ID	01.4	
Nombre	Administrar pacientes: Modificar Paciente	
Versión	1.0	
Actores	Asistente administrativo	
Descripción	El caso de uso permite al Asistente administrativo modificar los datos un paciente registrado en el sistema.	
Precondición	Caso de uso 01.2 Listar Pacientes.	
Flujo Normal	Paso	Acción
	1	El Asistente administrativo selecciona el botón “Editar” de las opciones.
	2	El sistema muestra un formulario lleno con los datos del paciente.
	3	El Asistente administrativo edita los datos en aquellos campos que desee y selecciona el botón “Actualizar”.
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que el paciente fue modificado correctamente, y finaliza el caso de uso.
Postcondición	Los datos del paciente son modificados correctamente.	

Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Asistente administrativo selecciona la opción “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
	4	1	El sistema muestra mensajes de error en uno o más campos del formulario.
		2	El Asistente administrativo regresa al paso 3.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 9 Descripción textual del caso de uso modificar paciente.

ID	01.5		
Nombre	Administrar pacientes: Eliminar Paciente		
Versión	1.0		
Actores	Asistente administrativo		
Descripción	El caso de uso permite al Asistente administrativo eliminar un paciente registrado en el sistema.		
Precondición	Caso de uso 01.2 Listar Pacientes.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Asistente administrativo selecciona el botón “Eliminar” de las opciones.	
	2	El sistema muestra un mensaje solicitando confirmación para eliminar al paciente.	
	3	El Asistente administrativo selecciona el botón “Sí”.	
	4	El sistema procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que el paciente fue eliminado correctamente, y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	El paciente es eliminado correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Asistente administrativo selecciona el botón “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 10. Descripción textual del caso de uso modificar paciente.

ID	04.1		
Nombre	Administrar resultados: Listar exámenes solicitados		
Versión	1.0		
Actores	Auxiliar de laboratorio, Jefe de laboratorio.		
Descripción	El caso de uso permite al actor listar los exámenes de laboratorio que han sido solicitados.		
Precondición			
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El actor de laboratorio selecciona la opción “Exámenes” del menú.	
	2	El sistema muestra una lista con los exámenes de laboratorio solicitados, mostrando datos como el número de orden, nombre del paciente, área, estado de los resultados y fecha de creación de la orden.	
	3	El actor visualiza la lista y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	La lista de exámenes solicitados es visualizada correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	2	1	El sistema muestra un mensaje indicando que no se encontraron exámenes y finaliza el caso de uso.
	3	1	El actor decide registrar los resultados correspondientes a un examen de la lista, ejecutando el caso de uso Registrar resultados.
Extensiones	Registrar resultados		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 11. Figura C. 12. Descripción textual del caso de uso listar exámenes solicitados.

ID	04.2		
Nombre	Administrar resultados: Registrar resultados		
Versión	1.0		
Actores	Auxiliar de laboratorio, Jefe de laboratorio.		
Descripción	El caso de uso permite al actor registrar o consultar los resultados que corresponde a un examen.		
Precondición	Caso de uso Listar exámenes solicitados		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El actor selecciona un examen de la lista.	
	2	El sistema muestra un formulario solicitando los resultados del examen.	
	3	El actor llena o edita los campos y selecciona el botón el “Guardar”	
	4	El sistema procesa la solicitud y muestra un mensaje indicando que los resultados han sido registrados correctamente. Finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los resultados son registrados correctamente		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	2	1	El sistema muestra encuentra resultados almacenados para dicho examen y los muestras en un formulario.
	3	1	El actor decide realizar otras tareas, ejecutando alguno de los siguientes casos de uso: a) Validar resultados. b) Imprimir resultados. c) Exportar resultados en PDF.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud, muestra un mensaje de error y regresa al paso 2.
Extensiones	• Validar resultados • Imprimir resultados • Exportar resultados en PDF		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 13. Descripción del caso de uso registrar resultados.

ID	04.5		
Nombre	Administrar resultados: Validar resultados		
Versión	1.0		
Actores	Jefe de laboratorio.		
Descripción	El caso de uso permite al Jefe de laboratorio validar los resultados que corresponden a un examen.		
Precondición	Caso de uso Listar exámenes solicitados.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Jefe de laboratorio selecciona la opción “Validar resultados”	
	2	El sistema procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que los resultados fueron validados correctamente y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los resultados son validados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	2	1	El sistema no puede procesar la solicitud, muestra un mensaje de error y finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 14 Descripción del caso de uso registrar resultados.

ID	04.3		
Nombre	Administrar resultados: Imprimir resultados		
Versión	1.0		
Actores	Auxiliar de laboratorio, Jefe de laboratorio.		
Descripción	El caso de uso permite al actor imprimir los resultados del examen.		
Precondición	Caso de uso Registrar resultados		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El actor selecciona la opción “Imprimir resultados”	
	2	El sistema procesa la solicitud, imprime los resultados y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los resultados se imprimen correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	2	1	El sistema no puede procesar la solicitud, muestra un mensaje de error y finaliza el caso de uso.

Extensiones	Ninguna
Inclusiones	Ninguna

Figura C. 15. Descripción del caso de uso imprimir resultados.

ID	04.4		
Nombre	Administrar resultados: Exportar en PDF		
Versión	1.0		
Actores	Auxiliar de laboratorio, Jefe de laboratorio.		
Descripción	El caso de uso permite al actor generar un archivo PDF con los resultados del examen.		
Precondición	Caso de uso Registrar resultados		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El actor selecciona la opción “Exportar en PDF”	
	2	El sistema procesa la solicitud, muestra el archivo PDF y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	El archivo PDF con los resultados es generado correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	2	1	El sistema no puede procesar la solicitud, muestra un mensaje de error y finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 16. Descripción del caso de uso exportar resultados en PDF.

ID	05.1		
Nombre	Configurar exámenes: Listar exámenes.		
Versión	1.0		
Actores	Jefe de laboratorio.		
Descripción	El caso de uso permite al actor listar los exámenes que están configurados en el sistema.		
Precondición			
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El actor selecciona la opción “Configuración” en el menú	
	2	El sistema muestra las opciones de configuración disponibles.	
	3	El actor selecciona la opción “Exámenes”.	
	4	El sistema muestra una lista con los exámenes que han sido configurados previamente.	
	5	El actor visualiza la lista de exámenes y termina el caso de uso.	
Postcondición			
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	4	1	El sistema muestra un mensaje indicando que no se encontraron exámenes.
	5	1	El actor decide realizar otras tareas, ejecutando los siguientes casos de uso: a) Configurar examen nuevo b) Modificar examen.
Extensiones	• Registrar examen • Modificar examen		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 17. Descripción textual del caso de uso registrar usuario.

ID	05.2		
Nombre	Configurar exámenes: Configurar examen nuevo		
Versión	1.0		
Actores	Jefe de laboratorio.		
Descripción	El caso de uso permite al actor agregar un examen nuevo a la lista de exámenes configurados del sistema.		
Precondición	Caso de uso configurar examen: listar exámenes.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El actor selecciona el botón “Examen nuevo”.	
	2	El sistema muestra el formulario correspondiente.	
	3	El actor llena los campos del formulario y selecciona el botón “Guardar”.	
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que le examen ha sido configurado correctamente y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	El examen es configurado correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	4	1	El sistema muestra mensajes de error en uno o más campo del formulario.
		2	El actor regresa al paso 3.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud, muestra un mensaje de error, y finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 18. Descripción del caso de uso configurar examen nuevo.

ID			
Nombre	Configurar exámenes: Modificar examen		
Versión	1.0		
Actores	Jefe de laboratorio.		
Descripción	El caso de uso permite al actor agregar un examen que se encuentre configurado en el sistema.		
Precondición	Caso de uso configurar examen: listar exámenes.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El actor selecciona el botón “Editar” de las opciones.	
	2	El sistema muestra un formulario con lleno con los datos del examen que se encuentran en la base de datos.	
	3	El actor edita los datos en aquellos campos que	

		desee y selecciona el botón “Actualizar”.	
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que le examen ha sido actualizado correctamente y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	El examen es actualizado correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	4	1	El sistema muestra mensajes de error en uno o más campo del formulario.
		2	El actor regresa al paso 3.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud, muestra un mensaje de error, y finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 19. Descripción del caso de uso modificar examen.

