



Desarrollo de un sistema web con metodologías DevOps, para optimizar la gestión de historias clínicas en el sistema integrado de salud de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE

Maigualca Toapanta, Diego Andrés Y Pillaga Zhagñay, Luis Antonio

Departamento de Eléctrica y Electrónica

Carrera de Ingeniería en Software

Trabajo de titulación, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Software

MSc. Corral Diaz, María Alexandra

20 de agosto de 2021



DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SOFTWARE

CERTIFICACIÓN

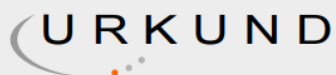
Certifico que el trabajo de titulación, “**Desarrollo de un sistema web con metodologías DevOps, para optimizar la gestión de historias clínicas en el sistema integrado de salud de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE**” fue realizado por los señores **Maigualca Toapanta, Diego Andrés y Pillaga Zhagñay, Luis Antonio** el cual ha sido revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 20 de agosto de 2021

.....
MSc. Corral Diaz, María Alexandra

C.C.: 0501970487

REPORTE DE VERIFICACIÓN



Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS Desarrollo de un sistema web con metodologías DevOps
ESPE MAIGUALCA - PILLAGA - A CORRAL.pdf (D111576818)
Submitted: 8/23/2021 4:52:00 AM
Submitted By: wgerazo@espe.edu.ec
Significance: 2 %

Sources included in the report:

SISTEMAS_2021_BT_ALDAIRMONRROY_V1.pdf (D100668287)
GUEVARA-TT febrero modificado 22 febrero.docx (D35848801)
Naranjo Elena Versión 4.8.pdf (D97160154)
<https://sacavix.com/2019/12/27/diagramando-la-arquitectura-de-software-en-microservicios-modelo-c4>).
<https://enlace.17d07.mspz9.gob.ec/biblioteca/prov/MSP-Manual%20PRAS-08-11-2017.pdf>


Firmado digitalmente por
MARIA ALEXANDRA
CORRAL DIAZ
Fecha: 2021.08.23
12:45:54 -05'00'

Instances where selected sources appear:

8



DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SOFTWARE

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Nosotros, **Maigualca Toapanta, Diego Andrés**, con cédula de ciudadanía N° 0550362891 y **Pillaga Zhagñay, Luis Antonio**, con cédula de ciudadanía N° 0301971495, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **Desarrollo de un sistema web con metodologías DevOps, para optimizar la gestión de historias clínicas en el sistema integrado de salud de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 20 de agosto de 2021

Maigualca Toapanta, Diego Andrés

C.C.: 0550362891

Pillaga Zhagñay, Luis Antonio

C.C.: 0301971495



DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SOFTWARE

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Nosotros, **Maigualca Toapanta, Diego Andrés**, con cédula de ciudadanía N° 0550362891 y **Pillaga Zhagñay, Luis Antonio**, con cédula de ciudadanía N° 0301971495, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Desarrollo de un sistema web con metodologías DevOps, para optimizar la gestión de historias clínicas en el sistema integrado de salud de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra responsabilidad.

Latacunga, 20 de agosto de 2021

Maigualca Toapanta, Diego Andrés

C.C.: 0550362891

Pillaga Zhagñay, Luis Antonio

C.C.: 0301971495

Dedicatoria

Dedico este proyecto de titulación a mis padres Blanca y Carlos, quienes han sido mi guía, mi fortaleza y el impulso de mi vida profesional, quienes desde mi primer momento de vida han tenido la paciencia de enseñarme todo lo que necesita en todas las fases de mi vida siempre intentando ser mi ejemplo para seguir.

A mis hermanos que me han acompañado en mis días de desvelo, que me han demostrado que la vida es un mundo de sorpresas y que por ellos tengo que ser un hombre de bien.

A mi abuelo que ha sido mi segundo padre, me ha aconsejado, me ha impulsado a que siempre haga lo que sienta que está bien, quien me ha brindado todo su apoyo en todas las decisiones que eh tomado.

Y finalmente a todas las personas que conocí hasta este transcurso de mi vida en especial a quien está conmigo actualmente, prometo seguir mejorando cada día para ser una mejor persona, un mejor profesional un mejor hijo.

Diego A. Maigualca T.

Dedicatoria

Dedico este trabajo de titulación a mis hermosos padres, María Julia y José Ricardo, por brindarme su infinito apoyo en cada paso que doy. Este trabajo es resultado de su constancia y sacrificio a través de todos estos años.

A mi tía Evangelina, quien me ha acompañado y ha estado junto a mí desde pequeño brindándome sus enseñanzas y valores para ser un buen hijo, buen amigo y sobre todo una buena persona.

A mis tías y tío Yolanda, Bertha y Jorge por sus consejos de vida, su cariño incondicional y sobre todo por permitirme ser ejemplo para sus hijos.

Y sobre todo dedico este trabajo a Dios por darme la salud y el conocimiento para poder culminar esta increíble etapa de mi vida.

Luis A. Pillaga Z.

Agradecimiento

Primero y sobre todo agradezco a Dios por darme la sabiduría y la salud para seguir cada día de mi vida, por darme una familia maravillosa y por darme la vida que tengo.

Agradecer a mis mejores amigos Luis, Daniela y Roxana quienes han compartido conmigo toda la trayectoria universitaria, por los trabajos grupales, por las reuniones, por los viajes que hemos vivido, pero sobre todo por ayudarme en los momentos más difíciles de mi vida.

Al Dr. Bolívar Llamuca por su conocimiento, experiencia, consejos y por su gran ayuda en este proyecto de titulación.

A la Ing Alexandra Corral por aceptar ser nuestra tutora, por ser nuestra guía en el ámbito profesional, por su incomparable paciencia y sobre todo por su vasto conocimiento.

Y sobre todo a quienes conforman la Universidad de las Fuerzas Armadas por desde un inicio aceptarme en esta maravillosa universidad y hacer de mí todo un profesional.

Diego A. Maigualca T.

Agradecimiento

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mis padres por darme la vida y la oportunidad de culminar mi carrera universitaria.

A mis mejores amigos Diego, Daniela y Roxana por todos los bellos momentos compartidos. Han sido pilares fundamentales durante toda mi vida universitaria, mil gracias por ser mis compañeros en las noches de desvelo.

Al Dr. Bolivar Llamuca por compartirnos su conocimiento y experiencia en el área médica gracias a su apoyo hemos podido culminar con éxito nuestro proyecto de titulación.

A la Ing. María Alexandra Corral por ser una buena maestra y tutora durante todos estos años, estaré profundamente agradecido por compartirme sus enseñanzas y sobre todo por haber sembrado en mí, el gusto por el desarrollo de software.

A la Unidad de Tecnologías de la Información en especial al Ing. Luis Rocha por compartirme sus conocimientos y sobre por darme la oportunidad de aprender de un gran profesional.

Y por último a la Universidad de las Fuerzas Armadas, sus docentes y demás miembros que aportaron a mi desarrollo profesional.

Luis A. Pillaga Z.

Tabla de contenidos

Carátula	1
Certificación	2
Reporte de verificación	3
Responsabilidad de autoría.....	4
Autorización de publicación.....	5
Dedicatoria.....	6
Dedicatoria.....	7
Agradecimiento.....	8
Agradecimiento.....	9
Tabla de contenidos	10
Índice de tablas	14
Índice de figuras	16
Resumen	20
Abstract.....	21
Presentación del Problema	22
Planteamiento y formulación del problema.....	22
Antecedentes	24
Justificación e importancia	25
Objetivos generales y específicos.....	26
<i>Objetivo General</i>.....	26

<i>Objetivos Específicos</i>	26
Hipótesis	27
Metas	27
VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	27
Marco Teórico	29
Introducción del Capítulo	29
Historia Clínica.....	29
Antecedentes de la Historia Clínica	30
Características de la Historia Clínica	30
Componentes de la Historia Clínica.....	31
Estándar CIE-10	32
Salud Electrónica E-Health.....	33
Salud electrónica en Ecuador	35
Marco legal de salud	36
Sistema Integrado de salud UFA	38
Medicina General	39
Salud Ocupacional.....	39
Business Process Modeling Notation (BPMN).....	40
Estructura BPMN 2.0	41
DevOps.....	42
Metodología y ciclo de vida DevOps	43

Herramientas DevOps	45
Grafana.....	48
Kubernetes	49
Gitlab	50
Docker	50
Kanban	51
Spring Boot.....	52
JasperSoft.....	53
Modelo C4	53
Desarrollo de la propuesta	58
Introducción al capítulo	58
Identificación de las partes interesadas	58
Análisis de requisitos software.....	59
Diagramas BPMN2.....	86
Arquitectura de software	95
Metodología de desarrollo de software.....	99
Descripción de la interfaz de usuario.....	120
Validación del Sistema.....	187
Introducción al capítulo	187
Validación del sistema	187
Validación de los usuarios	194

Análisis de datos	195
Conclusión del análisis de datos.....	205
Conclusiones y Recomendaciones	207
Conclusiones	207
Recomendaciones	208
Bibliografía	209
Anexos.....	213

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Miembros del Sistema Integrado de Salud</i>	58
Tabla 2 <i>Historia de Usuario 1</i>	62
Tabla 3 <i>Historia de Usuario 2</i>	63
Tabla 4 <i>Historia de Usuario 3</i>	63
Tabla 5 <i>Historia de Usuario 4</i>	64
Tabla 6 <i>Historia de Usuario 5</i>	65
Tabla 7 <i>Historia de Usuario 6</i>	65
Tabla 8 <i>Historia de Usuario 7</i>	66
Tabla 9 <i>Historia de Usuario 8</i>	67
Tabla 10 <i>Historia de Usuario 9</i>	68
Tabla 11 <i>Historia de Usuario 10</i>	69
Tabla 12 <i>Historia de Usuario 11</i>	70
Tabla 13 <i>Historia de Usuario 12</i>	71
Tabla 14 <i>Historia de Usuario 13</i>	72
Tabla 15 <i>Historia de Usuario 14</i>	73
Tabla 16 <i>Historia de Usuario 15</i>	74
Tabla 17 <i>Historia de Usuario 16</i>	74
Tabla 18 <i>Historia de Usuario 17</i>	76
Tabla 19 <i>Historia de Usuario 18</i>	77
Tabla 20 <i>Historia de Usuario 19</i>	78
Tabla 21 <i>Historia de Usuario 20</i>	79
Tabla 22 <i>Historia de Usuario 21</i>	81
Tabla 23 <i>Historia de Usuario 22</i>	82
Tabla 24 <i>Historia de Usuario 23</i>	83
Tabla 25 <i>Historia de Usuario 24</i>	84
Tabla 26 <i>Historia de Usuario 25</i>	85
Tabla 27 <i>Lista de Procesos Principales Identificados en el SIS</i>	86
Tabla 28 <i>Lista de chequeo 1</i>	187
Tabla 29 <i>Lista de chequeo 2</i>	188
Tabla 30 <i>Lista de chequeo 3</i>	188
Tabla 31 <i>Lista de chequeo 4</i>	189
Tabla 32 <i>Lista de chequeo 5</i>	189
Tabla 33 <i>Lista de chequeo 6</i>	190
Tabla 34 <i>Lista de chequeo 7</i>	190
Tabla 35 <i>Lista de chequeo 8</i>	191
Tabla 36 <i>Lista de chequeo 9</i>	191
Tabla 37 <i>Lista de chequeo 10</i>	192
Tabla 38 <i>Lista de chequeo 11</i>	192
Tabla 39 <i>Lista de chequeo 12</i>	192
Tabla 40 <i>Lista de chequeo 13</i>	193
Tabla 41 <i>Lista de chequeo 14</i>	194
Tabla 42 <i>Lista de chequeo 15</i>	194
Tabla 43 <i>Tiempo Empleado en Relación al Sistema Anterior y el Sistema Actual</i>	195

Tabla 44	<i>Resultados de la Prueba t Para Herramienta de Análisis de Datos de Excel</i>	198
Tabla 45	<i>Comparación de Reportes en el Sistema Anterior y el Sistema Actual.....</i>	198
Tabla 46	<i>Cálculo de Resultados T-Student para Muestras Relacionadas Certificados</i>	200
Tabla 47	<i>Comparación de Procesos del Sistema Anterior y el Sistema Actual</i>	202
Tabla 48	<i>Cálculo de Resultados T-Student para Muestras Relacionadas Procesos....</i>	203

Índice de figuras

Figura 1	<i>Un Vistazo a la Explosión de las Herramientas DevOps</i>	45
Figura 2	<i>Ejemplo Diagrama de Contexto del Sistema</i>	54
Figura 3	<i>Ejemplo Diagrama de Contenedores</i>	55
Figura 4	<i>Ejemplo Diagrama de Componentes</i>	56
Figura 5	<i>Proceso de Registro de Pacientes</i>	88
Figura 6	<i>Proceso de Registro de Atención 1</i>	89
Figura 7	<i>Proceso de Registro de Atención 2</i>	89
Figura 8	<i>Proceso de Registro de Certificados Médicos</i>	90
Figura 9	<i>Proceso de Registro de Usuarios</i>	91
Figura 10	<i>Proceso de Generación de Reportes</i>	92
Figura 11	<i>Proceso de Actualización de Datos</i>	93
Figura 12	<i>Proceso de Registro de Vacunación</i>	94
Figura 13	<i>Proceso de Registro de Antecedentes</i>	95
Figura 14	<i>Diagrama de Contexto del Sistema</i>	96
Figura 15	<i>Diagrama de Contenedores del Sistema</i>	97
Figura 16	<i>Diagrama de Componentes de la Aplicación API</i>	98
Figura 17	<i>Fases del Ciclo de Vida DevOps</i>	100
Figura 18	<i>Comparación entre Gitlab y Otras Herramientas de Trabajo</i>	101
Figura 19	<i>Relaciones del Sistema de Control de Versiones</i>	102
Figura 20	<i>Repositorios de Código del Proyecto</i>	103
Figura 21	<i>Estadísticas del Proyecto en Gitlab</i>	104
Figura 22	<i>Gestión del Proyecto con los Hitos de Gitlab</i>	104
Figura 23	<i>Ejemplo de un Tablero Kanban</i>	105
Figura 24	<i>Ejemplo Menú Creación Issue con Plantilla</i>	106
Figura 25	<i>Ejemplo de Issue con Historia de Usuario</i>	107
Figura 26	<i>Ejemplo Ramas Utilizadas Para la Gestión de Código Fuente</i>	108
Figura 27	<i>CI y CD con Gitlab</i>	108
Figura 28	<i>Declaración para la Ejecución de Pruebas en la Aplicación API</i>	109
Figura 29	<i>Declaración para la Ejecución de Pruebas en la Aplicación SPA</i>	109
Figura 30	<i>Contenido Archivo Dockerfile Aplicación SPA</i>	110
Figura 31	<i>Contenido Archivo Dockerfile Aplicación API</i>	110
Figura 32	<i>Listado de Imágenes de Docker Aplicación SPA</i>	111
Figura 33	<i>Listado de Imágenes de Docker Aplicación API</i>	111
Figura 34	<i>Declaración para la Construcción del Archivo JAR</i>	111
Figura 35	<i>Declaración para la Construcción de los Archivos HTML, CSS y JS</i>	112
Figura 36	<i>Declaración para Publicar las Imágenes de Docker</i>	112
Figura 37	<i>Declaración del Archivo deployment.yaml para la Aplicación API</i>	113
Figura 38	<i>Declaración del Archivo namespace.yaml para la Aplicación API</i>	114
Figura 39	<i>Declaración del Archivo service.yaml para la Aplicación API</i>	114
Figura 40	<i>Declaración del Archivo ingress.yaml para la Aplicación API</i>	115
Figura 41	<i>Declaración del Archivo para la Creación del Certificado TLS</i>	115
Figura 42	<i>Arquitectura Básica de una Aplicación en Kubernetes</i>	116
Figura 43	<i>Declaración para el Despliegue de las Aplicaciones</i>	116
Figura 44	<i>Diagrama de Despliegue del Proyecto</i>	117
Figura 45	<i>Pipeline Completo del Proyecto</i>	118

Figura 46 <i>Monitorización del Uso de Memoria con Grafana</i>	119
Figura 47 <i>Monitorización del Uso de CPU con Grafana</i>	119
Figura 48 <i>Monitorización del Uso de Red con Grafana</i>	120
Figura 49 <i>Pantalla de Ingreso al Sistema</i>	121
Figura 50 <i>Pantalla de Inicio</i>	121
Figura 51 <i>Menú de Navegación del Sistema</i>	122
Figura 52 <i>Pantalla de Estadísticas y Reportes Generales</i>	123
Figura 53 <i>Opciones Estadísticas Generales</i>	124
Figura 54 <i>Gráfico Estadístico del Total de Pacientes Atendidos por Código CIE10</i>	125
Figura 55 <i>Reporte de Total de Pacientes Atendidos por Código CIE10</i>	125
Figura 56 <i>Gráfico Estadístico del Total de Pacientes Atendidos por Dispensario</i>	126
Figura 57 <i>Reporte de Total de Pacientes Atendidos por Dispensario</i>	126
Figura 58 <i>Gráfico Estadístico del Total de Pacientes por Morbilidad y Cronología</i>	127
Figura 59 <i>Gráfico Estadístico del Total de Pacientes Según el Motivo de Atención</i> ...	127
Figura 60 <i>Ventana de Selección de un Paciente</i>	128
Figura 61 <i>Pantalla Ingresar Nuevo Paciente (Interno y Externo)</i>	128
Figura 62 <i>Pantalla Ingresar Nuevo Paciente (Interno)</i>	129
Figura 63 <i>Pantalla Registrar Nuevo Paciente (Interno)</i>	129
Figura 64 <i>Pantalla Ingresar Nuevo Paciente (Externo)</i>	130
Figura 65 <i>Pantalla de Datos del Paciente</i>	131
Figura 66 <i>Pantalla General Datos del Paciente</i>	131
Figura 67 <i>Pantalla de Datos del Usuario</i>	132
Figura 68 <i>Pantalla de Datos del Usuario</i>	133
Figura 69 <i>Submenú Antecedentes</i>	133
Figura 70 <i>Pantalla Antecedentes Personales</i>	134
Figura 71 <i>Pantalla Antecedentes Personales, Sección Información General</i>	134
Figura 72 <i>Pantalla Antecedentes Personales, Sección Información Alimentación</i>	135
Figura 73 <i>Pantalla Antecedentes Personales, Sección Información Sueño</i>	135
Figura 74 <i>Pantalla de Hospitalizaciones</i>	136
Figura 75 <i>Nuevo Registro de Hospitalizaciones, Datos de Ingreso</i>	137
Figura 76 <i>Nuevo Registro de Hospitalizaciones, Datos de Egreso</i>	137
Figura 77 <i>Nuevo Registro de Hospitalizaciones, Lista de Registros Ingresados</i>	138
Figura 78 <i>Editar Registro de Hospitalizaciones</i>	138
Figura 79 <i>Editar Registro de Hospitalizaciones, Datos del Registro Seleccionado</i>	139
Figura 80 <i>Eliminar Registro de Hospitalizaciones, Datos del Registro Seleccionado</i> .	139
Figura 81 <i>Alerta en Eliminación de un Registro de Hospitalizaciones</i>	140
Figura 82 <i>Pantalla de Registro Eliminado Exitosamente</i>	140
Figura 83 <i>Pantalla de Hospitalizaciones</i>	141
Figura 84 <i>Nuevo Registro de Estudio Complementarios</i>	142
Figura 85 <i>Registro de Estudio Complementario, Lista de Registros Ingresados</i>	142
Figura 86 <i>Editar Registro de Estudio Complementario</i>	143
Figura 87 <i>Registro de Estudio Complementario, Datos del Registro Seleccionado</i>	143
Figura 88 <i>Eliminar Registro de Estudio Complementario</i>	144
Figura 89 <i>Alerta en Eliminación de un Registro de Estudios Complementarios</i>	144
Figura 90 <i>Pantalla de Registro Eliminado Exitosamente</i>	145
Figura 91 <i>Submenú Examen Físico</i>	145
Figura 92 <i>Pantalla de Revisión de Órganos y Sistemas</i>	146

Figura 93 <i>Nuevo Registro de Revisión de Órganos y Sistemas</i>	146
Figura 94 <i>Registro de Revisión de Órganos y Sistemas, Lista de Ingresados</i>	147
Figura 95 <i>Editar Registro de Revisión de Órganos y Sistemas</i>	147
Figura 96 <i>Actualizar Registro de Revisión de Órganos y Sistemas</i>	148
Figura 97 <i>Eliminar Registro de Revisión de Órganos y Sistemas</i>	148
Figura 98 <i>Alerta en Eliminación de un Registro de Revisión de Órganos y Sistemas</i>	149
Figura 99 <i>Pantalla de Registro Eliminado Exitosamente</i>	149
Figura 100 <i>Pantalla de Exámenes Físico-Regionales</i>	150
Figura 101 <i>Nuevo Registro de Examen Físico Regional</i>	150
Figura 102 <i>Nuevo Registro de Examen Físico Regional, Lista de registros</i>	151
Figura 103 <i>Modificar Registro de Examen Físico Regional</i>	151
Figura 104 <i>Datos Cargados del Registro Seleccionado</i>	152
Figura 105 <i>Eliminar Registro de Revisión de Órganos y Sistemas</i>	152
Figura 106 <i>Alerta en Eliminación de Registro de Revisión de Órganos y Sistemas</i>	153
Figura 107 <i>Pantalla de Registro Eliminado Exitosamente</i>	153
Figura 108 <i>Submenú Enfermería</i>	153
Figura 109 <i>Pantalla de Notas de Enfermería</i>	154
Figura 110 <i>Nuevo Registro de 1-Antropometría</i>	155
Figura 111 <i>Nuevo Registro de 2-Signos Vitales</i>	156
Figura 112 <i>Nuevo Registro de 3-PreConsulta</i>	156
Figura 113 <i>Nuevo Registro de Enfermería, Lista de Registros Ingresados</i>	157
Figura 114 <i>Editar Registro de Enfermería</i>	157
Figura 115 <i>Actualizar Registro de Enfermería</i>	158
Figura 116 <i>Atender Registro Enfermería</i>	158
Figura 117 <i>Pantalla de Atención de Registro de Enfermería</i>	159
Figura 118 <i>Pantalla Gestación/Lactancia</i>	160
Figura 119 <i>Nuevo Registro de Gestación</i>	161
Figura 120 <i>Nuevo Registro de Lactancia</i>	161
Figura 121 <i>Nuevo Registro de Gestación Lactancia, Lista de Registros Ingresados</i> ..	161
Figura 122 <i>Editar Registro de Gestación/Lactancia</i>	162
Figura 123 <i>Actualizar Registro de Gestación del Registro Seleccionado</i>	162
Figura 124 <i>Eliminar Registro de Gestación Lactancia</i>	163
Figura 125 <i>Alerta en Eliminación de un Registro de Gestación/Lactancia</i>	163
Figura 126 <i>Submenú Evolución</i>	163
Figura 127 <i>Pantalla de Notas de Evolución</i>	164
Figura 128 <i>Nuevo Registro de 1-Nota de Enfermería</i>	165
Figura 129 <i>Nuevo Registro de 2-Nota de Evolución</i>	166
Figura 130 <i>Nuevo Registro de 3-Diagnósticos</i>	166
Figura 131 <i>Nuevo Registro de 4-Planes de Tratamiento</i>	167
Figura 132 <i>Nuevo Registro Creado de Nota de Evolución</i>	167
Figura 133 <i>Editar Registro de Nota de Evolución</i>	168
Figura 134 <i>Actualizar Registro de Nota de Evolución</i>	168
Figura 135 <i>Nuevo Registro de Diagnósticos</i>	169
Figura 136 <i>Nuevo Registro de Planes de Tratamiento-Farmacológicas</i>	169
Figura 137 <i>Nuevo Registro de Planes de Tratamiento-No Farmacológicos</i>	170
Figura 138 <i>Funcionalidades Post-Atención</i>	170
Figura 139 <i>Pantalla de Información de Diagnósticos</i>	171

Figura 140 <i>Pantalla de Información de Prescripciones</i>	172
Figura 141 <i>Receta Médica Descargada</i>	172
Figura 142 <i>Pantalla de Información de Prescripciones</i>	173
Figura 143 <i>Menú de Opciones de la Nota de Evolución</i>	174
Figura 144 <i>Generar Certificado de Buena Salud</i>	174
Figura 145 <i>Pantalla de Registro de Certificado de Buena Salud</i>	175
Figura 146 <i>Submenú Vacunación</i>	175
Figura 147 <i>Pantalla Vacunación</i>	176
Figura 148 <i>Nuevo Registro de Vacunación, Sección Vacuna</i>	177
Figura 149 <i>Nuevo Registro de Vacunación, Sección Dosis</i>	177
Figura 150 <i>Nuevo Registro de Vacunación, Sección Agregar Nueva Dosis</i>	178
Figura 151 <i>Nuevo Registro de Vacunas, Lista de Registros Ingresados</i>	178
Figura 152 <i>Visualizar Dosis de Vacunación</i>	179
Figura 153 <i>Editar Registro de Vacunación</i>	179
Figura 154 <i>Actualizar Registro de Vacunación</i>	180
Figura 155 <i>Actualizar Registro de Vacunación, Sección dosis</i>	181
Figura 156 <i>Eliminar Registro de Vacunación</i>	181
Figura 157 <i>Alerta en la Eliminación de un Registro de Vacunación</i>	182
Figura 158 <i>Descargar Consentimiento Informado de un Registro de Vacunación</i>	182
Figura 159 <i>Submenú Administración</i>	183
Figura 160 <i>Pantalla de Registros de Usuarios</i>	183
Figura 161 <i>Modificar Usuario</i>	184
Figura 162 <i>Buscar Usuario Registrado en Banner ESPE</i>	184
Figura 163 <i>Nuevo Registro de Usuario</i>	185
Figura 164 <i>Lista de Tablas Catálogo</i>	186
Figura 165 <i>Gráfica T-Student Indicador Número de Reportes Generados</i>	201
Figura 166 <i>Gráfica T-Student Indicador Número de Ítems Historia Clínica</i>	205

Resumen

El presente proyecto de titulación está orientado al desarrollo de un sistema web que permita optimizar la gestión de historias clínicas del sistema integrado de salud de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. El proyecto da solución a las necesidades del personal médico de la institución cuyo problema principal es la falta de estandarización y duplicidad de los datos entre los diferentes subsistemas de salud, evitando procesos repetitivos y manuales, con la existencia de una interoperabilidad entre todos los departamentos y sedes de la Universidad, además busca que todos puedan acotar con las buenas prácticas en el desarrollo del software, por lo cual el presente sistema ofrece también la posibilidad de gestionar un ciclo de vida en DevOps que permitan tratar a cada módulo de salud de forma autónoma, independiente, escalable y mantenible. Además, ayudará a definir los procesos del sistema integrado de salud, utilizando el modelo de procesos de negocio, mejor conocido por sus siglas “BPMN” en su segunda versión publicada en el año 2011. En tal virtud se utilizarán estas herramientas como bases para el desarrollo del sistema web, permitiendo alcanzar una mayor eficiencia en la atención médica con lo que se logrará una reducción en tiempos de atención a los estudiantes y personal administrativo.

Palabras clave:

- **DEVOPS**
- **HISTORIAS CLÍNICAS**
- **GITLAB**
- **MODELO C4**
- **KUBERNETES**

Abstract

This project is oriented to the development of a web system to optimize the management of medical records of the integrated health system of the University of the Armed Forces ESPE. The project provides a solution to the needs of the medical staff of the institution whose main problem is the lack of standardization and duplication of data between the different health subsystems, avoiding repetitive and manual processes, with the existence of interoperability between all departments and branches of the University, it also seeks that everyone can limit with good practices in software development, so the present system also offers the possibility of managing a life cycle in DevOps that allow to treat each health module autonomously, independently, scalable and maintainable. In addition, it will help to define the processes of the integrated health system, using the business process model and notation, better known by its acronym "BPMN" in its second version published in 2011. By virtue of this, these tools will be used as the basis for the development of the web system, allowing to achieve greater efficiency in medical attention, therefore achieving and reducing the time required to attend to students and administrative personnel.

Key words:

- **DEVOPS**
- **MEDICAL RECORDS**
- **GITLAB**
- **MODELO C4**
- **KUBERNETES**

CAPÍTULO I

1. Presentación del Problema

1.1. Planteamiento y formulación del problema

El desarrollo de la tecnología y los sistemas de información han alcanzado un gran hito en el diario vivir de nuestra sociedad, por lo tanto, la importancia de software dentro del campo de la salud ha ido adquiriendo mayor fuerza en su utilización con el pasar de los años.

Razón por la cual, en la actualidad es supremamente importante contar con un sistema de control de información dentro de los procesos de salud debido a que la cantidad de datos que se maneja en los mismos es abundante y de suma importancia, tanto para el paciente como para el profesional de la salud tratante; dicho sistema permitirá gestionar todas y cada una de las historias clínicas, las cuales son la herramienta más importante para un médico dentro del sistema integrado de salud, por lo tanto desarrollar sistemas web que ayuden al médico en las obligaciones laborales como son la de llevar y mantener un archivo clínico estadístico, de todas las actividades concernientes a su trabajo, proporcionará mayor efectividad, menos estrés y un mayor número de pacientes atendidos efectivamente por parte de dicho médico.

Por otra parte, la pandemia causada por el brote de la enfermedad coronavirus (COVID-19) ha cambiado la percepción e importancia de la salud, así como del apoyo que representan las plataformas y sistemas web en áreas fundamentales de la sociedad como las laborales o educativas, revolucionando por completo las formas tradicionales de comunicación e información.

Las empresas se han visto obligadas a crear soluciones tecnológicas en cortos periodos de tiempo y con un alto índice de cambios, lo que ha generado el aumento en la complejidad del software y ha creado nuevas dificultades en el proceso de desarrollo. Es así que uno de los problemas más evidentes es el cómo pasar de la etapa de

desarrollo a producción y a su vez en cómo lanzar nuevas versiones en el menor tiempo posible. Todo esto puede relacionarse por el empleo de metodologías de desarrollo de software muy rigurosas en la planificación o la documentación. A menudo estos parámetros generan retrasos en las tareas y por lo tanto pueden desencadenar en pérdidas laborales y financieras. Para tratar de mitigar estos problemas los expertos han planteado varias alternativas como el uso de metodologías ágiles y el empleo de nuevas tecnologías como Docker y Kubernetes mismas que fomentan la colaboración entre el personal de desarrollo con el de operaciones permitiendo así una mejor gestión en el software que se lanza a producción.

El sistema integrado de salud de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE registra la información de los pacientes en documentos manuales denominados “Registros de historias clínicas” sin embargo, su registro tradicional en hojas de excel, hojas de papel o en subsistemas puede ser inaccesible, desorganizado, ilegible, voluminoso, y descentralizados para cualquier área médica, además de ser desarrollados por los diferentes médicos de la universidad que plasman sus propias necesidades sin seguir ninguna estandarización ni el aval que sustente su documentación.

Adicionalmente los datos recopilados en diagnósticos, evoluciones o antecedentes son vulnerables a la duplicidad o incluso la pérdida de información del paciente, la necesidad de contar con registros es de esencial importancia ya que con ellos se efectúan estadísticas tanto del personal de salud como de los mismos estudiantes. Los reportes de atenciones son enviados al Ministerio de Salud Pública del Ecuador para su posterior análisis ante la toma de decisiones institucionales.

Actualmente, la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE ha acogido esta disposición para que su personal de salud se haga partícipe de las nuevas tecnologías

de la información con la capacidad de optimizar la gestión de historias clínicas y mantener la relación entre las diferentes áreas de salud.

Basándonos en esta problemática se formula la siguiente pregunta: ¿Cómo optimizar la gestión de historias clínicas utilizando una aplicación web con la metodología DevOps en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE?

1.2. Antecedentes

Las historias clínicas médicas tienen registros desde la época de los egipcios en el año 1600 a.C. con sus anotaciones realizadas en papiro donde se describen el tratamiento quirúrgico para las heridas de guerra. El siguiente registro tiene lugar con los griegos donde el principal exponente fue Hipócrates, a veces llamado el padre de la medicina. Para Hipócrates la ciencia estaba separada de la religión y la magia. Él tomaba notas de todos sus pacientes y recomendaba guardar estos documentos para que sean utilizados por los nuevos médicos que traten al paciente. Estas enseñanzas aún prevalecen hasta la actualidad donde además Hipócrates instauró el principio de confidencialidad de las historias clínicas. Las enseñanzas de la época de los griegos fueron conservadas por los árabes, los mismos que introdujeron el concepto de hospital y la actualización de los registros médicos para posteriores tratamientos. Finalmente, la verdadera transición de las historias clínicas se dio en Europa desde la época de las Luces hasta la actualidad donde participaron varios investigadores y se incluyeron nuevos elementos a la historia clínica. Todos estos registros se habían mantenido en hojas de papel, pero con la revolución de los ordenadores varios países han implementado soluciones digitales creando así las historias clínicas electrónicas (Dalianis, 2018).

En la actualidad existen varias tecnologías que permiten gestionar la información, mantener un control en la seguridad y asegurar la alta confidencialidad de los datos. Un ejemplo de estas tecnologías son los sistemas web que han evolucionado

desde un medio de intercambio de información a un conjunto de servicios y a su vez ha permitido a los expertos de salud llevar registros óptimos con información puntual de sus pacientes, con veracidad en los diagnósticos y evoluciones, además ha permitido mayor agilidad en la recuperación de historias clínicas.

Actualmente la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE cuenta con sistemas de información para gestionar las historias clínicas de su personal, pero carece de una solución general para todas las sedes. La sede principal ubicada en la ciudad de Sangolquí cuenta con un sistema de información llamado "Innovativa Salud" donde los médicos generales y ocupacionales registran las atenciones médicas. En la sede ubicada en la ciudad de Latacunga los médicos actualmente utilizan el sistema de escritorio "RDACAA" en su versión del año 2015 provisto por el Ministerio de Salud Pública.

1.3. Justificación e importancia

La Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE consta de un Sistema Integrado de Salud conformada por sus distintas áreas que día tras día atienden a decenas de estudiantes, empleados, personal militar o personas externas a la institución en sus distintas sedes. Actualmente durante las atenciones generan datos que son almacenados en diferentes subsistemas adoptados por cada sede. Esto puede generar una serie de problemas como la duplicidad de los datos, la lentitud en las atenciones o la falta de una estandarización. El presente proyecto es factible debido a que se pretende crear un sistema global estandarizado con los formatos del Ministerio de Salud Pública del Ecuador y que se encargue de gestionar las historias clínicas de todo el personal de la institución incluido personas externas. Esto permitirá mayor agilidad y concordancia a la hora de obtener datos estadísticos.

Los beneficiarios del proyecto serán todos los miembros del Sistema Integrado de Salud de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Con este proyecto los

usuarios podrán ejecutar sus tareas con mayor agilidad y además podrán consultar datos estadísticos de sus atenciones. De forma indirecta esto beneficiará también a los estudiantes y empleados de la institución debido a que recibirán una mejor y rápida atención.

En el área técnica el proyecto es relevante por la implementación de una metodología orientada al ciclo de vida DevOps que permite mayor agilidad en la gestión de tareas y despliegue de versiones con mayor frecuencia sin demandar mucho esfuerzo. Los procesos aplicados al proyecto también podrán ser adoptados por el área de tecnologías de la institución debido a que se mantiene una relación entre el stack tecnológico.

Económicamente, la institución puede reducir los gastos asociados por la compra o mantenimiento de los subsistemas de salud y destinar esos recursos para la mejora de la infraestructura tecnológica donde se encuentran los diferentes sistemas de la universidad.

1.4. Objetivos generales y específicos

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar un Sistema Web con metodologías DevOps, para optimizar la gestión de historias clínicas en el sistema integrado de salud de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar un estudio bibliográfico en bases de datos científicas sobre optimización de historias clínicas a través de sistemas de software y sobre procesos y herramientas de la metodología DevOps con el fin de implementar un sistema web que gestione historias clínicas.
- Aplicar un ciclo de desarrollo de software iterativo, basado en la metodología DevOps, para el desarrollo del sistema web.

- Diseñar la arquitectura de software basada en el modelo C4 para proporcionar un marco de referencia para el desarrollo del sistema web.
- Identificar los procesos realizados por el sistema integrado de salud en el área de medicina general mediante diagramas de notación de procesos de negocio, con el fin de incluirlos dentro del sistema web.
- Desplegar el sistema web en un entorno de producción a fin de obtener datos estadísticos de su funcionamiento y rendimiento.
- Validar el sistema de salud, a través de los indicadores de la variable dependiente realizando pruebas con el personal del sistema integrado de salud de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

1.5. Hipótesis

Si se desarrolla un sistema web con metodologías DevOps, entonces se optimizará la gestión de historias clínicas en el área de medicina general del sistema integrado de salud de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE.

1.6. Metas

Sistema web desarrollado aplicando la metodología DevOps para la gestión de historias clínicas en el sistema integrado de salud de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE.

1.7. Variables de la investigación

1.7.1. Variable independiente

Sistema web con metodologías DevOps

- ***Conceptualización de la variable independiente:***

La metodología DevOps es una metodología de desarrollo de software que permite la automatización de varios procesos de creación, ejecución, aumentar la

agilidad, permitiendo los cambios de despliegue instantáneo y control de pruebas, respaldando la satisfacción del cliente y usuario.

1.7.2. Variable dependiente

Gestión de historias clínicas

Indicadores:

- Tiempo empleado en una consulta por paciente
- Número de reportes generados.
- Número de ítems que dispone la historia clínica.

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1. Introducción del Capítulo

El presente capítulo contiene la investigación bibliográfica referente a las historias clínicas su definición, estructura e importancia. Además, se presentan las diferentes herramientas que se utilizaran para el desarrollo del sistema web aplicando la metodología DevOps. Esta investigación previa permite garantizar la factibilidad del desarrollo del proyecto.

2.2. Historia Clínica

La historia clínica es un documento legal médico que contiene toda la información relevante del paciente y profesional de salud, es decir es un documento que administra datos de crucial importancia de la condición de salud del paciente, información que precisan los autores del presente trabajo de investigación en los aspectos: el primero circunscrito al ámbito de la salud; es decir, a las adolescencias que pueda padecer el ser humano, el segundo hace referencia al profesionalismo y sigilo con que el médico tratante guarda la información sobre la enfermedad y características anatómicas, fisiológicas y otras de sus pacientes y la tercera inmersa en el paciente mismo ya que se consideraría que es su hoja de vida médica, puesto que las cuatro características primordiales de la historia clínica (profesionalidad, ejecución típica, objetividad y licitud) se encuentran involucradas en la concreta forma de elaboración del registro médico (Fernando & Carlos Alberto, 2012).

Por lo tanto, al hablar de profesionalidad se ha de entender que es la ética, el cuidado y sigilo de los médicos y demás profesionales de la salud con el que manejan los datos, características y referencias de salud de una persona con la finalidad de llevar un registro ordenado de todos y cada uno de sus pacientes permitiéndoles brindar un servicio óptimo y de calidad a sus pacientes.

2.3. Antecedentes de la Historia Clínica

La historia clínica se fundamenta esencialmente en el ser humano al cual lo conjuga con la ciencia la metodología y el saber, que desde los albores de la historia han permitido conocer de mejor manera aspectos clínicos de los pacientes y que con el paso del tiempo se han ido perfeccionando con el tiempo, por ello (Fombella Posada & Cereijo Quinteiro, 2012), afirman que el documento primordial para la práctica clínica y el aprendizaje de la misma, es la historia clínica ya que su historia se remontan a la Edad Media en los libros del Corpus Hipocraticum en las epidemias I y III, y se mantiene hasta el Renacimiento tomando la definición de Observatio, para en el siglo XVIII sea perfeccionada por Sydenham a través del método anatomoclínico, y así representar un documento de gran complejidad, de obligatorio cumplimiento en el siglo XXI.

Se ha de entender en tal virtud que la historia clínica aparece en la edad media como un derecho, considerando que fue en esta etapa de la historia donde aparecen por primera vez los Derechos Humanos, y entre uno de los más principales e importantes se recoge atrás del tiempo está el derecho a la salud, que se prescribe con la finalidad de garantizar una vida digna para el ser humano por el hecho de ser considerado como tal.

2.4. Características de la Historia Clínica

La confidencialidad es la principal característica que debe poseer una historia clínica, puesto que este principio moral, médico y legal guarda relación con el secreto profesional que se encuentra regulado por el Código de ética de los profesionales de la salud, con el fin de evitar divulgaciones innecesarias que permitan vulneran los derechos de sus pacientes, en aras de que se respete su derecho a la intimidad conforme lo establece la Constitución de la República del Ecuador.

La legibilidad y la unicidad forman también parte de las características que debe tener una historia clínica, ya que el formato en el que debe ser llenado debe ser de fácil

acceso para la comprensión de los profesionales de salud que interactúen con la misma y evitar el desacato y posible molestia en la salud del paciente, recatando así que toda la información es única por cada paciente, puesto que en todo el mundo no existirá otra historia clínica similar al de un ser humano, y de esta forma se puedan realizar controles, tratamientos y atenciones óptimas.

Al considerar las diferentes características que posee la historia clínica se efectúa la obligatoriedad de esta, al realizar su registro para cualquier acto médico hospitalario o de consultorio, y siendo el pilar fundamental para ejercer una medicina de eficacia. En las diferentes instituciones de salud no existe excusa para ausentar una historia clínica, la cual se integrarán siempre los conceptos de profesionalismo, confidencialidad. Dentro de las leyes constitucionales se ve la importancia de aplicar las características de la historia clínica siendo que, en Colombia, el 29 de septiembre de 1993 el magistrado Carlos Gaviria de la Corte Constitucional declaró que se reconoce a la historia clínica como un documento reservado al cual no se tendrá acceso ni con las diferentes jerarquías de las fuerzas armadas (Fernando & Carlos Alberto, 2012).

Por esta razón es importante, que exista un vínculo estrecho entre el paciente, el médico y la historia clínica, ya que en contadas ocasiones la falta de información o actualización en la historia clínica depende también del avance y coeternidad de registro que lo realice el paciente mediante las constantes visitas de control o de cualquier otra actividad en el ámbito de la salud, que permita que la información esté completa de acuerdo a la situación actual del paciente siendo estas dos características la cotidianidad y el complemento que permiten que la historia clínica de los resultados esperados y para los cuales fue creada.

2.5. Componentes de la Historia Clínica

Los componentes de la historia clínica varían de acuerdo con la especialidad médica, por ejemplo, la historia clínica de psiquiatría contendrá los resultados de

ecografías cerebrales, resonancias magnéticas, tomografías, medicamentos, etc.

Mientras que la historia clínica de un nutricionista contendrá datos de comportamientos habituales como la comida, ingesta de agua, vitaminas, nutrientes, es decir todo aquello relacionado con la dieta y el ejercicio.

Por ello cada parte del contenido de la historia es de vital importancia, desde la fecha en la cual una persona médica acude a consulta o revisión por primera vez los profesionales de la salud están obligados a abrir una historia clínica la cual puede ser física o magnética en la cual además de la fecha se establecerá también el motivo de la consulta, aspecto que servirá para evidenciar avances o retrocesos de la salud del paciente, por ello es importante colocar dentro de esta historia clínica, la existencia de enfermedades considerables, tratadas, controladas o no con la que cuente en ese momento el paciente, a esta información se le acompaña el listado de antecedentes personales; es decir, a que se dedica, como es la alimentación, actividad, etc.

La cual estará ligada a los antecedentes familiares que no son más que la muestra de enfermedades considerables que hayan tenido sus progenitores, posteriormente se establecerán un interrogatorio general para constatar las dolencias del paciente haciendo referencia cada aparato y sistema del cuerpo humano, que permitirá establecer la presencia de un diagnóstico sindromático.

2.6. Estándar CIE-10

CIE-10 es la clasificación internacional publicada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de todas las enfermedades y causas de defunción por morbilidad y mortalidad. Sin embargo, en los diferentes países se han realizado modificaciones de acuerdo a las diferentes condiciones de salud de dicha región, como es el caso de Estado Unidos en el que el Centro Nacionalidad de Estadística y Salud (NCHS) desarrolló la ICD-10-CM, en España se desarrolló la CIE-10-ES (Diagnósticos y

Procedimientos) y se actualizan de acuerdo al CIE-10 lo que posibilita una mayor especificidad en la condición clínica (Elorza, 2018).

La codificación CIE-10 es importante ya que permiten nutrir y adquirir una mayor exigencia y compromiso de conocimientos en anatomía y terminología quirúrgica, para llegar a un nivel de especificidad plasmada en una codificación clínica, cuya importancia trasciende fronteras puesto que son utilizadas en todos los países del mundo especialmente para notificar defunciones.

Por lo tanto, al ser la clasificación de enfermedades establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y al estar previamente definidas de acuerdo con códigos y siglas permiten un rápido acceso, entendimiento a las mismas y logrando un entendimiento global.

2.7. Salud Electrónica E-Health

La salud electrónica y digital (e-health), es un nuevo modo de brindar el servicio y derecho de la salud, con la ayuda y uso de medios tecnológicos se puede concebir un servicio que esté en el mercado online gracias a la distribución global del internet ya que un gran porcentaje de la población acceden a él, haciendo posible la interacción de un paciente mediante un ordenador con un doctor que resuelva sus problemas.

La concepción de la salud electrónica y digital es una percepción innovativa de la tecnología en el mundo actual de la salud, ya sea en el control de vigilancia para el paciente, en la atención de salud o en la prevención de posibles enfermedades. Los sistemas de administración de insumos como son el agendamiento de citas médicas o el expediente de laboratorio, el expediente clínico y prescripción electrónicos, los sistemas de apoyo forman parte de los componentes de la E-Salud, sin embargo existen más complementos que aportan a los sistemas de e-Health para el análisis masivo de datos, como es el caso de la inteligencia artificial que en los últimos años se ha convertido en una gran aliada del mundo tecnológico y digital, lo que conlleva a una

interrelación directa con el marco conceptual de la salud en el análisis de sistemas vinculados con el “internet de las cosas” para desarrollar componentes que brinden una calidad de provisión de la salud y que sean capaces de intercalar a varios sectores del mundo (Díaz de León-Castañeda, 2019)

El mundo cambia, la tecnología avanza pero hay cosas que siempre se mantendrán vigentes, como es el caso de las reglas que debe seguir una historia clínica ya sea en una actividad sanitaria tradicional como en una historia clínica electrónica, todas deben contener un conjunto de documentos escritos referenciando las enfermedades y diagnósticos asignados, así es como en los años noventa en los Estados Unidos en el Instituto de medicina (IOM) se definió a la historia clínica electrónica como aquella que reside en un determinado campo sanitario, diseñado para recolectar, analizar, almacenar, alertar, escalar los datos de la historia clínica para dar un soporte en la toma de decisiones de los profesionales expertos de salud y brindar información crucial para el diagnóstico y prescripción de los pacientes.

Sin embargo, para que este tipo de servicio online o electrónico de resultados debe centrarse en tres aspectos específicos que a criterio del autor del presente trabajo investigativo se basa en una salud que el propio ser humano desea tener, es decir el primer lugar de la aceptación del cliente a utilizar la tecnología en el aspecto médico con la finalidad de precautelar su salud, la cual no solo le permite realizar una simple consulta con un médico sino que le brinda la oportunidad de monitorear, rastrear e informarse sobre su estado y condición de salud.

Otro de los aspectos que se ha de considerar en este tipo de salud digital es la interacción de la salud propiamente dicha, es decir llevando y trayendo mensajes digitales mediante una publicidad de marketing digital que permita mantener una línea entre los médicos y los pacientes, lo cual da lugar a un tercer aspecto que se centra específicamente en los datos que deben mantener los profesionales de salud para

brindar un apoyo y soporte a sus clientes mediante una atención rápida, eficaz, personalizada e individualizada, como si se tratara de un consultorio físico convencional, que brinde seguridad sobre todo ya que en la actualidad en una de las constantes que buscan la mayor parte de los seres humanos (Pico, 2013).

Hace referencia a una historia clínica electrónica que también es importante, puesto que como se mencionó anteriormente todos los profesionales de la salud, están obligados legalmente a guardar las históricas clínicas de sus pacientes con sigilo y secreto profesional, no siendo de uso público o divulgable, conforme se lo analizar en los ítems siguientes.

2.8. Salud electrónica en Ecuador

La ciber salud o salud e-health, en el Ecuador, pese haber existido anteriormente, se puede decir que a partir del mes de marzo del año 2020 específicamente entró en auge, considerando que, por la pandemia del CORONAVIRUS, las personas tuvieron que acoplarse a un nuevo estilo de vida basado en el uso de la tecnología, con la finalidad de no destruir el proceso correcto y utilitario de la económica nacional sino también internacional.

Al respecto en el Ecuador, y en efecto de la pandemia el Ministerio de Salud Pública incluso llegó a crear una APP, que ayude a determinar por la sintomatología que persona necesitaba atención médica por un contagio de CORONAVIRUS, siendo esto de gran utilidad para poder llevar un dato y registro estadístico de los casos de este virus permitiendo controlar de forma adecuada y oportuna.

El Ministerio de Salud Pública ha implementado como un servicio complementario y social para llegar con el derecho de la salud a todos rincones del país, la ciber salud, sobre todo en el ámbito de atención psicológica, que involucra también a la campaña contra la erradicación de todas las formas de violencia contra la

mujer o miembros del grupo familiar, trabajo que se lo efectuado incluso con ayuda del ECU 911, brindando asesoramiento y asistencia médica especializada en este ámbito.

