

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA



**DESARROLLAR UN SISTEMA WEB PARA MEJORAR LA
ADMINISTRACIÓN EN EL LABORATORIO DEL HOSPITAL
NACIONAL GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN DE ESSALUD**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INFORMÁTICO

PRESENTADA POR

Bach. ABURTO PACHECO, JONATAN ENRIQUE

Bach. SALDAÑA CAMACHO, RICARDO EDUARDO

Asesor: MG. ING. LINÁREZ COLOMA, HUMBERTO VÍCTOR

LIMA - PERÚ

2020

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mis padres que han sido mi modelo para seguir, acompañándome a lo largo de mi carrera, de igual manera dedico esta tesis a todas las personas que me apoyaron brindándome conocimiento.

Gracias a la vida por este nuevo logro.

Aburto Pacheco, Jonatan Enrique

Esta tesis está dedicada a mis queridos padres Ricardo y Mirtha que me apoyaron en todo momento de mi vida, me dieron todo su amor y me impulsaron a ser un mejor profesional.

A mi esposa Isabel y a mis hijos Lía y Kael que son la motivación de mi vida, con cada día me enseñan lo lindo que es la vida, son mi impulso para seguir adelante.

Saldaña Camacho, Ricardo Eduardo

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestros padres quienes fueron de apoyo constante e incondicional en mis duros años de carrera profesional. A Dios, por ser nuestro guía y protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar dificultades. A nuestro asesor y revisores, por su apoyo y confianza en nuestro trabajo y sus capacidades para guiar nuestras ideas ha sido un aporte invaluable.

Aburto Pacheco, Jonatan Enrique

A Dios, por ser nuestro guía y protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar dificultades, Por último, a nuestra prestigiosa universidad, la cual abrió sus puertas del conocimiento para nosotros y que con mucho orgullo y respeto representaré para un futuro competitivo.

Gracias a ustedes, por acompañarnos y apoyarnos en toda nuestra carrera universitaria.

Saldaña Camacho, Ricardo Eduardo

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I : VISIÓN DEL PROYECTO.....	2
1.1 Antecedentes del problema	2
1.1.1 El negocio.....	2
1.1.2 Procesos del negocio	8
1.1.3 Descripción del Problema.....	11
1.2 Identificación del problema.....	11
1.2.1 Problema Principal	11
1.2.2 Problemas Específicos.....	11
1.3 Objetivos	11
1.3.1 Objetivo General	11
1.3.2 Objetivos Específicos	11
1.4 Descripción y sustentación de la solución	11
1.4.1 Descripción de la solución.....	11
1.4.2 Justificación de la realización del Proyecto.....	12
CAPÍTULO II : MARCO TEÓRICO	14
2.1 Marco conceptual	14
2.1.1 Inconsistencia de datos	14
2.1.2 Laboratorio Clínico	14
2.1.3 Sistema de información para laboratorio (LIS).....	16
2.1.4 Aplicación web.....	19
2.1.5 Módulo de trazabilidad.....	20
2.1.6 Sistemas de salud.....	20
2.1.7 Customers Relationship Management	20
2.2 Estado del arte	22
2.2.1 Sistema NOBILIS.....	22
2.2.2 Sistema KAUKALINK	23
2.2.3 Sistema SANITCO	24
2.2.4 Benchmarking.....	24
CAPÍTULO III : DESARROLLO DEL PROYECTO	26

3.1 Alcance del proyecto.....	26
3.1.1 Estructura del desglose del trabajo y entregables.	26
3.1.2 Exclusiones del proyecto	26
3.1.3 Restricciones del proyecto.....	27
3.1.4 Supuestos del proyecto	27
3.1.5 Cronograma del proyecto	28
3.2 Alcance del producto.....	28
3.2.1 Descripción del alcance del producto	28
3.2.2 Criterios de aceptación del producto	29
CAPÍTULO IV : DESARROLLO DEL PRODUCTO.....	31
4.1 Modelado del Negocio	31
4.1.1 Diagrama de procesos.....	31
4.1.2 Reglas del negocio.....	31
4.1.3 Diagrama de paquetes.....	32
4.1.4 Diagrama de casos de uso del negocio	32
4.1.5 Especificaciones CUN más significativos	33
4.2 Requerimientos del Producto/Software.....	41
4.2.1 Diagrama de paquetes.....	41
4.2.2 Requerimientos funcionales	42
4.2.3 Requerimientos no funcionales	43
4.2.4 Casos de uso del sistema	44
4.2.5 Especificaciones CUS más significativos	47
4.3 Análisis y diseño	52
4.3.1 Análisis	52
4.3.2 Diseño.....	55
4.3.3 Diagrama de estados.....	58
4.3.4 Modelado de datos.....	59
4.4 Arquitectura.....	67
4.4.1 Representación de la arquitectura.....	67
4.4.2 Vistas de casos de uso	68
4.4.3 Vista lógica.....	69
4.4.4 Vista de implementación	70
4.4.5 Vista de despliegue.....	71
4.4.6 Vista de datos	72

4.5 Pruebas	73
4.5.1 Plan de pruebas.....	73
4.5.2 Informe de pruebas	74
4.5.3 Manual de Implementación	78
4.5.4 Manual de usuario	78
CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES.....	81
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	82
ANEXOS	84
ANEXO 1 : Prototipos	85
ANEXO 2 : Manual de usuario.....	91
ANEXO 3 : Manual de instalación	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 : Listado de establecimientos de salud por tipo de establecimiento.	7
Tabla N° 2 : Cantidad de exámenes anuales del laboratorio del hospital Almenara.	7
Tabla N° 3 : Reglas del negocio.....	31
Tabla N° 4 : Especificación del CUN “Creacion de Historias Clinicas”.....	33
Tabla N° 5 : Especificación del CUN “Creacion de Citas de Laboratorio”.	36
Tabla N° 6 : Especificación del CUN “Impresión de Resultados”.....	39
Tabla N° 7 : Requerimientos funcionales	42
Tabla N° 8 : Requerimientos no funcionales	43
Tabla N° 9 : Especificación del CUN “Gestionar Orden de Laboratorio”	47
Tabla N° 10 : Especificación del CUN “Verificar Muestra”	48
Tabla N° 11 : Especificación del CUN “Gestionar Resultados”	49
Tabla N° 12 : Especificación del CUN “Validar Resultados”	51
Tabla N° 13. Caso de Prueba Validar iniciar sesión.....	74
Tabla N° 14. Caso de Prueba Validar realizar búsqueda de citas de laboratorio	74
Tabla N° 15. Caso de Prueba Validar creacion exámenes.....	75
Tabla N° 16. Caso de Prueba Validar validacion de resultados	75
Tabla N° 17. Caso de Prueba Validar imprimir reportes.....	76
Tabla N° 18. Caso de Prueba Validar estadística.....	76
Tabla N° 19 : Caso de Prueba Validar gestionar historia clínica.....	77
Tabla N° 20. Caso de Prueba Validar Trazabilidad.....	77
Tabla N° 21 Cuadro de evidencia de impacto LIS	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 : Organigrama general de ESSALUD	3
Figura N° 2 : Red de asistencias ESSALUD.	5
Figura N° 3 : Centro asistencial en Lima, (Rebagliati, Sabogal y Almenara)	6
Figura N° 4 : Macroproceso de ESSALUD.....	9
Figura N° 5 : Proceso de laboratorio de patología clínica de ESSALUD.	10
Figura N° 6 : Arquitectura sistema de laboratorio.....	17
Figura N° 7 : Modulo del CRM.....	21
Figura N° 8 : Pantalla Kaukalink.....	23
Figura N° 9 : Pantalla SanitCo.....	24
Figura N° 10 : Benchmarking.....	25
Figura N° 11 : EDT del proyecto	26
Figura N° 12 : Cronograma del proyecto.....	28
Figura N° 13 : Diagrama del proceso: Toma de muestra.....	31
Figura N° 14 : Diagrama de paquetes	32
Figura N° 15 : Diagrama de Casos de Uso del negocio.....	33
Figura N° 16 : Diagrama de actividades del CUN Creación de Historias Clínicas	35
Figura N° 17 : Diagrama de Objetos del CUN Creacion de Historias Clinicas.....	36
Figura N° 18 : Diagrama de Actividades del CUN Creacion de Citas de Laboratorio... ..	38
Figura N° 19 : Diagrama de Objetos del CUN Creacion de Citas de Laboratorio	39
Figura N° 20 : Diagrama de Actividades del CUN Impresión de Resultados.....	41
Figura N° 21 : Diagrama de Objetos del CUN Impresión de Resultados.....	41
Figura N° 22 : Diagrama de paquetes	42
Figura N° 23 : Diagrama de Actores del Sistema.....	44
Figura N° 24 : Casos de Uso del Sistema	46
Figura N° 25 : Prototipo Gestionar Orden Laboratorio	50
Figura N° 26 : Diagrama de clases de Análisis	52
Figura N° 27 : Casos de Uso Análisis: Gestionar Orden de Laboratorio	53
Figura N° 28 : Casos de Uso de análisis: Verificar Muestra	53
Figura N° 29 : Caso de Uso Análisis: Gestionar Resultados	54
Figura N° 30 : Caso de Uso Análisis: Validar Resultado	55
Figura N° 31 : Diagrama de secuencia: Realizar Gestionar Orden de Laboratorio.....	56
Figura N° 32 : Diagrama de secuencia: Verificar Muestra.....	56

Figura N° 33 : Diagrama de secuencia: Gestionar Resultados	57
Figura N° 34 : Diagrama de secuencia: Validar Resultado	58
Figura N° 35 : Diagrama de estados Orden de laboratorio.....	58
Figura N° 36 : Modelo lógico	59
Figura N° 37 : Modelo físico	60
Figura N° 38 : Diccionario de datos (Examen).....	61
Figura N° 39 : Diccionario de datos (Perfil).....	61
Figura N° 40 : Diccionario de datos (Historia Clínica)	62
Figura N° 41 : Diccionario de datos (Cita).....	62
Figura N° 42 : Diccionario de datos (Muestra).....	63
Figura N° 48 : Diccionario de datos (Sub Estado).....	63
Figura N° 43 : Diccionario de datos (Paciente)	64
Figura N° 44 : Diccionario de datos (Resultados)	65
Figura N° 45 : Diccionario de datos (Historia).....	65
Figura N° 46 : Diccionario de datos (Recipiente).....	66
Figura N° 47 : Diccionario de datos (Estado).....	66
Figura N° 49. Diagrama de secuencia: Validar Resultado	67
Figura N° 50 Vista de casos de uso en general.....	68
Figura N° 51 Vista lógica de paquetes.....	69
Figura N° 52 : Diagrama de diseño más representativos.....	70
Figura N° 53 : Diagrama de componentes del sistema.....	71
Figura N° 54: Diagrama de componentes.....	71
Figura N° 55 : Modelo físico de base de datos	72

RESUMEN

Uno de los principales problemas de la salud pública (ESSALUD) es la atención hospitalaria, haciendo un análisis solo en el área de laboratorios clínicos podemos determinar diversos fallos en la seguridad de la información de los sistemas, la inconsistencia de los datos de los pacientes y la demora en los seguimientos de las ordenes de laboratorio.

El hospital nacional Guillermo Almenara cuenta con 3000 ordenes de laboratorio diarias aproximadamente, de los cuales diariamente se presentan un 5% en inconsistencia de los datos de los pacientes; se cuentan con un aproximado de 20 a 40 errores en las muestras de laboratorio debido a los procedimientos manuales y un tiempo de respuesta de las consultas de las ordenes no mayor a 2 días.

Por ello se busca solucionar estas problemáticas implementando un sistema que mejore el proceso en el área de laboratorios de ESSALUD.

El hospital nacional Guillermo Almenara presentaba deficiencia en el área de laboratorio clínico en el cual se hace la toma de muestra, procesamiento de muestras y entrega de resultados, en donde todo se realizaba bajo un proceso manual en registro de papeles, este proceso de forma manual se realizaba de una manera desorganizada desde la pre analítica, analítica y post analítica, debido a que administraban la información en formatos manuales y libros, lo que afectaba a la entrega de análisis(exámenes) y atención del asegurado.

La propuesta de mejora que se plantea en la entidad es desarrollar una aplicación web para mejorar la administración en el laboratorio clínico desde la preanalítica, analítica y post analítica reduciendo la manipulación de datos, trazabilidad de las órdenes y seguimiento real de las muestras para una atención oportuna, inmediata y eficaz para el diagnóstico clínico de los pacientes.

Palabras Claves

ESSALUD, SISTEMA DE LABORATORIO, ADMINISTRACIÓN LABORATORIO

ABSTRACT

One of the main public health problems (ESSALUD) is hospital care, making an analysis only in the area of clinical laboratories we can determine various failures in the security of the information of the systems, the inconsistency of the data of the patients and the delay in the follow-up of laboratory orders.

The Guillermo Almenara National Hospital has approximately 3000 daily laboratory orders, of which 5% are presented daily in inconsistency of patient data; there are an approximate of 20 to 40 errors in laboratory samples due to manual procedures and a response time for order inquiries of no more than 2 days.

For this reason, it seeks to solve these problems by implementing a system that improves the process in the ESSALUD laboratory area.

The Guillermo Almenara national hospital had a deficiency in the clinical laboratory area in which the sample collection, sample processing and delivery of results are carried out, where everything is done under a manual process in registration of papers, this process is done manually It was carried out in a disorganized way from the pre-analytical, analytical and post-analytical, because they administered the information in manual formats and books, which affected the delivery of analyzes (exams) and attention of the insured.

The improvement proposal that arises in the entity is to develop a web application to improve the administration in the clinical laboratory from the pre-analytical, analytical and post-analytical phase, reducing the manipulation of data, traceability of orders and real monitoring of the samples for an attention timely, immediate and effective for the clinical diagnosis of patients.

Keywords

ESSALUD, LABORATORY SYSTEM, LABORATORY ADMINISTRATION

INTRODUCCIÓN

El siguiente documento se ha estructurado en los siguientes capítulos, con la finalidad de describir el proyecto en su modelado de negocio, marco conceptual y desarrollo del proyecto.

Como primera instancia se detalla la visión del negocio, en ella se detallará el modelado del negocio, como el problema principal y problemas específicos, con la finalidad de describir los objetivos principales y los objetivos específicos, finalizando este primer capítulo se detallará la descripción y justificación de la solución.

Como segunda parte del documento se enumera el marco conceptual, el cual se especificará los términos de los objetivos, se ampliará en el estado del arte listando un cuadro comparativo con diversas soluciones encontradas.

Como tercera parte del documento, se incluye los entregables del proyecto, las exclusiones, restricciones, supuestos. Para culminar con el capítulo se describirá el alcance donde se incluirá los criterios de aceptación.

Como último capítulo desarrollo del producto se puede realizar un análisis de la construcción del sistema, con el fin de desarrollar un sistema con calidad, donde presentara los puntos referentes al desarrollo del sistema, dichos puntos son el modelado del negocio, los requerimientos del software, el análisis del diseño, la arquitectura que utilizaremos, y por ultimo las pruebas, las cuales nos indicaran la calidad del sistema desarrollado.

CAPÍTULO I : VISIÓN DEL PROYECTO

1.1 Antecedentes del problema

1.1.1 El negocio

El Seguro Social de Salud (ESSALUD, s.f.), es una entidad pública descentralizada, con promoción del empleo, personería jurídica de derecho público interno, y adscrito al ministerio de trabajo.

Su finalidad es brindar cobertura a los asegurados, mediante otorgamiento de prestaciones de prevención, promoción, recuperación, rehabilitación, prestaciones económicas, y prestaciones sociales que corresponden al régimen contributivo de la Seguridad Social en Salud, así como otros seguros de riesgos humanos.

a) Misión

Somos una entidad pública de seguridad social de salud que tiene como fin la protección de la población asegurada brindando prestaciones de salud, económicas y sociales con calidad, integralidad, eficiencia y buen gobierno corporativo, colaborando con el estado peruano en alcanzar el aseguramiento universal de la salud.

b) Visión

Se líder en seguridad social de salud en américa latina, superando las expectativas de los asegurados y de los empleadores en la protección de su salud y siendo reconocida por su buen trato, con su gestión moderna y a la vanguardia de la innovación.

c) Organigrama del general

Para el desarrollo de esta tesis, se basa en el área de servicio de patología clínica y laboratorio.

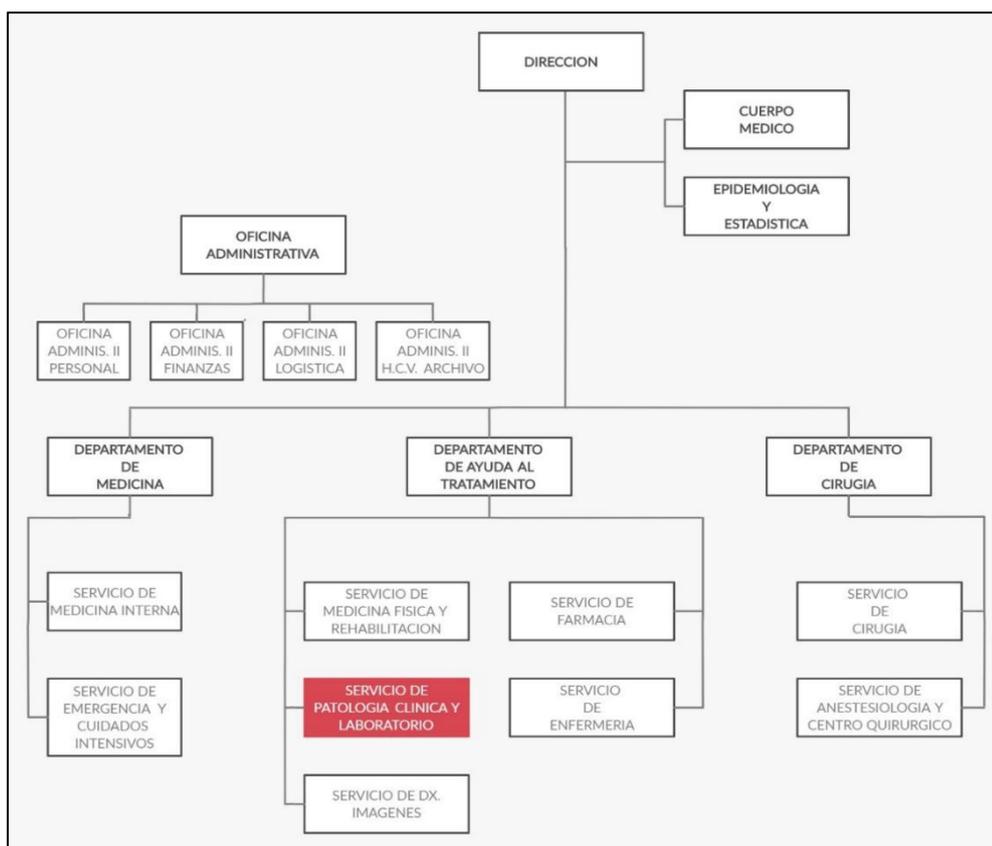


Figura N° 1 : Organigrama general de ESSALUD

Fuente: Elaboración (ESSALUD, s.f.)

d) Objetivos de ESSALUD

- Aumentar la CALIDAD de los servicios.
- Aumentar la COBERTURA de la seguridad social
- Progreso de la GESTION institucional
- Aumentar los niveles de SATISFACCIÓN de los asegurados
- Todos los empleados activos que trabajan bajo una relación de dependencia o como miembros de cooperativas de trabajadores, los trabajadores domésticos y pensionistas que reciban pensiones de jubilación o invalidez.
- También son asegurados regulares los trabajadores pescadores, procesadores de pescado artesanal y trabajadores agrícolas dependientes e independientes, existiendo una normatividad especial por cada sector.
- Para las microempresas, los trabajadores y conductores (persona natural propietaria de la unidad económica) están incluidos como asegurados regulares.

- Los familiares de los trabajadores denominados derechohabientes incluyen cónyuges (esposos, esposas) o concubino(a), los hijos menores de edad o adultos discapacitados en forma total y permanente para el trabajo, siempre que no sean afiliados obligatorios.

e) Servicios que brinda ESSALUD

ESSALUD otorga a los asegurados y a sus derechohabientes los siguientes beneficios:

- Beneficio de prevención y promoción de la salud, incluye la educación para la salud, evaluación y control de riesgos e inmunizaciones.
- Beneficios de recuperación de la salud, incluye la atención médica, medicinas e insumos médicos, prótesis y aparatos ortopédicos imprescindibles y servicios de rehabilitación.
- bienestar y promoción social, incluye actividades de proyección, asistencia social y rehabilitación laboral.
- Beneficios económicos (Solo para titulares), incluyen los subsidios por invalidez temporal, maternidad, lactancia materna subsidios funerarios.
- Beneficios de maternidad, incluye el cuidado de la salud de la madre embarazada y la atención médica del parto, así como la atención médica para los recién nacidos.

En resumen, ESSALUD brinda:

- Primeros Auxilios
- Instituto de Medicina Tradicional
- Servicio de Salud Mental
- Programa Nacional de Trasplante
- Proyectos Especiales
- Cuidado en el Hogar
- Sistema de Transporte Asistido de Emergencia
- Hospital móvil (Hospital Perú)

f) La red asistencial de ESSALUD

ESSALUD opera bajo el Sistema de Redes Asistenciales, lo cual permite se descentralizar y dinamizar los servicios.

Son 28 redes, con sus respectivas gerencias, las que tienen el manejo administrativo de los centros asistenciales ubicados por circunscripción geográfica y cada una cuenta con un Hospital Base, el cual ostenta la mayor capacidad resolutive y al que son referidos los pacientes de los centros asistenciales de la red, en caso la atención lo amerite.

Asimismo, las redes asistenciales tienen una clasificación (tipo o categoría), de acuerdo con la capacidad de resolución de su Hospital Base, que puede ser: Hospital Nacional, Hospital IV, Hospital III, Hospital II u Hospital I.

En el siguiente cuadro, detallamos el tipo o categoría de las redes asistenciales de ESSALUD:

TIPO O CATEGORÍA	NIVEL DE HOSPITAL BASE
REDES ASISTENCIALES "A"	
Red Asistencial Almenara	Hospital Nacional
Red Asistencial Rebagliati	Hospital Nacional
Red Asistencial Sabogal	Hospital Nacional
Red Asistencial La Libertad	Hospital IV
Red Asistencial Arequipa	Hospital Nacional
Red Asistencial Lambayeque	Hospital IV
REDES ASISTENCIALES "B"	
Red Asistencial Ancash	Hospital III
Red Asistencial Cusco	Hospital Nacional
Red Asistencial Ica	Hospital III
Red Asistencial Junin	Hospital IV
Red Asistencial Juliaca	Hospital III
Red Asistencial Piura	Hospital III
Red Asistencial Puno	Hospital III
REDES ASISTENCIALES "C"	
Red Asistencial Amazonas	Hospital I
Red Asistencial Apurímac	Hospital II
Red Asistencial Ayacucho	Hospital II
Red Asistencial Cajamarca	Hospital II
Red Asistencial Huancavelica	Hospital II
Red Asistencial Huánuco	Hospital II
Red Asistencial Loreto	Hospital III
Red Asistencial Madre de Dios	Hospital I
Red Asistencial Moquegua	Hospital II
Red Asistencial Moyabamba	Hospital I
Red Asistencial Pasco	Hospital II
Red Asistencial Tacna	Hospital III
Red Asistencial Tarapoto	Hospital II
Red Asistencial Tumbes	Hospital I
Red Asistencial Ucayali	Hospital II

Figura N° 2 : Red de asistencias ESSALUD.

Fuente "ESSALUD" por (www.essalud.gob.pe, 2020)

Cabe señalar que, en su mayoría, las redes asistenciales han sido

implementadas por departamento (región) y las gerencias están ubicadas en las capitales de éstos. Sin embargo, existen departamentos donde se han establecido dos sedes, debido a la demanda y a las condiciones de acceso de la zona, como el caso de Juliaca y Puno (Puno) y Tarapoto y Moyobamba (San Martín).

De igual manera, en Lima, por su extensa población, se cuenta con tres redes asistenciales: Rebagliati, Almenara y Sabogal.

RED ASISTENCIAL	CENTRO ASISTENCIAL (HOSPITAL, POLICLÍNICO, CENTRO MÉDICO, POSTA MÉDICA, UBAP)
REBAGLIATI	Hospital II Anqamos, Hospital II Cañete, Hospital I Uldarico Rocca, Hospital Carlos Alcántara, Policlínico Pablo Bermúdez, Policlínico Chequeos Larco, Policlínico Chíncha, Policlínico Próceres, Policlínico Rodríguez Lazo, Policlínico Villa María, Centro Médico Mala.
ALMENARA	Hospital III Grau, Hospital II Vitarte, Hospital I Aurelio Díaz Ufano, Hospital I Jorge Voto Bernales, Policlínico Castilla, Policlínico Chosica, Policlínico Pizarro, Policlínico San Isidro Labrador, Policlínico San Luis, Centro Médico Ancije, Centro Médico Casapalca, Posta Médica Construcción Civil (incluye al Centro de Rehabilitación Profesional La Victoria).
SABOGAL	Hospital II Lanatta, Hospital I Marino Molina, Policlínico Fiori, Policlínico María Donrose, Policlínico Octavio Mongrut, Policlínico Luis Negreiros, Policlínico Reyes Barboza, Posta Médica Oyón, Posta Médica Chancay, Posta Médica Huaral, Posta Médica Humaya, Posta Médica Paramonga, Posta Médica Raura, Posta Médica Sayán (incluye al Centro de Rehabilitación Profesional Callao).

Figura N° 3 : Centro asistencial en Lima, (Rebagliati, Sabogal y Almenara)

Fuente “ESSALUD” por (www.essalud.gob.pe, 2020)

En el siguiente cuadro, se muestra el sistema y cómo se ha distribuido la atención en Lima, a través de las tres redes y los centros asistenciales que corresponden a cada una, en caso amerite una referencia.

g) Centros asistenciales

Los asegurados se atienden en el centro asistencial de acuerdo con el domicilio consignado en el documento nacional de identidad (DNI) del titular. ESSALUD cuenta con 387 centros asistenciales en el ámbito nacional.

En el siguiente cuadro se listan los establecimientos de ESSALUD según redes asistenciales, institutos y centros especializados.

Tabla N° 1 : Listado de establecimientos de salud por tipo de establecimiento.

REDES ASISTENCIALES INSTITUTOS Y CENTROS ESPECIALIZADOS	TOTAL	TIPO DE ESTABLECIMIENTO										
		H.N.	IV	III	II	I	POLICLINI COS	CENTROS MEDICOS	POSTAS MEDICAS	CENTRO DE ATENCION PRIMARIA		
									CAP I	CAP II	CAP III	
TOTAL	387	8	2	9	25	45	23	37	110	38	49	38
RED ASISTENCIAL AMAZONAS	10	0	0	0	0	3	0	0	0	5	2	0
RED ASISTENCIAL ANCASH	13	0	0	1	0	1	1	4	4	0	2	0
RED ASISTENCIAL APURIMAC	8	0	0	0	1	1	0	0	2	1	3	0
RED ASISTENCIAL AREQUIPA	29	1	0	1	1	2	1	1	13	3	1	5
RED ASISTENCIAL AYACUCHO	10	0	0	0	1	0	0	0	6	1	1	1
RED ASISTENCIAL CAJAMARCA	12	0	0	0	1	0	0	2	7	1	1	0
RED ASISTENCIAL DE CUSCO	17	1	0	0	0	4	1	7	1	2	1	0
RED ASISTENCIAL HUANCAVELICA	7	0	0	0	1	0	0	2	2	2	0	0
RED ASISTENCIAL HUÁNUCO	13	0	0	0	1	1	0	1	8	1	0	1
RED ASISTENCIAL HUARAZ	6	0	0	0	1	0	0	3	2	0	0	0
RED ASISTENCIAL ICA	17	0	1	0	1	3	0	0	0	6	6	0
RED ASISTENCIAL JUNÍN	22	1	0	0	1	3	2	1	8	1	4	1
RED ASISTENCIAL LA LIBERTAD	36	1	1	0	1	6	2	3	10	5	6	1
RED ASISTENCIAL LAMBAYEQUE	26	1	0	0	2	3	2	4	6	0	5	3
HOSPITAL NACIONAL REBAGLIATI	1	1										
HOSPITAL NACIONAL ALMENARA	1	1										
HOSPITAL NACIONAL SABOGAL	1	1										
GERENCIA DE RED DESCONCENTRADA REBAGLIA	18	0	0	1	1	2	6	2	2	0	1	3
GERENCIA DE RED DESCONCENTRADA ALMENARA	20	0	0	1	3	2	3	2	1	0	0	8
GERENCIA DE RED DESCONCENTRADA SABOGAL	19	0	0	0	2	2	2	0	3	0	3	7
RED ASISTENCIAL LORETO	9	0	0	1	0	1	0	0	0	1	4	2
RED ASISTENCIAL MADRE DE DIOS	3	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0
RED ASISTENCIAL MOQUEGUA	4	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0
RED ASISTENCIAL PASCO	14	0	0	0	1	2	0	1	7	0	3	0
RED ASISTENCIAL PIURA*	20	0	0	1	2	2	0	3	8	0	1	3
RED ASISTENCIAL PUNO	9	0	0	1	0	1	1	0	2	2	1	1
RED ASISTENCIAL JULIACA	12	0	0	1	0	1	2	1	4	1	1	1
RED ASISTENCIAL MOYOBAMBA	3	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0
RED ASISTENCIAL TARAPOTO	5	0	0	0	1	1	0	0	3	0	0	0
RED ASISTENCIAL TACNA	8	0	0	1	0	0	0	0	1	3	2	1
RED ASISTENCIAL TUMBES	4	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0
RED ASISTENCIAL UCAYALI	7	0	0	0	1	0	0	0	4	2	0	0
INSTITUTOS ESPECIALIZADOS	2											
CENTROS ESPECIALIZADOS	1											

* No Incluye el Instituto Peruano de Oftalmología de la Red Piura, el cual está considerado en Centros e Institutos.

Fuente “ESSALUD” por (www.essalud.gob.pe, 2020)

h) Cuadros estadísticos de exámenes de laboratorio anual

En el siguiente cuadro se evidencia la cantidad de exámenes que se realizan en el laboratorio del hospital Almenara.

Tabla N° 2 : Cantidad de exámenes anuales del laboratorio del hospital Almenara.

EXAMANES SERVICIOS	PROCEDENCIA								
	CONSULTA EXTERNA	EMERGENCIA	HOSPITALIZA	PERSO.LAB	NO DEFINIDOS	NEONATOS	REFERIDOS	TERCEROS	TOTAL ANUAL
HORMONAS	68065	23102	34491	35181	156	91	22152	150	183388
COAGULACION	297880	418033	343202	99770	1108	12	6461	2513	1168979
BIOQUIMICA	1122793	1001580	989949	465736	4254	18	21182	5570	3759947
MICROBIOLOGIA	25786	57677	39839	21630	272	129	3072	460	5332193
HEMATOLOGIA	1481949	1712662	1365834	579860	5399	84	37540	9986	5183328
ORINAS	581368	74237	143875	195930	1988	1	5547	3613	1006559
INMUNOLOGIA	37832	3244	19532	17881	214	0	12864	79	91646

Fuente “ESSALUD” por (www.essalud.gob.pe, 2020)

1.1.2 Procesos del negocio

El diagrama de Macroprocesos es una herramienta técnica que representa y define la relación entre los diferentes Macroprocesos de ESSALUD para la prestación de sus servicios, el proceso se basa en las legales y normativas vigentes, así como en la resolución de gerencia general N° 227-GG-ESSALUD-2019, que aprobó la directiva de gerencia general N° 04-GCPP-ESSALUD-2019 “Directiva para la implementación de la gestión por procesos del seguro social de salud – ESSALUD”. El diagrama de macroprocesos es útil porque:

- Permite contar con una visión de conjunto, ya que se visualizan todos los Macroprocesos de la organización, para, entre otros, optimizar la gestión institucional.
- Muestra el trabajo realizado por la entidad para lograr los resultados planteados.
- Proporciona una descripción general de la organización para optimizar la gestión de la organización.
- Permite la implementación de estrategias organizacionales y es un elemento clave del diseño organizacional.
- Según las necesidades de los clientes, y los requisitos de los insumos, se indica la entrada del proceso

El diagrama de Macroprocesos de ESSALUD, ver figura N° 4, que muestra los macroprocesos estratégicos, que se ubica en la parte superior e indica las directrices que permite la correcta ejecución de los Macroprocesos misionales, ubicados en el área central, los cuales gestionan las actividades principales de la institución. De manera similar, los Macroprocesos de soporte se ubican en la parte inferior del grafico de macroprocesos representando el apoyo que brindan para lograr los resultados esperados. (Fuente: ESSALUD 2018)

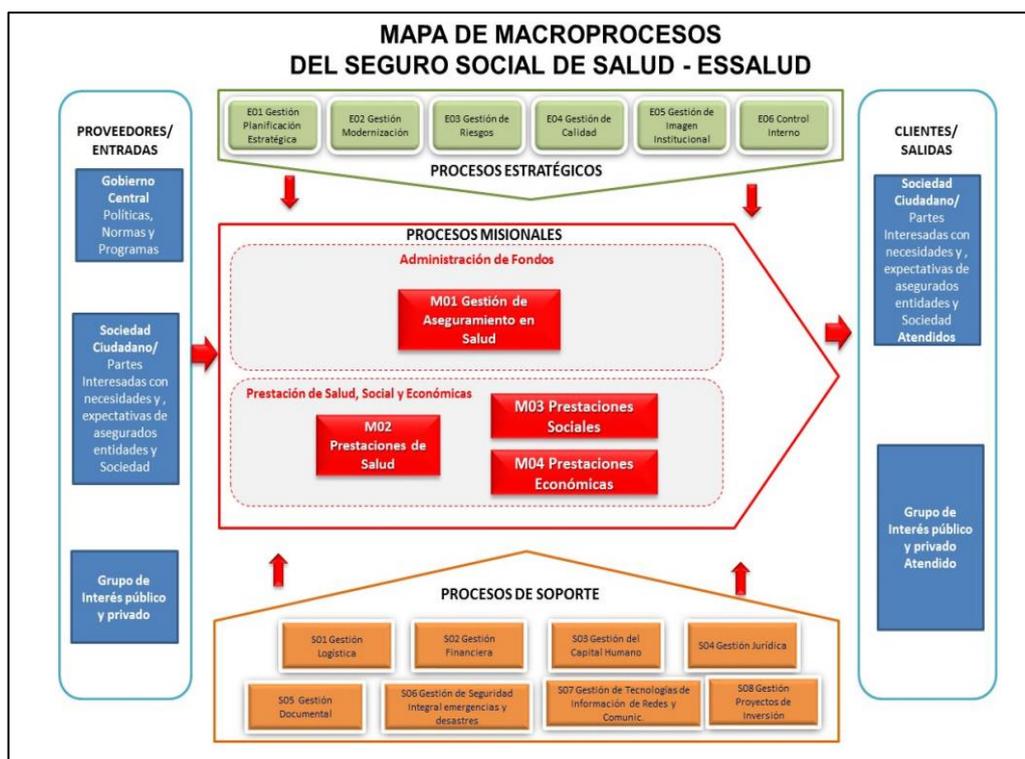


Figura N° 4 : Macroproceso de ESSALUD

Fuente “ESSALUD” por (www.essalud.gob.pe, 2020)

Los laboratorios de la entidad se procesan diversos exámenes en diferentes áreas como microbiología, hormonas, coagulación, bioquímica, inmunología y hematología.