ID			
Nombre	Configurar exámenes: Eliminar examen		
Versión	1.0		
Actores	Jefe de laboratorio.		
Descripción	El caso de uso permite al Jefe de Laboratorio eliminar un examen que se encuentre configurado en el sistema.		
Precondición	Caso de uso 05.1 configurar examen: listar exámenes.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El actor selecciona el botón “Eliminar” de las opciones.	
	2	El sistema muestra un mensaje solicitando confirmación para eliminar el examen.	
	3	El Jefe de Laboratorio selecciona el botón “Sí”.	
	4	El sistema procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que el examen fue eliminado correctamente, y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	El examen es eliminado correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Jefe de laboratorio selecciona el botón “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		

Inclusiones	Ninguna
--------------------	---------

Figura C. 20. Descripción del caso de uso eliminar examen.

ID	06.1		
Nombre	Administrar proveedores: Registrar proveedor		
Versión	2.0		
Actores	Administrador		
Descripción	El caso de uso permite al Administrador registrar los datos de un paciente en el sistema.		
Precondición	Ninguna.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El actor selecciona el botón “Proveedor nuevo”.	
	2	El sistema muestra un formulario solicitando datos del proveedor, como: nombre, dirección, teléfono, y correo electrónico.	
	3	El Administrador llena el formulario y selecciona el botón el “Guardar”	
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que el paciente fue registrado correctamente. Finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los datos del proveedor son registrados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Administrador selecciona el botón “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
	4	1	El sistema muestra un mensaje de error en uno más de los campos del formulario.
		2	El Administrador regresa al paso 3.
		4	1
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 21. Descripción del caso de uso registrar proveedor.

ID	06.2
-----------	------

Nombre	Administrar proveedores: Listar proveedores.		
Versión	1.0		
Actores	Administrador		
Descripción	El caso de uso permite al Administrador listar los pacientes que han sido registrados.		
Precondición	Ninguna		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Administrador selecciona la opción “Proveedores” del menú.	
	2	El sistema muestra una lista con los proveedores que se encuentran registrados en la base de datos.	
	3	El Administrador visualiza la lista y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	La lista de pacientes es visualizada correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	2	1	El sistema muestra un mensaje indicando que no se encuentran proveedores registrados y finaliza el caso de uso.
	2	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
	3	1	El Administrador decide realizar tareas adicionales sobre los proveedores de la lista, ejecutando los siguientes casos de uso: a) Consultar proveedor. b) Modificar proveedor. c) Eliminar proveedor
Extensiones	• Consultar proveedor • Modificar proveedor. • Eliminar proveedor.		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 22. Descripción textual del caso de uso listar proveedores.

ID	06.3
-----------	------

Nombre	Administrar proveedores: Consultar proveedor.		
Versión	1.0		
Actores	Administrador		
Descripción	El caso de uso permite al Administrador consultar los datos un proveedor registrado en el sistema.		
Precondición	Caso de uso 06.2 Listar proveedores		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Administrador selecciona el botón “Ver datos del proveedor” de la opciones.	
	2	El sistema muestra los datos del paciente.	
	3	El Administrador selecciona el botón “Cerrar” y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los datos del proveedor son visualizados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	2	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 23. Descripción del caso de uso consultar proveedor.

ID	06.4		
Nombre	Administrar proveedores: Modificar proveedor.		
Versión	1.0		
Actores	Administrador		
Descripción	El caso de uso permite al Administrador modificar los datos un proveedor registrado en el sistema.		
Precondición	Caso de uso 06.2 Listar proveedores.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Administrado selecciona el botón “Editar” de las opciones.	
	2	El sistema muestra un formulario lleno con los datos del proveedor.	
	3	El Administrador edita los datos en aquellos campos que desee y selecciona el botón “Actualizar”.	
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que el proveedor fue modificado correctamente, y finaliza el caso de uso.	

Postcondición	Los datos del paciente son modificados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Administrador selecciona la opción “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
	4	1	El sistema muestra mensajes de error en uno o más campos del formulario.
		2	El Administrador regresa al paso 3.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 24. Descripción textual del caso de uso modificar proveedor.

ID	06.5		
Nombre	Administrar proveedores: Eliminar proveedor		
Versión	1.0		
Actores	Administrador		
Descripción	El caso de uso permite al Administrador eliminar los datos de un proveedor en el sistema.		
Precondición	Caso de uso 06.2 Listar proveedores.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Administrador selecciona el botón “Eliminar” de las opciones.	
	2	El sistema muestra un mensaje solicitando confirmación para eliminar el proveedor.	
	3	El Administrador selecciona el botón “Sí”.	
	4	El sistema procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que el proveedor fue eliminado correctamente, y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los datos del proveedor son eliminados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Administrador selecciona el botón “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 25. Descripción textual del caso de uso eliminar proveedor.

ID	07.1		
Nombre	Administrar personal: Registrar personal		
Versión	2.0		
Actores	Administrador		
Descripción	El caso de uso permite al Administrador registrar los datos de un miembro del personal en el sistema.		
Precondición	Ninguna.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El actor selecciona el botón “Personal nuevo”.	
	2	El sistema muestra un formulario solicitando datos del miembro del personal, como: cédula, nombres, apellidos, dirección, teléfono, correo electrónico, título y número de colegiatura.	
	3	El Administrador llena el formulario y selecciona el botón el “Guardar”	
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que el miembro del personal fue registrado correctamente. Finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los datos del personal son registrados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Administrador selecciona el botón “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
	4	1	El sistema muestra un mensaje de error en uno más de los campos del formulario.
		2	El Administrador regresa al paso 3.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 26. Descripción del caso de uso registrar personal.

ID	07.2
Nombre	Administrar personal: Listar personal.

Versión	1.0		
Actores	Administrador		
Descripción	El caso de uso permite al Administrador listar los miembros del personal que han sido registrados.		
Precondición	Ninguna		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Administrador selecciona la opción “Personal” del menú.	
	2	El sistema muestra una lista con el personal que se encuentra registrado en la base de datos.	
	3	El Administrador visualiza la lista y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	La lista del personal es mostrada correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	2	1	El sistema muestra un mensaje indicando que no se encuentra personal registrado y finaliza el caso de uso.
	2	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
	3	1	El Administrador decide realizar tareas adicionales sobre el personal de la lista, ejecutando los siguientes casos de uso: a) Consultar personal b) Modificar personal c) Eliminar personal
Extensiones	• Consultar personal • Modificar personal • Eliminar personal		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 27. Descripción del caso de uso eliminar examen.

ID	07.3
Nombre	Administrar personal: Consultar personal.

Versión	1.0		
Actores	Administrador		
Descripción	El caso de uso permite al Administrador consultar los datos de un miembro del personal registrado en el sistema.		
Precondición	Caso de uso 07.2 Listar personal.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Administrador selecciona el botón “Ver datos” de la opciones.	
	2	El sistema muestra los datos del miembro del personal.	
	3	El Administrador selecciona el botón “Cerrar” y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los datos del personal son mostrados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	2	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 28. Descripción textual del caso de uso consultar personal.

ID	07.4		
Nombre	Administrar personal: Modificar personal.		
Versión	1.0		
Actores	Administrador		
Descripción	El caso de uso permite al Administrador modificar los datos un miembro del personal registrado en el sistema.		
Precondición	Caso de uso 07.2 Listar personal.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Administrador selecciona el botón “Editar” de las opciones.	
	2	El sistema muestra un formulario lleno con los datos del miembro del personal.	
	3	El Administrador edita los datos en aquellos campos que desee y selecciona el botón “Actualizar”.	
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que los datos fueron modificado correctamente, y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los datos del personal son modificados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Administrador selecciona la opción

			“Cancelar” y finaliza el caso de uso.
	4	1	El sistema muestra mensajes de error en uno o más campos del formulario.
		2	El Administrador regresa al paso 3.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 29 Descripción textual del caso de uso modificar personal.