Otra de las iniciativas que surgieron en la pandemia como una ayuda social por parte de los profesionales de la salud, fue que médicos probados ofrecían consultas online de forma gratuita, aspecto que sirvió de marketing digital para hoy tener este servicio con fines lucrativos.

Sin embargo los sistemas informáticos al ser frágil seguidos de las malas intenciones, de culpa o dolo de las personas han hecho que personas inescrupulosas mal utilicen este servicio realizando un sin número de estafas por medio de la tecnología, ya sea por cobros indebidos o bien porque se hacían pasar por médicos cuando en realidad no lo eran, aspecto que a este aspecto médico lo ha colocado en un ambiente de inseguridad no permitiendo que fluya como se esperaba, sino que más bien ha incentivado a la población a servicio de salud convencional por gozar de seguridad y confianza.

2.9. Marco legal de salud

El marco legal aplicable se lo realiza partiendo el Art. 32 de la Constitución de la República del Ecuador, que prescribe:

La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad,

universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional. (p.12)

El cual incluso tiene una concordancia muy especial con la Declaración de los Derechos Humanos, en el que se considera a la Salud como un derecho fundamental que le pertenece al ser humano por el mero hecho de hecho, es decir que es inherente, y es por esta concepción que recoge el derecho internacional que se ha creado una Ley Orgánica que regule el comportamiento y actuaciones de los profesionales de la Salud.

Por ello la Ley Orgánica de Salud, sitúa al Ministerio de Salud Pública como la autoridad sanitaria nacional conforme lo determina el Art. 4 de este cuerpo legal, y que además debe cumplir con las responsabilidades que lo establece en su cuerpo legal el Art. 6, que serán de cumplimiento obligatorio.

La base legal de la historia clínica se fundamenta en la disposición del Art.7 de la Ley Orgánica de Salud en el numeral f) que sostiene “Tener una historia clínica única redactada en términos precisos, comprensibles y completos; así como la confidencialidad respecto de la información en ella contenida y a que se le entregue su epicrisis” (LEY ORGANICA DE SALUD, 2012, p.2);

Situación legal que mantiene concordancia con lo dispuesto en el Art. 11lit D del cuerpo legal antes citado que prescribe “...El Sistema establecerá los mecanismos para que las instituciones garanticen su operación en redes y aseguren la calidad, continuidad y complementariedad de la atención, para el cumplimiento del Plan Integral de Salud de acuerdo con las demandas y necesidades de la comunidad. Estos mecanismos incluyen: d) “Un conjunto común de datos básicos para la historia clínica;” (LEY ORGANICA DE SALUD, 2012, p.4);

Posteriormente el Reglamento a la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud Pública prescribe que:

Art. 77.- El Ministerio de Salud Pública, en su calidad de autoridad sanitaria, revisará y actualizará los formularios básicos y de especialidades de la historia clínica única para la atención de los usuarios, los mismos que serán posteriormente concertados y difundidos por el Consejo Nacional de Salud en todas las instituciones prestadoras de salud del sector público, semipúblico y privado.

Art. 78.-Obligatoriedad de uso de la historia clínica única. -El uso y aplicación de la historia clínica única serán obligatorios en las instituciones de salud que integran el sistema.

Art. 79.-Responsabilidad y uso de la historia clínica. - La historia clínica, en tanto prueba documental, estará bajo la responsabilidad y custodia de la unidad o establecimiento operativo del lugar de residencia del ciudadano; se propenderá que exista una sola historia clínica por persona, que será la base para el sistema de referencia y contra referencia. (LEY ORGÁNICA DE SALUD, 2012, p.4);

Cabe recalcar que en caso de incumplimiento de cualquiera de las disposiciones legales e incluso de los estatutos o resoluciones que maneje cada entidad o casa de salud sea pública y privada existirán sanciones disciplinarias leves, graves y muy graves que incluso la omisión de derechos puede acarrear con la pérdida de su matrícula profesional para ejercer su profesión.

Dentro de este, se encuentran las disposiciones del Reglamento para el manejo de información confidencial en el Sistema Nacional de Salud, dentro del cual se puede observar aspectos concernientes a la seguridad, manejo, custodia, documentación y otros aspectos relacionados con las Historias Clínicas.

2.10. Sistema Integrado de salud UFA

El Sistema Integrado de Salud de la Universidad de las Fuerzas Armadas Latacunga. ESPEL, está diseñado para brindar el servicio de salud a los estudiantes

universitarios de las diferentes carreras profesionales con las que cuenta, haciéndose extensivo incluso a los servidores públicos que prestan sus servicios incluidos a los docentes.

Este sistema de atención integral de salud está basado en políticas de atención que conforme se manifiesta en el portal electrónico de la página web de la Institución se puede describir que son los siguientes:

1. Servicio de Medicina General y Enfermería
2. Servicio de Odontología
3. Servicio de Laboratorio Clínico
4. Servicio de Recaudación
5. Servicio de Fisioterapia
6. Medicina Ocupacional

2.11. Medicina General

La medicina general es la principal que involucra al ser humano como tal, mediante es estudio completo, sistémico y ordenado del cuerpo humano, dentro de esta área del conocimiento médico de hace énfasis, en el tratamiento, la prevención, detección para en base a ese análisis poder derribar al paciente a un profesional especialista a la necesidad de salud que este posea.

Aseveración que se la realiza considerando que “La medicina general constituye el primer nivel de atención médica y es imprescindible para la prevención, detección, tratamiento y seguimiento de las enfermedades crónicas estabilizadas, responsabilizándose del paciente en su conjunto, para decidir su derivación a los especialistas cuando alguna patología se descompense”. (hmvalles, 2020)

2.12. Salud Ocupacional

La salud ocupacional como es de conocimiento general es realizada por un médico ocupacional que generalmente brinda sus servicios en áreas empresariales

dependiendo el número de trabajadores o de personas que necesiten de su ayuda y soporte en un conocimiento técnico.

La salud ocupacional es "la promoción y mantenimiento del mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones mediante la prevención de las desviaciones de la salud, control de riesgos y la adaptación del trabajo a la gente, y la gente a sus puestos de trabajo". Si bien la definición de salud ocupacional varía en gran manera, las condiciones y el ambiente de trabajo son factores muy conocidos que contribuyen a la salud (Pan American Health Organization, 2020).

La salud ocupacional es un área que más trascendencia tiene en el Instituto de Seguridad de la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe, que se centra en evitar riesgos de trabajo, tendientes a garantizar una correcta relación laboral que permita tener un ambiente de trabajo óptimo.

2.13. Business Process Modeling Notation (BPMN)

La notación de modelado de procesos empresariales (BPMN) es una notación gráfica que integra los procesos empresariales a través de sistemas, figuras y dispositivos inteligentes con la finalidad de transmitir la secuencia del proceso de negocio. En la actualidad BPMN se ha convertido en un estándar empresarial que ha evolucionado a su versión BPMN 2.0, en la que integra más elementos formales que permiten una correcta semántica y proporciona medios para su extensibilidad, medios que serán capaces de generar una mayor automatización en las aplicaciones empresariales (Gao et al., 2011).

Por ello, se ha de decir que esta definición permite realizar un estado y concepción más amplia entre la organización institucional y la tecnología que al estar vinculados en perfecto orden permiten obtener un mejor proceso en un negocio, siendo este mucho más ágil y seguro, que a su vez visualiza objetivos en la optimización de recursos. Dentro de las ventajas que ofrece la BPMN 2.0 se establece que es un

sistema operativo que permite tener grandes resultados a nivel empresarial y de trabajo dada a su capacidad de organización técnica y monetaria.

Al encontrarse, la agilidad, la simplicidad, la optimización, la reducción el fortalecimiento y la automatización de procesos, con el fin de obtener mejores resultados permite que dentro del sistema Integrado de Salud de la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe, con la ayuda de la tecnología que construya un software con metodología DevOps para el uso de Historias Clínicas.

2.14. Estructura BPMN 2.0

BPMN 2.0 como lenguaje estándar, facilita la gestión de diversas etapas en el proceso de negocios utilizando variadas simbologías las cuales se clasifican en cuatro grupos primordiales, estos grupos están diseñados para trabajos generales, relaciones pruebas e implementación de anotaciones en la lógica de actividades:

- **Objetos de Flujo:** Participan directamente en el flujo de trabajo general, cuando tres objetos de flujo siguen un proceso o actividad se denomina eventos, estos eventos son los desencadenadores que inician, editan o terminan un proceso, cada evento contiene puntos de conexión que une cada decisión.
- **Swimlanes:** los swimlanes o carriles muestran el camino recorrido en los eventos, y la actividad que ha tenido cada participante dentro del proceso.
- **Conexión de objetos:** Representa de forma gráfica la relación que existe entre cada proceso, se subdivide en tres conexiones principales: flujos de secuencia, flujos de mensajes y asociaciones. Los flujos de secuencia muestran el orden en que se realizarán las actividades. Los flujos de mensajes muestran las comunicaciones entre departamentos.

Asociaciones muestra la relación entre un artefacto y un evento, actividad o puerta de enlace.

- Artefactos: La utilidad de los artefactos recae en recopilar o adjuntar información dentro de un proceso, de igual manera como en las conexiones existen tres subdivisiones: objeto de datos, grupos y anotaciones, los cuales tienen la funcionalidad de explicar varios aspectos relevantes del proceso en el diagrama.

Como se puede observar BPM 2.0 representa un papel vital en la diagramación y orquestación de procesos y la intervención que tienen las personas y los objetos dentro de un evento, permitiendo así definir, interpretar, y ejecutar gráficamente un proceso de negocios sin importar el tema referido al que se lo esté utilizando (Geiger et al., 2016).

2.15. DevOps

DevOps de su terminología Development & Operations, es un marco de trabajo, ciclo de vida y metodología que maneja el conjunto de procesos comerciales de desarrollo y aprovisionamientos rápidos y flexibles, conteniendo buenas prácticas combinada de software que mejoran(automatizan) las habilidades organizacionales de una empresa contribuyendo a la velocidad en que un sistema o aplicación responde a un cambio dentro de su infraestructura en su programación y en su posterior despliegue. Integra eficientemente el desarrollo, la entrega y las operaciones, facilitando así una conexión eficiente de estos silos tradicionalmente separados entre desarrolladores y operadores (Ebert et al., 2016).

Los sistemas de software son cada vez más utilizados en el mundo informático considerando que los DevOps como un conjunto de prácticas que buscan asegurar la calidad del software mientras se reduce el tiempo de entrega entre cada uno de los

cambios que el mismo requiera (Pablo Aníbal Bejarano De la Hoz & Andrés Mauricio Heredia Guerrero, 2019)

Es un cambio organizativo en el que, en lugar de grupos distribuidos en silos que realizan funciones por separado, equipos multifuncionales trabajan en entregas continuas de características operativas. Este enfoque ayuda a entregar valor de forma más rápida y continua, reducir los problemas debidos a la falta de comunicación entre los miembros del equipo y acelerar la resolución de los problemas. Es decir que es una nueva visión tecnológica que permite de forma ordenada, sistemática y precisa agilizar el desarrollo de actividades haciéndolas más simples y de fácil acceso minimizando costos y tiempo.

2.16. Metodología y ciclo de vida DevOps

DevOps al ser una parte importante en el proceso actual de la creación de sistemas y aplicaciones tecnológicas tanto en el desarrollo como en la gestión empresarial, debe perpetrar de forma ordenada su ciclo de vida, conteniendo una reglamentación que garantice su correcto funcionamiento, infraestructura y operaciones para así cumplir un ciclo de vida completo de desarrollo y proporcionar una entrega continua con alta calidad de software como cualquier actividad y organismo para permitir que los parámetros que se han ordenado de acuerdo a la siguiente forma contribuyan a la evolución constante del desarrollo de software.

Toda metodología inicia en el equipo de desarrollo con el ciclo de: planificación, creación, verificación, package, y la segunda parte de la metodología sigue con el equipo de operación con el ciclo de: despliegue, configuración y mantenimiento, una vez cumplido todos los pasos se habrá cumplido un ciclo de DevOps (Alvarenga, 2019).

El ciclo de vida DevOps contiene muchas etapas:

1. Desarrollo: La etapa de desarrollo se lleva a cabo muy constantemente durante el ciclo DevOps, pues su funcionalidad es reflejar cualquier

cambio que se necesite a través de algoritmos de programación, el ciclo de desarrollo gestiona los cambios subdividiendo el trabajo en pequeños ciclos de desarrollo, los cuales garantizan la aceleración en el equipo y consecuentemente el proceso de entrega.

2. Prueba: En esta fase se dedica a identificar y corregir errores que hayan surgido en la fase de desarrollo, se pueden utilizar diferentes herramientas para agilizar el proceso de pruebas como es el caso de Selenium la cual identifica las piezas de código nuevo para identificar errores de sintaxis, funcionamiento, posibles bugs, entre otros.
3. Integración: En esta etapa el desarrollo e integración continua hace posible la actualización de cualquier cambio surgido en un repositorio sin sacar de servicio al sistema o aplicación vigente.
4. Despliegue: En esta fase, se automatiza el proceso de despliegue a través de los llamados pipelines que son archivos de configuración en los que se detalla los pasos que necesita el software vigente para ser integrado de forma segura al sistema.
5. Monitoreo: En esta fase, se monitoreará los sistemas para comprobar si existe algún comportamiento inadecuado o si existen errores que puedan producir problemas fallas dentro del funcionamiento cotidiano del sistema, además se puede identificar si un aplicativo necesita más recursos de memoria o integrar a los equipos de desarrollo y operación a través de herramientas como es el caso de Slack que permite monitorear y gestionar el proceso de solución de errores y notificar a los operadores para que puedan solventar dicho error (Alvarenga, 2019)..

Cada uno de estas fases que corresponden al ciclo de vida del DevOps forman la metodología, en la cual se hará varios ciclos que deben llegar a cumplirse hasta que

el aplicativo cuenta con una versión final, la metodología DevOps integra a todo su equipo puesto que cada uno, sea desarrollador u operador cuentan con un rol y función distinta y cada uno son un eje primordial para poder llegar a un fin deseado.

2.17. Herramientas DevOps

Source Code Management (SCM) son las siglas que describen a las herramientas que participan en la gestión eficaz de integración continua, despliegue y entrega continuos. Los beneficios recaen en las herramientas que DevOps cuenta para la integración entre la planificación, automatización de despliegue, revisión y seguimiento de código, control de versionamiento, y más. Ahí es cuando surgen las interrogantes de decidir en cuáles utilizar, y cuándo usarlas. Por ello el mercado de herramientas DevOps se formó para llenar el vacío creado por el desplazamiento del modelo de cascada (Kersten, 2018).

En la actualidad estas herramientas permiten tener un alcance pertinente, con el objetivo de proporcionar un repositorio o capa principal que impulse la creación de nuevas herramientas DevOps. Algunas de las herramientas DevOps son (ver Figura 1), cortesía de Jake Kaldenbaugh.

Figura 1

Un Vistazo a la Explosión de las Herramientas DevOps



Nota. La figura indica las herramientas con los que trabaja DevOps – Herramientas y DevOps. Tomado de *Herramientas DevOps* por M. Velázquez, 2018, excentia.

El mercado de software ha crecido significativamente, cada vez con más competencia, pero a la vez con una mejor adaptación y escalabilidad, obteniendo sistemas impulsados por un mercado rico en recursos de organizaciones que construyen programas informáticos cada vez más grandes.

Como DevOps pretende ser un modo de trabajo interfuncional, en lugar de una sola herramienta para su funcionamiento, su ciclo de vida puede cumplirse a través de múltiples herramientas que interactúan entre sí y logran concretar una entrega continua.

Como herramientas de DevOps (Suarez, 2020), señala que:

- GitHub: Es un sistema web que brinda alojamiento para controlar cambios de código, es decir permite la colaboración entre diferentes desarrolladores y subir nuevas versiones de un sistema o aplicación, todo esto a través de la herramienta de Git. En un entorno de DevOps, posibilita alinear los grupos operativos y de desarrollo en la misma herramienta de gestión de código fuente. En términos concretos, ayuda a

conocer las distintas modificaciones del código, así como la autoría de estas modificaciones.

- Terraform: en el ámbito DevOps, es una herramienta de infraestructura de código abierto para desarrollar, característica esencial para el desarrollo continuo además de su sintaxis simple que permite una fácil modularidad y funcionamiento contra multi-cloud. Terraform es una herramienta a tener en cuenta debido a sus excelentes características y razones excepcionales en comparación con otras herramientas similares.
- Jenkins: es un servidor de código abierto que permite la automatización a cambios e informes a través de notificaciones a los desarrolladores, permite también realizar pruebas en vivo y distribuir código de forma multitudinaria. Cuenta con interfaces gráficas usables para el usuario con varios plugin compatibles que ayudan a la construcción y testeo de las aplicaciones o sistemas de la empresa, se considera una herramienta realmente potente, y fácil de usar. Jenkins tiene una clara interoperabilidad con las demás herramientas de entrega continua lo que la convierte en la favorita de muchos desarrolladores enfocados en el ciclo de vida DevOps.
- Prometheus: es un kit de herramientas de supervisión y alertas de código abierto para contenedores y microservicios. El proyecto es un éxito con muchas organizaciones diferentes independientemente de su tamaño o sector industrial. El kit de herramientas es altamente personalizable y está diseñado para ofrecer métricas enriquecidas sin crear un control del rendimiento del sistema. Basado en las organizaciones que lo han adoptado, Prometheus se ha convertido en la principal herramienta de

monitorización de código abierto para aquellos que se centran en contenedores y microservicios.

- Kubernetes: es el orquestador más utilizado en el mercado DevOps. El objetivo es facilitar la implementación y administración de sistemas distribuidos complejos para los desarrolladores interesados en contenedores Linux. Fue diseñado por ingenieros de Google con experiencia en la escritura de aplicaciones que se ejecutan en un clúster. Kubernetes permite aprovechar más potencia informática al ejecutar aplicaciones de software. Automatiza la implementación, la programación y el funcionamiento de contenedores de aplicaciones en clústeres de máquinas, en entornos privados, en la nube o híbridos. También permite a los desarrolladores crear un entorno «centrado en contenedores» con imágenes de contenedor implementadas en Kubernetes o integrarse con un sistema de integración continua (CI).

2.18. Grafana

Grafana es una herramienta web interactiva, de código abierto que analizar y visualiza las tablas, gráficos y brinda notificaciones con los sistemas web integrados a la herramienta, DevOps ha impulsado el desarrollo autónomo, impulsos que avanzan a un ritmo acelerado, requiriendo herramientas como Grafana para la monitorización del panorama CI/CD, con la posibilidad de identificar problemas y responder rápidamente para minimizar el impacto en los usuarios. Esta herramienta es altamente compatible con Kubernetes y Prometheus para controlar el ciclo de vida DevOps de monitorización, todo a través de la configuración de Grafana, configuración que se puede visualizar a través de diferentes dashboards que muestran los procesos del sistema.

Con el crecimiento de la Infraestructura como Servicio (IaaS) en la computación en la nube, y el Internet de las Cosas (IoT), la monitorización de la red de la

infraestructura global continuará expandiéndose, ya que la ciberseguridad se convertirá en algo primordial. Grafana asegura a través de la configuración suministrada por el equipo desarrollador monitorizar el estado de la red en cuestión de minutos. La construcción utiliza un script de investigación para consultar el Monitoreo de Red (SNMP) para las métricas, instancias del pulvínulo de Datos de Series en Prometheus para el almacenaje, y así plasmar la monitorización en varios dashboards de control para la apertura de métricas y alertas. El encuadre demostrado aquí ribete la virtud y la seguridad con la que se puede desobstruir la monitorización de la red de un espacio exclusivo en una configuración en la nube (Brattstrom & Morreale, 2017).

2.19. Kubernetes

Kubernetes es el orquestador más utilizado en el mercado DevOps. El objetivo es facilitar la implementación y administración de sistemas distribuidos complejos para los desarrolladores interesados en contenedores Linux. Fue diseñado por ingenieros de Google con experiencia en la escritura de aplicaciones que se ejecutan en un clúster. Kubernetes permite aprovechar más potencia informática al ejecutar aplicaciones de software. Automatiza la implementación, la programación y el funcionamiento de contenedores de aplicaciones en clústeres de máquinas, en entornos privados, en la nube o híbridos. También permite a los desarrolladores crear un entorno «centrado en contenedores» con imágenes de contenedor implementadas en Kubernetes o integrarse con un sistema de integración continua (CI).

La contenedorización es una tecnología DevOps que unifica los procesos de desarrollo, operaciones TI y dominios de desarrollo en diferentes grafías, dependiendo de la magnitud del aplicativo se necesita de un gestor que administre todos estos contenedores, es ahí en donde el orquestador por excelencia de Kubernetes a través de su cliente y su administración manejan todos estos ítems puntuados. En la actualidad Kubernetes permite escalar de forma extraordinaria, confidencial en la nube, es decir

toda esta configuración e información cuenta con una amplia seguridad que son importantes tanto para el ámbito empresarial como en el de finanzas y sanidad en el reconocimiento de la empresa (Muddinagiri et al., 2019).

Kubernetes es la herramienta preferida por varios equipos para la implementación de DevOps, ya que permite la integración de todas las herramientas que utiliza la metodología para cumplir con su ciclo de vida, lo que hace especial a Kubernetes es que tiene una amplia adaptabilidad en la distribución de los nodos y los pods (unidades mínimas de despliegue, con recursos de almacenamiento y red de compartidos), evitando muchas veces que el servicio alojado en un servidor deje de funcionar.

2.20. Gitlab

GitLab es una plataforma completa de DevOps, contiene las herramientas completas que componen el ciclo de vida de la integración continua DevOps, y la usabilidad de ser entregada como una sola aplicación. Esto hace que GitLab sea único y crea un flujo de trabajo de software racionalizado, agilizando los procesos, liberando a su organización de las limitaciones de una cadena de herramientas unidas y automatizando. GitLab ofrece una visibilidad y facilidad en la usabilidad de DevOps ya que al integrar todas las funcionalidades del DevOps en una sola herramienta la hace una plataforma perfecta para introducirse en las tecnologías de integración y entrega continua, brindando igual y mayores niveles de eficiencia en una sola aplicación a lo largo del ciclo de vida de DevOps. (Pathak, 2021)

2.21. Docker

Docker es una herramienta de código abierto que permite virtualizar y gestionar las aplicaciones dentro de paquetes multiplataforma llamados contenedores. Las aplicaciones empaquetadas se construyen y despliegan en imágenes, que normalmente contienen múltiples capas, cada capa está en un sistema de archivos completo con los

paquetes de aplicaciones. Docker incluye un servidor y cliente de Kubernetes en su versión de Docker Desktop, la cual se ejecuta localmente dentro de una instancia de Docker, sin embargo, no es configurable y cuenta solo con un nodo en su clúster.

Docker gracias a su gran compatibilidad y escalabilidad es la herramienta por excelencia, facilitando al equipo de desarrollo a dar vida a sus ideas en cualquier sistema operativo, conquistando la complejidad del desarrollo de aplicaciones. Ya que simplifica los flujos de trabajo de desarrollo con un pipeline de desarrollo integrado y mediante la consolidación de los componentes de la aplicación proporcionan simplicidad, agilidad y elección sin igual” (Scott, 2021)

2.22. Kanban

En el mundo del desarrollo las evoluciones han tenido gran escalabilidad en los últimos años, se pasó de utilizar metodologías tradicionales que comprendían una documentación muy rigurosa y que a largo plazo retrasaba el flujo de trabajo del equipo de trabajo, sin embargo con la aparición de metodologías ágiles y marcos de trabajo se pudo agilizar los flujos, ese es el caso del marco de trabajo Kanban que se centra en un marco que ayuda a la planificación y gestión de nuevas tareas a través de un tablero que enfatiza el trabajo que el desarrollador o equipo desarrollador se encuentre en producción continua, lo que significa que el sistema capaz de evitar sobrantes innecesarios de stock y evitar el sobrecargo de trabajo al equipo.

Kanban tiene los principios de:

- **Visualización:** Kanban es transparente al referirse a la comprensión del flujo de trabajo que se encuentre un proyecto.
- **Priorización:** En el tablero de Kanban existen etiquetas que describen a cada tarea y la ordenan según su importancia, lo que asegura una buena gestión de tiempo y una coherente manera de ubicar las tareas para facilitar el trabajo.

- Mejora continua: Kanban tiene una estrecha relación con la mejora continua, ya que al establecer tareas de forma secuencial fomenta un sistema de trabajo inmediato e incremental.
- Liderazgo: El equipo Kanban al respetar un rol y una responsabilidad fomenta a que todo el esfuerzo sea colectivo brindando resultados por sus propios esfuerzos y no dependiendo de un jefe que obligue a hacer tareas.
- Calidad garantizada: Kanban interactúa bien con el principio de mejora continua ya que está profundamente arraigado en la mentalidad del trabajo en equipo y que dicho trabajo sea subdividido sin sobrecargar al equipo de tareas, trae consigo mejores resultados de manera natural.

Todo esto se traduce en una mejor calidad en los productos y servicios.

2.23. Spring Boot

Spring Boot es un marco de trabajo ligero, de código abierto, desarrollado por el equipo de Pivotal en 2013 y lanzado en abril de 2014. Está basado en el diseño de Spring 4.0, que hereda las características originales del marco Spring, y simplifica el proceso de construcción y desarrollo de las aplicaciones Spring a través de la configuración.

Spring Boot puede ser utilizado en la capa de modelo de la arquitectura multicapa. Para la capa superior, puede blindar eficazmente las operaciones subyacentes de la base de datos, mejorar la cohesión entre los módulos de bajo nivel y los módulos de alto nivel, y reducir el acoplamiento entre los módulos multicapa, al mismo tiempo que también puede estructurar el sistema de negocio de la aplicación diseñado a través de la modularidad de capas.

Las tecnologías de aplicaciones web están creciendo rápidamente con continuas innovaciones y mejoras. Por lo cual las empresas recurren a la utilización del lenguaje

creado en java Spring Boot para la construcción de aplicaciones web y empresariales que contiene una amplia flexibilidad para la arquitectura orientada a servicios REST, con la posibilidad de crear una API eficiente, sostenible y altamente escalable. Una de las exigencias para el uso de Spring es el nivel de programación, para los complementos y dependencias que necesita conforme a que la API escale, sin embargo, Spring Boot facilita la creación y el despliegue de aplicaciones Spring autónomas y de nivel de producción con muy poca configuración de Spring. Por ejemplo, si consideramos el framework Spring Model-View-Controller (Guntupally et al., 2018).

2.24. JasperSoft

Jaspersoft es una herramienta diseñada para la generación de reportes en todos los tipos de sintaxis, ya sea sofisticados diseños que contengan gráficos, imágenes, subinformes, tablas cruzadas y mucho más, es una herramienta embebida, que se acopla eficientemente con los programas en Java ya que está basado en Eclipse. Su uso es alto en el mercado laboral para la creación de reportes, y gracias a su flexibilidad está demostrada ser una herramienta extremadamente útil en una amplia variedad de aplicaciones, que van desde la investigación en codificación/procesamiento de imágenes hasta el desarrollo de software de código abierto y propietario (Adams & Ward, 2018).

2.25. Modelo C4

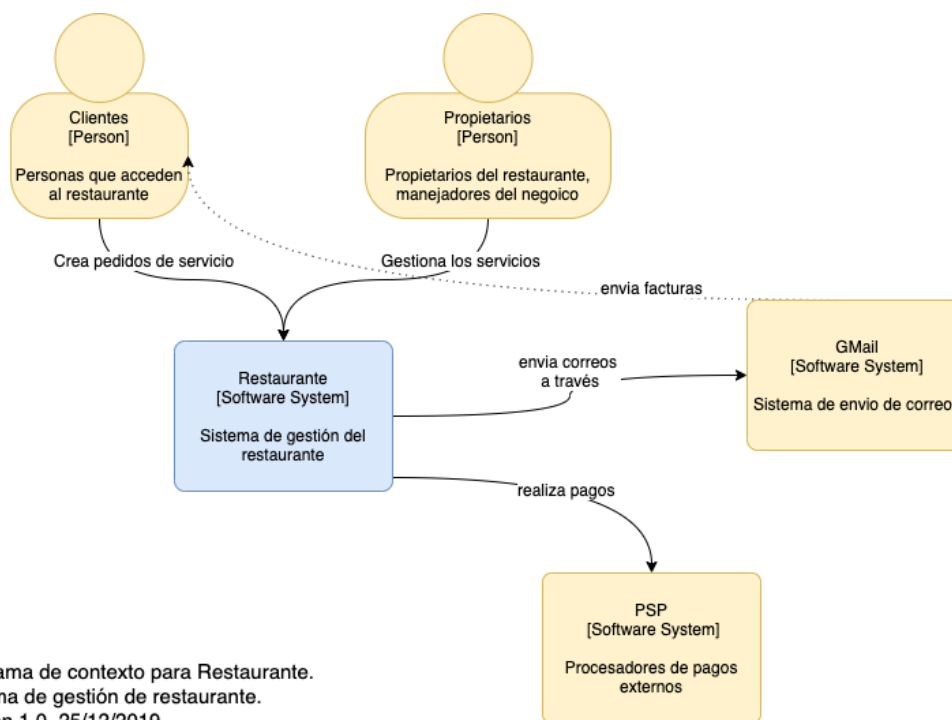
El modelo C4 consta de un conjunto jerárquico de diagramas de arquitectura de software para contexto, contenedores, componentes y código. La jerarquía de los diagramas C4 proporciona diferentes niveles de abstracción, cada uno de los cuales es relevante para una audiencia diferente.

Nivel 1: En este nivel se contextualiza el sistema, la vista del nivel 1 es la de contexto del sistema tiene como objetivo, visualizar nuestro sistema desde un alto nivel,

viendo lo que vamos a desarrollar en el centro rodeado de todos los sistemas y usuarios que interactúan con él. En este nivel los detalles no son primordiales, ni los protocolos, ni mecanismos de comunicación. Centrándose en las interacciones con el exterior.

Figura 2

Ejemplo Diagrama de Contexto del Sistema



Nota. El diagrama muestra el nivel de contexto para el ejemplo de un sistema de gestión de un restaurante. Tomado de *“Diagramando la arquitectura de software en microservicios. Modelo C4”*, por Y. Perez, 2019, Todos los derechos reservados.

El nivel 2 representa la vista de contenedores, es una ampliación al nivel 1, con una introducción hacia lo que se va a desarrollar, ilustrando los elementos que lo contienen y sus interacciones. Se especifican todos los elementos a desarrollar y usados de terceros como pueden ser sistemas de bases de datos además de sus interacciones.

En el ámbito de los microservicios cada uno de los sistemas exponen APIs, las bases de datos, y los elementos propios de soporte a la infraestructura como pueden ser, el servicio de configuración centralizada, descubrimiento, gateway, entre otros.

Figura 3

Ejemplo Diagrama de Contenedores

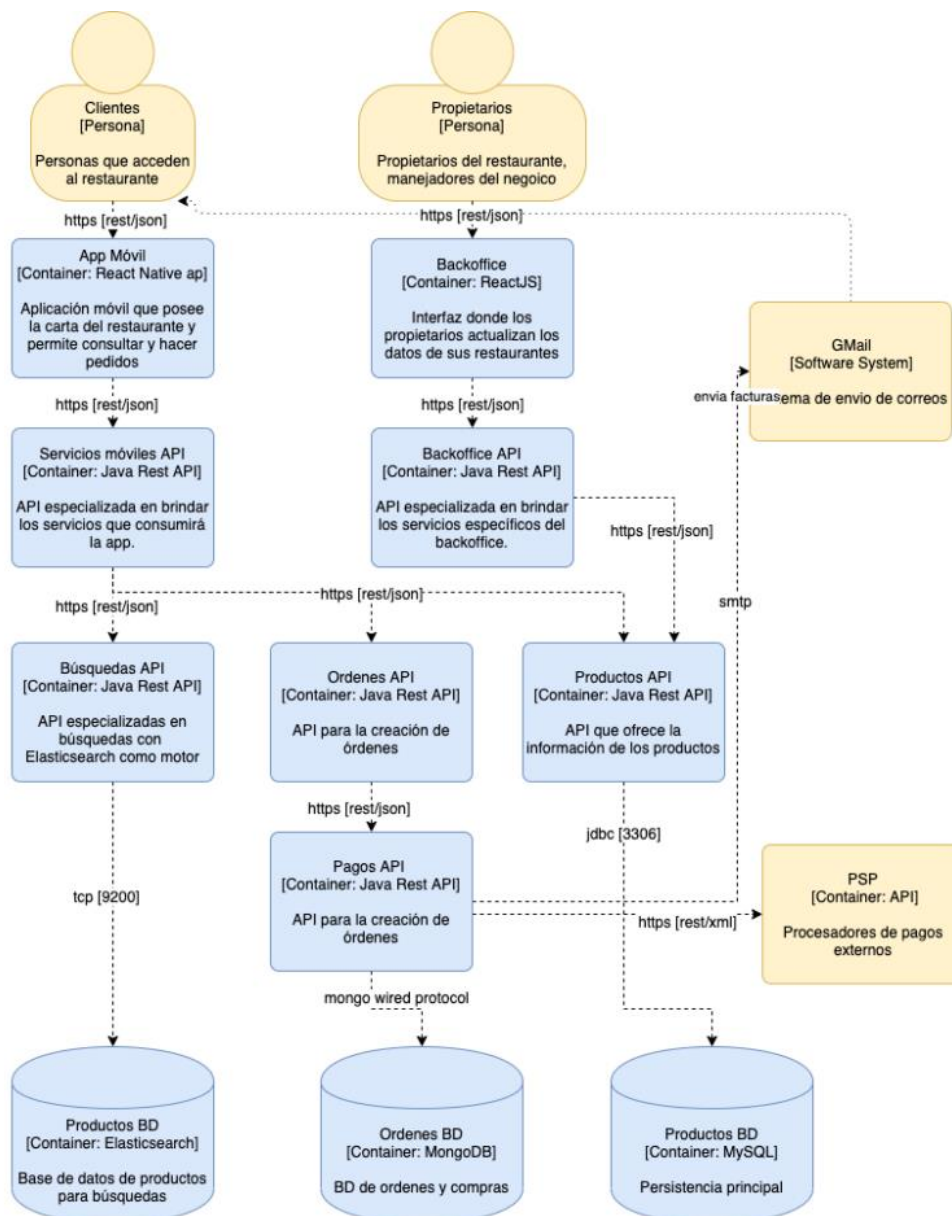


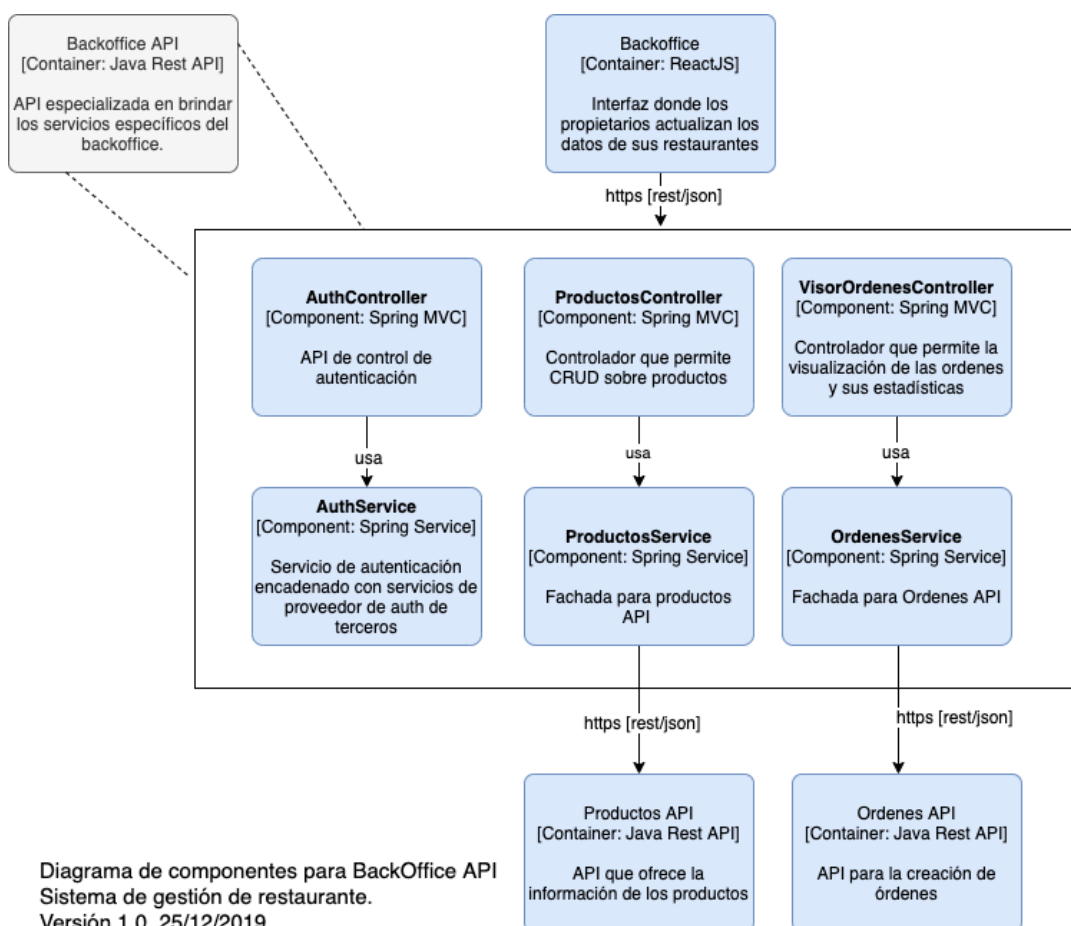
Diagrama de contenedores para Restaurante.
Sistema de gestión de restaurante.
Versión 1.0, 25/12/2019

Nota. El gráfico muestra el diagrama de contenedores para el sistema de Restaurante, no se incluyen los servicios de soporte a la infraestructura. Tomado de “*Diagramando la arquitectura de software en microservicios. Modelo C4*”, por Y. Perez, 2019. Todos los derechos reservados.

En el nivel 3 se modela los componentes del sistema, es una vista ampliada de cada uno de los contenedores del sistema desarrollado. No incluye un diagrama detallado de componentes de terceros como las bases de datos, solo de los sistemas que se desarrolle y modelando un diagrama por componente.

Figura 4

Ejemplo Diagrama de Componentes



Nota. El diagrama describe el contenedor BackOffice API, un nivel más interior que busca explicar a detalle los componentes del sistema. Tomado de “*Diagramando la arquitectura de software en microservicios. Modelo C4*”, por Y. Perez, 2019. Todos los derechos reservados.

En el nivel 4 se diagrama el código. El nivel de código es el último de los diagramas que propone el modelo C4. Este nivel se centra modelar los componentes a nivel de un nivel de clases, objetos y sus interacciones, este modelo incluye diagramas de clases. Es un modelo que se emplea poco porque normalmente con los niveles anteriores es suficiente para transmitir el sistema que se desea construir (Vazquez-Ingelmo et al., 2020)

CAPÍTULO III

3. Desarrollo de la propuesta

3.1. Introducción al capítulo

El presente capítulo hace referencia al desarrollo de la aplicación web para la gestión de historias clínicas. Se inicia por la identificación de los usuarios expertos del Sistema Integrado de Salud y el análisis de sus necesidades mediante la especificación de requisitos de software. Dentro del proceso de análisis se incluye además la identificación y descripción de los procesos principales del sistema integrado de salud mediante los diagramas BPMN2. Identificadas las necesidades se procede a la definición de la arquitectura de software que será utilizada en el proyecto. Como marco metodológico se incluye la selección y aplicación de la metodología de desarrollo de software DevOps con la definición de las herramientas de automatización y el proceso de desarrollo de software en cada una de sus fases. Finalmente, se presenta la definición de las interfaces de usuario junto a las diferentes pruebas.

3.2. Identificación de las partes interesadas

El Sistema Integrado de Salud de la Universidad de las Fuerzas Armadas está conformado por seis áreas de salud principales y un área de admisión, distribuidos en cinco sedes y contando con un total de dieciséis miembros, los mismos que se detallan en la tabla 1 y que serán los encargados de validar el cumplimiento de los requisitos de software en el área de medicina general.

Tabla 1

Miembros del Sistema Integrado de Salud

Campus	Área salud	Nombre
Matriz	Trabajo social	Cajas Parra Andrea Estefania
Matriz	Medicina ocupacional	Ruiz Barahona Concha Elizabeth

Campus	Área salud	Nombre
Matriz	Medicina general	Laso Pantoja Jadira Cecibel
Matriz	Medicina general	Acosta Ramoz Luz Noemi
Matriz	Admisión	Siza Amaguay Fredy Bladimir
Matriz	Enfermería	Carrera Tipán Maria Victoria
Matriz	Enfermería	Jacome Guano Vilma Elizabeth
Instituto de idiomas	Medicina general	Alvarez Yanez Pablo Heriberto
Instituto de idiomas	Enfermería	Coloma Lara Cecilia Janeth
IASA 1	Medicina general	Godoy Soria Cristina Elizabeth
IASA 1	Enfermería	Mendoza Mendoza Beatriz Elizabeth
Latacunga	Medicina general	Proaño Freire Manuel Eduardo
Latacunga	Medicina general	Llamuca Carrera Bolivar Ernesto
Latacunga	Enfermería	Pilatasig Pilatasig Silvia Lorena
Santo Domingo	Medicina general	Aldaz Lopez Richard Edmundo
Santo Domingo	Enfermería	Benavides Semanate Katherine Andrea

3.3. Análisis de requisitos software

Para esta etapa se realizaron reuniones con los usuarios expertos de las diferentes áreas de salud. Entre los requisitos principales constan: obtener un sistema web que sea capaz de optimizar la gestión de historias clínicas dentro del sistema integrado de salud y que cuenten con los servicios de: Gestión de información personal del usuario y paciente, antecedentes personales, hospitalizaciones, estudios complementarios, laboratorio, revisión de órganos y sentidos, exámenes físicos y regionales, notas de enfermería, gestación, evolución, vacunación, certificados, documentación, administración, certificados médicos, reportes y gráficos estadísticos correspondientes a la historia clínica.

Los usuarios registrados en el sistema web recibirán diferentes visualizaciones dentro del menú de navegación en base al rol asignado y a su perfil profesional, cada usuario puede visualizar su información personal.

Para el registro de pacientes se puede obtener sus datos a través de los registros almacenados en el sistema informático de la institución o en el caso de pacientes externos se permitirá el registro completo de sus datos en el sistema de salud propuesto.

En base al análisis previo de estos procesos a continuación se detalla el listado de épicas del proyecto.

3.3.1. Épicas

- Como médico general y usuario del sistema web Espe Salud, quisiera registrar pacientes internos y externos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE para acaparar la atención médica a un público en general.
- Como médico general y usuario del sistema web Espe Salud, quisiera obtener los datos de los pacientes internos que se encuentran registrados en el sistema “Banner” de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE para mantener información actualizada y evitar redundancia.
- Como médico general y usuario del sistema web Espe Salud, quisiera gestionar la información del perfil de un paciente externo para abrir un expediente médico.
- Como médico general y usuario del sistema web Espe Salud quisiera gestionar los antecedentes personales de un paciente para obtener información puntual ligada a sus enfermedades, y prevenir enfermedades crónicas/hereditarias.
- Como médico general y usuario del sistema web Espe Salud quisiera gestionar los datos que conforman una historia clínica como los signos vitales, hospitalizaciones, estudios complementarios de un paciente para emitir un correcto diagnóstico.

- Como médico general y usuario del sistema web Espe Salud quisiera emitir certificados médicos a los estudiantes y empleados que asistan al consultorio médico para mantener un registro de atenciones y certificados médicos.
- Como médico general y usuario del sistema web Espe Salud quisiera emitir mensajes vía correo electrónico para conocer la satisfacción que el cliente haya recibido.
- Como médico especialista en salud ocupacional y usuario del sistema web Espe Salud quisiera gestionar los antecedentes profesionales de los empleados pertenecientes a la Universidad de las Fuerzas Armadas Espel.
- Como usuario administrativo del sistema web Espe Salud quisiera gestionar los datos de los usuarios como sus roles y status dentro del sistema para controlar de manera eficaz el acceso a los registros, evitando vulnerabilidades.
- Como usuario administrativo del sistema web Espe Salud quisiera visualizar la documentación versionada y filtrada por fecha de los cambios del sistema.
- Como usuario administrativo del sistema web Espe Salud quisiera gestionar los datos de los catálogos para controlar la posterior escalabilidad del sistema.
- Como usuario estadístico dentro del sistema web Espe Salud quisiera poder descargar los reportes consolidados de las atenciones médicas filtradas por año, mes y día para tener un control estadístico de datos.
- Como usuario estadístico dentro del sistema web Espe Salud quisiera obtener los reportes y gráficos estadísticos vinculadas a las atenciones médicas de la historia clínica.
- Como usuario estadístico dentro del sistema web Espe Salud quisiera poder filtrar los reportes y gráficos estadísticos por dispensarios y por usuario.
- Como paciente quisiera cuantificar la atención médica recibida para impartir la calidad de los servicios percibidos.

3.3.2. Historias de Usuario

A continuación, se presentan las tablas que contienen la descripción de las historias de usuario junto a los criterios de aceptación, prioridad y estimación. Para establecer el valor de la prioridad se utilizó una escala entre 1 y 3, donde 1 representa el valor de mayor importancia para el cliente y 3 representa aquellas historias que no son vitales para el funcionamiento del sistema y se pueden implementar en cualquier momento.

Tabla 2

Historia de Usuario 1

HU-0001	
Como	Usuario del sistema web Espe Salud
Quiero	Autenticarme con las credenciales de acceso institucionales pertenecientes al sistema Banner de la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe
Para poder	Garantizar la seguridad y confidencialidad de los datos
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dada una solicitud escrita a la Unidad de Tecnologías de la Información de la UFA se consigue el acceso a los client secret y client ID para los ambientes de prueba y producción. • Dada las credenciales en el sistema de autenticación de la UFA cuando el usuario presiona el botón iniciar sesión entonces se le redirige a la página de inicio del sistema web. • Con el token obtenido posterior a la autenticación el sistema autoriza o deniega el acceso a los datos. • Dado un usuario que aún no se ha identificado en el sistema, cuando intenta acceder a alguna funcionalidad de la parte privada, entonces se le redirige a la página de login para que pueda identificarse.
Prioridad	1
	Estimación
	5d

Tabla 3*Historia de Usuario 2*

HU-0002			
Como	Usuario del sistema web Espe Salud		
Quiero	Disponer de un perfil con mi información personal		
Para poder	Gestionar y controlar los datos proporcionados.		
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dada una petición de búsqueda cuando el usuario desea visualizar su información y haya presionado el botón de información personal entonces el sistema lo redireccionará hacia la pantalla de usuarios. • Dada que el usuario requiera modificar su información personal y el usuario cuenta con un rol de administrador cuando el usuario identifique una falencia en sus datos entonces podrá modificarla a través del menú de administración de usuarios. 		
Prioridad	3	Estimación	2d

Tabla 4*Historia de Usuario 3*

HU-0003			
Como	Usuario administrador del sistema web Espe Salud		
Quiero	Gestionar la información de los usuarios		
Para poder	Controlar la accesibilidad de los usuarios al sistema.		
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dada que el usuario administrador requiera visualizar la información de un usuario cuando es informado de un error en la digitación de los datos entonces podrá visualizar la información en el apartado de administración de usuarios del sistema. • Dado que el usuario administrador requiera modificar la información de un paciente cuando encuentra errores de 		

HU-0003			
digitación de los datos entonces podrá editar los campos que requieran la modificación			
<ul style="list-style-type: none"> • Dado que sea un usuario registrado en el sistema y cuente con un rol diferente a administrador cuando intente acceder a la información de los usuarios entonces recibirá un mensaje en el que le indica que no tiene los permisos para visualizar o maniobrar dicha información y no tendrá habilitada esa opción en el menú de navegación. 			
Prioridad	1	Estimación	5d

Tabla 5*Historia de Usuario 4*

HU-0004			
Como	Médico general		
Quiero	Registrar un paciente interno y externo a la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe.		
Para poder	Controlar los datos en el registro de la historia clínica.		
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dada una petición de registro de un paciente en el sistema web Espe Salud cuando dicha persona pertenece a la Universidad entonces el usuario experto procederá a la búsqueda de la información del paciente a través de la cédula de la persona. • Dada la petición del registro de un paciente en el sistema web Espe Salud cuando dicha persona ya se encuentra registrada anteriormente y el usuario del sistema la intente registrar nuevamente entonces se le notificará al usuario a través de un mensaje de que el paciente. 		
Prioridad	1	Estimación	5d

Tabla 6*Historia de Usuario 5*

HU-0005			
Como	Médico general		
Quiero	Gestionar los antecedentes personales de un paciente		
Para poder	Emitir un correcto diagnóstico		
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario desee registrar los antecedentes personales de un paciente previamente registrado en el sistema cuando necesite dicha información para emitir un diagnóstico entonces debe contar con una opción en el menú de navegación que le permita registrar los antecedentes personales. • Dado que el usuario requiera modificar un antecedente de un paciente cuando se haya suministrado información errónea o surja nuevos datos entonces podrá modificar el antecedente personal. 		
Prioridad	1	Estimación	3d

Tabla 7*Historia de Usuario 6*

HU-0006			
Como	Médico general		
Quiero	Gestionar los antecedentes familiares de un paciente		
Para poder	Emitir un diagnóstico validando las posibles enfermedades hereditarias		
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dada que el usuario desee registrar un nuevo antecedente familiar de un paciente registrado previamente en el sistema cuando necesite dicha información para emitir un diagnóstico con posible referencia en las enfermedades hereditarias 		

HU-0006			
<p>entonces debe contar con una opción en el menú de navegación que le permita registrar los antecedentes familiares.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario requiera modificar un antecedente personal de un paciente cuando presente inconvenientes en la información visualizada y presione el botón modificar de la lista de registros de antecedentes familiares entonces se visualizará un modal que le permitirá modificar la información. • Dado que el usuario requiera eliminar un antecedente familiar de un paciente y presione el botón eliminar de la pantalla de registros de antecedentes familiares entonces visualizará un modal para confirmar la eliminación de ese registro. 			
Prioridad	3	Estimación	2d

Tabla 8*Historia de Usuario 7*

HU-0007	
Como	Médico general
Quiero	Gestionar las actividades físicas de un paciente
Para poder	Emitir un diagnóstico validando las posibles actividades físicas que desempeña en su diario vivir.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario no tenga registros en la pantalla de actividades físicas cuando intente visualizar este tipo de registros entonces el sistema mostrará un texto indicando “Aún no se han ingresado registros”. • Dado que el usuario requiera agregar una nueva actividad física a un paciente registrado en el sistema cuando considere médicamente relevante dicha información y haya presionado el botón agregar actividad entonces se visualizará un modal con la información requerida para el nuevo registro.

