



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

**DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENTE PARA
PREDECIR LOS CONSUMOS DE MEDICAMENTOS GENÉRICOS
DE MAYOR DEMANDA EN EL DISTRITO DE SALUD 06D05
GUANO-PENIPE, APLICANDO TÉCNICAS DE REGRESIÓN DE
MACHINE LEARNING**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto técnico

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTORES:

LAZO PILATUÑA JOSÉ RODRIGO

MOREANO MONCAYO ALEX VLADIMIR

Riobamba – Ecuador

2021



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

**DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENTE PARA
PREDECIR LOS CONSUMOS DE MEDICAMENTOS GENÉRICOS
DE MAYOR DEMANDA EN EL DISTRITO DE SALUD 06D05
GUANO-PENIPE, APLICANDO TÉCNICAS DE REGRESIÓN DE
MACHINE LEARNING**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto técnico

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTORES: LAZO PILATUÑA JOSÉ RODRIGO

MOREANO MONCAYO ALEX VLADIMIR

DIRECTORA: Ing. IVONNE ELIZABETH RODRÍGUEZ FLORES

Riobamba – Ecuador

2021

© 2021, Alex Vladimir Moreano Moncayo, José Rodrigo Lazo Pilatuña

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

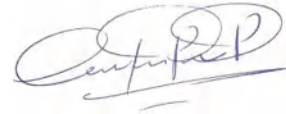
Nosotros, Alex Vladimir Moreano Moncayo y José Rodrigo Lazo Pilatuña, declaramos que el presente trabajo de integración curricular es de nuestra autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores del mismo asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de integración curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 05 de Noviembre del 2021.



Alex Vladimir Moreano Moncayo
060347903-1






José Rodrigo Lazo Pilatuña
060517807-8

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El trabajo de integración curricular; Tipo: Proyecto Técnico: **DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENTE PARA PREDECIR LOS CONSUMOS DE MEDICAMENTOS GENÉRICOS DE MAYOR DEMANDA EN EL DISTRITO DE SALUD 06D05 GUANO-PENIPE, APLICANDO TÉCNICAS DE REGRESIÓN DE MACHINE LEARNING**, realizado por los señores: **ALEX VLADIMIR MOREANO MONCAYO Y JOSÉ RODRIGO LAZO PILATUÑA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Miguel Ángel Duque Vaca PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 Firmado electrónicamente por: MIGUEL ANGEL DUQUE VACA	2021-11-05
Ing. Ivonne Elizabeth Rodríguez Flores DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	 Firmado electrónicamente por: IVONNE ELIZABETH RODRIGUEZ FLORES	2021-11-05
Ing. Gisel Katherine Bastidas Guacho MIEMBRO DEL TRIBUNAL	 Firmado electrónicamente por: GISEL KATERINE BASTIDAS GUACHO	2021-11-05

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Alex Moreano y Exza Moncayo por su amor incondicional y por haberme apoyado siempre para cumplir mis metas y su sacrificio para que jamás me haya faltado nada. A mi hermano Andrés Moreano por el apoyo moral y el cariño fraternal que siempre me ha profesado. A mis abuelos paternos Luis Moreano, Genoveva Villacrés y mis abuelos maternos Jorge Moncayo y Elda Amores por haberme siempre alentado a cumplir mis objetivos, por su amor incondicional y por haberme hecho la persona que soy ahora. A mi familia por ser siempre un soporte y una parte importante en mi vida, a mis amigos por alentarme siempre a seguir adelante y a mis profesores por haber sido un ejemplo en el camino del aprendizaje. Saludos a smashito posteo.

Alex.

El presente trabajo lo dedico principalmente a Dios por darme la vida, sabiduría e inteligencia que me han ayudado a culminar con éxito mi formación profesional. A mi padre Pacifico Lazo por su ayuda incondicional y por el amor inmenso que me ha regalado, a mis hermanos Rebeca, Efraín, Janeth, Víctor, Moisés, Débora, Abigail y Dayana Lazo por el apoyo tanto económico y moral que me han brindado. A mis amigos, profesores y demás familiares por motivarme a que concluya esta meta en mi vida. Realmente gracias a todos los amo inmensamente.

Rodrigo.

AGRADECIMIENTO

Al Distrito de Salud 06D05 Guano-Penipe por habernos brindado las herramientas para el desarrollo de este trabajo. A los docentes de la Escuela de Ingeniería en sistemas por compartir con nosotros su sabiduría y guía necesarias para ser buenos profesionales con grandes convicciones morales y en especial a la Ing. Ivonne Rodríguez y la Ing. Gisel Bastidas por habernos guiado durante este proceso para culminar exitosamente nuestro proyecto.

Alex.

Agradezco inmensamente a Dios por la salud brindada, por cuidarme y guiarme en este objetivo a alcanzar en mi vida. Dios eres todo en mi vida. Realmente agradezco a toda mi familia mi papi Pacifico Lazo, mis hermanos Rebeca, Efraín, Janeth, Víctor, Moisés, Débora, Abigail y Dayana Lazo, son seres importante en mi vida su ayuda y su amor han sido mi motivación para poder alcanzar este objetivo. En especial quiero extender un inmenso agradecimiento a mi hermano Efraín Lazo ya que él ha sido mi inspiración para poder estudiar esta carrera, por sus consejos y su gran pasión por la literatura, arte, ciencia y tecnología que me han motivado desde muy pequeño a ser como él y ahora que estoy cumpliendo este objetivo quiero decirle que “lo logramos ñaño”. De igual manera quiero agradecer a mis amigos y demás allegados por sus palabras y mensajes de motivación que han sido de ayuda para culminar esta meta en mi vida.

Rodrigo.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN	xv
SUMMARY	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Planteamiento del Problema	3
<i>1.1.1. Antecedentes.....</i>	<i>3</i>
<i>1.1.2. Formulación del Problema</i>	<i>4</i>
<i>1.1.3. Sistematización Del Problema</i>	<i>4</i>
1.2. Justificación del trabajo de integración curricular	5
<i>1.2.1. Justificación Teórica.....</i>	<i>5</i>
<i>1.2.2. Justificación Aplicativa.....</i>	<i>6</i>
1.3. Objetivos.....	7
<i>1.3.1. Objetivo General</i>	<i>7</i>
<i>1.3.2. Objetivos Específicos.....</i>	<i>7</i>
CAPITULO II	8
2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	8
2.1. Sistemas inteligentes	8
2.2. Machine learning	9
<i>2.2.1. Tipos de aprendizajes</i>	<i>10</i>
<i>2.2.1.1 Aprendizaje profundo.....</i>	<i>10</i>
<i>2.2.1.2 Aprendizaje reforzado.....</i>	<i>11</i>
<i>2.2.1.3 Aprendizaje no supervisado</i>	<i>11</i>

2.2.1.4	<i>Aprendizaje supervisado</i>	11
2.2.2.	<i>Algoritmos para el aprendizaje supervisado</i>	12
2.2.2.1.	<i>Clasificación</i>	12
2.2.2.2.	<i>Regresión</i>	13
2.2.2.3.	<i>Regresión Lineal</i>	13
2.2.2.4.	<i>Regresión Lineal Múltiple</i>	14
2.2.2.5.	<i>Regresión logística</i>	14
2.2.3.	<i>Características, ventajas y desventajas de la aplicación de técnicas de regresión para sistemas predictivos de datos</i>	14
2.2.3.1.	<i>Características de la aplicación de técnicas de regresión para sistemas predictivos de datos.</i>	15
2.2.3.2.	<i>Ventajas y desventajas de la aplicación de técnicas de regresión en sistemas predictivos de datos</i>	15
2.2.4.	<i>Metodología CRISP-ML</i>	17
2.3.	Medicamentos Genéricos	18
2.3.1.	<i>Medicamentos genéricos de mayor demanda</i>	19
2.4.	Herramientas de desarrollo	20
2.4.1.	<i>Lenguaje de Programación Python</i>	20
2.4.2.	<i>Framework Django</i>	21
2.4.3.	<i>Entorno de Desarrollo</i>	21
2.5.	Base de Datos	22
2.5.1.	<i>Sistemas Gestores de Bases de Datos</i>	22
2.5.2.	<i>Postgres SQL</i>	23
2.6.	Metodologías de desarrollo de software	23
2.6.1.	<i>Metodologías Tradicionales</i>	24
2.6.2.	<i>Metodologías ágiles</i>	24
2.6.3.	<i>Metodología SCRUM</i>	25
2.7.	Métrica de calidad de software	26
2.7.1.	<i>Norma ISO/IEC 25010</i>	26
2.7.2.	<i>Eficiencia de Desempeño</i>	27

CAPITULO III.....	28
3. MARCO METODOLÓGICO.....	28
3.1. Tipo de estudio	28
3.1.1. Métodos y técnicas de investigación	28
3.1.2. Evaluación de la eficiencia de desempeño	30
3.1.2.1. <i>Estudio comparativo del proceso actual vs el proceso automatizado</i>	30
3.1.2.2. <i>Población.....</i>	30
3.1.2.3. <i>Muestra.....</i>	30
3.1.2.4. <i>Materiales de la investigación</i>	31
3.1.2.5. <i>Procedimiento para la evaluación de la eficiencia de desempeño</i>	31
3.2. Análisis de las estimaciones en medicamentos genéricos de mayor demanda	32
3.2.1. Petición de proyecciones	35
3.2.2. Compilación de la información por bodega	36
3.2.3. Comparación de la información	38
3.2.4. Elaboración de proyecciones de medicamentos genéricos de mayor demanda	40
3.2.5. Elaboración del informe	41
3.3. Construcción y alimentación del sistema inteligente	43
3.3.1. Análisis de la solución	43
3.3.1.1. <i>Comprensión del negocio y de los datos</i>	43
3.3.1.2. <i>Preparación de los datos</i>	53
3.3.1.3. <i>Modelado.....</i>	56
3.3.1.4. <i>Implantación.....</i>	59
3.3.1.5. <i>Monitoreo y Mantenimiento.....</i>	60
3.3.2. Diseño de la solución	62
3.3.3. Desarrollo de la solución	63
3.3.3.1. <i>Fase de planificación.....</i>	64
3.3.3.2. <i>Fase de desarrollo</i>	73
3.3.3.3. <i>Fase de finalización.....</i>	84
CAPITULO IV	86