ID	07.5		
Nombre	Administrar personal: Eliminar personal.		
Versión	1.0		
Actores	Administrador		
Descripción	El caso de uso permite al Administrador eliminar los datos de un miembro del personal en el sistema.		
Precondición	Caso de uso 07.2 Listar personal.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Administrador selecciona el botón “Eliminar” de las opciones.	
	2	El sistema muestra un mensaje solicitando confirmación para eliminar al miembro del personal.	
	3	El Administrador selecciona el botón “Sí”.	
	4	El sistema procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que el miembro del personal fue eliminado correctamente, y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los datos del personal son eliminados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Administrador selecciona el botón “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 30. Descripción textual del caso de uso eliminar personal.

ID	07.1
Nombre	Administrar personal: Registrar usuario

Versión	2.0		
Actores	Administrador		
Descripción	El caso de uso permite al Administrador registrar un nuevo usuario en el sistema.		
Precondición	Ninguna.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El actor selecciona el botón “Usuario nuevo”.	
	2	El sistema muestra un formulario solicitando datos como: cédula del miembro del personal, nombre de usuario, roles y contraseña.	
	3	El Administrador llena el formulario y selecciona el botón el “Guardar”	
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que el usuario fue registrado correctamente. Finaliza el caso de uso.	
Postcondición	El usuario es registrado correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Administrador selecciona el botón “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
	4	1	El sistema muestra un mensaje de error en uno más de los campos del formulario.
		2	El Administrador regresa al paso 3.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 31 Descripción textual del caso registrar usuario.

ID	07.2
Nombre	Administrar usuarios: Listar usuarios.

Versión	1.0		
Actores	Administrador		
Descripción	El caso de uso permite al Administrador listar los usuarios que han sido registrados.		
Precondición	Ninguna		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El actor selecciona la opción “Configuración” en el menú.	
	2	El sistema muestra las opciones de configuración disponibles.	
	3	El actor selecciona la opción “Cuentas de usuario”.	
	4	El sistema muestra una lista con los usuarios que se encuentra registrado en la base de datos.	
	5	El Administrador visualiza la lista y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	La lista de usuarios es mostrada correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	2	1	El sistema muestra un mensaje indicando que no se encuentra personal registrado y finaliza el caso de uso.
	2	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
	3	1	El Administrador decide realizar tareas adicionales sobre los usuarios de la lista, ejecutando los siguientes casos de uso: d) Consultar usuario e) Eliminar usuario
Extensiones	• Consultar usuario • Eliminar usuario		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 32. Descripción del caso de uso registrar usuario.

ID	08.3
-----------	------

Nombre	Administrar usuarios: Consultar usuarios.		
Versión	1.0		
Actores	Administrador		
Descripción	El caso de uso permite al Administrador consultar los datos de un usuario registrado en el sistema.		
Precondición	Ninguna		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Administrador selecciona el usuario que desea consultar.	
	2	El sistema muestra los datos del usuario, incluyendo: nombre de usuario y roles asignados.	
	3	El Asistente administrativo visualiza los datos del usuario y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los datos del usuario son consultados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	2	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
	3	1	El Asistente administrativo decide realizar tareas adicionales, ejecutando los siguientes casos de uso: a) Cambiar nombre de usuario b) Establecer contraseña nueva. c) Configurar nivel de acceso.
Extensiones	• Cambiar nombre de usuario • Establecer contraseña nueva • Configurar nivel de acceso.		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 33. Descripción textual del caso de uso consultar usuarios.

ID	10.1
Nombre	Administrar citas: Programar cita
Versión	1.0

Actores	Médico		
Descripción	El caso de uso permite al Médico programar una cita para un paciente.		
Precondición			
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Médico selecciona el botón “Cita nueva”.	
	2	El sistema muestra un formulario solicitando datos del paciente, fecha de la cita y hora de la cita.	
	3	El Médico llena el formulario y selecciona el botón el “Crear”	
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que la cita ha sido programada correctamente. Finaliza el caso de uso.	
Postcondición	La cita es programada correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Médicos selecciona el botón “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
	4	1	El sistema muestra un mensaje de error en uno más de los campos del formulario.
		2	El Médico regresa al paso 3.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 34. Descripción textual del caso de uso programar cita.

ID	10.2
Nombre	Administrar citas: Consultar agenda.

Versión	1.0		
Actores	Médico.		
Descripción	El caso de uso permite al Médico visualizar la agenda y consultar las citas que han sido programadas.		
Precondición	Ninguna		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Médico selecciona la opción “Agenda” del menú.	
	2	El sistema muestra un calendario con las citas programadas por el médico.	
	3	El Médico visualiza la agenda y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	La agenda es consultada correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	2	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
	3	1	El Médico decide realizar tareas adicionales, ejecutando los siguientes casos de uso: a) Modificar cita b) Eliminar cita
Extensiones	• Modificar cita • Eliminar cita		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 35. Descripción textual del caso de uso consultar agenda.

ID	10.3
Nombre	Administrar citas: Modificar cita

Versión	1.0		
Actores	Médico		
Descripción	El caso de uso permite al Médico modificar los datos una cita que ha sido programada.		
Precondición			
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Médico selecciona la cita que desea modificar.	
	2	El sistema muestra un formulario lleno con los datos de la cita.	
	3	El Médico edita los datos en aquellos campos que desee y selecciona el botón “Actualizar”.	
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que la cita fue modificada correctamente, y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los datos de la cita son modificados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Médico selecciona la opción “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
	4	1	El sistema muestra mensajes de error en uno o más campos del formulario.
		2	El Médico regresa al paso 3.
		4	1
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 36. Descripción del caso de uso modificar cita.

ID	10.4			
Nombre	Administrar citas: Eliminar citas			
Versión	1.0			
Actores	Médico			
Descripción	El caso de uso permite al Médico eliminar los datos de una cita que ha sido programada.			
Precondición				
Flujo Normal	Paso	Acción		
	1	El Médico selecciona la cita que desea eliminar.		
	2	El sistema muestra los datos de la cita y algunas opciones.		
	3	El Médico selecciona el botón “Eliminar”		
	4	El sistema muestra un mensaje solicitando confirmación para eliminar la cita.		
	5	El Médico selecciona el botón “Sí”.		
	6	El sistema procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que el paciente la cita fue eliminada correctamente, y finaliza el caso de uso.		
Postcondición	La cita es eliminada correctamente.			
Flujos Alternos	Paso	Acción		
		3	1	El Médico selecciona el botón “Cerrar” y finaliza el caso de uso.
		5	1	El Médico selecciona el botón “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
		6	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna			
Inclusiones	Ninguna			

Figura C. 37. Descripción textual del caso de uso eliminar citas.

ID	11.1
-----------	------

Nombre	Administrar horario: Registrar horario		
Versión	1.0		
Actores	Médico		
Descripción	El caso de uso permite al Médico registrar su horario de atención de pacientes.		
Precondición			
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Médico selecciona la opción “Configurar horario”.	
	2	El sistema muestra un formulario solicitando dato como: días de trabajo y horas de trabajo.	
	3	El Médico llena el formulario y selecciona el botón “Guardar”.	
	6	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que el horario ha sido registrado y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	El horario de atención es registrado correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Médico selecciona el botón “Cerrar” y finaliza el caso de uso.
	6	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 38. Descripción textual del caso de uso registrar horario.

ID	11.2		
Nombre	Administrar horario: Consultar horario		
Versión	1.0		
Actores	Médico		
Descripción	El caso de uso permite al Médico consultar el horario de atención que ha sido registrado en el sistema.		
Precondición	Ninguna		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El médico selecciona la opción “Configurar horario”.	
	2	El sistema muestra los días y horas de atención que han sido registrados.	
	3	El Médico visualiza los datos y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	El horario es consultado correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	2	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
	3	1	El Asistente administrativo decide eliminar alguno de los días y horas de atención ejecutando el caso de uso eliminar horario.
Extensiones	• Eliminar horario		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 39. Descripción del caso de uso consultar horario.