HU-0007

- Dado que el usuario requiera modificar un registro en la lista de actividades físicas y haya presionado el botón modificar entonces se visualizará un modal con la información que contenía dicho registro.
- Dado que el usuario intente agregar un registro en el modal de nueva actividad física y no haya concluido con toda la información requirente entonces el sistema no le permitirá registrar un nuevo registro de actividad física.
- Dado que el usuario requiera eliminar un registro de actividad física cuando considere que dicha información es inservible o no prioritaria y hay presionado el botón eliminar entonces se visualizará un modal para la confirmación del proceso efectuado.

Prioridad	3	Estimación	2d
------------------	----------	-------------------	----

Tabla 9*Historia de Usuario 8*

HU-0008

Como	Médico general
Quiero	Gestionar los consumos nocivos de un paciente
Para poder	Controlar la cantidad y frecuencia del consumo de sustancias nocivas.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario no tenga registros en la pantalla de consumos nocivos cuando intente visualizar este tipo de registros entonces el sistema mostrará un texto indicando “Aún no se han ingresado registros”. • Dado que el paciente presente antecedentes de consumos nocivos cuando sea consumidor o ex consumidor entonces el usuario del sistema deberá agregar un nuevo registro de consumos nocivos.

HU-0008			
			<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario requiera modificar un registro en la lista de consumos y haya presionado el botón modificar entonces se visualizará un modal con la información que contenía dicho registro. • Dado que el usuario intente agregar un registro en el modal de nuevo consumo nocivo y no haya concluido con toda la información requirente entonces el sistema no le permitirá registrar un nuevo registro. • Dado que el usuario requiera eliminar un registro de consumos nocivo cuando considere que dicha información es inservible y haya presionado el botón eliminar entonces se visualizará un modal para la confirmación del proceso efectuado.
Prioridad	3	Estimación	2d

Tabla 10*Historia de Usuario 9*

HU-0009	
Como	Médico general
Quiero	Gestionar los antecedentes ginecológicos de un paciente
Para poder	Controlar información sensible hacia los antecedentes menstruales y de gestación de una mujer.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario no tenga registros en la pantalla de antecedentes ginecológicos cuando ingresar a la lista de registros entonces el sistema mostrará un texto indicando “Aún no se han ingresado registros”. • Dado que el paciente presente antecedentes ginecológicos ya sea en su ciclo menstrual, o información de cesárea/gestación, entonces el usuario del sistema deberá agregar un nuevo registro.

HU-0009			
			<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario requiera modificar un registro en la lista y haya seleccionado el registro o presionado el botón de modificar, entonces se visualizará un modal con la información que contenía dicho registro. • Dado que el usuario requiera eliminar un registro el sistema le mostrará un mensaje de alerta para confirmar la eliminación del registro. • Dado que el paciente tenga un sexo masculino, el sistema no le permitirá ingresar en estos registros.
Prioridad	3	Estimación	2d

Tabla 11*Historia de Usuario 10*

HU-0010	
Como	Médico general
Quiero	Gestionar la información de los medicamentos habituales de un paciente
Para poder	Conocer los fármacos ingeridos y evitar posibles reacciones alérgicas o contraproducentes que pueda tener el paciente.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario no tenga registros en la pantalla de medicamentos habituales cuando intente visualizar este tipo de registros entonces el sistema mostrará un texto indicando "Aún no se han ingresado registros". • Dado que el paciente presente antecedentes de medicamentos habituales en su consumo entonces el usuario del sistema deberá agregar un nuevo registro de medicamentos habituales. • Dado que el usuario requiera modificar un registro en la lista de consumos cuando presione el botón actualizar entonces el sistema lo redireccionará a la lista de registros actualizados.

HU-0010			
			<ul style="list-style-type: none"> Dado que el usuario requiera eliminar un registro de medicación habitual cuando considere que la información no es relevante entonces el sistema eliminará el registro y se redireccionará a la lista de registros.
Prioridad	3	Estimación	1d

Tabla 12*Historia de Usuario 11*

HU-0011	
Como	Médico general
Quiero	Gestionar la información de los antecedentes alimentarios y hábitos de sueño de un paciente
Para poder	Conocer los hábitos alimenticios y sueño para evitar posibles reacciones contraproducentes en un paciente al formular un diagnóstico.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> Dado que el usuario requiera ingresar un registro de los hábitos alimentarios y de sueño cuando no ha seleccionado un paciente entonces el sistema lo redireccionará a la pantalla con el mensaje "No se ha seleccionado un paciente" Dado que el usuario no tenga registros en la pantalla de los hábitos alimentarios y de sueño cuando intente visualizar este tipo de registros entonces el sistema mostrará un texto indicando "Aún no se han ingresado registros". Dado que el usuario requiera modificar un registro en la lista de hábitos alimentarios y de sueño presione el botón actualizar entonces el sistema lo redireccionará a la lista de registros actualizados. Dado que el usuario requiera eliminar un registro cuando considere que la información no es relevante entonces el

HU-0011			
sistema eliminará el registro y se redireccionará a la lista de registros.			
Prioridad	3	Estimación	1d

Tabla 13*Historia de Usuario 12*

HU-0012	
Como	Médico general
Quiero	Gestionar la información de las discapacidades de un paciente
Para poder	Controlar las prescripciones farmacológicas y evaluar el tratamiento en el diagnóstico.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario requiera ingresar un registro de discapacidades y de sueño cuando no ha seleccionado un paciente entonces el sistema lo redireccionará a la pantalla con el mensaje “No se ha seleccionado un paciente” • Dado que el usuario no tenga registros en la pantalla de las discapacidades cuando intente visualizar este tipo de registros entonces el sistema mostrará un texto indicando “Aún no se han ingresado registros”. • Dado que el usuario requiera incluir un nuevo registro de discapacidades para el paciente registrado cuando el médico usuario del sistema identifique una discapacidad entonces en el sistema a presionar un nuevo registro se visualizará un modal con toda la información relevante para el ingreso de datos del nuevo registro. • Dado que el usuario requiera eliminar un registro de discapacidad cuando exista algún error generado entonces el sistema eliminará el registro y lo redireccionará a la pantalla de discapacidades.

HU-0012			
			<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario modifique un registro de discapacidad cuando presione el botón actualizar entonces el sistema lo redireccionará a la lista de registros de discapacidades actualizadas. • Dado que el usuario requiera visualizar las discapacidades de un paciente cuando presione el botón del menú de información entonces se visualizará una pantalla deslizante que contendrá dicha información.
Prioridad	3	Estimación	2d

Tabla 14*Historia de Usuario 13*

HU-0013	
Como	Médico general
Quiero	Gestionar la información de las planificaciones familiares de un paciente
Para poder	Controlar las prescripciones farmacológicas y evaluar el tratamiento en el diagnóstico.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario no tenga registros en la pantalla de los hábitos alimentarios y de sueño cuando intente visualizar este tipo de registros entonces el sistema mostrará un texto indicando “Aún no se han ingresado registros”. • Dado que el usuario requiera registrar una nueva planificación familiar cuando necesite dicha información del usuario entonces al presionar el botón agregar planificación el sistema abrirá un modal con los campos de una planificación familiar • Dado que el usuario requiera eliminar un registro de planificación familiar cuando exista algún error generado entonces el sistema eliminará el registro y lo redireccionará a la pantalla de planificaciones familiares.

HU-0013			
			<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario modifique un registro cuando presione el botón actualizar entonces el sistema lo redireccionará a la lista de registros de planificaciones familiares actualizadas. • Dado que el paciente aún no haya sido seleccionado el sistema mostrará un mensaje “Debe seleccionar un paciente”.
Prioridad	3	Estimación	2d

Tabla 15*Historia de Usuario 14*

HU-0014			
Como	Médico general		
Quiero	Gestionar la información de los exámenes realizados de un paciente		
Para poder	Emitir un diagnóstico en base a la información obtenida.		
Validación			<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario requiera agregar un nuevo registro de exámenes cuando tenga antecedentes hospitalarios entonces en el sistema el usuario puede agregar un nuevo registro. • Dado que el usuario requiera agregar un nuevo examen cuando no ha seleccionado un paciente entonces el sistema mostrará un mensaje “Debe seleccionar un nuevo paciente”. • Dado que el usuario desee modificar un registro de exámenes cuando considere importante realizar dicha operación entonces el sistema le permitirá actualizar los campos que necesiten ser editados. • Dado que el usuario desee eliminar un registro de exámenes cuando considere que la información del registro no debe existir entonces el sistema le permitirá eliminar dicho registro y lo redireccionará a la lista de registros actualizados.
Prioridad	3	Estimación	1d

Tabla 16*Historia de Usuario 15*

HU-0015			
Como	Médico general		
Quiero	Gestionar la información de las hospitalizaciones de un paciente		
Para poder	Emitir un diagnóstico en base a las hospitalizaciones del paciente y la razón de su internado.		
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario requiera agregar un nuevo registro de hospitalizaciones cuando presione el botón agregar hospitalización entonces se desplegará un modal con los campos requeridos. • Dado que el usuario requiera agregar una nueva hospitalización cuando no ha seleccionado un paciente entonces el sistema mostrará un mensaje “Debe seleccionar un nuevo paciente”. • Dado que el usuario desee modificar un registro de hospitalizaciones cuando considere importante realizar dicha operación entonces el sistema le permitirá actualizar los campos que necesiten ser editados. • Dado que el usuario desee eliminar un registro de hospitalizaciones cuando considere que la información del registro no debe existir entonces el sistema le permitirá eliminar dicho registro y lo redireccionará a la lista de registros actualizados. 		
Prioridad	3	Estimación	1d

Tabla 17*Historia de Usuario 16*

HU-0016

Como	Médico general
Quiero	Gestionar la información de los signos vitales de un paciente
Para poder	Emitir un diagnóstico.
	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario requiera agregar un nuevo registro de antropometría cuando presione el botón agregar signos vitales entonces se desplegará un modal con los campos requeridos. • Dado que el usuario requiera agregar un nuevo registro de signos vitales cuando no considere necesario agregar datos en los campos de antropometría entonces se desplegará un modal con los campos requeridos y se deberá seleccionar la sección signos vitales. • Dado que el paciente requiera crear un nuevo registro de nota de enfermería cuando haya ingresado los campos de antropometría o signos vitales y/o preconsulta entonces el sistema registrará dicha información y lo mostrará en la pantalla de registros de notas de enfermería.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario desee modificar un registro de signos vitales cuando el registro no haya sido atendido entonces el sistema le permitirá actualizar los campos que necesiten ser editados. • Dado que el usuario desee modificar un registro de signos vitales cuando el registro haya sido atendido entonces el sistema NO le permitirá actualizar, no tendrá disponible la opción de modificar. • Dado que el usuario desee adjuntar una nota de preconsulta al registro de notas de enfermería cuando el registro ya fue atendido entonces el sistema habilitará la opción de post consulta. • Dado que el usuario desee eliminar un registro de notas de enfermería cuando considere que la información del registro

HU-0016			
no debe existir entonces el sistema le permitirá eliminar dicho registro y lo redireccionará a la lista de registros actualizados.			
Prioridad	1	Estimación	8d

Tabla 18*Historia de Usuario 17*

HU-0017	
Como	Médico general
Quiero	Gestionar los pedidos de exámenes de laboratorio de un paciente
Para poder	Visualizar y manipular la información de los registros.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario requiera ingresar un registro de pedidos de exámenes cuando no ha seleccionado un paciente entonces el sistema lo redireccionará a la pantalla con el mensaje “No se ha seleccionado un paciente” • Dado que el usuario no tenga registros en la pantalla de los pedidos de exámenes de laboratorio cuando intente visualizar este tipo de registros entonces el sistema mostrará un texto indicando “Aún no se han ingresado registros”. • Dado que el usuario requiera incluir un nuevo registro de pedidos de exámenes para el paciente registrado cuando el médico y usuario del sistema realice un pedido de examen entonces al presionar el botón nuevo registro se desplegará un modal con toda la información relevante para el ingreso de datos del nuevo registro. • Dado que el usuario requiera eliminar un registro de los pedidos de examen de laboratorio cuando la información del registro necesite ser retirado entonces el sistema lo eliminará y se redireccionará a la pantalla de pedidos de exámenes de laboratorio.

HU-0017			
			<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario modifique un registro de pedidos de exámenes de laboratorio cuando presione el botón actualizar entonces el sistema lo redireccionará a la lista de registros de pedidos de exámenes realizados, dichos datos ya estarán actualizados. • Dado que el usuario requiera incluir más de un pedido de examen entonces el sistema le permitirá remitir tantos pedidos como el médico lo considere pertinente. • Dado que el usuario requiera eliminar un registro de un pedido de examen de laboratorio cuando se considere que el registro es irrelevante entonces el sistema lo eliminará a través del botón ELIMINAR.
Prioridad	2	Estimación	5d

Tabla 19*Historia de Usuario 18*

HU-0018	
Como	Médico general
Quiero	Gestionar loa registros de vacunación de un paciente
Para poder	Emitir certificados consentimiento de vacuna.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario requiera ingresar un registro de vacunación cuando no ha seleccionado un paciente entonces el sistema lo redireccionará a la pantalla con el mensaje “No se ha seleccionado un paciente” • Dado que el usuario no tenga registros en la pantalla de vacunación cuando intente visualizar este tipo de registros entonces el sistema mostrará un texto indicando “Aún no se han ingresado registros”.

HU-0018

- Dado que el usuario requiera registrar una nueva vacunación cuando el paciente necesite una vacuna entonces el sistema le permitirá ingresar un nuevo registro de vacunación.
- Dado que el usuario requiera registrar una nueva dosis cuando el paciente lo necesite entonces el sistema permite agregar una nueva dosis en un registro de vacunación.
- Dado que el usuario requiera ingresar una nueva dosis en un tipo de vacuna que ya haya sobrepasado las dosis de esa vacuna entonces el sistema no le permitirá ingresar una nueva dosis.
- Dado que el usuario modifique un registro de vacunación cuando presione el botón actualizar entonces el sistema lo redireccionará a la lista de registros creados, dichos datos ya estarán actualizados.
- Dado que el usuario requiera incluir más de un pedido de examen entonces el sistema le permitirá remitir tantos pedidos como el médico lo considere pertinente.

Prioridad	2	Estimación	5d
------------------	----------	-------------------	-----------

Tabla 20*Historia de Usuario 19*

HU-0019

Como	Médico general
Quiero	Gestionar los registros de validación de certificados de un paciente
Para poder	Controlar la emisión de certificados generados en el sistema.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario requiera ingresar un registro de validación de certificados cuando no ha seleccionado un paciente entonces el sistema lo redireccionará a la pantalla con el mensaje “No se ha seleccionado un paciente”

HU-0019

- Dado que el usuario no tenga registros en la pantalla de validación de certificados cuando intente visualizar este tipo de registros entonces el sistema mostrará un texto indicando “Aún no se han ingresado registros”.
- Dado que el usuario requiera registrar una nueva validación de certificados cuando el paciente necesite una validación de certificados entonces el sistema le permitirá ingresar un nuevo registro.
- Dado que el usuario requiera generar un certificado (buena salud o reposo) cuando ha generado una evolución entonces el sistema registrará los certificados en la pantalla de validación de certificados.
- Dado que el usuario modifique un registro de validación de certificados cuando presione el botón actualizar entonces el sistema lo redireccionará a la lista de registros creados, dichos datos ya estarán actualizados.
- Dado que el usuario desee revisar un certificado de buena salud y/o de reposo entonces el sistema los guardará en la lista de registros de validación de certificados.

Prioridad	3	Estimación	7d
------------------	----------	-------------------	-----------

Tabla 21*Historia de Usuario 20*

HU-0020

Como	Médico general
Quiero	Gestionar los registros de las evoluciones de un paciente
Para poder	Generar una historia clínica, recetas médicas, certificados de buena salud y de reposo.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario requiera ingresar un registro de evolución cuando no ha seleccionado un paciente entonces el sistema lo

HU-0020

redireccionará a la pantalla con el mensaje “No se ha seleccionado un paciente”

- Dado que el usuario no tenga registros en la pantalla de evolución cuando intente visualizar este tipo de registros entonces el sistema mostrará un texto indicando “Aún no se han ingresado registros”.
 - Dado que el usuario requiera registrar una nueva evolución cuando el paciente requiera una atención médica entonces el sistema le permitirá ingresar un nuevo registro de evolución.
 - Dado que el usuario requiera generar un certificado de buena salud y/o reposo cuando ha generado una evolución entonces el sistema registrará los certificados en la pantalla de validación de certificados.
 - Dado que el usuario requiera generar un certificado de reposo y/o de buena salud cuando no ha registrado una evolución antecedente entonces el sistema no le permitirá generar el certificado.
 - Dado que el usuario requiera generar una receta médica cuando el usuario no ha registrado una evolución y/o una prescripción farmacológica, entonces el sistema no le permitirá descargar la receta.
 - Dado que el usuario modifique un registro de evolución cuando la evolución registrada pertenece al mismo día de su creación entonces el sistema le permitirá modificar la evolución.
 - Dado que el usuario requiera modificar un registro de evolución cuando el día de la creación del registro de dicha evolución no pertenezcan al mismo día entonces el sistema no le permitirá modificarla.
 - Dado que el usuario requiera crear una evolución parcial cuando el tiempo de sesión del sistema finalice entonces el
-

HU-0020			
<p>sistema guardará la información en borrador de la evolución y se redireccionará al login del sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario requiera adjuntar una nota de enfermería a una evolución cuando considere importante dicha información entonces el sistema le permitirá agregar una nota de enfermería. • Dado que el usuario requiera visualizar los diagnósticos, prescripciones y signos vitales de un registro de evolución cuando necesite visualizar de forma rápida dicha información entonces el sistema le permitirá visualizar en modales la información de cada apartado. 			
Prioridad	1	Estimación	12d

Tabla 22*Historia de Usuario 21*

HU-0021	
Como	Médico general
Quiero	Disponer de estadísticas generales y personales (de cada usuario) del sistema.
Para poder	Controlar el número de atenciones filtradas por dispensario, seguros de salud, usuarios, CIE-10, morbilidad, prevención, motivo de consulta, sexo, relación con la Espe, tipo de consulta.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario requiera visualizar las estadísticas cuando necesite de la información de las atenciones médicas entonces el sistema le permitirá visualizar en diagramas de barras. • Dado que el usuario requiera filtrar los gráficos estadísticos cuando necesite la información de un año en específico entonces el sistema le permitirá filtrar por años.

HU-0021			
			<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario requiera filtrar cuando desee filtrar por un ítem del diagrama de barras en específico entonces el grafico se ajustará al tipo de filtro deseado. • Dado que el usuario requiera obtener el gráfico estadístico cuando desee descargarlo entonces el sistema le proporcionará opciones de descarga del gráfico estadístico como en SVG, PNG, CSV. • Dado que el usuario requiera obtener una información ordenada por una categoría entonces el sistema le permitirá ordenar los ítems por categoría.
Prioridad	2	Estimación	9d

Tabla 23*Historia de Usuario 22*

HU-0022	
Como	Médico general
Quiero	Disponer de reportes de las atenciones médicas del sistema.
Para poder	Controlar el número de atenciones filtradas por dispensario, seguros de salud, usuarios, CIE-10, morbilidad, prevención, motivo de consulta, sexo, relación con la Espe, tipo de consulta.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario requiera descargar los reportes cuando necesite de la información de las atenciones médicas entonces el sistema le permitirá visualizar en diagramas de barras. • Dado que el usuario requiera filtrar los reportes estadísticos cuando necesite la información de un año en específico entonces el sistema le permitirá filtrar por años. • Dado que el usuario requiera obtener la información del gráfico estadístico cuando desee descargarlo entonces el sistema le

HU-0022			
<p>proporcionará opciones de descarga del reporte estadístico como en XLSX.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario requiera generar reporte consolidado adecuado a las normativas dispuestas por la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe entonces el sistema recopilará toda la información de los apartados de Evolución, Información del paciente. 			
Prioridad	2	Estimación	9d

Tabla 24*Historia de Usuario 23*

HU-0023			
Como	Médico general		
Quiero	Visualizar la información primordial de un paciente		
Para poder	Controlar las atenciones médicas a través de su información personal, como es tipo de sangre, alergias, años, entre otros.		
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario requiera ingresar un registro de pedidos de exámenes cuando no ha seleccionado un paciente entonces el sistema lo redireccionará a la pantalla con el mensaje “No se ha seleccionado un paciente” • Dado que el usuario requiera visualizar las alergias de un paciente cuando crea una historia clínica entonces el sistema le permitirá visualizar las alergias registradas en un antecedente personal. 		
Prioridad	3	Estimación	2d

Tabla 25

Historia de Usuario 24

HU-0024	
Como	Usuario Administrador
Quiero	Gestionar los catálogos del sistema.
Para poder	Controlar los datos y su escalabilidad.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario con un rol no administrativo requiera visualizar los registros de catálogos cuando intente ingresar a los registros entonces el sistema lo redireccionará y mostrará la pantalla “No tiene autorización para esta ruta”. • Dado que el usuario no tenga registros en la pantalla de los catálogos cuando intente visualizar este tipo de registros entonces el sistema mostrará un texto indicando “Aún no se han ingresado registros”. • Dado que el usuario requiera incluir un nuevo registro de catálogos para el sistema cuando el usuario con rol administrador del sistema necesite registrar un nuevo catálogo entonces el usuario deberá seleccionar el catálogo al que desea agregar un registro una vez seleccionado el sistema desplegará un modal con toda la información relevante para el ingreso de datos del nuevo registro. • Dado que el usuario requiera eliminar un registro de los catálogos cuando la información del registro necesite ser retirado entonces el sistema lo eliminará y se redireccionará a la pantalla de administración de catálogos. • Dado que el usuario requiera acceder a los registros de catálogos sin seleccionar un paciente entonces el sistema tomará en cuenta el rol que tiene asignado el usuario administrativo.
Prioridad	1
	Estimación
	4d

Tabla 26

Historia de Usuario 25

HU-0025	
Como	Médico especialista en salud ocupacional
Quiero	Gestionar los antecedentes laborales
Para poder	Controlar las atenciones médicas de los empleados pertenecientes a la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe a través de su información personal, record laboral, empleos anteriores.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Dado que el usuario requiera ingresar un registro cuando no ha seleccionado un paciente entonces el sistema lo redireccionará a la pantalla con el mensaje “No se ha seleccionado un paciente” • Dado que el usuario no tenga registros en la pantalla registros cuando intente visualizar este tipo de registros entonces el sistema mostrará un texto indicando “Aún no se han ingresado registros”. • Dado que el usuario requiera incluir un nuevo registro de para el paciente registrado cuando el médico especialista en salud ocupacional y usuario del sistema realice nuevo registro entonces al presionar el botón nuevo registro se desplegará un modal con toda la información relevante para el ingreso de datos del nuevo registro. • Dado que el usuario requiera eliminar un registro cuando la información del registro necesite ser retirado entonces el sistema lo eliminará y se redireccionará a la lista de registros.
Prioridad	3
	Estimación
	12d

3.4. Diagramas BPMN2

La notación BPMN 2 es un estándar que permite determinar, de forma clara y concisa, los flujos y procesos de negocio a través de diagramas. Al ser un estándar internacional con símbolos universales todos los profesionales estarán en la capacidad de entenderlos fácilmente. Es una excelente solución para representar cualquier tipo de procesos en diferentes áreas donde se incluye el área de salud.

Utilizar los diagramas BPMN 2 permitirá entender cómo es el funcionamiento de los diferentes procesos en el sistema integrado de salud, además serán una guía para el correcto entendimiento de los requisitos de software para su posterior implementación en el código y validación con los usuarios. En la siguiente tabla se presenta la lista de procesos generada en base a la especificación de requisitos y las respectivas áreas involucradas para su ejecución. Posterior a ellos se presentan los diagramas realizados utilizando la herramienta en línea LucidChart en su versión educativa.

Tabla 27

Lista de Procesos Principales Identificados en el Sistema Integrado de Salud

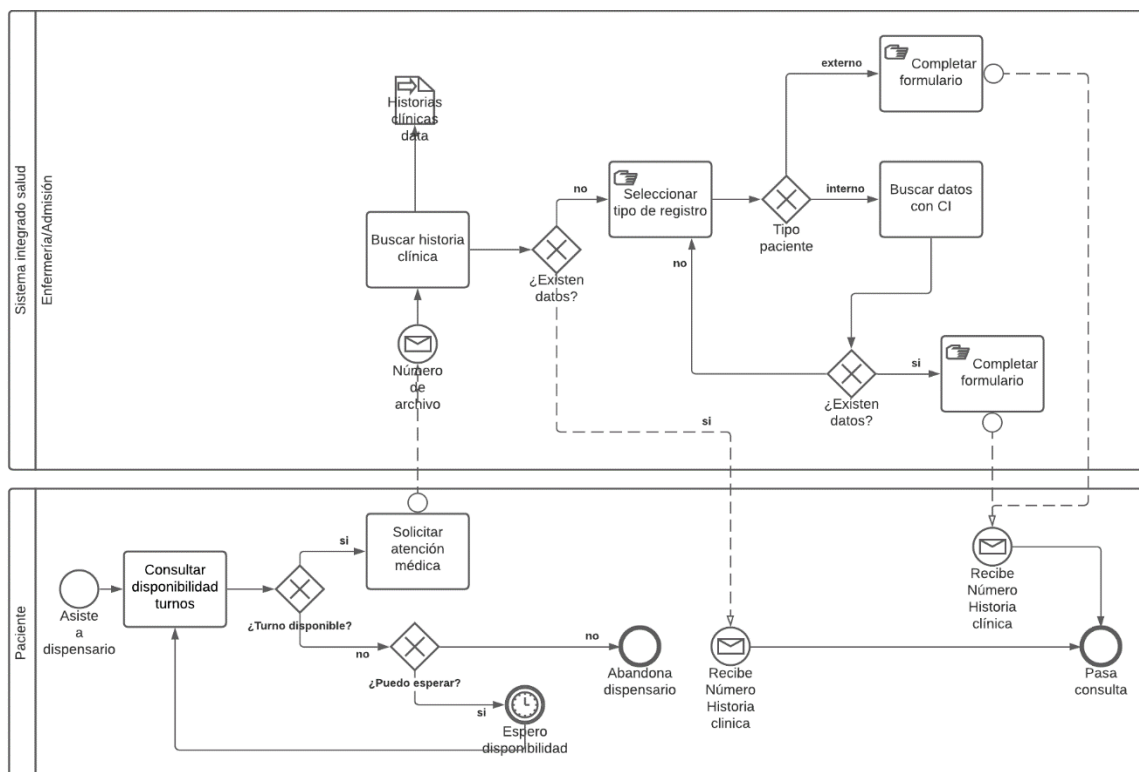
Descripción del proceso	Áreas involucradas
Proceso de registro de pacientes	Enfermería
Proceso de registro de atención médica	Enfermería
Proceso de generación de certificados médicos	Medicina general
Proceso de registro de usuarios	Administración
Proceso de generación de reportes	Todas
Proceso de actualización de datos	Todas
Proceso de registro de vacunación	Enfermería
Proceso de registro de antecedentes	Medicina general

3.4.1. Proceso de registro de pacientes

Como se puede observar en la figura 5, el proceso inicia de izquierda a derecha con un paciente que acude a un dispensario médico y consulta la disponibilidad de turnos. En caso de que el personal de salud se encuentre libre el paciente procede a solicitar una atención médica y en caso contrario verifica su disponibilidad de tiempo para esperar o abandonar el dispensario de salud. Para la atención médica todo paciente debe presentar su número de historia clínica, por lo general el número de identificación, el área de enfermería o el área de admisión consulta si el paciente ya dispone de una historia clínica desde la base de datos del sistema. Si el paciente ya se encuentra registrado puede pasar a consulta en caso contrario es necesario registrar sus datos. Para el registro de datos es importante diferenciar el tipo de paciente ya sea interno o externo a la institución. En algunos dispensarios la consulta para pacientes externos tiene costo y es necesario registrar un formulario con datos personales, datos de contacto y datos adicionales. En el caso de pacientes internos la consulta será gratuita y en este caso es necesario el número de identificación del paciente para la consulta con el sistema informático de la institución. Si el paciente no consta en el sistema informático es necesario regresar a la selección del tipo de paciente y registrarlo como paciente externo, en posteriores procesos se podrá hacer la actualización de datos, así como la actualización del tipo de paciente. Finalmente, en caso de que el paciente se encuentre registrado se procede a completar un formulario con datos adicionales relacionados al área de salud, se pasa al paciente a consulta y finaliza el proceso.

Figura 5

Proceso de Registro de Pacientes



3.4.2. Proceso de registro de atención médica

En las figuras 6 y 7 se puede observar todo el proceso de atención a un paciente, el mismo que inicia con la solicitud de atención mediante el número de historia clínica. La solicitud pasa al área de enfermería el cual decide si es necesario tomar los signos vitales del paciente. En caso de que no se registren los datos, el paciente pasa al área de medicina general, caso contrario se registran los datos de antropometría, signos vitales y una nota de preconsulta. A continuación, es necesario verificar si el paciente posee una nota de preconsulta, si es el caso se procede a relacionar los registros de enfermería con la nota de atención. Para la nota de atención el médico debe completar un formulario donde se ingresan los datos generales de la atención con los cuales el médico emitirá uno o varios diagnósticos. En base a los diagnósticos el médico

determinará si es necesario emitir una prescripción médica. Finalmente, el médico procede a notificar al paciente sus diagnósticos y cualquier observación de la consulta, luego se entrega el certificado médico en caso de ser necesario.

Figura 6

Proceso de Registro de Atención 1

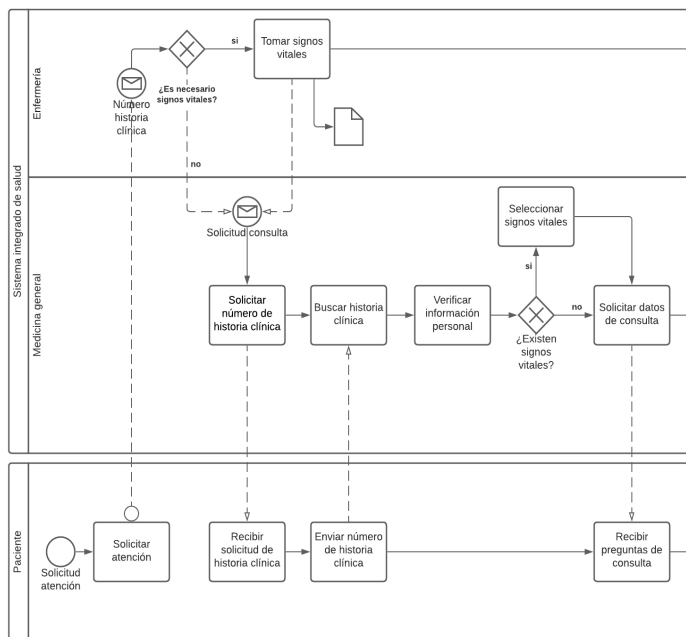
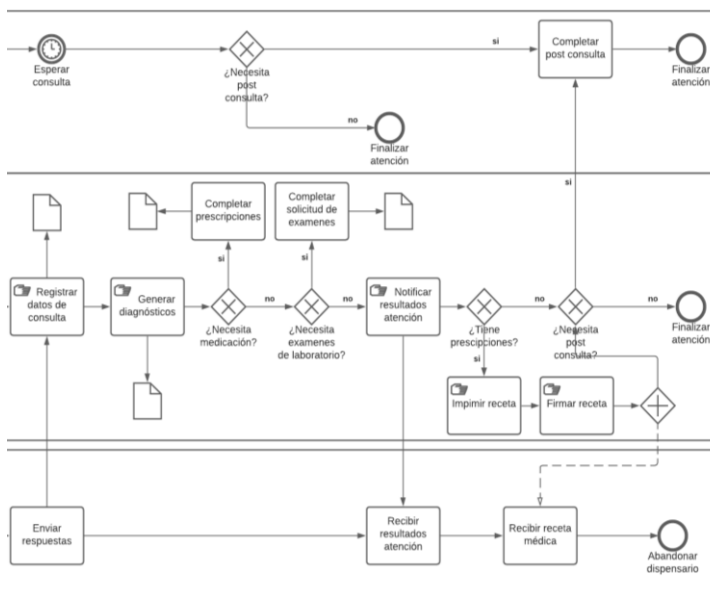


Figura 7

Proceso de Registro de Atención 2

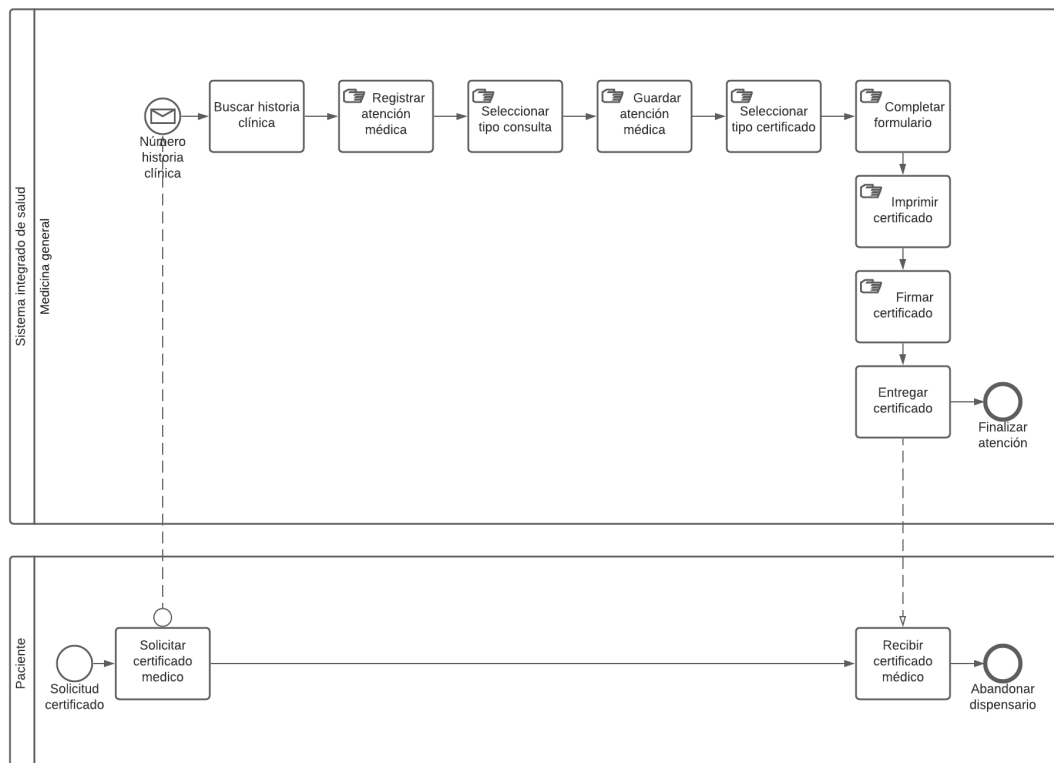


3.4.3. Proceso de generación de certificados médicos

En la figura 8 se presenta el proceso para la generación de certificados médicos el cual inicia con la solicitud del paciente mediante su número de historia clínica. Para la emisión de certificados médicos es importante que se genere previamente una nota de atención, posterior a ello el médico deberá seleccionar el tipo de certificado que necesita el paciente mediante un formulario. El médico completará los datos y procederá a firmar y entregar el certificado médico al paciente.

Figura 8

Proceso de Registro de Certificados Médicos



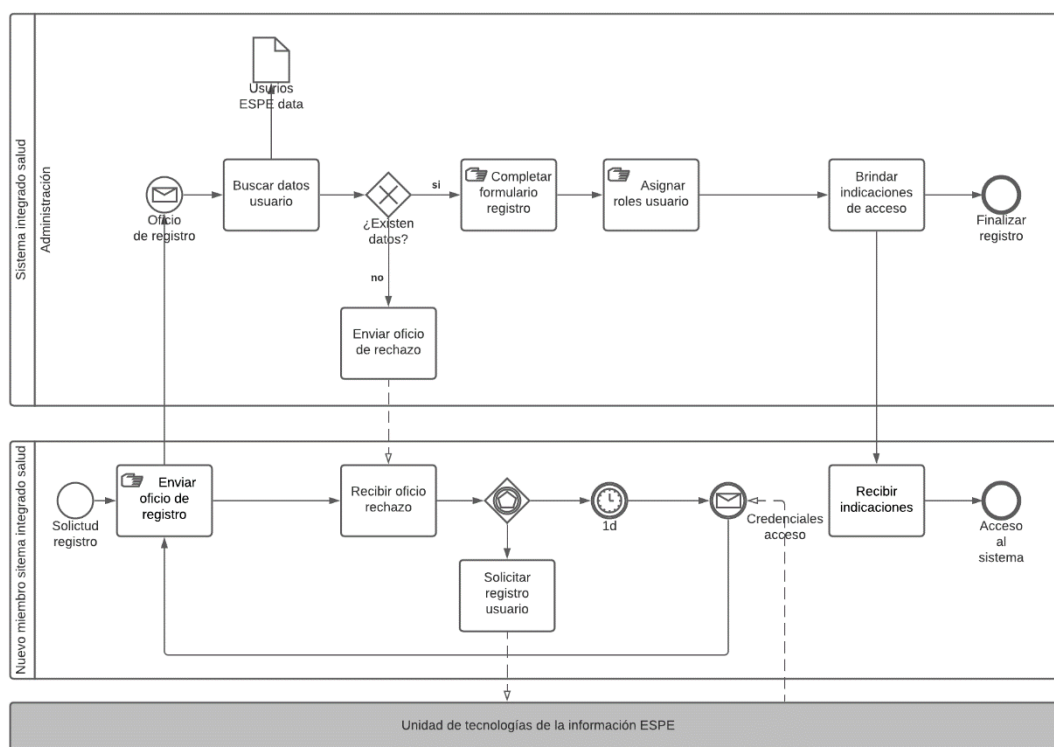
3.4.4. Proceso de registro de usuarios

Para el proceso de registro de usuarios la Unidad de Tecnologías de la Información de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE cumple un rol fundamental a la hora de proveer las credenciales de acceso a todos los usuarios. En la figura 9 se puede observar que el nuevo miembro del sistema integrado de salud debe

enviar un oficio al área administrativa del sistema de salud, el mismo que será el encargado de buscar la información del usuario. En caso de que el usuario aún no este registrado en la base de datos de la institución, éste deberá enviar una solicitud a la unidad correspondiente y esperar sus credenciales de acceso. Con las credenciales de acceso el usuario podrá solicitar nuevamente el registro de sus datos. El usuario administrador deberá completar el formulario y asignar los roles de usuario según sea el caso. Por último, la administración le enviará las indicaciones para el uso y acceso al sistema de salud.

Figura 9

Proceso de Registro de Usuarios



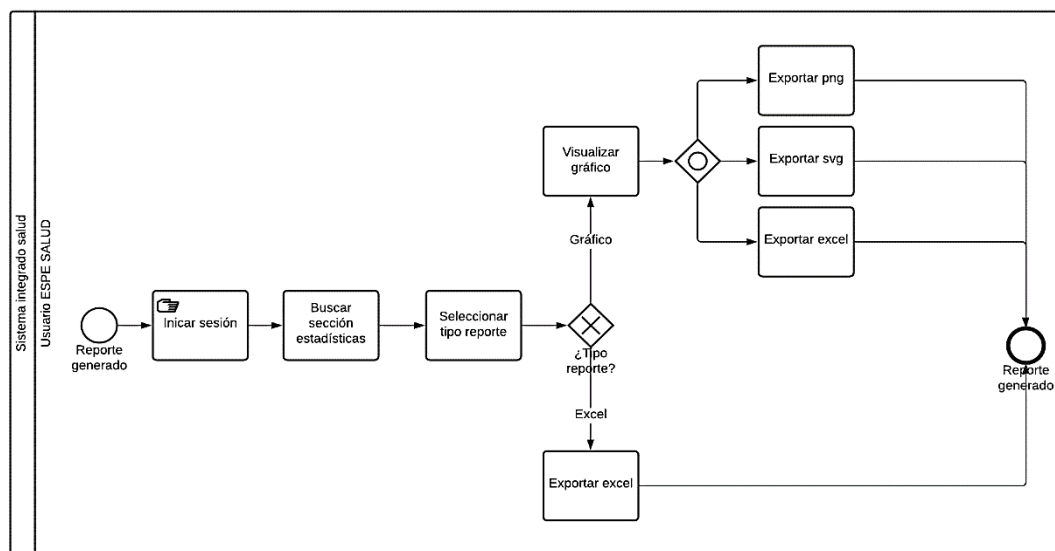
3.4.5. Proceso de generación de reportes

Para la generación de reportes el usuario de Espe Salud debe iniciar sesión con sus credenciales de acceso y dirigirse a la sección de estadísticas para seleccionar el tipo de reporte que desea generar. En este apartado el usuario tendrá dos opciones la

primera le permite exportar el reporte directamente a un archivo excel y la segunda le permite visualizar el reporte mediante un gráfico y luego exportarlo a diferentes formatos. El proceso se encuentra detallado en la figura 10.

Figura 10

Proceso de Generación de Reportes

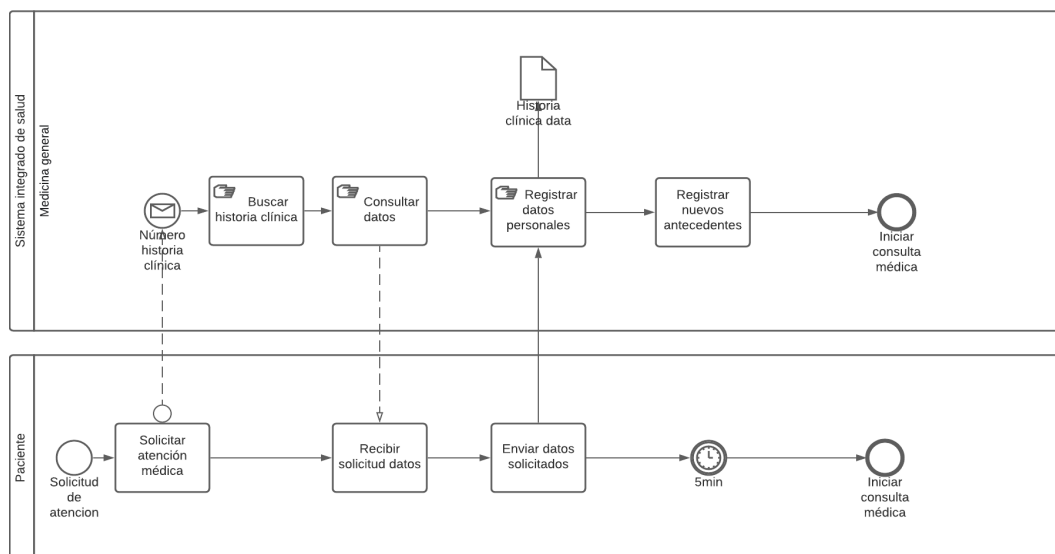


3.4.6. Proceso de actualización de datos

El proceso de actualización de datos se puede hacer siempre que el médico lo considere necesario, es recomendable que el médico realice una consulta previa de datos para iniciar con el proceso de actualización. Como se puede observar en la figura 11, la actualización se puede realizar antes de la atención médica y como en el resto de los procesos es necesario el número de historia clínica del paciente. Con este número el médico puede buscar la historia clínica del paciente y proceder a actualizar sus datos personales y los antecedentes en caso de ser necesario.

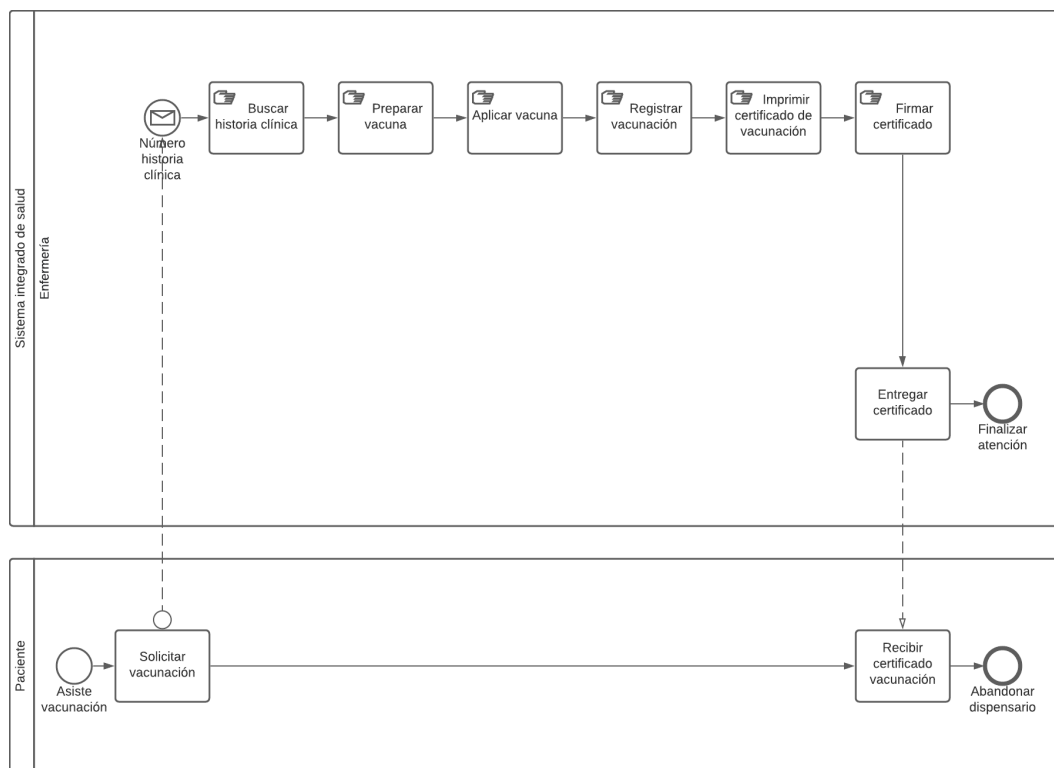
Figura 11

Proceso de Actualización de Datos



3.4.7. Proceso de registro de vacunación

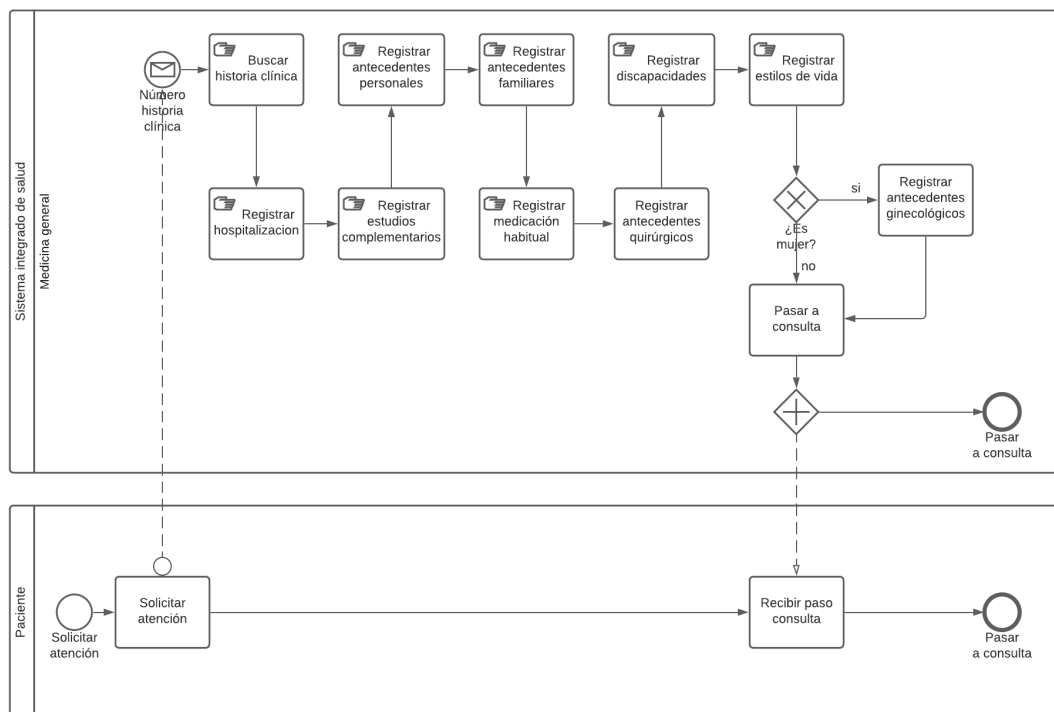
En la figura 12 se indica el proceso de vacunación dentro del sistema integrado de salud iniciando con la solicitud de un paciente, el mismo que deberá proporcionar su número de historia clínica al área de enfermería que será el encargado de la preparación y aplicación de la vacuna. Posterior a la aplicación se debe registrar los datos de la vacunación para finalmente generar el certificado de vacunación y entregárselo al paciente.