4.	RESULTADOS	86
4.1	Criterios de Evaluación	86
4.2	Análisis descriptivo de los tiempos de respuesta	87
4.2.1.	<i>Proceso de proyecciones de consumo de medicamentos genéricos de mayor demanda.</i>	87
4.2.2.	<i>Generación del informe de proyecciones</i>	88
4.3	Análisis de normalidad de los tiempos de respuesta	89
4.4	Análisis inferencial de los tiempos de respuesta del proceso de proyecciones.....	92
4.5	Análisis inferencial de los tiempos de respuesta al generar el informe de proyecciones.....	95
4.6	Análisis del uso de recursos	97
4.6.1.	<i>Datos de los recursos CPU y RAM.</i>	97
4.7	Interpretación de los resultados	98
4.7.1.	<i>Comportamiento temporal</i>	98
4.7.2.	<i>Uso de recursos</i>	99
	CONCLUSIONES.....	103
	RECOMENDACIONES.....	104
	GLOSARIO	
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Ventajas y desventajas de los algoritmos de regresión	16
Tabla 2-2: Medicamentos genéricos de mayor demanda en el Distrito de Salud Guano-Penipe.....	19
Tabla 3-2: Atributos para evaluar eficiencia de desempeño.....	27
Tabla 1-3: Métodos y técnicas de investigación – Parte 1	28
Tabla 2-3: Métodos y técnicas de investigación – Parte 2	29
Tabla 3-3: Materiales de la investigación	31
Tabla 4-3: Procedimientos, actividades y objetivos del proceso de proyecciones – Parte 1.....	33
Tabla 5-3: Plan del proyecto	46
Tabla 6-3: Descripción de la tabla medicamentos genéricos de mayor demanda – Parte 1.....	47
Tabla 7-3: Descripción de la tabla medicamentos genéricos de mayor demanda – Parte 2.....	48
Tabla 8-3: Porcentaje de datos nulos en el conjunto de datos	48
Tabla 9-3: Unicidad en el conjunto de datos	49
Tabla 10-3: Resultados datos atípicos	53
Tabla 11-3: Categorización de variables	55
Tabla 12-3: Ambiente de prueba del modelo.....	58
Tabla 13-3: Integrantes y Roles del Proyecto	64
Tabla 14-3: Tipos de usuario y roles del sistema.....	65
Tabla 15-3: Método T-Shirt	65
Tabla 16-3: Product backlog – Parte 1	66
Tabla 17-3: Product backlog – Parte 2	67
Tabla 18-3: Sprint backlog – Parte 1	67
Tabla 19-3: Sprint backlog – Parte 2	68
Tabla 20-3: Sprint backlog – Parte 3	69
Tabla 21-3: Reuniones SCRUM – Parte 1	70
Tabla 22-3: Reuniones SCRUM – Parte 2.....	71
Tabla 23-3: Historia de usuario HU_02.....	72
Tabla 24-3: Prueba de aceptación PA1_HU02	72

Tabla 25-3: Tarea de ingeniería PA1_HU02	73
Tabla 26-3: Sprint 1	73
Tabla 27-3: Diccionario de datos de la tabla data.....	77
Tabla 28-3: Sprint 2	80
Tabla 29-3: Sprint 3	80
Tabla 30-3: Sprint 4	81
Tabla 31-3: Sprint 5	81
Tabla 32-3: Sprint 6	82
Tabla 33-3: Sprint 7	83
Tabla 34-3: Sprint 8	83
Tabla 1-4: Criterios de evaluación eficiencia de desempeño	86
Tabla 2-4: Tiempos tomados del proceso de proyecciones.....	87
Tabla 3-4: Resultados descriptivos cuantitativos del proceso de proyecciones	88
Tabla 4-4: Tiempos tomados al generar informe de proyecciones.....	88
Tabla 5-4: Resultados descriptivos cuantitativos generando el informe de proyecciones	89
Tabla 6-4: Resultados test de normalidad.....	92
Tabla 7-4: Resultados para la decisión – Análisis al realizar una proyección.....	94
Tabla 8-4: Resultados para la decisión – Análisis al generar informe de proyección	96
Tabla 9-4: Uso de recursos en el proceso de proyecciones.....	97
Tabla 10-4: Uso de recursos al generar informe de proyección.....	97
Tabla 11-4: Valoración para la evaluación del tiempo de respuesta.....	98
Tabla 12-4: Resultados del tiempo de respuesta promedio para la evaluación	98
Tabla 13-4: Valoración para la evaluación del recurso RAM.....	99
Tabla 14-4: Resultados de RAM promedio para la evaluación.....	100
Tabla 15-4: Valoración para la evaluación del recurso CPU.....	100
Tabla 16-4: Resultados de CPU promedio para la evaluación.....	101
Tabla 17-4: Resultados de la evaluación de eficiencia de desempeño	101
Tabla 18-4: Valoración para la evaluación de la eficiencia de desempeño	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2: Funcionamiento del Machine Learning	9
Figura 2-2: Algoritmo de clasificación.....	12
Figura 3-2: Comportamiento de regresión.....	13
Figura 4-2: Ciclo de CRISP-ML	18
Figura 5-2: Características de calidad de software según la norma ISO/IEC 25010.....	26
Figura 1-3: Proceso de proyecciones de medicamentos genéricos de mayor demanda del Distrito de Salud Guano-Penipe	32
Figura 2-3: Prueba del modelo predeterminado	58
Figura 3-3: Prueba del modelo configurado	59
Figura 4-3: Flujo de trabajo del sistema predictivo	62
Figura 5-3: Diagrama de casos de uso del usuario Administrador.....	74
Figura 6-3: Diagrama de casos de uso del usuario Farmacéutico	75
Figura 7-3: Arquitectura del sistema	76
Figura 8-3: Modelo de la base de datos	76
Figura 9-3: Bosquejo del panel de administración.....	79
Figura 10-3: Bosquejo del panel de predicción	79
Figura 1-4: Análisis de normalidad del tiempo actual – Proceso de Proyecciones	90
Figura 2-4: Análisis de normalidad del tiempo automatizado – Proceso de Proyecciones.....	90
Figura 3-4: Análisis de normalidad del tiempo actual – Generar informe de Proyecciones.....	91
Figura 4-4: Análisis de normalidad del tiempo automatizado – Generar informe de Proyecciones	91
Figura 5-4: Prueba t – Realizar una proyección	93
Figura 6-4: Prueba Wilcoxon – Generar informe de proyecciones	95

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Gráfica de plazos del proceso de proyecciones	34
Gráfico 2-3: Subceso de petición de proyecciones en el Distrito de Salud Guano - Penipe	35
Gráfico 3-3: Subproceso de compilación de la información de bodega en el Distrito de Salud Guano - Penipe.....	37
Gráfico 4-3: Subproceso de comparación de la información en el Distrito de Salud Guano - Penipe	39
Gráfico 5-3: Subproceso de proyecciones de medicamentos genéricos de mayor demanda en el Distrito de Salud Guano - Penipe	40
Gráfico 6-3: Subproceso de elaboración del informe de proyecciones en el Distrito de Salud Guano - Penipe.....	42
Gráfico 7-3: BurnDown Chart.....	84
Gráfico 8-3: Diagrama de despliegue	85
Gráfico 1-4: Gráfico de distribución t de Student primer caso.....	93
Gráfico 2-4: Media de los tiempos realizando una proyección	94
Gráfico 3-4: Media de los tiempos generando el reporte del informe	96

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: Historias de usuario.

ANEXO B: Diccionario de datos.

ANEXO C: Manual de instalación.

ANEXO D: Manual de usuario.

RESUMEN

En el presente trabajo de integración curricular se desarrolló un sistema inteligente para predecir consumos de medicamentos genéricos de mayor demanda en el Distrito de Salud 06D05 Guano – Penipe utilizando técnicas de regresión de machine learning. En el proceso de proyecciones se identificaron 5 subprocesos los cuales son: petición de proyecciones, compilación de información por bodega, comparación de la información, elaboración de la proyección de medicamentos genéricos de mayor demanda y elaboración del informe; el proceso de proyecciones tiene una duración de 25 días. Para el desarrollo del producto se definieron 3 fases, mismas que se indican a continuación: análisis de la solución, diseño de la solución y desarrollo de la solución. En el análisis de la solución se analizaron los datos con la finalidad de obtener el modelo mediante la metodología CRISP-ML, donde se eligió la técnica de regresión lineal múltiple con un coeficiente de determinación del 0.78 que superó el criterio de éxito establecido. Después se realizó el diseño de la solución mediante un diagrama que indica el flujo de la información hasta la predicción. En el desarrollo de la solución se gestionó el proyecto con la metodología SCRUM donde se desarrollaron 8 sprints con una duración de 1120 horas mediante el lenguaje de programación Python con el framework Django. Para evaluar el tiempo se aplicó la norma ISO/IEC 25010, se midió el tiempo en el proceso actual y el proceso automatizado. El análisis determinó que en términos de eficiencia de desempeño el sistema califica como muy bueno al obtener una calificación ponderada de 87.5% que se obtuvo evaluando el comportamiento temporal y el uso de recursos del sistema. El sistema inteligente mejora el tiempo del proceso de proyecciones en un 35.48% del tiempo actual al existir un ahorro de 433.92 segundos.

Palabras clave: <MACHINE LEARNING> <FRAMEWORK DJANGO> <CRISP-MACHINE LEARNING (ML)> <METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM> <LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PYTHON>.