ID	11.3		
Nombre	Administrar horario: Eliminar horarios de atención.		
Versión	1.0		
Actores	Médico		
Descripción	El caso de uso permite al Médico eliminar el horario de atención de pacientes.		
Precondición			
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Médico selecciona la “X” en el día y horas de atención que desea eliminar.	
	2	El sistema muestra un mensaje solicitando confirmación para eliminar el día y las horas de atención.	
	3	El Médico selecciona el botón “Sí”.	
	4	El sistema procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que el horario ha sido eliminado	

		correctamente y finaliza el caso de uso.
Postcondición	El horario es eliminado correctamente.	
Flujos Alternos	Paso	Acción
	3	1 El Médico selecciona el botón “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
	4	1 El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna	
Inclusiones	Ninguna	

Figura C. 40. Descripción textual del caso de uso eliminar horarios de atención.

ID	11.1	
Nombre	Administrar historia médica: Crear historia médica	
Versión	2.0	
Actores	Médico	
Descripción	El caso de uso permite al médico crear la historia médica de un paciente.	
Precondición	Ninguna.	
Flujo Normal	Paso	Acción
	1	El Médico selecciona el botón “Historia nueva”.
	2	El sistema muestra un formulario solicitando datos del paciente.
	3	El Médico llena el formulario y selecciona el botón el “Crear”
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que la historia médica del paciente fue creada correctamente. Finaliza el caso de uso.
Postcondición	Los datos del paciente son registrados correctamente.	
Flujos Alternos	Paso	Acción
	3	1 El Médico selecciona el botón “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
	4	1 El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna	
Inclusiones	Ninguna	

Figura C. 41. Descripción textual del caso de uso crear historia médica.

ID	11.4
Nombre	Administrar historia médica: Registrar alergias

Versión	2.0		
Actores	Médico		
Descripción	El caso de uso permite al médico los datos referentes a las alergias del paciente.		
Precondición	Ninguna.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Médico se dirige a la sección de alergias de la historia médica y selecciona el botón “Cargar datos”	
	2	El sistema muestra un formulario solicitando datos relacionados con alergia, como: alergias a medicamentos, alergias a alimentos y otros.	
	3	El Médico llena el formulario y selecciona el botón “Guardar”.	
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que los datos fueron registrados correctamente. Finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los datos referentes a las alergias del paciente son registrados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Médico selecciona el botón “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
		4	1
		2	El médico regresa al paso 3.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 42. Descripción del caso de uso registrar alergias.

ID	11.5
Nombre	Administrar historia médica: Registrar antecedentes

	familiares.		
Versión	2.0		
Actores	Médico		
Descripción	El caso de uso permite al médico los datos referentes a los antecedentes familiares del paciente.		
Precondición	Ninguna.		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Médico se dirige a la sección de antecedentes familiares de la historia médica y selecciona el botón “Cargar datos”	
	2	El sistema muestra un formulario solicitando datos relacionados con los antecedentes familiares, como: patologías importantes.	
	3	El Médico llena el formulario y selecciona el botón “Guardar”.	
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que los datos fueron registrados correctamente. Finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Los antecedentes familiares son registrados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Médico selecciona el botón “Cancelar” y finaliza el caso de uso.
		4	1
		2	El médico regresa al paso 3.
		4	1
Extensiones	Ninguna		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 43. Descripción textual del caso de uso registrar antecedentes familiares.

ID	11.6			
Nombre	Administrar historia médica: Registrar antecedentes personales no patológicos.			
Versión	2.0			
Actores	Médico			
Descripción	El caso de uso permite al médico los datos referentes a los antecedentes personales del paciente.			
Precondición	Ninguna.			
Flujo Normal	Paso	Acción		
	1	El Médico se dirige a la sección de antecedentes personales no patológicos de la historia médica y selecciona el botón “Cargar datos”		
	2	El sistema muestra un formulario solicitando datos relacionados con los antecedentes personales, como: consumo de alcohol y tabaco consumo de drogas no legales, tipo de alimentación, actividad física, entre otros.		
	3	El Médico llena el formulario y selecciona el botón “Guardar”.		
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que los datos fueron registrados correctamente. Finaliza el caso de uso.		
Postcondición	Los antecedentes personales no patológicos son registrados correctamente.			
Flujos Alternos	Paso	Acción		
	3	1	El Médico selecciona el botón “Cancelar” y finaliza el caso de uso.	
		4	1	El sistema muestra mensajes de error en uno o más campo del formulario.
			2	El médico regresa al paso 3.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.	
Extensiones	Ninguna			
Inclusiones	Ninguna			

Figura C. 44. Descripción del caso de uso registrar antecedentes personales no patológicos.

ID	11.7			
Nombre	Administrar historia médica: Registrar antecedentes personales patológicos.			
Versión	2.0			
Actores	Médico			
Descripción	El caso de uso permite al médico los datos referentes a los antecedentes personales patológicos del paciente.			
Precondición	Ninguna.			
Flujo Normal	Paso	Acción		
	1	El Médico se dirige a la sección de antecedentes personales patológicos de la historia médica y selecciona el botón “Cargar datos”		
	2	El sistema muestra un formulario solicitando datos relacionados con los antecedentes personales patológicos, como: patologías importantes, hospitalizaciones, cirugías, transfusiones sanguíneas entre otros.		
	3	El Médico llena el formulario y selecciona el botón “Guardar”.		
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que los datos fueron registrados correctamente. Finaliza el caso de uso.		
Postcondición	Los antecedentes personales patológicos son registrados correctamente.			
Flujos Alternos	Paso	Acción		
	3	1	El Médico selecciona el botón “Cancelar” y finaliza el caso de uso.	
		4	1	El sistema muestra mensajes de error en uno o más campo del formulario.
			2	El médico regresa al paso 3.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.	
Extensiones	Ninguna			
Inclusiones	Ninguna			

Figura C. 45. Descripción textual del caso de uso registrar antecedentes personales patológicos.

ID	12.5		
Nombre	Administrar consultas: Registrar examen físico		
Versión	1.0		
Actores	Pediatra, Ginecólogo.		
Descripción	El caso de uso permite al Actor registrar los datos del examen físico realizado al paciente.		
Precondición	Ninguna		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El actor se dirige a la sección de examen físico de la consulta.	
	2	El sistema muestra un formulario solicitando datos como: peso, estatura, temperatura, tensión arterial, entre otros.	
	3	El actor llena el formulario.	
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que el examen ha sido registrado correctamente.	
Postcondición	El examen físico es registrado correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	4	1	El sistema muestra mensajes de error en uno o más campo del formulario.
		2	El actor regresa al paso 3.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
	Extensiones		
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 46. Descripción textual del caso de uso registrar examen físico.

ID	12.6
Nombre	Administrar consultas: Visualizar curvas de crecimiento.

Versión	1.0		
Actores	Pediatra.		
Descripción	El caso de uso permite al pediatra visualizar las curvas de crecimiento del paciente.		
Precondición	Ninguna		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El actor se dirige a la sección de examen físico de la consulta y selecciona el botón “Curvas de crecimiento”.	
	2	El sistema muestra opciones para curvas de peso para la edad, talla/estatura para la edad y perímetro cefálico para la edad.	
	3	El Pediatra selecciona una de las opciones.	
	4	El sistema muestra la curva de crecimiento del paciente en comparación con los percentiles.	
	5	El Pediatra visualiza la gráfica y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Las curvas de crecimiento son mostradas correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Pediatra selecciona el botón “Cerrar” y finaliza el caso de uso.
	5	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones			
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 47. Descripción del caso de uso visualizar curvas de crecimiento.