Figura 12*Proceso de Registro de Vacunación***3.4.8. Proceso de registro de antecedentes**

El registro de antecedentes, como se indica en la figura 13, inicia al momento que un paciente solicita una atención médica. El médico encargado deberá consultar la historia clínica y completar los registros de hospitalización, estudios complementarios, antecedentes patológicos personales, antecedentes patológicos familiares, medicación habitual, antecedentes quirúrgicos, discapacidades y estilo de vida. Si el paciente es de sexo femenino se deberá registrar sus antecedentes ginecológicos. Este proceso de registro se realiza cuando el paciente es ingresado por primera vez al sistema y es mantenido por todo el personal del sistema integrado de salud que interactúe con la historia clínica del paciente.

Figura 13

Proceso de Registro de Antecedentes



3.5 Arquitectura de software

Simon Brown (2018) menciona que existe una forma fantástica para comunicar cómo se plantea construir o documentar un sistema de software mediante los diagramas de arquitectura, pero la mayoría de las notaciones resultan un lío confuso de cajas y líneas, generado como un efecto secundario del Manifiesto Ágil. La propuesta del autor fue un nuevo modelo denominado “modelo c4” que consta de un conjunto de diagramas en cuatro niveles los mismos que serán planteados para la especificación de la arquitectura de software del proyecto.

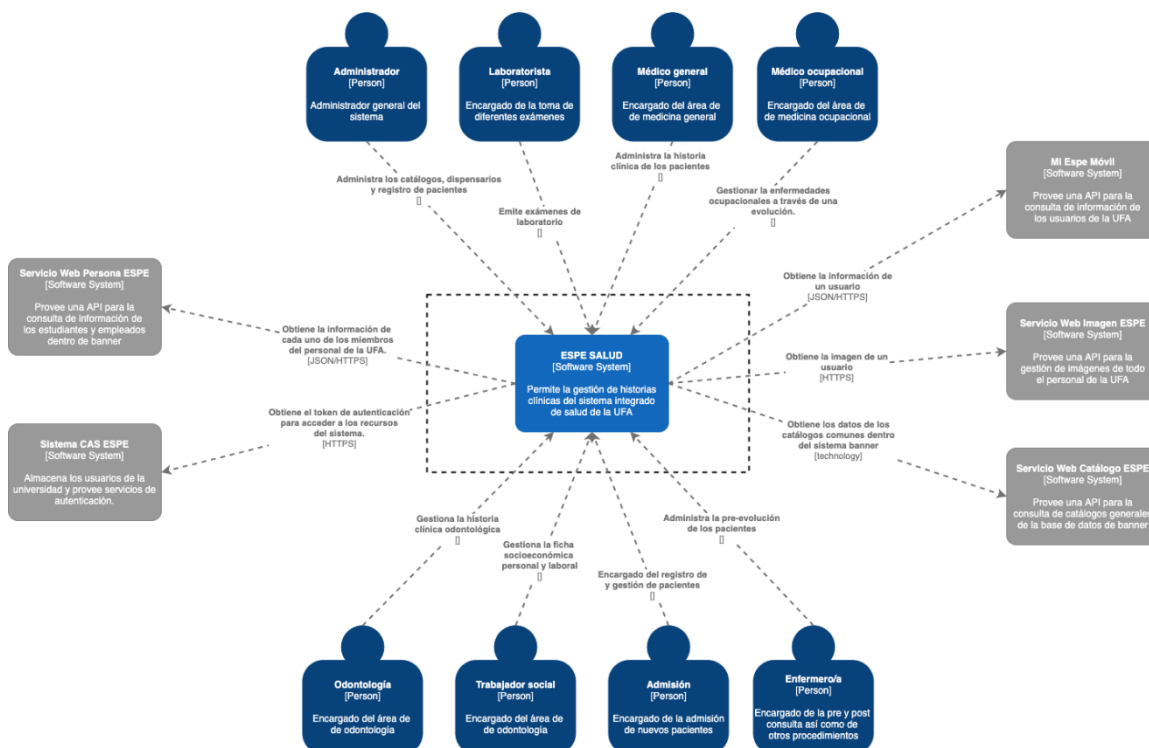
3.5.1. Diagrama de contexto del sistema

En la figura 14 se presenta el diagrama de contexto para el desarrollo del sistema web. Como parte central de color azul se encuentra el sistema denominado ESPE SALUD y a los costados los tipos de usuarios que interactúan con el mismo.

Además, se puede identificar, de color gris, los diferentes sistemas externos que interactúan con el sistema.

Figura 14

Diagrama de Contexto del Sistema

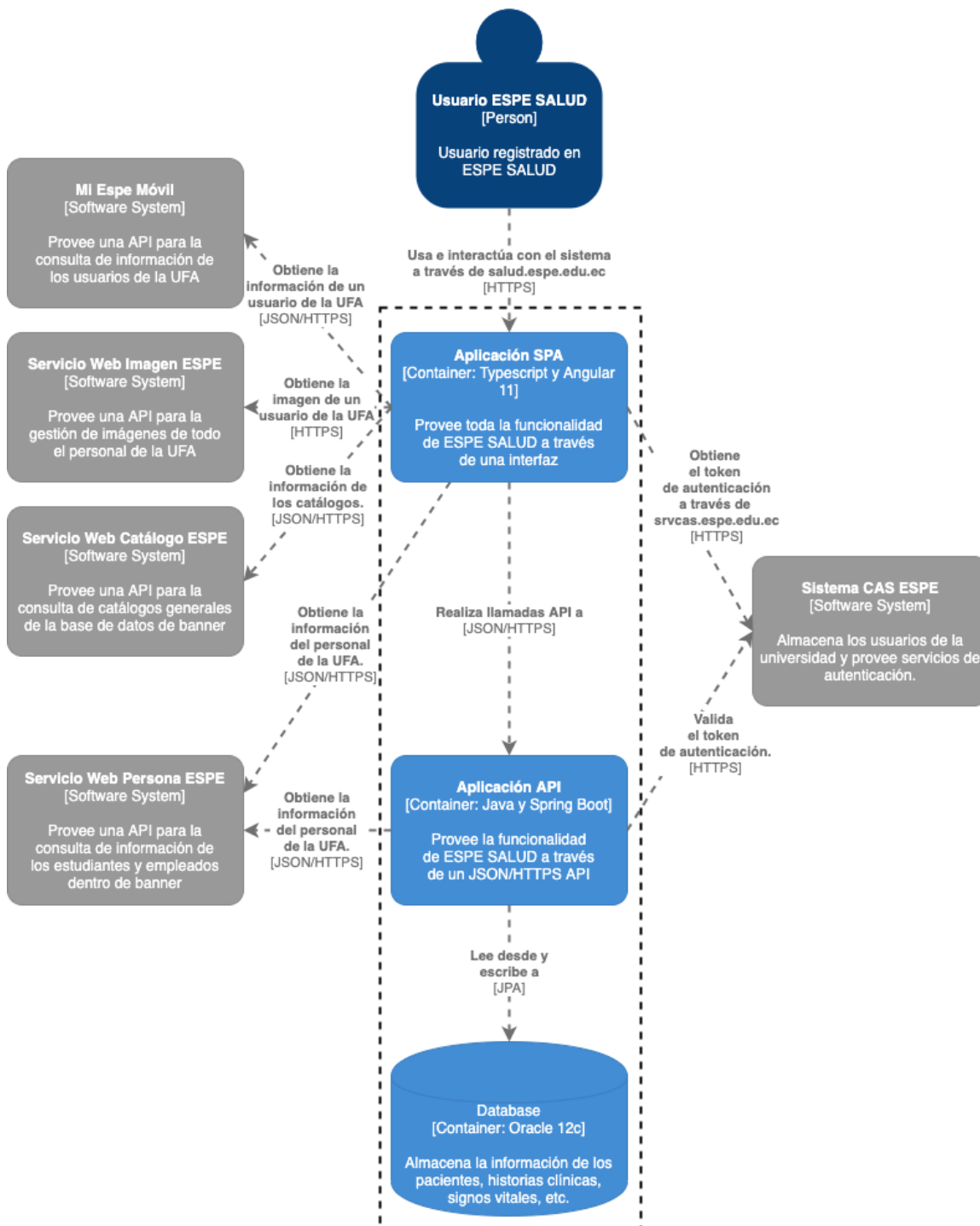


3.5.2. Diagrama de contenedores del sistema

El siguiente nivel de visualización permite observar los contenedores del sistema, su relación con los usuarios y la relación con los sistemas externos, además se puede observar las tecnologías que se utilizan dentro de cada contenedor. Como se puede observar en la figura 15, un usuario accede a las funcionalidades del sistema mediante una aplicación SPA que consume o almacena los recursos del servicio web en una base de datos oracle. En las líneas relacionales se pueden observar etiquetas que representan la intención de la relación y los protocolos de comunicación.

Figura 15

Diagrama de Contenedores del Sistema

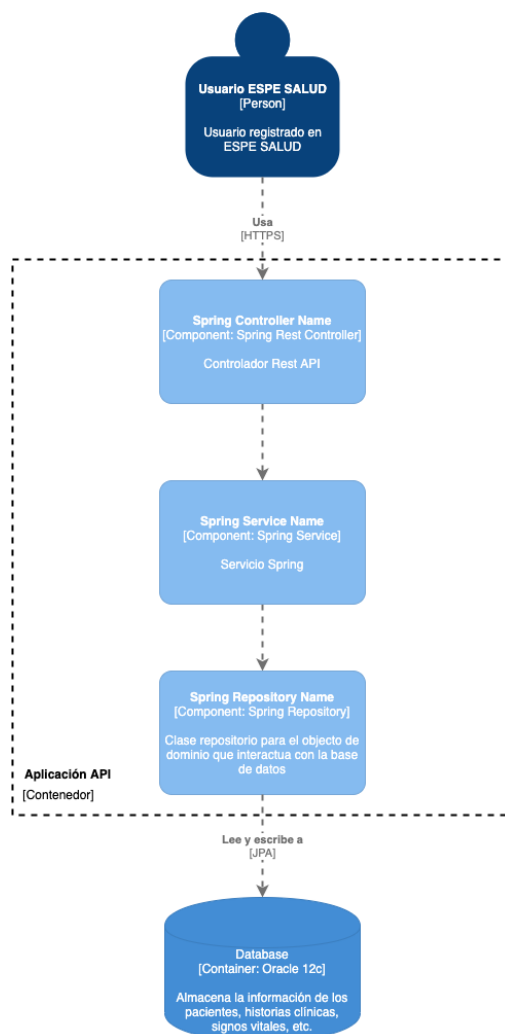


3.5.3. Diagrama de componentes de la aplicación API

En la figura 16 se puede observar el diagrama de componentes de la aplicación API que está desarrollado en spring boot, mediante tres componentes principales: los controladores, los servicios y los repositorios. Los controladores se encargan de gestionar los puntos de acceso a los cuales se podrán acceder desde un cliente. Los servicios contienen las reglas del negocio y por último los repositorios se encargan de la comunicación y gestión con la base de datos. Este diagrama es una representación general que se debe seguir para la implementación en el código.

Figura 16

Diagrama de Componentes de la Aplicación API



3.6. Metodología de desarrollo de software

La decisión de usar una metodología de desarrollo de software es la parte más crítica de un proyecto y puede basarse en varios factores como el tipo, el tamaño de la empresa, la expertise del equipo o la relevancia dentro de la industria (Scekic et al., 2018).

Al momento de elegir una metodología ninguna es mejor sobre la otra e incluso la tan demonizada metodología en cascada es apropiada en algunas organizaciones. Las empresas son las encargadas de implementar y sobre todo adaptar la gestión de proyectos de desarrollo de software a sus necesidades y de forma diferente entre proyectos (Young, 2013).

Trabajar en un proyecto de desarrollo de software implica mantener una comunicación rápida y eficaz entre las partes interesadas. Además, implica mantener una serie de artefactos que componen o ayudan al lanzamiento del producto software. Estos artefactos deben ser actualizados a medida que se incluyen nuevas actualizaciones, por lo general siendo mantenidas por el equipo de desarrollo. La gestión de forma manual puede funcionar temporalmente, pero con el creciente ritmo de proyectos y el aumento en la complejidad del software puede generar ineficiencia en el mantenimiento de recursos y en cierto punto será necesario adaptar la solución a un cierto nivel de automatización.

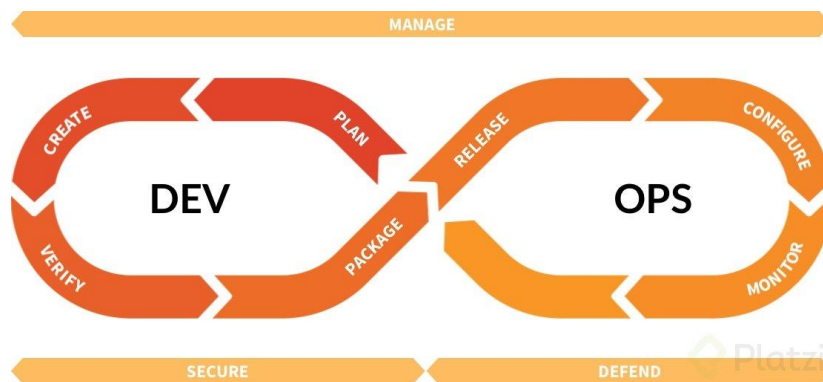
Ante estos problemas el presente proyecto aplicará la metodología de desarrollo de software DevOps la cual permitirá una fuerte automatización en los procesos de desarrollo y despliegue, permitiendo así el lanzamiento de nuevas versiones con el menor tiempo y esfuerzo posible.

Como se puede observar en la figura 17 el proyecto aplicará el ciclo de vida devops partiendo por los ejes transversales de gestión y seguridad. Este ciclo de vida presenta rasgos iterativos incrementales donde la primera fase inicia con la planificación

de funcionalidades y objetivos a cumplir. El siguiente paso está orientado en la construcción o codificación del producto software donde además se incluyen las pruebas que deberán ser ejecutadas para la validación. La tercera fase inicia con la aplicación de pruebas al resultado de la fase anterior además se aplican pruebas de calidad al código cuyo resultado fallido no permitirá la integración a la fuente principal. Es importante mencionar que a partir de esta fase las herramientas de automatización empiezan a cumplir un rol muy importante. Una vez cumplidas las pruebas la siguiente fase permitirá construir un artefacto que será utilizado para desplegar el producto software. En la siguiente fase se realiza el despliegue automático hacia los diferentes ambientes previamente configurados. La fase de configuración consiste en la administración de los recursos como variables de entorno, nombres de dominio o almacenamiento de los servicios desplegados. Para culminar el ciclo de vida se incluye la fase de monitorización donde se presentan y analizan diferentes métricas de la aplicación que se está ejecutando. Es importante recordar que el ciclo de vida devops nunca termina y es fundamental debido al proceso de mejora continua que poseen los proyectos de desarrollo de software.

Figura 17

Fases del Ciclo de Vida DevOps



Nota: Adaptado de Ciclo del DevOps. Tomado de *Platzi*, por Kevin Morales, 2019, CC BY 2.0

Con el uso de esta metodología los equipos de desarrollo y operaciones deben aprovechar las tecnologías de automatización para no desperdiciar el esfuerzo en tareas obsoletas y estas tecnologías deben estar integradas al ciclo de vida de software.

3.6.1. Selección de herramientas DevOps

En los últimos años la industria del software ha creado nuevas herramientas que son utilizadas por todo tipo de empresas. Existen soluciones de pago o de libre acceso y la adopción de una u otra depende de las necesidades de la organización. En este proyecto se ha optado por la adopción de las herramientas de trabajo proporcionadas por Gitlab en su versión Community Edition esto debido a que la Unidad de Tecnologías de la Información de la Universidad de las Fuerzas Armadas posee una implementación local del servicio y se puede obtener muchos beneficios de la infraestructura institucional. Además, se ha elegido a Gitlab debido a que presenta una solución integrada para cada una de las fases del ciclo de vida devops. En la siguiente figura se puede observar la comparación de Gitlab con otras herramientas de trabajo.

Figura 18

Comparación entre Gitlab y Otras Herramientas de Trabajo

	Manage	Plan	Create	Verify	Package	Secure	Release	Configure	Monitor	Protect
GitLab										
GitHub										
Jenkins										
BROADCOM										
VMWARE										
MICRO FOCUS										
PLUTORA										
ASANA										
Other Tools										

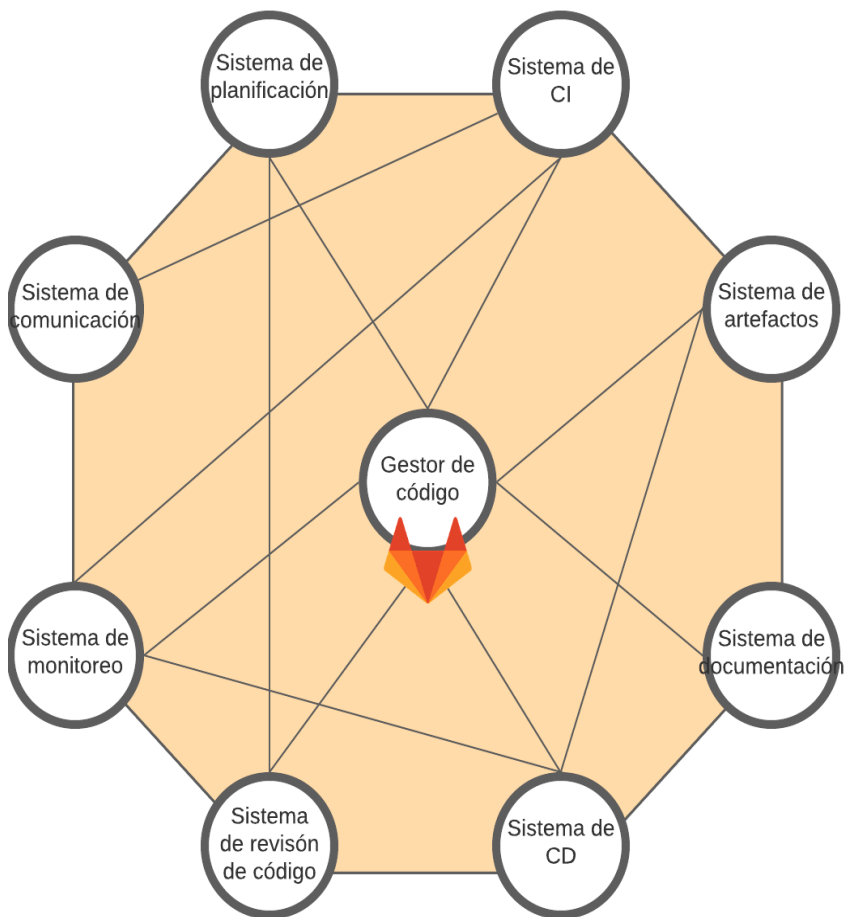
Nota: Adaptado de DevOps Tools Landscape, Tomado de Gitlab, por Gitlab, CC BY-SA

4.0

Si bien Gitlab involucra muchas herramientas predefinidas es necesario complementarlas con soluciones que aporten a la fase de despliegue y monitorización de servicios como kubernetes prometheus y grafana. Por último, como se puede observar en la figura 19, es importante recalcar el uso de un gestor de código debido a que es la base fundamental dentro de todo el ciclo de vida devops.

Figura 19

Relaciones del Sistema de Control de Versiones



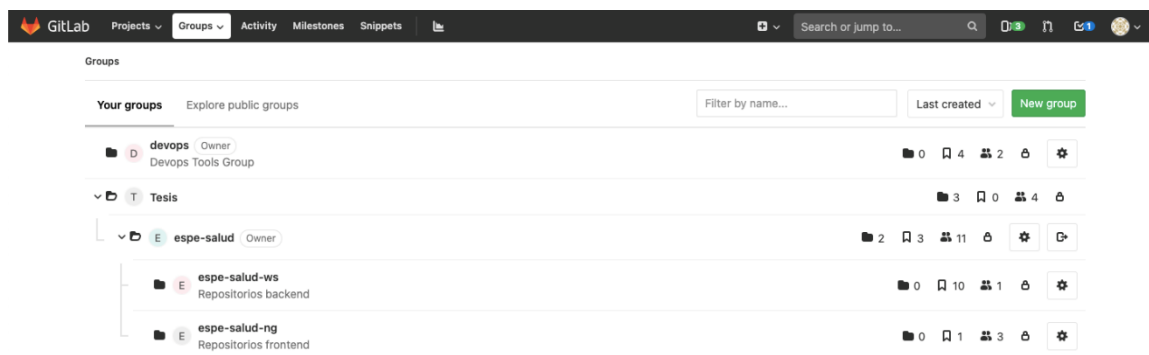
Nota. Adaptado de “Modern DevOps: Optimizing Software Development Through Effective System Interactions”, por Cois et al., 2014

3.6.2. Gestor de código fuente

Para dar inicio con el ciclo de vida devops usando las herramientas de gitlab es necesario crear previamente los repositorios de código fuente. De aquí en adelante para la descripción de cada una de las fases del ciclo de vida devops se utilizará el repositorio de código “espe-salud-ng”.

Figura 20

Repositorios de Código del Proyecto



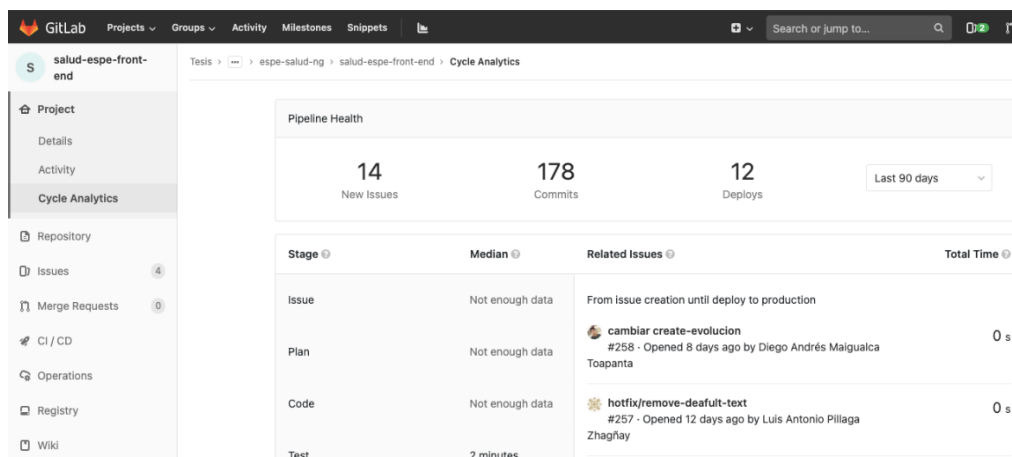
Nota: El grupo “Tesis” contiene un subgrupo denominado “espe-salud” que a su vez contiene dos repositorios código, uno para la aplicación API y el otro para la aplicación SPA.

3.6.3. Gestión del proyecto

Todo proyecto debe constar con una planificación clara y factible sin importar la metodología de desarrollo que se utilice. Los gestores o líderes de proyectos deben ser capaces de identificar el avance y el rendimiento de cada una de las tareas a través de gráficos y métricas. Gitlab posee una potente herramienta que permite analizar el avance y estado del proyecto directamente con el código fuente. Además, permite maximizar el valor de entrega al cliente con despliegues más frecuentes. En la figura 21 se puede observar las estadísticas de los cambios realizados en el código junto a las nuevas tareas y despliegues.

Figura 21

Estadísticas del Proyecto en Gitlab

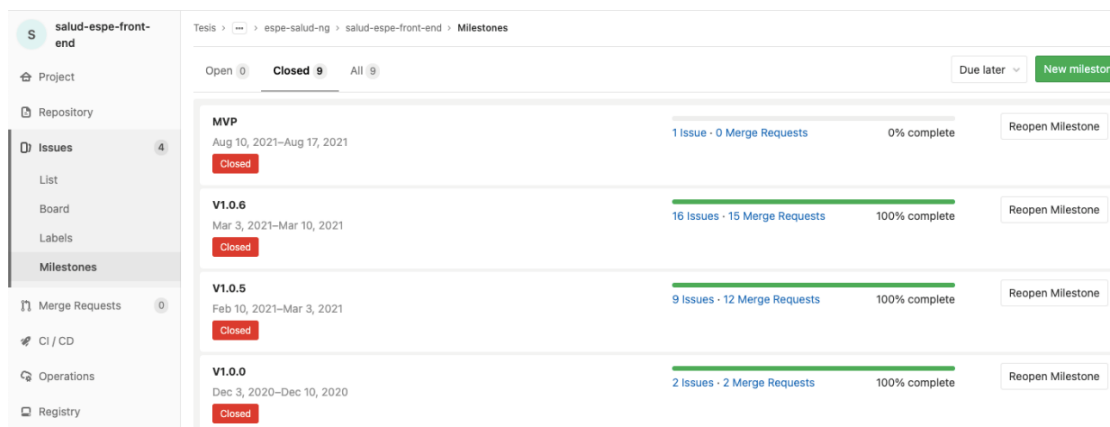


3.6.4. Fase de planificación

Para la gestión de tareas existen dos conceptos importantes dentro de gitlab los hitos y los tableros. Los hitos son una forma de agrupar tareas para su seguimiento entre un periodo de tiempo, se los puede asociar con sprints dentro de una metodología ágil o también con el lanzamiento de una versión. Dentro del proyecto los hitos serán manejados con versiones un ejemplo de ello se lo puede visualizar en la figura 22 donde se presenta el nombre, la fecha de inicio, la fecha de finalización y el porcentaje de avance del hito.

Figura 22

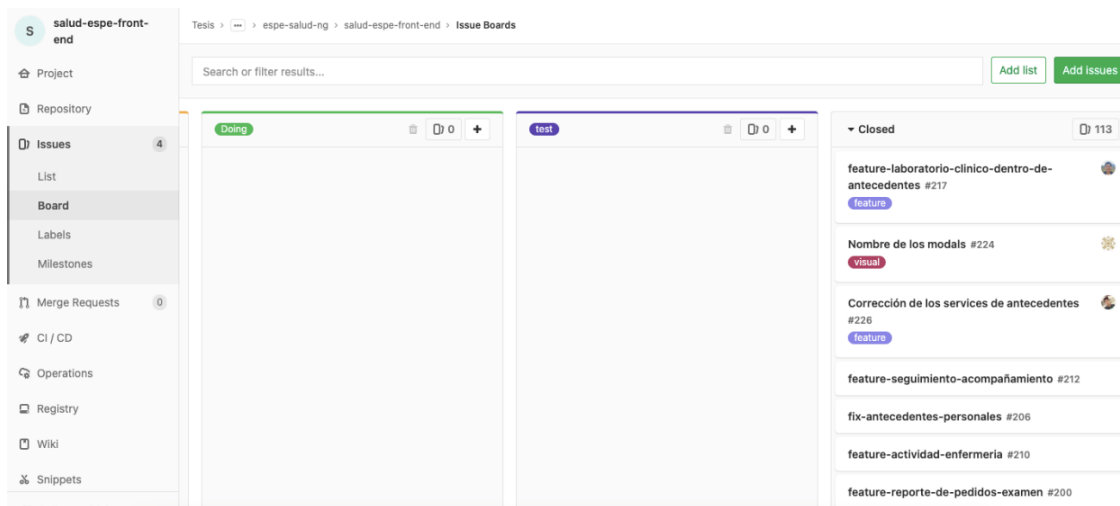
Gestión del Proyecto con los Hitos de Gitlab



Otra forma de gestionar el proyecto es mediante los tableros kanban donde se visualizan todas las tareas dependiendo de su estado. Las historias de usuario, los bugs o las nuevas funcionalidades son detalladas como una tarjeta dentro de la columna “Backlog” posterior a ello son asignados a diferentes hitos dependiendo de su prioridad. A continuación, es necesario designar, a los desarrolladores, cada una de las tarjetas que pasarán por las diferentes columnas del tablero hasta terminar en la columna “Cerrado”. Un ejemplo del tablero kanban se puede visualizar en la figura 23.

Figura 23

Ejemplo de un Tablero Kanban

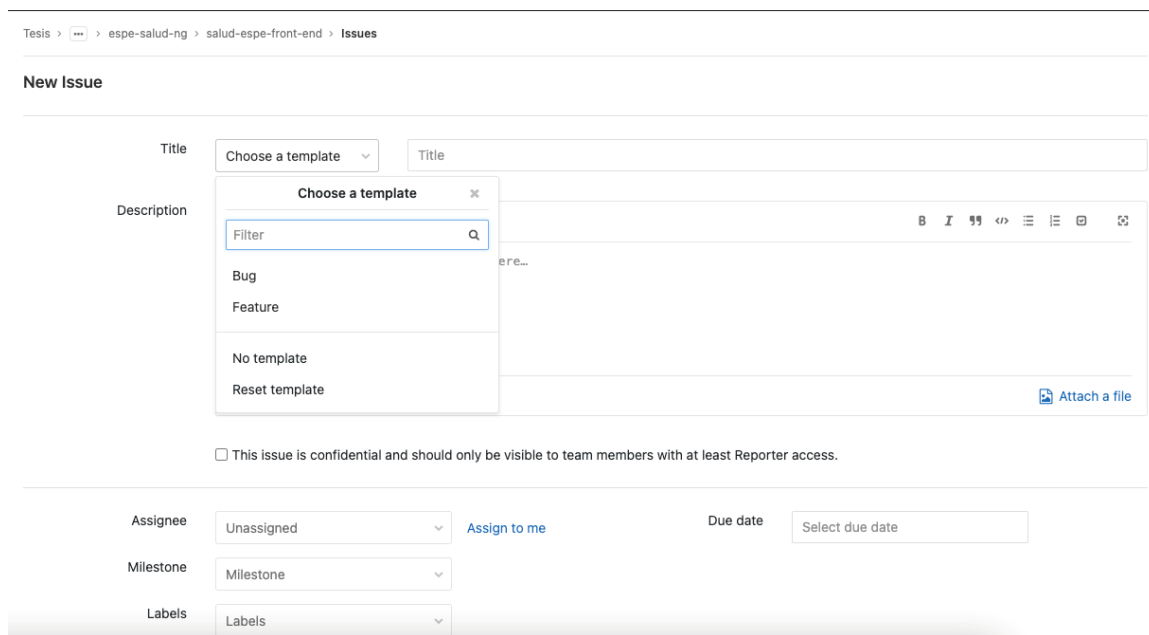


Dentro de los tableros kanban existen tarjetas que representan a los issues o problemas y estas se pueden adaptar a varias necesidades como la discusión de una implementación, el seguimiento de tareas, bugs en el código o la elaboración de nuevas funcionalidades. Los issues son una herramienta colaborativa muy potente que permiten entablar una comunicación previa a la fase de creación, en esta etapa participan gerentes, líderes de proyectos y los propios desarrolladores. Para la creación de issues el proyecto utiliza plantillas las mismos que permiten mantener una estandarización dependiendo del tipo y alcance del problema. En la figura 24 se puede visualizar un

ejemplo para la creación de issues mediante una plantilla previamente definida en el directorio. `gitlab/issue_templates` en la rama principal del proyecto.

Figura 24

Ejemplo Menú Creación Issue con Plantilla



The screenshot shows the 'New Issue' form in GitLab. At the top, the breadcrumb navigation reads 'Tesis > espe-salud-ng > salud-espe-front-end > Issues'. The form is titled 'New Issue'. The 'Title' field has a dropdown menu 'Choose a template' and a text input 'Title'. The 'Description' field has a rich text editor with a toolbar and a text area containing 'ere...'. A dropdown menu 'Choose a template' is open, showing a search bar 'Filter' and a list of options: 'Bug', 'Feature', 'No template', and 'Reset template'. Below the description field, there is a checkbox 'This issue is confidential and should only be visible to team members with at least Reporter access.' At the bottom, there are fields for 'Assignee' (set to 'Unassigned'), 'Due date' (set to 'Select due date'), 'Milestone' (set to 'Milestone'), and 'Labels' (set to 'Labels').

Las historias de usuario definidas en la especificación de requisitos pueden plantearse como un issue donde se hace un seguimiento de todos los cambios, comentarios, fechas de entrega y asignaciones. En la figura 25 se presenta un ejemplo de una historia de usuario adaptada a la estructura de un issue.

Figura 25

Ejemplo de Issue con Historia de Usuario

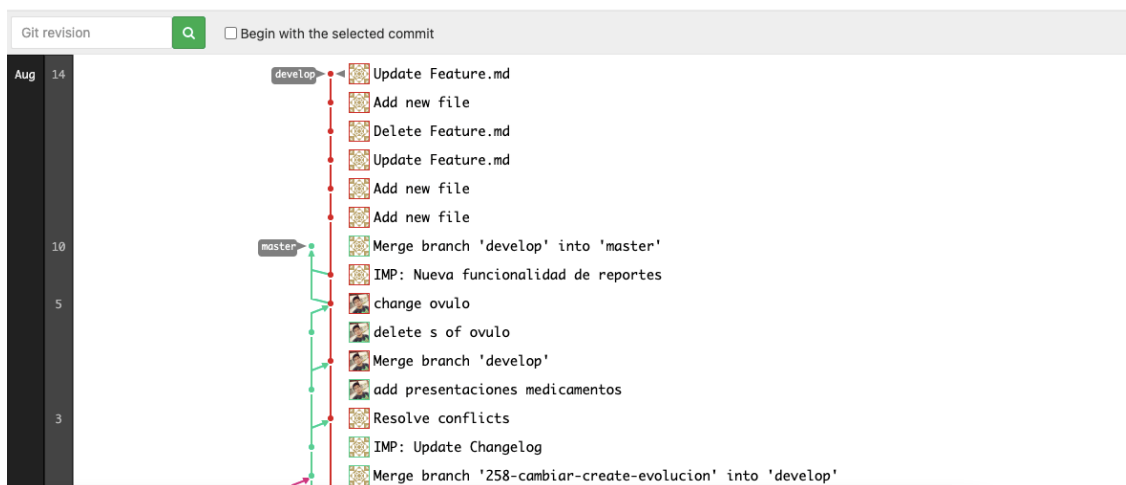
The screenshot shows a GitHub issue page for the repository 'espe-salud-ng / salud-espe-front-end'. The issue is titled 'feature-antecedente-laboratorio' and was opened 1 minute ago by Luis Antonio Pillaga Zhagñay. It has 0 tasks completed and 4 tasks remaining. The issue is currently open and has a 'feature' label. The description states that as a general doctor, the user wants to emit laboratory requests to register results in the medical history. It lists parameters to be evaluated: TP, TTP, Proteína C, INR, and Dímero D. The acceptance criteria include being able to select a list of exams as a step in medical attention, visualize the requested exams, register the results, and show the history in chronological order. The issue is assigned to Luis Antonio Pillaga Zhagñay and has a 'feature' label. It is not confidential and is currently unlocked. There is one participant in the issue.

3.6.5. Fase de creación

En esta fase se incluyen las herramientas para la creación, visualización y gestión del código fuente. En la figura 19 se presenta todo el flujo de trabajo que pasa por la herramienta de gestión de código de gitlab. A partir de esta fase se da inicio a la automatización de procesos mediante un archivo llamado. gitlab-ci.yaml que debe especificarse en cada rama del proyecto. Las ramas dentro de gitlab permiten adoptar diferentes flujos de trabajo, es así que el proyecto utiliza dos ramas principales y varias ramas secundarias que representan a las nuevas funcionalidades o correcciones dentro del código. Como se puede observar en la figura 26, de color rojo se visualiza la rama llamada “develop” y de color verde la rama llamada “master”. La primera será la encargada de integrar todo el código fuente que se desarrolle y la segunda es la encargada de mantener el código principal del proyecto y la que se ejecutará en los diferentes ambientes.

Figura 26

Ejemplo Ramas Utilizadas Para la Gestión de Código Fuente

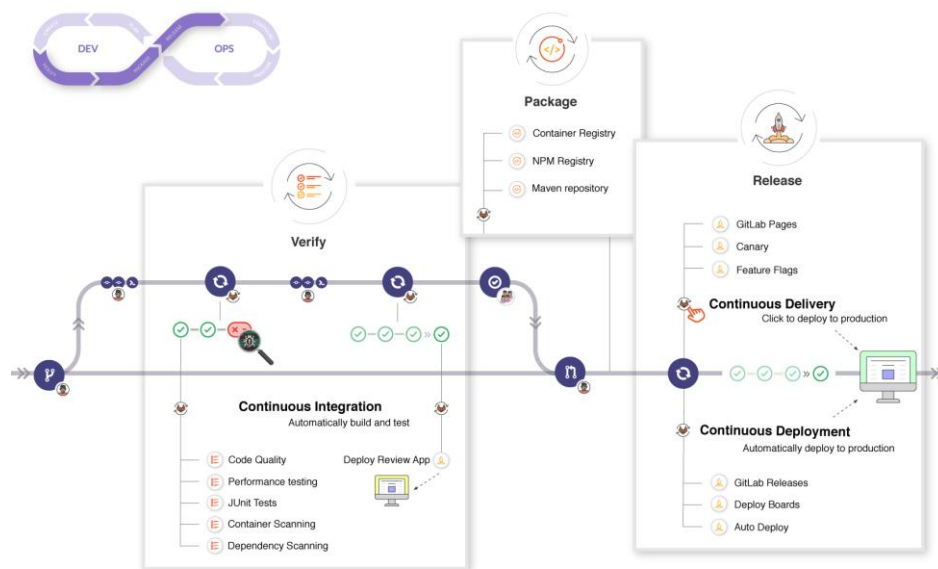


3.6.6. Fase de verificación

En la fase de verificación inician los procesos de integración y entrega continúa conocidos como CI y CD. Gitlab tiene la capacidad de ejecutar estos flujos de trabajo sin la intervención de ninguna herramienta externa. La siguiente figura presenta un nivel más detallado de la relación entre las funciones de gitlab con el ciclo de vida devops.

Figura 27

CI y CD con Gitlab



Nota: Reproducido de CI/CD Concepts, por Gitlab, Gitlab, CC BY-SA 4.0

Como se puede observar en la figura anterior, durante esta fase de verificación se aplica el proceso de integración continua del código que incluyen pruebas automatizadas mediante la ejecución de scripts, esto permite reducir las posibilidades de introducir errores en la aplicación. El ejemplo usado dentro del proyecto es la ejecución de los comandos “mvn test” y “npm run test:ci” tanto en la aplicación API como en la aplicación SPA respectivamente, cada comando es el encargado de ejecutar las pruebas unitarias dentro de su tecnología y se lo especifica en el archivo .gitlab-ci.yml detallado en las figuras 28 y 29.

Figura 28

Declaración para la Ejecución de Pruebas en la Aplicación API

```

25 maven-test:
26   stage: test
27   tags:
28     - production
29   script:
30     - mvn test
31   cache:
32     <<: *cache
33   policy: pull-push

```

Figura 29

Declaración para la Ejecución de Pruebas en la Aplicación SPA

```

45 #test_app:
46 # stage: build_and_test
47 # tags:
48 #   - production
49 # variables:
50 #   CHROME_BIN: google-chrome
51 # before_script:
52 #   - apt-get update && apt-get install -y apt-transport-https
53 #   - wget -q -O - https://dl-ssl.google.com/linux/linux_signing_key.pub | apt-key add -
54 #   - sh -c 'echo "deb https://dl.google.com/linux/chrome/deb/ stable main" >> /etc/apt/sources.list.d/google.list'
55 #   - apt-get update && apt-get install -y google-chrome-stable
56 # script:
57 #   - npm run test:ci
58 # coverage: '/Statements.*?(\\d+(?:\\.\\d+)?)%/'
59 #
60 # # Avoids all pipeline artifacts to be fetched
61 # dependencies: []
62 # cache:
63 #   # Heredar la configuración del cache global
64 #   <<: *cache
65 #   # Sobre escribir la propiedad policy
66 #   policy: pull

```

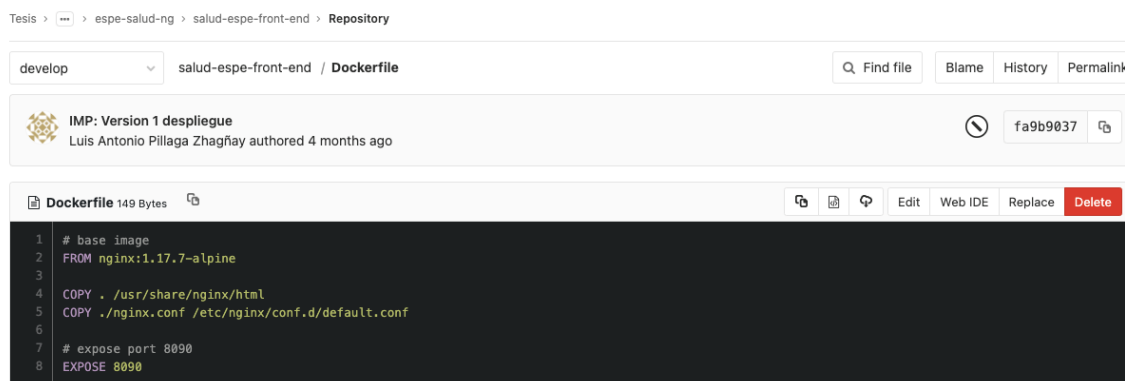
Nota. Si las pruebas ejecutadas no concluyen de forma satisfactoria el desarrollador debe realizar las correcciones correspondientes antes de avanzar a la siguiente fase.

3.6.7. Fase de empaquetado

Concluida la fase de verificación se procede a construir los artefactos que serán empaquetados mediante el uso de imágenes de docker. Para la construcción de imágenes es necesario crear un archivo “Dockerfile” dentro de cada repositorio, luego es necesario subirlas a un repositorio de artefactos como docker hub o jfrog. Para el proyecto se utilizó la propia funcionalidad de gitlab conocida como gitlab registry que viene incluida al momento de la creación de un repositorio.

Figura 30

Contenido Archivo Dockerfile Aplicación SPA



The screenshot shows a GitLab repository page for the file 'Dockerfile' in the 'salud-espe-front-end' directory. The file is 149 bytes and was authored by Luis Antonio Pillaga Zhagñay 4 months ago. The content of the Dockerfile is as follows:


```

1 # base image
2 FROM nginx:1.17.7-alpine
3
4 COPY ./usr/share/nginx/html
5 COPY ./nginx.conf /etc/nginx/conf.d/default.conf
6
7 # expose port 8090
8 EXPOSE 8090

```

Figura 31

Contenido Archivo Dockerfile Aplicación API



The screenshot shows a GitLab repository page for the file 'Dockerfile' in the 'espe-salud-rest' directory. The file is 151 bytes and was authored by Luis Antonio Pillaga Zhagñay 4 months ago. The content of the Dockerfile is as follows:

```

1 FROM openjdk:11.0
2 VOLUME /tmp
3 EXPOSE 8080
4 ADD /app/target/*.jar app.jar
5 ENTRYPOINT ["java", "-Djava.security.egd=file:/dev/./urandom", "-jar", "/app.jar"]

```

Figura 32*Listado de Imágenes de Docker Aplicación SPA*

Container Registry

With the Docker Container Registry integrated into GitLab, every project can have its own space to store its Docker images.
Learn more about Container Registry.

[tesis/espe-salud/espe-salud-ng/salud-espe-front-end/ci-cd-pipeline](#)

[tesis/espe-salud/espe-salud-ng/salud-espe-front-end/master](#)

Tag	Tag ID	Size	Created
fa9b9037	3ea42ae11	19.38 MiB	4 months ago
latest	252f20944	20.13 MiB	5 days ago

Figura 33*Listado de Imágenes de Docker Aplicación API*

Container Registry

With the Docker Container Registry integrated into GitLab, every project can have its own space to store its Docker images.
Learn more about Container Registry.

[tesis/espe-salud/espe-salud-ws/espe-salud-rest/ci-cd-pipeline](#)

[tesis/espe-salud/espe-salud-ws/espe-salud-rest/master](#)

Tag	Tag ID	Size	Created
latest	ed9072f4b	426.39 MiB	4 days ago

Nota. Para ejecutar todo el flujo de trabajo descrito en esta fase es necesario realizar la declaración de los procesos en el archivo .gitlab-ci.yml.

Figura 34*Declaración para la Construcción del Archivo JAR*

```

35 maven-build:
36   stage: build
37   tags:
38     - production
39   script:
40     - mvn clean package -B
41   artifacts:
42     expire_in: 2h
43     paths:
44       - "$APP_OUTPUT_PATH/*.jar"
45   cache:
46     <<: *cache
47     policy: pull
48     only:
49       - master

```

Nota. En la figura 34 y 35 se puede visualizar la construcción de los archivos que serán empaquetados dentro de la imagen de docker, en el caso de la aplicación API el

resultado de la construcción será un archivo .jar y en el caso de la aplicación SPA serán los archivos estáticos html, css y js que serán desplegados mediante un servidor web.

Figura 35

Declaración para la Construcción de los Archivos Estáticos HTML, CSS y JS

```

68 build_app:
69   stage: build_and_test
70   tags:
71     - production
72   script:
73     - npm run build --prod
74   after_script:
75     - cp $PROJECT_PATH/data/nginx/nginx.conf $APP_OUTPUT_PATH
76     - cp $PROJECT_PATH/Dockerfile $APP_OUTPUT_PATH
77   artifacts:
78     name: "front-end-app"
79     expire_in: 2h
80     paths:
81       - $APP_OUTPUT_PATH
82   cache:
83     # Heredar la configuración del cache global
84     <<: *cache
85     # Sobreescibir la propiedad policy
86     policy: pull
87   only:
88     - master

```

Figura 36

Declaración para Publicar las Imágenes de Docker

```

51 publish_container:
52   image: docker:19.03.13
53   stage: package
54   dependencies:
55     - maven-build
56   tags:
57     - production
58   services:
59     - docker:19.03.13-dind
60   before_script:
61     - docker login -u gitlab-ci-token -p $CI_BUILD_TOKEN $CI_REGISTRY
62   script:
63     - docker build -t $TAG_LATEST .
64     - docker push $TAG_LATEST
65   only:
66     - master

```

Nota. Aquí se muestra la declaración para publicar las imágenes de docker al registro de gitlab.

3.6.8. Fase de publicación

En la fase de publicación se da inicio al proceso de integración continua donde se utilizan las imágenes de docker previamente construidas. Además, en esta fase se realizará el despliegue de los servicios en el clúster de Kubernetes a través de los

manifiestos declarados en los archivos. `yaml`. Para desplegar un servicio en Kubernetes es necesario al menos tres manifiestos que contengan: un namespace, un deployment y un service. Adicional a estos se puede agregar un manifiesto que contenga la declaración de un balanceador de carga que será el encargado de redirigir el tráfico a los diferentes servicios, en este caso `nginx ingress`.

Figura 37

Declaración del Archivo `deployment.yaml` para la Aplicación API

```
1  apiVersion: apps/v1
2  kind: Deployment
3  metadata:
4    name: salud-ws-deployment
5    labels:
6      app: salud-ws
7  spec:
8    replicas: 1
9    selector:
10     matchLabels:
11       run: salud-ws
12    strategy: {}
13    template:
14     metadata:
15       labels:
16         run: salud-ws
17     spec:
18     containers:
19     - name: salud-ws
20       image: gitlab.espe.edu.ec:5555/tesis/espe-salud/espe-salud-ws/espe-salud-rest:test
21       resources: {}
22       ports:
23         - containerPort: 8080
24       env:
25         - name: SPRING_PROFILES_ACTIVE
26           value: test
27       livenessProbe:
28         httpGet:
29           path: /actuator/health/liveness
30           port: 8080
31       readinessProbe:
32         httpGet:
33           path: /actuator/health/readiness
34           port: 8080
35       lifecycle:
36         preStop:
37           exec:
38             command: ["sh", "-c", "sleep 10"]
39     status: {}
```

Nota: El archivo contiene la declaración del comportamiento y configuración que tomarán los pods dentro del clúster. Además, en la línea 20 se puede visualizar la especificación de la imagen que utilizaran los contenedores.