- Proceso de atención servicio de laboratorio

En la siguiente imagen podemos apreciar el flujo del proceso del laboratorio.

- 1.- Recepción, en el proceso el paciente acude a recepción para solicitar la toma de muestra.
- 2.- Toma de muestra, en este proceso el paciente acude a la toma de muestra con la orden de laboratorio correspondiente.
- 3.- Procesos internos, en este proceso el tecnólogo médico procesa la muestra y valida resultados.
- 4.- Entrega de resultados, en este proceso el paciente acude a su consultorio para la entrega de sus resultados.



Figura N° 5 : Proceso de laboratorio de patología clínica de ESSALUD.

Fuente “ESSALUD” por (www.essalud.gob.pe, 2020)

PROTOCOLO DE ATENCIÓN SERVICIO DE LABORATORIO



a. Subproceso: Asignación de Citas

Requerimientos Críticos

1. Documento Nacional de Identificación (DNI)
2. Próxima cita con el médico
3. Solicitud o Pedido de Examen con formato adecuado y llenado correctamente.

Pasos en la Atención

1. Solicite DNI, Acto Médico y Petitorio de Examen
2. Ingrese datos del paciente en Sistema
 - Si el paciente presenta problemas administrativos al realizar el ingreso, indique que no puede seguir con la atención y que deberá dirigirse a la unidad de acreditación para solucionar el problema registrado.
 - Si es que el paciente no presenta problemas administrativos, continúe con la atención.
3. Revise disponibilidad de fecha para realizar toma de muestra y entregue fecha para realizar la toma de muestra al paciente.
 - Si el paciente insiste en que desea realizarse su examen de laboratorio con anterioridad, explique el funcionamiento de la unidad y la finalidad de dar hora cerca de la cita con el médico.
4. Para exámenes simples:
 - Entregue indicaciones escritas.
 - Explique, oralmente, las indicaciones que le entrego en el papel.
5. Para exámenes especiales:
 - Solicite a Técnico Paramédico que explique indicaciones
 - Entregue los insumos clínicos necesarios para la realización de exámenes y recolección de muestras
6. Entregada cita para realizar la toma de muestra, pregunte al paciente si le quedó clara la información entregada y si hay algo más en que pueda ayudarlo.

b. Subproceso: Realización de la Toma de Muestras

Requerimientos críticos

1. Documento Nacional de Identificación (DNI)
2. Solicitud y Cita de examen.
3. Lista de pacientes que se realizan examen de laboratorio.
4. Insumos clínicos necesarios para realización de examen de laboratorio.

Pasos en la Atención |

1. Proceda a llamar al paciente para que ingrese al box de toma de muestra.
2. Verifique que datos de la muestra coincidan con la información que consta en la Solicitud de Examen. Pregunte a paciente si tiene alguna duda o inquietud acerca de examen de laboratorio al cual se someterá.
 - En caso de presentar inquietud proceda a responder y aclarar sus inquietudes
 - En caso contrario proceda al siguiente paso.
3. Realice toma de muestra a paciente.
4. Durante la extracción de la muestra:
 - Si el paciente presenta dificultades o molestias en el transcurso del tomo de muestra, deténgase y pregunte cual es la molestia específica. Espere unos minutos y continúe.
 - Si el paciente no presenta problemas, proceda con el examen.
5. Entregue indicación acerca de cuándo y dónde estarán los resultados de los exámenes de laboratorio.

c. Subproceso: Recepción de Muestras:

Requerimientos Críticos

1. Documento Nacional de Identificación (DNI)

Pasos en la Atención

1. Identifique a paciente solicitando su DNI.
2. Verifique datos de la muestra si coinciden con la información del paciente.
3. Recepción muestra entregadas por paciente.
4. Entregue indicación acerca de cuándo y dónde estarán los resultados de los exámenes de laboratorio.

Figura N° 6: Protocolo de atención de laboratorio que deben cumplir los pacientes dentro de la entidad.

Fuente “ESSALUD” por (www.essalud.gob.pe, 2020)

1.1.3 Descripción del Problema

Actualmente las entidades de salud públicas de ESSALUD en el Perú cuentan con un sistema hospitalario desfasado, motivo por el cual usan el proceso tradicional de hacer colas para requerir una cita médica, la desventaja de este proceso es que muchos pacientes o familiares permanecen haciendo largas colas sin saber que las citas del día se han terminado y la espera es pérdida de tiempo.

Igualmente se presentan muchos problemas con la información del paciente para las citas, duplicidad de la información del paciente, actualización de los datos del paciente, errores ortográficos al solicitar las pruebas o nombres en las ordenes, tiempo de demora en los resultados y falta de trazabilidad en el proceso de resultados del paciente.

1.2 Identificación del problema

1.2.1 Problema Principal

Deficiente administración en el laboratorio del hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de ESSALUD.

1.2.2 Problemas Específicos

- Inexactitud en los registros de datos de las ordenes de laboratorio.
- Demora en el seguimiento de las muestras.
- Demora en el seguimiento de órdenes de laboratorio.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema web para mejorar la administración en el laboratorio del hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de ESSALUD.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Desarrollar un módulo de roles de seguridad para la reducción en los errores en la manipulación de datos.
- b) Desarrollar un módulo de trazabilidad para la mejora de revisión de las órdenes de laboratorio.
- c) Desarrollar un módulo de seguimiento para la mejora del seguimiento real de la muestra del paciente.

1.4 Descripción y sustentación de la solución

1.4.1 Descripción de la solución

- a) Para el objetivo “Desarrollar un módulo de roles de seguridad para la

reducción en los errores en la manipulación de datos”.

- b) La solución es: Desarrollar un módulo de roles de seguridad para reducir la manipulación de datos de los pacientes.
- c) Para el objetivo “Desarrollar un módulo de trazabilidad para la mejora de revisión de las órdenes de laboratorio”.
- d) La solución es: Desarrollar un módulo de trazabilidad para mejorar el seguimiento real de las muestras de los pacientes.
- e) Para el objetivo “Desarrollo un módulo de seguimiento para la mejora del seguimiento real de la muestra del paciente”.
- f) La solución es: Desarrollar un módulo de seguimiento para mejorar el seguimiento de órdenes de laboratorio.

1.4.2 Justificación de la realización del Proyecto

La importancia de un sistema de información de laboratorio (LIS) nos permite automatizar el laboratorio de ESSALUD permitiendo mejorar la productividad de su laboratorio y sobre todo la calidad de los resultados y atención de sus pacientes.

Los usuarios de los sistemas de información de un hospital están en constante interacción con la modificación de datos, esto es importante saber para implementar una arquitectura de software administre la correcta gestión de datos del paciente.

La arquitectura de software propuesta es web, esta arquitectura permite la integración entre sistemas y la información de la trazabilidad de las muestras de los pacientes que están disponibles en tiempo real en toda la entidad.

- a) Beneficios tangibles.
 - Reducir el tiempo de entrega de resultados a un 80%.
 - Reducir la espera en cola de admisión de 03 horas.
 - Seguimiento de las muestras en tiempo real las 24/7.
 - Incrementar la cantidad de procesamientos de muestras a 1 minuto por muestra.
 - Acceso a la información del paciente en tiempo real las 24/7.
 - Gestionar la logística de manera eficiente en un 80%
 - Aumentar las citas médicas de 2000 a 4000 citas por día.

- Aumentar el procesamiento de 1300 órdenes por turno con poco personal de laboratorio.
- Validación de varios resultados de una orden en 1 segundo.
- Centralizar la información del paciente en 01 base de datos.
- Eliminar el error humano un 90%.
- Reducir el costo de compras de paquetes de hoja bond formato A4 (1000 hojas).
- Reducir el costo de S/6,500.00 en la compra de 05 impresoras láser.

b) Beneficios intangibles.

- Mejora la confidencialidad de la entidad debido a que solo los usuarios con la autorización podrán acceder a la información del paciente.
- Mejora la integridad de la información de la entidad debido a que la información solo será modificada por los usuarios con suficientes permisos en el sistema.
- Mejorar el prestigio del sector público de salud.
- Incremento en satisfacción de los asegurados.
- Mejorar la identificación del correcto procesamiento de las muestras en el servicio de patología clínica y laboratorio.
- Centrarse en los informes críticos.
- Salvar vidas mediante un correcto registro de resultados históricos.

CAPÍTULO II : MARCO TEÓRICO

2.1 Marco conceptual

2.1.1 Inconsistencia de datos

Según Gómez (2013), define inconsistencia de datos tener el mismo dato guardado varias veces donde hay contradicción en el contenido de un mismo dato, es decir, que un mismo dato tiene un valor en una parte de la información, mientras que en otra parte contiene otro valor diferente.

2.1.2 Laboratorio Clínico

Un sistema de laboratorio clínico en la actualidad es una pieza clave para el proceso de automatización en el hospital por ello es definido por:

Jorge (2004) define un laboratorio clínico moderno en la introducción de la computación como parte esencial del proceso de automatización del trabajo (sistema de informatización del laboratorio). Las funciones que permite realizar dentro de este sistema de trabajo se pueden resumir como sigue:

1. Entrada de solicitudes de análisis, a través de terminales en la recepción del laboratorio, o en las salas de hospitalización.
2. Confección de listas de trabajo por secciones o propuestos de trabajo.
3. Registro de los resultados.
4. Envío directo de resultados al archivo central o a las salas de hospitalización, según sea el caso.
5. Cálculos del control interno de la calidad y registro de los resultados de este.
6. Inventarios e informes estadísticos y administrativos.
7. Interconexión de equipos automatizados (los equipos entre sí).
8. Conexión a distancia con los laboratorios satélites.
9. Interpretación de los resultados (sistema experto).

Todos estos procedimientos pueden ser operador de manera off-line o mejorada de manera online, en el primer caso, los datos se insertan de forma manual entre procesos, y esto produce lentitud entre los sistemas, aumentando la posibilidad de introducir errores para el segundo proceso en los laboratorios.

En los procedimientos de manejo Online existen una interconexión entre sistemas por lo que el error humano en los procesos es una cantidad mínima, es importante subrayar la importancia de la obtención de un sistema para el trabajo en laboratorios, y si este es desarrollador internamente por el área de TI, para la segunda opción se tiene que evaluar el tiempo, costo y eficiencia del sistema, donde se corre el riesgo en fallas y costos no predecibles con antelación. La necesidad de los cambios hace no tan flexible el sistema, lo cual la adecuación tendría un costo más elevado.

Jorge (2004), expresa este caso como “la necesidad de actualizar, de manera periódica, el programa para adecuarlo a la situación cambiante del laboratorio obliga a mantener unipersonal que puede resultar excesivo y que, en una parte apreciable del tiempo, carece de un contenido de trabajo que justifique su presencia. Otro argumento adverso a este personal es su posible traslado hacia otra institución, lo cual crea un conflicto que puede ser insalvable.”

Por ello es recomendable tercerizar el desarrollo del sistema con personal especializado en este rubro, así como el mantenimiento y la actualización del sistema.

El sistema deberá desarrollarse a mediano plazo, de manera evolutiva, donde se priorizará características específicas, estas dependerán de la situación económica de cada laboratorio.

Jorge (2004) finaliza la referencia como “en los últimos años del siglo XX, comenzó la introducción de la robótica, con la finalidad de cumplir tareas repetitivas y consumidoras de tiempo, como la preparación de muestras. Muchos equipos automatizados tienen incorporados robots de tipo cartesiano o cilíndrico, para dispensar los reactivos y las muestras (los cartesianos, son brazos que realizan movimientos en los tres planos del espacio; los cilíndricos, además de realizar estos movimientos, giran sobre un eje). En la actualidad se diseñan sistemas robotizados de transporte y distribución de muestras, lo cual acelera los procesos del laboratorio y disminuye los riesgos de contaminación para el personal.”

2.1.3 Sistema de información para laboratorio (LIS)

Para la web Wiener, define un sistema de información para laboratorio como:

notiwiener.com (2015), describe un LIS como una serie de programas informáticos que procesan, almacenan y gestionan los datos de todas las etapas de los procesos médicos y ensayos bioquímicos. Los médicos y los técnicos de laboratorio utilizan los sistemas de información de laboratorio para supervisar variedades de pacientes internos y ensayos para pacientes ambulatorios, incluyendo hematología, química, inmunología y microbiología. Hasta finales de 1970, la gestión de las muestras de laboratorio y el análisis asociado y presentación de informes eran procesos manuales que consumían mucho tiempo y a menudo plagados de errores de transcripción.

Esto le dio un poco de impulso al desarrollo de sistemas que permitan agilizar la recogida de datos y la forma en que estos se informan. Inicialmente se desarrollaron soluciones a medida llevadas adelante por algunos laboratorios individuales, mientras que al mismo tiempo algunas entidades emprendedoras trataron de desarrollar una solución más comercial en forma de sistemas basados en instrumentos especiales.

En 1982, la primera generación de LIS se introdujo en forma de una única computadora centralizada, que ofreció los laboratorios la primera oportunidad de utilizar las herramientas de informes automatizados. A medida que el interés en estos primeros LIS creció, los líderes de la industria comenzaron a desarrollar sus propios sistemas. Para principios de la década del 90, ya existían en el mercado LIS de segunda generación y las Conferencias Internacionales estaban en pleno apogeo.

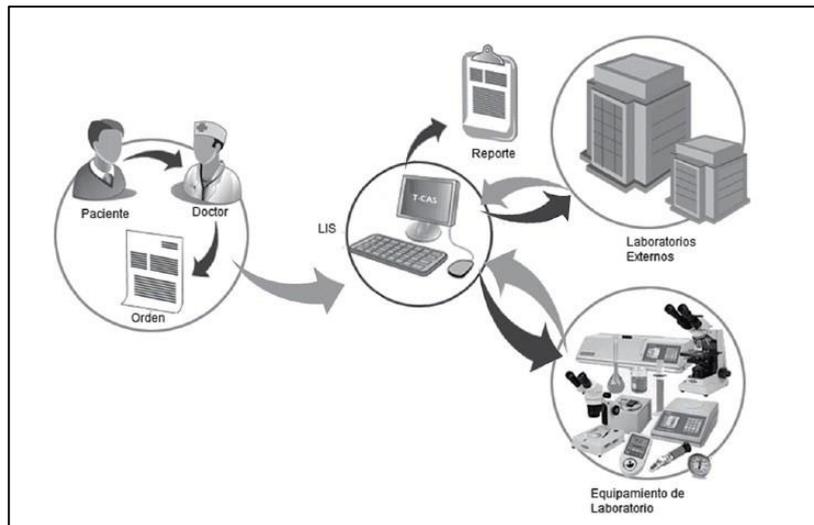


Figura N° 6 : Arquitectura sistema de laboratorio

Fuente: Elaboración notiwienner.com (2015)

Los avances que se mencionan se concentran como un máximo objetivo, la sustitución de los seres humanos asociadas a las actividades que permitan o tengan opción a un error humano.

Para la web Wiener, define una perspectiva del sistema como:

notiwienner.com (2015) Los LISs se introdujeron en la química clínica en los años 1970 y se han convertido en una parte integral de la vida de laboratorio, de manera que no es posible imaginar un laboratorio bioquímico sin LIS. A pesar de que se realizan mejoras continuas hay un número creciente de personas (personal de laboratorio, clientes) exigiendo un LIS mejor, más potente y contemporánea. En un futuro, como resultado de esfuerzos considerables en la incorporación de las combinaciones de la inteligencia artificial, sistemas expertos, la minería de datos y otras tecnologías de la información serán utilizadas para llegar en un LIS integral, completamente funcional, fácil de usar, y clínicamente útil. Es necesario tener en cuenta que en un futuro próximo contaremos con una cantidad cada vez mayor de datos (derivado del big data) sobre todo a partir de las 'ómicas' (metabolómica, farmacogenómica, etc.), la medicina personalizada, la secuenciación de genes y los ensayos basados en microarrays.

Otra perspectiva del sistema es:

Para Aguilera (2014) Los primeros Sistemas Informáticos de Laboratorio (LIS) surgen de la necesidad de manejar y almacenar la abundante información que se genera en el laboratorio.

En muchos hospitales, sobre todo en los grandes complejos hospitalarios, se crearon las diferentes áreas de conocimiento de laboratorio de forma independiente. Se dotaron de su equipamiento, personal, logística, modelos de petición, Sistema Informático del Laboratorio, etc... El resultado final fue: laboratorios independientes, con recursos independientes.

Una situación extrema del caso anterior son los grandes complejos hospitalarios con Áreas Materno-Infantil, General, Traumatología, etc., donde en muchos casos, se produce una segunda duplicación de áreas de conocimiento, de manera que por ejemplo existe un laboratorio de bioquímica general y otro materno- infantil, etc.

El resultado de este tipo de organización es la duplicación de procesos, tecnología, personal, etc... Para los médicos solicitantes de pruebas de laboratorio, también supone una dificultad el tener que utilizar diversos modelos de petición analítica, recepción de varios informes de resultados por paciente, etc... En definitiva, se convierte en un modelo poco productivo. Esto quedó reflejado en el Proceso de Laboratorio Clínico donde se recomendaba, para cada centro, una entrada única de muestras y una salida única de resultados.

Con la aparición de analizadores cada vez más potentes, con mayor velocidad de procesamiento de muestras y con mayor disponibilidad de pruebas (algunas del ámbito de la medicina nuclear), propicia un aumento de la demanda de pruebas de laboratorio. Esta situación y el contexto de ajuste económico, hace que tengan que replantearse cambios drásticos para poder dar respuesta a esta mayor demanda con el mismo, e incluso menor coste económico.

2.1.4 Aplicación web

Podemos definir una aplicación web como una forma comunicación interna a través de un protocolo.

Mateu (2014), define el termino aplicación web como web se basa en dos puntales fundamenta-les: el protocolo HTTP y el lenguaje HTML. Uno permite una implementación simple y sencilla de un sistema de comunicaciones que nos permite enviar cualquier tipo de ficheros de una forma fácil, simplificando el funcionamiento del servidor y permitiendo que servido-res poco potentes atiendan miles de peticiones y reduzcan los costes de despliegue. El otro nos proporciona un mecanismo de composición de páginas enlazadas simple y fácil, altamente eficiente y de uso muy simple.

Otra definición de aplicación web es:

Almaraz, Pablo, & Tamare (2011), son aquellas aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor Web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores Web en la que se confía la ejecución al navegador.

La arquitectura de una aplicación Web, explicada por encima, es la siguiente: normalmente se encuentra estructurada como una aplicación de tres-capas. En su forma más común, el navegador Web ofrece la primera capa y un motor capaz de usar alguna tecnología Web dinámica (ejemplo: PHP o Ruby on Rails) constituye la capa de en medio. Por último, una base de datos constituye la tercera y última capa. El navegador Web manda peticiones a la capa de en medio que ofrece servicios valiéndose de consultas y actualizaciones a la base de datos y a su vez proporciona una interfaz de usuario. A partir de los siguientes puntos de esta memoria se desarrollarán mucho más en profundidad todos estos conceptos, así como la forma que hemos tenido de integrar los mismos dentro de nuestra aplicación.

2.1.5 Módulo de trazabilidad.

El módulo de trazabilidad se enfoca en la consulta de manera inmediata del estado de las muestras con la finalidad de evitar demoras en la atención de los pacientes.

La OMS define el término de módulo de trazabilidad como “El objetivo es facilitar el seguimiento exhaustivo de cada una de las fases por las que pasa una muestra por el laboratorio” (gs1pe.org, 2018).

2.1.6 Sistemas de salud

Según el informe de presentado por la Organización mundial define el término sistemas de salud como

origin.who.int (2003) del sistema de salud reafirma un desplazamiento conceptual importante hacia el modelo de sistemas de salud basados en la atención primaria. Un enfoque sistémico permite resolver el conflicto potencial entre la atención primaria entendida como nivel diferenciado de asistencia y su acepción como enfoque general de la prestación de servicios de salud responsivos y equitativos. Este desplazamiento pone de relieve que la atención primaria está integrada en un todo más amplio, y que sus principios informarán y orientarán el funcionamiento del conjunto del sistema. Un sistema de salud basado en la atención primaria: estará basado en los principios de Alma-Ata de equidad, acceso universal, participación de la comunidad y acción intersectorial; tendrá en consideración cuestiones sanitarias generales de ámbito poblacional, reflejando y reforzando las funciones de salud pública; creará las condiciones necesarias para asegurar un suministro eficaz de servicios a los pobres y los grupos excluidos.

Por ello se hace énfasis en la atención hospitalaria como pilar de funcionamiento.

2.1.7 Customers Relationship Management

Podemos definir un CRM como:

Según (Montoya Agudelo, César Alveiro; Boyero Saavedra, Martín Ramiro, 2013), define la implementación Las empresas exitosas del siglo XXI se destacan por tener un amplio conocimiento de los clientes en el que conjugan la información de éstos con el entendimiento del ser detrás de cada transacción de servicio prestado. Algunas organizaciones se han apresurado a realizar grandes inversiones en tecnologías que les permiten

hacer un seguimiento al patrón transaccional frente a los clientes. Ahora bien, cuando ese impulso inicial tiene una reducción, es decir, si ya no hay inversión en desarrollo tecnológico, la organización termina con una gran bodega de datos de sus clientes sin una mayor comprensión de éstos como seres que exigen cada día mayor calidad y mayor seguimiento.

Por otro lado, aquellas empresas que se han destacado por su calidad en el servicio y su inversión en el desarrollo de herramientas que le permiten tener un mayor acercamiento a sus clientes, son instituciones exitosas que establecen que es mucho más importante conocer a sus consumidores que reunir solo información transaccional de sus acciones. Es preciso pues que las organizaciones consideren y den mayor valor a la persona que hay detrás de la transacción, es decir, es fundamental que se haga un registro de las acciones desarrolladas por lo clientes en las negociaciones y de las interacciones que se tengan con el servicio. Las organizaciones que realizan un examen exhaustivo a tal información humana podrán tener una mayor comprensión y gran posibilidad de predecir cómo es el comportamiento de los clientes, sin necesidad de tener mayor intervención de tecnología.

Los procesos del CRM lo podemos definir según los autores:

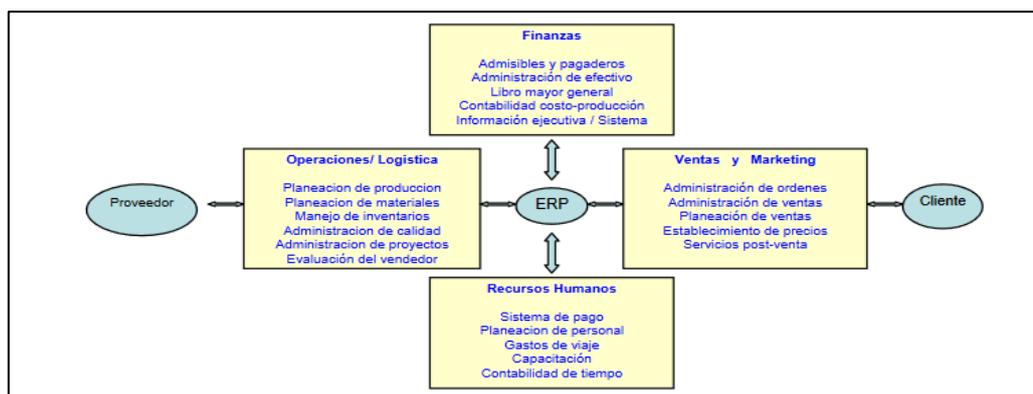


Figura N° 7 : Módulo del CRM

Fuente : (Montoya Agudelo, César Alveiro; Boyero Saavedra, Martín Ramiro, 2013)

Fuente: Elaborado por (Xu, 2002)

Xu (2002) desde el punto de vista del CRM menciona que está constituido básicamente de la siguiente 2 principales características:

El módulo de servicio y soporte ayuda a las compañías a mejorar la atención mediante el monitoreo y reportes de medición entre las actividades que se dan, de esta forma determinar los puntos o personas fundamentales para dar el soporte para el servicio o productos a determinados clientes, o de lo contrario mejorar en la atención de manera eficiente y manejar como un cliente proactivo.

El servicio de campo con el uso del CRM es donde la empresa puede interactuar con el cliente de manera eficientes y rápida brindándole un servicio personalizado con el objetivo de conocer sus expectativas.

2.2 Estado del arte

2.2.1 Sistema NOBILIS

Es un sistema de laboratorio de nacionalidad argentina con sedes en Latinoamérica como Perú, Brasil, Chile y otros países de Sudamérica.

Entre sus características de su solución son:

- Gestión de historia clínicas.
- BUP (Base única de paciente)
- Gestión de turnos
- Administración de Ordenes
- Generación Códigos de Barras
- Tracking de muestras
- Carga y validación de Resultados
- Administración de análisis Microbiológicos
- Reportes visuales según valor de criticidad
- Interfaces con analizadores Wiener lab.
- Interfaces con analizadores de terceras marcas
- Administración de citas de Pacientes
- Plan de trabajo configurable por el usuario
- Listado de Trabajo Diario y Pendientes
- Informes de Gestión

La característica principal y para remarcar es el uso de código de barras para el tracking de los exámenes, es un punto fundamental para lograr reducir el margen de error en los laboratorios.

Otro punto importante es la auditoria de procesos y usuarios, este permite el control de los datos.

2.2.2 Sistema KAUKALINK

Según la web de la aplicación esbladamedical.com (2020) es una aplicación cloud y web que mejora la comunicación entre laboratorio y médico solicitante.

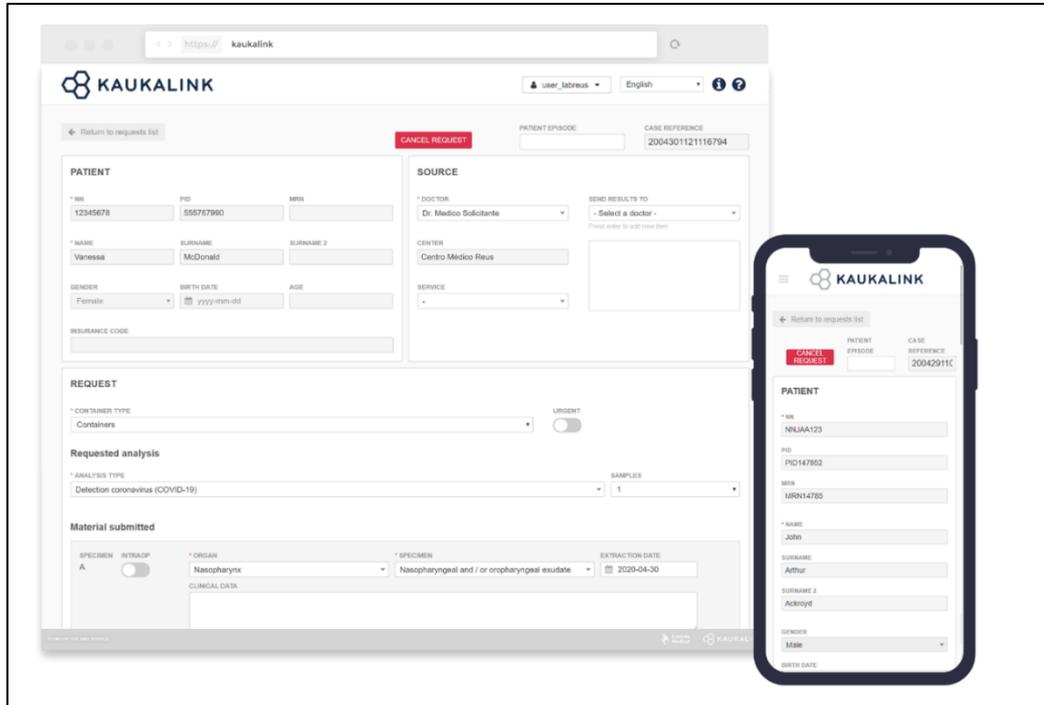


Figura N° 8 : Pantalla Kaukalink

Fuente: Elaborado por esbladamedical (www.esbladamedical.com, s.f.)

Sus principales características son:

- Petición electrónica
- Visor de resultados web
- Multidispositivo
- Alertas a tiempo real
- Historial infinito
- Sin límite de informes
- Sin límite de formularios
- Sin límite de pruebas
- API para integración con HIS, LIS, RIS.
- API para integración con LDAP

Su principal característica y rompiendo las barreras son implementación de Apis para sus procesos de integración.

2.2.3 Sistema SANITCO

SanitCo es un software especializado en salud ocupacional que permite tener beneficios como la historia clínica de los pacientes, asignar turnos y lectura biométrica.

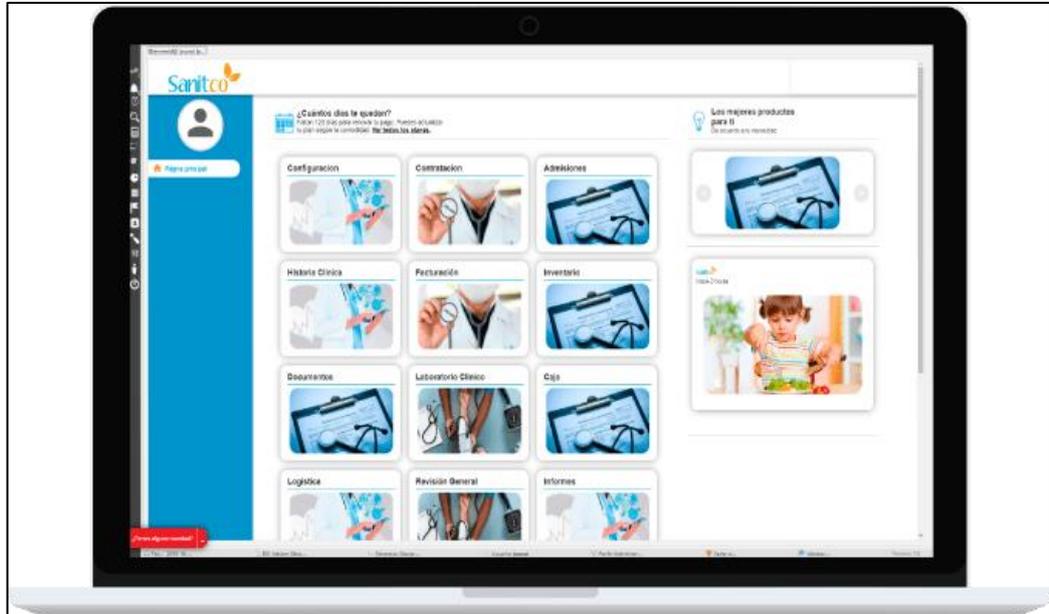


Figura N° 9 : Pantalla SanitCo

Fuente: Elaborado por (sanitco, www.sanitco.com, 2020)

Entre sus principales características son:

- Control de admisiones
- Ingresos de exámenes médicos ocupacionales
- Control de inventarios
- Generación de facturación
- Reportes de informes requeridos (Pacientes)

Cada resaltar como una característica importante el control de inventarios, y la generación de informes en este ultimo la usabilidad para la búsqueda de pacientes e historiales.

2.2.4 Benchmarking

Se realiza un benchmarking ponderado en escala 1 al 5 relacionado al diseño, soporte, funcionalidad y costo, con respecto a los sistemas LIS mencionados y la solución a implementar.

Características	Peso (1-5)	Nobilis		Kaukalink		SanitCo		SOLUCION	
		Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado
1 Análisis compartido	2	2	4	1	2	2	4	2	4
2 Historia Clínica On Line	4	3	12	2	8	2	8	4	16
3 Base unificada de pacientes	4	4	16	2	8	4	16	4	16
4 Gestión de Ordenes	2	2	4	1	2	2	4	2	4
5 Códigos de Barras	5	5	25	3	15	3	15	5	25
6 Re-citación de Pacientes	3	4	12	2	6	2	6	4	12
7 uso de apis	5	2	10	5	25	5	25	5	25
8 Auditoria de procesos y usuarios	4	3	12	2	8	2	8	3	12
9 Informes de Gestión	3	3	9	2	6	2	6	3	9
10 Estadísticas Gráficas	2	2	4	1	2	2	4	2	4
11 Seguridad de acceso	4	3	12	3	12	3	12	4	16
12 Generación de alertas	2	1	2	1	2	1	2	2	4
		40	3.05		2.4		2.75		3.675

Figura N° 10 : Benchmarking

Fuente: Elaboración propia

Análisis de resultados:

En el cuadro comparativo haciendo una ponderación del 1-5 en características donde se hace referencia al diseño, soporte, funcionalidad y costo donde podemos apreciar la importancia para lograr los objetivos el uso de código de barras para el control de las muestras con relación a las ordenes clínicas.

El uso de herramientas de integración como Apis ayudan a la evolución y mejorar en los procesos de integración de datos, evitando y reduciendo los datos errores en su manipulación.

El manejo adecuado de roles de seguridad y perfiles para la auditoria de la información.