Firmado electrónicamente
por:
**HOLGER
GERMAN
RAMOS
UVIDIA**

1958-DBRA-UPT-2021

2021-10-25

SUMMARY

In the current curriculum integration work, an intelligent system was developed to predict consumption of generic medicine of greater demand in the Health District 06D05 Guano - Penipe using machine learning regression techniques. In the projection process, 5 sub-processes were identified, which are: request for projections, compilation of information by the cellar, comparison of information, preparation of the projection of generic medicine with the highest demand and preparation of the report; the projection process lasts 25 days. For the development of the product, 3 phases were defined: analysis of the solution, design of the solution and development of the solution. In the analysis of the solution, the data were analyzed in order to obtain the model using the CRISP-ML methodology, where the multiple linear regression technique was chosen with a coefficient of determination of 0.78 that exceeded the established success criteria. Then, the solution was designed using a diagram that indicates the flow of information until the prediction. In the development of the solution, the project was managed with the SCRUM methodology where 8 sprints were developed with a duration of 1120 hours using the Python programming language with the Django framework. To evaluate the time, the ISO / IEC 25010 standard was applied, the time was measured in the current process and the automated process. The analysis determined that in terms of performance efficiency, the system qualifies as very good, obtaining a weighted score of 87.5% that was obtained by evaluating the time behavior and use of system resources. The intelligent system improves the projection process time by 35.48% of the current time by saving 433.92 seconds.

Key words: <MACHINE LEARNING> <DJANGO FRAMEWORK> <CRISP-MACHINE LEARNING (ML)> <AGILE METHODOLOGY SCRUM> <LANGUAGE PROGRAMMING PYTHON>.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los sistemas informáticos ayudan a las personas a automatizar tareas en su día a día mediante aplicaciones móviles o en la web. Este aporte es considerado de gran valor para las empresas tanto del sector privado como del sector público en donde a través de su implementación ayudan a mejorar tareas, productividad, encontrar deficiencias, entre otras. Dentro de los sistemas informáticos, específicamente la rama de sistemas inteligentes y predictivos han ayudado a mejorar procesos y reducir el tiempo de estos. Desde hace unos años el uso de técnicas de machine learning para sistemas informáticos ha ido creciendo exponencialmente en la gestión de empresas debido al uso de información histórica, diversidad de algoritmos, auto alimentación de sistemas, aprendizaje automático, etc. El desarrollo de las técnicas de machine learning ha ido de la mano con el desarrollo tecnológico, permitiendo que esta clase de sistemas realice tareas de forma “inteligente”. Por este motivo, una gran cantidad de empresas buscan automatizar sus procesos mediante estas herramientas, sin embargo, la falta de profesionales capacitados en esta área y la inexperiencia de diversas empresas, hacen difícil que puedan aprovechar estas herramientas tecnológicas y los beneficios que le pueden dar a sus empresas en términos de tiempo y productividad.

El Distrito de Salud 06D05 Guano-Penipe, ubicado en la ciudad de Riobamba de la provincia de Chimborazo, el cual presta diversos servicios a la ciudadanía como entidad pública de salud cuenta con subcentros de salud que cubren el área de Guano y Penipe. Entre sus funciones administrativas se encuentran con varios problemas, uno de los más importantes el exceso de tiempo para generar proyecciones sobre los consumos de medicamentos genéricos de mayor demanda, causando que el proceso se realice con retrasos y se deriven en otros problemas dentro de los procesos que maneja la institución. De esta manera, el presente trabajo de integración curricular está dirigido a mejorar el tiempo del proceso de proyecciones en consumos de medicamentos de mayor demanda en el Distrito de Salud 06D05 Guano-Penipe, para lo cual se desarrollará un sistema inteligente al cual se ha nombrado SPINGE para predecir los consumos de medicamentos genéricos de mayor demanda con técnicas de regresión de machine learning, mismas que son parte de los algoritmos supervisados utilizando los históricos de consumos de la institución.

Este documento se compone de 4 capítulos. En el primer capítulo se tiene el diagnóstico del problema, justificación y los objetivos. El segundo capítulo corresponde a la revisión de literatura que describe el marco conceptual con las generalidades teóricas, conceptos y herramientas tecnológicas que se utilizan en el presente trabajo. Por otro lado, el tercer capítulo

con el marco metodológico describe el tipo de estudio, la construcción del modelo de predicción y el desarrollo de la plataforma web gestionada mediante la metodología SCRUM. Por último, el cuarto capítulo presenta los resultados obtenidos conforme a la evaluación de la eficiencia de desempeño de la plataforma web usando la norma ISO/IEC 25010.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

1.1.1. Antecedentes

En la actualidad la tecnología y la información han ido tomando un papel más relevante en el día a día de nuestra sociedad, la información se ha convertido en el bien máspreciado en el mundo, a tal punto que mediante ella se puede manipular a las masas, realizar promociones masivas, obtener información relevante mediante redes sociales, verificar procesos empresariales, obtener estadísticas, establecer múltiples patrones de comportamiento, etc. La infinidad de cosas que pueden hacerse con el tratamiento de la información ha hecho que se le dé tal importancia en nuestra sociedad.

Es por eso, que actualmente muchos teóricos hablan de las sociedades del conocimiento y las vinculan a la tecnología como sociedades de información, la cual es de acceso libre, público, ilimitado e inmediato, más aún en el sector de salud, como el Distrito de Salud 06D05 Guano-Penipe, ubicado en la ciudad de Riobamba, donde la transmisión y tratamiento de la información es vital para el desarrollo de los procesos internos y externos que tienen lugar en la institución. Uno de los procesos internos que lleva a cabo la institución, es la recolección de datos de los consumos de medicamentos genéricos de cada unidad operativa, a través de matrices de datos, que se realizan con la finalidad de estimar los consumos de estos productos, y que tanto el departamento de bodega como el financiero puedan tomar decisiones en la entrega de medicamentos a cada unidad y poder obtener un aproximado del volumen de compras de medicamentos genéricos que se deben llevar a cabo semestralmente.

Varios procesos del distrito en los cuales se inmiscuye a los medicamentos genéricos se basan en las estimaciones de consumos, las cuales se hacen con el histórico de datos que se van generando. Los errores y la falta de técnica en estas estimaciones han tenido consecuencias tales como una cantidad excesiva de tiempo al estimar consumos los cuales a su vez derivan en: excesiva cantidad de tiempo en la toma de decisiones sobre el proceso de compras, no suplir con

éxito el volumen de medicamentos genéricos, desconocer cantidades necesarias de medicamentos por tipo, etc.

Por ello, se propone como solución técnica un sistema inteligente que permita predecir los consumos de medicamentos genéricos de mayor demanda en el Distrito de Salud 06D05 Guano-Penipe, utilizando algoritmos de regresión mismos que forman parte de los algoritmos supervisados de machine learning, presentando un sistema web que permita realizar el tratamiento de la información con el fin de mejorar el tiempo en las estimaciones de los consumos de medicamentos genéricos de mayor demanda.

1.1.2. Formulación del Problema

¿Cómo reduciría el tiempo en las estimaciones de consumos en medicamentos genéricos de mayor demanda con el desarrollo de un sistema inteligente que aplica técnicas de regresión en el Distrito de Salud 06D05 Guano-Penipe?

1.1.3. Sistematización Del Problema

- ¿Cómo se hacen las estimaciones de consumos de medicamentos genéricos en el Distrito 06D05 Guano-Penipe?
- ¿Qué tiempo demanda hacer las estimaciones de consumos de medicamentos genéricos en el Distrito 06D05 Guano-Penipe?
- ¿Cuáles son las características, ventajas y desventajas de la aplicación de técnicas de regresión en sistemas predictivos de datos?
- ¿Cuál es el nivel de certeza óptimo para un sistema de predicción de datos?
- ¿Cómo se puede construir y alimentar un sistema inteligente para la predicción de datos?
- ¿Cómo se verificará la reducción del tiempo en estimaciones de consumos de medicamentos genéricos de mayor demanda?

1.2. Justificación del trabajo de integración curricular

1.2.1. Justificación Teórica

Las empresas para la toma de decisiones en la actualidad utilizan tecnologías relacionadas al cloud computing, deep learning, machine learning, entre otras; de esta manera es importante el desarrollo de sistemas inteligentes que incluyan dichas tecnologías.

El machine learning (en español, aprendizaje automático) se puede aplicar a una amplia gama de problemas comerciales, desde la detección de fraudes hasta la orientación al cliente y la recomendación de productos, al monitoreo industrial en tiempo real, el análisis de datos y el diagnóstico médico. Además, puede resolver problemas que resultarían imposibles de manejar debido a la cantidad de datos. Mediante el machine learning se pueden encontrar relaciones en los datos, las cuales difícilmente un proceso tradicional podría. (Brink et al. 2017, p. 7).

En Latinoamérica se empieza a ver un interés por la inteligencia artificial y las técnicas de virtualización cognitiva en los últimos años, lo cual ha hecho que la demanda suba un 74,1% por encima de las aplicaciones móviles, las empresas quieren sistemas científicos, pero la escasez de personal en el área ha causado que existan diversos cursos de capacitación de esta índole a los cuales acceden varios profesionales de tecnologías de la información con el fin de atacar un segmento de mercado reciente que está siendo explotado a nivel mundial. (IBM, 2019).

Se hace uso de algoritmos de regresión enfocados en la predicción de datos, cuando, se cuenta con una muestra de datos como entrada y de la cual se desea obtener un resultado o salida mediante un proceso interno de aprendizaje o entrenamiento, además es aplicable cuando la variable dependiente es continua lo cual tendrá como objetivo predecir valores continuos. (Utreras, 2020). Estas características hacen este tipo de algoritmos sean adecuados para la elaboración de este trabajo. Por ende, se justifica la aplicación de esta técnica de machine learning, el sistema implementado con un modelo de regresión lineal múltiple le permite al usuario conocer la tendencia del consumo de medicamentos genéricos de mayor demanda del distrito y mediante ello reducir el tiempo en las estimaciones de consumos de medicamentos genéricos más demandados en el Distrito de Salud 06D05 Guano-Penipe.