Figura 38

Declaración del Archivo namespace.yaml para la Aplicación API

```
22 apiVersion: v1
23 kind: Namespace
24 metadata:
25   name: salud-test
26   annotations:
27     argocd.argoproj.io/sync-wave: "-1"
```

Nota. El archivo contiene la declaración para crear un espacio de nombre que permite manipular los recursos de Kubernetes entre muchos usuarios sin que interfieran con otros espacios de nombre.

Figura 39

Declaración del Archivo service.yaml para la Aplicación API

```
1  apiVersion: v1
2  kind: Service
3  metadata:
4    name: salud-ws-service
5    labels:
6      app: salud-ws
7  spec:
8    selector:
9      run: salud-ws
10   ports:
11     - port: 80
12       targetPort: 8080
13   type: ClusterIP
```

Nota. El archivo contiene la declaración para crear un servicio de tipo ClusterIP que podrá ser accedido únicamente desde el Kluster.

Figura 40

Declaración del Archivo ingress.yaml para la Aplicación API

```

1  apiVersion: networking.k8s.io/v1
2  kind: Ingress
3  metadata:
4    annotations:
5      kubernetes.io/ingress.class: "nginx"
6      nginx.ingress.kubernetes.io/rewrite-target: /
7      name: salud-ws-ingress
8  spec:
9    tls:
10   - hosts:
11     - salud-api-test.espe.edu.ec
12     secretName: default-espe-wildcard-certificate
13   rules:
14   - host: salud-api-test.espe.edu.ec
15     http:
16       paths:
17       - path: /
18         pathType: Prefix
19         backend:
20           service:
21             name: salud-ws-service
22             port:
23               number: 80

```

Nota. El archivo contiene la declaración de un objeto de tipo Ingress en esta se puede visualizar la configuración para el nombre de dominio y el certificado tls que será utilizado para las peticiones mediante el protocolo https.

Figura 41

Declaración del Archivo para la Creación del Certificado TLS

```

1  kind: ClusterSecret
2  apiVersion: clustersecret.io/v1
3  metadata:
4    namespace: clustersecret
5    name: default-espe-wildcard-certificate
6  matchNamespace:
7    - salud-*
8  data:
9    tls.crt: base64encoded
10   tls.key: base64encoded

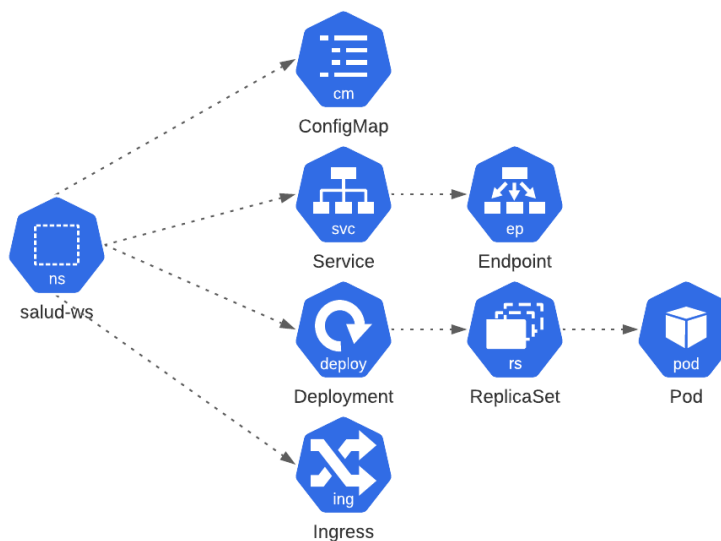
```

Nota. El archivo contiene la declaración de un objeto de tipo ClusterSecret que es utilizado para la creación del certificado TLS mediante un secreto. En este archivo se deben especificar los espacios de nombre a los cuales se distribuirá el certificado además del contenido y la llave del certificado codificados en base64.

Esta es una configuración típica para una aplicación desplegada en un clúster de Kubernetes, en la figura 42 se puede identificar la arquitectura y distribución de estos archivos de manera visual.

Figura 42

Arquitectura Básica de una Aplicación en Kubernetes



Nota: El grafico parte de izquierda a derecha desde la declaración de un espacio de nombre que contiene los diferentes recursos de una aplicación.

Para el despliegue es necesario realizar la correcta declaración de comandos en el archivo. gitlab-ci.yml, como se puede ver en la figura 43.

Figura 43

Declaración para el Despliegue de las Aplicaciones

```

68 - deploy:
69   image: alpine:latest
70   stage: deploy
71 - before_script:
72   - apk update && apk add openssh-client
73   - eval $(ssh-agent -s)
74   - echo "$SSH_PRIVATE_KEY" | tr -d '\r' | ssh-add -
75   - mkdir -p ~/.ssh
76   - chmod 700 ~/.ssh
77   - '[[ -f /.dockerenv ]] && echo -e "Host *\n\tStrictHostKeyChecking no\n\n" > ~/.ssh/config'
78   - git clone $CI_PROJECT_URL
79 - tags:
80   - production
81 - script:
82   - ssh -o StrictHostKeyChecking=no $SERVER_USER@$SERVER_IP "cd espe-salud-rest/manifests"
83   - ssh -o StrictHostKeyChecking=no $SERVER_USER@$SERVER_IP "kubectl apply -f ./"
84 - environment:
85   name: production
86   url: https://$BACKEND_DOMAIN
87 - only:
88   - master
89   when: manual
  
```

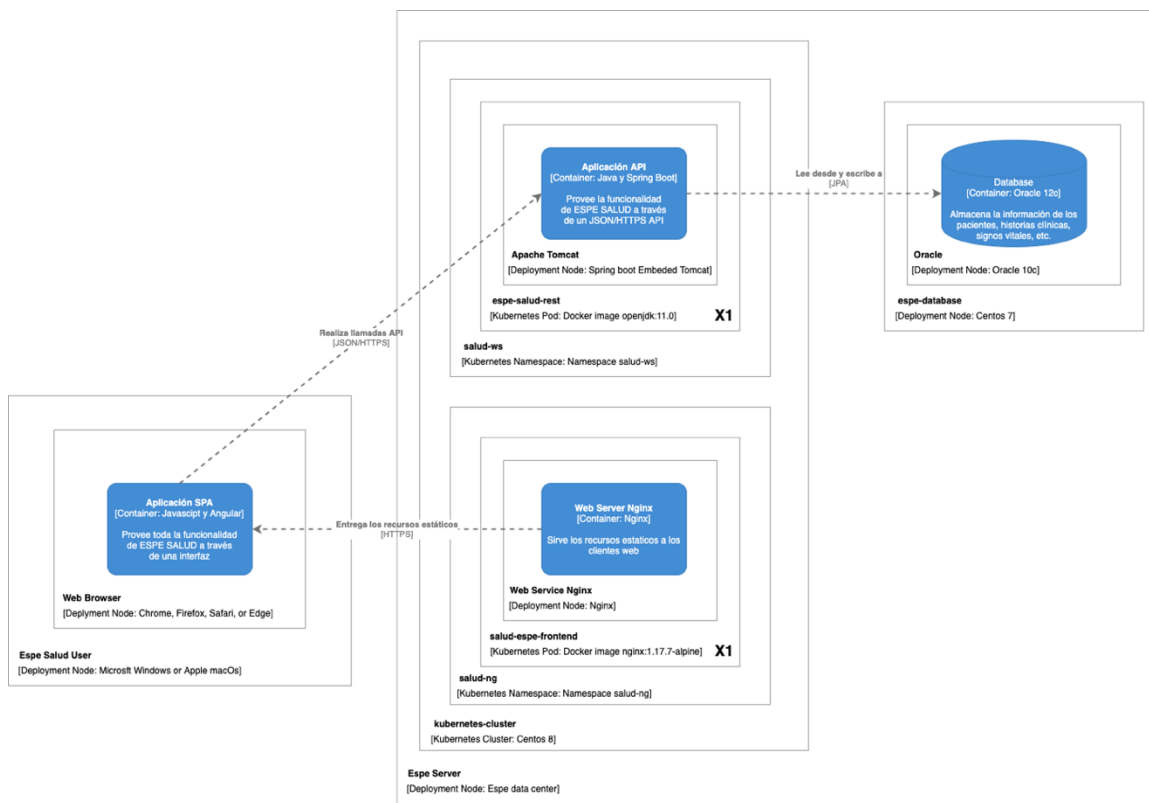
Nota. El proceso inicia con la declaración de la imagen de docker que se utilizará. Luego se realiza la instalación de la herramienta SSH para la conexión con el clúster de Kubernetes para posteriormente ejecutar los comandos que permitan levantar los objetos declarados dentro del directorio manifests en el proyecto.

3.6.9. Fase de configuración

Gitlab posee una integración con Kubernetes que permite administrar los diferentes recursos que posee, pero debido a la falta de actualización en la instancia de Gitlab de la institución, no se pudo aprovechar al máximo esta característica por esta razón se hará una instalación manual que contenga los recursos básicos para el funcionamiento del clúster. En la figura 44 se puede observar el diagrama de despliegue del modelo c4 que permite analizar con mayor detalle la infraestructura utilizada.

Figura 44

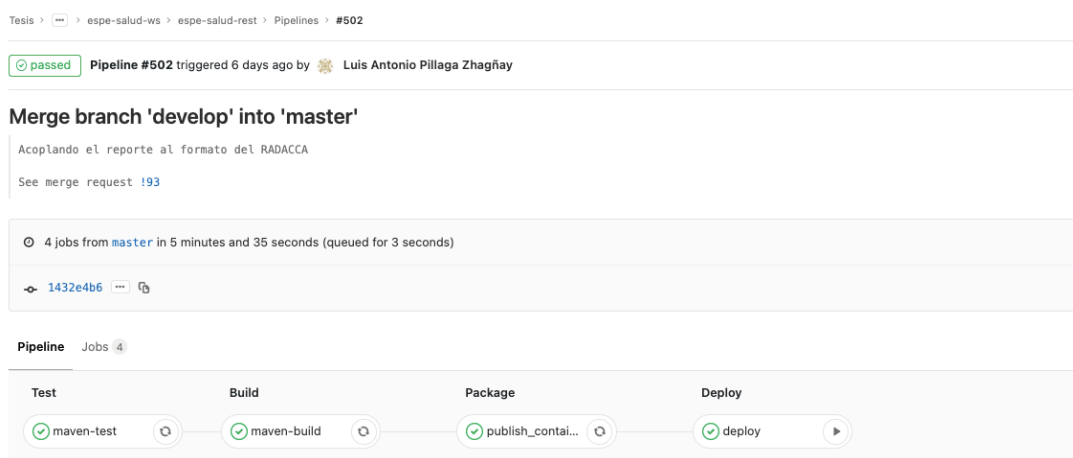
Diagrama de Despliegue del Proyecto



En esta fase se ha concluido con el proceso de entrega y distribución continua además el equipo de trabajo debe asegurar el correcto funcionamiento de los servicios y una ágil estrategia para recuperar la última versión desplegada. En la figura 45 se puede visualizar todo el ciclo de integración y despliegue mediante los pipelines de Gitlab.

Figura 45

Pipeline Completo del Proyecto



Nota. Cada recuadro representa un trabajo que previamente fue declarado en el archivo. gitlab-ci.yaml

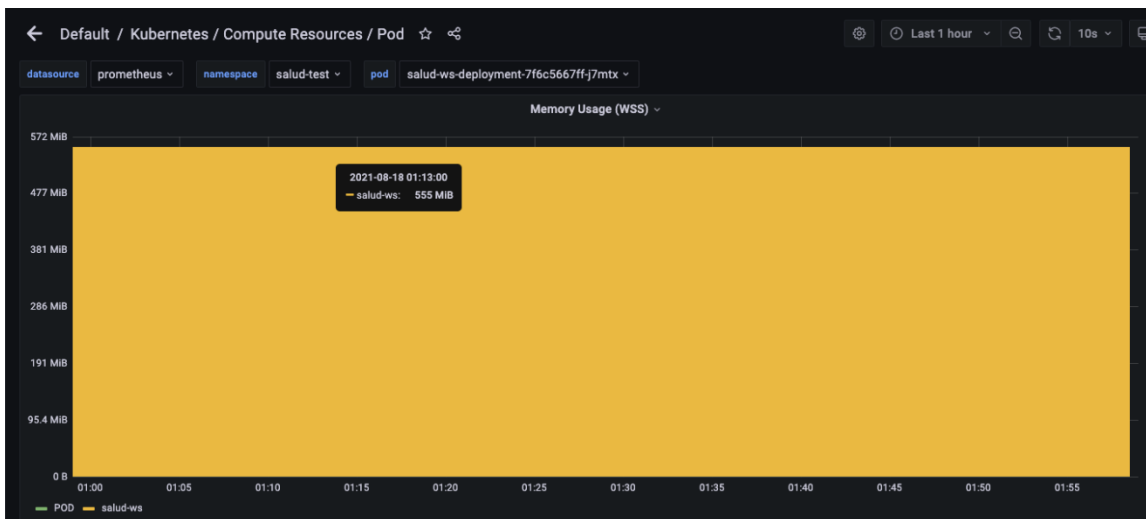
3.6.10. Fase de monitorización

La última fase del ciclo de vida devops es aplicado durante todo el ciclo completo y consiste en la monitorización de los recursos utilizados por los servicios desplegados ya sea el uso de memoria, el uso de almacenamiento o el uso de red. Existen múltiples posibilidades a la hora de monitorizar estos servicios y el método empleado en el proyecto es bajo las herramientas de prometheus y grafana. Prometheus se encarga de recolectar las métricas generadas por los diferentes servicios desplegados en el clúster de Kubernetes. A partir de estos grafana es el encargado de presentar los resultados de forma gráfica mediante cuadros estadísticos.

En las siguientes figuras se presentan ejemplos de las métricas generadas por los servicios del proyecto.

Figura 46

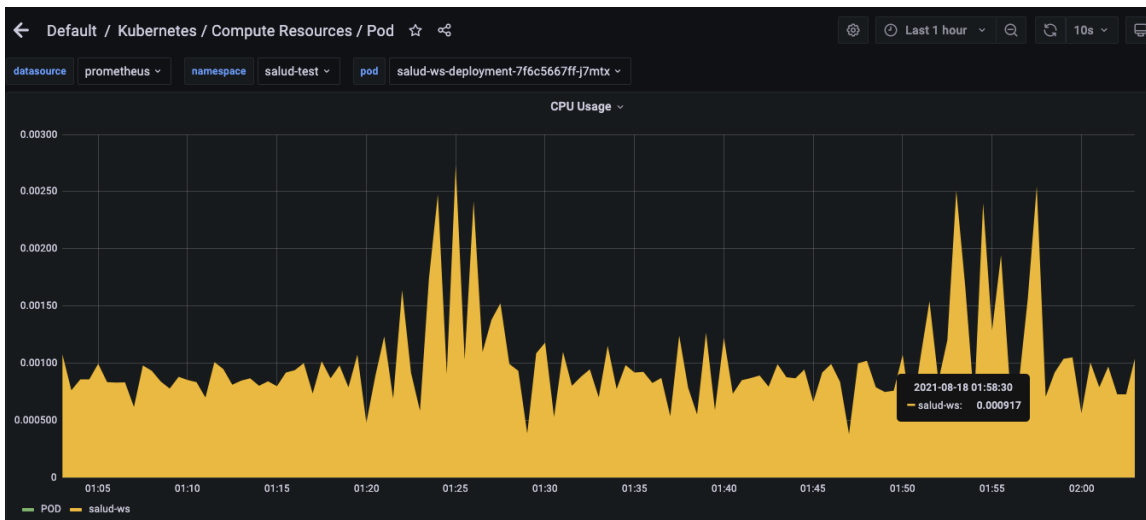
Monitorización del Uso de Memoria con Grafana



Nota. En la figura se presenta la cantidad de MB utilizados por la aplicación API a través del tiempo.

Figura 47

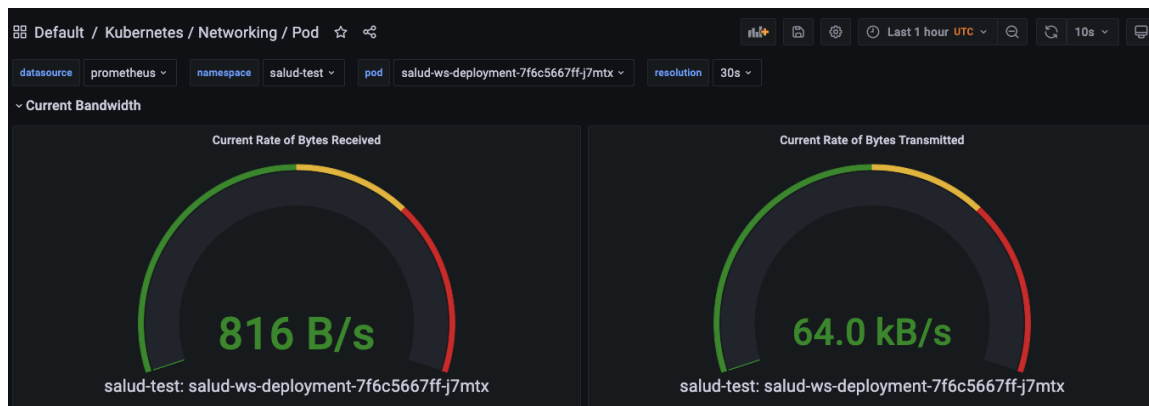
Monitorización del Uso de CPU con Grafana



Nota. En la figura se presenta el porcentaje de recursos de CPU utilizados por la aplicación API a través del tiempo.

Figura 48

Monitorización del Uso de Red con Grafana



Nota: En la figura se presenta la cantidad de recursos de red utilizados por la aplicación API.

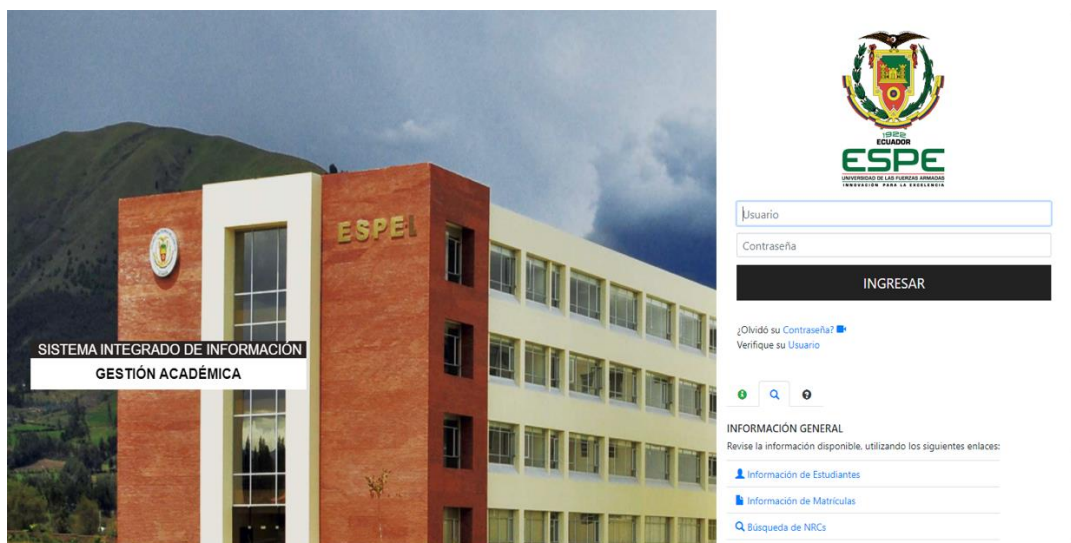
3.7. Descripción de la interfaz de usuario

El sistema web Espe Salud se basa en los pilares fundamentales de la ética médica y cumple con un diseño de calidad que permite ser altamente escalable, robusto, seguro, documentado, parametrizable, administrable, con proyección a la constitución de la Historia Clínica Única Electrónica en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

El sistema web Espe Salud cuenta con varias interfaces que serán utilizadas por los usuarios expertos con la finalidad de gestionar una historia clínica unificada dentro de la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe.

Figura 49

Pantalla de Ingreso al Sistema



Nota. Las credenciales de Banner permiten ingresar al sistema, sin embargo, debe ser usuario del sistema Espe Salud.

- En la Pantalla principal de inicio, al ingresar al sistema, se presenta la pantalla principal que contiene las indicaciones generales para dar inicio al sistema web Espe Salud.

Figura 50

Pantalla de Inicio



Nota. En la pantalla de inicio se muestran los apartados de Inicio, Estadísticas y Administración si no se seleccionó un paciente previamente.

- En el menú de navegación, se despliega una barra de navegación lateral en la posición izquierda de la pantalla, en la que se encuentran las diferentes funcionalidades del sistema de acuerdo con el perfil asignado. Los módulos actuales desarrollado e implementados dentro del sistema son: Medicina General y Salud Ocupacional, módulos que se encuentran presente en la versión 1.0.1 del sistema Espe Salud.

Figura 51

Menú de Navegación del Sistema



Nota. El menú de navegación muestra los módulos principales del sistema, cada módulo tiene diferentes ventanas.

- Al ingresar en el menú de estadísticas se despliega las opciones de estadísticas y reportes generales, es decir corresponden a la cantidad de atenciones médicas elaboradas en el sistema y filtradas en los diferentes apartados que se verán a continuación.

Figura 52

Pantalla de Estadísticas y Reportes Generales

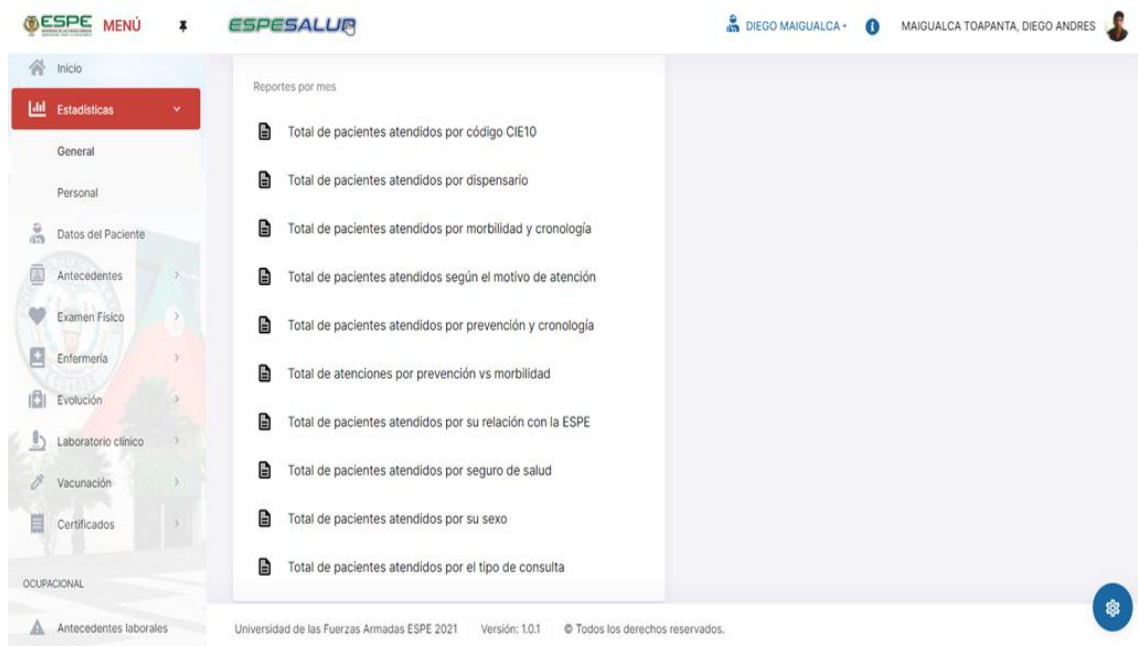


Nota. Dentro de la pantalla de estadísticas generales puede elegir entre gráficos estadísticos y reportes Excel.

- En la pantalla gráficos estadísticos generales existen varias opciones estadísticas cada uno de ellos cuenta con un gráfico y un reporte que puede ser filtrado por año.

Figura 53

Opciones Estadísticas Generales



Nota. Dentro de las opciones cuenta con el total de pacientes atendidos por código CIE10, total de pacientes atendidos por su relación con la Espe, total de pacientes atendidos por seguro de salud, total de pacientes atendidos por su sexo, total de pacientes atendidos por el tipo de consulta.

- En la pantalla gráficos estadísticos generales existen varias opciones estadísticas cada uno de ellos cuenta con un gráfico y un reporte que puede ser filtrado por año, por dispensario y por usuario todo esto se lo realiza en función a la usabilidad del sistema, en los graficos estadísticos se muestran varios diseños conforme a la interoperabilidad del sistema .

Figura 54

Gráfico Estadístico del Total de Pacientes Atendidos por Código CIE10

Total de pacientes atendidos por código CIE10 Año...

CIE 10	ENFERMEDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
J039	Amigdalitis aguda, no especificada	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
U071	COVID-19, virus identificado	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
B309	Conjuntivitis viral, sin otra especificacion	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Z548	Convalecencia consecutiva a otros tratamientos	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
R101	Dolor abdominal localizado en parte superior	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
M255	Dolor en articulacion	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Z013	Examen de la presion sanguinea	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Z000	Examen medico general	0	0	0	0	0	19	2	0	0	0	0	0
Z027	Extension de certificado medico	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

CERRAR

Nota. En el gráfico estadístico se muestra el número total de atenciones filtrados por meses, la información es de todos los años, pero puede ser modificada a un año en específico, el código CIE10 y la enfermedad correspondiente.

Figura 55

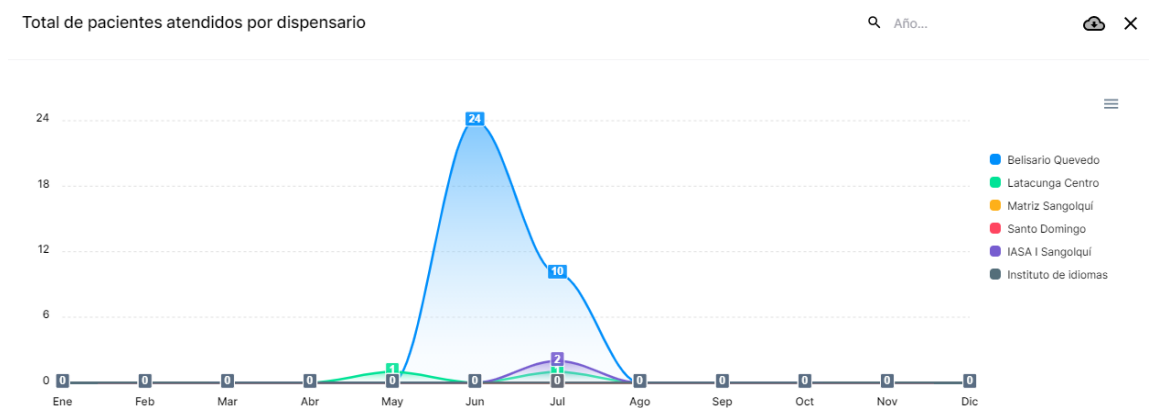
Reporte de Total de Pacientes Atendidos por Código CIE10

CAPÍTULO DE LA CIE 10	Total de atenciones por capítulo de la CIE10							
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
(J039) Amigdalitis aguda, no especificada	0	0	0	0	0	0	1	0
(U071) COVID-19, virus identificado	0	0	0	0	0	0	1	0
(B309) Conjuntivitis viral, sin otra especificacion	0	0	0	0	0	0	1	0
(Z548) Convalecencia consecutiva a otros tratamientos	0	0	0	0	0	0	2	0
(R101) Dolor abdominal localizado en parte superior	0	0	0	0	0	0	1	0
(M255) Dolor en articulacion	0	0	0	0	0	1	1	0
(Z013) Examen de la presion sanguinea	0	0	0	0	0	0	2	0
(Z000) Examen medico general	0	0	0	0	0	19	2	0

Nota. El reporte se descarga en formato xlsx (Excel) y muestra el número total de atenciones filtrados por meses, la información es de todos los años, pero puede ser modificada a un año en específico, el código CIE10 y la enfermedad correspondiente.

Figura 56

Gráfico Estadístico del Total de Pacientes Atendidos por Dispensario



Nota. En el gráfico estadístico se muestra el número total de atenciones filtrados por dispensario y distribuidos por meses, la información correspondiente siempre será en general es decir de todos los años, pero puede ser filtrada a un año en específico, en este tipo de gráficas estadísticas puede también filtrar solo el dispensario que necesite a través de la barra lateral derecha.

Figura 57

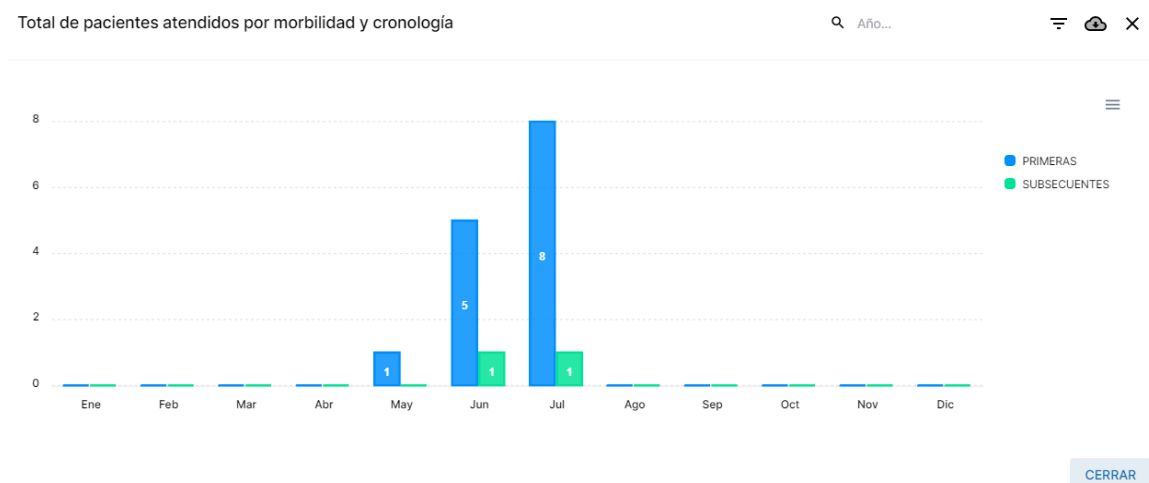
Reporte de Total de Pacientes Atendidos por Dispensario

Total de pacientes atendidos por							
ATENCIONES POR MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
Belisario Quevedo	0	0	0	0	0	24	10
Latacunga Centro	0	0	0	0	1	0	1
Matriz Sangolquí	0	0	0	0	0	0	0
Santo Domingo	0	0	0	0	0	0	0
IASA I Sangolquí	0	0	0	0	0	0	2
Instituto de idiomas	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	0	1	24	13

Nota. El reporte generado se encuentra en formato xlsx (Excel) y muestra el número total de atenciones filtrados por meses, la información es de todos los años, pero puede ser modificada a un año en específico, el código CIE10 y la enfermedad correspondiente.

Figura 58

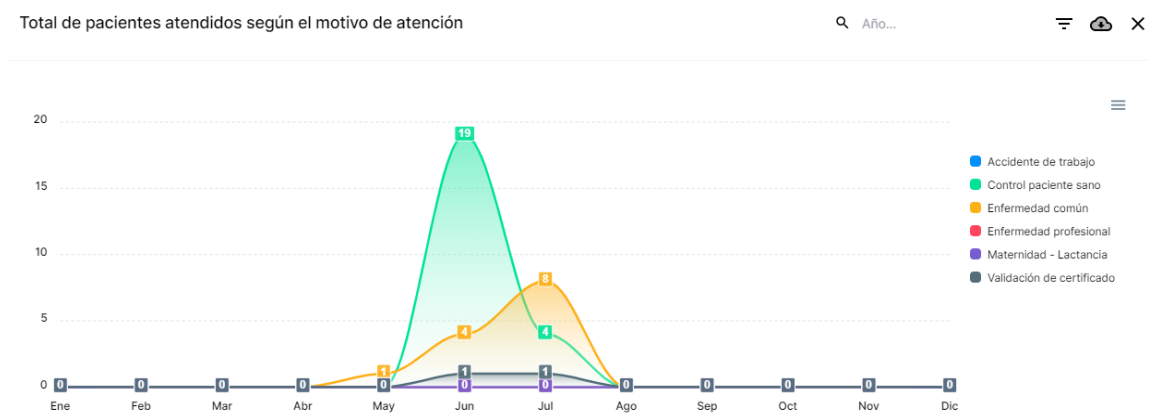
Gráfico Estadístico del Total de Pacientes Atendidos por Morbilidad y Cronología



Nota. En el gráfico estadístico se muestra el número total de atenciones filtrados por morbilidad y prevención y distribuidos por meses, la información correspondiente siempre será en general es decir de todos los años.

Figura 59

Gráfico Estadístico del Total de Pacientes Atendidos Según el Motivo de Atención



Nota. En el gráfico estadístico se muestra el número total de atenciones filtrados por morbilidad y prevención y distribuidos por meses, la información correspondiente siempre será en general es decir de todos los años, pero puede ser filtrada a un año en específico, en este tipo de gráficas estadísticas puede también filtrar solo el dispensario

que necesite a través de la barra lateral derecha, la información mostrada corresponde al apartado de diagnóstico de la nota de evolución.

Figura 60

Ventana de Selección de un Paciente

Seleccionar un paciente NUEVO PACIENTE

Ingrese los nombres o la cédula del paciente

<input checked="" type="checkbox"/>	NÚMERO DE ARCHIVO	PACIENTE	TIPO PACIENTE
			

No se han encontrado pacientes

Registros por página: 6 0 de 0 < >

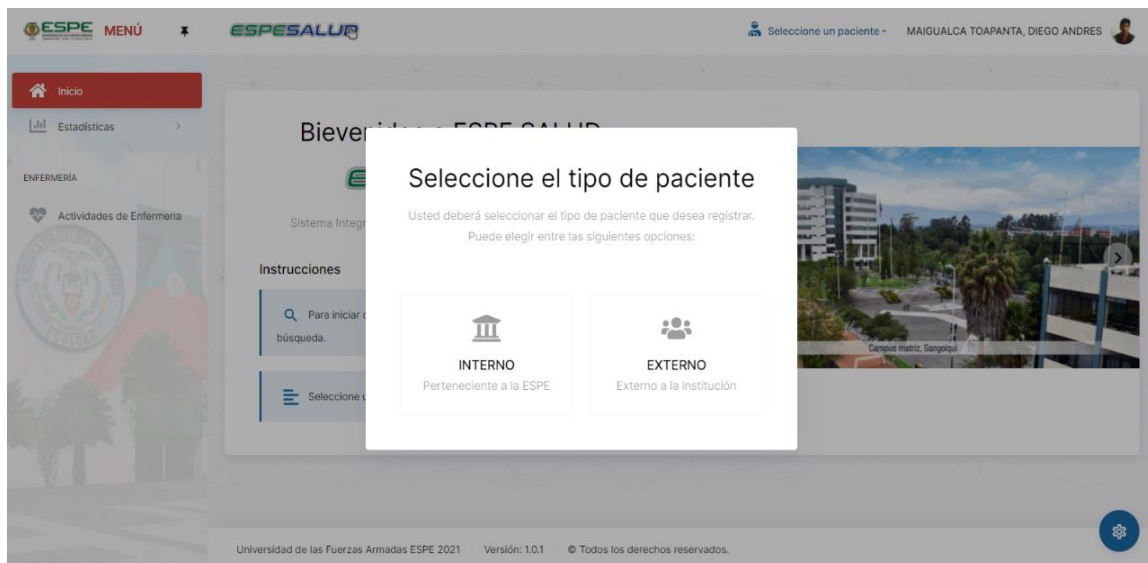
CANCELAR SELECCIONAR

Nota. El método de selección de un paciente se lo realiza a través de la búsqueda por cédula o nombres del paciente, una vez ingresada dicha información se despliega una lista con los resultados de la búsqueda en la cual podrá seleccionar al paciente requerido.

- En la pantalla de ingreso de nuevo paciente, al seleccionar la opción nuevo paciente se despliega una nueva interfaz en la que le permite seleccionar entre registrar un paciente interno (Pertenece a la ESPE) y un paciente externo (No pertenece a la ESPE).

Figura 61

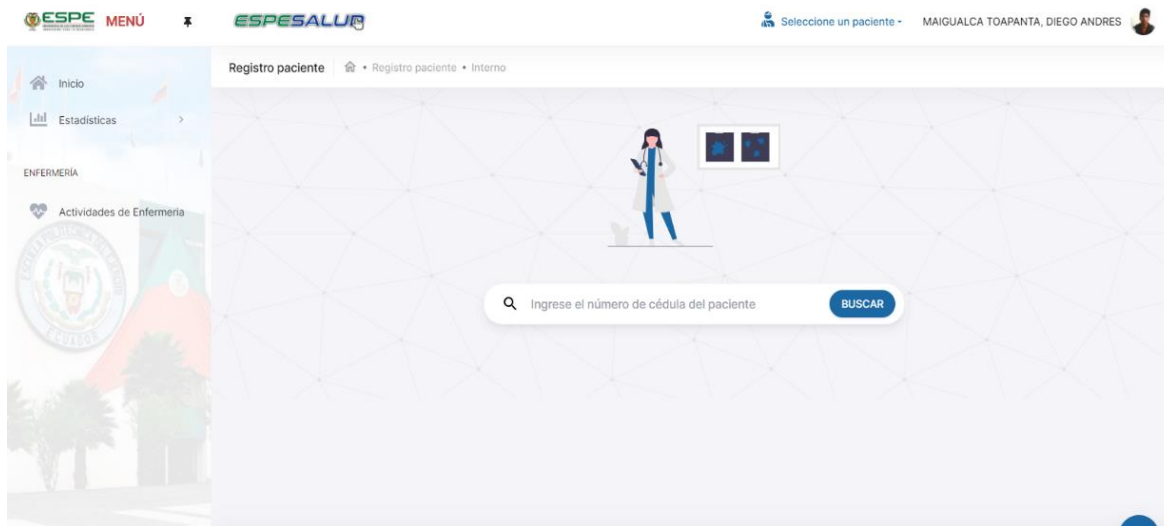
Pantalla Ingresar Nuevo Paciente (Interno y Externo)



- **Pantalla Ingresar Nuevo Paciente Interno.** Al seleccionar la opción nuevo paciente interno se despliega una nueva pantalla en la que le permite buscar al paciente a través de su cédula, esta información es proveniente de Banner Espe.

Figura 62

Pantalla Ingresar Nuevo Paciente (Interno)



Nota: Si no se encuentra al paciente interno informar al administrador del sistema

Figura 63

Pantalla Registrar Nuevo Paciente (Interno)

- **Pantalla Ingresar Nuevo Paciente Externo.** Al seleccionar la opción nuevo paciente externo se despliega una nueva pantalla en la que le permite ingresar los datos del paciente según lo establece el registro.

Figura 64

Pantalla Ingresar Nuevo Paciente (Externo)

- **Menú Datos del Paciente.** Al ingresar en la pantalla de datos del paciente se despliega la información personal del paciente actual seleccionado, entre los cuales

se describe los datos generales, contactos de emergencia, dirección domiciliaria, entre otra información.

Figura 65

Pantalla de Datos del Paciente

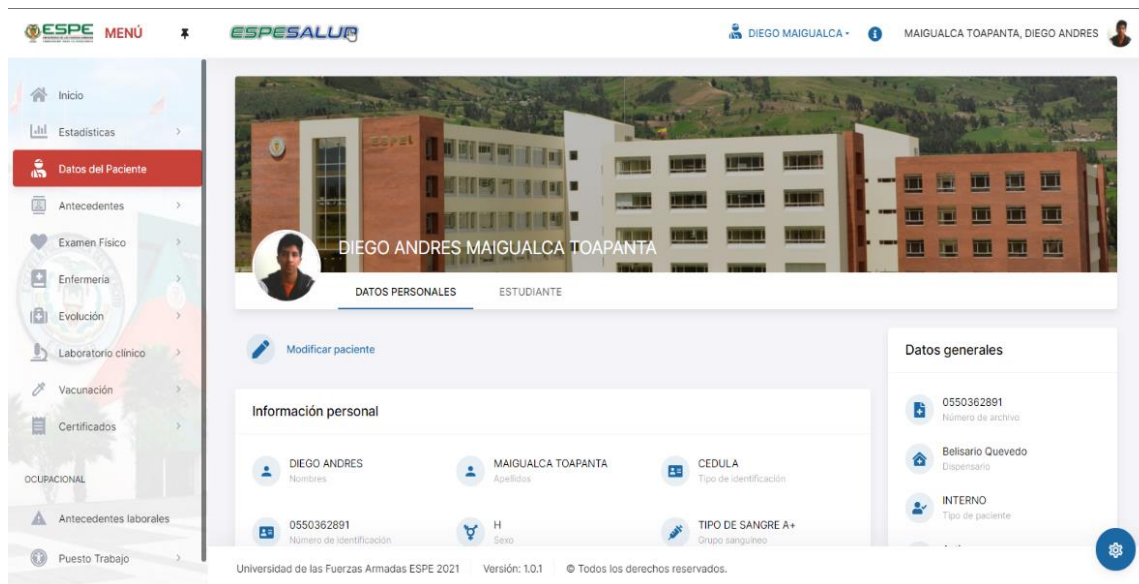
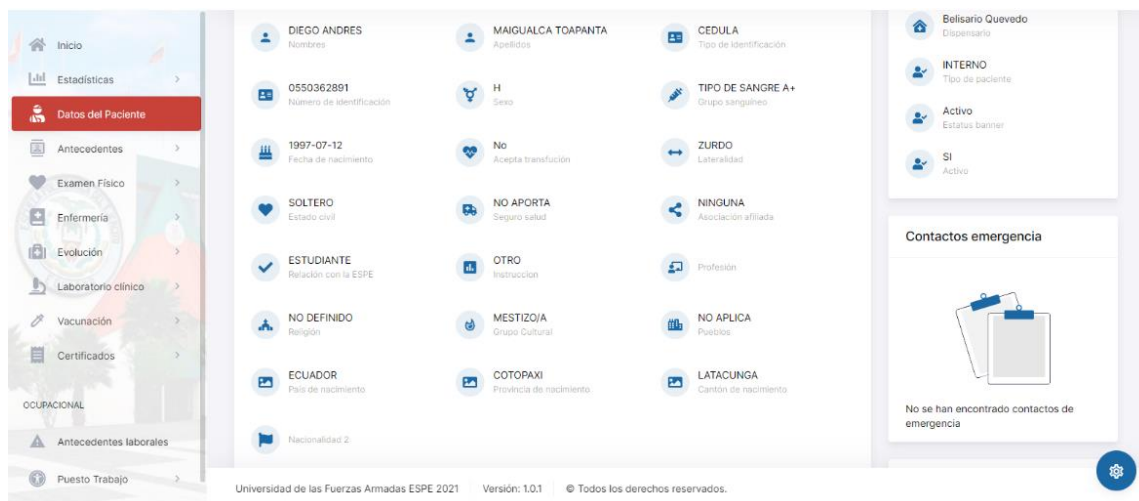


Figura 66

Pantalla General Datos del Paciente

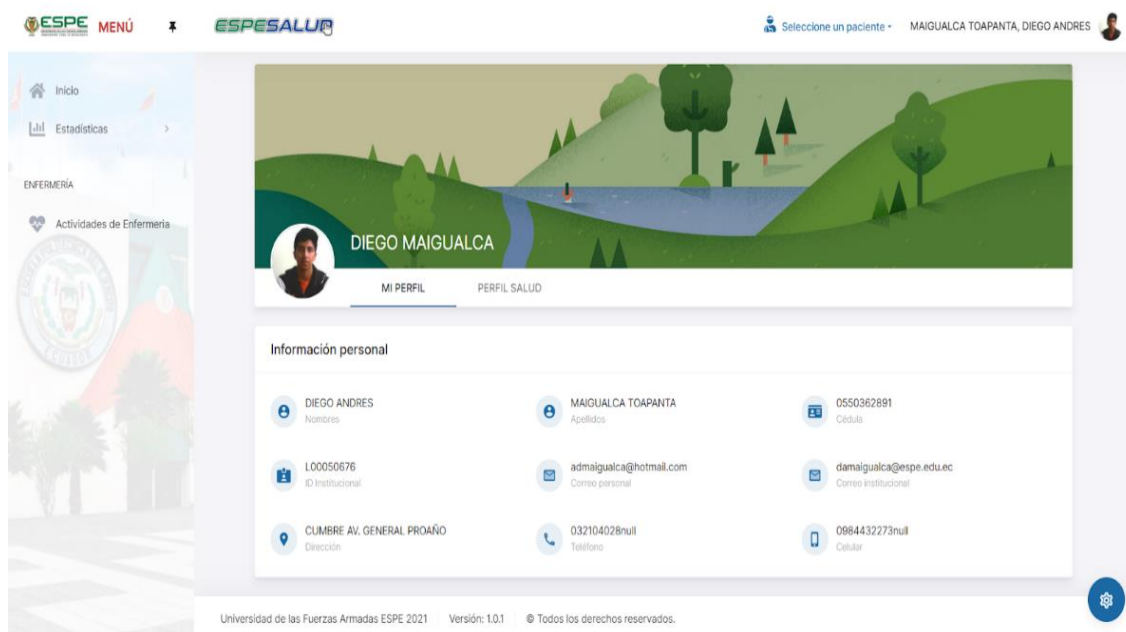


Nota. La información es actualizable conforme al Banner de mi Espe, cabe recordar que mientras el sistema escale dichas pantallas serán modificables.

- **Pantalla Perfil Usuario.** Al ingresar en la pantalla se despliega la información personal del usuario actual que se encuentra operando con el sistema web Espe Salud seleccionado, entre los cuales se describe los datos generales, contactos de emergencia, dirección domiciliaria, entre otra información.

Figura 67

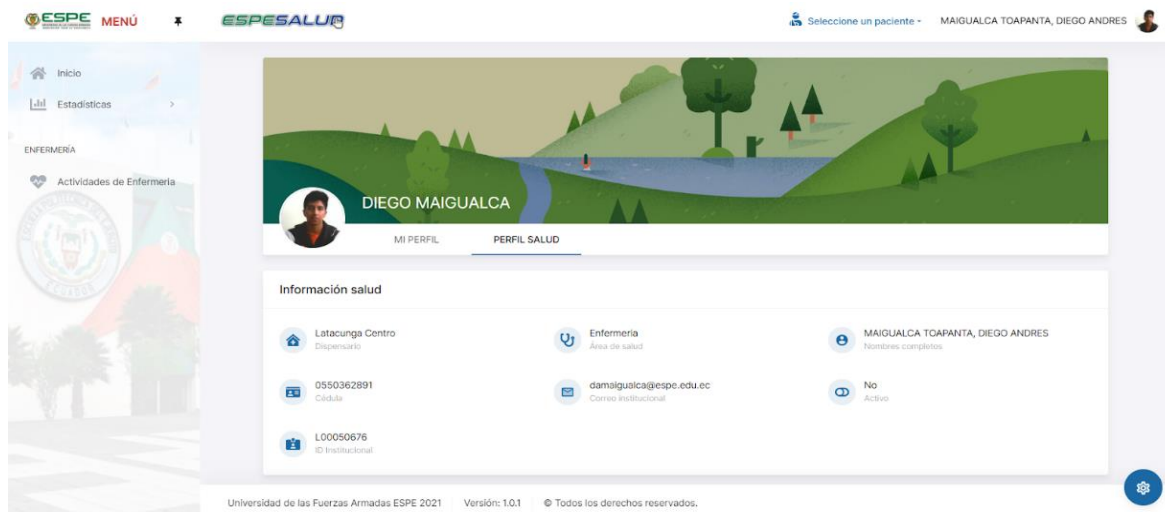
Pantalla de Datos del Usuario



- **Pantalla Perfil Usuario.** Al ingresar en la pantalla se despliega la información personal del usuario actual que se encuentra operando con el sistema web Espe Salud seleccionado, entre los cuales se describe los datos generales, contactos de emergencia, dirección domiciliaria, entre otra información.

Figura 68

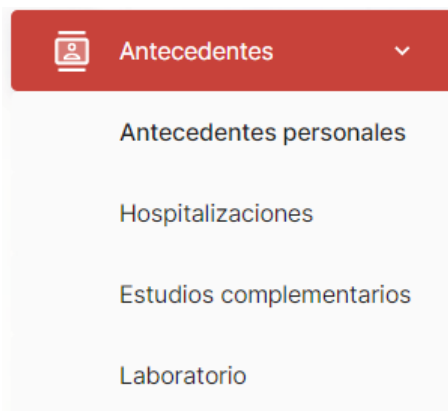
Pantalla de Datos del Usuario



- **Submenú Antecedentes.** En el menú principal se puede diferenciar el submenú de antecedentes, conformado por las opciones de: Antecedentes Personales, Hospitalizaciones, Estudios Complementarios, Laboratorio.