CAPÍTULO III : DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 Alcance del proyecto

3.1.1 Estructura del desglose del trabajo y entregables.

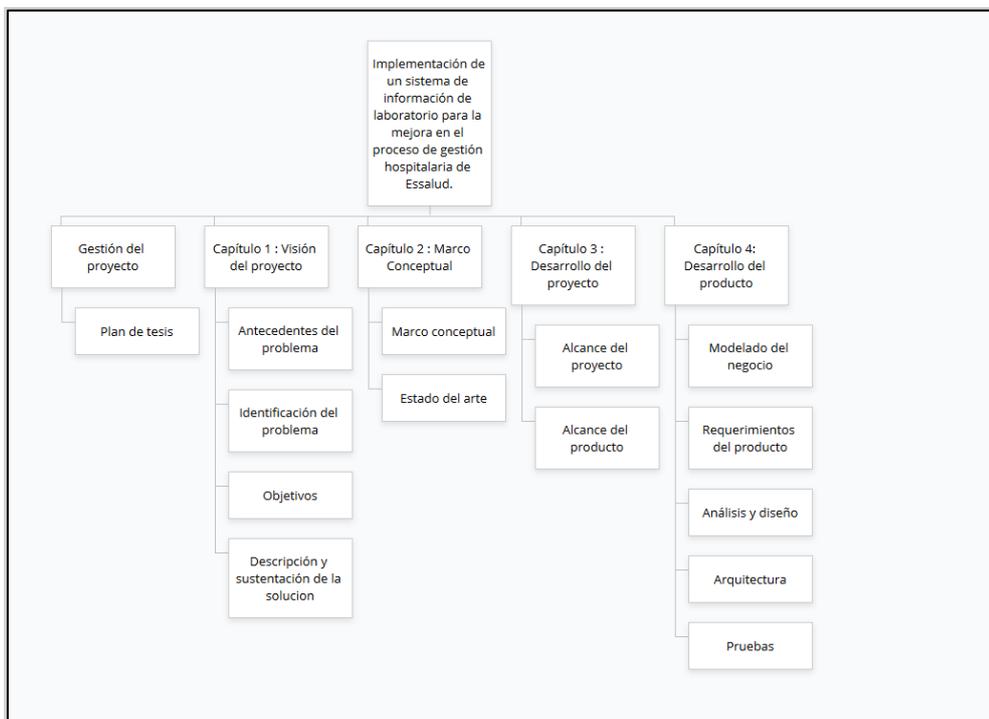


Figura N° 11 : EDT del proyecto

Fuente : Elaboración propia

3.1.2 Exclusiones del proyecto

Para el objetivo “Desarrollar un módulo de trazabilidad para la mejora de revisión de las ordenes de laboratorio”, se excluye:

- No se contempla la integración con el sistema de gestión hospitalaria (SGH).
- No se contempla los registros de los catálogos de exámenes y muestras.

Para el Objetivo “Desarrollar un módulo de roles de seguridad para la reducción en los errores en la manipulación de datos.”.

- No se contempla la integración con el sistema de gestión hospitalaria (SGH).
- No se contempla la integración de seguridad con el sistema de integración con las máquinas de pruebas.

Para el objetivo “Desarrollar un módulo de seguimiento para la mejora del seguimiento real de la muestra del paciente.”.

- No se contempla la integración con el sistema de gestión hospitalaria (SGH).

- No se contempla la integración de seguridad con el sistema de integración con las máquinas de pruebas.

3.1.3 Restricciones del proyecto

a) Sistema web

- Disponible sólo para Web.
- El aplicativo web requiere como mínimo navegadores que soporten el estándar HTML5 para su correcto funcionamiento.
- No se tendrá acceso al código fuente

b) Proyecto

- El tiempo, el proyecto durará cinco meses.
- No se contempla la integración con el sistema de gestión hospitalaria (SGH).
- No se contempla el sistema de integración con las máquinas de resultados.
- No se contempla la lectura de los códigos de barras.

3.1.4 Supuestos del proyecto

- Se cuenta con todas las herramientas de software necesarias para el desarrollo y diseño del aplicativo.
- El sponsor nos facilitará de forma inmediata el acceso a la información requerida.
- Se cuenta con infraestructura tecnológica que soporta los requerimientos técnicos para implementar el presente proyecto.
- Se tendrá participación de los stakeholders en diversas reuniones que se puedan requerir,
- Usuarios con conocimientos intermedios de ofimática y manejo de computadoras.
- Conexión estable de la red de la entidad.

3.1.5 Cronograma del proyecto

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora
IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE INFORMACION DE LABORATORIO PARA LA MEJORA EN EL PROCESO DE GESTION HOSPITALARIA DE ESSALUD	80.7 días	mié 7/1/20	mié 10/21/20	
INICIO DEL PROYECTO	0 días	mié 7/1/20	mié 7/1/20	
DESARROLLO DEL PLAN DE TESIS	17.7 días	mié 7/1/20	vie 7/24/20	
CAPITULO 1: VISION DEL PROYECTO	5 días	mié 7/1/20	mar 7/7/20	
ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	5 días	mié 7/1/20	mar 7/7/20	
El Negocio	1 día	mié 7/1/20	mié 7/1/20	2
Formulacion del Problema	0.5 días	jue 7/2/20	jue 7/2/20	6
Definicion del problema	0.5 días	jue 7/2/20	jue 7/2/20	7
IDENTIFICACION DEL PROBLEMA	1 día	vie 7/3/20	vie 7/3/20	
Problema Principal	0.5 días	vie 7/3/20	vie 7/3/20	8
Problema Especifico	0.5 días	vie 7/3/20	vie 7/3/20	10
OBJETIVOS	1 día	lun 7/6/20	lun 7/6/20	
Objetivo General	0.5 días	lun 7/6/20	lun 7/6/20	11
Objetivo Especifico	0.5 días	lun 7/6/20	lun 7/6/20	13
DESCRIPCION Y SUSTENTACION DE LA SOLUCION	1 día	mar 7/7/20	mar 7/7/20	
Descripcion de la solucion	0.5 días	mar 7/7/20	mar 7/7/20	14
Justificacion de Realizacion del Proyecto	0.5 días	mar 7/7/20	mar 7/7/20	16
CAPITULO 2:MARCO CONCEPTUAL	4.7 días	mié 7/8/20	mar 7/14/20	
MARCO CEONCEPTUAL	2.7 días	mié 7/8/20	vie 7/10/20	
Inconsistencia de datos	0.4 días	mié 7/8/20	mié 7/8/20	17
Sistema de información para laboratorio (LIS)	0.4 días	mié 7/8/20	mié 7/8/20	20
Aplicación web	0.4 días	mié 7/8/20	jue 7/9/20	21
Módulo de trazabilidad	0.5 días	jue 7/9/20	jue 7/9/20	22
Sistemas de salud	0.5 días	jue 7/9/20	vie 7/10/20	23
Customers Relationship Management (CRM)	0.5 días	vie 7/10/20	vie 7/10/20	24
ESTADO DEL ARTE	2 días	vie 7/10/20	mar 7/14/20	
Nobilis	0.5 días	vie 7/10/20	lun 7/13/20	25
Kaukalink	0.5 días	lun 7/13/20	lun 7/13/20	27
SanitCo	0.5 días	lun 7/13/20	mar 7/14/20	28
CAP	0.5 días	mar 7/14/20	mar 7/14/20	29
CAPÍTULO 3: DESARROLLO DEL PROYECTO	8 días	mar 7/14/20	vie 7/24/20	
ALCANCE DEL PROYECTO	5 días	mar 7/14/20	mar 7/21/20	
Estructura del desglose del trabajo y entregables	1 día	mar 7/14/20	mié 7/15/20	30
Exclusiones del proyecto	1 día	mié 7/15/20	jue 7/16/20	33
Restricciones del proyecto	1 día	jue 7/16/20	vie 7/17/20	34
Supuestos del proyecto	1 día	vie 7/17/20	lun 7/20/20	35
Cronograma del proyecto	1 día	lun 7/20/20	mar 7/21/20	36
ALCANCE DEL PRODUCTO	2 días	mar 7/21/20	jue 7/23/20	
Descripción del alcance del producto	1 día	mar 7/21/20	mié 7/22/20	37
Criterios de aceptación del producto	1 día	mié 7/22/20	jue 7/23/20	39
CORRECCION DE PLAN DE TESIS	1 día	jue 7/23/20	vie 7/24/20	40
FIN DE DESARROLLO DEL PLAN DE TESIS	0 días	vie 7/24/20	vie 7/24/20	41
DESARROLLO DEL ENTREGABLE 1	18 días	vie 7/24/20	mié 8/19/20	
MODELADO DEL NEGOCIO	8 días	vie 7/24/20	mié 8/5/20	
Diagrama casos de uso del negocio	2 días	vie 7/24/20	mar 7/28/20	42
Especificacion de CUN y Actores	1 día	mar 7/28/20	mié 7/29/20	45
Identificacion de Trabajadores y Entidades	1 día	mié 7/29/20	jue 7/30/20	46

Figura N° 12 : Cronograma del proyecto

Fuente : Elaboración propia

3.2 Alcance del producto

3.2.1 Descripción del alcance del producto

a) Para el objetivo “Desarrollo de un módulo de trazabilidad para la mejora de revisión de las órdenes de laboratorio.

Se ha completado las siguientes actividades para el módulo de trazabilidad

- Trazabilidad (orden del laboratorio)

b) Para el Objetivo “Desarrollo de un módulo de roles de seguridad para la reducción en los errores en la manipulación de datos.”.

Se ha completado las siguientes actividades para el módulo de roles de seguridad:

- Crear Roles
- Crear usuario
- Crear Examen por Usuario.

c) Para el objetivo “Desarrollo de un módulo de seguimiento para la mejora del seguimiento real de la muestra del paciente.”.

Se ha completado las siguientes actividades para el módulo de seguimiento:

- Crear orden de laboratorio
- Generar código de barras
- Verificar/pistolear orden
- Registrar resultado
- Validar resultado
- Imprimir resultado
- Consultar Seguimiento.

3.2.2 Criterios de aceptación del producto

- El sistema cuenta con validaciones para evitar el ingreso de datos erróneos.
- El sistema cuenta con formularios “amigables” para el usuario.
- El sistema cuenta con un tiempo de respuesta aceptable para las consultas de información.
- El flujo principal probado y funcionando en su totalidad
- El sistema almacena y dispone los resultados históricos del paciente.
- El sistema restringe el acceso a módulos cuyo rol no esté asignado.
- El sistema cuenta con la emisión de códigos de barras para un correcto seguimiento de las órdenes del laboratorio.
- Uso de servidores para el correcto despliegue y funcionamiento del proyecto de manera local.
- El acceso a la base de datos del sistema está restringido para los usuarios.
- Apoyo a la toma de decisiones
- Integridad

- Fácil acceso a los datos
- Incrementar la calidad de servicio a un paciente
- Mejora y agiliza los procesos en el laboratorio.
- Resultados de los informes en menor tiempo.
- Ayuda a reducir la duplicidad de ensayos y múltiples visitas de los pacientes a ESSALUD.
- Facilita la reducción de tiempo de respuesta.
- Se basa en la estrategia de una historia clínica electrónica única.
- Permite la consolidación de la prueba en menos sitios.
- Promueve el uso eficaz de los limitados recursos de personal.

CAPÍTULO IV : DESARROLLO DEL PRODUCTO

4.1 Modelado del Negocio

4.1.1 Diagrama de procesos

En el siguiente diagrama se muestra el proceso de Toma de muestra (Ver figura N°13).

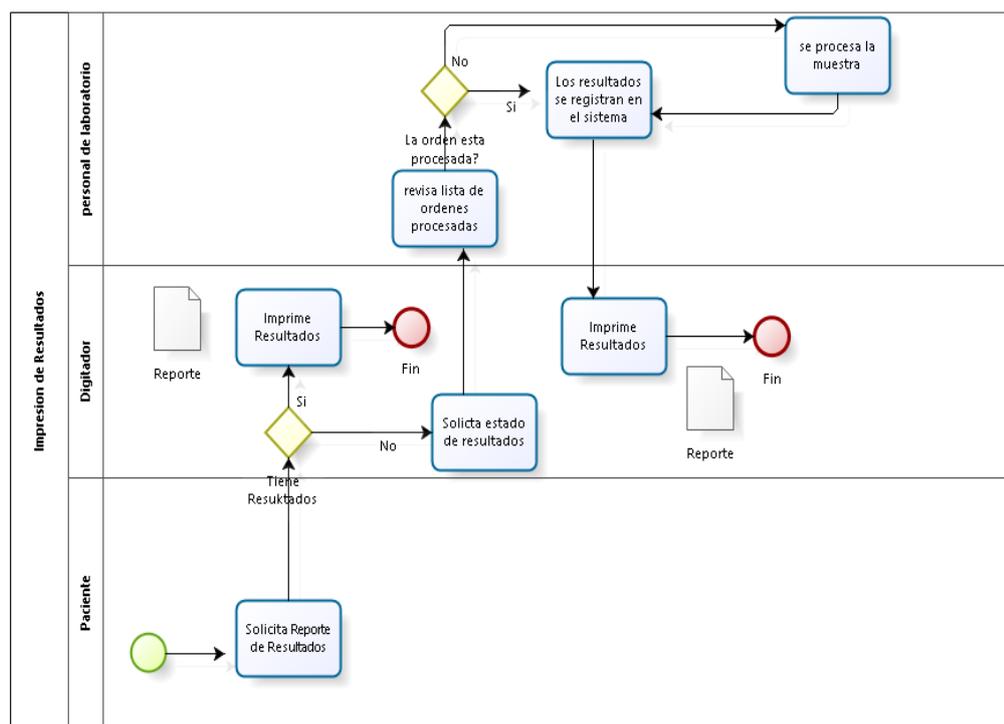


Figura N° 13 : Diagrama del proceso: Toma de muestra

Fuente: Elaboración propia

El siguiente diagrama nos muestra el flujo del diagrama del proceso donde inicia cuando el paciente solicita un reporte de resultados, dependiendo el resultado este se imprime o se solicita el estado del resultado.

Luego de solicitar el estado de resultados, el personal de laboratorio ingresa los resultados al sistema, para al final imprimir los resultados.

4.1.2 Reglas del negocio

En ESSALUD existen reglas que afectan al proceso de la administración de laboratorio de paquetes, a continuación, se detalla las principales reglas.

Tabla N° 3 : Reglas del negocio

RN01	El registro de citas en el sistema únicamente se podrá hacer si el
------	--

	paciente tiene la solicitud de su médico.
RN02	Los pacientes únicamente serán registrados en el sistema mediante el digitador.
RN03	El paciente debe ir con el número de la orden de laboratorio para la toma de muestra
RN04	El registro de resultados en el sistema lo realizara un usuario del sistema

Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Diagrama de paquetes

El negocio consta con dos paquetes definidos. El paquete de citas de laboratorio incluye los casos de uso registros de citas, historias clínicas, orden de laboratorio; el paquete Toma de muestra abarca la Toma de muestra y Registros de resultados (Ver Figura N° 14).



Figura N° 14 : Diagrama de paquetes

Fuente: Elaboración propia

4.1.4 Diagrama de casos de uso del negocio

Se realizó el análisis del negocio para poder realizar el Diagrama de casos de uso del negocio y así poder entender bien el flujo del negocio.

Entre los casos de uso del negocio más resaltantes están:

- a) CUN_Creacion de historias clínicas: El digitador busca al paciente por apellido si no lo encuentra procede a crear su historia clínica.
- b) CUN_Creacion de citas de laboratorio: este punto muestra como el digitador registra una cita para un paciente de ESSALUD, el paciente debe entregar la hoja de solicitud de su médico de consultorio para poder crear la cita de laboratorio.
- c) CUN_impresion de resultados: El digitador debe buscar en el sistema la orden del paciente, después debe ir a resultados y ver si están los resultados registrados, si no se encuentran registrados el digitador debe ir personalmente

al laboratorio para solicitar tal tecnólogo médico o médico patólogo de guardia el status de los resultados del paciente para que el mismo digitador lo pueda registrar, una vez que se registran los resultados se procede a imprimir.

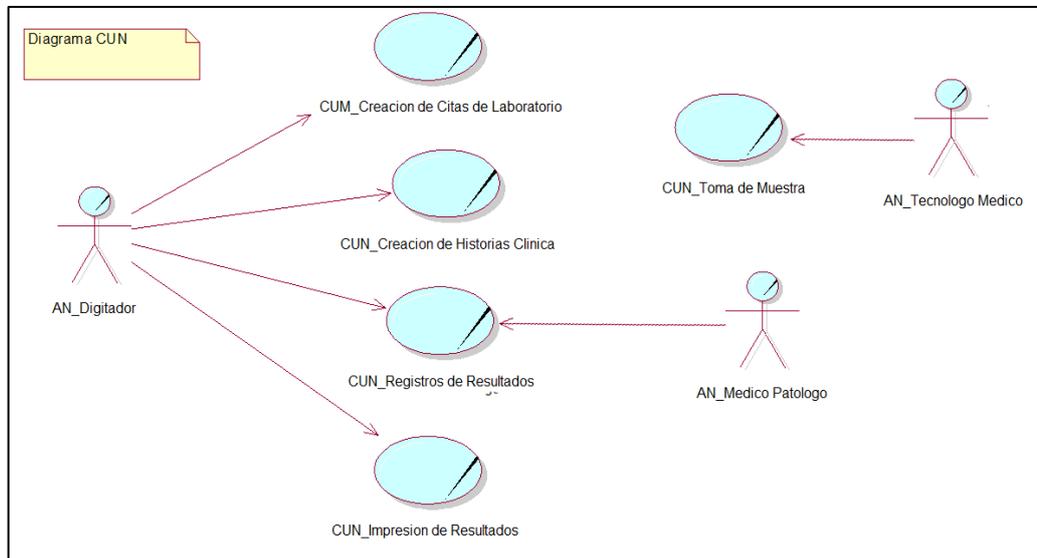


Figura N° 15 : Diagrama de Casos de Uso del negocio

Fuente: Elaboración propia

4.1.5 Especificaciones CUN más significativos

a) CUN: Creación de Historias Clínicas

El digitador realiza la búsqueda de la historia clínica, si no lo encuentra debe crear una historia clínica para el paciente de laboratorio.

Tabla N° 4 : Especificación del CUN “Creacion de Historias Clinicas”.

Caso de uso del negocio	CUN_Creacion de Historias Clínicas
Actor	Digitador
Propósito	Creación de historia clínica
Alcance	Se describe los pasos para crear historias clínicas del paciente de laboratorio.
Referencias	Diagrama de casos de uso del negocio Diagrama de objetos del caso de uso crear historias clínicas Diagrama de actividades del caso de uso crear historias clínicas
Casos de uso	No tiene casos de uso asociados.

asociados	
Resumen	El caso de uso crear historias clínicas se inicia cuando el digitador de la entidad solicita al paciente su documento de identidad y procede a buscarlo en el sistema, si no encuentra los datos del paciente procede a crear la historia clínica del paciente y finalmente se realiza el guardado de los datos.
Precondiciones	El paciente no debe haber sido atendido en la entidad.
Flujo de eventos	
Actor	Proceso
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1.El digitador ingresa al sistema con su usuario y contraseña. 2. El sistema muestra el menú. 3.El digitador escoge en el menú la opción “citas de laboratorio”. 4. El digitador escoge en el menú la opción: “crear”. 5. El digitador busca la historia clínica del paciente. 6. El digitador escoge la opción “agregar” 7. El digitador registra los datos del paciente” 8. El sistema guarda los cambios que hizo el usuario. 9. Fin.
Flujos alternos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El digitador provoca un error en el ingreso al sistema. 2. El digitador decide salir del sistema. 3. El digitador no crea ninguna historia clínica.
Postcondiciones	

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe el diagrama de actividades del caso de uso creación de historias clínicas (Ver figura N° 16)

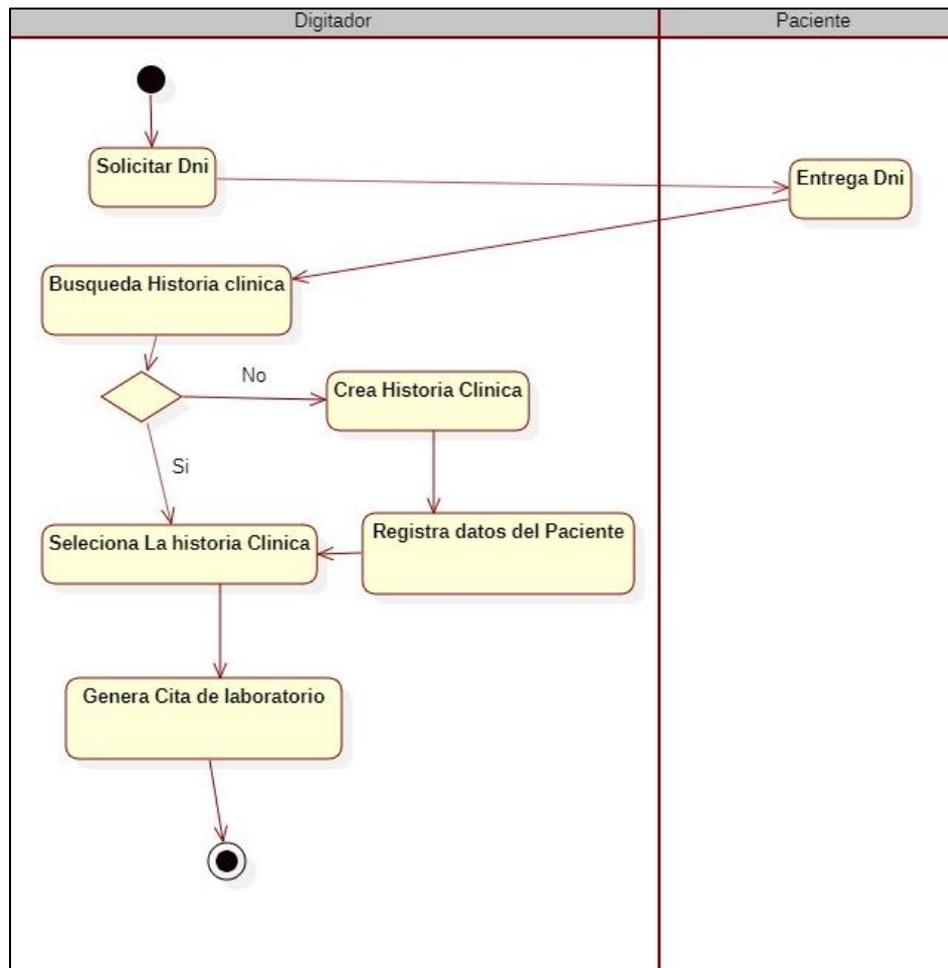


Figura N° 16 : Diagrama de actividades del CUN Creación de Historias Clínicas

Fuente: Elaboración propia

En la figura Mostrada se visualiza la secuencia para la creación de historias clínica, donde el digitador es el actor principal para el caso de uno de negocio.

En el diagrama de objetos (Ver figura N° 17) se aprecia las entidades generadas

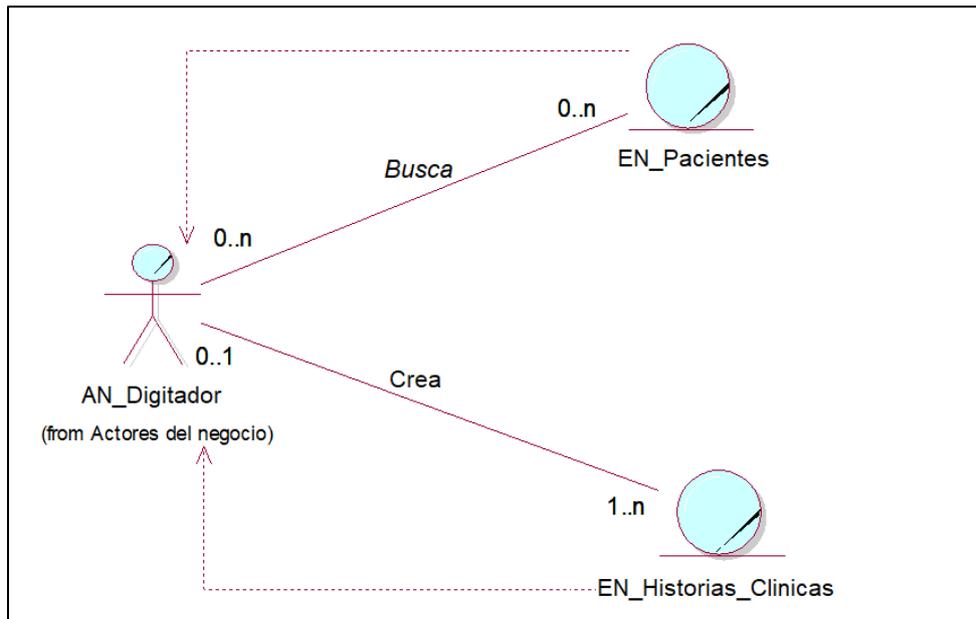


Figura N° 17 : Diagrama de Objetos del CUN Creacion de Historias Clinicas

Fuente: Elaboración propia

Se visualiza el diagrama de objetos donde el digitador tiene el acceso de búsqueda y creación de citas.

b) CUN: Creación de Citas de laboratorio

El digitador realiza la creación de citas de laboratorio, el paciente entrega la solicitud del médico para poderlo registrar en el sistema.

Tabla N° 5 : Especificación del CUN “Creacion de Citas de Laboratorio”.

Caso de uso del negocio	CUN_Creacion de Citas de Laboratorio
Actor	Digitador
Propósito	Creación de citas de laboratorio
Alcance	Se describe los pasos para la creación de citas de laboratorio para los pacientes.
Referencias	Diagrama de casos de uso del negocio Diagrama de objetos del caso de uso creación de citas de laboratorio. Diagrama de actividades del caso de uso creación de citas de laboratorio.
Casos de uso asociados	No tiene casos de uso asociados.

Resumen	<p>El caso de uso creación de citas de laboratorio se inicia cuando el digitador de la entidad le solicita la solicitud del médico al paciente para poder registrar la fecha de la cita, servicio, procedencia, policlínico y los exámenes de laboratorio solicitados por su médico de consultorio.</p> <p>Una vez llenado todo el formulario se procede a grabar la cita y se le escribe el número de la orden creada en su solicitud para que cuando vaya a la toma de muestra coloquen en el tubo el número de la orden del paciente.</p>
Precondiciones	El paciente debe tener la solicitud de su médico.
Flujo de eventos	
Actor	Proceso
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El digitador ingresa al sistema con su usuario y contraseña. 2. El sistema muestra el menú. 3. El digitador escoge en el menú la opción “citas de laboratorio”. 4. El digitador registra la solicitud del paciente. 5. El sistema guarda la orden del paciente. 6. Fin.
Flujos alternos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El digitador provoca un error en el ingreso al sistema. 2. El digitador decide salir del sistema. 3. El digitador no crear ninguna cita.
Postcondiciones	

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe el diagrama de actividades del caso de uso creación de citas de laboratorio (Ver figura N° 18)

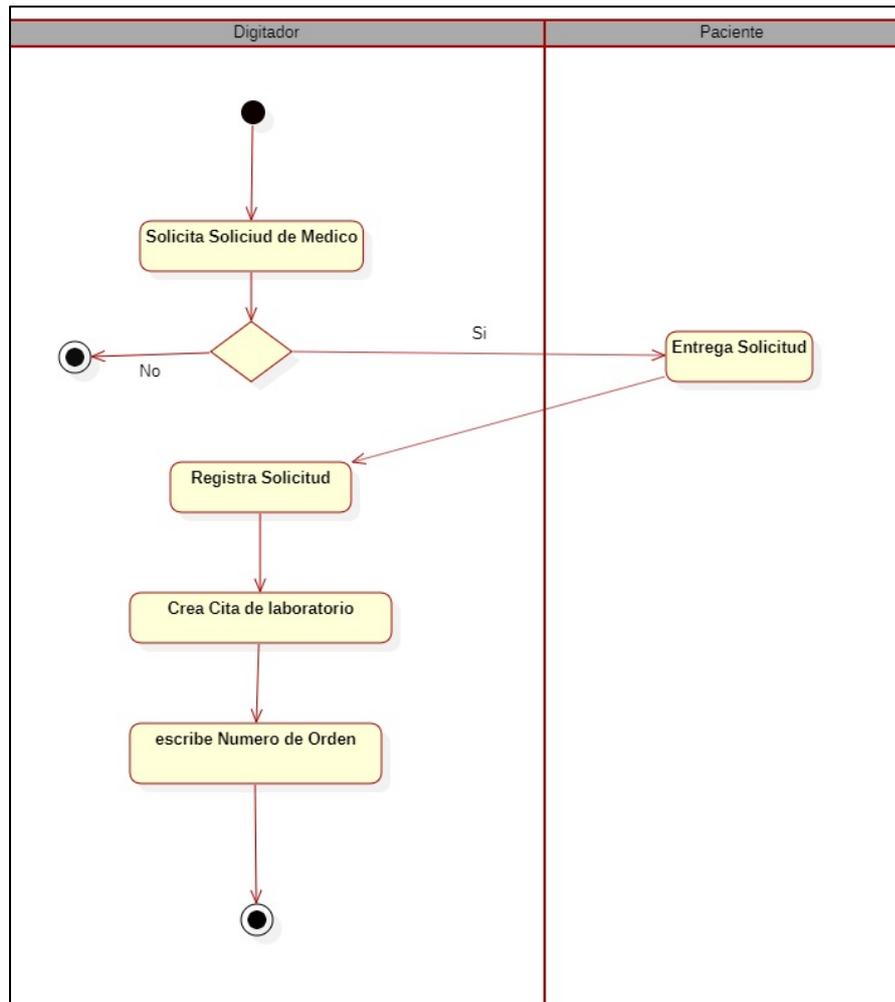


Figura N° 18 : Diagrama de Actividades del CUN Creacion de Citas de Laboratorio

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de objetos (Ver figura N° 19) se aprecia las entidades generadas

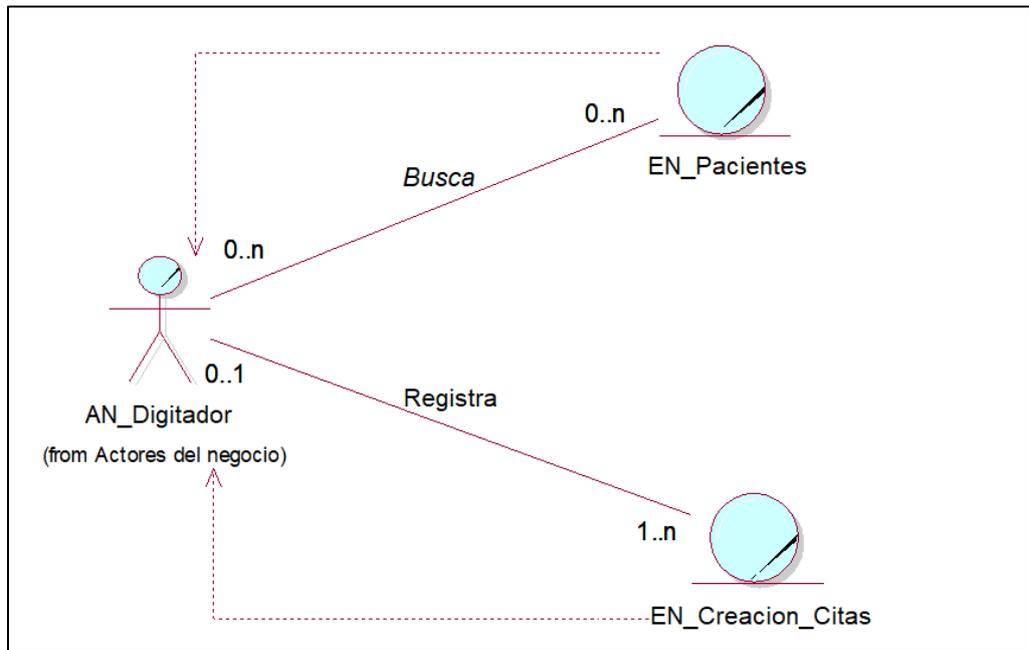


Figura N° 19 : Diagrama de Objetos del CUN Creacion de Citas de Laboratorio

Fuente: Elaboración propia

c) CUN: Impresión de Resultados

El digitador realiza la impresión de resultados, si no lo encuentra en el sistema deberá preguntar al tecnólogo médico o patólogo de guardia sobre el estado de los resultados del paciente para poderlo imprimir.

Tabla N° 6 : Especificación del CUN “Impresión de Resultados”.

Caso de uso del negocio	CUN_Impresion de Resultados
Actor	Digitador
Propósito	Impresión de resultados
Alcance	Se describe los pasos para impresión de resultados de laboratorio.
Referencias	Diagrama de casos de uso del negocio Diagrama de objetos del caso de uso impresión de resultados Diagrama de actividades del caso de uso impresión de resultados clínica
Casos de uso asociados	No tiene casos de uso asociados.