1.2.2. Justificación Aplicativa

Un sistema inteligente de predicción de datos usando técnicas de machine learning, es una herramienta que ayudará en el futuro en la toma de decisiones, reduciendo el margen de error al aplicar modelos estadísticos y matemáticos a través de representaciones algorítmicas, aumentando la eficiencia en la gestión de recursos, en el caso presente de insumos médicos genéricos. La tecnología se ha ido implantando desde su concepción en la automatización de todo tipo de procesos, en los últimos años se ha implantado en el área de tratamiento de datos y la construcción de modelos genéricos de automatización inteligente.

Las técnicas de regresión de machine learning son herramientas que van mucho más allá de la concepción lógica de entrada, proceso y salida. Estas técnicas permiten generar datos significativos que pueden servir para detectar afecciones, minimizar riesgos y tomar decisiones. La tecnología enfocada a la inteligencia artificial y al tratamiento de predicción de datos se ha venido utilizando en el área de regresión para predecir el clima y los desastres naturales a pesar de que es difícil encontrar una tendencia estadística al ser datos muy cambiantes. En la actualidad las empresas utilizan procesos de predicción que les permitan generar ingresos, minimizar los costos y mejorar la productividad, por ello son importantes estos proyectos y el sistema propuesto en particular presenta una solución innovadora para la mejora en el tiempo del proceso de proyecciones de medicamentos genéricos de mayor demanda en el departamento de farmacia y bodega al predecir los consumos de los genéricos en el Distrito de Salud Guano-Penipe, de manera que se cuente con un sistema, el cual al reducir los errores en las estimaciones, permita mejorar el tiempo de trabajo en la institución.

Este trabajo de integración curricular se encuentra enmarcado en el Plan Nacional de Desarrollo 2017 – 2021 de la República del Ecuador en su eje 2 correspondiente a “Economía al Servicio de la Sociedad”, en su objetivo número 5 “Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria” y su política 5.6 “Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades.” También estará acorde a las líneas y programas de investigación de la ESPOCH en su eje TICS, en la línea de investigación de “Tecnologías de la Información y Comunicación”, en el programa “Inteligencia Artificial” y a las líneas de investigación de la EIS: Tecnologías de Información y Comunicación, Programa: Ingeniería de Software, Ámbito: Tecnológico.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar un sistema inteligente que permita reducir el tiempo en las estimaciones de medicamentos genéricos de mayor demanda, en el Distrito de Salud 06D05 Guano-Penipe, utilizando técnicas de regresión de Machine Learning.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar cómo se hacen las estimaciones en medicamentos genéricos de mayor demanda y el tiempo que demanda realizarlas en la institución.
- Investigar las características, ventajas y desventajas de la aplicación de técnicas de regresión para sistemas predictivos de datos.
- Construir y alimentar el sistema inteligente
- Analizar el comportamiento del tiempo en estimaciones de consumos de medicamentos genéricos de mayor demanda respecto al proceso actual.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

En el presente capítulo se describe los diferentes contenidos teóricos que tienen relación con el tema del trabajo de integración curricular y que proporcionan el sustento teórico al proyecto.

2.1. Sistemas inteligentes

Un sistema inteligente es una herramienta que opera en un mundo complejo con recursos limitados, posee habilidades cognitivas primarias tales como: control ante acciones, razonamiento o entrenamiento y respuestas racionales mediante el mismo, pudiendo tener cierto nivel de conocimiento por introspección. (Molina 2020)

De acuerdo con (Molina 2020), un sistema inteligente puede tener alguna o varias de las siguientes propiedades:

- **Propiedad 1: Trabajo en un mundo complejo.** Lo cual significa que la complejidad del sistema es significativamente alta cuando las acciones del ambiente no pueden ser representadas completamente. Por ejemplo, en el ajedrez no es posible anticipar las acciones de cualquier movimiento potencial, debido a la alta cantidad de combinaciones.
- **Propiedad 2: Habilidades cognitivas primarias.** Se distinguen cuatro habilidades cognitivas en un sistema inteligente:
 - Percepción: la habilidad de extraer información del entorno.
 - Deliberación: la habilidad de tomar decisiones racionales.
 - Interacción: la habilidad de comunicarse con otros agentes.
 - Acciones de control: la habilidad de controlar y ejecutar sus propias acciones.
- **Propiedad 3: Comportamiento inteligente complejo.** Un sistema puede exhibir un comportamiento inteligente complejo mediante ciertas habilidades como: racionalidad, adaptación a través del aprendizaje o introspección. Un sistema inteligente actúa con racionalidad al usar sus habilidades cognitivas para obtener el máximo desempeño, se adapta a través del aprendizaje y mejora su desempeño a través de múltiples interacciones con el mundo introspección por otro lado le proporciona al sistema la capacidad de analizar

cómo operan sus habilidades cognitivas para generar mejores explicaciones al agente humano (usuario final).

2.2. Machine learning

Machine learning es un conjunto de métodos computacionales que usan la experiencia para mejorar el desempeño o realizar predicciones. Aquí, la experiencia se refiere a información pasada disponible para el aprendizaje, la cual toma la forma de colecciones de datos disponibles para el análisis. Estos datos pueden ser colecciones de datos recopilados por el agente humano o información que es obtenida a través de la interacción del sistema con el entorno. (Mohri, Rostamizadeh y Talwalkar, 2018, p. 18)

El machine learning utiliza una variedad de algoritmos que permiten aprender de los datos para mejorar, describir y predecir resultados. Un modelo de machine learning es el resultado generado al entrenar un algoritmo de machine learning con datos de experiencia. Por ejemplo, un modelo predictivo cuando se proporcionan datos generará una predicción basada en los datos que entrenaron al modelo, siendo el machine learning esencial para la creación de modelos analíticos. (Hurwitz y Kirsch, 2018, p. 9)

El objetivo al utilizar esta técnica es que los sistemas puedan ser capaces de aprender de los datos y en base a su conocimiento poder realizar una predicción. En la Figura 1-2 se muestra como es el funcionamiento de las técnicas de machine learning, por lo general reciben datos de entrenamiento los mismos que entrenan al modelo y que pueden ser supervisados o no supervisados, de esta manera al ingresar un dato nuevo se puede realizar una predicción.

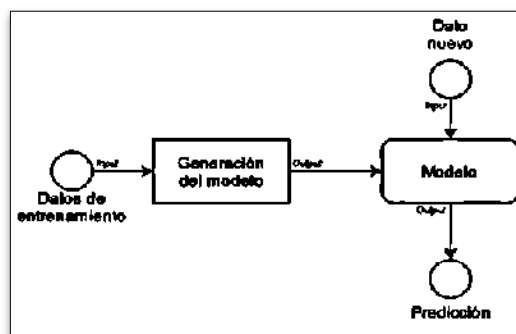


Figura 1-2: Funcionamiento del Machine Learning

Fuente: (Mohri, Rostamizadeh y Talwalkar 2018)

Según (Breck et al. 2019), a pesar de las múltiples ventajas que ofrece el machine learning es necesario mencionar dos problemas comunes que se encuentran habitualmente al entrenar este tipo de algoritmos:

- **Overfitting:** Conocido como “sobreajuste”, es un modelo en el cual los datos han sido sobreentrenados. Este sobreentrenamiento afecta de manera negativa al modelo y el aprendizaje que pudiera lograrse utilizando nuevos datos.
- **Correlación:** Este problema se encuentra en el modelo al tener variables que están relacionadas entre sí pero que no implica que tengan una relación directa de causa y efecto entre ellas, al producirse un cambio brusco en una variable las otras variables sufrirán un impacto.

2.2.1. Tipos de aprendizajes

En el campo del machine learning es importante la selección del tipo aprendizaje para la implementación del modelo, mismos que dependerán del entorno donde se quiera implementar, se pueden encontrar cuatro tipos de aprendizaje según (Hurwitz y Kirsch 2018, p. 18) las cuales se describen a continuación:

- Aprendizaje profundo
- Aprendizaje reforzado
- Aprendizaje no supervisado
- Aprendizaje supervisado

2.2.1.1 *Aprendizaje profundo*

Aprendizaje profundo, en inglés deep learning es un tipo de aprendizaje mediante el cual se incorporan a las redes neuronales para aprender sobre los patrones que se pueden hallar en un conjunto de datos. Es usado especialmente cuando se trata de aprender sobre patrones a partir de data no estructurada. Sus complejas redes neuronales están diseñadas para emular cómo se comporta el cerebro humano y de esta manera que la maquina pueda lidiar con abstracciones y problemas altamente complejos. (Hurwitz y Kirsch 2018, p. 22)

2.2.1.2 Aprendizaje reforzado

El aprendizaje reforzado es un modelo de aprendizaje que analiza el comportamiento. Sus algoritmos reciben retroalimentación desde el análisis de la data y guían al usuario a tener la mejor respuesta. Se diferencia de otras técnicas de aprendizaje al no estar entrenado con un data set de prueba. Por el contrario, el sistema aprende a través de prueba y error, una secuencia de decisiones exitosas lleva a que las respuestas sean reforzadas, se aplica en robótica o videojuegos. (Hurwitz y Kirsch 2018, p. 22-23)

2.2.1.3 Aprendizaje no supervisado

El aprendizaje no supervisado es el campo más adecuado de aplicación cuando el problema requiere una cantidad masiva de datos sin etiquetar, no utiliza datos de entrenamiento, pero se basa en la comprensión de distintos patrones de comportamiento. La técnica más utilizada en este tipo de aprendizaje es el clustering, el cual agrupa características similares de un agente. Por ejemplo, redes sociales como Twitter, Instagram, Snapchat y etc., todos tienen grandes cantidades de datos sin etiquetar. Comprender el significado detrás de estos datos requiere algoritmos que puedan comprender las diferentes relaciones entre ellos al clasificarlos basados en patrones o grupos similares. (Hurwitz y Kirsch 2018, p. 20-21)