Figura 69

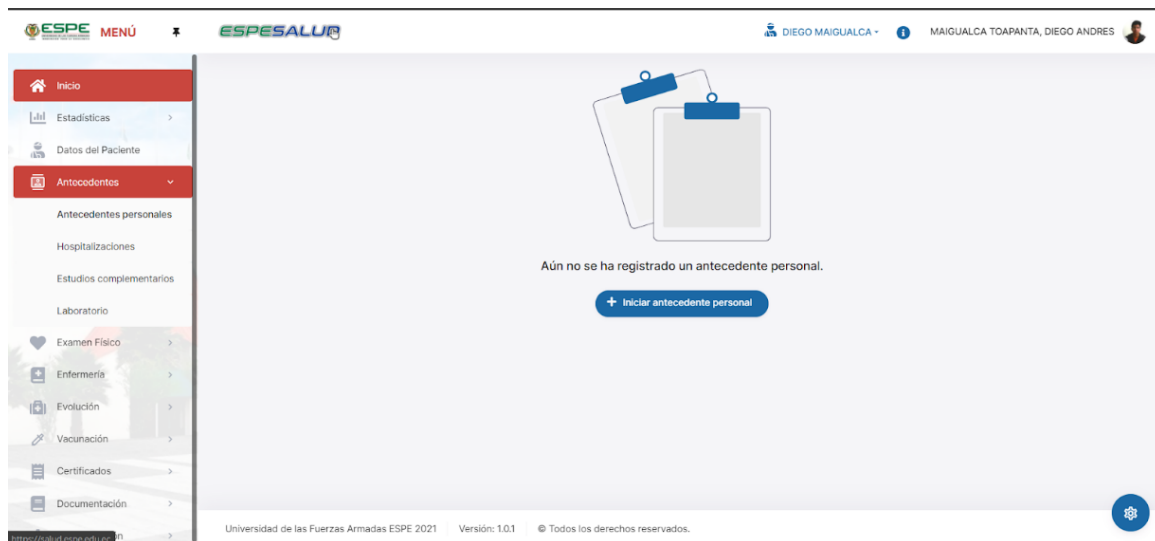
Submenú Antecedentes.



- **Pantalla Antecedentes Personales.** Al ingresar a la pantalla de antecedentes personales por primera vez se visualiza la opción de Iniciar un nuevo antecedente personal.

Figura 70

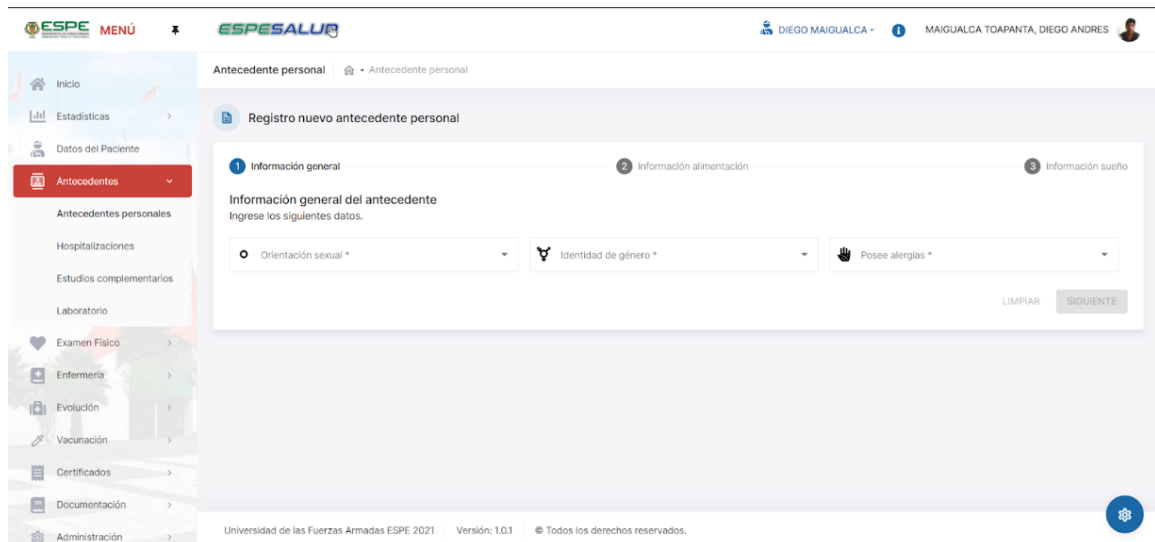
Pantalla Antecedentes Personales



- **Pantalla Registro nuevo Antecedente Personal.** La pantalla de registro de nuevo antecedente personal se encuentra conformada por la información personal, información de alimentación, información de sueño.

Figura 71

Pantalla Antecedentes Personales, Sección Información General



- **Pantalla Registro nuevo Antecedente Personal.** La pantalla de registro de nuevo antecedente personal se encuentra conformada por la información personal, información de alimentación, información de sueño.

Figura 72

Pantalla Antecedentes Personales, Sección Información Alimentación

The screenshot shows the 'Registro nuevo antecedente personal' form in the 'Información Alimentación' section. The form is titled 'Registro nuevo antecedente personal' and has three steps: 1. Información general, 2. Información alimentación, and 3. Información sueño. The current step is 'Información alimentación', which is highlighted with a blue checkmark. The form contains the following fields:

- Frecuencia ***: A dropdown menu.
- Predominio alimentario ***: A dropdown menu.
- Observación**: A large text area for notes.

At the bottom right of the form, there are two buttons: 'ATRAS' and 'SIGUIENTE'. The footer of the page includes the text: 'Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021 Versión: 1.0.3 © Todos los derechos reservados.'

Figura 73

Pantalla Antecedentes Personales, Sección Información Sueño

The screenshot shows the 'Registro nuevo antecedente personal' form in the 'Información Sueño' section. The form is titled 'Registro nuevo antecedente personal' and has three steps: 1. Información general, 2. Información alimentación, and 3. Información sueño. The current step is 'Información sueño', which is highlighted with a blue checkmark. The form contains the following fields:

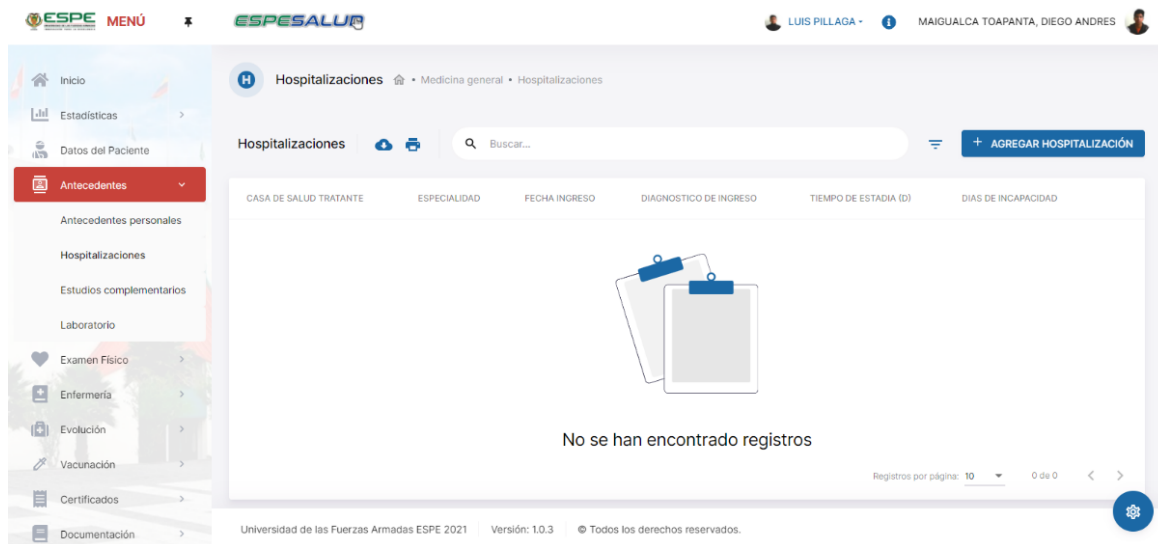
- Horario de sueño ***: A time selection field with a clock icon.
- Horario de despertar ***: A time selection field with a clock icon.
- Observación**: A large text area for notes.

At the bottom right of the form, there are two buttons: 'ATRAS' and 'GUARDAR'. The footer of the page includes the text: 'Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021 Versión: 1.0.3 © Todos los derechos reservados.'

- **Pantalla Hospitalizaciones.** Al ingresar en el menú Hospitalizaciones se visualiza la lista de registros (datos de la casa de salud tratante, especialidad, fecha de ingreso, diagnóstico de ingreso, tiempo de estadía, días de incapacidad) del paciente seleccionado.

Figura 74

Pantalla de Hospitalizaciones



- **Nuevo Registro de Hospitalizaciones.** Para agregar un nuevo registro de hospitalización se debe seleccionar el botón AGREGAR HOSPITALIZACIÓN, y se desplegará una ventana perteneciente a los datos de ingreso: con los datos de fecha de ingreso, casa de salud, médico tratante, especialidad del médico, diagnóstico de ingreso, evolución, procedimientos y complicaciones, estos campos son obligatorios, después se selecciona el botón siguiente para llenar los datos de egreso

Figura 75

Nuevo Registro de Hospitalizaciones, Datos de Ingreso

Nueva hospitalización ×

1 Datos ingreso 2 Datos egreso

Datos de ingreso
Complete los datos de ingreso.

Fecha de ingreso *

Casa de salud *

Médico tratante *

Especialidad del médico *

Diagnóstico de ingreso *

Evolución, procedimientos y complicacione...

LIMPIAR SIGUIENTE

Figura 76

Nuevo Registro de Hospitalizaciones, Datos de Egreso

Nueva hospitalización ×

1 Datos ingreso 2 Datos egreso

Datos de egreso
Complete los datos de egreso.

Fecha de alta *

Tipo de egreso

Tiempo de estadia días

Dias de incapacidad * días

Diagnóstico egreso

Indicaciones al alta *

ATRÁS GUARDAR

Figura 77

Nuevo Registro de Hospitalizaciones, Lista de Registros Ingresados

ESPE MENÚ | ESPESALUD | LUIS PILLAGA | MAIGUALCA TOAPANTA, DIEGO ANDRES

Hospitalizaciones • Medicina general • Hospitalizaciones

Hospitalizaciones | Buscar... | + AGREGAR HOSPITALIZACIÓN

CASA DE SALUD TRATANTE	ESPECIALIDAD	FECHA INGRESO	DIAGNOSTICO DE INGRESO	TIEMPO DE ESTADIA (D)	DIAS DE INCAPACIDAD	
ESPE-BELISARIO QUEVEDO	CIRUJANO	2/6/21	DOLOR DE CABEZA, FIEBRE Y DOLOR DE CUERPO	31	10	...

Registros por página: 10 | 0 de 0

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021 | Versión: 1.0.3 | © Todos los derechos reservados.

- **Editar Registro de Hospitalizaciones.** Para editar un registro de hospitalización se debe seleccionar el botón de opciones ubicado a la derecha del registro que se quiere editar, y seleccionar la opción Modificar.

Figura 78

Editar Registro de Hospitalizaciones

Hospitalizaciones • Medicina general • Hospitalizaciones

Hospitalizaciones | Buscar... | + AGREGAR HOSPITALIZACIÓN

CASA DE SALUD TRATANTE	ESPECIALIDAD	FECHA INGRESO	DIAGNOSTICO DE INGRESO	TIEMPO DE ESTADIA (D)	DIAS DE INCAPACIDAD	
ESPE-BELISARIO QUEVEDO	CIRUJANO	2/6/21	DOLOR DE CABEZA, FIEBRE Y DOLOR DE CUERPO	31	10	...

Registros por página: 10

Modificar

Eliminar

- **Pantalla Editar Registro de Hospitalizaciones.** Una vez presionado el botón Modificar o haber presionado en el registro destinado a ser modificado/editado, se

abrirá una nueva pantalla con la información cargado del registro seleccionado. Una vez editada la información procedemos a actualizar el registro presionando el botón Actualizar, todos los datos modificados serán registrados al usuario actual.

Figura 79

Editar Registro de Hospitalizaciones, Datos Cargados del Registro Seleccionado

Actualizar hospitalización X

1 Datos ingreso 2 Datos egreso

Datos de ingreso
Complete los datos de ingreso.

Fecha de ingreso *
2/6/2021

Casa de salud *
ESPE-BELISARIO QUEVEDO

Médico tratante *
DR. EJEMPLO

Especialidad del médico *
CIRUJANO

Diagnóstico de ingreso *
DOLOR DE CABEZA, FIEBRE Y DOLOR DE CUERPO

Evolución, procedimientos y complicaciones *
TOMA DE SIGNOS VITALES, Y PRUEBA DE COVID

LIMPIAR SIGUIENTE

- **Eliminar Registro de Hospitalizaciones.** Para eliminar un registro de hospitalización se debe seleccionar el botón de opciones ubicado a la derecha del registro que se quiere eliminar, y seleccionar la opción Eliminar.

Figura 80

Eliminar Registro de Hospitalizaciones, Datos Cargados del Registro Seleccionado

ESPE MENÚ ESPESALUD LUIS PILLAGA - MAIGUALCA TOAPANTA, DIEGO ANDRES

Hospitalizaciones Medicina general Hospitalizaciones

Hospitalizaciones Buscar... + AGREGAR HOSPITALIZACIÓN

CASA DE SALUD TRATANTE	ESPECIALIDAD	FECHA INGRESO	DIAGNOSTICO DE INGRESO	TIEMPO DE ESTADIA (D)	DIAS DE INCAPACIDAD	
ESPE-BELISARIO QUEVEDO	CIRUJANO	2/6/21	DOLOR DE CABEZA, FIEBRE Y DOLOR DE CUERPO	31	10	...

Registros por página: 10 ✎ Modificar

🗑 Eliminar

Nota. Al seleccionar el botón Eliminar se desplegará una ventana de Alerta que nos informará si está seguro de eliminar el registro, si la opción que selecciona es SI se eliminará el registro y el sistema mostrará la pantalla de Lista de registros de hospitalizaciones, en el caso de que se seleccione la opción NO el registro no se eliminará y de igual manera el sistema mostrará la pantalla de Lista de registros de hospitalizaciones.

Figura 81

Alerta en Eliminación de un Registro de Hospitalizaciones

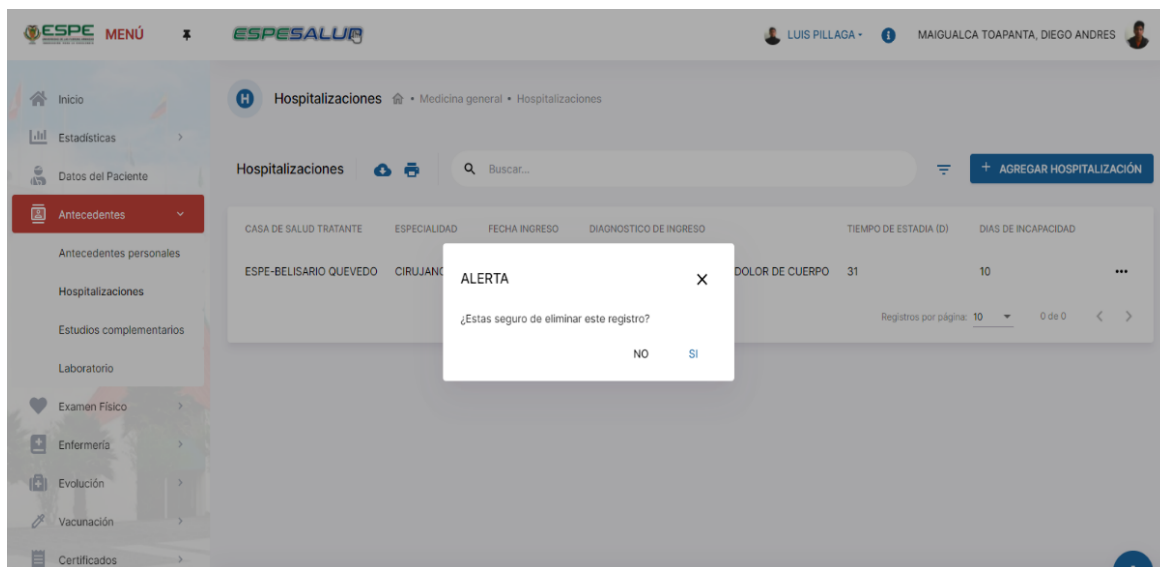


Figura 82

Pantalla de Registro Eliminado Exitosamente

- **Pantalla Hospitalizaciones.** Al ingresar en el menú Estudios Complementarios se visualiza la lista de registros (nombre de estudio, fecha, tipo de estudios, hallazgos y conclusiones) del paciente seleccionado.

Figura 83

Pantalla de Hospitalizaciones

- **Nuevo Registro de Hospitalizaciones.** Para agregar un nuevo registro de estudio complementario se debe seleccionar el botón AGREGAR ESTUDIO, y se

desplegará una ventana perteneciente a los datos: nombre de estudio realizado, fecha de estudio realizado, estos campos son obligatorios, después se selecciona el botón GUARDAR para completar el registro del nuevo estudio complementario.

Figura 84

Nuevo Registro de Estudio Complementarios.

Nuevo estudio complementario ×

Nombre de estudio realizado *
 Agiografía por RM ×



Fecha de estudio realizado *
 6/7/2021 

Descripción de estudio, hallazgos y conclusiones *
 Nuevo Estudio complementario de ejemplo

CANCELAR GUARDAR

Figura 85

Nuevo Registro de Estudio Complementario, Lista de Registros Ingresados

ESPE MENÚ  DIEGO MAIGALCA - MAIGALCA TOAPANTA, DIEGO ANDRES 


Inicio | Estadísticas | Datos del Paciente | **Antecedentes** | Antecedentes personales | Hospitalizaciones | Estudios complementarios | Laboratorio | Examen Físico | Enfermería | Evolución | Vacunación | Certificados

Estudios complementarios 🏠 • Medicina general • Estudios complementarios

Estudios complementarios 📄 🖨 + AGREGAR ESTUDIO

NOMBRE ESTUDIO	FECHA	TIPO DE ESTUDIOS, HALLAZGOS Y CONCLUSIONES	
Agiografía por RM	6 de julio de 2021	Nuevo Estudio complementario de ejemplo	...

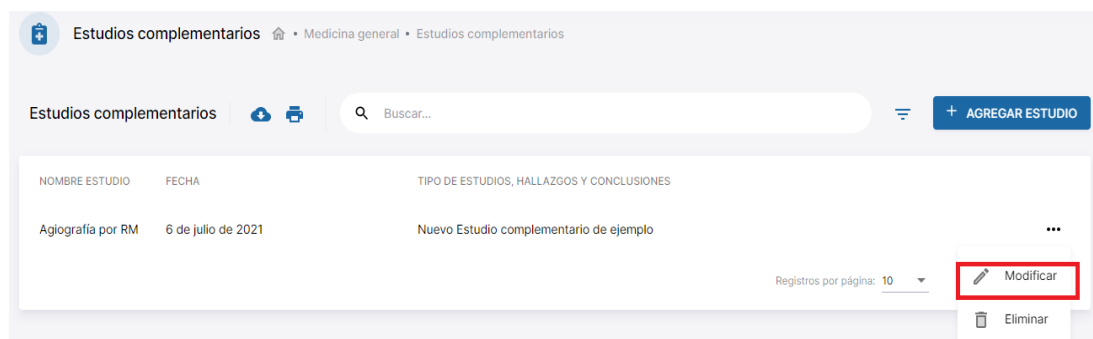
Registros por página: 10 0 de 0 < >

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021 Versión: 1.0.3 © Todos los derechos reservados. 

- **Editar Registro de Estudio Complementario.** Para editar un registro de estudio complementario se debe seleccionar el botón de opciones ubicado a la derecha del registro que se quiere editar, y seleccionar la opción Modificar.

Figura 86

Editar Registro de Estudio Complementario



- **Pantalla Editar Registro de Estudio Complementario.** Una vez presionado el botón Modificar o haber presionado dentro del registro destinado a ser modificado/editado, se abrirá una nueva pantalla con la información cargado del registro seleccionado.

Figura 87


Editar Registro de Estudio Complementario, Datos Cargados del Registro Seleccionado

Actualizar estudio complementario ✕


Nombre de estudio realizado *

 Agiografía por RM ✕

Fecha de estudio realizado *

6/7/2021 

Descripción de estudio, hallazgos y conclusiones *

Nuevo Estudio complementario de ejemplo 

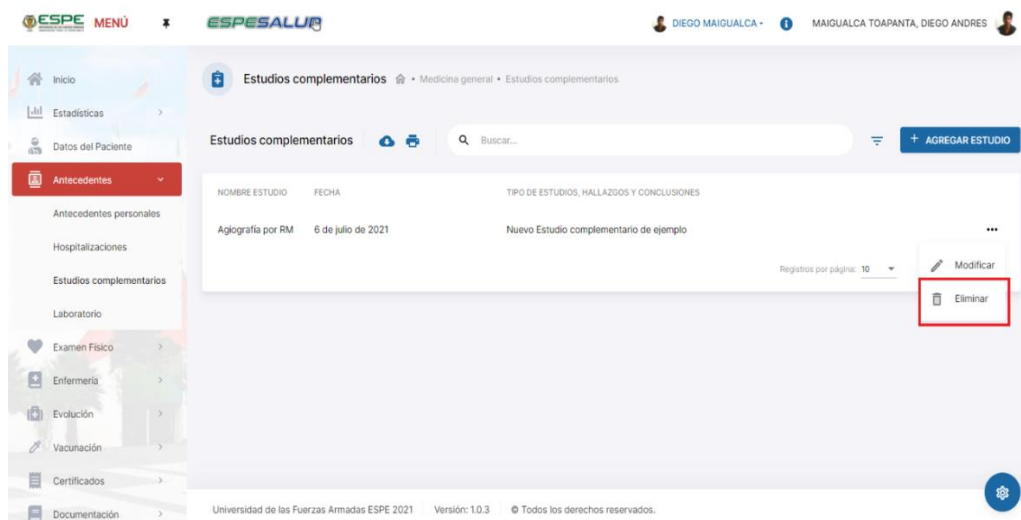
CANCELAR GUARDAR

- **Eliminar Registro de Estudio Complementario.** Para eliminar un registro de estudio complementario se debe seleccionar el botón de opciones ubicado a la derecha del registro que se quiere eliminar, y seleccionar la opción Eliminar.

Figura 88

Eliminar Registro de Estudio Complementario, Datos Cargados del Registro

Seleccionado



Nota. Al seleccionar el botón Eliminar se desplegará una ventana de Alerta que nos informará si está seguro de eliminar el registro, si la opción que selecciona es SI se eliminará el registro y el sistema mostrará la pantalla de Lista de registros del estudio complementario.

Figura 89

Alerta en Eliminación de un Registro de Estudios Complementarios

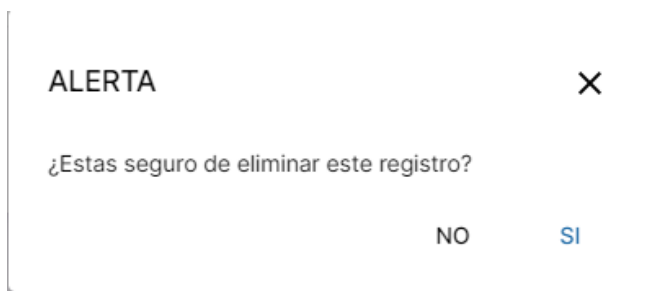
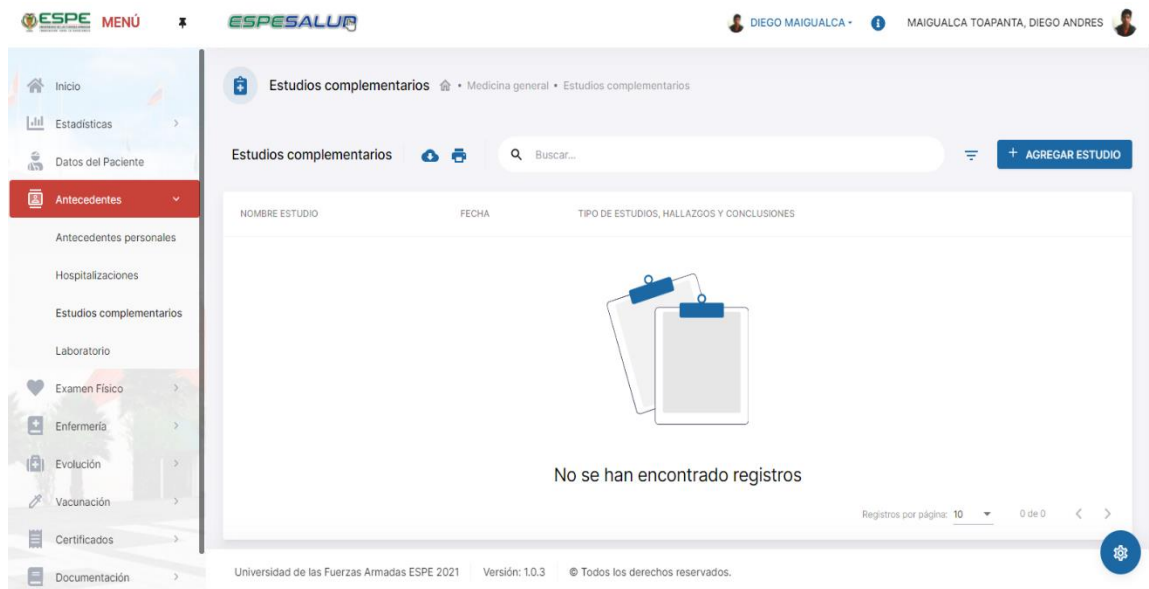


Figura 90

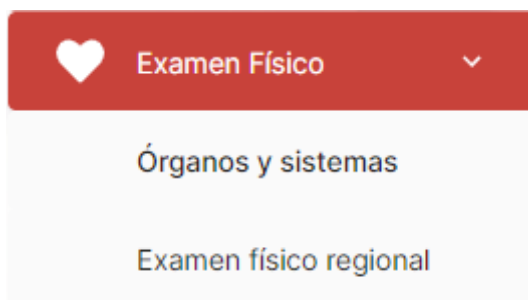
Pantalla de Registro Eliminado Exitosamente



- **Submenú Examen Físico.** En el menú principal se puede diferenciar el submenú de Examen Físico, conformado por las opciones de: órganos y sistemas y Examen físico regional (Figura 91).

Figura 91

Submenú Examen Físico



- **Pantalla Revisión Órganos y sistemas.** Al ingresar en el menú órganos y sistemas se visualiza la lista de registros (órganos y sistemas, fecha de registro, descripción) del paciente seleccionado.

Figura 92

Pantalla de Revisión de Órganos y Sistemas

- Nuevo Registro de Revisión de órganos y sistemas.** Para agregar un nuevo registro de revisión de órganos y sentidos se debe seleccionar el botón AGREGAR REVISIÓN, y se desplegará una ventana perteneciente a los datos: órgano sistema, descripción, estos campos son obligatorios, después se selecciona el botón GUARDAR para completar el registro de la nueva revisión.

Figura 93

Nuevo Registro de Revisión de Órganos y Sistemas

Nueva revisión
✕

Organo sistema *

✓
Organos de los sentidos
▾

Descripción *

Descripción de ejemplo

CANCEL
GUARDAR

Figura 94

Nuevo Registro de Revisión de Órganos y Sistemas, Lista de Registros Ingresados

The screenshot shows the 'Revisión de órganos y sistemas' interface. At the top, there are logos for ESPE MENÚ and ESPESALUD, and user information for LUIS PILLAGA and MAIGUALCA TOAPANTA, DIEGO ANDRES. The main content area displays a table of records. The first record is highlighted with a red box:

ÓRGANOS Y SISTEMAS ↑	FECHA REGISTRO	DESCRIPCIÓN
Organos de los sentidos	6 jul. 2021 10:16:17	Descripción de ejemplo

At the bottom right of the table, there is a 'Registros por página: 10' dropdown and '0 de 0' with navigation arrows. A blue gear icon is visible in the bottom right corner of the interface.

- **Editar Registro una revisión de órganos y sistemas.** Para editar el registro de la revisión de órganos y sistemas se debe seleccionar el botón de opciones ubicado a la derecha del registro que se quiere editar, y seleccionar la opción Modificar.

Figura 95

Editar Registro de Revisión de Órganos y Sistemas

The screenshot shows the 'Revisión de órganos y sistemas' interface, similar to Figure 94. The 'Modificar' button is highlighted with a red box. The table content is the same as in Figure 94:

ÓRGANOS Y SISTEMAS ↑	FECHA REGISTRO	DESCRIPCIÓN
Organos de los sentidos	6 jul. 2021 10:16:17	Descripción de ejemplo

At the bottom right of the table, there is a 'Registros por página: 10' dropdown and '0 de 0' with navigation arrows. The 'Modificar' button is highlighted with a red box, and the 'Eliminar' button is visible below it.

- **Pantalla Actualizar Registro de Revisión de órganos y sistemas.** Una vez presionado el botón Modificar o haber presionado dentro del registro destinado a ser modificado/editado, se abrirá una nueva pantalla con la información cargada del registro seleccionado. Una vez editada la información procedemos a actualizar el

registro presionando el botón Actualizar, todos los datos modificados serán registrados al usuario actual.

Figura 96

Actualizar Registro de Revisión de Órganos y Sistemas, Datos Cargados del Registro Seleccionado

Actualizar revisión
✕

Órgano sistema *

✓
Órganos de los sentidos
▼

Descripción *

Descripción de ejemplo

CANCEL
ACTUALIZAR

- **Eliminar Registro de revisión de órganos y sistemas.** Para eliminar un registro de revisión de órganos y sistemas se debe seleccionar el botón de opciones ubicado a la derecha del registro que se quiere eliminar, y seleccionar la opción Eliminar.

Figura 97

Eliminar Registro de Revisión de Órganos y Sistemas, Datos Cargados del Registro Seleccionado

The screenshot shows the user interface for managing organ and system reviews. The top navigation bar includes the ESPESALUD logo and user information for LUIS PILLAGA and MAIGUALCA TOAPANTA, DIEGO ANDRES. The main content area is titled 'Revisión de órganos y sistemas' and contains a table with the following data:

ÓRGANOS Y SISTEMAS	FECHA REGISTRO	DESCRIPCIÓN	
Órganos de los sentidos	6 jul. 2021 10:16:17	Descripción de ejemplo	<div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 10px;"> Modificar Eliminar </div>

At the bottom of the page, there is a footer with the text: 'Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021 Versión: 1.0.3 © Todos los derechos reservados.'

Nota: Al seleccionar el botón Eliminar se desplegará una ventana de Alerta que nos informará si está seguro de eliminar el registro, si la opción que selecciona es SI se eliminará el registro y el sistema mostrará la pantalla de Lista de registros del estudio complementario.

Figura 98

Alerta en Eliminación de un Registro de Revisión de Órganos y Sistemas

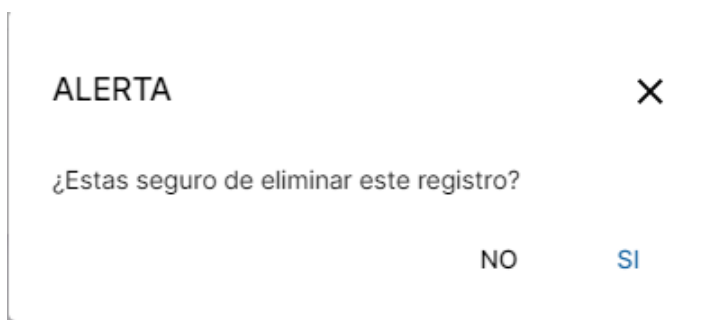
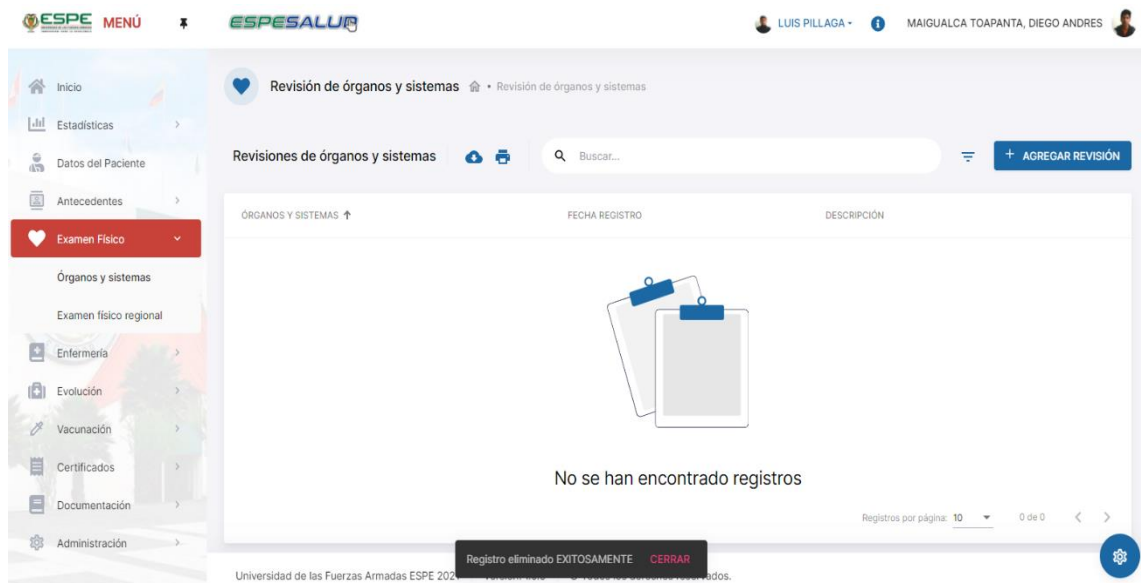


Figura 99

Pantalla de Registro Eliminado Exitosamente



- **Pantalla Examen físico regional.** Al ingresar en la opción del menú denominado exámenes físico-regionales se visualiza la lista de registros (región, área, fecha registro, descripción) del paciente seleccionado.

Figura 100*Pantalla de Exámenes Físico-Regionales*

- **Nuevo Registro de exámenes físico-regionales.** Para agregar un nuevo registro de revisión de órganos y sentidos se debe seleccionar el botón AGREGAR EXAMEN, y se desplegará una ventana perteneciente a los datos: región, área, fecha registro, descripción, estos campos son obligatorios, después se selecciona el botón GUARDAR para completar el registro del nuevo examen.

Figura 101*Nuevo Registro de Examen Físico Regional*

Nuevo examen X

✓ Región * ▼

✓ Área * ▼

Descripción *

CANCEL
GUARDAR

Figura 102

Nuevo Registro de Examen Físico Regional, Lista de Registros Ingresados

The screenshot shows the 'Examen físico regional' interface. On the left is a navigation menu with options like 'Inicio', 'Estadísticas', 'Datos del Paciente', 'Antecedentes', 'Examen Físico', 'Órganos y sistemas', 'Examen físico regional', 'Enfermería', 'Evolución', 'Vacunación', 'Certificados', 'Documentación', and 'Administración'. The main area displays a table of records:

REGIÓN	ÁREA	FECHA REGISTRO	DESCRIPCIÓN
Cuello	Movilidad	6 jul. 2021 18:39:46	Descripción de ejemplo

Below the table, there is a pagination control showing 'Registros por página: 10' and '0 de 0'. A blue button labeled '+ AGREGAR EXAMEN' is located at the top right of the table area. A red box highlights the first row of the table.

Nota. Para editar el registro del examen se debe seleccionar el botón de opciones ubicado a la derecha del registro que se quiere editar, y seleccionar la opción Modificar.

Figura 103

Modificar Registro de Examen Físico Regional

This screenshot shows the same interface as Figure 102, but with the 'Modificar' button highlighted in a red box. The table contains the same record as in Figure 102. The 'Modificar' button is located at the bottom right of the table area, next to an 'Eliminar' button. The pagination control shows 'Registros por página: 10'.

- **Pantalla Actualizar Registro de examen físico regional.** Una vez presionado el botón Modificar o haber presionado dentro del registro destinado a ser

modificado/editado, se abrirá una nueva pantalla con la información cargado del registro seleccionado.

Figura 104

Actualizar Registro de Examen Físico Regional, Datos Cargados del Registro Seleccionado

Actualizar examen ✕

Región *
✓ Cuello

Area *
✓ Movilidad

Descripción *
Descripción de ejemplo

CANCEL ACTUALIZAR

- **Eliminar registro de examen físico regional.** Para eliminar un registro de examen físico regional se debe seleccionar el botón de opciones ubicado a la derecha del registro que se quiere eliminar, y seleccionar la opción Eliminar.

Figura 105

Eliminar Registro de Revisión de Órganos y Sistemas, Datos Cargados del Registro Seleccionado

The screenshot shows the 'Exámenes físico regionales' interface. On the left is a sidebar with navigation options: Datos del Paciente, Antecedentes, Examen Físico (selected), Órganos y sistemas, Examen físico regional, Enfermería, Evolución, Vacunación, Certificados, Documentación, and Administración. The main area displays a table with the following data:

REGIÓN	ÁREA	FECHA REGISTRO	DESCRIPCIÓN
Cuello	Movilidad	6 jul. 2021 18:39:46	Descripción de ejemplo

Below the table, there is a 'Registros por página: 10' dropdown and a menu with 'Modificar' and 'Eliminar' options. The 'Eliminar' button is highlighted with a red box. At the bottom, there is a footer with 'Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021', 'Versión: 1.0.3', and '© Todos los derechos reservados.'.

Nota. En el caso de que se seleccione la opción NO el registro no se eliminará y de igual manera el sistema mostrará la pantalla de Lista de registros de exámenes físico-regionales.

Figura 106

Alerta en Eliminación de un Registro de Revisión de Órganos y Sistemas

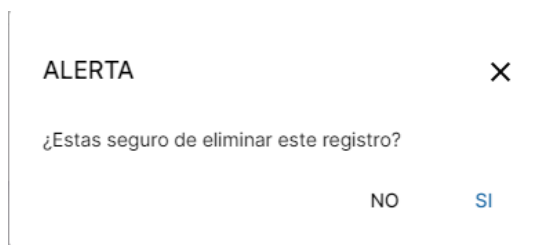
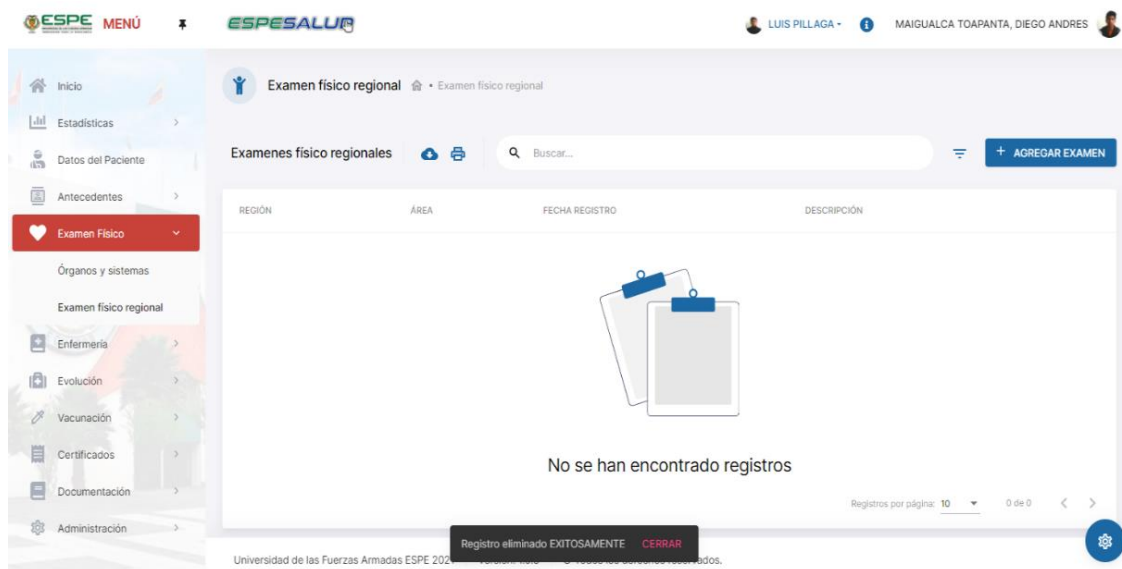


Figura 107

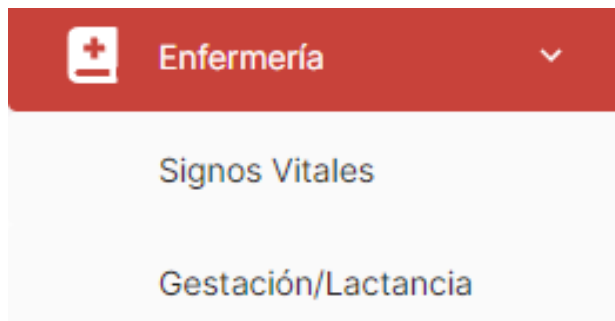
Pantalla de Registro Eliminado Exitosamente



- **Submenú Enfermería.** En el menú principal se puede diferenciar el submenú de Enfermería, conformado por las opciones de: Signos Vitales y Gestación/Lactancia.

Figura 108

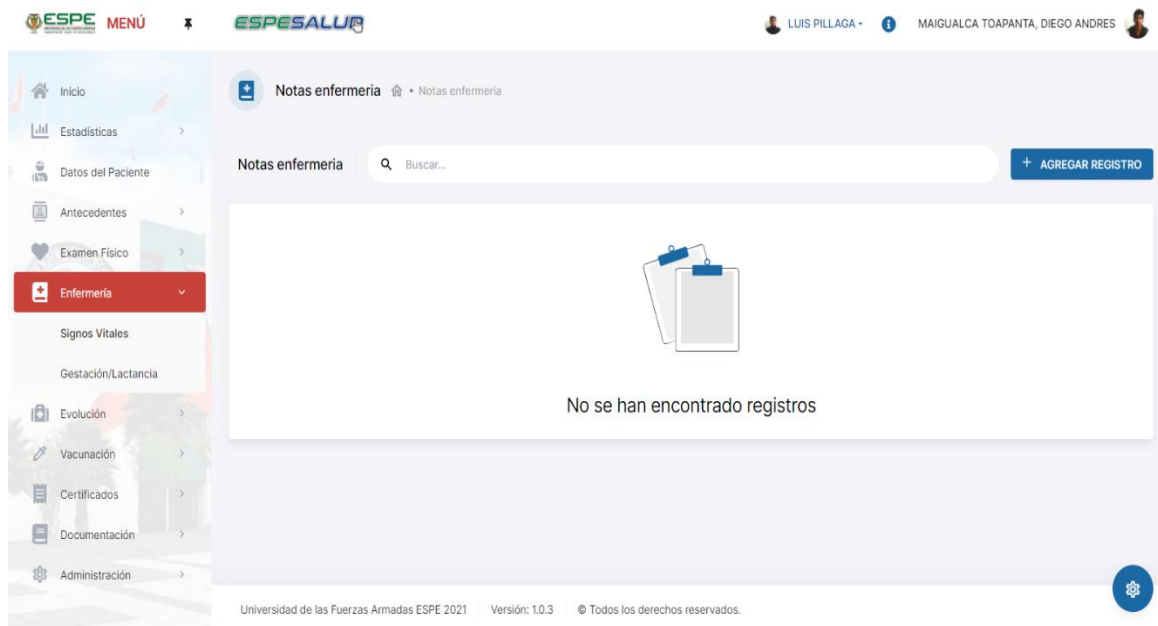
Submenú Enfermería



- Pantalla Signos Vitales.** Al ingresar en el menú Signos vitales se visualiza la lista de registros de notas de enfermería, las cuales se encuentran conformadas por Antropometría (perímetro abdominal, talla, peso, índice de masa corporal), Signos Vitales (frecuencia cardiaca, presión arterial, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, temperatura), Preconsulta (área de salud, dispensario, nota de preconsulta) del paciente seleccionado.

Figura 109

Pantalla de Notas de Enfermería



- Nuevo Registro de Notas de enfermería.** Para agregar un nuevo registro de notas de enfermería se debe seleccionar el botón AGREGAR REGISTRO, y se desplegará

una ventana perteneciente a los datos: En el paso 1-Antropometría (perímetro abdominal, talla, peso, índice de masa corporal), en el paso 2-Signos Vitales, y en el paso 3-preconsulta, estos campos son obligatorios, después se selecciona el botón GUARDAR para completar el registro de la nueva revisión

Figura 110

Nuevo Registro de 1-Antropometría

Registro de enfermería X

1 Antropometría2 Signos vitales3 PreConsulta

Antropometría

Datos correspondientes a la antropometría del paciente.

Perímetro abdominal en (cm) cm	Peso en (Kg) Kg
Talla en (cm) cm	Índice de masa corporal en (kg/m2) kg/m2

LIMPIAR SIGUIENTE

Nota. En el registro perteneciente a Signos Vitales únicamente se puede registrar números positivos en el caso de ingresar un número negativo que se encuentre fuera de rango aparecerá un mensaje en color rojo alrededor del campo en el que se indica que el valor está fuera del rango permitido.

Figura 111*Nuevo Registro de 2-Signos Vitales*

Registro de enfermería ×

✓ Antropometría ————— 2 Signos vitales ————— 3 PreConsulta

Signos vitales
Ingrese los signos vitales del paciente.

[ATRÁS](#) [SIGUIENTE](#)

Figura 112*Nuevo Registro de 2-Signos Vitales*

Registro de enfermería ×

✓ Antropometría ————— ✓ Signos vitales ————— 3 PreConsulta

Casi hemos terminado!
Para finalizar el registro ingrese una nota de pre consulta.

[ATRÁS](#) [GUARDAR NOTA](#)

Figura 113*Nuevo Registro de Enfermería, Lista de Registros Ingresados*

The screenshot shows the 'Notas enfermería' section of the ESPE SALUD system. A sidebar on the left contains navigation options like 'Inicio', 'Estadísticas', 'Datos del Paciente', 'Antecedentes', 'Examen Físico', 'Enfermería', 'Signos Vitales', 'Gestación/Lactancia', 'Evolución', 'Vacunación', 'Certificados', 'Documentación', and 'Administración'. The main content area displays a list of nursing notes. One record is highlighted with a red border, showing the following details:

- Medicina General**
- Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
- Antropometría:** No se registraron los datos de antropometría
- Signos vitales:** Frecuencia cardiaca: 87 Lat/min, Frecuencia respiratoria: 16 fr/min, Temperatura: 36,5 °C
- Preconsulta:** Presión arterial: 120 / 70 mmHg, Saturación de oxígeno: 95 O2%
- Post consulta:**
- Date: 9/7/21 09:21
- Status: FINALIZADO

At the bottom of the page, it says 'Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021 Versión: 1.0.3 © Todos los derechos reservados.'

Nota. Cuando finalice el registro de la nota de enfermería dependiendo de qué información haya registrado se la visualizará en las secciones de Antropometría con el color morado, los signos vitales de color verde y a preconsulta y post consulta de color rojizo.

Figura 114*Editar Registro de Enfermería*

The screenshot shows the 'Registro de enfermería' form in edit mode. At the top, there are three steps: 1. Antropometría (checked), 2. Signos vitales (active), and 3. PreConsulta. The 'Signos vitales' section is titled 'Ingrese los signos vitales del paciente.' and contains the following input fields:

- Frecuencia cardiaca: 87 Lat/min
- Presión arterial: 120 / 80 mmHg
- Frecuencia respiratoria: 16 fr/min
- Saturación de oxígeno: 38 O2%
- Temperatura: 37 °C

At the bottom right, there are two buttons: 'ATRÁS' and 'SIGUIENTE'.

- **Pantalla Actualizar Registro de Revisión de órganos y sistemas.** Una vez presionado el botón Modificar o haber presionado dentro del registro destinado a ser modificado/editado, se abrirá una nueva pantalla con la información cargada del registro seleccionado. Una vez editada la información procedemos a actualizar el registro presionando el botón Actualizar, todos los datos modificados serán registrados al usuario actual.

Figura 115

Actualizar Registro de Enfermería, Datos Cargados del Registro Seleccionado

Registro de enfermería X

1 Antropometría
2 **Signos vitales**
3 PreConsulta

Signos vitales
Ingrese los signos vitales del paciente.

Frecuencia cardíaca <input type="text" value="87"/> Lat/min	Presión arterial <input type="text" value="120"/> / <input type="text" value="80"/> mmHg	Frecuencia respiratoria <input type="text" value="16"/> fr/min
Saturación de oxígeno <input type="text" value="38"/> O2%	Temperatura <input type="text" value="37"/> °C	

[ATRÁS](#)
SIGUIENTE

Atender Registro de enfermería. Para atender en una nota de evolución a un registro de enfermería se debe seleccionar el botón de opciones ubicado a la derecha del registro que se quiere eliminar, y seleccionar la opción Atender.

Figura 116

Atender Registro Enfermería, Datos Cargados del Registro Seleccionado

ESPE MENÚ **ESPE SALUD** ALEX ZAMBRANO - MAIGUALCA TOAPANTA, DIEGO ANDRES

Inicio Estadísticas Datos del Paciente Antecedentes Examen Físico **Enfermería** Signos Vitales Gestación/Lactancia Evolución Vacunación Certificados Documentación Administración

Notas enfermería Buscar... + AGREGAR REGISTRO

Medicina General Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 9/7/21 09:21

Antropometría: No se registraron los datos de antropometría

Signos vitales: Frecuencia cardíaca: 87 Lat/min Frecuencia respiratoria: 18 f/min Temperatura: 36.5 °C
Presión arterial: 120 / 70 mmHg Saturación de oxígeno: 95 O2%

Preconsulta:
Post consulta:

Atender FINALIZADO

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021 Versión: 1.0.3 © Todos los derechos reservados.