ID	13.5
Nombre	Administrar consultas: Visualizar odontograma

Versión	1.0		
Actores	Odontólogo		
Descripción	El caso de uso permite al Odontólogo visualizar las curvas de crecimiento del paciente.		
Precondición	Ninguna		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Odontólogo se dirige a la sección de odontograma de la consulta.	
	2	El sistema muestra el odontograma del paciente para la consulta, con las opciones para alternar entre la dentición temporal y la dentición permanente.	
	3	El Odontólogo visualiza la gráfica y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	Las curvas de crecimiento son mostradas correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	3	1	El Odontólogo selecciona una de las opciones mostradas.
		2	El sistema actualiza el odontograma.
Extensiones			
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 48. Descripción del caso de uso visualizar odontograma.

ID	13.6
Nombre	Administrar consultas: Registrar evaluación y

	procedimientos.		
Versión	1.0		
Actores	Odontólogo		
Descripción	El caso de uso permite al Odontólogo registrar la evaluación y los procedimientos realizados al paciente durante la consulta.		
Precondición	Ninguna		
Flujo Normal	Paso	Acción	
	1	El Odontólogo se dirige a la sección de odontograma de la consulta.	
	2	El sistema muestra un formulario solicitando datos como: número de la pieza dental, cara, diagnóstico y procedimiento.	
	3	El Odontólogo llena el formulario y selecciona la opción “Agregar”	
	4	El sistema valida y procesa la solicitud, muestra un mensaje indicando que los datos fueron registrados y finaliza el caso de uso.	
Postcondición	La evaluación y los procedimientos son registrados correctamente.		
Flujos Alternos	Paso	Acción	
	4	1	El sistema muestra un mensaje de error en uno más de los campos del formulario.
		2	El Odontólogo regresa al paso 3.
	4	1	El sistema no puede procesar la solicitud y muestra un mensaje de error. Finaliza el caso de uso.
Extensiones			
Inclusiones	Ninguna		

Figura C. 49. Descripción del caso de uso registrar evaluación y procedimientos.

Apéndice D. Diagramas de casos de uso de la vista funcional

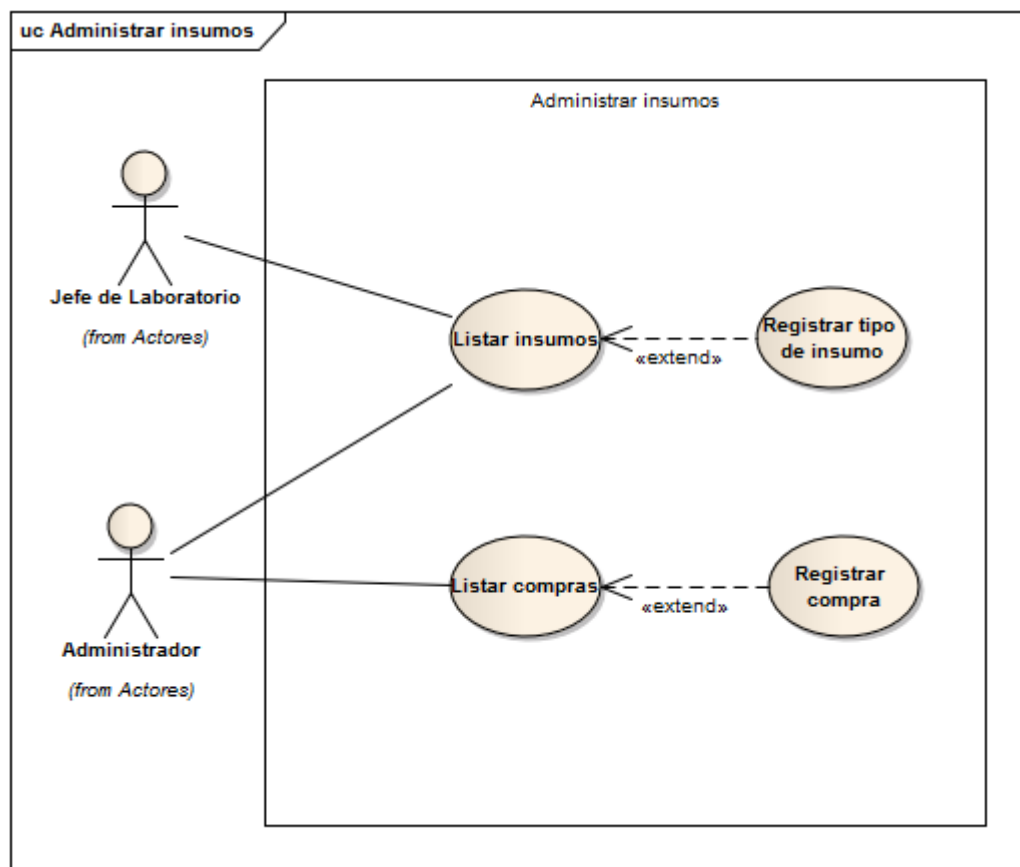


Figura D. 1. Diagrama extendido del caso de uso administrar insumos.

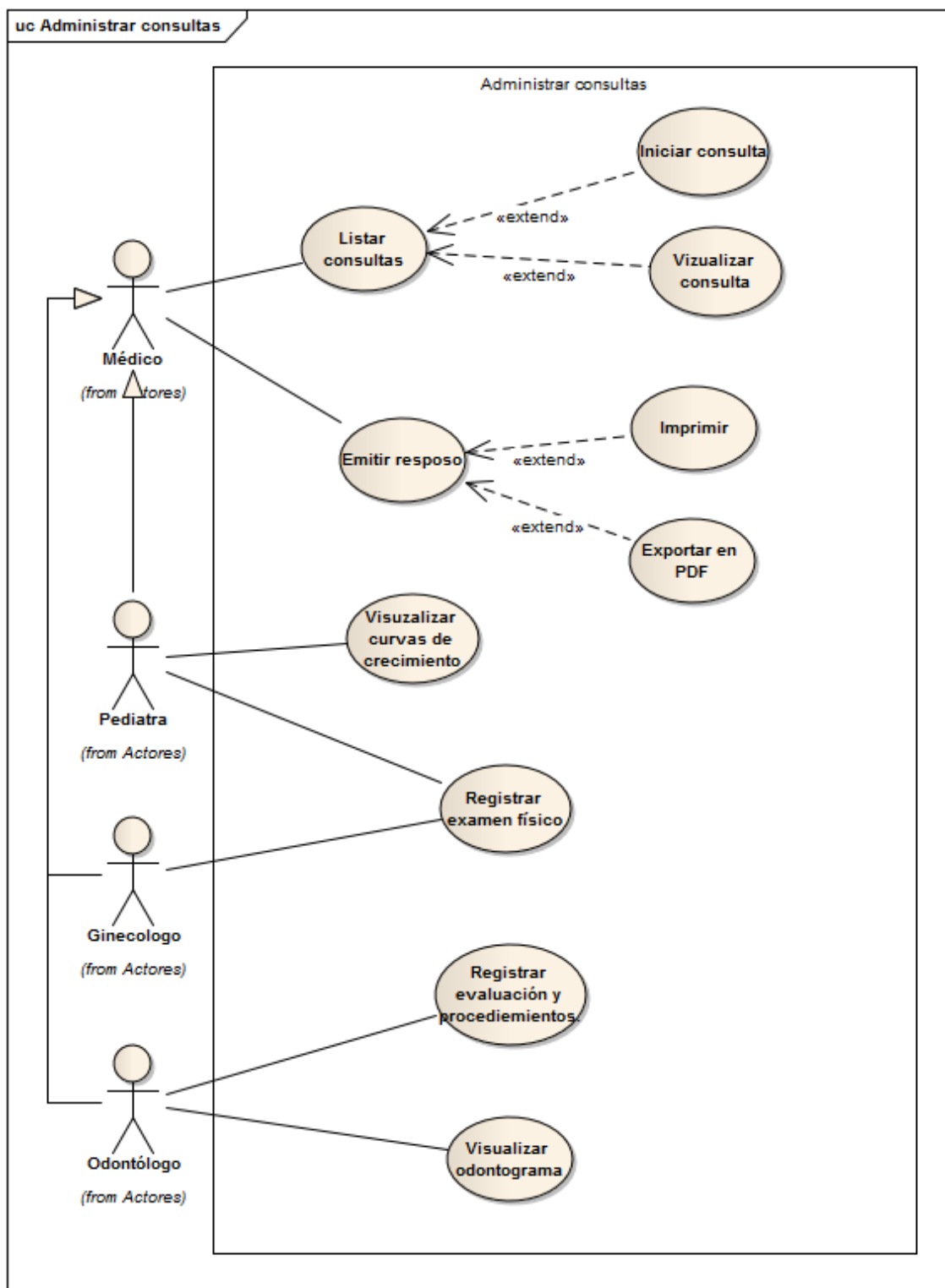


Figura D. 2. Diagrama extendido del caso de uso administra consulta.