2.2.1.4 Aprendizaje supervisado

El aprendizaje supervisado es el tipo de aprendizaje donde los datos forman parte de la experiencia que se le da al sistema para encontrar patrones. Estos datos tienen características mediante etiquetas que definen su significado. Un ejemplo de aprendizaje supervisado es el pronóstico del tiempo. Mediante el uso de regresión, el pronóstico del tiempo tiene en cuenta el histórico conocido sobre patrones climáticos y las condiciones actuales para proporcionar una predicción sobre el clima. (Hurwitz y Kirsch 2018, p. 20)

2.2.2. Algoritmos para el aprendizaje supervisado

Los algoritmos de aprendizaje supervisado requieren que el usuario se encargue de alimentar su conocimiento. Entre las principales aplicaciones de este tipo de algoritmos se tiene: clasificación y regresión (Hurwitz y Kirsch 2018, p. 20)

2.2.2.1. Clasificación

Este tipo de algoritmos clasifica los datos mediante etiquetas y una vez que se han procesado los datos suficientes, puede clasificar los datos del grupo de elementos ya conocidos mediante patrones comunes, generalmente son aplicados para la localización de correo SPAM o también son utilizados en la búsqueda de artículos, documentos, indexar datos, etc. (Schellekens y Jacques 2018)

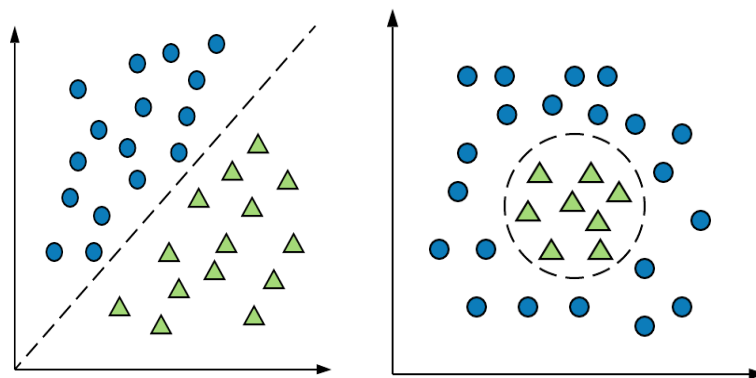


Figura 2-2: Algoritmo de clasificación

Fuente: (Hurwitz y Kirsch 2018)

En la Figura 2-2 se puede observar a la izquierda los datos proyectados en el hiperplano, estos datos se etiquetan mediante dos grupos de características, donde los puntos azules son características despreciables y los triángulos verdes son características comunes. Después a la derecha se agrupan los datos mediante el patrón de datos conocido, en este caso el grupo de triángulos verdes. Esta clasificación se realiza mediante el enfoque de criterios de vecindad, donde se encuentra la regla del vecino más cercano y la regla de los k-vecinos más cercanos.

2.2.2.2. Regresión

La regresión es un modelo de análisis estadístico el cual permite establecer un patrón que describe la relación entre un conjunto de variables, el objetivo principal de esta técnica es examinar y predecir una o más variables a partir de otras conocidas proporcionándonos resultados continuos. (Bovo et al. 2019)

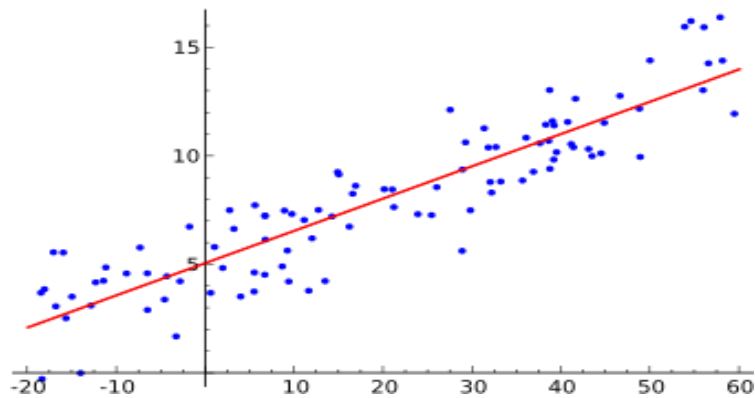


Figura 3-2: Comportamiento de regresión.

Fuente: (Brink et al. 2017)

En la Figura 3-2 se observa el comportamiento general de una técnica de regresión, donde los puntos azules representan a los datos proyectados en el hiperplano y la recta roja es la función de regresión alrededor de esos puntos.

Según el autor (Inilupu 2020) existen las siguientes técnicas de regresión:

- Regresión lineal
- Regresión lineal múltiple
- Regresión logística

2.2.2.3. Regresión Lineal

En estadística, la regresión o ajuste lineales es un modelo matemático usado para aproximar la relación de dependencia entre una variable dependiente (Y) y las variables independientes (Xi). El uso de este procedimiento implica un supuesto de linealidad cuando se presenta una conducta creciente o decreciente, por ello es necesario que previo a la elección de este método exista un estudio de regresión que determine la intensidad de las relaciones entre las variables que componen el modelo. (Inilupu 2020)

2.2.2.4. *Regresión Lineal Múltiple*

La regresión lineal múltiple es una técnica que puede cuantificar la relación entre las variables y sus características contenidas en el conjunto de datos. Además, el análisis de regresión lineal múltiple puede ser utilizado para predecir valores a través de datos basada en valores históricos. Sin embargo, es importante recordar que el análisis de regresión asume una correlación directa a la causa. Sin entender el contexto alrededor de los datos, la regresión lineal múltiple puede realizar predicciones equivocadas. (Hurwitz y Kirsch 2018, p. 37)

La autora (González 2019), presenta las siguientes características para esta técnica:

- Fácil de entender y explicar las variables predictoras.
- No requiere una cantidad de tiempo exagerada en la evaluación.
- Es menos propenso al sobreajuste.
- Permite dar un primer vistazo a un conjunto de datos y sus características.
- Es recomendable usarlo cuando se tiene datos numéricos con muchas características.
- Se usa generalmente para realizar predicciones econométricas.

2.2.2.5. *Regresión logística*

La regresión logística es una técnica de regresión se utiliza para predecir la probabilidad de una variable categórica. En este tipo de regresión la variable dependiente, es una variable binaria. Este modelo logístico es usado para estimar la probabilidad de una respuesta binaria que está basada en una o más variables predictoras (independientes). Se utiliza generalmente para predecir respuestas binarias, por ejemplo, si un valor de bolsa baja o sube. (González 2019)

2.2.3. ***Características, ventajas y desventajas de la aplicación de técnicas de regresión para sistemas predictivos de datos.***

Para aplicar una técnica en un proyecto es necesario conocer sus principales características, esto permite comprender las cualidades que la diferencian sobre otras en el mismo ámbito. Además de distinguir aspectos fundamentales de los que no lo son. Por otro lado, es importante conocer las ventajas y las desventajas en la aplicación de una técnica para saber las cualidades positivas y negativas las que pueden afectar al desarrollo de un proyecto.

2.2.3.1. *Características de la aplicación de técnicas de regresión para sistemas predictivos de datos.*

Los modelos de regresión asumen una función de la forma (x,y) con el objetivo de proyectar los datos a través de una aproximación razonable. Estos modelos son simples y por lo general proveen una adecuada e interpretable descripción de como las entradas afectan a las salidas. (Mohri, Rostamizadeh y Talwalkar 2018, p. 284)

Los algoritmos de regresión tienen características comunes, para definir las (Camejo Corona et al. 2019) propone las siguientes:

- Predicen una cantidad continua de datos.
- Son de carácter incremental.
- Altamente aplicados en análisis estadístico.
- Uso frecuente para predecir valores futuros basados en datos históricos.
- Aplicación de baja complejidad.
- Su proyección es frecuentemente lineal, pero puede proyectarse mediante otras funciones dependiendo siempre de la complejidad y distribución de los datos.
- Es menos propenso al sobreajuste.

2.2.3.2. *Ventajas y desventajas de la aplicación de técnicas de regresión en sistemas predictivos de datos.*

Para conocer cómo afecta positiva o negativamente la aplicación de una técnica, es necesario establecer las ventajas y desventajas de las técnicas de regresión, mismas que se encuentran detalladas en la Tabla 1-2, como se puede observar las ventajas y desventajas vienen dadas a través de cada técnica y el tipo de data que se requiere manejar en el proyecto.

Tabla 1-2: Ventajas y desventajas de los algoritmos de regresión.

Ventajas y desventajas de los algoritmos de regresión		
Técnica de regresión	Ventajas	Desventajas
Regresión Lineal	La regresión lineal funciona excepcionalmente bien para datos separables linealmente. (González 2019, p. 15-16).	El supuesto de linealidad entre variables dependientes e independientes. (González 2019, p. 15-16).
	Más fácil de implementar, interpretar y eficiente para capacitar. (González 2019, p. 15-16).	A menudo es bastante propenso al ruido y puede sufrir con valores atípicos de no existir preprocesamiento de datos. (González 2019, p. 15-16).
	Maneja el sobreajuste bastante bien usando técnicas de reducción dimensional, regularización y validación cruzada. (González 2019, p. 15-16).	La regresión lineal es bastante sensible a los valores atípicos. (González 2019, p. 15-16).
	Una ventaja más es la extrapolación más allá de un conjunto de datos específico. (González 2019, p. 15-16).	Es propenso a la multicolinealidad. (González 2019, p. 15-16).
Regresión Lineal Múltiple	Capacidad de determinar la influencia relativa de una o más variables de predicción en el valor del criterio. (Camejo Corona et al. 2019)	Cualquier desventaja de usar un modelo de regresión múltiple generalmente se reduce a los datos que se utilizan. Como el uso de datos incompletos y la conclusión falsa de que una correlación es una casualidad. (Camejo Corona et al. 2019)
	Capacidad de identificar valores atípicos o anomalías. (Camejo Corona et al. 2019)	
	Eliminar ruido, no asume ningún error en la variable de salida (y). Considera la eliminación de los valores atípicos y posiblemente las instancias más clasificadas de sus datos de entrenamiento. (Camejo Corona et al. 2019)	No se puede converger. Es posible que el proceso de estimación de probabilidad esperado aprenda que los coeficientes no convergen, esto puede suceder si hay muchas entradas altamente correlacionadas en sus datos o si los datos son muy escasos. (Camejo Corona et al. 2019)
Distribución gaussiana, es un algoritmo lineal, con una transformación no lineal en la salida. (Waseem 2019)		

Fuente:(Waseem 2019), (González 2019), (Camejo Corona et al. 2019)

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Una ventaja común que hay que considerar en este tipo de algoritmos según (Selma y Pilar 2019) es la velocidad de modelado, la cual es rápida y no requiere cálculos complicados manteniendo su rapidez en cantidades grandes de datos, pero considerando que no puede modelar relaciones complejas (predicción de bolsa, clima, humedad, redes sociales, etc.).