Nota. Al seleccionar el botón Atender se trasladará a la pantalla de Notas de Evolución, en la que se adjuntará a dicha información (Nota de Evolución) la nota de enfermería anteriormente seleccionada en el botón Atender (perteneciente a la pantalla de registro de enfermería).

Figura 117

Pantalla de Atención de Registro de Enfermería

ESPE MENÚ **ESPE SALUD** ALEX ZAMBRANO - MAIGUALCA TOAPANTA, DIEGO ANDRES

Inicio Estadísticas Datos del Paciente Antecedentes Examen Físico Enfermería **Evolución** Evoluciones Vacunación Certificados Documentación Administración

Crear nueva evolución Medicina general Evoluciones Crear nueva evolución

Registro de nueva evolución

1 Nota de enfermería 2 Nota de evolución 3 Diagnósticos 4 Planes de tratamiento

Nota de enfermería
Seleccione o cree una nota de enfermería del paciente.

Antropometría Nota de preconsulta

Peso:
Perímetro abdominal:
Índice de masa corporal:

SIGUIENTE

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021 Versión: 1.0.3 © Todos los derechos reservados.

- **Pantalla Gestación/Lactancia.** Al ingresar en el menú Gestación/Lactancia se visualiza la lista de registros perteneciente a las gestaciones y lactancias que tenga el paciente seleccionado, cabe recalcar que todos los registros mostrados pertenecen a los que ha ingresado el usuario registrado en el sistema.

Figura 118

Pantalla Gestación/Lactancia

TIPO	FECHA ÚLT. MENSTRUACIÓN	S. EMBARAZO	DÍAS FALT. EMBARAZO	F. PROBABLE DE PARTO	F. INICIO DE LACTANCIA	F. FIN DE LACTANCIA
LACTANCIA	1/7/21	2	29	30/7/21	30/7/21	21/10/21

Nota. Este menú está designado exclusivamente para las personas con sexo masculino, este sexo será asignado por el propio paciente.

- **Nuevo Registro de Gestación/Lactancia.** Para agregar un nuevo registro de gestación/lactancia se debe seleccionar el botón AGREGAR GESTACIÓN/LACTANCIA, y se desplegará una ventana perteneciente a los datos de Gestación.

Figura 119

Nuevo Registro de Gestación

Nuevo control de embarazo ×

GESTACION LACTANCIA

Fecha última menstruación 📅 Fecha probable de parto 📅

✓ Semanas de Embarazo 🛒 Días faltantes de embarazo

CANCELAR GUARDAR

Figura 120

Nuevo Registro de Lactancia

Nuevo control de embarazo ×

GESTACION LACTANCIA

Fecha de inicio lactancia 📅 Fecha fin de lactancia 📅

Haga click en el icono de la derecha Haga click en el icono de la derecha

CANCELAR GUARDAR

Figura 121

Nuevo Registro de Gestación Lactancia, Lista de Registros Ingresados

ESPE MENÚ ESPESALUD DIEGO MAIGALCA i MAIGALCA TOAPANTA, DIEGO ANDRES u

Gestaciones/Lactancias 🏠 🏠 Medicina general Gestaciones/Lactancias

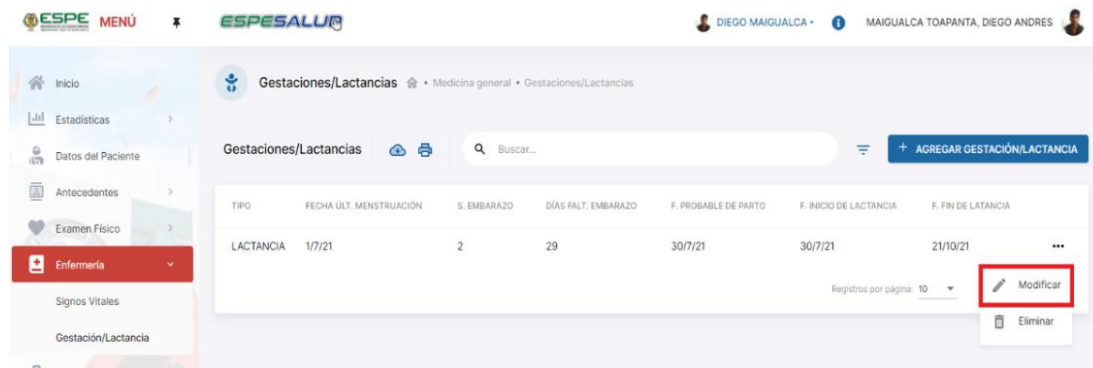
Gestaciones/Lactancias 📄 🖨 🔍 Buscar... + AGREGAR GESTACIÓN/LACTANCIA

TIPO	FECHA ÚLT. MENSTRUACIÓN	S. EMBARAZO	DÍAS FALT. EMBARAZO	F. PROBABLE DE PARTO	F. INICIO DE LACTANCIA	F. FIN DE LATANCIA	⋮
LACTANCIA	1/7/21	2	29	30/7/21	30/7/21	21/10/21	⋮

Registros por página: 10 0 de 0 ◀ ▶

Figura 122

Editar Registro de Gestación/Lactancia



- Pantalla Actualizar Registro de Gestación/Lactancia.** Una vez presionado el botón Modificar o haber presionado dentro del registro destinado a ser modificado/editado, se abrirá una nueva pantalla con toda la información del registro seleccionado. Una vez modificada la información procedemos a actualizar el registro presionando el botón Actualizar, todos los datos modificados serán registrados al usuario actual.

Figura 123

Actualizar Registro de Gestación del Registro Seleccionado

Actualizar control de embarazo ×

GESTACION LACTANCIA

Fecha última menstruación

30/6/2021 📅

Fecha probable de parto

29/7/2021 📅

Semanas de Embarazo

✓ 2

Días faltantes de embarazo

🚗 29

CANCELAR ACTUALIZAR

- Eliminar Registro de Gestación/Lactancia.** Para eliminar un registro de gestación/lactancia se debe seleccionar el botón de opciones ubicado a la derecha del registro que se quiere eliminar, y seleccionar la opción Eliminar.

Figura 124

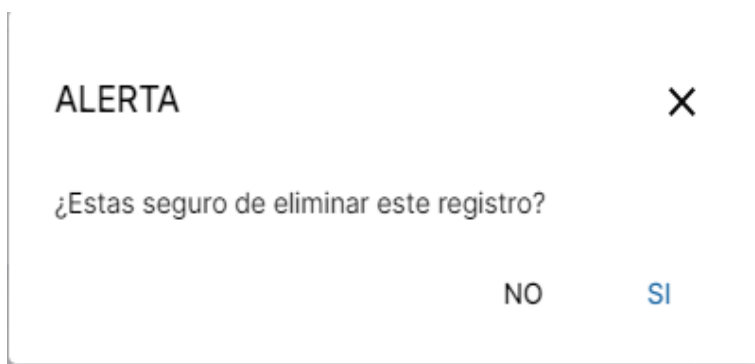
Eliminar Registro de Gestación Lactancia, Datos Cargados del Registro Seleccionado

The screenshot shows the 'Gestaciones/Lactancias' section of the ESPE/ESPE SALUD system. The interface includes a sidebar menu with options like 'Inicio', 'Estadísticas', 'Datos del Paciente', 'Antecedentes', 'Examen Físico', 'Enfermería', 'Signos Vitales', 'Gestación/Lactancia', 'Evolución', 'Vacunación', 'Certificados', 'Documentación', and 'Administración'. The main content area displays a table of lactancy records. The table has the following columns: TIPO, FECHA ÚLT. MENSTRUACIÓN, S. EMBARAZO, DÍAS FALT. EMBARAZO, F. PROBABLE DE PARTO, F. INICIO DE LACTANCIA, and F. FIN DE LATANCIA. A single record is shown with the following data: LACTANCIA, 1/7/21, 2, 29, 30/7/21, 30/7/21, 21/10/21. To the right of the table, there are buttons for 'Modificar' and 'Eliminar', with the 'Eliminar' button highlighted by a red box. The footer of the page indicates 'Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021', 'Versión: 1.0.3', and '© Todos los derechos reservados.'

Nota. Al seleccionar el botón Eliminar se desplegará una ventana de Alerta que nos informará si está seguro de eliminar el registro, si la opción que selecciona es SI se eliminará el registro y el sistema mostrará la pantalla de Lista de registro.

Figura 125

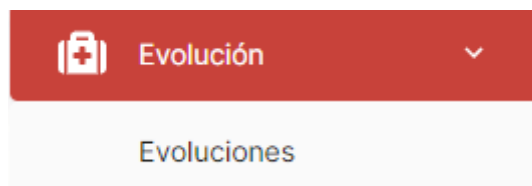
Alerta en Eliminación de un Registro de Gestación/Lactancia



Nota. La alerta asegura que el registro que está próximo a eliminarse no sea causa de un error de tipeo.

Figura 126

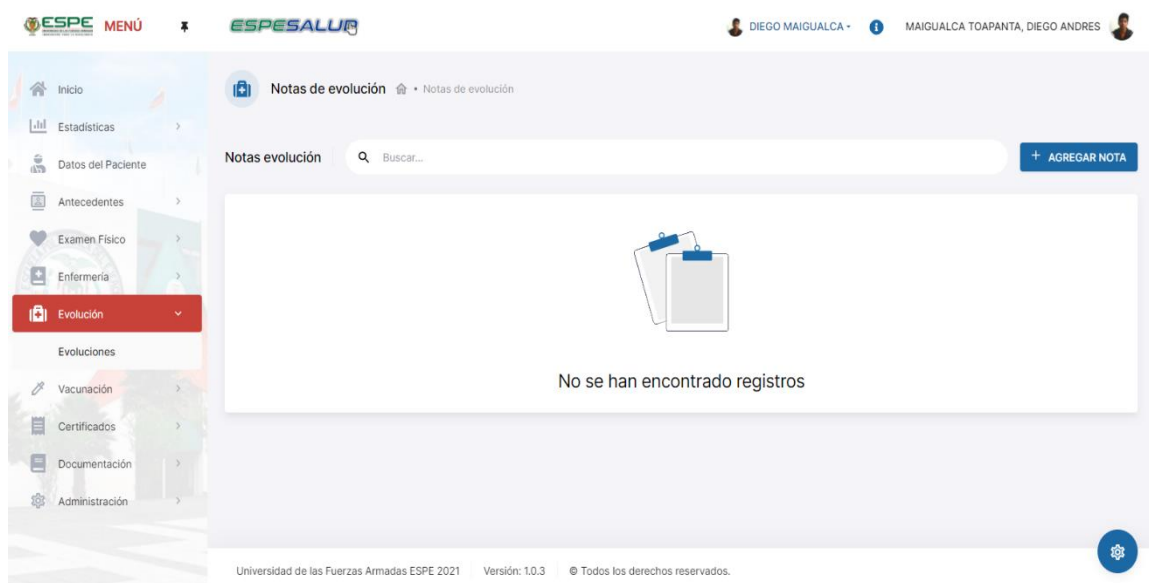
Submenú Evolución



- Pantalla Evolución.** Al ingresar en el menú de Evolución se visualiza la lista de registros de notas de evolución, las cuales se encuentran conformadas por los campos de Nota de enfermería (En esta sección se puede seleccionar o registrar una nueva nota de enfermería), Nota de evolución (Dispensario, Área de atención, Tipo de consulta, motivo de atención, lugar de atención, motivo de consulta, nota de evolución), Diagnóstico (código CIE10, tipo, cronología, condición diagnóstico), Planes de tratamiento (prescripción médica, prescripción no farmacológica, solicitudes de laboratorio) del paciente seleccionado.

Figura 127

Pantalla de Notas de Evolución



- **Nuevo Registro de Notas de evolución.** Para agregar un nuevo registro de notas de evolución se debe seleccionar el botón AGREGAR NOTA, y se desplegará una ventana perteneciente a los datos, es necesario recordar que todas las secciones son de vital importancia para la construcción de una historia clínica. Una vez culminado el registro se selecciona el botón GUARDAR para completar el registro.

Figura 128

Nuevo Registro de 1-Nota de Enfermería



Nota. En el paso 1-Nota de enfermería (en la primera sección de la nota de evolución se despliega una ventana que solicita seleccionar una nota de enfermería creada anteriormente, en el caso de no existir alguna se puede registrar una nueva nota de enfermería y asociarla a la nota de evolución) esta función no es obligatoria se puede crear una nota de Evolución sin seleccionar una nota de enfermería,

Figura 129**Nuevo Registro de 2-Nota de Evolución**

Estadísticas > Registro de nueva evolución

Datos del Paciente > Antecedentes > Examen Físico > Enfermería > **Evolución** > Evoluciones > Vacunación > Certificados > Documentación > Administración >

1 Nota de enfermería 2 **Nota de evolución** 3 Diagnósticos 4 Planes de tratamiento

Nota de Evolución
Complete los datos generales de la nota de evolución.

Dispensario: Latacunga Centro Área de atención: Enfermería Tipo de Consulta *

Motivo de atención * Lugar de atención *

Motivo de consulta *

B I U G " " H₁ H₂ E E x₁ x₂ E E ¶ Normal Normal A A T T

Nota. En el paso 2-Nota de evolución (En la sección se desplegará una ventana conformada por los campos de: dispensario, área de atención se llenan automáticamente según la información del usuario, tipo de consulta la cuál puede ser presencial o virtual, motivo de atención, lugar de atención, motivo de consulta y nota de evolución),

Figura 130**Nuevo Registro de 3-Diagnósticos**

ESPE MENÚ ESPESALUD

LUIS PILLAGA - MAIGUALCA TOAPANTA, DIEGO ANDRES

Inicio > Estadísticas > Datos del Paciente > Antecedentes > Examen Físico > Enfermería > **Evolución** > Evoluciones > Vacunación > Certificados > Documentación >

Crear nueva evolución • Medicina general • Evoluciones • Crear nueva evolución

1 Nota de enfermería 2 Nota de evolución 3 **Diagnósticos** 4 Planes de tratamiento

Diagnósticos
Ingrese por lo menos un diagnóstico de la atención.

CIE10

+ AGREGAR DIAGNÓSTICO

CÓDIGO CIE	TIPO	CRONOLOGÍA	CONDICIÓN DIAGNÓSTICO	ACCIONES

ATRÁS SIGUIENTE

Nota. En el paso 3-Diagnósticos en esta sección se muestra una ventana en la que se puede ingresar varios diagnósticos con los campos (código cie, tipo, cronología, condición diagnóstico), estos campos son obligatorios,

Figura 131

Nuevo Registro de 4-Planes de Tratamiento

The screenshot shows the 'Registro de nueva evolución' form in the ESPE/ESPE SALUD system. The form is divided into four steps: 1. Nota de enfermería, 2. Nota de evolución, 3. Diagnósticos, and 4. Planes de tratamiento. The 'Planes de tratamiento' step is active, showing a sub-section for 'PRESCRIPCIÓN MÉDICA'. Below this, there is a table with columns for 'MEDICAMENTO', 'PRESENTACIÓN', 'CANTIDAD', and 'ACCIONES'. A '+ AGREGAR PRESCRIPCIÓN' button is visible. At the bottom right, there are 'ATRÁS' and 'GUARDAR' buttons. The footer indicates 'Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021', 'Versión: 1.0.3', and '© Todos los derechos reservados.'

Nota. y en el paso 4-Planes de tratamiento está compuesta por prescripciones médicas (en esta subsección se puede elegir el medicamento, la presentación, cantidad), prescripción no farmacológica y solicitudes de laboratorio (en esta minisección se desplegará la lista de exámenes con sus respectivos parámetros y parámetros a solicitar)

Figura 132

Nuevo Registro Creado de Nota de Evolución, Lista de Registros Ingresados

The screenshot shows the 'Notas de evolución' list in the ESPE/ESPE SALUD system. The list contains one record for a patient named 'Control paciente sano'. The record is highlighted with a red border. The record details include: 'Medicina General', 'NOTA DE ACTUALIZACIÓN', 'Paciente de 43 años, nacido en Quito, Residente en Latacunga desde sus 9 años de edad, diestro, casado, católico, GRUPO SANGUÍNEO A POSITIVO. APP: Gastritis DISCAPACIDAD: Física de 32% APP: Padre fallece con Ca de esófago AQX: Ruptura de tendón de aquiles Alergias: Ninguna aparentemente. MC: NOTA DE ACTUALIZACIÓN EA: Paciente al momento asintomático, esporádicamente refiere secuelas de covid 19. Plan: Medidas generales, signos de alarma.' The record is dated '22/6/21 10:39' and has a 'FINALIZADO' status. Below the record, there are tabs for 'Diagnósticos' and 'Prescripciones'. The footer indicates 'Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021', 'Versión: 1.0.3', and '© Todos los derechos reservados.'

Nota. Cuando finalice el registro de la nota de evolución dependiendo de qué información haya registrado se la visualizará en las secciones de Evolución.

- **Editar Registro de nota de evolución.** Para editar el registro de nota de evolución se debe seleccionar el botón de opciones ubicado a la derecha del registro que se quiere editar, y seleccionar la opción Modificar.

Figura 133

Editar Registro de Nota de Evolución

The screenshot shows the 'Notas de evolución' page in the ESPE SALUD system. The left sidebar contains navigation options like 'Inicio', 'Estadísticas', 'Datos del Paciente', 'Antecedentes', 'Examen Físico', 'Enfermería', 'Evolución', 'Evoluciones', 'Vacunación', 'Certificados', 'Documentación', and 'Administración'. The main content area shows a list of evolution notes. One note is selected, showing details for 'Control paciente sano' (Presencial) on 8/7/21 at 10:06. The note content includes: APP, AQX, ALERGIAS, MC, EA, EF, and PLAN. A 'Modificar' button is highlighted with a red box. Below the note, there are options for 'Certificado buena salud' and 'Certificado reposo'. The footer indicates 'Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021' and 'Versión: 1.0.3'.

Figura 134

Actualizar Registro de Nota de Evolución

The screenshot shows the 'Registro de nueva evolución' form in the ESPE SALUD system. The left sidebar is the same as in Figure 133. The main content area shows the 'Registro de nueva evolución' page with a progress indicator showing four steps: 1. Nota de enfermería, 2. Nota de evolución (active), 3. Diagnósticos, and 4. Planes de tratamiento. The 'Nota de Evolución' step is active, showing the instruction 'Complete los datos generales de la nota de evolución.' The form includes fields for 'Diagnóstico' (Latacunga Centro), 'Área de atención' (Enfermería), 'Tipo de Consulta *', 'Motivo de atención *', and 'Lugar de atención *'. There is also a 'Motivo de consulta *' text area. A rich text editor is visible at the bottom of the form. The footer indicates 'Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021' and 'Versión: 1.0.3'.

Figura 135

Nuevo Registro de Diagnósticos

ESPE MENÚ | ESPESALUD | LUIS PILLAGA | MAIGUALCA TOAPANTA, DIEGO ANDRES

Inicio | Estadísticas | Datos del Paciente | Antecedentes | Examen Físico | Enfermería | **Evolución** | Evoluciones | Vacunación | Certificados | Documentación | Administración

Evolución - EV_0000035

NOTA EVOLUCIÓN | **DIAGNÓSTICOS** | PRESCRIPCIONES | + NUEVA EVOLUCIÓN

Diagnósticos + AGREGAR DIAGNÓSTICO

CÓDIGO CIE	TIPO	CRONOLOGÍA	CONDICIÓN DIAGNOSTICO	ACCIONES
Z000	PREVENCION	SUBSECUENTES		

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021 | Versión: 1.0.3 | © Todos los derechos reservados.

Figura 136

Nuevo Registro de Planes de Tratamiento-Farmacológicas

ESPE MENÚ | ESPESALUD | LUIS PILLAGA | MAIGUALCA TOAPANTA, DIEGO ANDRES

Inicio | Estadísticas | Datos del Paciente | Antecedentes | Examen Físico | Enfermería | **Evolución** | Evoluciones | Vacunación | Certificados | Documentación | Administración

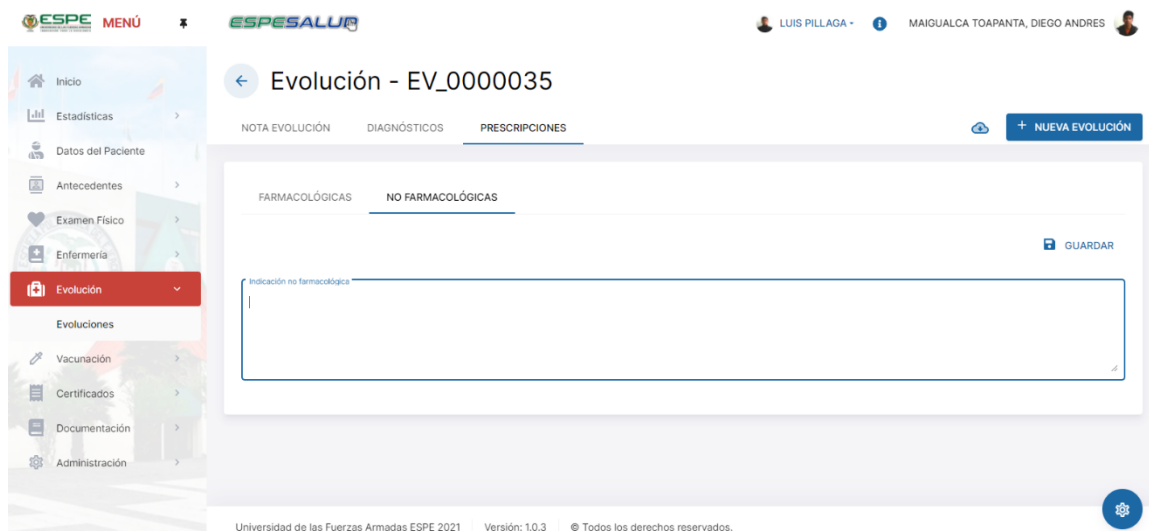
Evolución - EV_0000035

NOTA EVOLUCIÓN | DIAGNÓSTICOS | **PRESCRIPCIONES** | + NUEVA EVOLUCIÓN

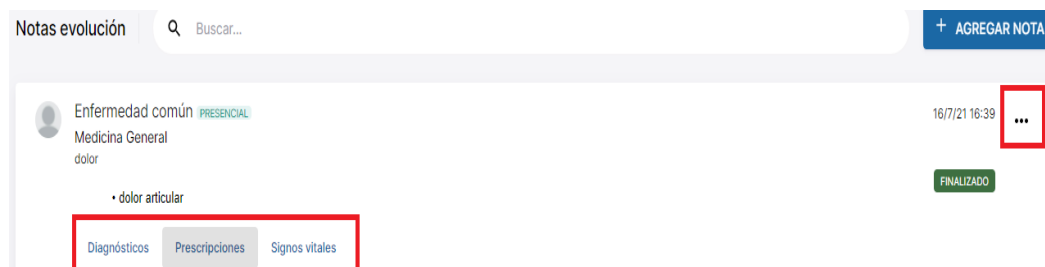
FARMACOLÓGICAS | NO FARMACOLÓGICAS + AGREGAR PRESCRIPCIÓN

MEDICAMENTO	PRESENTACIÓN	CANTIDAD	ACCIONES
ACETAMINOFEN + CLORZOAZONA / TENSIFLEX	COMPRIMIDO	10	

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021 | Versión: 1.0.3 | © Todos los derechos reservados.

Figura 137*Nuevo Registro de Planes de Tratamiento-No Farmacológicos*

- Funcionalidades Post-Atención.** Una vez registrada la nota de evolución, se nos despliega la pantalla de notas de evolución (Lista de registros) en la que se puede visualizarla información que compone a la nota de evolución, y en la parte inferior de cada nota de evolución se encuentra 3 secciones: Diagnósticos, Prescripciones y Signos Vitales, cada uno es un botón que abre una pequeña ventana con la información que contiene el registro seleccionado.

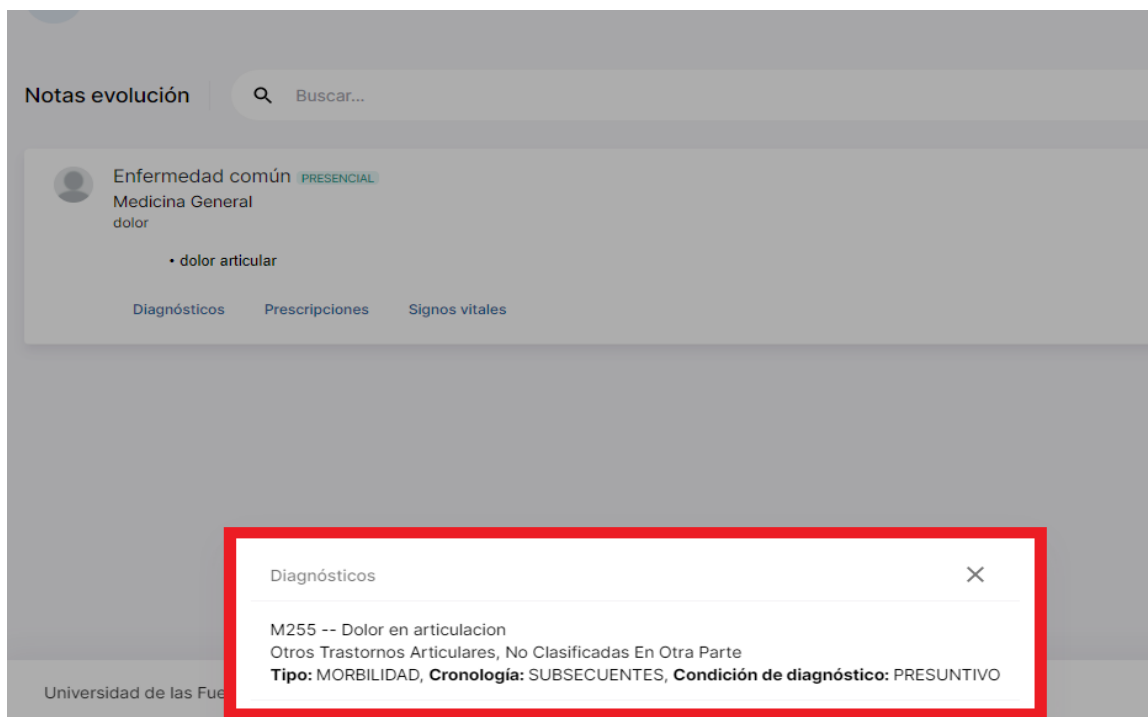
Figura 138*Funcionalidades Post-Atención*

- Pantalla de información de diagnósticos.** Al presionar en la funcionalidad diagnósticos correspondiente a la pantalla de nota de evolución, se muestra una

pequeña pantalla informativa en la parte inferior, en la que se plasma los diagnósticos que se han registrado en la nota de evolución correspondiente.

Figura 139

Pantalla de Información de Diagnósticos



Nota. Los diagnósticos solamente será visualizados en el caso de que la Evolución haya sido terminada y establecida con los parámetros de diagnósticos.

- **Pantalla de información de prescripciones.** Al presionar en la funcionalidad prescripciones, correspondiente a la pantalla de nota de evolución, se muestra una pequeña pantalla informativa en la parte inferior, en la que se plasma las prescripciones que se han registrado en la nota de evolución correspondiente.

Figura 140

Pantalla de Información de Prescripciones

Notas evolución

Enfermedad común **PRESENCIAL**
Medicina General
dolor

• dolor articular

Diagnósticos Prescripciones Signos vitales

Prescripciones farmacológicas

3 DICLOFENACO + COMPLEJO B / DOLONEUROBION (SOLUCIÓN INYECTABLE)
INYECTAR IM CADA 48H POR TRES VECES

Prescripciones no farmacológicas

EVITAR ESFUERZO FISICO

Universidad de las Fuerzas

Figura 141

Receta Médica Descargada

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INSTITUTO PARA LA ESPECIALIDAD

CENTRO MÉDICO
Dirección: JASA Pailones – Barrio San Fernando
Teléfono: 23969-400 Fax: 2870-193

Paciente: DIEGO ANDRES MAIGUALCA TOAPANTA
Cédula: 0550362891
Fecha: RUMIÑAHUI, domingo 18 julio 2021
Diagnósticos: M255 Dolor en articulación

Rp

#	Medicamento	Cant.	Presentación
1	DICLOFENACO + COMPLEJO B / DOLONEUROBION	3	SOLUCIÓN INYECTABLE

Médico de la ESPE
GODOY SORIA, CRISTINA ELIZABETH
1713884672

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

ESPESALUD
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INSTITUTO PARA LA ESPECIALIDAD

CENTRO MÉDICO
Dirección: JASA Pailones – Barrio San Fernando
Teléfono: 23969-400 Fax: 2870-193

Paciente: DIEGO ANDRES MAIGUALCA TOAPANTA
Cédula: 0550362891
Fecha: RUMIÑAHUI, domingo 18 julio 2021
Diagnósticos: M255 Dolor en articulación

Indicaciones

Medicamento	Indicación
DICLOFENACO + COMPLEJO B / DOLONEUROBION	INYECTAR IM CADA 48H POR TRES VECES

Indicaciones no farmacológicas
EVITAR ESFUERZO FISICO

Médico de la ESPE
GODOY SORIA, CRISTINA ELIZABETH
1713884672

La auto medicación afecta su salud, visite a su médico de confianza

Nota. Toda la información en la receta médica corresponde a la información del usuario experto de salud y de la información que haya llenado en la nota de evolución correspondiente.

- **Pantalla de información de prescripciones.** Al presionar en la funcionalidad prescripciones, correspondiente a la pantalla de nota de evolución, se muestra una pequeña pantalla informativa en la parte inferior, en la que se plasma las prescripciones que se han registrado en la nota de evolución correspondiente.

Figura 142

Pantalla de Información de Prescripciones

The screenshot shows a modal window titled "Signos vitales" with a close button (X) in the top right corner. The content is organized as follows:

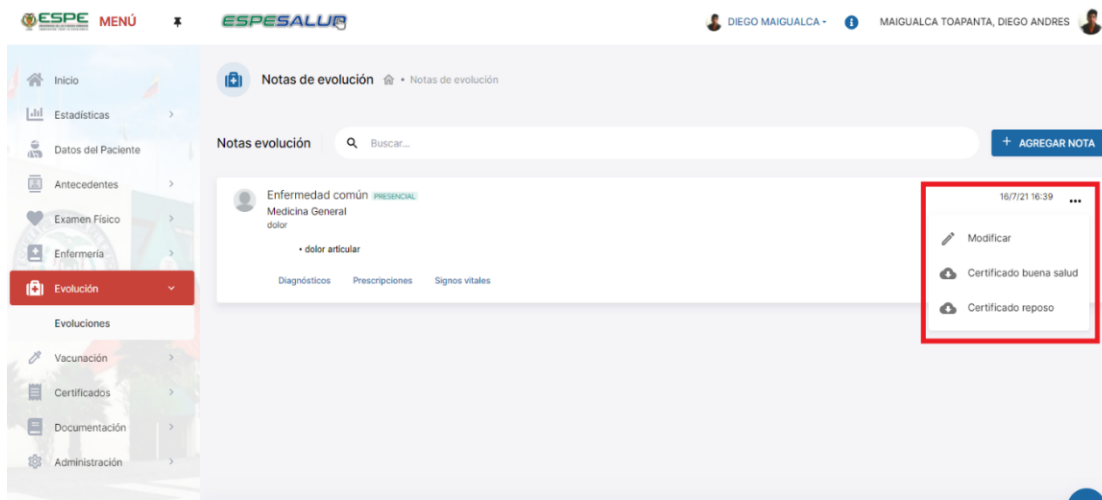
- Header:** "Signos vitales" (left) and "X" (right).
- Patient Info:** "Medicina General" and "IASA I Sangolquí" (left); "16/7/21 16:34" (right).
- Anthropometry (Antropometría):** A row of four purple boxes containing: "Perímetro abdominal: cm", "Peso: 60 Kg", "Talla: 167 cm", and "Índice de masa corporal: 21.51 kg/m2".
- Vital Signs (Signos vitales):** A row of three light blue boxes containing: "Frecuencia cardíaca: 75 Lat/min", "Frecuencia respiratoria: 20 fr/min", and "Temperatura: 36.2 °C".
- Additional Vital Signs:** A second row of two light blue boxes containing: "Presión arterial: 120 / 80 mmHg" and "Saturación de oxígeno: 92 O2%".
- Buttons:** "Preconsulta:" and "Post consulta:" (left); a green "FINALIZADO" button (right).

Nota. Los signos vitales no son propios de la Evolución sin embargo se los pueden incluir al momento de registrar una nueva nota de Evolución.

- **Menú de opciones de nota de evolución.** En el costado derecho centrar se encuentra el menú de opciones de cada nota de evolución, Modificar (permite modificar la nota de evolución siempre y cuando no hayan pasado 24 horas desde su creación, de lo contrario no estará permitido).

Figura 143

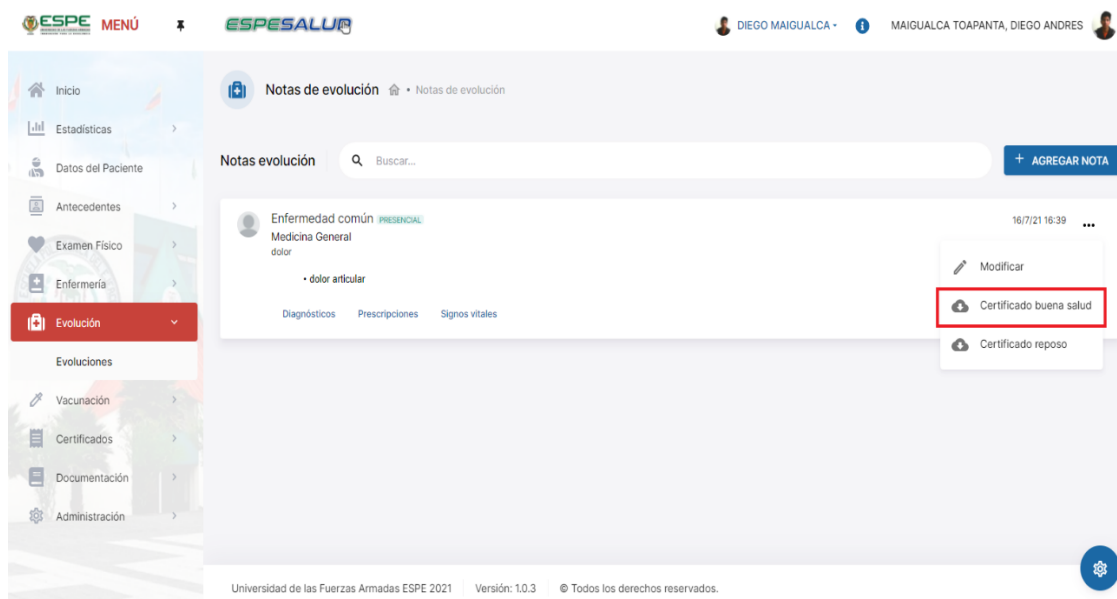
Menú de Opciones de la Nota de Evolución



- **Generar Certificado de buena salud.** Para descargar un certificado de buena salud se debe seleccionar la opción Certificado de buena salud del menú de opciones de la nota de evolución, el cuál abrirá la pantalla de registro de Certificado de buena salud.

Figura 144

Generar Certificado de Buena Salud



- **Pantalla de registro de Certificado de buena salud.** Para generar un certificado de buena salud debe llenar los campos de tipo, observaciones y recomendaciones, esta información quedará registrada en el menú de certificados, una vez culminada la información seleccione la opción Descargar.

Figura 145

Pantalla de Registro de Certificado de Buena Salud

Certificado de buena salud X

Apto Apto en observación Apto con limitaciones No apto

Observaciones *

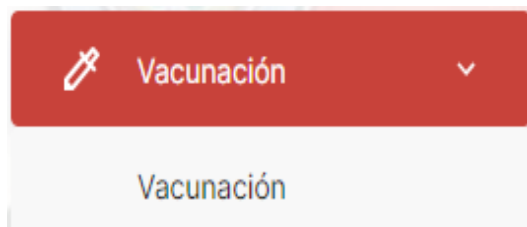
Recomendaciones *

CANCELAR DESCARGAR

- **Certificado de buena salud descargado.** El certificado de buena salud se encuentra en formato PDF y plasma la información del paciente, en la que consta su evolución, diagnósticos, día de atención, aptitud médica, recomendaciones, datos personales.

Figura 146

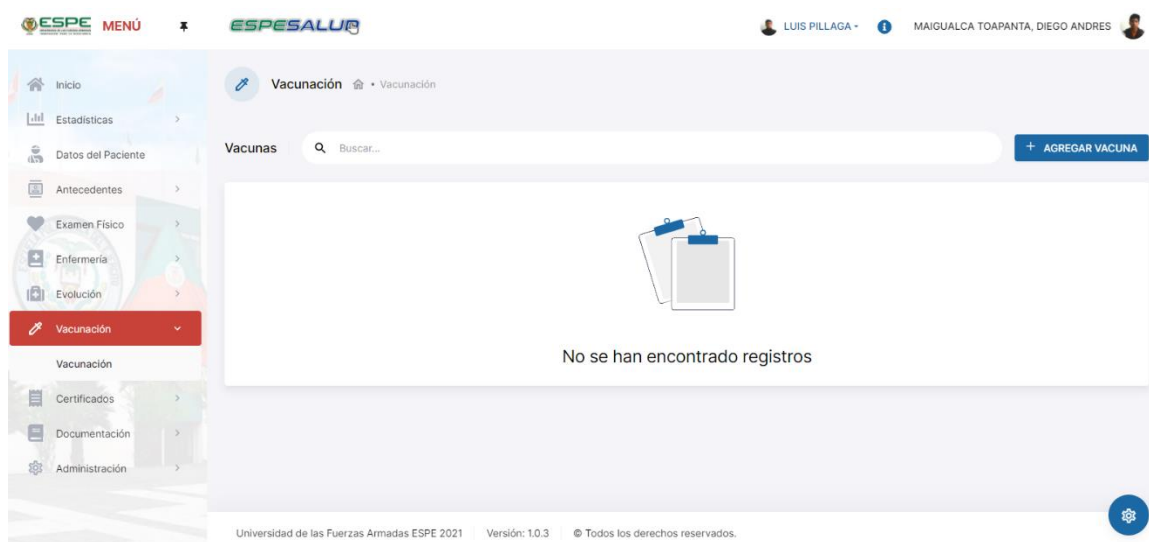
Submenú Vacunación



- Pantalla Vacunación.** Al ingresar en la pantalla de Vacunación se visualiza la lista de registros que tenga el paciente seleccionado, toda la información que se presenta en la pantalla corresponde al usuario registrado en el sistema de salud Espe Salud, los campos pertinentes son de tipo Vacuna que contiene a los campos de Tipo de vacuna, lote y observación, y de tipo Dosis con los datos de fecha, fecha siguiente dosis, establecimiento, responsable y la dosis suministrar, todos los campos a excepción de fecha siguiente dosis son obligatorios.

Figura 147

Pantalla Vacunación



- Nuevo Registro de Vacunación.** Para agregar un nuevo registro de vacunación se debe seleccionar el botón AGREGAR VACUNA, con el cual se desplegará una ventana perteneciente a los datos: 1-Vacuna (tipo de vacuna, lote, observación), 2-Dosis (fecha, fecha de la siguiente dosis, establecimiento, responsable de vacunación, dosis suministrada), la sección dosis corresponde a una lista de dosis, es decir puede agregar varios registros a esta vacunación, una vez culminado el llenado de información se debe proceder a seleccionar el botón GUARDAR para completar el registro de la nueva vacuna.

Figura 148

Nuevo Registro de Vacunación, Sección Vacuna

The screenshot shows the 'Registro de nueva vacuna' form in the 'Vacuna' section. The form includes a sidebar menu on the left with options like 'Inicio', 'Estadísticas', 'Datos del Paciente', 'Antecedentes', 'Examen Físico', 'Enfermería', 'Evolución', 'Vacunación', 'Certificados', 'Documentación', and 'Administración'. The main content area has a breadcrumb trail: 'Crear nueva vacuna > Medicina general > Vacunación > Crear nueva vacuna'. The form title is 'Registro de nueva vacuna'. It features two tabs: '1 Vacuna' (selected) and '2 Dosis'. The 'Vacuna' tab contains a 'Tipo de vacuna *' dropdown menu, a 'Lote' text input field, and an 'Observación' text area. At the bottom right of the form are 'ATRÁS' and 'SIGUIENTE' buttons. The footer includes 'Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021', 'Versión: 1.0.3', and '© Todos los derechos reservados.'.

Nota. El registro de vacunación varía según la enfermedad contra la que será la vacuna suministrada

Figura 149

Nuevo Registro de Vacunación, Sección Dosis

The screenshot shows the 'Registro de nueva vacuna' form in the 'Dosis' section. The sidebar menu is the same as in Figure 148. The breadcrumb trail is 'Crear nueva vacuna > Medicina general > Vacunación > Crear nueva vacuna'. The form title is 'Registro de nueva vacuna'. It features two tabs: '1 Vacuna' and '2 Dosis' (selected). The 'Dosis' tab contains a '+ AGREGAR DOSIS' button. Below this is a table with the following columns: 'FECHA', 'FECHASIGUIENTEDOSIS', 'ESTABLECIMIENTO', 'RESPONSABLE', 'DOSIS', and 'ACCIONES'. At the bottom right of the form are 'ATRÁS' and 'GUARDAR' buttons. The footer includes 'Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021', 'Versión: 1.0.3', and '© Todos los derechos reservados.'.

Nota. En la sección de dosis se pueden agregar varias dosis según disponga la vacuna seleccionada, para agregar una nueva dosis se debe seleccionar el botón Agregar

Dosis que se encuentra en la parte superior izquierda de la tabla de registros de vacunación.

Figura 150

Nuevo Registro de Vacunación, Sección Agregar Nueva Dosis.

Formulario de "Nueva dosis" con los siguientes campos:

- Campo de selección: Dosis *
- Campo de texto: Responsable *
- Campo de texto: Establecimiento *
- Campo de fecha: Fecha de aplicación de dosis *
- Campo de fecha: Fecha de la siguiente dosis

Botones de acción: CANCELAR y GUARDAR.

Figura 151

Nuevo Registro de Vacunas, Lista de Registros Ingresados.

Interfaz de usuario de "Vacunación" que muestra una lista de registros de vacunas. El registro de "COVID-19" está resaltado con un recuadro rojo. En la parte inferior de este registro, se encuentra un botón etiquetado como "Dosis".

Elementos de la interfaz:

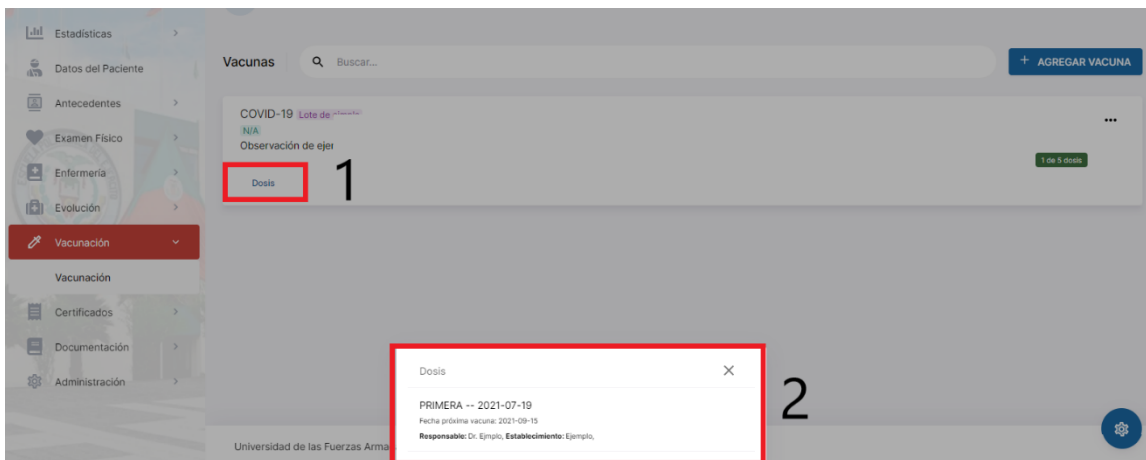
- Logo de ESPE y ESPE SALUD.
- Nombre de usuario: LUIS PILLAGA y MAIGUALCA TOAPANTA, DIEGO ANDRES.
- Menú lateral con opciones: Inicio, Estadísticas, Datos del Paciente, Antecedentes, Examen Físico, Enfermería, Evolución, Vacunación (seleccionada), Certificados, Documentación, Administración.
- Barra superior: Vacunación, Vacunación, Vacunas, Buscar..., + AGREGAR VACUNA.
- Registro de COVID-19: Lote de ejemplo, N/A, Observación de ejemplo, Dosis (botón), 1 de 5 dosis.
- Footer: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021 | Versión: 1.0.3 | © Todos los derechos reservados.

- **Visualizar Dosis suministradas en el registro de vacunación.** Para ver las dosis que se han suministrado en una vacunación se debe seleccionar el botón dosis que se encuentra en cada registro de vacunación en la parte inferior, al dar clic se

desplegará una pequeña pantalla con toda la información de cada dosis suministrada.

Figura 152

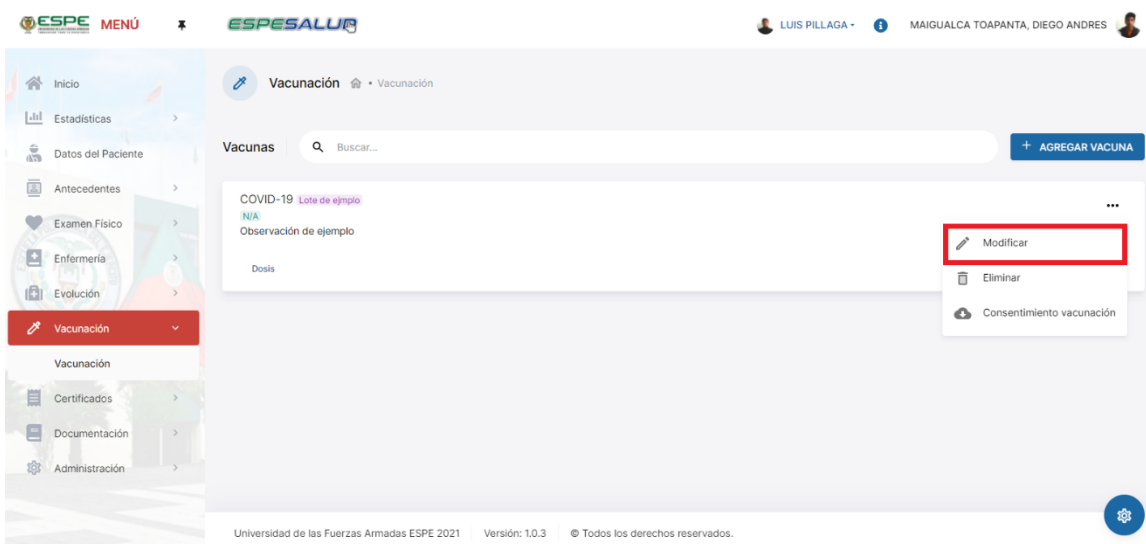
Visualizar Dosis de Vacunación



- **Editar Registro de Vacunación.** Para editar el registro de vacunación se debe seleccionar el botón de opciones ubicado a la derecha del registro que se quiere editar, y seleccionar la opción Modificar.

Figura 153

Editar Registro de Vacunación.



- **Pantalla Actualizar Registro de Vacunación.** Una vez presionado el botón Modificar o haber presionado dentro del registro destinado a ser modificado/editado, se abrirá una nueva pantalla con toda la información del registro seleccionado. Una vez modificada la información procedemos a actualizar el registro presionando el botón Actualizar.

Figura 154

Actualizar Registro de Vacunación, Sección Información de Vacuna, del Registro Seleccionado

The screenshot displays the 'Información de la vacuna' screen in the ESPESALUD system. The interface includes a sidebar menu on the left with options like 'Inicio', 'Estadísticas', 'Datos del Paciente', 'Antecedentes', 'Examen Físico', 'Enfermería', 'Evolución', 'Vacunación', 'Certificados', 'Documentación', and 'Administración'. The main content area is titled 'Información de la vacuna' and contains a form for updating vaccine information. The form has two tabs: 'VACUNA' (selected) and 'DOSIS APLICADAS'. The 'VACUNA' tab shows a form with the following fields: 'Tipo de Vacuna *' (dropdown menu with 'COVID-19' selected), 'Lote' (text input with 'Lote de ejemplo'), and 'Observación' (text area with 'Observación de ejemplo'). There is an 'ACTUALIZAR' button in the top right corner of the form. The footer of the screen shows 'Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021', 'Versión: 1.0.3', and '© Todos los derechos reservados.'.

Nota. Los registros de vacuns se encuentran actualizados, por consecuente el sistema cuenta con la información sobre la vacuna contra el Covid-19, sin embargo no se considera las dosis exactas.

Figura 155

Actualizar Registro de Vacunación, Sección dosis, del Registro Seleccionado.