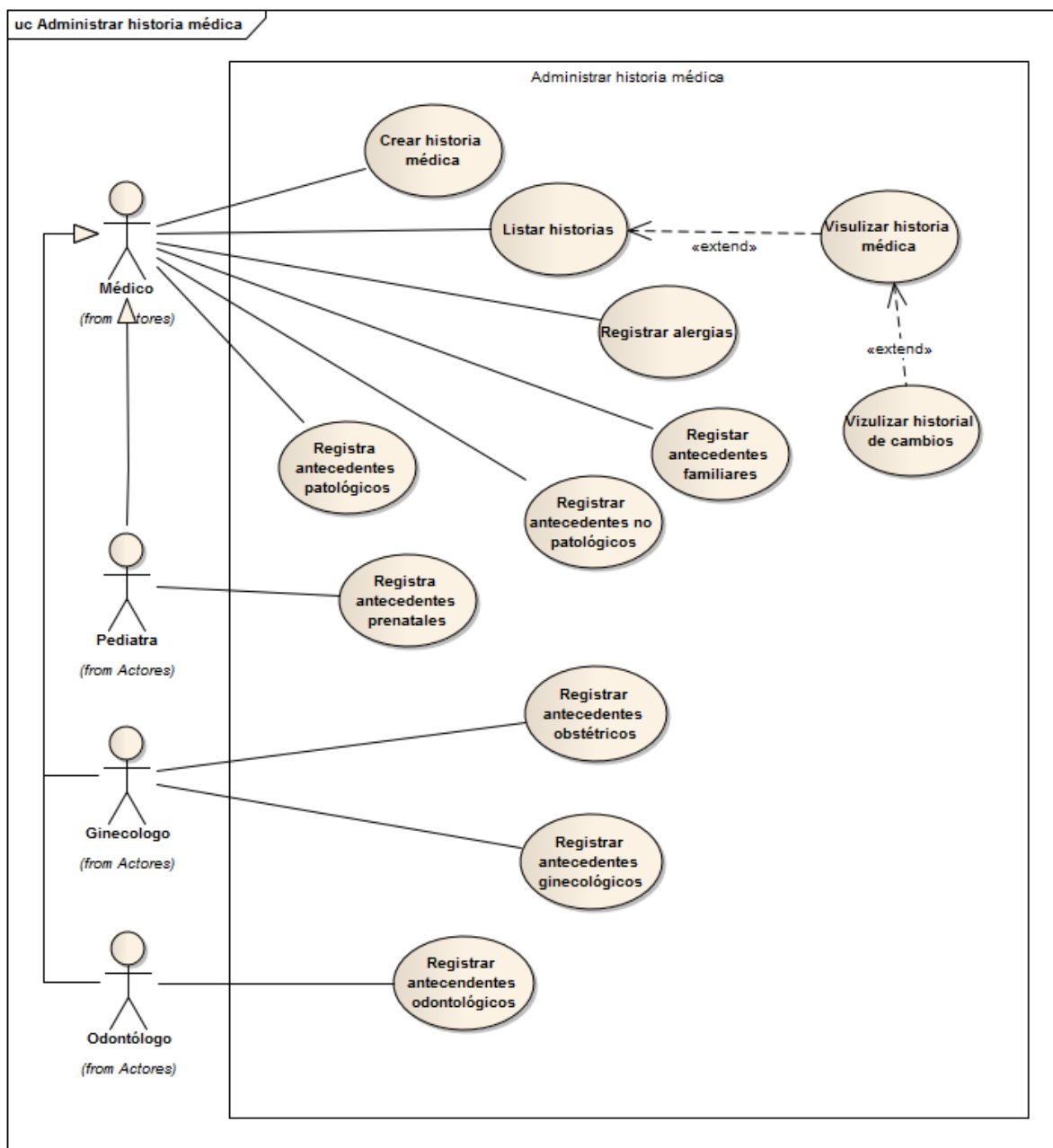


Figura D. 3. Diagrama extendido del caso de uso administrar historia médica.

Apéndice E. Resultados de las pruebas de contenido

The screenshot shows a web application interface for the Cruz Roja Venezolana. The header includes the organization's logo and name, along with navigation and status icons. The breadcrumb trail indicates the current location: Inicio > Órdenes > Orden Nueva. The main form, titled 'Orden Nueva', is divided into three sections: 'Paciente' (Patient), 'Servicio' (Service), and 'Detalles' (Details). The 'Paciente' section has a search field labeled 'Buscar paciente'. The 'Servicio' section has a dropdown menu labeled 'Elige un opción'. The 'Detalles' section contains a 'Subtotal' field (circled in red), a 'Descuento' (Discount) field with a value of '0,00', and a 'Total' field with a value of '0,00'. A green 'Crear' (Create) button is located at the bottom right of the form.

Inicio > Órdenes > Orden Nueva

Orden Nueva

Paciente

Buscar paciente

Servicio

Elige un opción

Detalles

Subtotal 0,00 Bs.S

Descuento 0,00 Bs.S

Total 0,00 Bs.S

NOMBRE	PRECIO
--------	--------

Figura F.1 Error de contenido de tipo tipográfico.

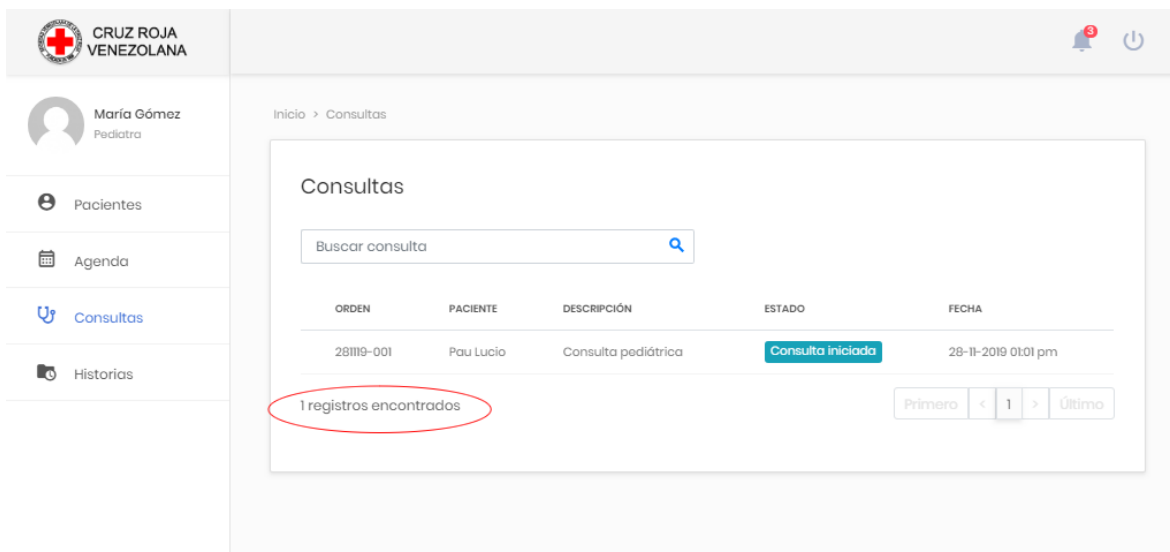


Figura F.2. Error de contenido de tipo sintáctico.