Resumen	<p>El caso de uso impresión de resultados se inicia cuando el paciente solicita al digitador de la entidad la impresión de sus resultados de laboratorio.</p> <p>El digitador solicita el documento de identidad del paciente para poder buscar sus resultados en el sistema, si no encuentra los resultados el mismo digitador se apersona al laboratorio para solicitar el estado de los resultados y poder informar al paciente, si ya se encuentran listos los resultados el digitador procede registrarlo en el sistema y finalmente se realiza la impresión.</p>
Precondiciones	La muestra del paciente debe haber sido procesado en el laboratorio.
Flujo de eventos	
Actor	Proceso
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El digitador ingresa al sistema con su usuario y contraseña. 2. El sistema muestra el menú. 3. El digitador escoge en el menú la opción “resultados”. 4. El digitador escoge en el menú la opción: “imprimir”. 5. El digitador selecciona la impresora matricial 6. Fin.
Flujos alternos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El digitador provoca un error en el ingreso al sistema. 2. El digitador decide salir del sistema. 3. El digitador no imprimir.
Postcondiciones	

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe el diagrama de actividades del caso de uso impresión de resultados (Ver figura N° 20)

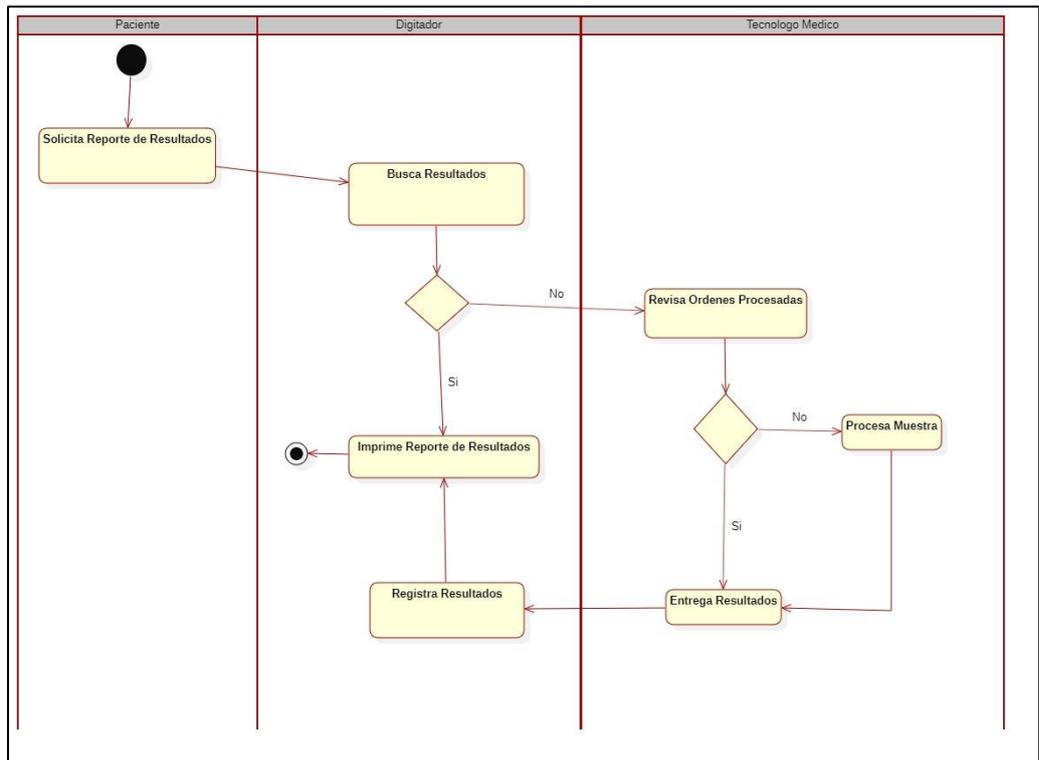


Figura N° 20 : Diagrama de Actividades del CUN Impresión de Resultados

Fuente: Elaboración propia

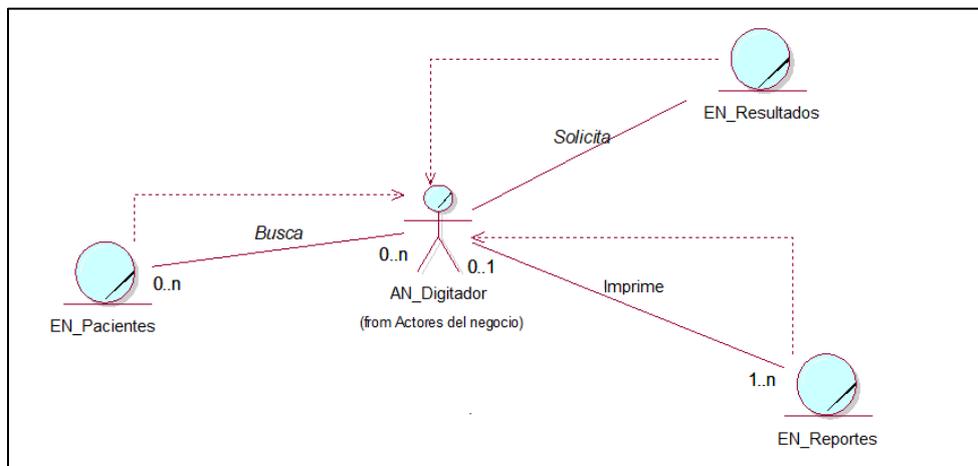


Figura N° 21 : Diagrama de Objetos del CUN Impresión de Resultados

Fuente: Elaboración propia

4.2 Requerimientos del Producto/Software

4.2.1 Diagrama de paquetes

A continuación, se detalla los paquetes del sistema desarrollado (Ver figura N° 22). Estos son el paquete de laboratorio: gestionar pacientes, gestionar historia clínica, gestionar orden de laboratorio, verificar muestra, validar resultados e imprimir resultados; paquete de maestros: gestionar valores de referencias,

gestionar muestras, gestionar exámenes y gestionar unidades.

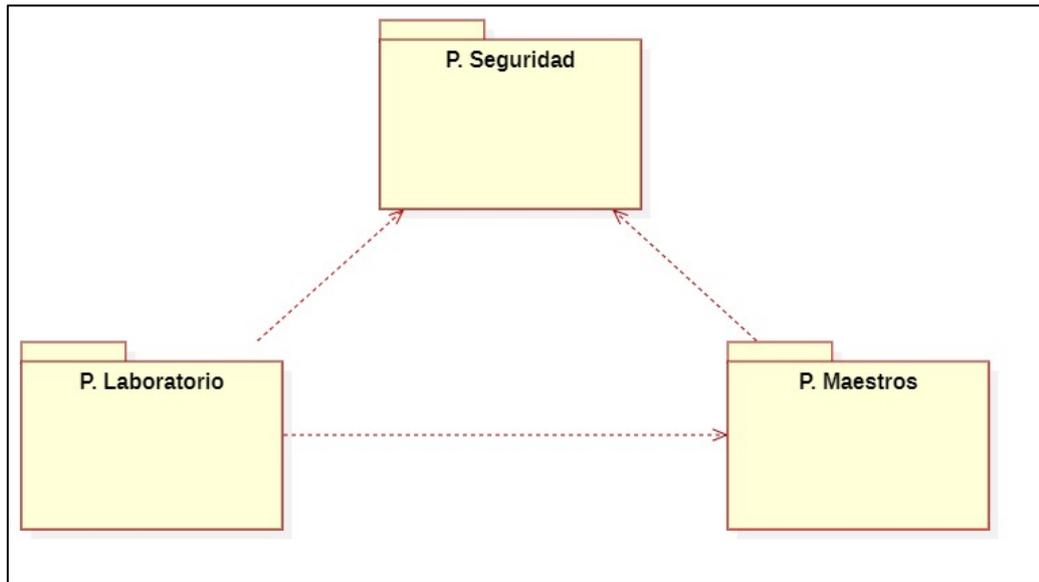


Figura N° 22 : Diagrama de paquetes

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Requerimientos funcionales

Tabla N° 7 : Requerimientos funcionales

Paquete Laboratorio	
RF01: Gestionar Pacientes	El usuario del sistema puede registrar, modificar y eliminar pacientes para las ordenes que se van a procesar en el laboratorio
RF02: Gestionar Historia Clínica	El usuario del sistema puede registrar, modificar y eliminar las historias clínicas de los pacientes que se van a atender en el laboratorio.
RF03: Gestionar Orden de laboratorio	El usuario del sistema puede registrar, modificar y eliminar ordenes de laboratorio para los pacientes.
RF04: verificar Muestra	El usuario del sistema puede verificar o pistolear las muestras que ingresan al laboratorio para ser procesadas .la identificación de muestras es mediante el uso de etiquetas de códigos de barras.
RF05: Validar Resultados	El usuario del sistema puede validar los resultados de los pacientes previa revisión de valores referenciales.

RF06: Imprimir Resultados	El usuario del sistema puede imprimir informes de resultados de pacientes con firma digital del profesional que realizo la validación del examen.
Paquete Maestros	
RF07: Gestionar Valores de Referencias	El usuario del sistema puede registrar, modificar y eliminar valores de referencias por cada examen.
RF08: Gestionar Muestras	El usuario del sistema puede registrar, modificar y eliminar las muestras que procesaran en el laboratorio.
RF09: Gestionar Exámenes	El usuario del sistema puede registrar, modificar y eliminar los exámenes que se procesaran en el laboratorio.
RF10: Gestionar Unidades	El usuario del sistema puede registrar, modificar y eliminar unidades de medidas para los exámenes.

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Requerimientos no funcionales

Tabla N° 8 : Requerimientos no funcionales

Usabilidad	
RNF01	El sistema debe poseer un diseño amigable e intuitivo para el usuario.
RNF02	Los campos de entrada al sistema están debidamente verificados y validados, de tal manera que si se ingresa un dato incorrecto no permita el ingreso.
RNF03	El sistema se anticipa a las necesidades del usuario brindándole información de cómo realizar determinadas tareas.
Desempeño	
RNF04	El tiempo de respuesta de la información solicitada no es mayor a 3 segundos.
RNF05	La aplicación es capaz de soportar usuarios simultáneamente.
Confiabilidad	

RNF06	El sistema solo permite acceso ingresando usuario y contraseña.
Ayuda	
RNF07	Al usuario del sistema se le proporciona un manual de usuario, donde está detalladas las funcionalidades del sistema.

Fuente: Elaboración propia

4.2.4 Casos de uso del sistema

a) Diagrama de actores del sistema

En este diagrama se muestra los actores que intervienen en el sistema. (Ver figura N° 23). Entre ellos está un actor del cual derivan todos que es AS_Usuario, que vendría a ser el que está registrado en el sistema. Además, podemos apreciar el actor AS_Digitador, que es quien gestiona pacientes, gestiona la historia clínica, gestiona las órdenes de laboratorio e imprime el código de barras. El actor AS_Administrador del sistema es quien ingresa información general al sistema, entre ellos: Muestras, valores de referencia, exámenes, unidades, etc. El actor AS_Tecnologo médico, se encarga de verificar las muestras que ingresan al laboratorio y el registro de los resultados, Por último, el actor AS_Médico es quien valida los resultados procesados y la impresión de informes de resultados.

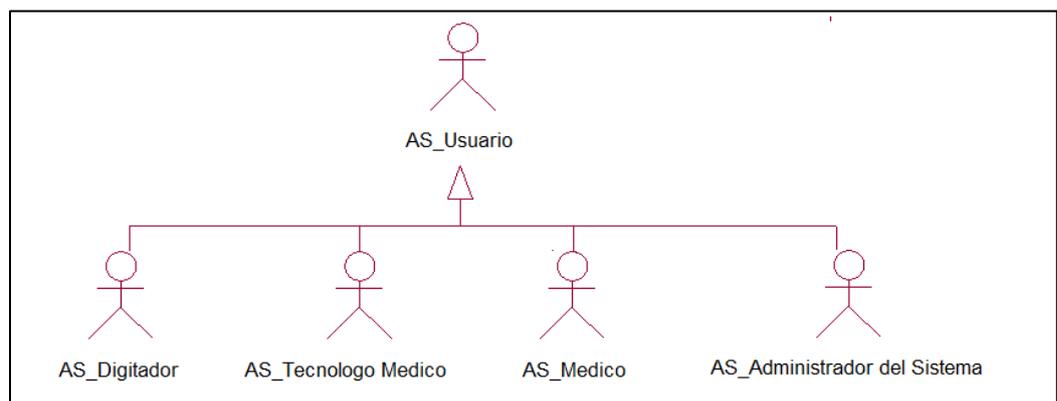


Figura N° 23 : Diagrama de Actores del Sistema

Fuente: Elaboración propia

b) Diagrama de casos de uso

El siguiente diagrama muestra los casos de uso del sistema y quien interactúa con ellos. (Ver figura N° 23). Los casos de uso más importantes son :

- CUS Gestionar Orden de Laboratorio: el digitador puede gestionar las órdenes de laboratorios que se procesan.
- CUS Verificar Muestra: el tecnólogo médico verifica/pistolea la etiqueta de código de barras de la muestra rotulada en el tubo que se procesara.
- CUS Gestionar Resultados: el tecnólogo médico registra el resultado del examen una vez terminado el procesamiento de la muestra.
- CUS Validar Resultados: el médico patólogo revisa los valores referenciales del resultado y lo validara si se encuentra conforme.

Casos de uso secundarios :

- CUS Gestionar Unidades: en este caso de uso el administrador del sistema realiza el mantenimiento o la administración de las unidades.
- CUS Gestionar Exámenes: en este caso de uso el administrador del sistema realiza el mantenimiento o la administración de los exámenes médicos.
- CUS Gestionar Muestras: en este caso de uso el administrador del sistema realiza el mantenimiento o la administración de las muestras.
- CUS Gestionar Valores de referencia: en este caso de uso el administrador del sistema realiza el mantenimiento o la administración de los valores referenciales para la asignación de las muestras.
- CUS Gestionar Usuarios: en este caso de uso el administrador del sistema realiza el mantenimiento o la administración de los usuarios del sistema.
- CUS Gestionar Perfiles: en este caso de uso el administrador del sistema realiza el mantenimiento o la administración de los perfiles para la asignación de los usuarios.

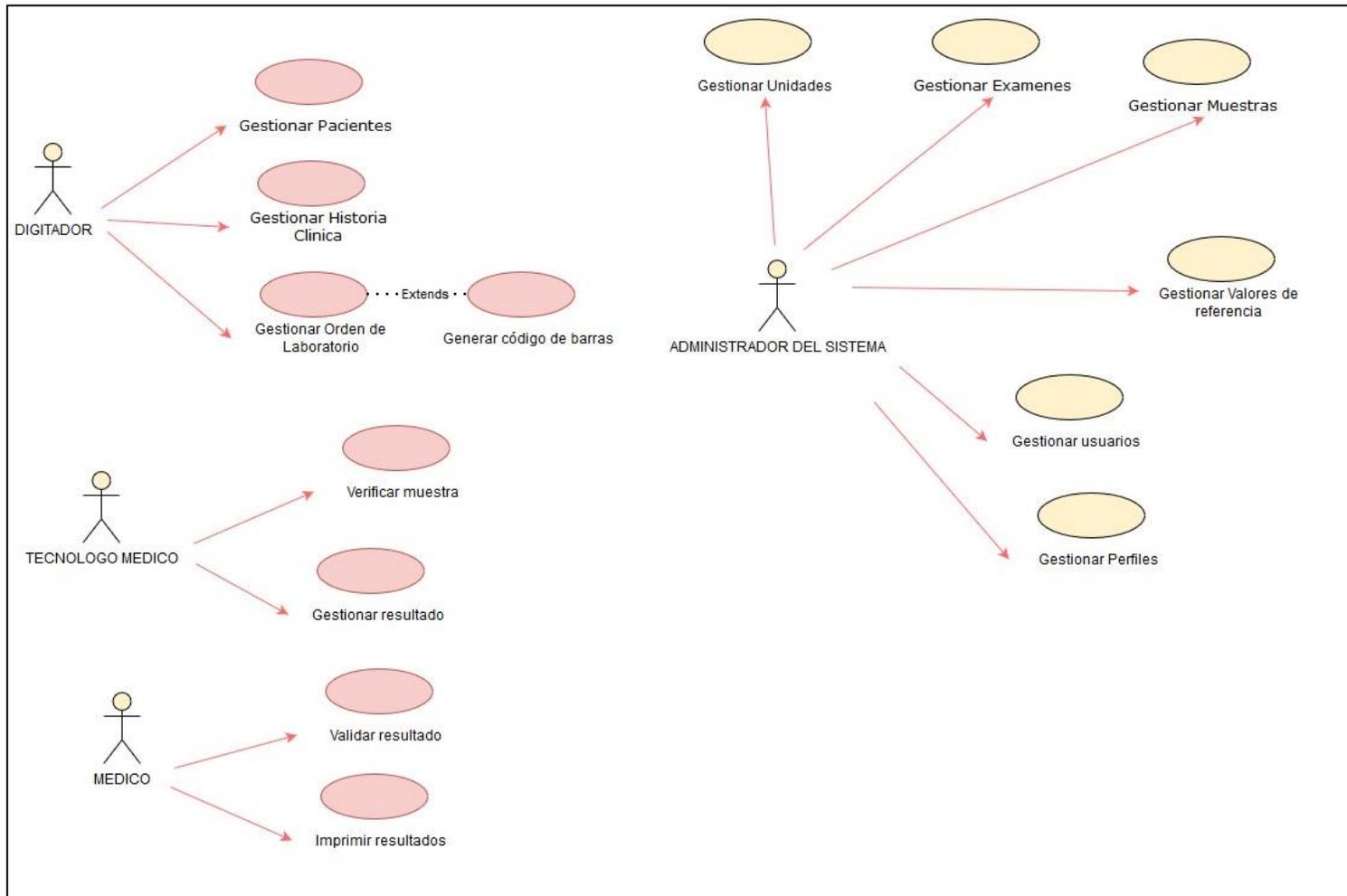


Figura N° 24 : Casos de Uso del Sistema

Fuente: Elaboración propia

4.2.5 Especificaciones CUS más significativos

a) ECUS: Gestionar Orden de Laboratorio

Breve Descripción

Este caso de uso permite al digitador gestionar las órdenes de los pacientes que ingresan al laboratorio.

Tabla N° 9 : Especificación del CUN “Gestionar Orden de Laboratorio”

Caso de uso del sistema	Gestionar Orden de Laboratorio
Actor	Digitador
Propósito	Gestionar orden de laboratorio.
Alcance	Se explica el proceso de gestionar la orden de laboratorio para el paciente.
Referencias	Diagrama de casos de uso del sistema.
Casos de uso asociados	No se han encontrado casos de uso asociados.
Resumen	El caso de uso gestionar orden de laboratorio permite registrar, modificar y eliminar las ordenes de laboratorio que están procesadas.
Precondiciones	Se tiene que haber registrado en el sistema.
Flujo de eventos	
Actor	Proceso
Digitador	<ol style="list-style-type: none"> 1.El digitador entra a la opción ordenes de laboratorio 2. El sistema muestra la lista de órdenes creadas. 3. El digitador presiona el botón “crear” 4. El sistema muestra el formulario con los campos a llenar del paciente. 5. el digitador ingresa los datos del paciente según su solicitud y da clic en el botón guardar. 6. Fin.
Postcondición	Creación de orden con éxito.
Puntos de extensión	No hay puntos de extensión en este caso de uso.

Fuente: Elaboración propia

a) ECUS: Verificar Muestra

Breve Descripción

Este caso de uso permite al tecnólogo médico verificar o pistolear la muestra que ingresa al laboratorio.

Tabla N° 10 : Especificación del CUN “Verificar Muestra”

Caso de uso del sistema	Verificar Muestra
Actor	Tecnólogo médico
Propósito	Verificar muestras que ingresan al laboratorio.
Alcance	Se describe los pasos para la verificación de muestras.
Referencias	Diagrama de casos de uso del sistema.
Casos de uso asociados	No se han encontrado casos de uso asociados.
Resumen	El caso de uso verificar muestra permite al tecnólogo médico pistolear las etiquetas de códigos de barras (rotuladas en el tubo) optimizando el proceso analítico de los exámenes de laboratorio que el médico solicita al paciente.
Precondiciones	Se tiene que haber registrado la orden de laboratorio.
Flujo de eventos	
Actor	Proceso
Tecnólogo Médico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El tecnólogo médico entra a la opción verificar. 2. El sistema muestra la pantalla de verificación de muestra. 3. El tecnólogo médico verifica/pistolea la etiqueta de código de barras rotulada en el tubo. 4. Fin.
Postcondición	Muestra verificada satisfactoriamente.
Puntos de extensión	No hay puntos de extensión en este caso de uso.

Fuente: Elaboración propia

b) ECUS: Gestionar Resultados

Breve Descripción

Este caso de uso permite al tecnólogo médico registra los resultados procesados en el laboratorio.

Tabla N° 11 : Especificación del CUN “Gestionar Resultados”

Caso de uso del sistema	Gestionar Resultados
Actor	Tecnólogo médico
Propósito	El tecnólogo médico registra los resultados procesados en su turno.
Alcance	Se detalla el proceso de gestionar resultados en el laboratorio.
Referencias	Diagrama de casos de uso del sistema.
Casos de uso asociados	No se han encontrado casos de uso asociados.
Resumen	El caso de uso gestionar resultados inicia cuando el tecnólogo médico registra los resultados procesados en su turno después de haber sido verificados previamente.
Precondiciones	Se tiene que haber registrado la orden de laboratorio en el sistema. La cita de laboratorio no puede ser posterior a la fecha actual. El estado del examen debe ser verificado. El examen no debe haber sido registrado. Se tiene que verificar la muestra en el sistema.
Flujo de eventos	
Actor	Proceso
Tecnólogo	1. El tecnólogo médico entra a la opción resultados.

Médico	<p>2. El sistema muestra el campo para digitar el número de la orden que se desea registrar el resultado.</p> <p>3. El tecnólogo médico procede al registro el resultado del examen procesado.</p> <p>4. Fin</p>
Puntos de extensión	No hay puntos de extensión en este caso de uso.

Fuente: Elaboración propia

Datos demográficos

Orden de laboratorio

Código Orden: 20201309

Historia: 1281677

Apellidos: VIVAR ZANABRIA

Género: Femenino

Edad: 58

Comentario: Ingrese comentario

Diagnostico Permanente: Ingrese comentario

Validar Informe Trazabilidad

No.	Codigo	Nombres	Muestra	Unidad	Resultado	Referencia	Estado	Fecha	Controles
<input type="checkbox"/>	EX001	Albumina	SUERO	GL	3.0	2.00 - 4.00	Validado	13/09/2020	
<input type="checkbox"/>	EX002	Fibrinogeno	PLASMA	SEG	2.0	2.00 - 4.00	Resultado	13/09/2020	
<input type="checkbox"/>	EX005	HEMATOCRITO	SANGRE	SEG		2.00 - 4.00	Verificado	13/09/2020	
<input type="checkbox"/>	EX003	EXAMEN	SUERO	GL	3.0	2.00 - 4.00	Validado	13/09/2020	
<input type="checkbox"/>	EX004	HEMOGLOBINA	SANGRE	GL		2.00 - 4.00	Verificado	13/09/2020	

Figura N° 25 : Prototipo Gestionar Orden Laboratorio

Fuente: Elaboración propia

El siguiente prototipo muestra la pantalla inicial donde se enfoca en la gestión de resultados y la forma de ingresar los datos.

c) ECUS: Validar Resultados

Breve Descripción

Este caso de uso permite la validación de los resultados procesados en el laboratorio.

Tabla N° 12 : Especificación del CUN “Validar Resultados”

Caso de uso del sistema	Validar Resultados
Actor	Médico
Propósito	Validación de los resultados procesados en el laboratorio
Alcance	Se explica el proceso de validar resultados en el laboratorio.
Referencias	Diagrama de casos de uso del sistema.
Casos de uso asociados	No se han encontrado casos de uso asociados.
Resumen	El caso de uso validar resultados inicia cuando el médico de turno revisa los valores referenciales de los resultados luego de haber sido procesados previamente por el tecnólogo médico.
Precondiciones	Se tiene que verificar/pistolear la muestra en el sistema. La cita de laboratorio no puede ser posterior a la fecha actual. El estado de la muestra debe ser resultado. El examen no debe haber sido validado.
Flujo de eventos	
Actor	Proceso
Médico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El médico entra a la opción resultados. 2. El sistema muestra el campo número de orden vacío para que se coloque la orden que se desea validar. 3. El médico coloca el número de la orden que desea validar. 4. El sistema muestra los campos resultados de los exámenes solicitados de la orden. 5. El médico procede a revisar los resultados procesados

	<p>y si se encuentran conformes se validan.</p> <p>6. El sistema cambian el estado de los exámenes validados ha validado.</p> <p>7. fin,</p>
Puntos de extensión	No hay puntos de extensión en este caso de uso.

Fuente: Elaboración propia

4.3 Análisis y diseño

4.3.1 Análisis

a) Diagrama de Clases de Análisis

En el siguiente diagrama se muestran las clases de análisis identificadas para el sistema. La clase más importante es CA_Laboratory_Order, que es la orden de laboratorio del paciente, además de CA_Test que viene a ser las pruebas solicitadas para su procesamiento (Ver figura N 26).

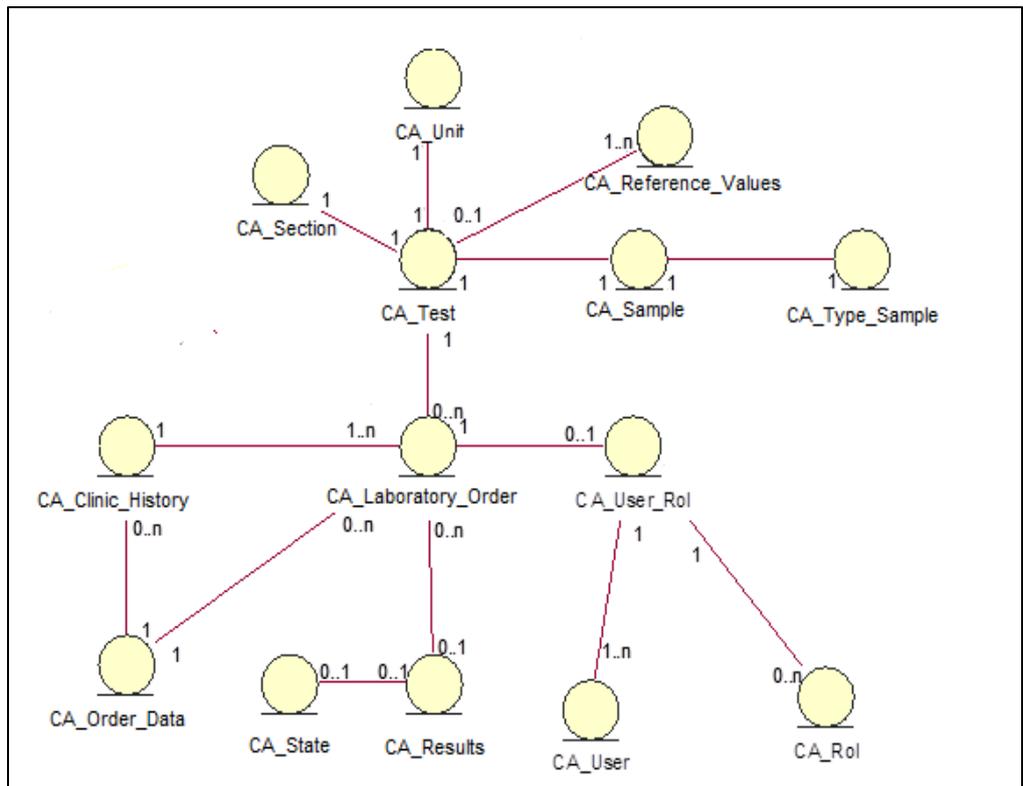


Figura N° 26 : Diagrama de clases de Análisis

Fuente: Elaboración propia

b) Realización de Caso de Uso Análisis “Gestionar Orden de Laboratorio”

En este diagrama se muestra la interacción del actor del sistema AS_Digitador con la interfaz B_Orden de laboratorio (App Web), C_Orden de laboratorio (Java) y la entidad de la base de datos ordenes de laboratorio (Ver figura N° 27).

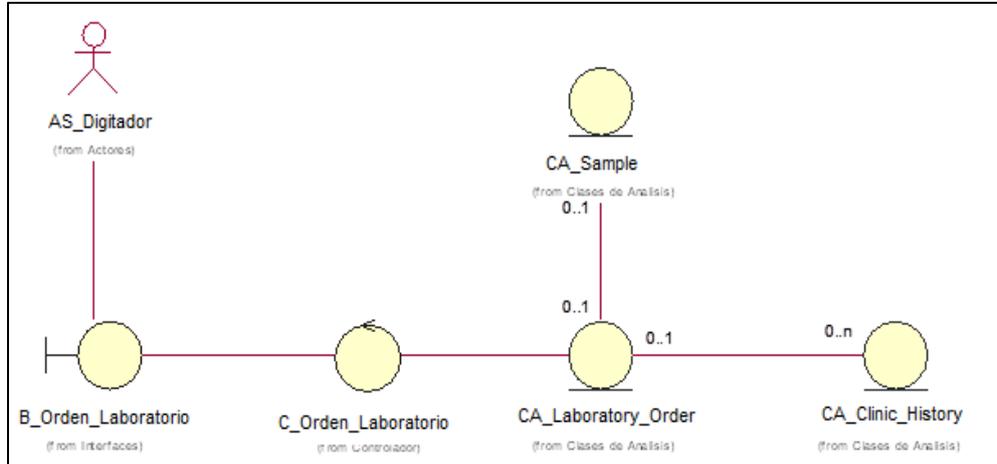


Figura N° 27 : Casos de Uso Análisis: Gestionar Orden de Laboratorio

Fuente: Elaboración propia

c) Realización de Caso de Uso Análisis “Verificar Muestra”

En este diagrama se muestra la interacción del actor del sistema AS_Tecnologo médico con la interfaz B_Verificar_Muestra (App Web), C_Verificar_Muestra (Java) y las entidades de la base de datos: Appoinment, sample, y Clinic history. (Ver figura N° 28).

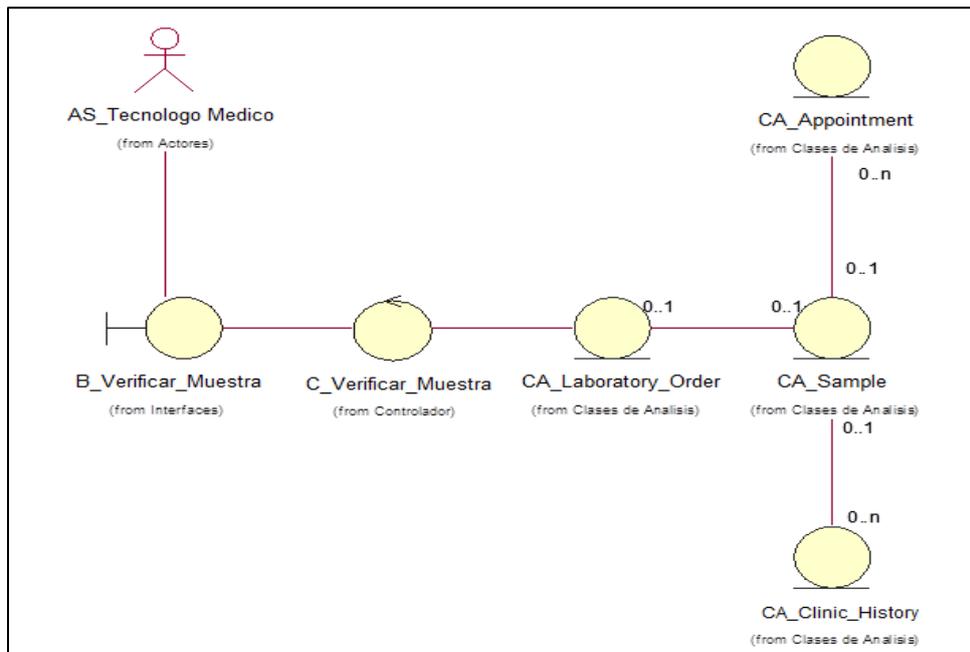


Figura N° 28 : Casos de Uso de análisis: Verificar Muestra

Fuente: Elaboración propia

d) Realización de Caso de Uso Análisis “Gestionar Resultados”

El siguiente diagrama describe las interfaces, controladores y entidades comprometidas en el flujo gestionar resultados. Se puede gestionar el resultado cuando la muestra haya sido procesada por el tecnólogo médico, esto sirve para que el sistema este a la espera de la validación del resultado. (Ver figura N° 29)

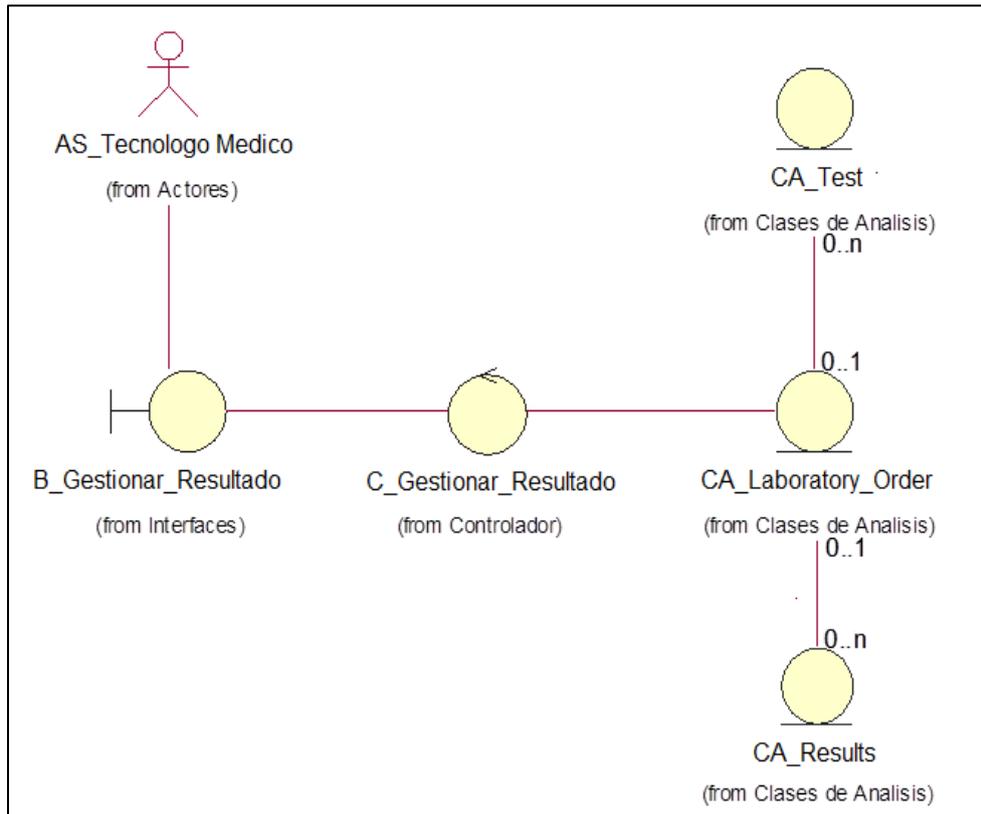


Figura N° 29 : Caso de Uso Análisis: Gestionar Resultados

Fuente: Elaboración propia

e) Realización de Caso de Uso Análisis “Validar Resultado”

El siguiente diagrama describe las interfaces, controladores y entidades comprometidas en el flujo validar resultado. Se puede validar el resultado cuando los exámenes procesados por el tecnólogo médico estén con resultados, al validar los resultados automáticamente el estado del examen cambia a validado. (Ver figura N° 30)

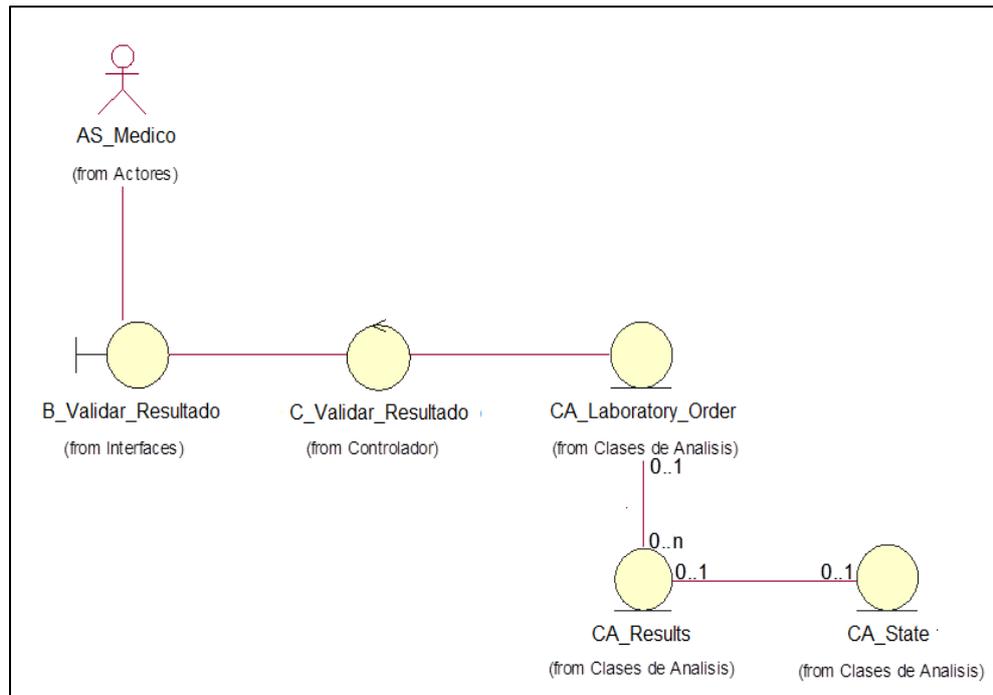


Figura N° 30 : Caso de Uso Análisis: Validar Resultado

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Diseño

a) Diagrama de secuencia “Gestionar Orden de Laboratorio”

El diagrama muestra una parte de la interacción entre las clases y entidades del sistema, especificando el método que las llama. El digitador mediante el método `Gestionar_Orden()`, interactúa con la interfaz orden laboratorio y este, a su vez, invoca al método orden laboratorio del controlador, el cual gestiona la base de datos ordenes de laboratorio y este devuelve la lista de órdenes de laboratorio. (Ver figura N° 31).