ESPE MENÚ | ESPESALUD | LUIS PILLAGA | MAIGUALCA TOAPANTA, DIEGO ANDRES

Inicio | Estadísticas | Datos del Paciente | Antecedentes | Examen Físico | Enfermería | Evolución | **Vacunación** | Vacunación | Certificados | Documentación | Administración

Información de la vacuna

VACUNA | DOSIS APLICADAS | + NUEVA VACUNA

Dosis + AGREGAR DOSIS

FECHA	FECHA DE LA SIGUIENTE DOSIS	ESTABLECIMIENTO	RESPONSABLE	DOSIS	ACCIONES
19/7/21	15/9/21	Ejemplo	Dr. Ejemplo	PRIMERA	
19/7/21	19/7/21	Segundo ejemplo	Segundo ejemplo	SEGUNDA	

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021 | Versión: 1.0.3 | © Todos los derechos reservados.

Eliminar Registro de Vacunación. Para eliminar un registro de vacunación se debe seleccionar el botón de opciones ubicado a la derecha del registro que se quiere eliminar, y seleccionar la opción Eliminar.

Figura 156

Eliminar Registro de Vacunación, Datos Cargados del Registro Seleccionado.

ESPE MENÚ | ESPESALUD | LUIS PILLAGA | MAIGUALCA TOAPANTA, DIEGO ANDRES

Inicio | Estadísticas | Datos del Paciente | Antecedentes | Examen Físico | Enfermería | Evolución | **Vacunación** | Vacunación | Certificados | Documentación | Administración

Vacunación

Vacunas | Buscar... | + AGREGAR VACUNA

COVID-19 *Lote de ejemplo*
N/A
Observación de ejemplo

Dosis

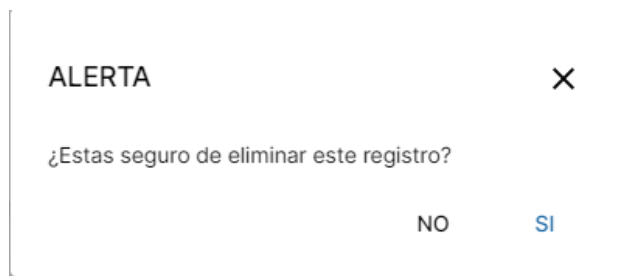
- Modificar
- Eliminar
- Consentimiento vacunación

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021 | Versión: 1.0.3 | © Todos los derechos reservados.

Nota. Al seleccionar el botón Eliminar se desplegará una ventana de Alerta que nos informará si está seguro de eliminar el registro.

Figura 157

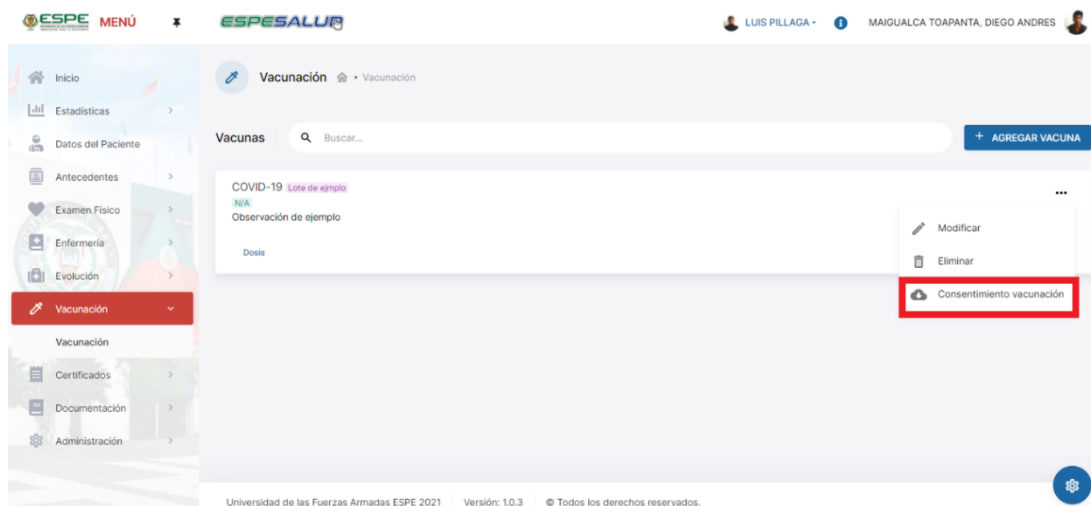
Alerta en la Eliminación de un Registro de Vacunación



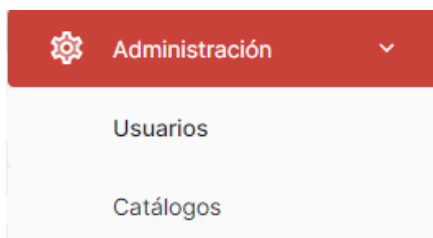
- **Descargar consentimiento informado.** Para descargar el consentimiento informado de un registro de vacunación se debe seleccionar el botón de opciones ubicado a la derecha del registro, y seleccionar la opción Consentimiento informado.

Figura 158

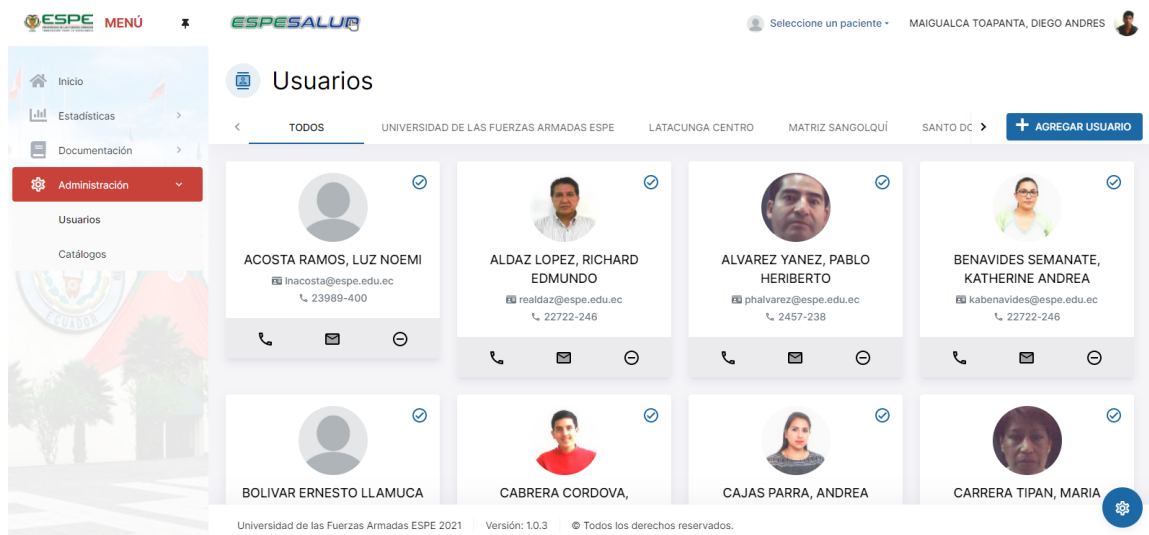
Descargar Consentimiento Informado de un Registro de Vacunación



- **Submenú Administración.** En el menú de navegación existe la opción de administración que permitirá tener acceso a la información de los usuarios registrados dentro del sistema Espe Salud, y a los catálogos que se manejan dentro de las diferentes pantallas.

Figura 159*Submenú Administración*

- **Pantalla de Usuarios.** Dentro del menú de navegación Administración se encuentra la opción de Usuarios, los usuarios son los expertos en salud que manejan el sistema Espe Salud, dentro de la información de cada usuario se encuentran los campos de: roles, nombres, apellidos, tipo de identificación, número de identificación, sexo, fecha de nacimiento, nacionalidad, auto identificación, formación profesional, especialidad profesional, código MSP.

Figura 160*Pantalla de Registros de Usuarios*

Nota. Solamente el usuario del sistema con rol de administrador puede visualizar, modificar y desactivar la información de los usuarios.

- **Modificar Usuario.** Para modificar la información de un usuario debe dar clic dentro la tarjeta en donde se encuentra la información de cada usuario, al dar clic se visualizará una nueva ventana en la que se puede modificar todos los campos del usuario, una vez modificada la información se debe presionar el botón actualizar.

Figura 161

Modificar Usuario

The screenshot shows a web application interface with a sidebar on the left containing menu items: Inicio, Estadísticas, Documentación, Administración (highlighted), Usuarios, and Catálogos. The main content area is titled 'Información general del usuario' and contains a form with the following fields:

- Roles: ROLE_AD... x, ROLE_ME... x
- Nombres *: DIEGO ANDRES
- Apellidos *: MAIGUALCA TOAPANTA
- Tipo identificación *: CEDULA
- Número de identificación: 0550362891
- Sexo *: HOMBRE
- Fecha de nacimiento: 6/12/1997
- Nacionalidad: ECUATORIANA
- Auto identificación *: MESTIZO/A
- Formación Profesional *: MEDICO/A
- Especialidad Profesional: MEDICINA FAMILIAR
- Código MSP *: L00050676
- Dispensario *: Latacunga Centro
- Área de atención *: Enfermería

Buttons for 'CANCELAR' and 'ACTUALIZAR' are located at the bottom right of the form.

Nota. La información del nuevo registro de un usuario debe ser coordinada con el encargado de Talento Humano que en ese momento se encuentre disponible a suministrar dichos datos.

- **Nuevo Registro de Usuario.** Para agregar un nuevo usuario debe presionar el botón Agregar usuario, que se encuentra ubicado en la esquina superior derecha de la pantalla de usuarios, al dar clic se visualizará una nueva ventana en la que solicita ingresar su usuario registrado en banner, si no encuentra resultados se lo representará con su respectivo mensaje, en el caso de que se encuentre resultados.

Figura 162

Buscar Usuario Registrado en Banner ESPE

Buscar usuario

×



Q damaigualca

BUSCAR

Resultados encontrados

NOMBRES: MAIGUALCA TOAPANTA, DIEGO ANDRES
 CEDULA: 0550362891
 ID BANNER: L00050676

Seleccionar

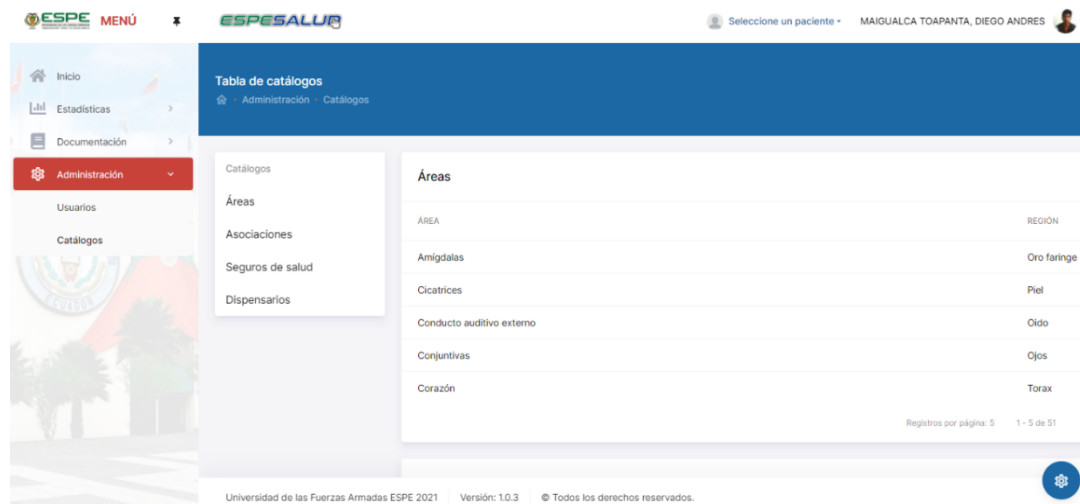
Figura 163

Nuevo Registro de Usuario

- **Pantalla de Catálogos.** Dentro del menú de navegación Catálogos está en un proceso inicial por lo que se listará de forma rápida lo que permite realizar, recordar que en las próximas versiones del sistema cada pantalla irá mejorando, dentro de catálogos actualmente se encuentra el apartado de áreas, Asociaciones, Seguros de salud y dispensarios.

Figura 164

Lista de Tablas Catálogo



The screenshot shows the 'Tabla de catálogos' interface. The sidebar menu includes 'Inicio', 'Estadísticas', 'Documentación', 'Administración' (selected), 'Usuarios', and 'Catálogos'. The main content area displays a table of 'Áreas' with the following data:

ÁREA	REGIÓN
Amígdalas	Oro faringe
Cicatrices	Piel
Conducto auditivo externo	Oído
Conjuntivas	Ojos
Corazón	Torax

At the bottom of the page, there is a footer with the text: 'Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE 2021 | Versión: 1.0.3 | © Todos los derechos reservados.' and a settings icon.

Nota. Los catálogos son los CRUDS más escalables del sistema actualmente, lo que conllevará a diversas modificaciones en esta pantalla.

CAPÍTULO IV

4. Validación del Sistema

4.1. Introducción al capítulo

En el presente capítulo se desarrollará la validación del sistema web, el mismo que fue implementando en los servidores de la UFA y para la recolección de datos participaron los médicos generales Dr. Bolívar Llamuca y Dr. Eduardo Proaño miembros del Sistema Integrado de Salud de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga.

En primer lugar, se realizó la validación de los criterios de aceptación mediante una lista de chequeo a las historias de usuario declaradas en el capítulo III. Luego se procedió a la validación con los usuarios finales mediante la comprobación funcional de los módulos del sistema y por último se hizo un análisis estadístico con el fin de responder a la hipótesis de investigación, esto mediante el cumplimiento de los indicadores planteados en el proyecto.

4.2. Validación del sistema

La validación del sistema se realizará mediante la aplicación de una lista de chequeo a los criterios de aceptación de las historias de usuario. En las posteriores tablas se puede identificar el cumplimiento y las observaciones según sea el caso.

Tabla 28

Lista de chequeo 1

Lista de Chequeo 1				
E001: Como médico general y usuario del sistema web Espe Salud, quisiera registrar pacientes internos y externos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE para acaparar la atención médica a un público en general.				
Criterio de Aceptación	Sí	No	Observación	
Registro de un paciente interno	X			
Registro de un paciente externo	X			

Lista de Chequeo 1	
Consultar registro del paciente	X
Visualizar información del paciente	X
Navegar en el menú para la construcción de la historia clínica	X
Cambiar perfil de un nuevo paciente	X

Tabla 29*Lista de chequeo 2*

Lista de Chequeo 2			
E002: Como médico general y usuario del sistema web Espe Salud, quisiera obtener los datos de los pacientes internos que se encuentran registrados en el sistema "Banner" de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE para mantener información actualizada y evitar redundancia.			
Criterio de Aceptación	Sí	No	Observación
Consulta datos del paciente por número de cédula	X		
Consulta datos del paciente por nombre	X		
Notificaciones ante consultas sin datos	X		
Consulta datos actualizados en tiempo real	X		

Tabla 30*Lista de chequeo 3*

Lista de Chequeo 3			
E003: Como médico general y usuario del sistema web Espe Salud, quisiera gestionar la información del perfil de un paciente externo para abrir un expediente médico.			
Criterio de Aceptación	Sí	No	Observación
Registrar paciente externo	X		
Editar registro de paciente externo	X		
Consultar información paciente externo	X		

Lista de Chequeo 3	
Añadir contactos de emergencia	X
Modificar contactos de emergencia	X
Remover consentimiento informado	X

Tabla 31*Lista de chequeo 4*

Lista de Chequeo 4			
E004: Como médico general y usuario del sistema web Espe Salud quisiera gestionar los antecedentes personales de un paciente para obtener información puntual ligada a sus enfermedades, y prevenir enfermedades crónicas/hereditarias.			
Criterio de Aceptación	Sí	No	Observación
Registrar antecedentes personales	X		
Modificar registro de antecedente personal	X		
Eliminar registro de antecedente personal	X		
Listar registros de antecedentes quirúrgicos, consumos nocivos, actividades físicas, entre otros componentes que conforman los antecedentes personales de un paciente	X		

Tabla 32*Lista de chequeo 5*

Lista de Chequeo 5			
E005: Como médico general y usuario del sistema web Espe Salud quisiera gestionar los datos que conforman una historia clínica como los signos vitales, hospitalizaciones, estudios complementarios de un paciente para emitir un correcto diagnóstico.			
Criterio de Aceptación	Sí	No	Observación
Listar registros de enfermería	X		
Modificar registros de enfermería	X		
Eliminar registro de enfermería	X		

Lista de Chequeo 5	
Registrar nota de enfermería	X
Atender registro de nota de enfermería	X

Tabla 33*Lista de chequeo 6*

Lista de Chequeo 6				
E006: Como médico general y usuario del sistema web Espe Salud quisiera emitir certificados médicos a los estudiantes y empleados que asistan al consultorio médico para mantener un registro de atenciones y certificados médicos.				
Criterio de Aceptación	Sí	No	Observación	
Generar certificado de buena salud	X			
Generar certificado de reposo	X			
Generar receta médica	X			
Generar pedido de examen	X			
Generar certificado de vacuna	X			

Tabla 34*Lista de chequeo 7*

Lista de Chequeo 7				
E007: Como médico general y usuario del sistema web Espe Salud quisiera emitir mensajes vía correo electrónico para conocer la satisfacción que el cliente haya recibido.				
Criterio de Aceptación	Sí	No	Observación	
Enviar correo electrónico	X			
Recibir calificación de atención	X			

Tabla 35*Lista de chequeo 8*

Lista de Chequeo 8			
E008: Como médico especialista en salud ocupacional y usuario del sistema web Espe Salud quisiera gestionar los antecedentes profesionales de los empleados pertenecientes a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.			
Criterio de Aceptación	Sí	No	Observación
Listar registros de antecedentes profesionales	X		
Modificar registros de antecedentes profesionales	X		
Eliminar registros de antecedentes profesionales	X		
Filtrar registros	X		

Tabla 36*Lista de chequeo 9*

Lista de Chequeo 9			
E009: Como usuario administrativo del sistema web Espe Salud quisiera gestionar los datos de los usuarios como sus roles y status dentro del sistema para controlar de manera eficaz el acceso a los registros, evitando vulnerabilidades.			
Criterio de Aceptación	Sí	No	Observación
Listar registros usuarios	X		
Modificar registros de usuarios	X		
Eliminar registros de usuarios	X		
Filtrar registros por dispensarios	X		
Cambiar status a inactivo	X		

Tabla 37*Lista de chequeo 10*

Lista de Chequeo 10			
E010: Como usuario administrativo del sistema web Espe Salud quisiera visualizar la documentación versionada y filtrada por fecha de los cambios del sistema.			
Criterio de Aceptación	Sí	No	Observación
Listar procesos en cada versión	X		
Filtrado por fechas	X		

Tabla 38*Lista de chequeo 11*

Lista de Chequeo 11			
E011: Como usuario administrativo del sistema web Espe Salud quisiera gestionar los datos de los catálogos para controlar la posterior escalabilidad del sistema.			
Criterio de Aceptación	Sí	No	Observación
Listar registros de catálogos	X		
Modificar registros de catálogos	X		
Eliminar registros de catálogos	X		

Tabla 39*Lista de chequeo 12*

Lista de Chequeo 12			
E012: Como usuario estadístico dentro del sistema web Espe Salud quisiera poder descargar los reportes consolidados de las atenciones médicas filtradas por año, mes y día para tener un control estadístico de datos.			
Criterio de Aceptación	Sí	No	Observación
Descargar reporte consolidado	X		
Filtrar reporte por dispensario	X		
Filtrar reporte por mes	X		
Filtrar reporte por año	X		

Lista de Chequeo 12

Filtrar reporte por usuario	X
-----------------------------	---

Tabla 40*Lista de chequeo 13*

Lista de Chequeo 13

E013: Como usuario estadístico dentro del sistema web Espe Salud quisiera obtener los reportes y gráficos estadísticos vinculadas a las atenciones médicas de la historia clínica.

Criterio de Aceptación	Sí	No	Observación
Listar gráficos estadísticos	X		
Gráfico estadístico por CIE10	X		
Gráfico estadístico por morbilidad	X		
Gráfico estadístico por dispensario	X		
Gráfico estadístico por motivo de atención	X		
Gráfico estadístico por relación ESPE	X		
Gráfico estadístico por sexo	X		
Gráfico estadístico por tipo de consulta	X		
Reporte estadístico por CIE10	X		
Reporte estadístico por morbilidad	X		
Reporte estadístico por dispensario	X		
Reporte estadístico por motivo de atención	X		
Reporte estadístico por relación ESPE	X		
Reporte estadístico por sexo	X		
Reporte estadístico por tipo de consulta	X		
Filtrado por mes y año	X		

Tabla 41*Lista de chequeo 14*

Lista de Chequeo 14			
E014: Como usuario estadístico dentro del sistema web Espe Salud quisiera poder filtrar los reportes y gráficos estadísticos por dispensarios y por usuario.			
Criterio de Aceptación	Sí	No	Observación
Filtrar por dispensario	X		
Filtrar por usuario	X		

Tabla 42*Lista de chequeo 15*

Lista de Chequeo 15			
E015: Como paciente quisiera cuantificar la atención médica recibida para impartir la calidad de los servicios percibidos.			
Criterio de Aceptación	Sí	No	Observación
Registrar tiempo por consulta	X		
Registrar tiempo por atención médica	X		
Registrar tiempo por toma de signos vitales	X		
Registrar tiempo por creación de historia clínica	X		

4.3. Validación de los usuarios

En la validación participó el Dr. Bolívar Llamuca, médico de la institución, el cual tenía como principal labor registrar las historias clínicas de los pacientes que acudiesen al dispensario médico. Posterior a ello el médico registra la atención en la hoja de evolución del paciente. Al final de la consulta el médico puede generar recetas o certificados según sea necesario, además puede visualizar las estadísticas generales y personales. Como parte del proceso de aceptación del sistema se elaboró una lista de chequeo con los módulos habilitados, su nivel de cumplimiento y observaciones. Este documento se puede encontrar en el anexo I.

4.4. Análisis de datos

Para la validación de la propuesta a través de la comprobación de la hipótesis, los médicos antes mencionados registraron datos en el sistema durante dos meses, luego se aplicaron pruebas estadísticas de varianza para la comparación de medias del tiempo empleado en la ejecución de distintos procesos tanto en el sistema anterior como en el sistema web propuesto. Los indicadores planteados en el proyecto (ver sección 1.7) permiten verificar si existe un índice de mejora en la gestión de historias clínicas además que son una guía para demostrar el éxito o el fracaso de la propuesta.

El primer indicador planteado en el proyecto evalúa el tiempo empleado en una consulta por parte de un médico, este indicador permite verificar si existe diferencia entre el tiempo empleado en el sistema anterior y el actual. Para ejecutar estas pruebas se analizaron 20 consultas diferentes de cada sistema, luego se aplicó la prueba T-Student para muestras independientes con (n_1+n_2-2) grados de libertad con un nivel de confianza del 95%, obteniendo como resultado las siguientes hipótesis.

Hipótesis nula (H_0): La media de los dos grupos son iguales

Hipótesis alternativa (H_1): La media de los grupos no son iguales

Los datos recolectados que contienen el tiempo empleado en cada consulta se presentan en la tabla 43.

Tiempo Empleado por Consulta en Relación al Sistema Anterior y el Sistema Actual

Tabla 43

No	Tiempo empleado	
	Sistema anterior	Sistema web
1	5 min 10 s	6 min 14 s
2	4 min 23 s	8 min 22 s
3	3 min 26 s	29 min 20 s
4	34 min 54 s	6 min 35 s
5	8 min 10 s	7 min 50 s

No	Tiempo empleado	
	Sistema anterior	Sistema web
6	17 min 43 s	5 min 36 s
7	12 min 21 s	3 min 40 s
8	6 min 8 s	3 min 27 s
9	4 min 33 s	6 min 14 s
10	4 min 41 s	2 min 24 s
11	2 min 56 s	3 min 22 s
12	10 min 23 s	5 min 22 s
13	12 min 10 s	1 min 14 s
14	6 min 32 s	9 min 59 s
15	6 min 1 s	6 min 16 s
16	5 min 12 s	3 min 59 s
17	3 min 13	4 min 29 s
18	4 min 22 s	2 min 39 s
19	4 min 32 s	1 min 52 s
20	7 min 48 s	3 min 1 s
Total	164 min 38 s	121 min 55 s

A continuación, se calcula el estadístico de prueba de los tiempos en minutos y segundos, dada por la siguiente fórmula:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S^2_c}{n_1} + \frac{S^2_c}{n_2}}}$$

$\bar{X}_1 =$ Promedio muestral sistema anterior

$\bar{X}_2 =$ Promedio muestral sistema actual

$S^2_c =$ Varianza común

Para determinar la varianza común se debe utilizar el número de muestras de consultas médicas registradas en el sistema anterior y el sistema actual, además se

necesita la varianza de los tiempos de estimación en la atención médica, para lo cual se aplica la siguiente fórmula:

$$S^2_c = \frac{(n_1 - 1) * S^2_1 + (n_2 - 1) * S^2_2}{n_1 + n_2 - 2}$$

n_1 = número muestras de consultas del sistema anterior

n_2 = número muestras de consultas del sistema actual

S^2_c = Varianza 1 S^2_c = Varianza 2

Aplicando los datos reales en la aplicación de la prueba de hipótesis de T-

Student:

$$\bar{X}_1 = 8,0995$$

$$n_1 = 20$$

$$\bar{X}_2 = 5,902$$

$$n_2 = 20$$

$$S^2_1 = 52,71$$

$$S^2_2 = 35,22$$

$$S^2_c = \frac{(20 - 1) * 52,71 + (20 - 1) * 35,22}{20 + 20 - 2}$$

Varianza común:

$$S^2_c = 43,971$$

Estadístico t calculado:

$$t = \frac{8,0995 - 5,902}{\sqrt{\frac{43,971}{20} + \frac{43,971}{20}}}$$

$$t = 1,047$$

Valor crítico de t para dos colas:

$$\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) * (n_1 + n_2 - 2) = 2,061$$

$$p - \text{valor} = 0,0301$$

Si el valor es menor que el nivel de significancia entonces se rechaza la hipótesis nula. El valor obtenido es menor que 0,05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, donde se establece que existe una diferencia entre las medidas de tiempo empleados en la consulta.

La comprobación de los resultados se hizo mediante la herramienta de análisis de datos de Excel cuyos resultados se pueden encontrar en la tabla 44.

Tabla 44

Resultados de la Prueba t Para Herramienta de Análisis de Datos de Excel

	<i>Sistema anterior</i>	<i>Sistema actual</i>
Media	8,0995	5,902
Varianza	52,71797342	35,22436421
Observaciones	20	20
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	37	
Estadístico t	1,047960416	
P(T<=t) una cola	0,150727229	
Valor crítico de t (una cola)	1,68709362	
P(T<=t) dos colas	0,0301454459	
Valor crítico de t (dos colas)	2,026192463	

El segundo indicador evalúa el número de reportes generados previo a la utilización del sistema web planteado. En la tabla 45 se presenta la lista de reportes solicitados por las unidades requirentes y su nivel de cumplimiento en base a la siguiente escala:

- (0) No se encuentra presente en el sistema
- (1) El sistema es capaz de generar el reporte

Tabla 45

Comparación de Reportes Generados en el Sistema Anterior y el Sistema Actual

No	Nombre del reporte	Nivel de cumplimiento	
		Sistema anterior	Sistema web
1	Consolidado mensual de atenciones	1	1
2	Consolidado diario de atenciones	1	0
3	Total de pacientes atendidos por dispensario	0	1
4	Total de pacientes atendidos por código CIE10	0	1
5	Total de pacientes atendidos por morbilidad y cronología	0	1
6	Total de pacientes atendidos por prevención vs morbilidad	0	1
7	Total de pacientes atendidos por motivo de atención	0	1
8	Total de pacientes atendidos por su relación con la ESPE	0	1
9	Total de pacientes atendidos por seguro de salud	0	1
10	Total de pacientes atendidos por sexo	0	1
11	Total de pacientes atendidos por tipo de consulta	0	1
Total		2	10

A partir de estos datos se puede aplicar la prueba estadística T-Student para muestras relacionadas utilizando un valor de significancia del 5%. Como primer paso es necesario definir las hipótesis para su posterior análisis.

Hipótesis nula (H_0): $\mu_2 > \mu_1$

Hipótesis alternativa (H_1): $\mu_2 < \mu_1$

La hipótesis nula describe que la media de las muestras luego de usar los reportes generados por el sistema web es mejor que la medida de las muestras utilizando el sistema anterior. Por otro lado, la hipótesis alternativa describe que la

media de las muestras luego de usar los reportes generados por el sistema web no es mejor que la media de las muestras utilizando el sistema anterior.

En la tabla 46 se presentan los cálculos necesarios para obtener el valor de las medias y el valor de la varianza.

Tabla 46

Cálculo de Resultados T-Student para Muestras Relacionadas Certificados

Reporte	Antes	Después	Diferencia	$(d - \bar{d})^2$
	μ_1	μ_2	$\mu_1 - \mu_2$	
1	1	1	0	0.5184
2	1	0	1	2.9584
3	0	1	-1	0.0784
4	0	1	-1	0.0784
5	0	1	-1	0.0784
6	0	1	-1	0.0784
7	0	1	-1	0.0784
8	0	1	-1	0.0784
9	0	1	-1	0.0784
10	0	1	-1	0.0784
11	0	1	-1	0.0784
	$\Sigma = 2$	$\Sigma = 10$	$\Sigma = -8$	$\Sigma = 4.1824$
	$\bar{\mu}_1 = 0.18$	$\bar{\mu}_2 = 0.90$	$\bar{d} = -0.72$	

Ahora calculamos la desviación:

$$n = 11$$

$$\bar{V} = \sqrt{\frac{\Sigma(d - \bar{d})^2}{n - 1}} =$$

$$\bar{V} = \sqrt{\frac{4.1824}{11 - 1}} =$$

El resultado de la varianza es:

$$\bar{V} = 0.6467$$

Calculamos el valor de t con la siguiente fórmula:

$$t = \frac{\bar{\mu}_2 - \bar{\mu}_1}{\frac{\bar{V}}{\sqrt{n}}}$$

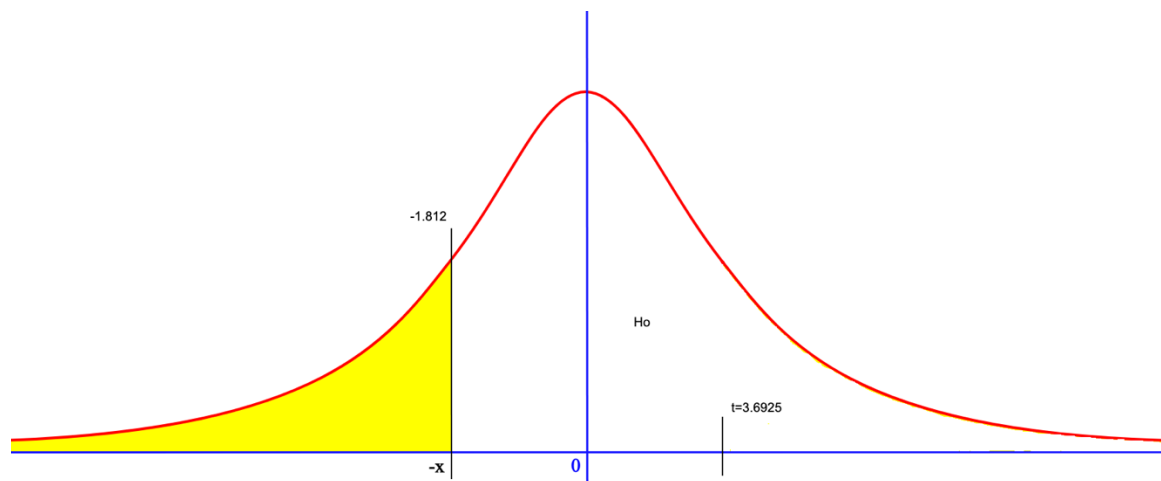
$$t = \frac{0.90 - 0.18}{\frac{0.6467}{\sqrt{11}}}$$

$$t = 3.6925$$

Mediante los grados de libertad identificamos que el valor en la tabla de distribución t es igual a 1.812. En la figura 165 se puede identificar los valores obtenidos dentro de la distribución normal.

Figura 165

Gráfica T-Student Indicador Número de Reportes Generados



En base a la figura anterior se puede concluir que se acepta la hipótesis nula debido a que el valor de t es mayor al valor del punto de corte. Por lo tanto, de forma promedial se puede decir que luego de usar el sistema web hubo un índice de mejora en la cantidad de reportes generados.

El tercer indicador permite identificar si existe una mejora en la gestión de historias clínicas en base a la cantidad de elementos que posee. En la tabla 47 se

presenta la lista de procesos identificados y el nivel de cumplimiento o presencia dentro del sistema anterior y actual. Para medir el nivel de cumplimiento se utiliza la siguiente escala de valores entre 0 y 3:

- 0. No disponible
- 1. Presente pero no cumple con las necesidades
- 2. Cumple con la funciones pero necesita mejoras
- 3. Cumple con las funciones correctamente

Tabla 47

Comparación de Procesos del Sistema Anterior y el Sistema Actual

No	Descripción del proceso	Nivel de cumplimiento	
		Sistema anterior	Sistema web
1	Registro de antecedentes	1	3
2	Registro de signos vitales	0	3
3	Registro de estudios complementarios	0	3
4	Registro de hospitalizaciones	0	3
5	Emisión de certificados de reposo	0	3
6	Emisión de certificados de buena salud	0	3
7	Registro de vacunación	0	2
8	Emisión de certificados de vacunación	0	3
9	Registro de usuarios	1	3
10	Registro de codigos CIE10	0	3
11	Registro de actividades de enfermería	0	3
12	Iniciar periodo de gestación	1	2
13	Iniciar periodo de lactancia	1	2
14	Registrar revisión físico regional	0	3
15	Registrar revisión de organos y sistemas	0	3
16	Registrar notas de evolución	2	2
Total		6	44

A partir de estos datos se puede aplicar la prueba estadística T-Student para muestras relacionadas utilizando un valor de significancia del 5%. Como primer paso es necesario definir las hipótesis para su posterior análisis.

Hipótesis nula (H_0): $\mu_2 > \mu_1$

Hipótesis alternativa (H_1): $\mu_2 < \mu_1$

La hipótesis nula describe que la media de las muestras luego de usar los procesos en el sistema web es mejor que la medida de las muestras utilizando el sistema anterior. Por otro lado, la hipótesis alternativa describe que la media de las muestras luego de usar los procesos del sistema web no es mejor que la media de las muestras utilizando el sistema anterior.

En la tabla 48 se presentan los cálculos necesarios para obtener el valor de las medias y el valor de la varianza.

Tabla 48

Cálculo de Resultados T-Student para Muestras Relacionadas Procesos

Reporte	Antes	Después	Diferencia	$(d - \bar{d})^2$
	μ_1	μ_2	$\mu_1 - \mu_2$	
1	1	3	-2	0.1406
2	0	3	-3	0.3906
3	0	3	-3	0.3906
4	0	3	-3	0.3906
5	0	3	-3	0.3906
6	0	3	-3	0.3906
7	0	2	-2	0.1406
8	0	3	-3	0.3906
9	1	3	-2	0.1406
10	0	3	-3	0.3906
11	0	3	-3	0.3906
12	1	2	-1	1.8906

Reporte	Antes	Después	Diferencia	$(d - \bar{d})^2$
	μ_1	μ_2	$\mu_1 - \mu_2$	
13	1	2	-1	1.8906
14	0	3	-3	0.3906
15	0	3	-3	0.3906
16	2	2	0	5.6406
	$\Sigma = 6$	$\Sigma = 44$	$\Sigma = -38$	$\Sigma = 13.75$
	$\bar{\mu}_1 = 0.375$	$\bar{\mu}_2 = 2.75$	$\bar{d} = -2.375$	

Ahora calculamos la desviación:

$$n = 16$$

$$\bar{V} = \sqrt{\frac{\Sigma(d - \bar{d})^2}{n - 1}} =$$

$$\bar{V} = \sqrt{\frac{13.75}{16 - 1}} =$$

El resultado de la varianza es:

$$\bar{V} = 0.9574$$

Calculamos el valor de t con la siguiente fórmula:

$$t = \frac{\bar{\mu}_2 - \bar{\mu}_1}{\frac{\bar{V}}{\sqrt{n}}}$$

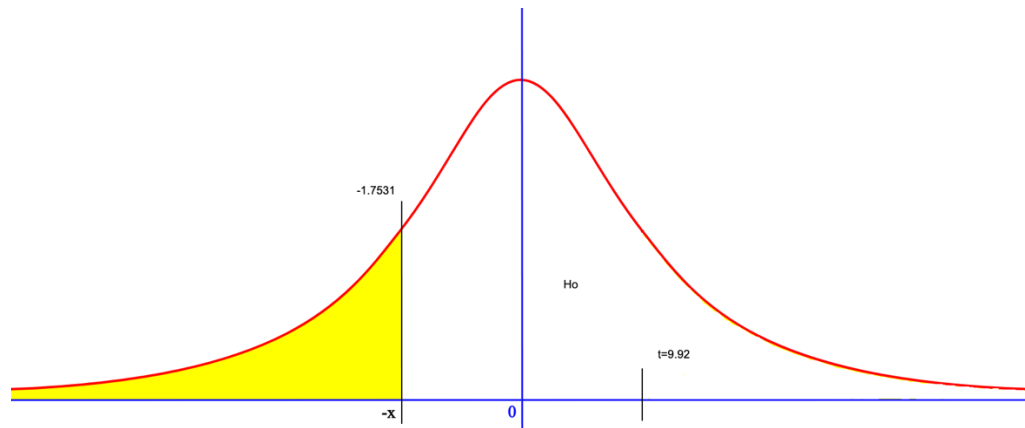
$$t = \frac{2.75 - 0.375}{\frac{0.9574}{\sqrt{16}}}$$

$$t = 9,92$$

Mediante los grados de libertad identificamos que el valor en la tabla de distribución t es igual a 1.7531. En la figura 166 se puede identificar los valores obtenidos dentro de la distribución normal.

Figura 166

Gráfica T-Student Indicador Número de Ítems Historia Clínica



En base a la figura anterior se puede concluir que se acepta la hipótesis nula debido a que el valor de t es mayor al valor del punto de corte. Por lo tanto, de forma promedial se puede decir que luego de usar el sistema web hubo un índice de mejora en la cantidad de ítems que cubre la historia clínica.

4.5. Conclusión del análisis de datos

En base al análisis estadístico de los indicadores, se puede concluir que gracias al uso del sistema web existe una mejora en los tiempos de atención médica al personal de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE y a su vez mejora la productividad de los médicos debido al aumento en la cantidad de reportes generados, esto es de gran ayuda ante la toma de decisiones individuales e institucionales. Además con el uso del sistema la cantidad de procesos generados se ha visto incrementado generando mayor valor para los usuarios.

La lista de chequeo permite validar la funcionalidad del sistema además la declaración de aceptación de los médicos permite validar el sistema con los usuarios y por último la validación estadística permite validar el cumplimiento de los indicadores con el fin de aceptar o rechazar la hipótesis de la investigación. Con estos antecedentes la hipótesis planteada "Si se desarrolla un sistema web con metodologías DevOps,

entonces se optimizará la gestión de historias clínicas en el área de medicina general del sistema integrado de salud de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE” es aceptada por el índice de mejora visto en las atenciones, cantidad de reportes y nuevos procesos generados.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Se cumplió con el objetivo general; desarrollar un Sistema Web con metodologías DevOps, para optimizar la gestión de historias clínicas en el sistema integrado de salud de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- La construcción del marco teórico y la información recolectada permitió obtener y comprender el proceso de creación de la historia clínica, metodología DevOps, marco de trabajo Kanban y herramientas de Kubernetes, con su respectiva gamificación, estructuración y de esta manera se conoció a fondo los sistemas de índole relacionados y su funcionalidad dentro del sistema web.
- El desarrollo del sistema web se llevó a cabo a través del marco de trabajo Kanban y de la metodología DevOps, cumpliendo su ciclo de vida, llevando a cabo una correcta planificación, documentación de los requisitos de cada módulo del sistema, aplicación del Continuous Integration y Continuous Delivery, logrando solventar las necesidades conocidas y a su vez obteniendo un alto nivel de funcionalidad, calidad y control de riesgos.
- El diseño de la arquitectura utilizado en el sistema se basó en la modelación C4, que resultó de gran importancia para la comprensión en jerarquía, construcción y funcionamiento en los diferentes niveles de abstracción del sistema.
- La construcción y modelación de los diagramas BPMN se consiguió al identificar los flujos y procesos de negocio del sistema integrado de salud, permitiendo un entendimiento de los procesos en medicina general, además permitió ser un guía para la construcción de los requisitos de software y de la posterior implementación en el código y validación con los usuarios.

- El sistema web se desplegó con éxito en los servidores de la Universidad de las Fuerzas Armadas consiguiendo así la integración de los datos del sistema Banner, implementando una arquitectura limpia, cumpliendo con el ciclo de vida DevOps, logrando obtener estadísticas satisfactorias por los usuarios expertos, tanto en su funcionamiento, escalabilidad y mantenibilidad.
- La validación del sistema web ESPE Salud, se consiguió por diferentes medios, como fueron las pruebas de usabilidad, contenido de las interfaces del sistema, listas de chequeo de las épicas, el análisis de varianzas entre los sistemas tradicionales vs el sistema propuesto, todo esto aseguró la viabilidad del sistema.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda aplicar las pruebas de aceptación en los diferentes dispensarios que conforman el sistema integrado de salud, con el fin de recibir una óptima retroalimentación para futuras versiones del sistema.
- Se recomienda seguir con el marco de trabajo Kanban para la gestión de tareas que es de gran ayuda para el ciclo de vida DevOps con la asignación de nuevos requisitos y con el despliegue continuo.
- Se recomienda fomentar la actualización de datos en el sistema Banner para que la gestión de historias clínicas dentro del sistema web Espe Salud.
- Se recomienda utilizar buenas prácticas en la codificación y posterior desarrollo del sistema, ya que al contar con una metodología DevOps, las fases de pruebas exigen seguir buenos lineamientos.
- Se recomienda no utilizar el sistema con datos aleatorios, ya que todos los datos introducidos en el sistema son cuantificados y tomados como parte de la historia clínica de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Bibliografía

- Adams, M. D., & Ward, R. K. (2018). JasPer: a portable flexible open-source software tool kit for image coding/processing. *2004 IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing*. Recuperado el 17 de Junio de 2021, de IEEE: <https://doi.org/10.1109/ICASSP.2004.1327092>
- Alvarenga, C. (Junio de 2019). *El ciclo de vida del DevOps*. Desarrollo. Recuperado el 11 de Marzo de 2021, de blog-elainn: <https://blog.elainn.com/ciclo-vida-del-devops/>
- Brattstrom, M., & Morreale, P. (Junio 2017). Scalable Agentless Cloud Network Monitoring. *2017 IEEE 4th International Conference on Cyber Security and Cloud Computing (CSCloud)*. Recuperado el 11 de Julio de 2021, de IEEE: <https://doi.org/10.1109/CSCloud.2017.11>
- Brown, S. (Junio de 2018). *The C4 Model for Software Architecture*. Recuperado el 11 de Marzo de 2021, de infoq: <https://www.infoq.com/articles/C4-architecture-model/>
- Cois, C. A., Yankel, J., & Connell, A. (Octubre de 2014). Modern DevOps: Optimizing software development through effective system interactions. *2014 IEEE International Professional Communication Conference (IPCC)*. Recuperado el 01 de Junio de 2021, de IEEE: <https://doi.org/10.1109/IPCC.2014.7020388>
- Dalianis, H. (2018). The History of the Patient Record and the Paper Record. In *Clinical Text Mining*. Springer International Publishing. Recuperado el 17 de Junio de 2021, de IEEE: https://doi.org/10.1007/978-3-319-78503-5_2
- Díaz de León-Castañeda, C. (2019). Salud electrónica (e-Salud): un marco conceptual de implementación en servicios de salud. *Gaceta de México*, 155(2). Recuperado el 11 de Marzo de 2021, 21, de IEEE: <https://doi.org/10.24875/GMM.18003788>
- Ebert, C., Gallardo, G., Hernantes, J., & Serrano, N. (2016). DevOps. *IEEE Software*, 33(3). Recuperado el 11 de Marzo de 2021, de IEEE: <https://doi.org/10.1109/MS.2016.68>

- Elorza, C. (2018, July 14). *Diferencias con CIE-10 de CIE10-CM*. Ministerio de Salud.
- Fernando, G., & Carlos Alberto, A. (2012). La historia clínica: elemento fundamental del acto médico. *Imbiomed*, 1, 15–24. Recuperado el 05 de Abril de 2021.
- Fombella Posada, M. J., & Cereijo Quinteiro, M. J. (2012). Historia de la historia clínica. *Galicia Clínica*, 73(1). Recuperado el 11 de Marzo de 2021, de IEEE:
<https://doi.org/10.22546/16/291>
- Gao, F., Zaremba, M., Bhiri, S., & Derguerch, W. (Junio del 2011). Extending BPMN 2.0 with Sensor and Smart Device Business Functions. *2011 IEEE 20th International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises*. Recuperado el 17 de Febrero de 2021, de IEEE:
<https://doi.org/10.1109/WETICE.2011.50>
- Geiger, M., Harrer, S., Lenhard, J., & Wirtz, G. (Marzo del 2016). On the Evolution of BPMN 2.0 Support and Implementation. *2016 IEEE Symposium on Service-Oriented System Engineering (SOSE)*. Recuperado el 21 de Julio de 2021, de IEEE: <https://doi.org/10.1109/SOSE.2016.39>
- Guntupally, K., Devarakonda, R., & Kehoe, K. (Diciembre del 2018). Spring Boot based REST API to Improve Data Quality Report Generation for Big Scientific Data: ARM Data Center Example. *2018 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*. Recuperado el 01 de Junio de 2021, de IEEE:
<https://doi.org/10.1109/BigData.2018.8621924>
- hmvalles. (2020). *Medicina General*. Cuadro Médico.
<https://www.hmvalles.com/especialidades/especialidades/medicina-general>
- Kersten, M. (2018). A Cambrian Explosion of DevOps Tools. *IEEE Software*, 35(2). Recuperado el 01 de Junio de 2021, de IEEE:
<https://doi.org/10.1109/MS.2018.1661330>

- Muddinagiri, R., Ambavane, S., & Bayas, S. (Diciembre de 2019). Self-Hosted Kubernetes: Deploying Docker Containers Locally With Minikube. 2019 *International Conference on Innovative Trends and Advances in Engineering and Technology (ICITAET)*. Recuperado el 03 de Junio de 2021, de IEEE: <https://doi.org/10.1109/ICITAET47105.2019.9170208>
- Pablo Aníbal Bejarano De la Hoz, & Andrés Mauricio Heredia Guerrero. (2019). *DevOps como estrategia de aporte a la calidad de productos de software en MIPYMES desarrolladoras en el contexto colombiano*. Recuperado el 17 de Julio de 2021, de bibliotecadigital: http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/7383/1/DevOps_Calidad_MYPIMEs_Bejarano_Heredia_2019.pdf
- Pan American Health Organization. (2020). *Salud de los Trabajadores: Recursos - Preguntas Frecuentes*. OPS. Recuperado el 17 de Julio de 2021, de OPS: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=1527:workers-health-resources&Itemid=1349&limitstart=2&lang=es
- Pathak, A. (25 de Febrero de 2021). *What is GitLab and Where to Host it?* Geeflare. Recuperado el 17 de Julio de 2021, de geekflare: <https://geekflare.com/gitlab-hosting/>
- Perez, Y. (27 de Diciembre de 2019). *Diagramando la arquitectura de software en microservicios. Modelo C4*. Sacavix. Recuperado el 17 de Febrero de 2021, de sacavix: <https://sacavix.com/2019/12/27/diagramando-la-arquitectura-de-software-en-microservicios-modelo-c4/>
- Pico, G. (2013). *Beneficios del uso de la historia clínica electrónica en el seguimiento del paciente con diabetes mellitus tipo 2 en el hospital provincial puyo de septiembre a noviembre del 2012*. Recuperado el 21 de Junio de 2021, de UTA: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3853>

- Scekic, M., Gazivoda, M., Scepanovic, S., & Nikolic, J. (Junio de 2018). Application of DevOps approach in developing business intelligence system in bank. *2018 7th Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO)*. Recuperado el 17 de Febrero de 2021, de IEEE: <https://doi.org/10.1109/MECO.2018.8406047>
- Scott, J. (2021). *Our Company*. Docker. Recuperado el 21 de Junio de 2021, de Docker: <https://www.docker.com/company>
- Suarez, I. (20 de Febrero de 2020). *20 Herramientas DevOps en 2020*. Apium Academy. Recuperado el 17 de Febrero de 2021, de IEEE: <https://apiumacademy.com/es/blog/herramientas-devops-2020/>
- Vazquez-Ingelmo, A., Garcia-Holgado, A., & Garcia-Penalvo, F. J. (Abril de 2020). C4 model in a Software Engineering subject to ease the comprehension of UML and the software. *2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. Recuperado el 21 de Junio de 2021, de IEEE: <https://doi.org/10.1109/EDUCON45650.2020.9125335>
- Velázquez, M. (2018b, abril 13). Herramientas y DevOps I. Construye tu propia navaja suiza. excentia. <https://www.excentia.es/herramientas-ciclo-devops>. Recuperado el 27 de Julio de 2021, de excentia.
- Young, D. (2013). *Software Development Methodologies*. Recuperado el 17 de Marzo de 2021, de IEEE: <https://doi.org/10.1109/MS.2015.26>

Anexos