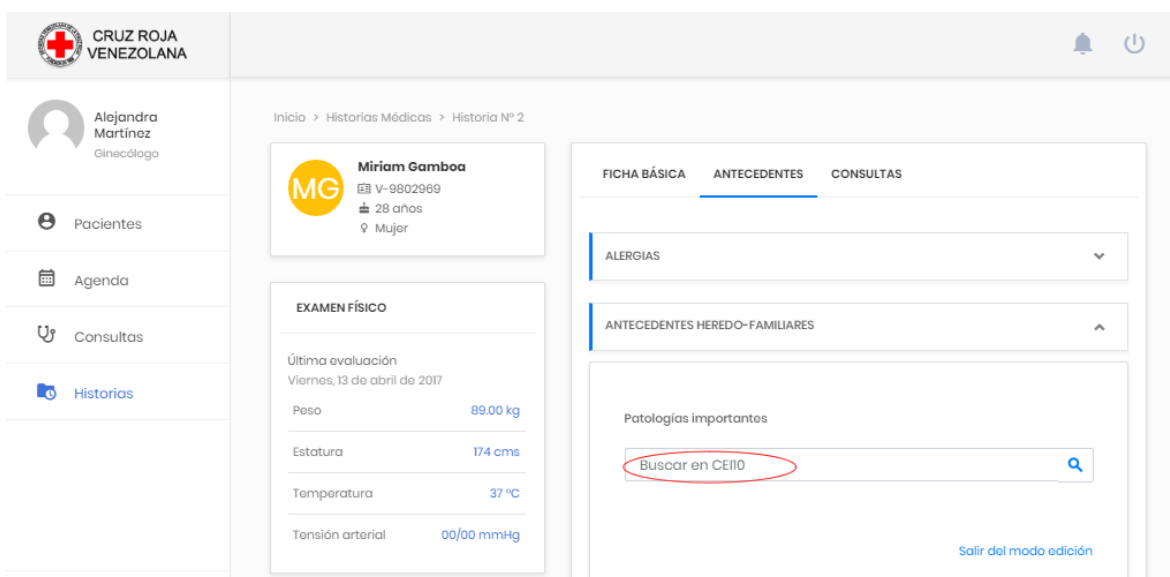
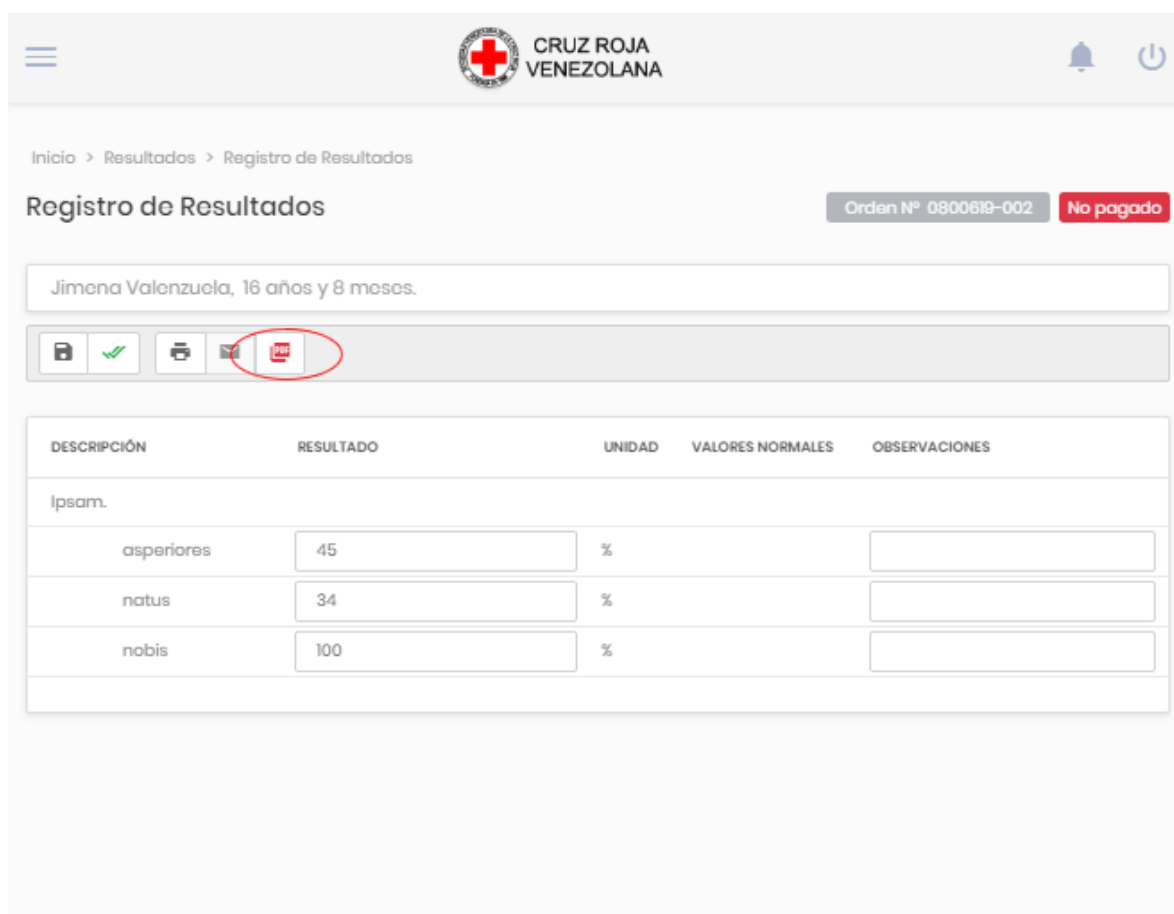


Figura F.3 Error de contenido de tipo tipográfico.

La figura C.3 muestra un error tipográfico en la caja de búsqueda. El término correcto es CIE10 (Clasificación Internacional de Enfermedades Versión 10).

Apéndice F. Resultados de las pruebas de navegación.



Inicio > Resultados > Registro de Resultados

Registro de Resultados

Orden N° 0800619-002 No pagado

Jimena Valenzuela, 16 años y 8 meses.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO	UNIDAD	VALORES NORMALES	OBSERVACIONES
ipsam.				
asperiores	45	%		
natus	34	%		
nobis	100	%		

Figura G.1. Botón con vínculo roto.

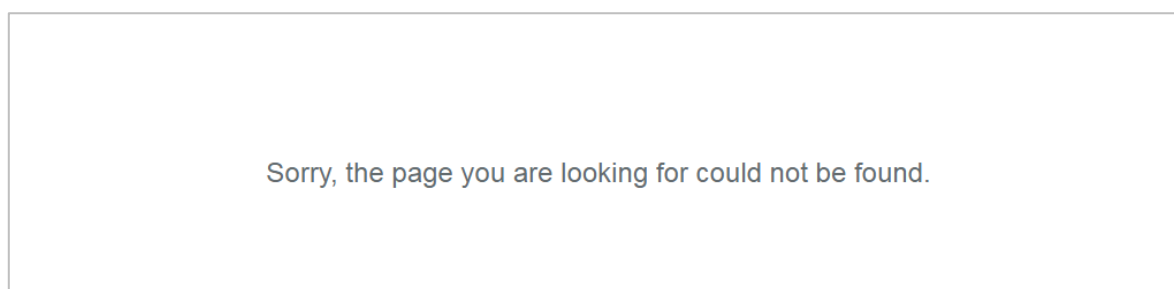


Figura G.3. Error en la navegación

Apéndice G. Resultados de las pruebas de interfaz

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el análisis heurístico de usabilidad aplicado a la interfaz del sistema desarrollado. Para ello se utilizó una escala de una escala del cero (0) al diez (10), que indica el grado de conformidad del usuario con el cumplimiento del criterio.

Los resultados representan el promedio de los valores obtenidos en cada una de las agrupaciones heurística. Todas las agrupaciones heurísticas obtuvieron valores superiores los siete (7) puntos, lo que indica que las interfaces cumplen con las exigencias de los usuarios y los principios de usabilidad.