2.2.4. Metodología CRISP-ML

La metodología CRISP-ML nace como una adaptación de CRISP-DM (enfocada a proyectos de minería de datos) y está dirigida a ofrecer un marco de trabajo para el desarrollo de modelos de machine learning cuando el modelo es desarrollado como parte de un producto software. Esta adaptación hace cambios en las fases para enfocar el análisis del problema y de los datos desde el punto de vista del negocio. Las fases de CRISP-ML son: Comprensión del negocio y de los datos, preparación de los datos, modelado, implantación, monitoreo y mantenimiento. (Studer et al. 2021).

Según (Studer et al. 2021) CRISP-ML se compone de 5 fases, las cuales se describen a continuación:

- **Comprensión del negocio y de los datos:** En esta fase se define el problema, los objetivos, requerimientos del proyecto, se hace una primera toma de contacto con el problema y se recolectan los datos para estudiarlos desde las necesidades que surgen en el negocio. Las tareas que se realizan son: valorar la situación, determinar los objetivos del modelo de machine learning, realizar un plan de proyecto, recolección de datos iniciales, descripción de los datos, exploración de los datos y verificación de la calidad de los datos.
- **Preparación de los datos:** Una vez se cuenta con los datos recopilados, se prepara para ajustarlos a la técnica de machine learning a utilizar y obtener un conjunto de datos que se adapte al problema. Las tareas que se realizan en esta fase son: selección de los datos, limpieza de los datos, estructuración de los datos, integración de los datos y formateo de datos.
- **Modelado:** En esta fase se realiza la construcción del modelo de machine learning. Para escoger el modelo se toman en cuenta los siguientes aspectos: que sea

apropiado para el problema, que cumpla los requisitos del negocio y que se disponga del conjunto de datos adecuado. Una vez escogido el modelo se realiza la evaluación que tiene como objetivo determinar si el modelo cumple con el criterio de éxito establecido por el negocio. Las tareas que se realizan en esta fase son las siguientes: selección de la técnica de modelado, generación de un plan de prueba, construcción del modelo, evaluación del modelo y revisión del proceso.

- **Implantación:** Una vez entrenado y probado el modelo de machine learning se planifica la implantación del modelo. Esta fase se indica las estrategias que se tomarán para gestionar la implantación del modelo de machine learning generado. La única tarea que se realiza en esta fase es: planificación de la implantación.
- **Monitoreo y mantenimiento:** En esta fase se establecen recomendaciones con respecto a la información que se genera como resultado en el modelo y se realiza un resumen de todas las tareas realizadas.

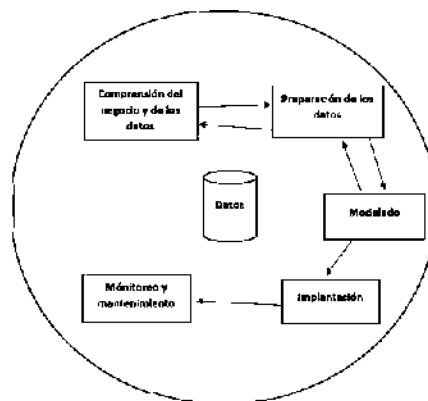


Figura 4-2: Ciclo de CRISP-ML

Fuente: (Studer et al. 2021)

En la Figura 4-2, con base en (Studer et al. 2021) se presenta el ciclo de vida de CRISP-ML como una adaptación de CRISP-DM, donde se puede ver que cada fase forma parte de la anterior en un ciclo iterativo.

2.3. Medicamentos Genéricos

Un medicamento genérico es aquel medicamento que su composición se ha hecho de dominio público y que posee el mismo principio activo de la patente original, produciendo los mismos efectos al estar en estrecha relación con el principio activo original. (Álvarez, Pérez y Sanz 2015).

Según (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2017), medicamentos genéricos son: todo aquel medicamento que tenga la misma composición cualitativa y cuantitativa en principios activos y la misma forma farmacéutica, y cuya bioequivalencia con el medicamento de referencia haya sido demostrada por estudios adecuados de biodisponibilidad. En el Ecuador se importan el 85% de medicamentos que se venden en el país y de los cuales cada una de las cadenas de farmacias definen su precio de venta, el ARCSA registra 13451 productos que representan a medicamentos, de esta lista los medicamentos genéricos representan un total de 30,4% de medicinas dispensadas en el país, de estos medicamentos genéricos el Ministerio de Salud Pública del Ecuador los comercializa bajo 2 denominaciones: de venta libre y bajo prescripción médica. (Gomez et al. 2018)

2.3.1. Medicamentos genéricos de mayor demanda.

Según (Gomez et al. 2018), en el país existen 33 medicamentos genéricos que se consideran de mayor demanda debido a que son de venta libre o que se comercializan con receta por enfermedades que afectan a la población ecuatoriana a nivel demográfico, sin embargo para este trabajo es necesario generar una lista de medicamentos de mayor demanda que se generan en el sector público, específicamente en el Distrito de Salud Guano-Penipe con la finalidad de utilizar los datos de esos medicamentos genéricos para entrenar al sistema.

Tabla 2-2: Medicamentos genéricos de mayor demanda en el Distrito de Salud Guano-Penipe.

Medicamentos Genéricos de Mayor Demanda en el Distrito de Salud Guano-Penipe.	
Medicamento	Concentración
Ácido Acetilsalicílico	500mg
Amoxicilina	500mg
Azitromicina	500mg
Diclofenaco	50mg
Enalapril	50mg
Ibuprofeno	400mg
Omeprazol	20mg

Fuente: (Distrito de Salud Guano - Penipe 2020)

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

La Tabla 2-2 representa los medicamentos de mayor demanda para el área Guano-Penipe, la demanda corresponde a las patologías predominantes en el área: cardiopatías, gastropatías, alergias y enfermedades comunes como resfriados, fiebres, neumonías, e infecciones bacterianas.

Esta lista de medicamentos será con la que trabaje el sistema, pues solo tomará en cuenta los medicamentos de mayor demanda.

2.4. Herramientas de desarrollo

A continuación, se detalla las diferentes herramientas tecnológicas a ser usadas en el desarrollo del proyecto.

2.4.1. Lenguaje de Programación Python

Según la definición de la propia página web (Python 2020) menciona que Python es un lenguaje de programación que permite trabajar rápidamente e integrar sistemas de manera más efectiva.

Para (Brownlee 2016, p. 11), Python es la plataforma emergente para el aprendizaje automático profesional porque puede usar el mismo código para explorar diferentes modelos en analítica de datos y luego implementarlo directamente en la producción.

Para trabajar con datos a través de algoritmos de machine learning, Python incluye la librería “Scikit Learn”, la cual contiene algoritmos de clasificación, regresión y análisis de grupos que funcionan a la par con librerías numéricas y científicas como son: NumPY y SciPY, la gran variedad de algoritmos que presenta esta herramienta la ha vuelto básica para programar y estructurar sistemas de análisis de datos, la gran ventaja que presenta esta estructura es la variedad de módulos que facilitan el aprendizaje y el trabajo científico en los datos cuando se está trabajando en las primeras fases del desarrollo. (Brownlee 2016, p. 57)

Se trabaja con Python teniendo en cuenta las siguientes características según (Brownlee 2016, p. 18):

- Lenguaje muy útil y potente para trabajar con machine learning.
- Los scripts no están ligados a ninguna plataforma o sistema operativo.
- Posee variedad de librerías útiles y activas para el campo de la inteligencia artificial.
- Posee un comunidad activa y creciente en los últimos años.

2.4.2. Framework Django

Un framework es una estructura ya previamente establecida para el desarrollo de una aplicación en la que se incluye diferentes componentes para su uso, esta estructura o marco de trabajo contiene diferentes módulos mediante los cuales separa un sistema. (Django 2020)

Django es un framework web Python de alto nivel que fomenta el desarrollo rápido y el diseño limpio y pragmático. Creado por desarrolladores experimentados, se ocupa de gran parte de la molestia del desarrollo web, por lo que puede concentrarse en escribir su aplicación sin necesidad de reinventar la rueda, es gratis y de código abierto (Django 2020)

Se consideraron las siguientes características para el desarrollo con Django según (De la Guardia 2016, p. 31), las cuales son:

- Gratis y de código abierto.
- Comunidad activa y creciente en desarrollo de sistemas.
- Cuenta con una documentación propia.
- Cuenta con su propio servidor de aplicaciones.
- Permite desarrollar aplicaciones potentes de manera rápida.
- Permite implementación de otros frameworks.

2.4.3. Entorno de Desarrollo

Un entorno de desarrollo integrado (IDE), es un sistema desarrollado para el diseño de aplicaciones que une las herramientas comunes del desarrollador en una interfaz gráfica y por lo general cuenta: con un editor de código fuente para escribir el código del software, compilación local de manera que pueda compilar y empaquetar el código fuente en un código binario además de un depurador que prueba y muestra de manera visual los errores del código. (Moreno Pérez 2018)

Visual Studio Code

Visual Studio Code, es un IDE desarrollado por Microsoft multiplataforma e incluye soporte para depuración, control con GIT, es personalizable, gratuito y de código abierto, está basado en el framework Electron y tiene compatibilidad con varios lenguajes de programación lo que lo hace ideal para trabajar en varios modelos de desarrollo al mismo tiempo. (Microsoft 2016)

Según (Microsoft 2016), Visual Studio Code presenta las siguientes características:

- Tiene una amplia variedad de temas para configurar el entorno de trabajo.
- Visual Studio Code cuenta con una gran compatibilidad con la mayoría de los lenguajes de Programación que se utilizan en la industria del desarrollo de software.