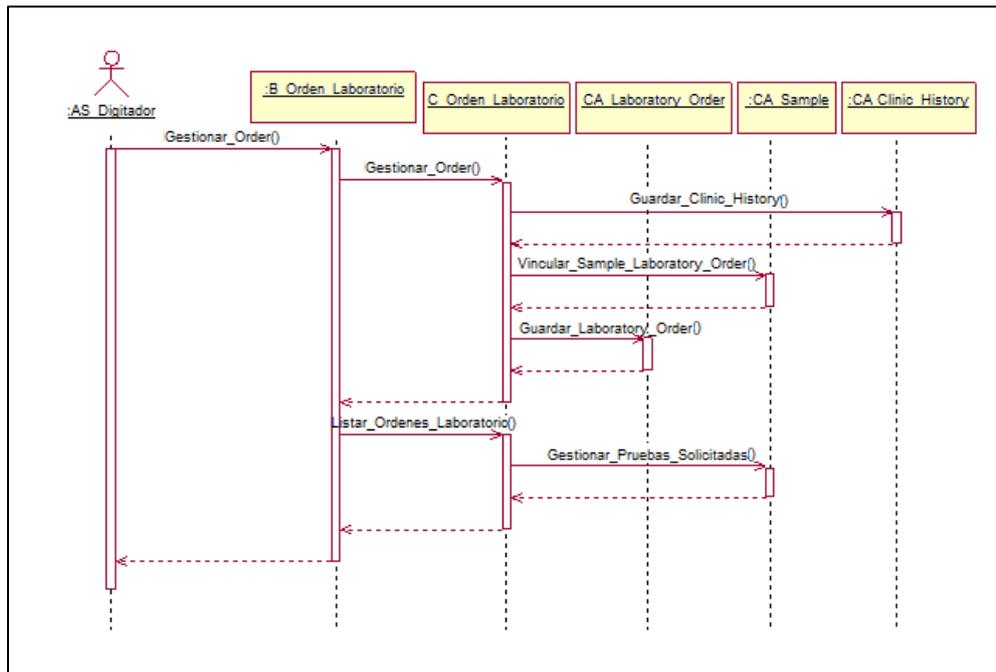


Figura N° 31 : Diagrama de secuencia: Realizar Gestionar Orden de Laboratorio
 Fuente: Elaboración propia

b) Diagrama de secuencia “Verificar Muestra”

En el siguiente diagrama se describe el flujo de secuencia de verificar muestra, en esta el usuario es `AS_Tecnologo médico` y realiza la verificación de las muestras que van a hacer procesadas en el laboratorio, se ejecuta el método `Obtener_Sample` que obtiene las pruebas de la orden que se procesara según su muestra (Ver figura N° 32).

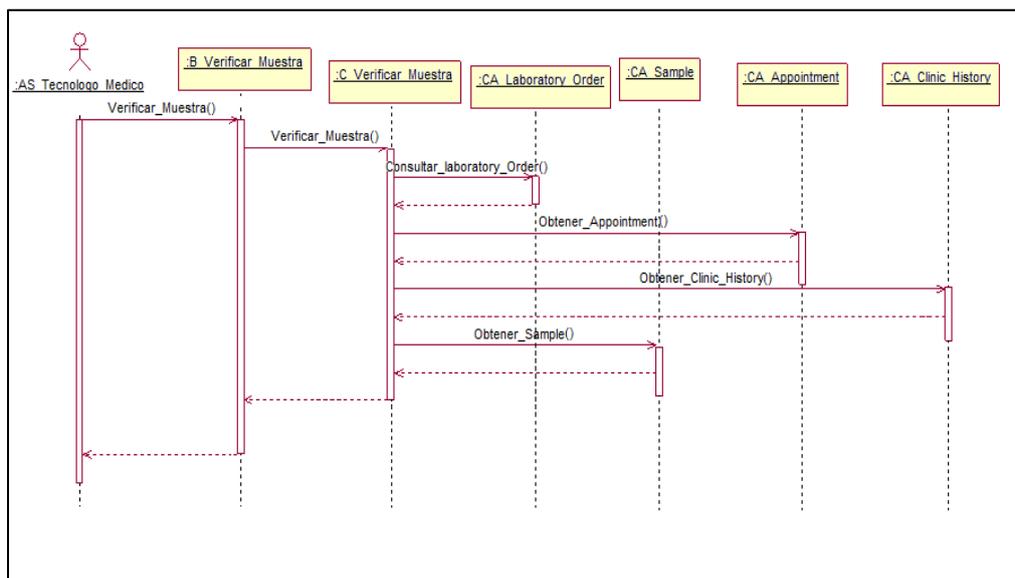


Figura N° 32 : Diagrama de secuencia: Verificar Muestra
 Fuente: Elaboración propia

c) Diagrama de secuencia “Gestionar Resultados”

El flujo de gestionar resultados solo se ejecuta una vez que las muestras hayan sido verificadas/pistoleadas por el tecnólogo médico, el sistema ejecuta el método Gestionar_Resultados(), el cual desencadena una serie de consultas a las entidades CA_Results para obtener el valor del resultado, CA_Test para obtener el identificador e información de los valores referenciales de la prueba. Con esta información se actualizan ambas entidades (prueba y resultado). Por último, se obtiene el registro de los resultados para ser validadas por el médico (Ver Figura N° 33).

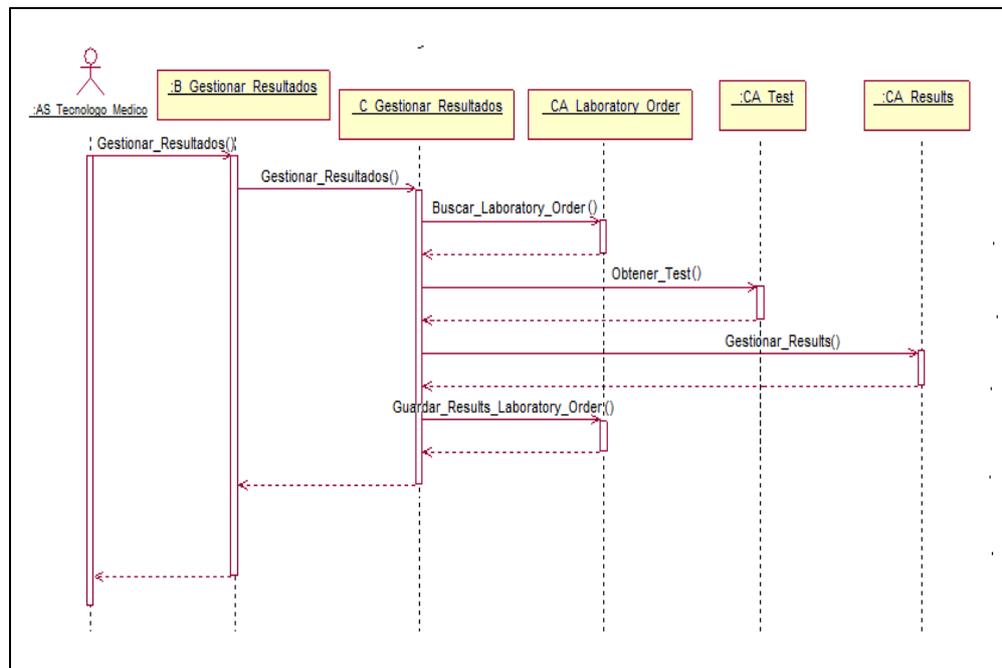


Figura N° 33 : Diagrama de secuencia: Gestionar Resultados

Fuente: Elaboración propia

d) Diagrama de secuencia “Validar Resultado”

El flujo de validar resultado solo se ejecuta una vez que el examen tenga el resultado registrado por el tecnólogo médico, el sistema ejecuta el método Validar_Resultado(), el cual desencadena una serie de consultas a las entidades CA_Results para obtener el valor del resultado, CA_State para cambiar el estado del resultado validado. Con esta información se actualizan ambas entidades (resultado y estado). (Ver figura N° 34).

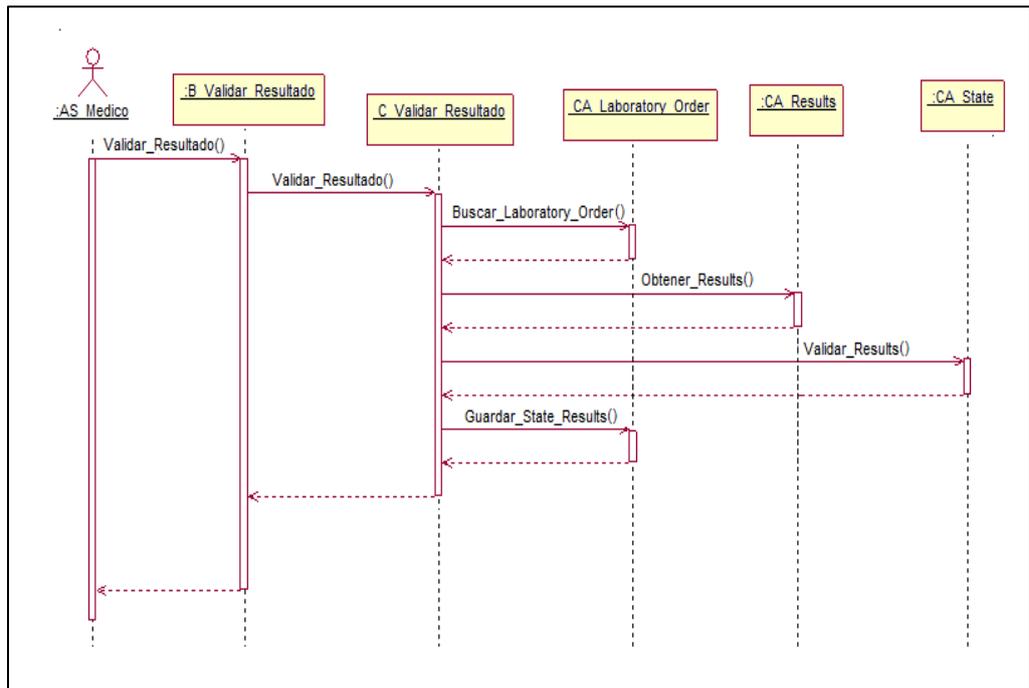


Figura N° 34 : Diagrama de secuencia: Validar Resultado

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Diagrama de estados

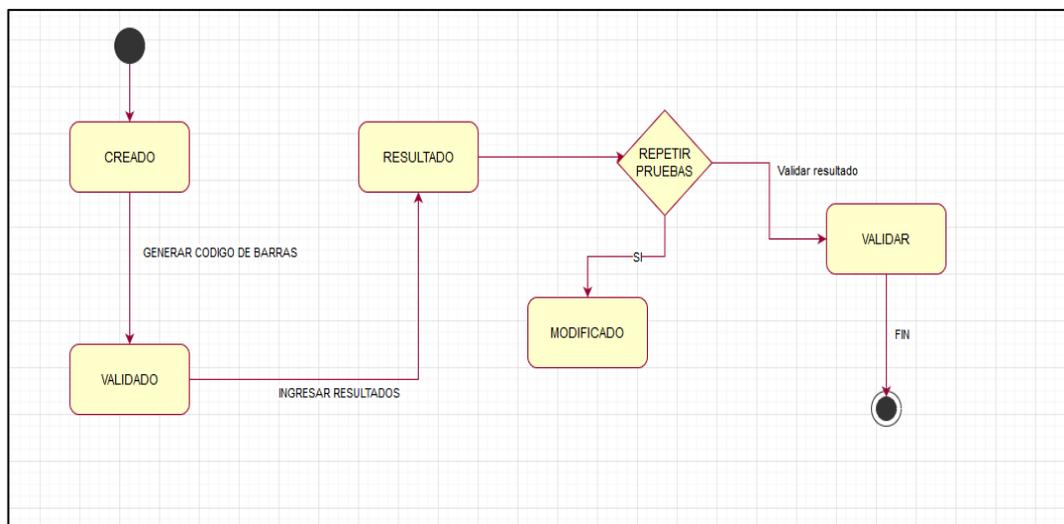


Figura N° 35 : Diagrama de estados Orden de laboratorio

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente imagen se puede apreciar el comportamiento de una orden de laboratorio, esta inicia luego de convertir la cita en una orden de laboratorio, para luego ser validada por el tecnólogo médico.

Al ingresar los resultados de las pruebas esta puede estar en el estado “resultado” o “modificado” siempre y cuando sea conveniente para las pruebas.

4.3.4 Modelado de datos

a) Modelo lógico

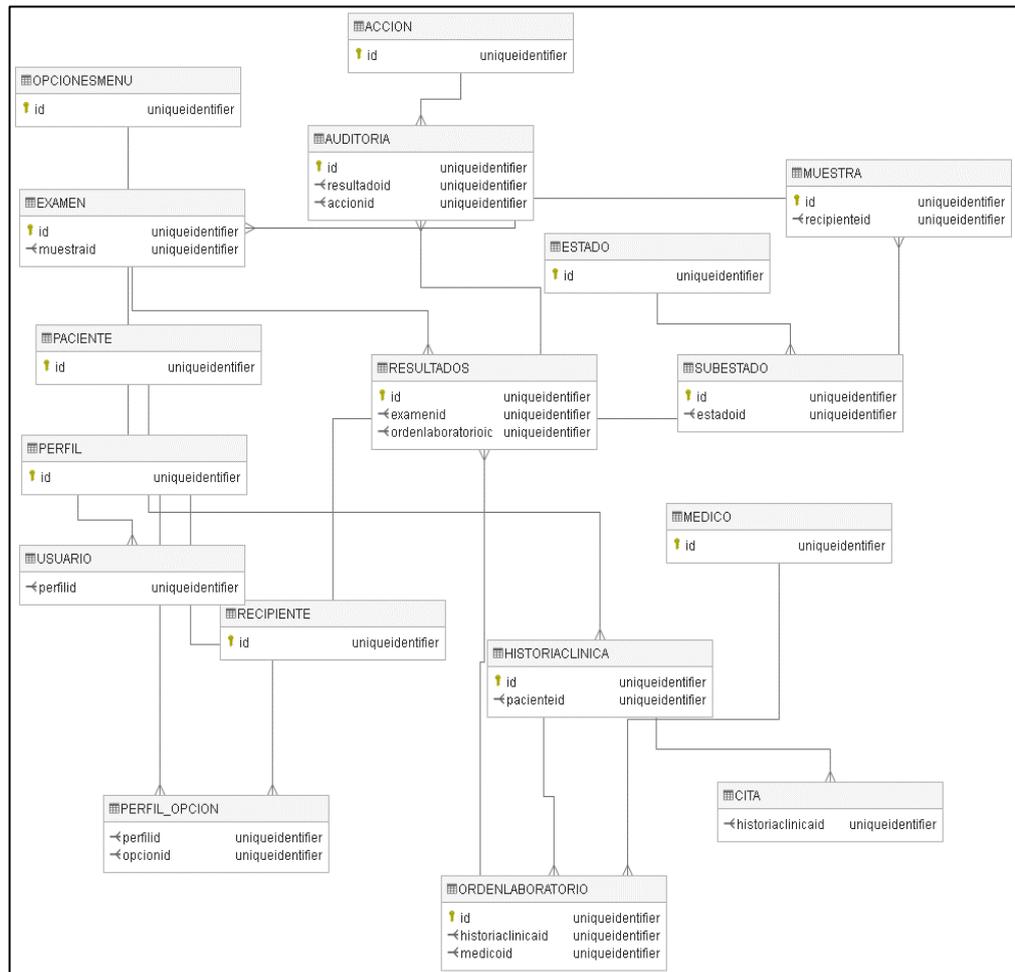


Figura N° 36 : Modelo lógico

Fuente: Elaboración propia

La siguiente imagen muestra el modelo lógico, indicando las relaciones entre las entidades del negocio.

b) Modelo físico

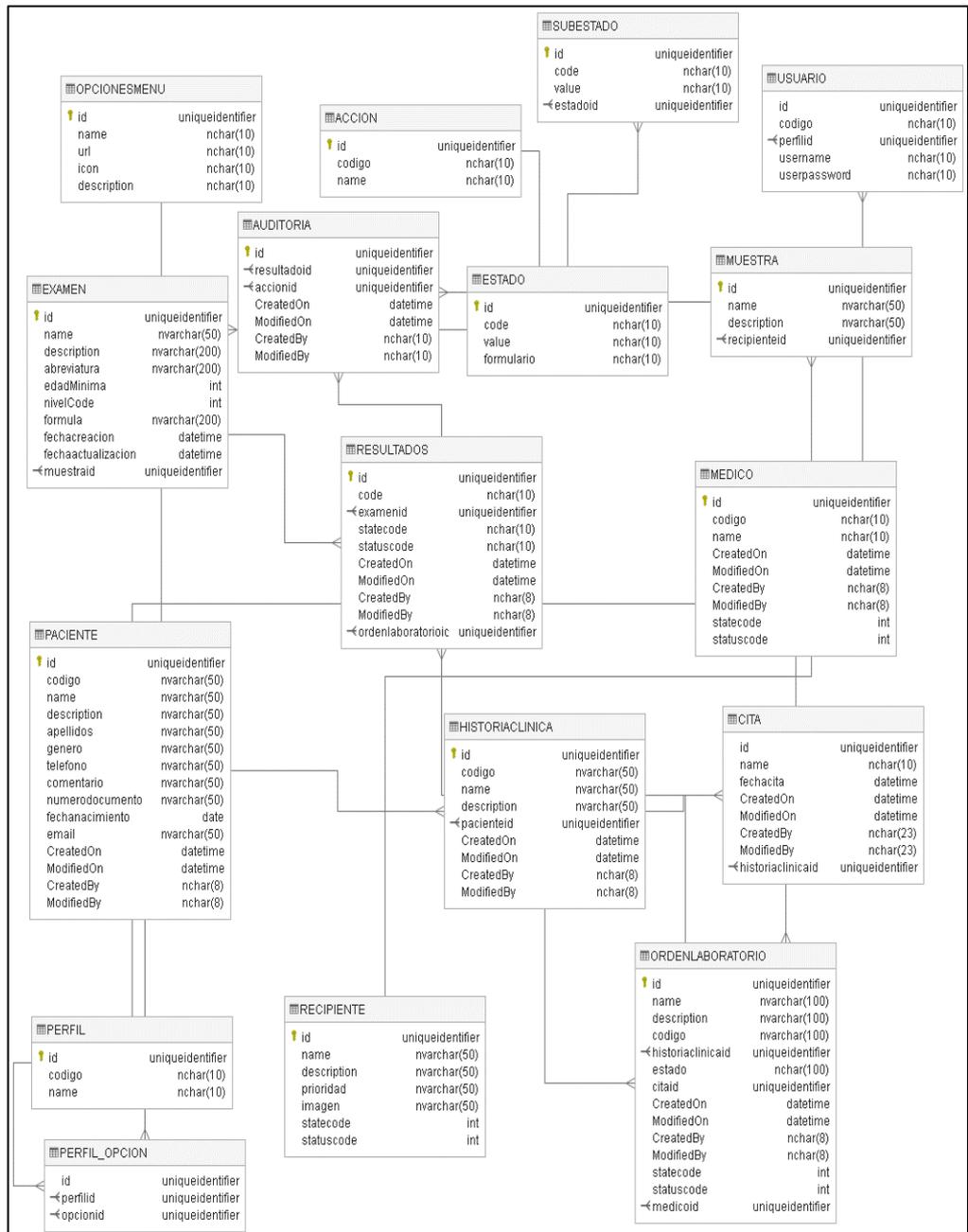


Figura N° 37 : Modelo físico

Fuente: Elaboración propia

La imagen muestra el modelo físico, donde se especifica las entidades y sus atributos correspondientes.

c) Diccionario de datos

En la siguiente figura se describe la tabla examen, perteneciente al módulo de administración.

Columns							
	Name	Key	Data type	Null	Attributes	References	Description
1	id		uniqueidentifier		Default: newid()		PK Examen
2	name		nvarchar(50)	✓			Nombre
3	description		nvarchar(200)	✓			Descripcion
4	abreviatura		nvarchar(200)	✓			Abreviatura
5	edadMinima		int	✓			Edad Minima
6	nivelCode		int	✓			Nivel
7	formula		nvarchar(200)	✓			Formula
8	fechacreacion		datetime	✓	Default: getdate()		Fecha de creacion
9	fechaactualizacion		datetime	✓	Default: getdate()		fecha de actualizacion
10	muestraId		uniqueidentifier			MUESTRA	

Relations			
Foreign table	Primary table	Join	Title / Name / Description
EXAMEN	MUESTRA	EXAMEN.muestraId = MUESTRA.id	FK_EXAMEN_MUESTRA
RESULTADOS	EXAMEN	RESULTADOS.examenId = EXAMEN.id	FK_RESULTADOS_EXAMEN

Unique keys		
Key name	Columns	Description
PK_EXAMEN	id	

Figura N° 38 : Diccionario de datos (Examen)

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se describe la tabla perfil, perteneciente al módulo de administración.

Columns							
	Name	Key	Data type	Null	Attributes	References	Description
1	id		uniqueidentifier				PK del perfil
2	codigo		nchar(10)	✓			Codigo del perfil
3	name		nchar(10)	✓			Nombre del perfil

Relations			
Foreign table	Primary table	Join	Title / Name / Description
PERFIL_OPCION	PERFIL	PERFIL_OPCION.perfilId = PERFIL.id	FK_PERFIL_OPCION_PERFIL
USUARIO	PERFIL	USUARIO.perfilId = PERFIL.id	FK_USUARIO_PERFIL

Unique keys		
Key name	Columns	Description
PK_PERFIL	id	

Figura N° 39 : Diccionario de datos (Perfil)

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se describe la tabla historia clínica, perteneciente al

módulo de administración.

Columns							
Name	Key	Data type	Null	Attributes	References	Description	
1	id	uniqueidentifier		Default: newid()		PK Historia Clínica	
2	codigo	nvarchar(50)	✓			Código	
3	name	nvarchar(50)	✓			Código Ref ESSALUD	
4	description	nvarchar(50)	✓			Descripción	
5	pacienteid	uniqueidentifier			PACIENTE		
6	CreatedOn	datetime	✓			Fecha de creación	
7	ModifiedOn	datetime	✓			Fecha de modificación	
8	CreatedBy	nchar(8)	✓			Usuario creación	
9	ModifiedBy	nchar(8)	✓			Usuario modificación	

Relations			
Foreign table	Primary table	Join	Title / Name / Description
HISTORIACLINICA	PACIENTE	HISTORIACLINICA.pacienteid = PACIENTE.id	FK_HISTORIACLINICA_PACIENTE
CITA	HISTORIACLINICA	CITA.historiaclinicaid = HISTORIACLINICA.id	FK_CITA_HISTORIACLINICA
ORDENLABORATORIO	HISTORIACLINICA	ORDENLABORATORIO.historiaclinicaid = HISTORIACLINICA.id	FK_ORDENLABORATORIO_HISTORIACLINICA

Unique keys		
Key name	Columns	Description
PK_HISTORIACLINICA	id	

Figura N° 40 : Diccionario de datos (Historia Clínica)

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se describe la tabla cita, perteneciente al módulo de administración.

Columns							
Name	Key	Data type	Null	Attributes	References	Description	
1	id	uniqueidentifier	✓			PK Cita	
2	name	nchar(10)	✓			Nombre de la cita	
3	fechacita	datetime	✓			Fecha programada	
4	CreatedOn	datetime	✓			Fecha creación	
5	ModifiedOn	datetime	✓			Fecha modificación	
6	CreatedBy	nchar(23)	✓			Usuario creación	
7	ModifiedBy	nchar(23)	✓			Usuario modificado	
8	historiaclinicaid	uniqueidentifier	✓		HISTORIACLINICA		

Relations			
Foreign table	Primary table	Join	Title / Name / Description
CITA	HISTORIACLINICA	CITA.historiaclinicaid = HISTORIACLINICA.id	FK_CITA_HISTORIACLINICA

Figura N° 41 : Diccionario de datos (Cita)

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se describe la tabla muestra, perteneciente al módulo de administración de parámetros.

Columns

Name	Key	Data type	Null	Attributes	References	Description
1 id		uniqueidentifier		Default: newid()		PK Muestra
2 name		nvarchar(50)	✓			Nombre
3 description		nvarchar(50)	✓			Descripcion
4 recipienteid		uniqueidentifier	✓		RECIPIENTE	

Relations

Foreign table	Primary table	Join	Title / Name / Description
MUESTRA	RECIPIENTE	MUESTRA.recipienteid = RECIPIENTE.id	FK_MUESTRA_RECIPIENTE
EXAMEN	MUESTRA	EXAMEN.muestraid = MUESTRA.id	FK_EXAMEN_MUESTRA

Unique keys

Key name	Columns	Description
PK_MUESTRA	id	

Figura N° 42 : Diccionario de datos (Muestra)

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se describe la tabla sub-estado, perteneciente al módulo de administración de parámetros.

Columns

Name	Key	Data type	Null	Attributes	References	Description
1 id		uniqueidentifier				
2 code		nchar(10)	✓			
3 value		nchar(10)	✓			
4 estadoid		uniqueidentifier	✓		ESTADO	

Relations

Foreign table	Primary table	Join	Title / Name / Description
SUBESTADO	ESTADO	SUBESTADO.estadoid = ESTADO.id	FK_SUBESTADO_ESTADO

Unique keys

Key name	Columns	Description
PK_SUBESTADO	id	

Figura N° 43 : Diccionario de datos (Sub Estado)

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se describe la tabla paciente, perteneciente al módulo de administración.

Columns							
	Name	Key	Data type	Null	Attributes	References	Description
1	id		uniqueidentifier		Default: newid()		PK del paciente
2	codigo		nvarchar(50)	✓			Codigo del paciente
3	name		nvarchar(50)	✓			Nombre del paciente
4	description		nvarchar(50)	✓			descripcion del paciente
5	apellidos		nvarchar(50)	✓			Apellidos
6	genero		nvarchar(50)	✓			Genero
7	telefono		nvarchar(50)	✓			Telefono
8	comentario		nvarchar(50)	✓			Comentarios
9	numerodocumento		nvarchar(50)	✓			Numero de documento
10	fechanacimiento		date	✓			Fecha de nacimiento
11	email		nvarchar(50)	✓			Correo
12	CreatedOn		datetime	✓			Fecha de creacion
13	ModifiedOn		datetime	✓			Fecha de actualizacion
14	CreatedBy		nchar(8)	✓			Usuario creacion
15	ModifiedBy		nchar(8)	✓			Usuario modificacion

Relations				
Foreign table		Primary table	Join	Title / Name / Description
HISTORIACLINICA		PACIENTE	HISTORIACLINICA.pacienteid = PACIENTE.id	FK_HISTORIACLINICA_PACIENTE

Unique keys		
Key name	Columns	Description
PK_PACIENTE	id	

Figura N° 44 : Diccionario de datos (Paciente)

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se describe la tabla resultados, perteneciente al módulo de administración.

Columns

Name	Key	Data type	Null	Attributes	References	Description
1	id	uniqueidentifier				PK resultado
2	code	nchar(10)	✓			Codigo
3	examenid	uniqueidentifier	✓		EXAMEN	
4	statecode	nchar(10)	✓			Estado del registro
5	statuscode	nchar(10)	✓			Sub estado del registro
6	CreatedOn	datetime	✓			Fecha de creacion
7	ModifiedOn	datetime	✓			fecha de modificacion
8	CreatedBy	nchar(8)	✓			Usuario creacion
9	ModifiedBy	nchar(8)	✓			Usuario moficacion
10	ordenlaboratorioid	uniqueidentifier	✓		ORDENLABORATORIO	

Relations

Foreign table	Primary table	Join	Title / Name / Description
RESULTADOS	EXAMEN	RESULTADOS.examenid = EXAMEN.id	FK_RESULTADOS_EXAMEN
RESULTADOS	ORDENLABORATORIO	RESULTADOS.ordenlaboratorioid = ORDENLABORATORIO.id	FK_RESULTADOS_ORDENLABORATORIO
AUDITORIA	RESULTADOS	AUDITORIA.resultadoid = RESULTADOS.id	FK_AUDITORIA_RESULTADOS

Unique keys

Key name	Columns	Description
PK_RESULTADOS	id	

Figura N° 45 : Diccionario de datos (Resultados)

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se describe la tabla historia clínica, perteneciente al módulo de administración.

Columns

Name	Key	Data type	Null	Attributes	References	Description
1	id	uniqueidentifier		Default: newid()		PK Historia Clinica
2	codigo	nvarchar(50)	✓			Codigo
3	name	nvarchar(50)	✓			Codigo Ref ESSALUD
4	description	nvarchar(50)	✓			Descripcion
5	pacienteid	uniqueidentifier			PACIENTE	
6	CreatedOn	datetime	✓			Fecha de creacion
7	ModifiedOn	datetime	✓			Fecha de moficacion
8	CreatedBy	nchar(8)	✓			Usuario creacion
9	ModifiedBy	nchar(8)	✓			Usuario moficación

Relations

Foreign table	Primary table	Join	Title / Name / Description
HISTORIACLINICA	PACIENTE	HISTORIACLINICA.pacienteid = PACIENTE.id	FK_HISTORIACLINICA_PACIENTE
CITA	HISTORIACLINICA	CITA.historiclinicaid = HISTORIACLINICA.id	FK_CITA_HISTORIACLINICA
ORDENLABORATORIO	HISTORIACLINICA	ORDENLABORATORIO.historiclinicaid = HISTORIACLINICA.id	FK_ORDENLABORATORIO_HISTORIACLINICA

Unique keys

Key name	Columns	Description
PK_HISTORIACLINICA	id	

Figura N° 46 : Diccionario de datos (Historia)

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se describe la tabla recipiente, perteneciente al módulo de administración.

Columns							
	Name	Key	Data type	Null	Attributes	References	Description
1	id		uniqueidentifier		Default: newid()		PK recipiente
2	name		nvarchar(50)	✓			Nombre
3	description		nvarchar(50)	✓			Descripcion
4	prioridad		nvarchar(50)	✓			Prioridad
5	imagen		nvarchar(50)	✓			Imagen
6	statecode		int	✓	Default: 1		Estado del registro
7	statuscode		int	✓			Sub Estado del registro

Relations				
Foreign table		Primary table	Join	Title / Name / Description
MUESTRA		RECIPIENTE	MUESTRA.recipienteid = RECIPIENTE.id	FK_MUESTRA_RECIPIENTE

Unique keys		
Key name	Columns	Description
PK_RECIPIENTE	id	

Figura N° 47 : Diccionario de datos (Recipiente)

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se describe la tabla estado, perteneciente al módulo de administración de parámetros.

Columns							
	Name	Key	Data type	Null	Attributes	References	Description
1	id		uniqueidentifier				PK Estado
2	code		nchar(10)	✓			Codigo del estado
3	value		nchar(10)	✓			Valor del estado
4	formulario		nchar(10)	✓			Nombre del formulario

Relations				
Foreign table		Primary table	Join	Title / Name / Description
SUBESTADO		ESTADO	SUBESTADO.estadoid = ESTADO.id	FK_SUBESTADO_ESTADO

Unique keys		
Key name	Columns	Description
PK_ESTADO	id	

Figura N° 48 : Diccionario de datos (Estado)

Fuente: Elaboración propia

4.4 Arquitectura

4.4.1 Representación de la arquitectura

a) Desarrollo backend

El tipo de arquitectura a utilizar es REST (Representational State Transfer) aplicando servicios RESTful del lado cliente servidor. Dependiendo de cada tipo de operación se utiliza un método diferente de envío:

GET: Solicitar consultas a los recursos.