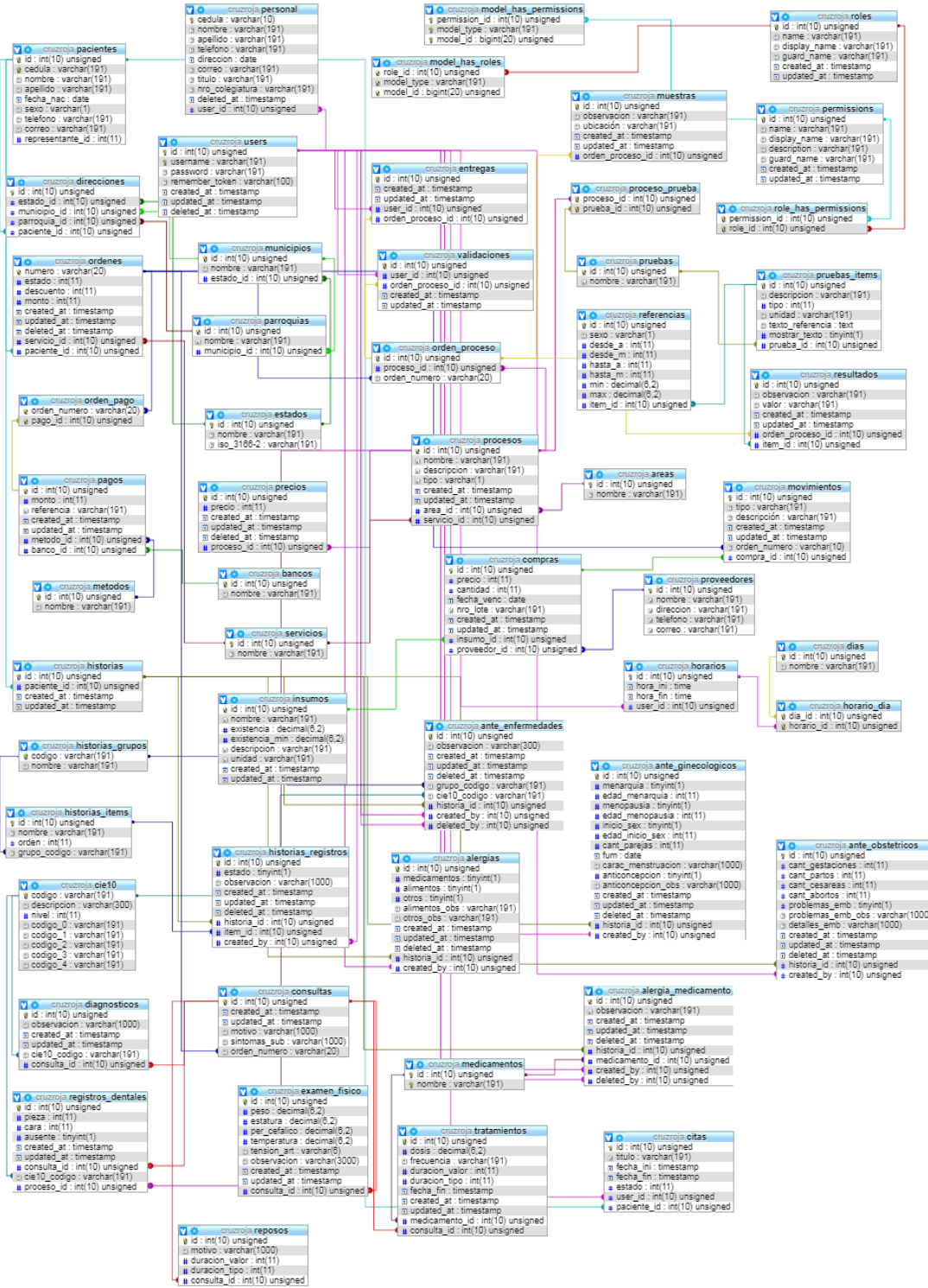
Tabla de resultados

Agrupación heurística	Resultado
Aspectos generales	8,85
Identidad e información	10
Estructura y navegación	9.62
Rotulado	9.50
Layout de la página	9,07
Comprensión y facilidad en la interacción	8,55
Control y retroalimentación	7,91
Búsqueda	8,5
Ayuda	7,12



Figura H.1 Gráfica de los resultados del análisis heurístico.

Apéndice H. Modelo relacional de la base de datos



HOJA DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN LA CRUZ ROJA VENEZOLANA, SECCIONAL SUCRE.
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Toledo Durán Jesús Antonio	CVLAC	24.129.885
	e-mail	jesusatd@gmail.com
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Sistema de información, Desarrollo web, Cruz Roja Venezolana, Laboratorio, Atención médica, Ambulatorio, Laravel, Vue.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Departamento de Informática

Resumen (abstract):

Se desarrolló un Sistema de Información para la Cruz Roja Venezolana Seccional Sucre que brinda soporte a los procesos que se llevan a cabo en los servicios de salud de la institución. El sistema provee funcionalidad para procesar las órdenes de los pacientes, registrar los pagos, generar recibos; permite el manejo de las historias médicas, programación de citas, registro de datos de las consultas, generación de documentos médicos como constancias, reposos e indicaciones; además del registro, impresión de los resultados de exámenes de laboratorio y la completa configuración de los formatos. También permite llevar el control de los insumos y materiales utilizados en los servicios, registrar las compras de insumos, administrar los datos del personal y proveedores. Ofrece información para la toma de decisiones a través de gráficas y reportes sobre los ingresos generados en el centro ambulatorio y la distribución de enfermedades en el estado Sucre a partir de los datos almacenados. El desarrollo de sistema de información estuvo guiado por el Método *Blue Watch* de Montilva y cols. (2011), Este constó de un ciclo de aplicación en el cual se elaboró el modelado de negocios utilizando diagramas de la notación UML, la ingeniería de requisitos, el diseño arquitectónico y el desarrollo de versiones, en las cuales se incluye el diseño detallado y los ciclos de incrementos, que a su vez estuvieron comprendidos por los procesos de desarrollo de interfaces con Vue.js y el *framework* de diseño Bootstrap; la creación de la base de datos en MySQL; la codificación de la lógica del sistema bajo el lenguaje PHP, a través de Laravel. El sistema obtenido permitió a la Cruz Roja Venezolana Seccional Sucre contar una herramienta para el desempeño de las actividades que se realiza en los servicios, y demás áreas asociadas, agilizando y simplificando el proceso de atención de salud ambulatoria.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Ana Teresa Fuentes	ROL	CA ☐ AS ☒ TU ☐ JU ☐
	CVLAC	12.666.425
	e-mail	afuentesmarquez28@gmail.com
	e-mail	
Ninoska Villalba	ROL	CA ☐ AS ☒ TU ☐ JU ☐
	CVLAC	8.635.099
	e-mail	nvillalba@cuzrojavenezolana.org
	e-mail	
Eugenio Betancourt	ROL	CA ☒ AS ☐ TU ☐ JU ☐
	CVLAC	13.729.842
	e-mail	ebetancoutp@gmail.com
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

2022	02	11
------	----	----

Lenguaje: **SPA**

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
Tesis_Toledo_Jesus.docx	Aplication/Word

Alcance:

Espacial: Nacional (Opcional)

Temporal: Temporal (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo: Licenciado en Informática

Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciatura

Área de Estudio: Informática

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: Universidad de Oriente

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

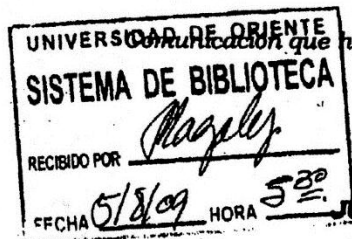
Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLANOS CUNEL
Secretario



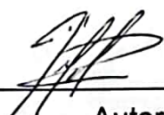
C.C.: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

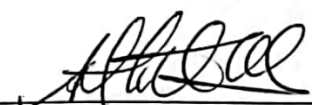
JABC/YGC/maruja

Apartado Correos 094 / Teléf: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009): “Los trabajos de grados son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y solo podrá ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Concejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Concejo Universitario, para su autorización”.



Autor

Profa. Ana Fuentes
(Asesor Académico)

Prof. Eugenio Betancourt
(Co-asesor Académico)

Licda. Ninoska Villalba
(Asesor Institucional)