2.5. Base de Datos

Para guardar la información que genera el sistema desarrollado en este trabajo, es necesario generar una estructura que le permita al usuario realizar operaciones con la información y le indiquen un resultado.

Las bases de datos son de vital importancia en el desarrollo de software, a pesar de que el tiempo y el avance tecnológico ha hecho que los datos se vuelvan más voluminosos, por ello es importante manejarlas dentro de un software para gestionar estos datos a través del grado de precisión y acceso. (Camps Paré y Universitat Oberta de Catalunya 2016, p. 19)

El termino base de datos se define como la representación integrada de todos los conjuntos de entidades correspondientes a otras entidades con correspondencia relacional, esta estructura debe poder ser utilizada de forma compartida por otros usuarios de distintos tipos, en otras palabras, es un conjunto de datos estructurado que representa un modelo de entidades y como se relacionan entre sí. (Camps Paré y Universitat Oberta de Catalunya 2016, p. 19)

2.5.1. Sistemas Gestores de Bases de Datos

Un sistema gestor de bases de datos es un programa o conjunto de programas que tienen por objetivo servir de interfaz gestora entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones, por lo general trabaja sobre un lenguaje que permita manipular los datos y consultarlos. Se debe definir los datos a niveles distintos de abstracción y manipularlos garantizando seguridad e integridad. (Camps Paré y Universitat Oberta de Catalunya 2016, p. 21)

2.5.2. Postgres SQL

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de objetos (ORDBMS) basado en POSTGRES, Versión 4.21, desarrollado en el Departamento de Informática de la Universidad de California en Berkeley. PostgreSQL es un descendiente de código abierto de este código original de Berkeley. (The PostgreSQL Global Development Group 2020, p. 30)

Generalmente es compatible con el estándar de SQL y según (The PostgreSQL Global Development Group 2020, p. 30) entre sus características ofrece:

- Consultas Complejas
- Llaves Extranjeras
- Disparadores
- Vistas Actualizables
- Integridad Transaccional

PostgreSQL es reconocido actualmente como uno de los sistemas gestores de bases de datos más potentes que existen en el mercado, por presentar accesibilidad, ser multiplataforma y estar disponible en casi todos los sistemas operativos que hay en la actualidad, pero sin disminuir su rendimiento. Al ser de código abierto existe una gran comunidad de colaboradores y desarrolladores que dan soporte de forma libre y desinteresada. (The PostgreSQL Global Development Group 2020, p. 32)

2.6. Metodologías de desarrollo de software

Las metodologías de desarrollo de software son parte una parte fundamental de la ingeniería de software, y deben entenderse como un marco de trabajo que le permite al desarrollador aumentar la calidad de software en cada una de las fases de un proyecto de desarrollo de software, no existe una metodología universal y las mismas deben ser adaptadas en función del proyecto, de manera que sea configurable, hay dos grupos de metodologías de desarrollo según sus características y objetivos que se conocen como ágiles y tradicionales. (Instituto Tecnológico de Buenos Aires 2017)

2.6.1. Metodologías Tradicionales

Las metodologías tradicionales son conocidas por imponer una disciplina de trabajo que impera sobre el proceso de desarrollo de software con el objetivo de conseguir eficiencia en el desarrollo, por ello, se hace énfasis en la planificación total del proyecto y para posteriormente centrarse en el desarrollo. Se enfatiza el control del proceso mediante una definición de roles, actividades, herramientas y notaciones que permiten llevar un modelado del sistema y una documentación con un nivel de detalles muy alto, hay que tener en cuenta que las metodologías tradicionales no se adaptan adecuadamente a los cambios al ser métodos adecuados cuando se trabaja en un ambiente en el cual los requisitos no varían. (Shaikh y Abro 2019)

Los autores (Shaikh y Abro 2019) consideran las siguientes metodologías tradicionales como las más utilizadas:

- RUP (Rational Unified Procces)
- MSF (Microsoft Solution Framework)
- Win-Win Spiral Model
- Iconix

2.6.2. Metodologías ágiles

Las metodologías ágiles son métodos para el desarrollo de software en los cuales las necesidades y las soluciones van de la mano de la colaboración estrecha entre equipos multidisciplinarios, caracterizándose por enfatizar la comunicación a la documentación teniendo de esta forma mucho más en cuenta el desarrollo evolutivo y la flexibilidad. Estas metodologías surgen en el año 2001 en respuesta a las metodologías tradicionales y valoran según el manifiesto ágil aspectos como: individuos sobre procesos y herramientas, software funcionando a documentación excesiva, la colaboración del cliente sobre la negociación y respuestas al cambio. (Ardila 2020, p. 27)

Para (Shaikh y Abro 2019), las metodologías ágiles más utilizadas son:

- Extreme Programming
- Scrum
- Dynamic Systems Development Method (DSDM)
- Proceso Unificado Ágil (Agile Unified Process)
- Desarrollo Adaptativo de Software (Adaptive software development)

- Modelado Ágil (Agile Modeling)
- DevOPS
- Crystal Methods
- Kanban
- Lean Development
- Agile Unified Process

2.6.3. Metodología SCRUM

SCRUM se define como un marco de trabajo para el desarrollo y mantenimiento de productos complejos adaptativos, pero que a la vez permiten entregar productos del máximo valor posible, teniendo en cuenta características principales como: ser ligero, fácil de comprender y extremadamente difícil llegar a dominar, contiene un marco de trabajo que consiste en roles, eventos y artefactos. Se compone de 3 principales responsables los cuales son: el Product Owner, el Scrum Master y el Developer. (Sutherland 2020)

Esta metodología es utilizada cuando el cliente se involucra y se compromete con el proyecto, lo ve crecer iteración a iteración, de esta manera alinea el software con los objetivos del negocio y entiende cómo se va desarrollando el proyecto, implicando la innovación, la motivación y el compromiso del equipo que forma parte del proyecto. (Bhavsar, Gopalan y Shah 2020)

Para (Sutherland 2020), los beneficios de usar SCRUM como metodología de desarrollo de software son los siguientes:

- Cumplir las expectativas
- Flexibilidad a cambios
- Calidad de software
- Productividad
- Maximizar el retorno de la inversión
- Reducción de riesgos
- Transparencia
- Adaptabilidad
- Mejora continua
- Retroalimentación

Para saber si es necesario utilizar SCRUM en un proyecto, puede ser de ayuda conocer los siguientes parámetros para usar la metodología con eficacia: al tener equipos pequeños que no superen las 8 personas, poca necesidad de documentación y control sobre el proyecto, si el proyecto tiene riesgo a sufrir cambios durante el proceso de desarrollo, flexibilidad a los cambios, confianza en la metodología al tener experiencia en la misma y sobre todo un flujo de comunicación decente. (Bhavsar, Gopalan y Shah 2020)

2.7. Métrica de calidad de software

En cualquier proceso de ingeniería se emplea un elemento clave, el cual es la medición. Las medidas le permiten al investigador comprender mejor los atributos mediante los cuales se puede evaluar la calidad de una investigación. Al existir ciertas características especiales en el software, hace que sus medidas y métricas se den de manera indirecta. Una métrica contiene la definición del método o una metodología del cálculo y su ponderación (Castillo et al. 2017).

2.7.1. Norma ISO/IEC 25010

El modelo ISO/IEC 25010 es la piedra angular para establecer la evaluación de la calidad de un producto software, este modelo contiene las características de calidad que deben tenerse en cuenta al evaluar las propiedades de un sistema informático. La calidad del software, se interpreta como el grado mediante el cual se satisfacen los requisitos del usuario (Idri, Sardi y Fernández-Alemán, 2018).



Figura 5-2: Características de calidad de software según la norma ISO/IEC 25010

Realizado por: (Portal ISO 25010, 2018)

La Figura 5-2 muestra las características de calidad de la norma ISO/IEC 25010, las cuales constan de otras subcaracterísticas. Las principales características son: Adecuación Funcional, Eficiencia de Desempeño, Compatibilidad, Usabilidad, Seguridad, Mantenibilidad y Portabilidad.

2.7.2. Eficiencia de Desempeño

La eficiencia de desempeño está definida por la norma ISO 25010 como el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones. Según (Portal ISO 25010 2018) se divide en los siguientes parámetros:

- **Comportamiento Temporal:** Son tiempos de respuesta y procesamiento de un sistema cuando ejecuta sus funciones en condiciones determinadas.
- **Utilización de Recursos:** Las cantidades y tipos de recursos que son usados cuando el software es ejecutado en condiciones determinadas.

Tabla 3-2: Atributos para evaluar eficiencia de desempeño.

Atributos para evaluar eficiencia de desempeño.	
Parámetro	Atributo
Comportamiento Temporal	Tiempo de respuesta. Capacidad de emisión
Utilización de Recursos	Uso del disco Requisitos de memoria

Fuente:(Portal ISO 25010 2018)

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

La Tabla 3-2 muestra los atributos que permiten la evaluación de la eficiencia de desempeño que da la ISO 25010, donde a cada parámetro se le asignan los atributos.

Para poder establecer calidad en un producto software, es necesario definir un modelo que permita evaluar en base a ciertos atributos, por ello en el presente trabajo se evaluará la eficiencia de desempeño de la norma ISO/IEC 25010, a través del tiempo de respuesta y el uso de recursos cuando se realice alguna acción en el sistema.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se dan a conocer los métodos y técnicas utilizadas en este trabajo de integración curricular, mediante el cual se desarrolla un sistema inteligente para el Distrito de Salud 06D05 Guano-Penipe ubicado en la ciudad de Riobamba.