POST: Insertar nuevos recursos.

PUT: Actualizar recursos.

DELETE: Borrar recursos.

En la figura 34, se presenta la modelo vista controlador (MVC).

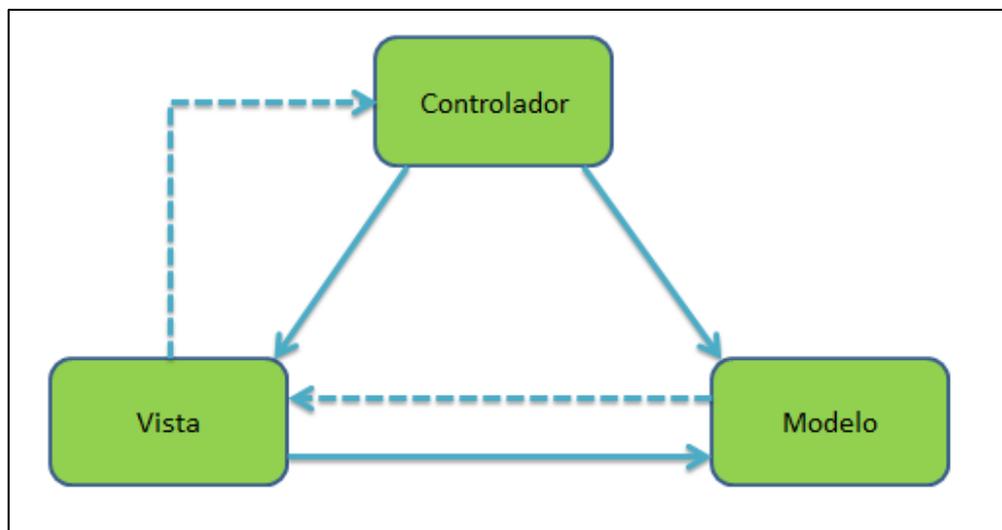


Figura N° 49. Diagrama de secuencia: Validar Resultado

Fuente: Elaboración propia

Capa de Vista: Responsable procesar los datos devueltos se recuperan de la capa del modelo

Capa de modelo: Responsable de toda la lógica de negocios en la aplicación. Consiste en una colección de datos (entidades) y servicios de negocio.

Capa de Controlador: Corresponde al manejo de accesos de la aplicación a la base de datos. Realiza las operaciones de lectura y escritura de la información de la base de datos.

4.4.2 Vistas de casos de uso

a) Diagrama de casos de uso más significativos

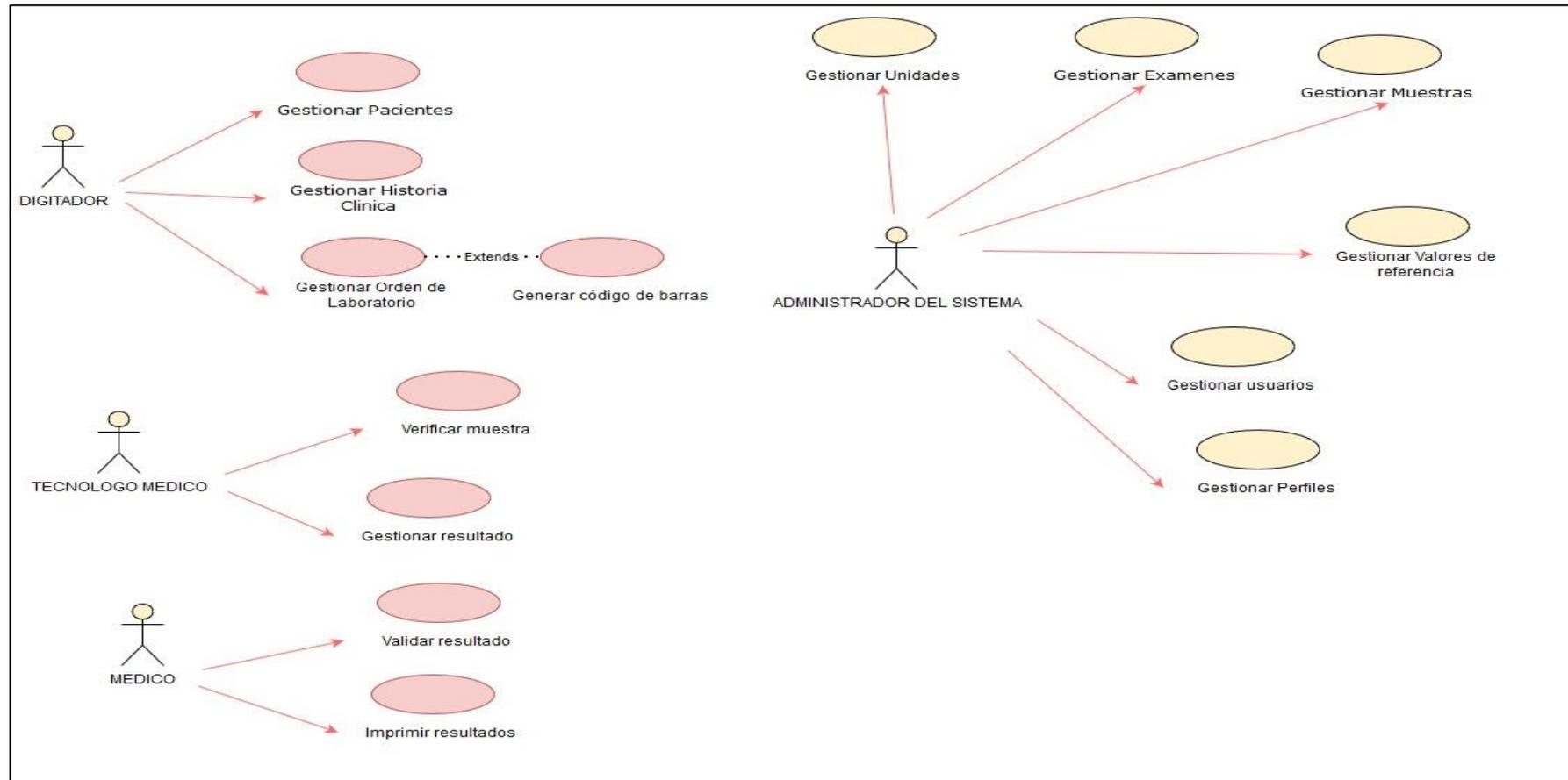


Figura N° 50 Vista de casos de uso en general

Fuente: Elaboración propia

b) Lista de Casos de Uso más significativos

- Gestionar Pacientes
- Gestionar Historia Clínica
- Gestionar Citas
- Gestionar Orden de laboratorio
- Generar Código de Barras
- Verificar Muestras
- Gestionar Resultados
- Validar resultados
- Imprimir resultados

4.4.3 Vista lógica

a) Diagrama de paquetes

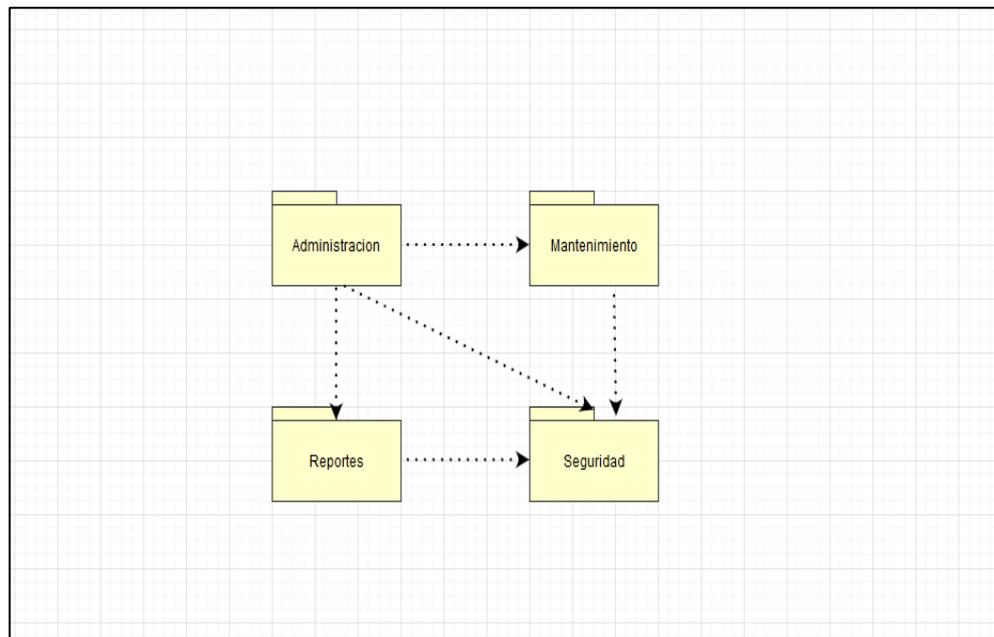


Figura N° 51 Vista lógica de paquetes

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra la estructura del diagrama de paquetes donde todos los paquetes hacen referencia a la seguridad del negocio.

b) Diseño de clases de más representativos

En la siguiente imagen podemos observar las clases más representativas de una orden de laboratorio, exámenes y citas, en ellas se encuentran los métodos más significativos para la operatividad de los registros Create, Update, Delete.

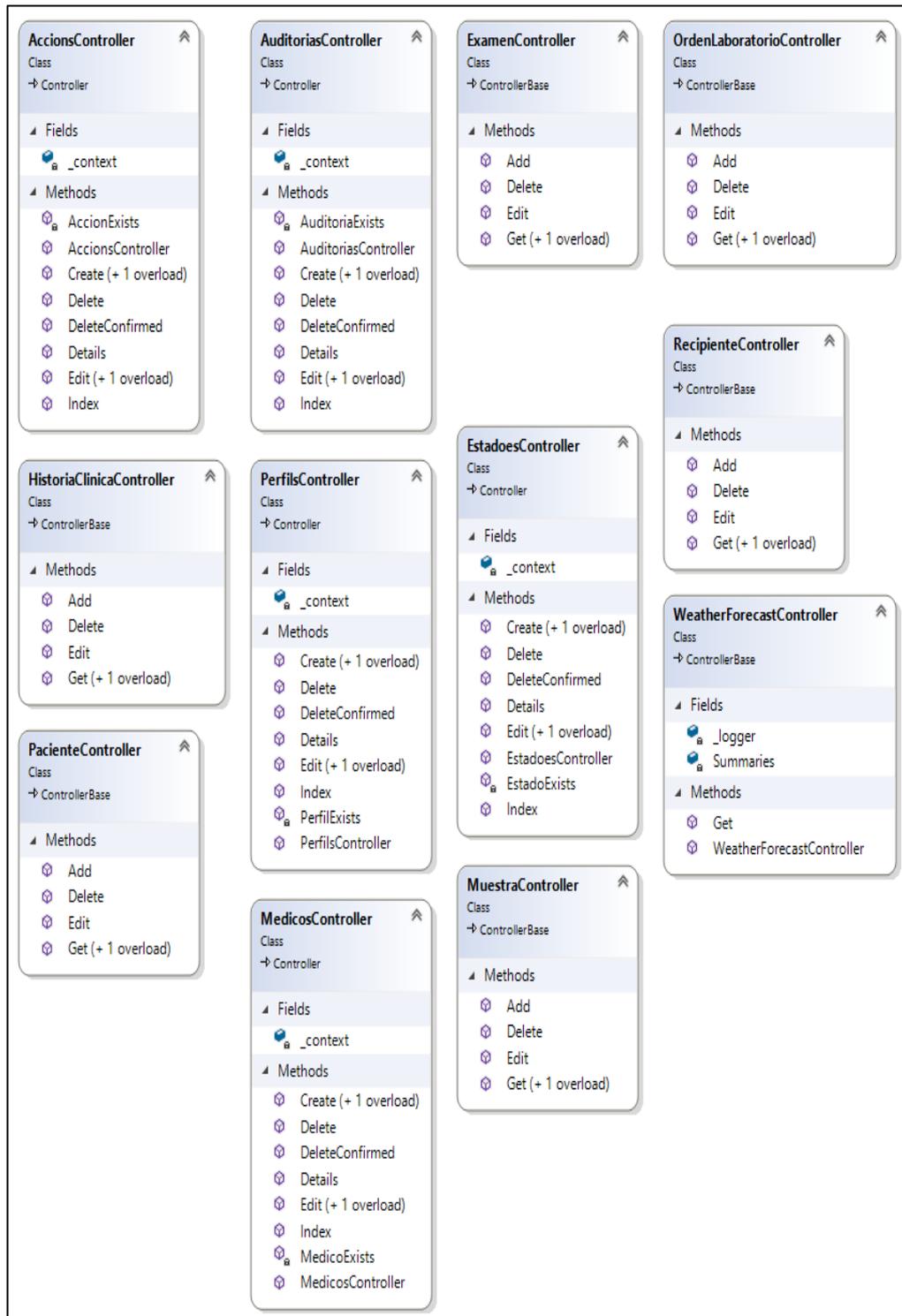


Figura N° 52 : Diagrama de diseño más representativos

Fuente: Elaboración propia

4.4.4 Vista de implementación

a) Diagrama de componentes del sistema

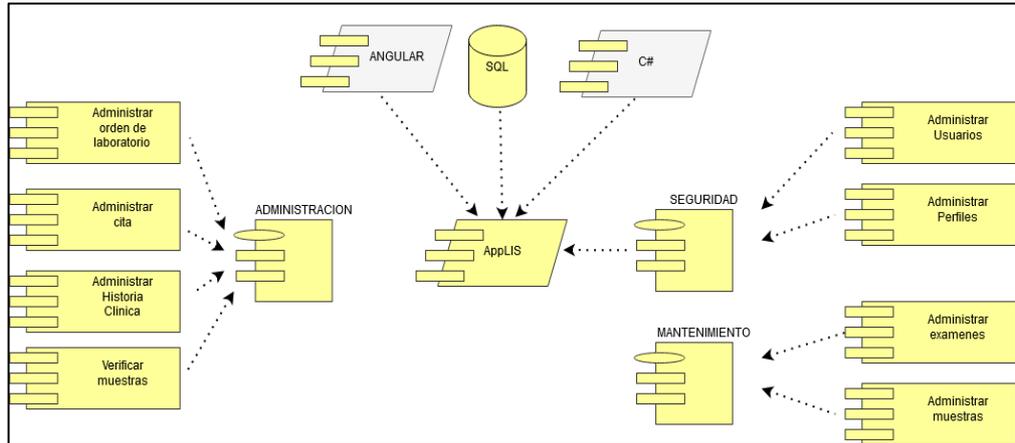


Figura N° 53 : Diagrama de componentes del sistema

Fuente: Elaboración propia

En la imagen del diagrama mostrado se puede observar los módulos o componentes relaciones al sistema, como los más destacados son el componente de administración de orden de laboratorio.

4.4.5 Vista de despliegue

a) Diagrama de despliegue

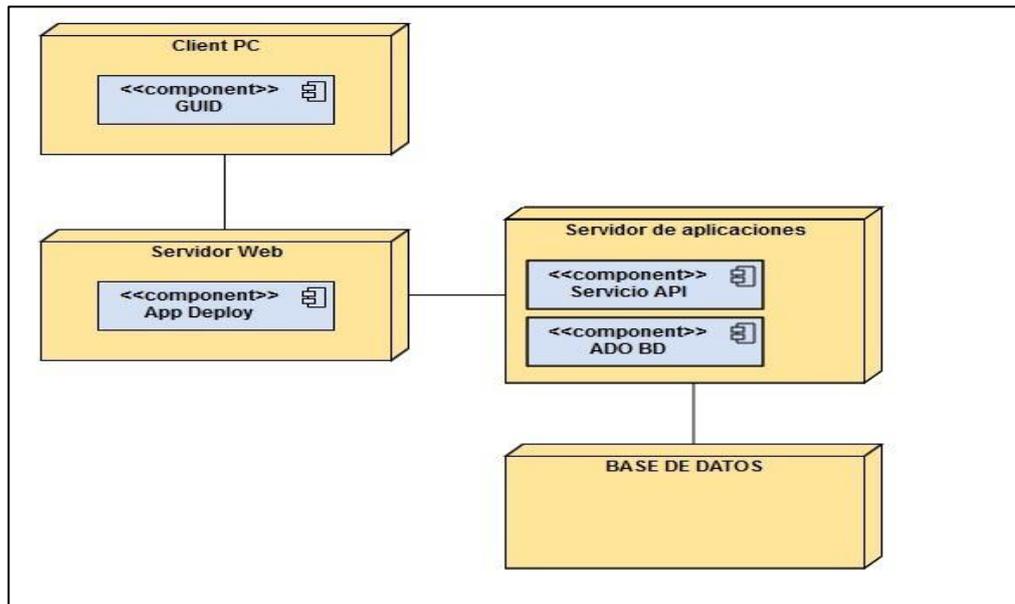


Figura N° 54: Diagrama de componentes

Fuente: Elaboración propia

En la imagen del diagrama mostrado, se visualiza los despliegues enfocado a un modelo de 3 capas, donde se brinda un servicio de consumo y seguridad de base de datos.

4.4.6 Vista de datos

a) Modelo físico de datos

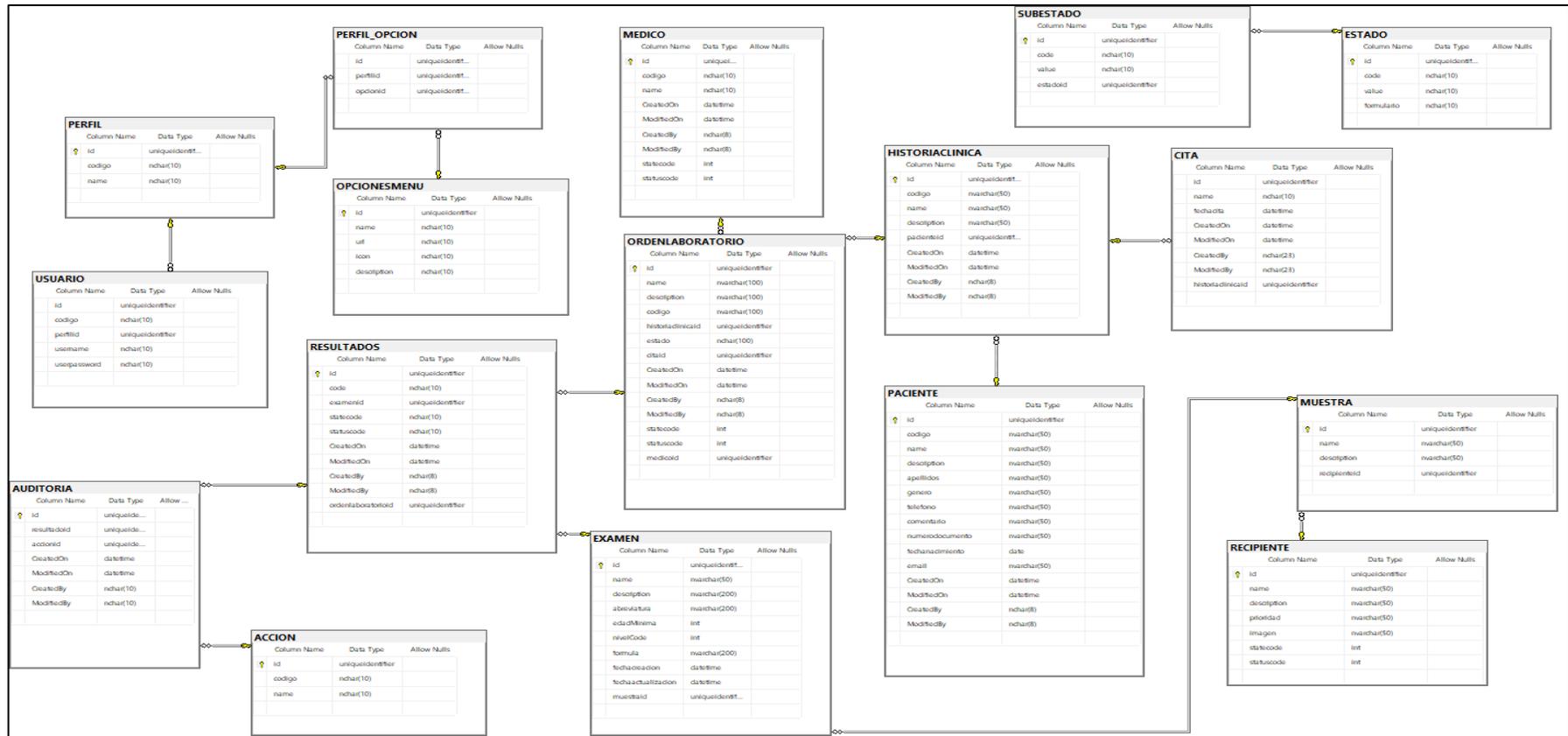


Figura N° 55 : Modelo físico de base de datos

Fuente: Elaboración propia

4.5 Pruebas

4.5.1 Plan de pruebas

La intención del plan de pruebas es para decidir y evidenciar las diferentes pruebas que se han realizado para confirmar que la aplicación cumpla con los requisitos y funcionalidades contemplados.

A continuación, mencionaremos las pruebas que fueron realizadas:

a) Pruebas Unitarias

- CUS Gestionar Orden de Laboratorio:
 - Al guardar la orden de laboratorio se registra correctamente en la base de datos.
 - La orden de laboratorio cambia de estado correctamente.
 - Se muestra el detalle de la orden correctamente.
 - Al generarse la orden se habilita la impresión de etiqueta de código de barras correctamente.
 - No se listan las citas que no estén como ordenes de laboratorio.
- CUS Verificar Muestra:
 - Al verificar/pistolear las muestras cambian su estado correctamente.
 - Se habilita el campo de resultado de los exámenes del paciente.
 - Se visualiza el detalle de la muestra.
- CUS Gestionar Resultados
 - Se listan correctamente los exámenes activos del paciente.
 - Se validó que la alerta en el resultado del examen al haber un resultado fuera del rango referencial.
 - Se validó la trazabilidad en el proceso del resultado del examen.
 - Se verifico que al realizar alguna modificación en el resultado del examen queda grabado el antiguo resultado en edición.

b) Pruebas funcionales

- Iniciar sesión
- Realizar búsqueda de citas de laboratorio
- Crear exámenes
- Validar resultados
- Imprimir reportes

- Estadística
- Gestionar historia clínica
- trazabilidad

c) Pruebas Integración

- Se realizó las pruebas de integración al realizar flujos completos del aplicativo, y se validó en los casos de prueba.

4.5.2 Informe de pruebas

A continuación, se informa los casos de prueba funcionales realizados y con resultados aceptables.

a) Caso de prueba: Validar Iniciar sesión

En este caso de prueba se validó que el usuario pueda iniciar sesión en el sistema.

Tabla N° 13. Caso de Prueba Validar iniciar sesión

CP01 Validar iniciar sesión	Resultado esperado
El usuario ingresa al sistema LIS.	El sistema permite loguearse y el usuario inicia sesión.

Fuente: Elaboración propia

b) Caso de prueba: Realizar búsqueda de citas de laboratorio

En este caso de prueba se validó que se pueda realizar la búsqueda de citas de laboratorio exitosamente.

Tabla N° 14. Caso de Prueba Validar realizar búsqueda de citas de laboratorio

CP02 Validar realizar búsqueda de citas de laboratorio	Resultado esperado
<p>Se realizan los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. El usuario ingresa su usuario y contraseña. 3. El usuario ingresa a la opción citas de laboratorio. 4. El sistema muestra el filtro para realizar la búsqueda. 5. El usuario ingresa la información 	El sistema muestra relación de citas de laboratorio con los datos del paciente que se ingresaron para realizar la búsqueda.

del paciente para que se realice la búsqueda.	
---	--

Fuente: Elaboración propia

c) Caso de prueba: Validar creación de exámenes

En el siguiente caso de prueba se valida que el usuario pueda crear los exámenes que se están automatizando en el laboratorio.

Tabla N° 15. Caso de Prueba Validar creacion examenes

CP03 Validar la creación de exámenes	Resultado esperado
<p>Se realizan los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. El usuario ingresa su usuario y contraseña. 3. El usuario ingresa a la opción configuración. 4. El sistema muestra las secciones donde se están creando el examen. 5. El usuario selecciona crear examen. 6. El usuario configura todos los parámetros del examen. 7. El usuario selecciona la opción guardar. 	<p>El sistema crea el examen de laboratorio.</p>

Fuente: Elaboración propia

d) Caso de prueba: Validar validación de resultados

El siguiente caso de prueba válida que se puede validar el examen procesado en el laboratorio.

Tabla N° 16. Caso de Prueba Validar validacion de resultados

CP04 Validar validación de resultados	Resultado esperado
<p>Se realizan los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El médico patólogo ingresa al sistema después de que los 	<p>El médico logra validar los resultados del paciente.</p>

<p>exámenes hayan terminado su procesamiento en el laboratorio.</p> <p>2. El médico ingresa a la opción resultados.</p> <p>3. El médico busca la orden del paciente que se validara.</p> <p>4. El médico revisa los resultados y de estar conforme procede a validar los exámenes en el sistema.</p>	
--	--

Fuente: Elaboración propia

e) Caso de prueba: Validar imprimir reportes

El siguiente caso de prueba válida que se pueda realizar la impresión de reportes.

Tabla N° 17. Caso de Prueba Validar imprimir reportes

CP05 Validar imprimir Reportes	Resultado esperado
<p>Se realizan los siguientes pasos:</p> <p>1. El usuario ingresa al sistema después que los resultados hayan sido validados.</p> <p>2. El usuario ingresa a la opción reportes.</p> <p>3. El usuario selecciona el reporte que desea imprimir.</p> <p>4. El usuario selecciona la opción imprimir.</p>	<p>El usuario logra imprimir los reportes.</p>

Fuente: Elaboración propia

f) Caso de prueba: Validar Estadística

El siguiente caso de prueba válida que el usuario pueda generar la estadística.

Tabla N° 18. Caso de Prueba Validar estadística

CP06 Validar estadística	Resultado esperado
--------------------------	--------------------

<p>Se realizan los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y selecciona el módulo de estadística. 2. El usuario escoge los parámetros para generar la estadística. 3. El usuario selecciona la opción aceptar. 	<p>El usuario logra generar la estadística.</p>
---	---

Fuente: Elaboración propia

g) Caso de prueba: Validar Gestionar Historia Clínica

El siguiente caso de prueba válida que se pueda gestionar la historia clínica.

Tabla N° 19 : Caso de Prueba Validar gestionar historia clinica

CP05 Validar gestionar historia clínica	Resultado esperado
<p>Se realizan los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El digitador ingresa al sistema. 2. El digitador ingresa su usuario y contraseña. 3. El digitador ingresa a la opción historia clínica. 4. El digitador busca la historia clínica por DNI del paciente. 5. El digitador selecciona nuevo para crear una nueva historia clínica. 6. El digitador llena todos los campos del usuario. 7. El digitador selecciona la opción guardar. 	<p>El digitador logra gestionar la historia clínica.</p>

Fuente: Elaboración propia

h) Caso de prueba: Validar Trazabilidad

El siguiente caso de prueba válida que se pueda ver la trazabilidad de la orden de laboratorio.

Tabla N° 20. Caso de Prueba Validar Trazabilidad.

CP05 Validar Trazabilidad	Resultado esperado
---------------------------	--------------------

<p>Se realizan los siguientes pasos:</p> <p>El usuario ingresa al sistema.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa su usuario y contraseña. 2. El usuario ingresa a la opción trazabilidad. 3. El usuario coloca el número de la orden que desea ver su trazabilidad. 8. El usuario selecciona la opción guardar. 	<p>El usuario logra ver la trazabilidad de la muestra.</p>
--	--

Fuente: Elaboración propia

4.5.3 Manual de Implementación

El manual de configuración del proyecto de tesis puede visualizarse a detalle en el anexo 2.

4.5.4 Manual de usuario

El manual de usuario del proyecto de tesis puede visualizarse a detalle en el anexo 3.

CONCLUSIONES

1. Del objetivo “Desarrollar un módulo de roles de seguridad para la reducción en los errores en la manipulación de datos”, se concluye que el sistema de información de laboratorio facilita la obtención de información de pacientes, la impresión de listas de pruebas para el control del trabajo diario, semanal, mensual o anual y la reducción del error humano que ofrece el uso de códigos de barras.

El sistema de información del laboratorio aporta seguridad, rapidez, alineación y disminución de costos en general para el trabajo del laboratorio clínico en el hospital. Esto se logra por diferentes medios que parten del uso del LIS como herramienta de apoyo para el trabajo del personal de laboratorio desde la preanalítica hasta la post-analítica.

Resulta muy productivo usar toda la información del laboratorio clínico en un sistema de información, porque se reduce el error humano, se optimizan los medios y brinda un excelente servicio al asegurado.

2. Del objetivo “Desarrollar un módulo de trazabilidad para la mejora de revisión de las ordenes de laboratorio”, se concluye que mediante el LIS se canaliza la información en una sola vía de ingreso, centralizando la información ingresada en el laboratorio, generando indicadores para las distintas jefaturas. Ayudando a gestionar la información para realizar una mejor toma de decisiones puntuales en la entidad. El sistema maximiza el aprovechamiento de los medios que en la actualidad brinda la informática aplicada al sector de la medicina, porque se trata de una aplicación especialmente diseñada y desarrollada para ejecutar las tareas que se realizan en el laboratorio clínico.

3. Del objetivo “Desarrollar un módulo de seguimiento para la mejora del seguimiento real de la muestra del paciente”, se concluye que el LIS al ser diseñado en web tiene grandes ventajas frente al actual sistema de la entidad, estas ventajas le dan un valor agregado al sistema permitiendo que el hospital innove en la prestación de sus servicios y una buena calidad de atención a sus asegurados optimizando los tiempos de atención.

A través del sistema de información del laboratorio mejorara el servicio debido a la rapidez y alineamiento de la información, el uso de la informática en la medicina ha venido desarrollando mayor prontitud y facilidad de la información para el almacenamiento de datos de los asegurados en el hospital Guillermo Almenara.

El siguiente cuadro evidencia el impacto de la implementación del LIS.

Tabla N° 21 Cuadro de evidencia de impacto LIS

BENEFICIOS	ANTES	DESPUES
Arquitectura de Software	File Server	Arquitectura de 3 Capas
Base de Datos	Archivos DBF	SQL Server
Sistemas Centralizados	No	Si
Plataforma de Desarrollo	Visual Fox Pro	Visual Studio
Control de tiempos	No existe	Existe
Etiquetas de Códigos de Barras	No Existe	Existe
Proceso de Trazabilidad	No existe	Existe
Control de Ordenes de laboratorio	Manual	Automático

Fuente: Elaboración propia

RECOMENDACIONES

1. Para proteger la seguridad de la información por el gran volumen de registros diarios, se recomienda realizar tareas programadas de backups diarios.
2. Los nuevos procesos en el laboratorio deben ser documentados para el conocimiento de los usuarios y su posterior análisis e implementación.
3. Realizar una encuesta dentro de doce (12) meses para conocer la satisfacción y/o comentarios de los pacientes para agregar mejoras en el sistema.
4. En un futuro desarrollo, se recomienda crear un sistema con código libre para brindar un LIS con licencia libre, con esto se beneficiarían muchas entidades públicas y privadas, con el bajo costo aumentaría la calidad en los servicios de salud.
5. Implementar posteriormente una aplicación de procesos administrativos en la anatomía patológica del hospital Guillermo Almenara.
6. Se recomienda crear interfaces que permitan la integración entre los analizadores biomédicos y el sistema de información de laboratorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

(s.f.).

Aguilera, C. (2014). *sistema informático de laboratorio: aspectos relativos a la gestión e implantación en la estructura corporativa informática andaluza* .

Almaraz, J. M., Pablo, C. C., & Tamare, C. D. (2011). *sistema informático de laboratorio: aspectos relativos a la gestión e implantación en la estructura corporativa informática andaluza*.

Amadeu Pons, S. A. (2012). *Mejorar las búsquedas de información*. Barcelona. ISBN: 987-84-9029-896-1: Editorial UOC.

Arroyo, N. (2013). *Información en el Móvil*. Barcelona. ISBN: 978-84-9029-847-3: UOC.

Bojinov, V. (2018). *RESTful Web Api Design With Node.js 10 Third Edition*. Birmingham, ISBN: 978-1-78862-332-2: United Kingdom.

Dirksen, J. (2015). *RESTful Web Services with Scala*. Birmingham, UK ISBN: 978-1-78528-940-8: Packt Publishing Ltd.

El País. (25 de 02 de 2016). *www.elpais.com*. Obtenido de https://elpais.com/elpais/2016/01/25/media/1453741407_151970.html

esbladamedical.com. (2020). *esbladamedical.com*.

ESSALUD. (s.f.). *ESSALUD*. Obtenido de www.eesalud.gob.pe.

FCApp. (01 de 11 de 2019). *Timpik*. Obtenido de <http://www.timpik.com/>: <http://www.timpik.com/faq/how-it-works.jsp#howitworks3>

Fubles. (14 de 09 de 2019). *Fubles*. Obtenido de <https://www.fubles.com/es/>: <https://app.fubles.com/es/app?tab=matches>

Gómez, D. M. (2013). Base de datos. En D. M. Gómez, *Base de datos* (pág. 6). Mexico.

gs1pe.org. (2018). <https://gs1pe.org/innovasupplychain/noticias/sistema-de-trazabilidad-en-laboratorio-de-hospital>. Obtenido de gs1pe.org.

Jorge, S. (2004). Laboratorio Clínico. *Ciencias Médicas*, Cuba.

- Maillé, P., & Tuffin, B. (2014). *Telecommunication Network Economics*. Cambridge, ISBN: 978-1-107-03275: United Kingdom.
- Mateu, C. (2014). *Desarrollo de aplicaciones web Primera edición*.
- Montoya Agudelo, César Alveiro; Boyero Saavedra, Martín Ramiro. (2013). EL CRM COMO HERRAMIENTA PARA EL SERVICIO AL CLIENTE EN LA ORGANIZACIÓN. *Vision del Futuro*, págs. 130,151.
- notiwiener.com. (2015). *notiwiener.com*. Obtenido de notiwiener.com.
- origin.who.int. (2003). <http://origin.who.int/whr/2003/chapter7/es/index3.html>. Obtenido de origin.who.
- Ponce Heredia, C. (05 de 10 de 2017). *www.ipsos.com*. Obtenido de <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2017-10/Fiebre%20de%20futbol.pdf>
- sanitco. (2020). *www.sanitco.com*. Obtenido de www.sanitco.com.
- Scheneider, H. (2017). *Uber Innovation in Society*. Seattle, USA ISBN: 978-3-319-49513-2: Springer Nature.
- Virtual CRM and E-business performance. (s.f.).
- www.esbladamedical.com*. (s.f.). Obtenido de www.esbladamedical.com.
- www.essalud.gob.pe*. (2020). Obtenido de [essalud](http://essalud.gob.pe).
- Xu. (2002). *Adopting customer relationship management technology, Industrial Management & Data System*.
- Zichermann, G. (2011). *Gamification by Design*. Sebastopol, California, USA ISBN: 978-1-449-39767-8: O'Reilly books.

ANEXOS

ANEXO 1 – Prototipos

ANEXO 2 – Manual de usuarios

ANEXO 3 – Manual de instalación

ANEXO 1 : Prototipos

Prototipo : Historias Clínicas

Inicio

Historia Clínica

Exámenes

Orden Laboratorio

Verificar muestras

Resultados

Registrar Historia Clínica

Registrar

Historia Clínica

Autogenerado
1600010523903

Nombres
PACIENTE

Apellidos
PACIENTE APE

Género
Masculino

Fecha de nacimiento

Teléfono
99999

Número de documento
444444

Prototipo : Ordenes de laboratorio

Inicio

Historia Clínica

Exámenes

Orden Laboratorio

Verificar muestras

Resultados

Historias Clínicas

Historia Clínica 1600017901223	Apellidos VIVAR ZANABRIA	Nombres MARY ESTHER
Género FEMENINO	Edad 58	Fecha nacimiento 10/07/1953
Teléfono 98547125	Número de documento 44280599	

Orden de laboratorio

Código Orden 20200913001	Tipo de Orden R Rutina	Fecha y hora de ingreso 07/09/2020 09:01:40
Acto Médico 5259158	Procedencia Lab Solo Personal de laboratorio	Servicio AG3 ONCOLOGIA MEDICA
Policlínico 002 H.N GUILLERMO ALMENARA	MEDICO 9999 NINGUNO	Usuario que registro 43254
Fecha Historia 07/09/2020 09:01:40	Sede 01 LAB CENTRAL	Habitación

+ Agregar examen

EX001 Albumina	Muestras SUERO  PLASMA 
EX002 Fibrinogeno	
EX005 HEMATOCRITO	
EX003 EXAMEN	

Prototipo : Generar Código de barras

♥ Generar código de barras

Historias Clínicas

Historia Clínica	1600017901223	Apellido	VIVAS	Nombres	MARY ESTHER
Genero	FEMENINO	Edad	58	Fecha nacimiento	10/07/1953
Teléfono	98547125	Número	4428		

Orden de laboratorio

Código Orden	20200913001	Tipo de	RiRut	Fecha y hora de ingreso	07/09/2020 09:01:40
Acto Médico	5259158	Procedi	LabS	Servicio	AGSI/ONCOLOGIA MEDICA
Policlínico	002 H.N GUILLERMO ALMENARA	MEDIC	9999	Usuario que registro	43254
Fecha Historia	07/09/2020 09:01:40	Sede	01 LAB CENTRAL	Habitación	

Generar código de barras

Orden de laboratorio 9892525



Muestras

- SUERO  
- PLASMA  
- SANGRE  



Prototipo : Verificar muestras, imagen referencial

Datos demográficos

Órden de laboratorio

Código Orden
20201309

Historia
1281677

Apellidos
VIVAR ZANABRIA

Género
Femenino

Edad
58



Muestras

SUERO			Verificar
PLASMA			Verificar
SANGRE			Verificar

Prototipo : Resultados

Datos demográficos

Órden de laboratorio

Código Orden
20201309

Historia
1281677

Apellidos
VIVAR ZANABRIA

Género
Femenino

Edad
58

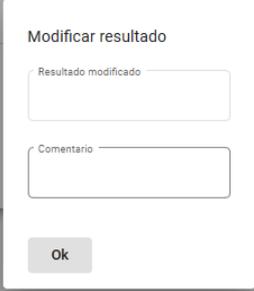
Comentario
Ingrese comentario

Diagnostico Permanente
Ingrese comentario

Validar
 Informe
 Trazabilidad

<input type="checkbox"/>	No.	Codigo	Nombres	Muestra	Unidad	Resultado	Referencia	Estado	Fecha	Controles
<input type="checkbox"/>	EX001		Albumina	SUERO	GL	<input type="text" value="3.0"/>	2.00 - 4.00	Validado	13/09/2020	
<input type="checkbox"/>	EX002		Fibrinogeno	PLASMA	SEG	<input type="text" value="2.0"/>	2.00 - 4.00	Resultado	13/09/2020	
<input type="checkbox"/>	EX005		HEMATOCRITO	SANGRE	SEG	<input type="text"/>	2.00 - 4.00	Verificado	13/09/2020	
<input type="checkbox"/>	EX003		EXAMEN	SUERO	GL	<input type="text" value="3.0"/>	2.00 - 4.00	Validado	13/09/2020	
<input type="checkbox"/>	EX004		HEMOGLOBINA	SANGRE	GL	<input type="text"/>	2.00 - 4.00	Verificado	13/09/2020	

Prototipo : Modificar Resultado



A modal dialog box titled "Modificar resultado" is shown over a blurred background of a data table. The dialog contains two text input fields: "Resultado modificado" and "Comentario". Below the fields is an "Ok" button.

Extra	Unidad	Resultado
RO	GL	3.0
SMA	SEG	2.0

Prototipo : Verificar resultado (Médico)

✓ Validar Informe Trazabilidad

No.	Codigo	Nombres	Muestra	Unidad	Resultado	Referencia	Estado	Fecha	Controles
<input type="checkbox"/>	EX001	Albumina	SUERO	GL	3.0	2.00 - 4.00	Validado	13/09/2020	🔍
<input checked="" type="checkbox"/>	EX002	Fibrinogeno	PLASMA	SEG	2.0	2.00 - 4.00	Resultado	13/09/2020	🔍
<input checked="" type="checkbox"/>	EX005	HEMATOCRITO	SANGRE	SEG		2.00 - 4.00	Verificado	13/09/2020	🔍
<input type="checkbox"/>	EX003	EXAMEN	SUERO	GL	3.0	2.00 - 4.00	Validado	13/09/2020	🔍
<input type="checkbox"/>	EX004	HEMOGLOBINA	SANGRE	GL		2.00 - 4.00	Verificado	13/09/2020	🔍

Prototipo : Información de trazabilidad

Modificar resultado

Examen
99874211

Muestra
Sangre Total

Información

Recepción	Administrador	13/09/2020 06:36
Resultado	Administrador	13/09/2020 06:36
Edición	Administrador	13/09/2020 08:36
Validación	Administrador	13/09/2020 11:36

Ok

Prototipo : Informe de resultado

PRUEBA	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS DE REFERENCIA		
SERV. HEMATOLOGIA-MORFOLOGICAS					
- RECUENTO DE LEUCOCITOS	9.94	K/uL	5.00	- 10.00	13/09/2020 8:50:19
- RECUENTO DE ERITROCITOS	4.70	M/uL	5.00	- 6.00	13/09/2020 8:50:19
- HEMOGLOBINA	12.60	g/dL	12.00	- 14.00	13/09/2020 8:50:19
- HEMATOCRITO	37.40	%	39.00	- 48.00	13/09/2020 8:50:20
- RECUENTO DE PLAQUETAS	265,	K/uL			13/09/2020 8:50:20
(VR: 150,000 - 450,000)					
- VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO	79.50	fL	80.00	- 99.00	13/09/2020 8:50:20
- HCM	26.80	pg	27.00	- 31.00	13/09/2020 8:50:20
- Ccmh	32.80	Au/mL	33.00	- 37.00	13/09/2020 8:50:20
- RECUENTO DE EOSINOFILOS	0.00	%	1.00	- 4.00	13/09/2020 8:50:20
- RECUENTO DE LINFOCITOS	24.00	%	17.00	- 45.00	13/09/2020 8:50:20
- RECUENTO DE BASOFILOS	0.00	%	0.20	- 1.20	13/09/2020 8:50:20
- RECUENTO DE MONOCITOS	4.00	%	2.00	- 8.00	13/09/2020 8:50:20
- RECUENTO DE SEGMENTADOS	70.00	%	55.00	- 75.00	13/09/2020 8:50:20
- RECUENTO DE ABASTONADOS	2	%			13/09/2020 8:50:20
- RDW	12.80	%	11.50	- 14.50	13/09/2020 8:50:20
- VPM	7.30	fL	7.20	- 11.10	13/09/2020 8:50:20
- HDW	2.27	%	2.20	- 3.20	13/09/2020 8:50:20

Prototipo : Informe de trazabilidad, datos referenciales

Trazabilidad de la orden

Fecha: 13/09/2020 10:03:17

Historia:
Paciente: [Redacted]
Edad: [Redacted]
Género: [Redacted]

Orden:
Tipo de orden: [Redacted]
Fecha y Hora de ingreso: [Redacted]
Usuario: Root

Modificación de la orden

Campo	Acción	Valor	Fecha	Usuario	Valor anterior
Modificaciones de los demográficos					
Demográficos	Acción	Valor	Fecha	Usuario	Valor anterior
Exámenes					
Acción	Valor	Unidad	Fecha	Usuario	Motivo
SERV. HEMATOLOGIA MORFOLOGICAS					
3336024 RECUENTO DE LEUCOCITOS					
	Resultado Actual	9.94	KuL	13/09/2020 08:12:20	4D-3
Registro				13/09/2020 06:36:44	Root
Verificado				13/09/2020 07:54:51	jagozvil
Validado				13/09/2020 08:50:19	jgalacios
3336025 RECUENTO DE ERITROCITOS					
	Resultado	4.70	MuL	13/09/2020 08:12:20	4D-3

Prototipo : Informe de trazabilidad, datos referenciales

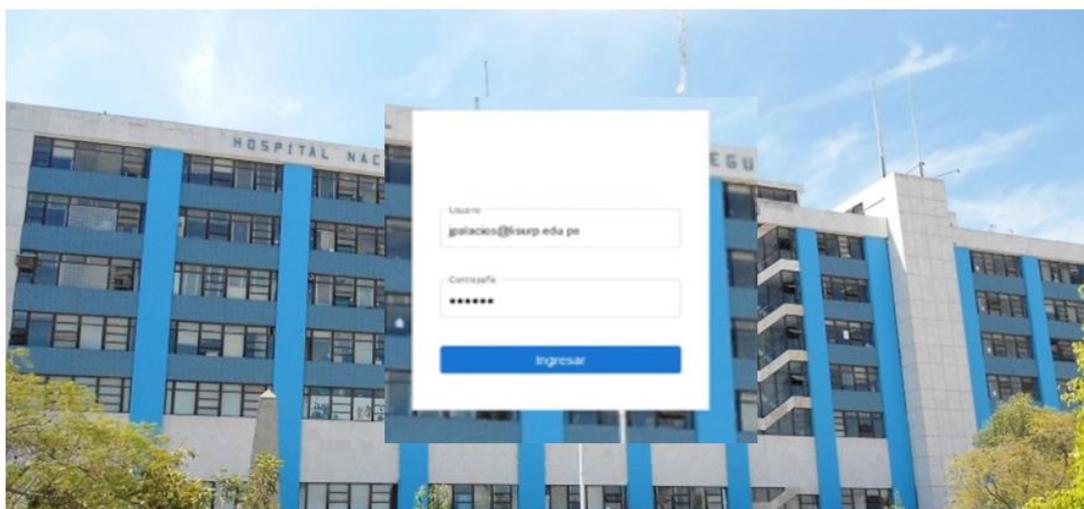
ANEXO 2 : Manual de usuario

Nuestro LIS es una herramienta informática ágil y eficaz que permite gestionar la integración total de la información en el laboratorio clínico dentro de la entidad.

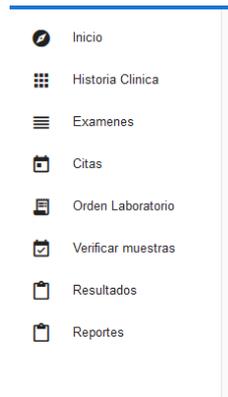
Nuestro LIS trabaja bajo un ambiente web, para lo cual hemos diseñado este manual práctico que sirve como texto guía de consulta y/o referencia, el cual le ayudará a dominar y sacar los mayores beneficios del software, por esto se recomienda una detallada lectura al momento de trabajar la aplicación.

A lo largo de este manual se explicará el funcionamiento y utilidad de cada una de las opciones del menú principal, las cuales permiten al usuario fácil navegación y rápido acceso a toda la información y desarrollar los diferentes procesos del sistema.

Para poder ingresar al sistema y ver el menú principal se requiere digitar el usuario y la clave de acceso



El menú principal del sistema se presenta en modo gráfico el cual permite un rápido acceso a cualquiera de las opciones del sistema y facilitando así una mejor navegación dentro del sistema.



Las opciones que componen el menú principal son:

1. Historias Clínicas
2. Exámenes
3. Citas
4. Orden de laboratorio
5. Verificar muestras
6. Resultados
7. Reportes

1. HISTORIAS CLINICAS

El módulo de historia clínicas contempla los datos de la historia clínica del paciente y son datos que por lo general no cambian una vez hayan sido ingresados al sistema.

Si al momento de digitar la historia del paciente, el usuario no existe en el sistema, tendrá habilitados inmediatamente todos los campos para registrar sus datos, pero por el contrario si la historia ya existe en el sistema, el LIS traerá toda la información ya suministrada.

El LIS trae por defecto una serie de datos de la historia clínica los cuales son obligatorios en el momento del ingreso.

2. LISTADO DE HISTORIAS CLÍNICAS

En esta sección se lista todas las historias grabadas en el sistema, para realizar una búsqueda de historia clínica es mediante el número de documento de identidad.

<u>Historia Clínica</u>	Campo alfanumérico obligatorio que identifica cada historia clínica dentro del sistema.
<u>Apellidos</u>	Campo alfanumérico obligatorio. Registra los apellidos del paciente.
<u>Nombres</u>	Campo alfanumérico obligatorio Registra el nombre del paciente.
<u>Genero</u>	Campo numérico obligatorio codificado Registra el sexo del paciente mediante un código. 1 = Masculino 2 = Femenino
<u>Fecha de Nacimiento</u>	Campo tipo fecha obligatorio El año es de nacimiento del paciente, lo cual solo se ingresa el día, el mes y año de nacimiento
<u>Teléfono</u>	Campo numérico obligatorio Almacena el número telefónico del paciente.

Listado de Historia Clínica
Listado de historias clínicas

+ Agregar

Número de documento

Código	Nombre	Apellidos	Número de documento	Fecha de nacimiento	Sexo	Cantidad de Exámenes	Controles
1603635198022	Maria	Esperanza Pirales	44257896	10/25/20	Femenino	7	
1603635237823	Jesús	Mata	44205478	10/25/20	Masculino	1	
1603648603616	Raúl	Figueras	41785697	10/25/20	Masculino	7	
1603647645909	PEDRO	DELGADO	44879999	10/25/20	Masculino	14	
1603635407729	Adriana	Salvador	44214789	10/25/20	Femenino	0	
1603635327168	Montserrat	Bonilla	44214789	10/25/20	Masculino	7	
1603648616646	Margarita	Sevillano	44214785	10/25/20	Masculino	0	
1603635475887	Virtudes	Riquelme	44125789	10/25/20	Femenino	7	

3. EXÁMENES

Exámenes
Listado de exámenes

Examen + Agregar

Código	Examen	Unidad
002001	ALBUMINA	GL
002002	GLOBULINA	GL
002003	UREA	GL
002004	FIBRINOGENO	SEG
002005	RECUESTO DE LEUCOCITOS	GL
002006	HEMOGLOBINA	GL
002007	HEMATOCRITO	SEG

Para adicionar exámenes, basta con digitar el código o nombre para activar la ventana de búsqueda.

Para eliminar exámenes, digita el signo menos (-) y el código.

El LIS permite ver la imagen de la colección de Muestras para evitar el error humano en la toma de la Muestra e identificar más fácilmente las muestras.

4. CITAS

A través de este módulo se registran las citas de los pacientes (datos demográficos y exámenes del paciente)

Listado de Citas programadas (Nov 15, 2020)
Listado de citas programadas 2 de 2 asistencias

Estado: Todos | Tipo de Orden: Rutina | DNI Paciente

CODIGO	PACIENTE	TIPO DE ORDEN	SERVICIO	NRO DOCUMENTO	Medico	Sede	Controles
1604511685100	Adriana Salvador	RRutina	1104/20	44214789	9999NINGUNO	01LAB CENTRAL	
1604551612671	PEDRO DELGADO	RRutina	11/25/20	44879999	9999NINGUNO	01LAB CENTRAL	

5. CREAR CITA

Listado de Historia Clínica
Listado de historias clínicas

[Agregar](#)

Número de documento

Código	Nombres	Apellidos	Número de documento	Fecha de nacimiento	Genero	Cantidad de Exámenes	Controles
1603635198022	Maria	Esperanza Perales	44257896	10/25/20	Femenino	7	
1603635237823	Jesús	Mata	44205478	10/25/20	Masculino	1	
1603646503616	Raul	Figueroa	41785697	10/25/20	Masculino	14	
1603647645909	PEDRO	DELGADO	44879999	10/25/20	Masculino	14	
1603635407729	Adriana	Salvador	44214789	10/25/20	Femenino	0	
1603635327168	Montserrat	Bonilla	44214789	10/25/20	Masculino	7	
1603646616646	Margarita	Sevillano	44214785	10/25/20	Masculino	0	
1603635475687	Virtudes	Riquelme	44125789	10/25/20	Femenino	7	

6. ORDEN DE LABORATORIO

Esta sección contiene la información prevista de la orden médica para la realización de los exámenes.

Orden de laboratorio Generado
Formulario de la orden de laboratorio #1605452116608

[Generar código de barras](#) [Guardar](#)

Código Orden 1605452116608	Tipo de Orden R/Rutina	Fecha y hora de ingreso 11/15/2020
Año Médico 5259158	Procedencia Lab/Solo Personal de laboratorio	Examen AGB/ONCOLOGIA MEDICA
Paciente 002H.N.GUILLELMO ALMENARA	Medico 9999N/INGLUNO	Unidad que registra 43254
Fecha Historia 07/09/2020 09:01:40	Sede 01/LAB CENTRAL	Habitación 101

Historia Clínica
Historia asociada al paciente

Historia Clínica 1603646503616	Apellido Figueroa	Nombres Raul
Genero Masculino	Edad 58	Fecha de nacimiento
Medico 98547856	Número de documento 41785697	

Exámenes
Listado de exámenes

Código	Examen	Unidad
002001	ALBUMINA	GL
002002	GLOBULINA	GL
002003	UREA	GL
002004	FIBRINOGENO	SEG
002005	RECUENTO DE LEUCOCITOS	GL
002006	HEMOGLOBINA	GL
002007	HEMATOCRITO	SEG

Código Orden

Campo numérico obligatorio que identifica cada orden dentro del sistema.

Este número puede ser asignado de forma manual o automática dependiendo del modo que haya sido configurado en el módulo de configuración general.

Tipo de Orden Determina el tipo de orden que se está registrando:

- A: Tan pronto como sea posible
- P: Prioritario
- R: Rutina
- S: Emergencia

Fecha y Hora de ingreso Fecha y hora en la cual se crea la orden al paciente.

El LIS asignará automáticamente estos datos dependiendo de la fecha que haya sido establecida en el calendario en el momento de ingresar a este formulario.

Acto Médico Campo numérico obligatorio
Registra el acto médico del paciente.

Procedencia Campo alfanumérico obligatorio codificado
Almacena la procedencia del paciente.

Servicio Campo alfanumérico obligatorio codificado
Almacena el servicio del paciente.

Policlínico Campo alfanumérico obligatorio codificado
Almacena el policlínico del paciente.

Médico Campo numérico obligatorio codificado
Almacena el médico que realizó la solicitud al paciente.

Usuario que Registro Campo numérico obligatorio
El LIS ingresa automáticamente el usuario que registro la orden al momento de ingresar a este formulario.

Sede Campo alfanumérico obligatorio codificado
Almacena la sede del paciente.

Habitación Campo numérico no es obligatorio
Almacena el número de habitación del paciente.

7. CREAR ORDEN DE LABORATORIO

Para crear una orden previamente debe haber sido citado en el sistema, y se da clic en el botón “convertir en orden de laboratorio”

The screenshot displays the LIS system interface. On the left is a navigation menu with options: Inicio, Historia Clínica, Exámenes, Citas, Orden Laboratorio, Verificar muestras, Resultados, and Reportes. The main content area is divided into two sections:

Cita médica
Formulario de la cita médica

Fields in the 'Cita médica' form include: Código Cita (160542067465), Tipo de Orden (RRutina), Fecha programada* (11/15/2020), Auto Médico (5259158), Presidencia (LabSolo Personal de laboratorio), Servicio (AG3|ONCOLOGIA MEDICA), Pacientes (002H N GUILLERMO ALMENARA), Médico (9999NINGUNO), Usuario que registra (43254), Fecha Historia (07/09/2020 09:01:40), Sala (01|LAB CENTRAL), and Habitación (101). A red box highlights the 'Convertir en Orden de laboratorio' button.

Historia Clínica
Historia asociada al paciente

Fields in the 'Historia Clínica' form include: Historia Clínica (1603646503616), Apellido (Figueras), Nombre (Raul), Sexo (Masculino), Edad (58), and Fecha de nacimiento.

Exámenes
Listado de exámenes

Código	Examen	Unidad
002011	ALBUMINA	GL
002002	GLOBULINA	GL
002003	UREA	GL
002004	FERRITENO	SEG
002005	RECIENTO DE LEUCOCITOS	GL
002006	HEMOGLOBINA	GL
002007	HEMATOCRITO	SEG

Muestras
Listado de muestras

Tipo de muestra	Muestra	Estado
SUERO		Pendiente de Generación de Código de Barras
PLASMA		Pendiente de Generación de Código de Barras
SANGRE		Pendiente de Generación de Código de Barras

8. IMPRIMIR CÓDIGO DE BARRAS

Una vez generado la orden de laboratorio el LIS habilita el botón “generar código de barras”, Este botón permite imprimir las etiquetas de código de barras para identificar

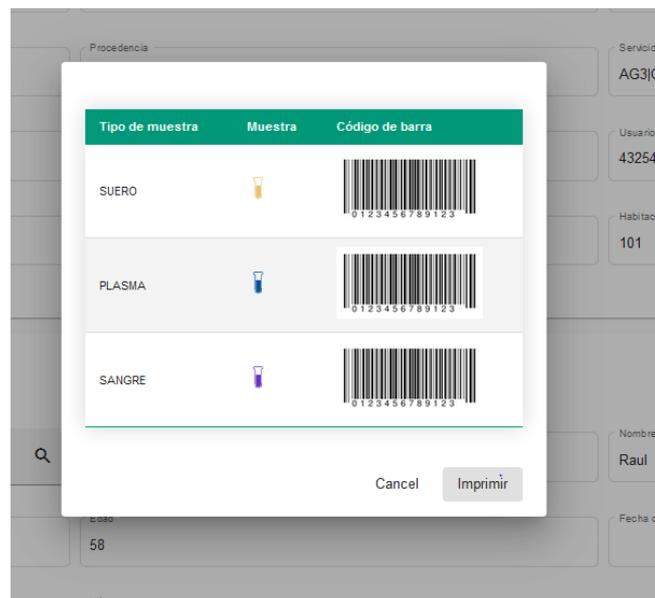
cada una de las muestras del paciente y así el sistema identificara que exámenes se le deben practicar.

Orden de laboratorio **Generado** Generar código de barras Guardar

Formulario de la orden de laboratorio #1605452116600

Código Orden 1605452116600	Tipo de Orden R Rutina	Fecha y hora de ingreso 11/15/2020
Acto Médico 5259158	Procedencia Lab[Solo Personal de laboratorio	Servicio AG3 ONCOLOGIA MEDICA

Las etiquetas de códigos de barras van rotuladas en los tubos que se procesaran en el laboratorio.



9. ORDEN FINALIZADA

Listado de Ordenes de laboratorio

Listado de Ordenes de laboratorio

Código	Paciente	Tipo de Orden	Fecha de Ingreso	Acto Médico	Servicio	Médico	Sede	Estado	Controles
160455222336	PEDRO DELGADO	R Rutina	11/25/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	Finalizado	
1605452116600	RAUL FIGUEROA	R Rutina	11/15/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	Finalizado	
1604511746993	ADRIANA SALVADOR	R Rutina	11/4/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	En proceso	
1603979125767	JESÚS MATA	R Rutina	10/29/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	En proceso	

10. VERIFICAR MUESTRA

Las muestras deben ser verificadas por los usuarios únicamente al ingresar al laboratorio.

Código	Tipo de muestra	Muestra	Estado	Contraseña
1605452116602.1	SUERO	🔦	Código de Barras generado	Verificar
1605452116602.2	PLASMA	🔦	Código de Barras generado	Verificar
1605452116602.3	SANGRE	🔦	Código de Barras generado	Verificar

El control de verificación de la muestra permite realizar la trazabilidad de la muestra registrando así fechas y horas del ingreso, validación del resultado en cada uno de los destinos previamente configurados para la muestra.

Entrada de la muestra: Las muestras sólo deben ser verificadas por los usuarios al entrar al laboratorio. Esta verificación es necesaria para introducir el número de la orden seguida por el número de la muestra o simplemente a través de un código de barras.

Orden de Laboratorio
Detalle de la orden de laboratorio

Código Orden: 1605432116600
 Nombre: Raul
 Apellido: Figueroa
 Comentarios: Ingrese comentario

Historia: 1603646503616
 Género: Masculino
 Edad: 58
 Diagnóstico Pertenencia: Ingrese comentario

Número de documento: 41785697

Listado de Exámenes
Listado de exámenes ✓ Validar

Código	Examen	Muestra	Unidad	Resultado	Referencia	Estado	Fecha	Control
02001	ALBUMINA	SUERO	DL	0	10 - 100	Verificado	13/09/2020	1
02002	GLOBULINA	SUERO	DL	0	10 - 55	Verificado	13/09/2020	1
02003	UREA	SUERO	DL	0	200 - 300	Verificado	13/09/2020	1
02004	FIBRINOGENO	PLASMA	SE0	0	10 - 200	Verificado	13/09/2020	1
02005	RECuento DE LEUCOCITOS	SANGRE	DL	0	5 - 10	Verificado	13/09/2020	1
02006	HEMOGLOBINA	SANGRE	DL	0	80 - 120	Verificado	13/09/2020	1
02007	HEMATOCRITO	SANGRE	SE0	0	1 - 5	Verificado	13/09/2020	1

Después de haber digitado el número de la orden, digitamos un punto, seguido del código de la muestra, considerando la verificación del destino respectivo de la muestra o simplemente a través de un lector del código de barras

11. RESULTADOS

Orden de Laboratorio
Detalle de la orden de laboratorio

Código Orden: 1605432116600
 Nombre: Raul
 Apellido: Figueroa
 Comentarios: Ingrese comentario

Historia: 1603646503616
 Género: Masculino
 Edad: 58
 Diagnóstico Pertenencia: Ingrese comentario

Número de documento: 41785697

Listado de Exámenes
Listado de exámenes ✓ Validar

Código	Examen	Muestra	Unidad	Resultado	Referencia	Estado	Fecha	Control
02001	ALBUMINA	SUERO	DL	0	10 - 100	Verificado	13/09/2020	1
02002	GLOBULINA	SUERO	DL	0	10 - 55	Verificado	13/09/2020	1
02003	UREA	SUERO	DL	0	200 - 300	Verificado	13/09/2020	1
02004	FIBRINOGENO	PLASMA	SE0	0	10 - 200	Verificado	13/09/2020	1
02005	RECuento DE LEUCOCITOS	SANGRE	DL	0	5 - 10	Verificado	13/09/2020	1
02006	HEMOGLOBINA	SANGRE	DL	0	80 - 120	Verificado	13/09/2020	1
02007	HEMATOCRITO	SANGRE	SE0	0	1 - 5	Verificado	13/09/2020	1

A través de este módulo, el usuario puede registrar resultados y realizar verificaciones de los resultados.

12. INGRESAR RESULTADOS

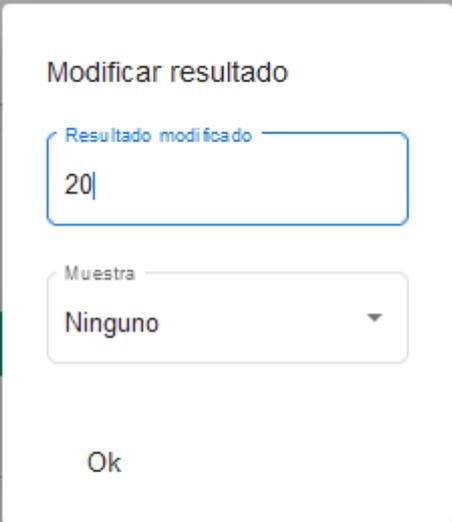
Esta opción permite el registro de los resultados de cada examen de la orden según los usos de prescripciones que el paciente requiera.

Medico	Sede	Estado	Controles
9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	Finalizado	 
9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	En proceso	 (circled in red)
9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	En proceso	
9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	En proceso	

Es necesario que el usuario ingrese el número de la orden y el sistema le permitirá registrar el resultado.

Código	Examen	Muestra	Unidad	Resultado
002001	ALBUMINA	SUERO	GL	0 
002002	GLOBULINA	SUERO	GL	0 

Esta opción permite registrar los resultados de cada uno de los exámenes que están incluidos en una orden.

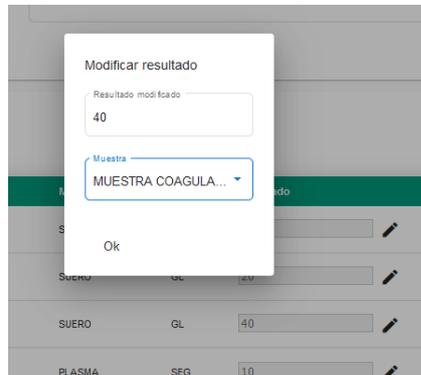


13. MODIFICAR RESULTADO

En esta opción se puede modificar un resultado según el criterio del profesional.



Cada vez que se modifique un resultado se solicita el motivo de modificación.



Una vez modificado el resultado, el estado cambia automáticamente a “modificado”

	Código	Examen	Muestra	Unidad	Resultado	Referencia	Estado	Fecha	Controles
<input type="checkbox"/>	002001	ALBUMINA	SUERO	GL	40	10 - 100	Modificado	13/09/2020	🔍
<input type="checkbox"/>	002002	GLOBULINA	SUERO	GL	20	10 - 50	Resultado	13/09/2020	🔍

14. VALIDAR RESULTADOS

Haga clic en el botón “validar” y el sistema permite la validación de los resultados del examen. La validación es un proceso muy importante para la impresión de los informes finales de los resultados de los exámenes.

Listado de Exámenes
Listado de exámenes

	Código	Examen	Muestra	Unidad	Resultado	Referencia	Estado	Fecha	Controles
<input checked="" type="checkbox"/>	002001	ALBUMINA	SUERO	GL	40	10 - 100	Modificado	13/09/2020	🔍
<input checked="" type="checkbox"/>	002002	GLOBULINA	SUERO	GL	20	10 - 50	Resultado	13/09/2020	🔍
<input checked="" type="checkbox"/>	002003	UREA	SUERO	GL	40	200 - 300	Resultado	13/09/2020	🔍
<input type="checkbox"/>	002004	FERRINOGENO	PLASMA	SEG	10	10 - 200	Resultado	13/09/2020	🔍
<input type="checkbox"/>	002005	RECUENTO DE LEUCOCITOS	SANGRE	GL	5	5 - 10	Resultado	13/09/2020	🔍
<input type="checkbox"/>	002006	HEMOGLOBINA	SANGRE	GL	90	80 - 120	Resultado	13/09/2020	🔍
<input type="checkbox"/>	002007	HEMATOCRITO	SANGRE	SEG	4	1 - 5	Resultado	13/09/2020	🔍

Código Código del examen.

Examen Nombre del Examen

Muestra Nombre de muestra

Unidad Unidades en las que están dados los exámenes.

Resultado Este campo es la entrada de los resultados del examen.

Referencia Estas columnas indican el mínimo y máximo valor de referencia de los exámenes.

Estado Estado del examen.

Fecha Fecha de resultado.

Controles Control del examen.

Listado de Exámenes
Listado de exámenes ✓ Validar

<input type="checkbox"/>	Código	Examen	Muestra	Unidad	Resultado	Referencia	Estado	Fecha	Controles
<input type="checkbox"/>	002001	ALBUMINA	SUERO	GL	40	10 - 100	Validado	13/09/2020	
<input type="checkbox"/>	002002	GLOBULINA	SUERO	GL	20	10 - 50	Validado	13/09/2020	
<input type="checkbox"/>	002003	UREA	SUERO	GL	40	200 - 300	Validado	13/09/2020	
<input type="checkbox"/>	002004	FERRITINO	PLASMA	SEG	10	10 - 200	Resultado	13/09/2020	
<input type="checkbox"/>	002005	RECuento DE LEUCOCITOS	SANGRE	GL	5	5 - 10	Resultado	13/09/2020	
<input type="checkbox"/>	002006	HEMOGLOBINA	SANGRE	GL	90	80 - 120	Resultado	13/09/2020	
<input type="checkbox"/>	002007	HEMATOCRITO	SANGRE	SEG	4	1 - 5	Resultado	13/09/2020	

El listado de órdenes de laboratorio permite llevar un control sobre las ordenes mediante un monitoreo desde el ingreso de la orden al laboratorio hasta su finalización.

Listado de Órdenes de laboratorio
Listado de Órdenes de laboratorio

Estado: Todos | Tipo de Orden: R/Rutina | Paciente: | Código: |

Código	Paciente	Tipo de Orden	Fecha de Ingreso	Acto Médico	Servicio	Médico	Sede	Estado	Controles
160455222336	PEDRO DELGADO	R/Rutina	11/25/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	Finalizado	
1605452116600	RAUL FIGUEROA	R/Rutina	11/15/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	En proceso	
1604511746993	ADRIANA SALVADOR	R/Rutina	11/4/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	En proceso	
1603979125767	JESÚS MATA	R/Rutina	10/29/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	En proceso	
1603646588689	VIRTUDES RIQUELME	R/Rutina	10/25/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	Finalizado	
1603638542101	MONTSERRAT BONILLA	R/Rutina	10/25/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	Finalizado	
1603648281503	RAUL FIGUEROA	R/Rutina	10/25/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	Finalizado	
1603637611007	ADRIANA SALVADOR	R/Rutina	10/25/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	Generado	
1603648777840	PEDRO DELGADO	R/Rutina	10/25/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	Finalizado	
1603636480584	MARIA ESPERANZA PERALES	R/Rutina	10/25/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	Finalizado	
1603637594059	JESÚS MATA	R/Rutina	10/25/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	En proceso	

15. TRAZABILIDAD

Esta opción permite tener información detallada de la trazabilidad del examen con fecha, tiempo y usuario que tuvo interacción con la orden.

Código	Examen	Muestra	Unidad	Resultado	Referencia	Estado	Fecha	Control
002001	ALBUMINA	SUERO	GL	40	10 - 100	Validado	13/09/2020	
002002	GLOBULINA	SUERO	GL	20	10 - 50	Validado	13/09/2020	
002003	UREA	SUERO	GL	40	200 - 300	Validado	13/09/2020	

Nombres: Raul
 Apellidos: Figueroa
 Ingrese comentario: Ingrese comentario

Modificar resultado
 Examen: ALBUMINA
 Muestra: SUERO
 Información:

Control	Usuario	Fecha
Recepción	jpalacios	15/11/2020 9:59:12
Resultado	jpalacios	15/11/2020 10:01:55
Edición	MUESTRA COAGULADA - jpalacios (Último Resultado)20	15/11/2020 10:03:11
Validación	jpalacios	15/11/2020 10:04:29

Ok

RECUEENTO DE LEUCOCITOS SANGRE GL 5 5 - 10 Resultado

16. INFORME DE TRAZABILIDAD

A través de esta opción el usuario puede generar la trazabilidad de una orden en específico, un tipo de muestra, su trazabilidad por fecha de órdenes. Enterprise genera un reporte detallado de todos los movimientos de esa orden o muestras.

Es de laboratorio
 Laboratorio

Paciente	Tipo de Orden	Fecha de Ingreso	Acto Médico	Servicio	Médico	Sede	Estado	Controles
PEDRO DELGADO	R Rutina	11/25/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	Finalizado	
RAUL FIGUEROA	R Rutina	11/15/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	Finalizado	
ADRIANA SALVADOR	R Rutina	11/4/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	En proceso	
JESÚS MATA	R Rutina	10/29/20	5259158	AG3 ONCOLOGIA MEDICA	9999 NINGUNO	01 LAB CENTRAL	En proceso	

A través de este módulo los administradores del sistema pueden realizar auditorías de las órdenes y de las muestras

Número de documento: 47700077

	Acción	Valor	Unidad	Fecha	Usuario	Motivo
002001	ALBUMINA					
	RESULTADO	40	GL	15/11/2020 10:01:55	jpalacios	
	RECEPCIÓN			15/11/2020 9:59:12	jpalacios	
	MODIFICADO	20	GL	15/11/2020 10:03:11	jpalacios	MUESTRA COAGULADA
	VALIDACIÓN			15/11/2020 10:04:29	jpalacios	
002002	GLOBULINA					
	RESULTADO	20	GL	15/11/2020 10:01:58	jpalacios	
	RECEPCIÓN			15/11/2020 9:59:12	jpalacios	
	VALIDACIÓN			15/11/2020 10:04:29	jpalacios	
002003	UREA					
	RESULTADO	40	GL	15/11/2020 10:02:01	jpalacios	
	RECEPCIÓN			15/11/2020 9:59:12	jpalacios	
	VALIDACIÓN			15/11/2020 10:04:29	jpalacios	
002004	FIBRINOGENO					
	RESULTADO	10	SEG	15/11/2020 10:02:05	jpalacios	
	RECEPCIÓN			15/11/2020 9:59:13	jpalacios	
	VALIDACIÓN			15/11/2020 10:05:34	jpalacios	
002005	RECUENTO DE LEUCOCITOS					
	RESULTADO	5	GL	15/11/2020 10:02:07	jpalacios	
	RECEPCIÓN			15/11/2020 9:59:13	jpalacios	
	VALIDACIÓN			15/11/2020 10:05:34	jpalacios	
002006	HEMOGLOBINA					
	RESULTADO	90	GL	15/11/2020 10:02:10	jpalacios	
	RECEPCIÓN			15/11/2020 9:59:13	jpalacios	
	VALIDACIÓN			15/11/2020 10:05:34	jpalacios	
002007	HEMATOCRITO					
	RESULTADO	4	SEG	15/11/2020 10:02:13	jpalacios	

17. REPORTES

Reportes de laboratorio
 3 laboratorio

		Estado	Tipo de Orden	Paciente	Código				
		Todos	R/Rutina						
Paciente	Tipo de Orden	Fecha de Ingreso	Acto Médico	Servicio	Médico	Sede	Estado	Controles	
PEDRO DELGADO	R/Rutina	11/25/20	5259158	AG3/ONCOLOGIA MEDICA	9999/NINGUNO	01/LAB CENTRAL	Finalizado		
RAUL FIGUEROA	R/Rutina	11/15/20	5259158	AG3/ONCOLOGIA MEDICA	9999/NINGUNO	01/LAB CENTRAL	Finalizado		
ADRIANA SALVADOR	R/Rutina	11/4/20	5259158	AG3/ONCOLOGIA MEDICA	9999/NINGUNO	01/LAB CENTRAL	En proceso		
JESÚS MATA	R/Rutina	10/29/20	5259158	AG3/ONCOLOGIA MEDICA	9999/NINGUNO	01/LAB CENTRAL	En proceso		

Esta opción genera un reporte donde se muestra de manera detallada por fecha los resultados obtenidos.

- Inicio
- Historia Clínica
- Exámenes
- Citas
- Orden Laboratorio
- Verificar muestras
- Resultados
- Reportes

Listado de exámenes modificados

Listado de exámenes con modificación:

Código	Examen	Cantidad	Error
002005	RECUENTO DE LEUCOCITOS	1	POCA MUESTRA
002003	UREA	2	ERROR DIGITACION
002004	FIBRINOGENO	2	ERROR DIGITACION
002006	HEMOGLOBINA	1	POCA MUESTRA
002002	GLOBULINA	1	ERROR DIGITACION
002003	UREA	1	MUESTRA COAGULADA

Listado de exámenes

Listado de exámenes con modificación:

Código	Examen	Cantidad
002001	ALBUMINA	10
002002	GLOBULINA	10
002003	UREA	10
002004	FIBRINOGENO	10
002005	RECUENTO DE LEUCOCITOS	10
002006	HEMOGLOBINA	10
002007	HEMATOCRITO	10

Listado de muestras

Listado de reportes:

Muestra	Cantidad
SUERO	29
PLASMA	9
SANGRE	29

Ordenes programadas

Listado de reportes:

Citas programadas

Listado de exámenes con modificación:

Exámenes

Listado de reportes:

Esta opción permite generar diferentes reportes de resultados ya sean finales, copias de resultados ya entregados, en formato PDF o ya sea de forma impresa.

Para generar informes es necesario ingresar el rango inicial y final de las órdenes.

Paciente : Raul
Edad : 49
Número de documento : 99999999

PRUEBA	RESULTADO	UNIDAD	RANGO DE REFERENCIA	FECHA Y HORA
ALBUMINA	40	GL	10 - 10	15/11/2020 9:59:12
GLOBULINA	20	GL	10 - 10	15/11/2020 9:59:12
UREA	40	GL	200 - 200	15/11/2020 9:59:12
FIBRINOGENO	10	SEG	10 - 10	15/11/2020 9:59:13
RECuento DE LEUCOCITOS	5	GL	5 - 5	15/11/2020 9:59:13
HEMOGLOBINA	90	GL	80 - 80	15/11/2020 9:59:13
HEMATOCRITO	4	SEG	1 - 1	15/11/2020 9:59:13

Codigo de Orden :1605452116600



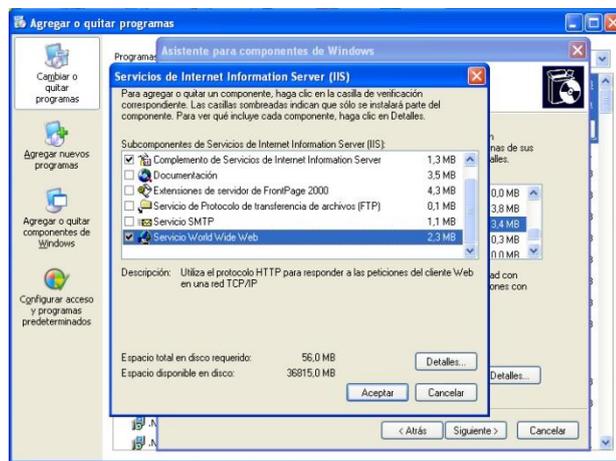
ANEXO 3 : Manual de instalación

Manual de implementación

Tener en cuenta que todos los drivers y actualizaciones del sistema operativo estén correctamente instalados.

1.1 Internet information service (IIS)

En el panel de control / agregar o quitar programas / agregar o quitar componentes de Windows, seleccionar “Servicios de Internet Information Server (IIS)” y en los detalles habilitar la opción “Servicio World Wide Web”



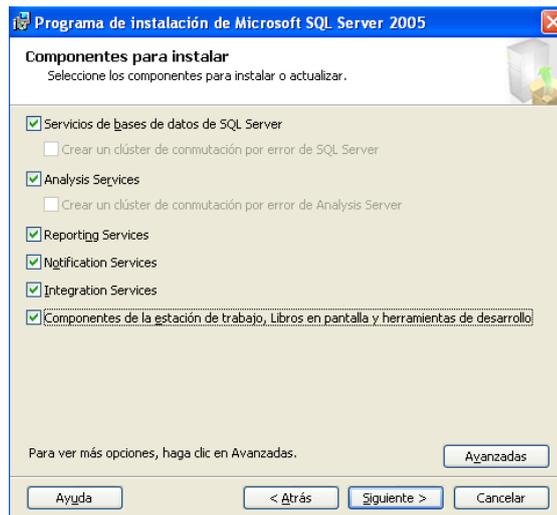
1.2 Framework

De ser necesario instalar el Framework 2.0 y el 3.5

1.3 SQL Server 2005 Standard

- Inicio la instalación mediante el asistente.
- Digitar el número de la licencia

c. Habilitar las siguientes opciones:



- Servicios de bases de datos SQL server
- Reporting services
- Componentes de la estación de trabajo

Nota: En opciones avanzadas deshabilitar la documentación.

d. Instancia: Predeterminada

e. Cuenta de servicio: Activar “usar cuenta del sistema integrada /Sistema Local”

- Marcar las opciones:
- Agente SQL Server
- Explorador SQL



f. Modo de Autenticación: seleccionar modo mixto y establecer contraseña

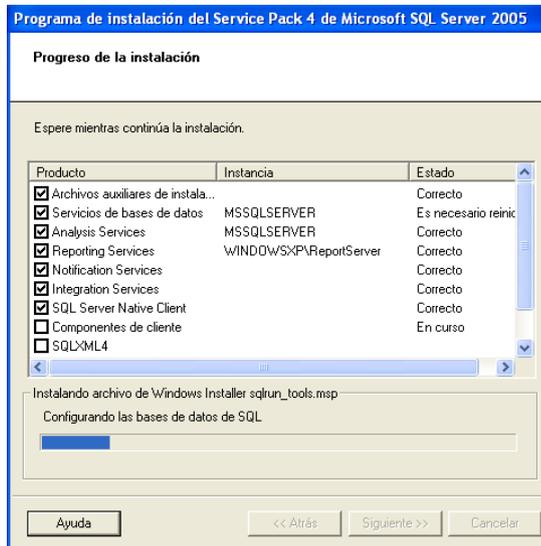
g. Intercalación: no realizar cambios

h. Informes: no realizar cambios (Predeterminado)

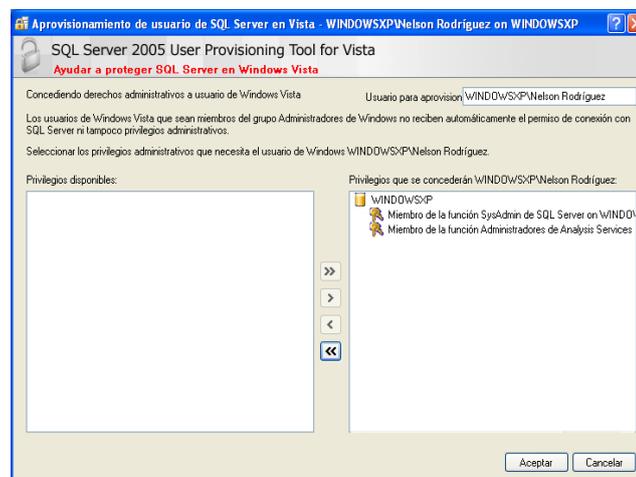
- i. Informes de error y uso: Activar las dos opciones (Opcional)
- j. Finalizar el asistente para que comience la instalación.

1.4 Actualizar SQL Server 2005 Standard

- a. Actualizarlo por medio del archivo service pack correspondiente o descargarlo.



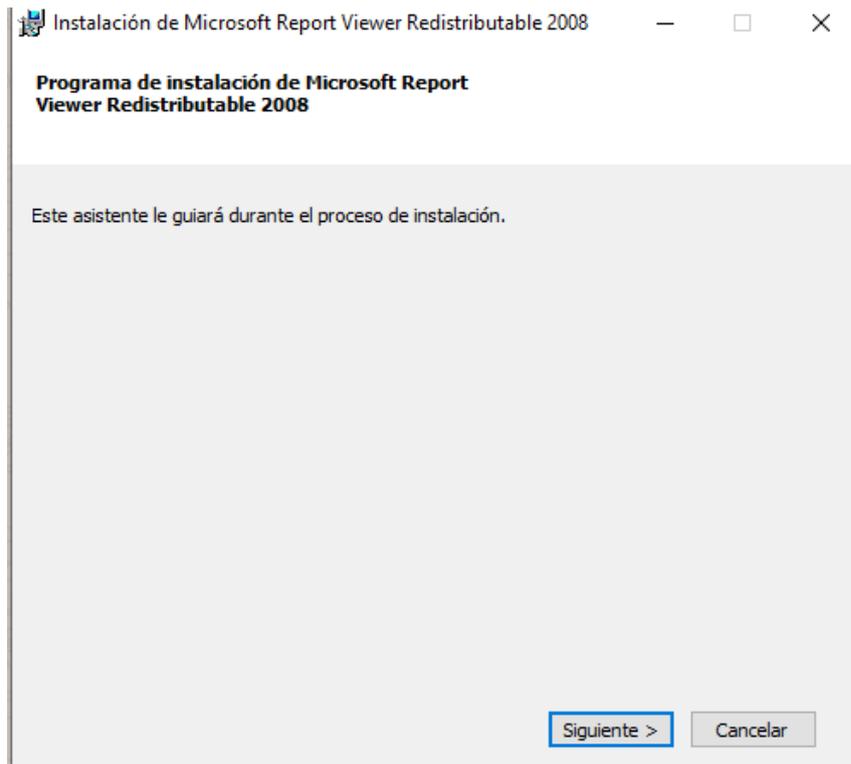
- b. Conceder derechos administrativos



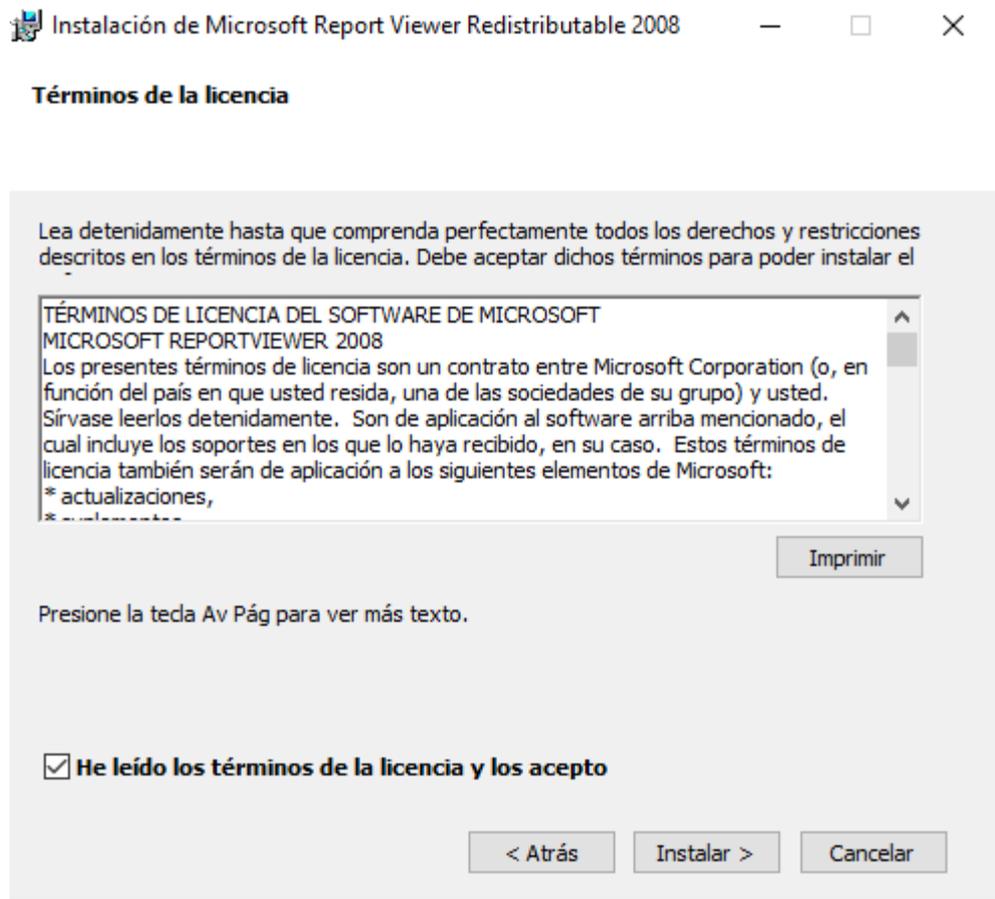
- c. Reiniciar, para que se apliquen las actualizaciones.

1.5 Report Viewer 2008

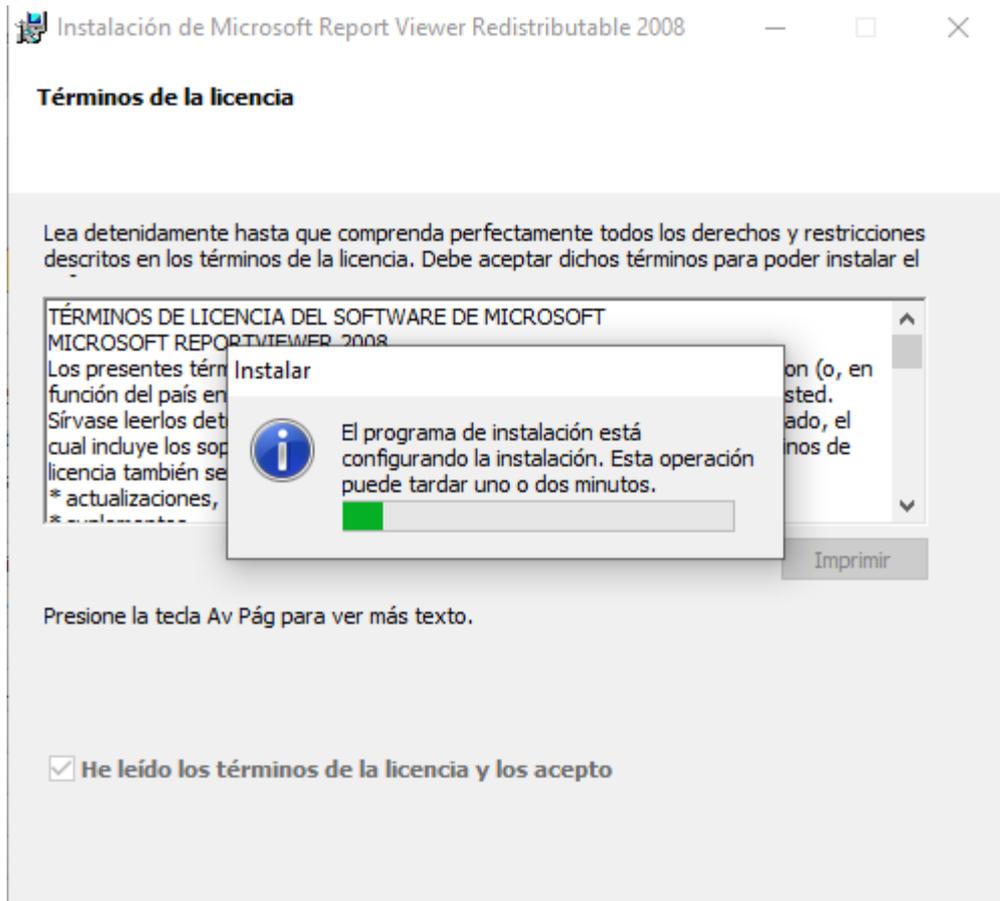
- a. Ejecutar el archivo Report Viewer y dar clic en el botón Siguiente



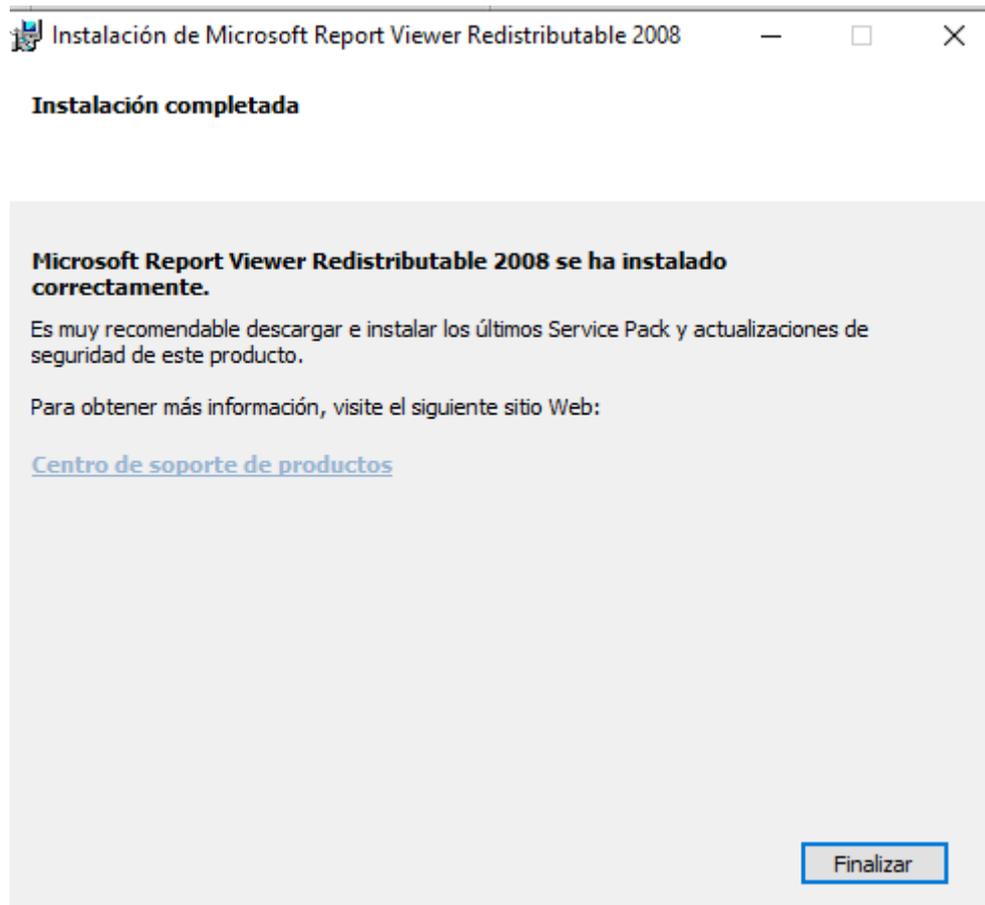
- b. Aceptar los terminos y condiciones y dar clic en el boton Instalar



- c. se muestre la barra de progreso de instalación.



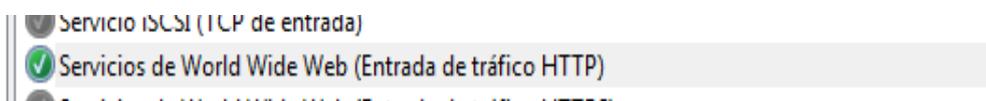
- d. Una vez instalado el programa dar clic en el boton Finalizar. Despues se abra el prorama automaticamente.



1.6 Actualizar el Sistema Operativo

1.6.3 Firewall

- Desde los equipos clientes
- Subir el firewall con la configuración recomendada
- Entrar a la configuración avanzada del firewall y habilitar la siguiente opción:

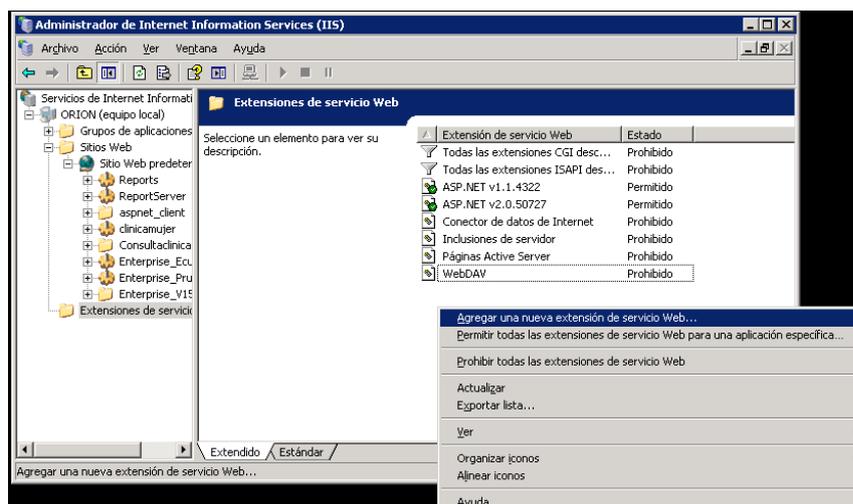


- Desde el servidor donde se encuentra instalada la BD.
Para habilitar las conexiones remotas en la instancia de SQL Server 2005 y activar el servicio Explorador de SQL Server, utilice la herramienta de configuración de superficie de SQL Server 2005.
- Habilitar conexiones remotas para SQL Server 2005 Developer Edition o SQL Server 2005 Express.
- Se debe habilitar conexiones remotas para cada instancia de SQL Server 2005 que desea conectarse desde un equipo remoto. Para ello, siga estos pasos:

- Haga clic en Inicio, seleccione programas, Microsoft SQL Server 2005, Herramientas de configuración y haga clic en Configuración de área de superficie de SQL Server.
- En la página Configuración de superficie de SQL Server 2005, haga clic en Configuración de superficie para servicios y conexiones.
- En la página Configuración de superficie para servicios y conexiones, expanda el Motor de base de datos, haga clic en Conexiones remotas, haga clic en conexiones remotas y locales, haga clic en el protocolo adecuado para habilitar para su entorno y a continuación, haga clic en Aplicar. Nota Haga clic en Aceptar cuando reciba el mensaje siguiente:
- Cambios en la conexión de configuración no tendrán efecto hasta que reinicie el servicio motor de base de datos.
- En la página Configuración de superficie para servicios y conexiones, expanda Motor de base de datos, haga clic en servicio, haga clic en Detener, espere hasta que el MSSQLSERVER detiene el servicio y, a continuación, haga clic en iniciar para reiniciar el servicio MSSQLSERVER.

1.6.4 HttpCompress

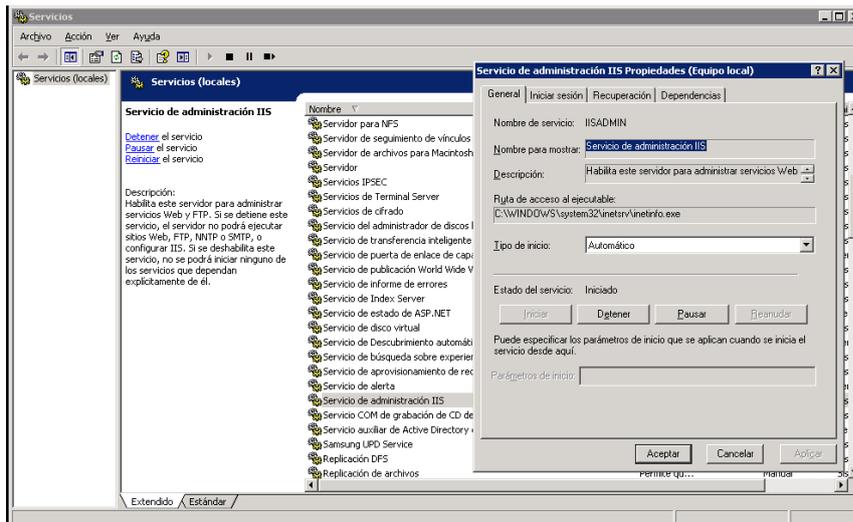
En el IIS seleccionar “Extensiones de servicio Web” y en el panel derecho agregar una nueva extensión de servicio Web



En Nombre de extensión copiamos “HttpCompress” y lo agregamos

Al agregar la entrada, nos solicita la ruta de la librería, seleccionar **gzip.dll**

Para continuar con el proceso de configuración se debe detener el servicio de administración de IIS desde el administrador de servicios.

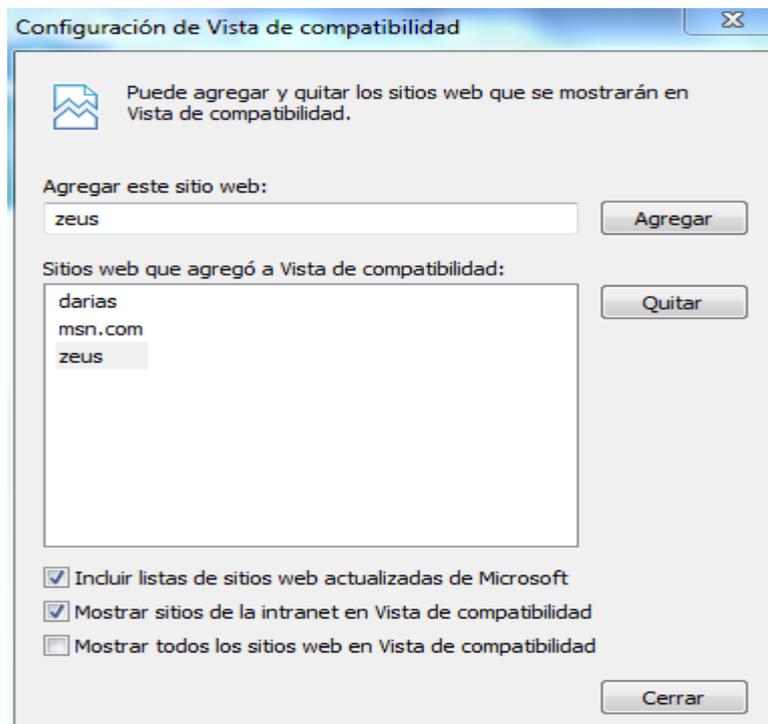


Editar el archivo MetaBase.XML que se encuentra en: X:\WINDOWS\system32\inetrv

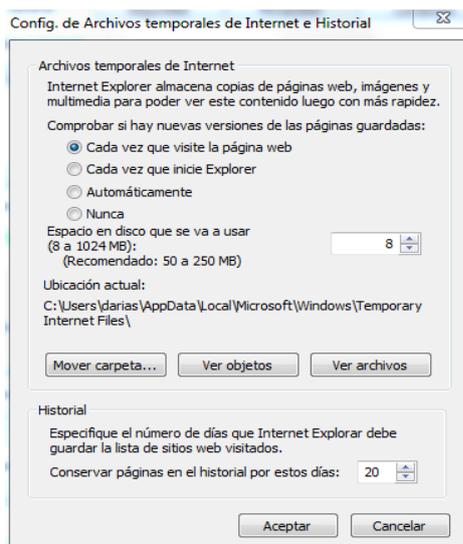
1.6.5 Navegador Web

Configuración del Navegador

Se debe realizar para las versiones de Internet Explorer 8 en adelante. Ir al menú Herramientas – Configuración de vista de compatibilidad y seleccionar el nombre del servidor en Agregar al sitio web y darle clic en Agregar.



Ir al menú Herramientas – Opciones de internet, en el área de Historial de exploración dar clic en Configuración. Activar el Check Cada vez que visite la página web y en espacio en disco que se va a usar asignar 8Mb.



1.6.6 Crear Sitio

- a. Copiar la carpeta donde se encuentra el sitio, en la siguiente ruta:
 - X:\Inetpub\wwwroot\
- b. Herramientas administrativas
 - inicio/panel de control/herramientas administrativas/servicios de IIS
 - Buscar la carpeta Enterprise / clic derecho/ propiedades
 - En la pestaña “directorio” presionar crear y en el botón configuración tener en cuenta modificar los tiempos de espera en la pestaña de opciones según la programación. (preguntar al programador encargado)
 - En la pestaña “documentos” dejar index.htm de primero.
 - En la pestaña ASP.NET verificar que se encuentre en la versión 2.0.53727
- c. Herramientas administrativas (Windows 7)
 - Inicio/click derecho en equipo/administrar
 - Servicios y aplicaciones/administrador de internet information services (IIS)
 - En el panel derecho buscar el sitio y darle click derecho y convertir en aplicación
 - En grupo de aplicaciones seleccionar Classic .NET AppPool