3.1. Tipo de estudio

Para cumplir los objetivos planteados en el trabajo de integración curricular se emplean diversos métodos y técnicas de investigación, en este capítulo se describen los que fueron utilizados en el desarrollo del proyecto.

3.1.1. Métodos y técnicas de investigación

Los métodos y técnicas de investigación utilizados permiten dar cumplimiento a los objetivos específicos del trabajo de integración curricular presente. La Tabla 1-3 y la Tabla 2-3 detallan los diferentes métodos y técnicas aplicados en este trabajo de integración curricular.

Tabla 1-3: Métodos y técnicas de investigación – Parte 1.

Métodos y técnicas.				
Objetivo específico	Método	Descripción	Técnicas	Fuentes
Analizar cómo se hacen las estimaciones en medicamentos genéricos de mayor demanda y el tiempo que demanda realizarlas en la institución.	Deductivo	Con el objetivo de conocer cómo se realiza el proceso de proyecciones en el distrito de salud.	Diagrama de procesos	<ul style="list-style-type: none">• Jefe de Farmacia.• Jefe de Bodega.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Tabla 2-3: Métodos y técnicas de investigación – Parte 2.

Métodos y técnicas.				
Objetivo específico	Método	Descripción	Técnicas	Fuentes
Investigar las características, ventajas y desventajas de la aplicación de técnicas de regresión para sistemas predictivos de datos.	Analítico	Con el objetivo de analizar las diferentes características, ventajas y desventajas de las técnicas de regresión y posteriormente determinar la técnica más adecuada.	Revisión de documentación	<ul style="list-style-type: none"> • Libros. • Artículos científicos • Revistas.
Construir y alimentar el sistema inteligente.	CRISP-ML (Adaptación de CRISP-DM).	Metodología para el desarrollo de proyectos de machine learning que permite realizar un estudio de los datos y mediante ello determinar el modelo de regresión.	Revisión de documentación	<ul style="list-style-type: none"> • Libros. • Artículos científicos • Revistas.
	Metodología SCRUM	Metodología ágil para la gestión del desarrollo del software que permite entregas del producto planificadas y reuniones para establecer cambios.	<ul style="list-style-type: none"> • Diagramas de casos de uso. • Planificación. • Historias de usuario. • Historias Técnicas. • Pruebas de aceptación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Libros. • Artículos científicos • Revistas. • Jefe de Farmacia. • Jefe de Bodega.
Analizar el comportamiento del tiempo en estimaciones de consumos de medicamentos genéricos de mayor demanda respecto al proceso actual.	Estadística	Con el objetivo de recolectar datos cuantitativos que permitan evaluar la eficiencia de desempeño.	Eficiencia de desempeño: <ul style="list-style-type: none"> • ISO/IEC 25010 • Observación 	<ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos del sistema. • Administrador de tareas de Windows.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

3.1.2. Evaluación de la eficiencia de desempeño.

En esta sección se aborda el proceso a seguir para evaluar la eficiencia de desempeño en el sistema a través de la ISO 25010, en la cual se consideran los indicadores del tiempo de respuesta y el uso de recursos.

Para llevar a cabo el análisis del tiempo de respuesta se realizará un estudio comparativo del tiempo empleado en el proceso actual y el tiempo empleado mediante el sistema. Además, el análisis de los recursos se realizará ejecutando el sistema y verificando la cantidad de recursos de RAM y CPU para realizar las tareas.

3.1.2.1. Estudio comparativo del proceso actual vs el proceso automatizado.

Para realizar el estudio comparativo se tomarán en cuenta dos tiempos de respuesta, el primero será el tiempo empleado para realizar la actividad mediante el proceso actual y el segundo será el tiempo empleado en realizar el mismo proceso mediante el sistema ya implementado.

Para verificar que los tiempos obtenidos se distribuyan normalmente o no, se utiliza el Test de Shapiro-Wilk, para la comprobación de la hipótesis se usa el test paramétrico T de Student y el no paramétrico de Wilcoxon según convenga. Estas pruebas se realizaron a través del software R.

3.1.2.2. Población.

Con el objetivo de realizar el estudio comparativo se tomará la población de 35 requisitos funcionales, los cuales están descritos en el product backlog para el desarrollo del sistema, se tomaron los requisitos como población debido a que la población de usuarios es muy pequeña y no se presta al análisis.

3.1.2.3. Muestra

De la población de 35 requisitos funcionales se tomaron 2, los cuales son los que se consideran más importantes en el distrito de salud. Para la toma de la muestra, se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, lo cual deja los siguientes requisitos:

- Tiempo que le toma al usuario **realizar predicción por medicamento.**
- Tiempo que le toma al usuario **generar el informe de proyecciones.**

3.1.2.4. *Materiales de la investigación*

Para evaluar la eficiencia de desempeño en el sistema se emplearon los siguientes materiales de investigación, los mismos que se describen en la Tabla 3-3.

Tabla 3-3: Materiales de la investigación.

Materiales de investigación	
Material	Descripción
Computador	Sera utilizado para las reuniones y para ejecutar los requerimientos establecidos por el dueño del producto.
Administrador de tareas	Una herramienta que proporciona información sobre la ejecución de los procesos en el computador y mide el uso de CPU y la memoria RAM.
Cronometro	Herramienta de medición del tiempo a intervalos pequeños. Sera utilizada para medir el tiempo empleado en el proceso de proyecciones actual.
Software R	Lenguaje de programación utilizado para el análisis estadístico, será utilizado para aplicar los test estadísticos.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

3.1.2.5. *Procedimiento para la evaluación de la eficiencia de desempeño.*

La evaluación de la eficiencia del desempeño consiste en la medición de dos subcaracterísticas, tiempo y recursos. Para tal propósito, la recolección de los datos se realiza en su forma manual y automatizada con el uso del sistema inteligente SPINGE

3.2. Análisis de las estimaciones en medicamentos genéricos de mayor demanda

El Distrito de Salud Guano-Penipe tiene a su cargo 20 unidades operativas, las cuales se encuentran ubicadas entre el sector de los cantones Guano y Penipe, las operaciones que se llevan a cabo en el departamento de farmacia y el de bodega son realizadas por la Dra. Ximena Armijo y la Tlga. Exza Moncayo, las cuales tienen gran importancia sobre los medicamentos que gestiona la entidad. Sin embargo, existe dificultad en las estimaciones de consumos de medicamentos genéricos de mayor demanda por la necesidad de proyectar los consumos de estos de forma rápida y cumplir con el proceso, lo cual mediante el proceso actual no se cumple. Por facilidad operativa y técnica en la institución las estimaciones para este trabajo se han nombrado como “proyecciones”.

El proceso de proyecciones se compone de 5 subproceso los cuales se indican en la Figura 1-3; inicia cuando el director del distrito pide el informe de proyecciones, la bodega a través del sistema SINFO genera y filtra la información de medicamentos genéricos de mayor demanda, la información es enviada al departamento de farmacia para que realice las proyecciones a través de los consumos de los medicamentos comparando la información de farmacia y bodega, finalmente genera el informe que entrega al director del distrito.

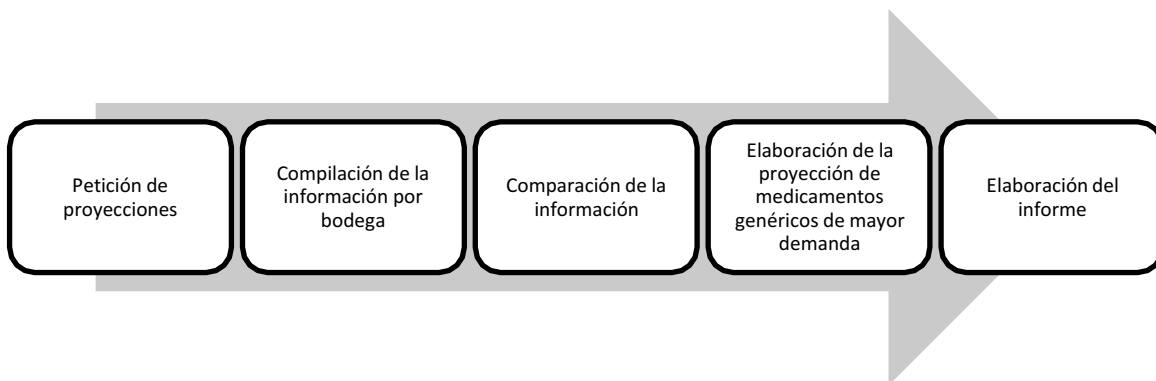


Figura 1-3: Proceso de proyecciones de medicamentos genéricos de mayor demanda del Distrito de Salud Guano-Penipe

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

En la Tabla 4-3 se describen los subprocesos, actividades y objetivos que sigue el distrito de salud con la finalidad de cumplir con el proceso.

Tabla 4-3: Subprocesos, actividades y objetivos del proceso de proyecciones – Parte 1.

Subprocesos, actividades y objetivos del proceso de proyecciones de consumo de medicamentos genéricos de mayor demanda.		
Subprocesos	Actividades	Objetivos
1. Petición de proyecciones	1.1 Enviar quipux a los departamentos de bodega y farmacia. 1.2 Recibir contestación del inicio del proceso.	Comenzar el proceso de proyecciones de medicamentos genéricos de mayor demanda del Distrito de Salud.
2. Compilación de la información por bodega.	2.1 Contestar quipux sobre inicio del proceso. 2.2 Ingresar al sistema SINFO. 2.3 Generar el reporte de medicamentos genéricos de mayor demanda. 2.4 Enviar el reporte al departamento de farmacia.	Gestionar la información de medicamentos genéricos de mayor demanda. Enviar información al departamento de farmacia para que siga el proceso.
3. Comparación de la información	3.1 Recibir información de bodega. 3.2 Comparar las matrices de información de bodega y farmacia. 3.3 Verificar si existe algún problema con la información.	Establecer comparaciones e identificar problemas entre la información que se genera sobre los consumos de medicamentos genéricos en bodega y farmacia.
4. Elaboración de la proyección de medicamentos genéricos de mayor demanda	4.1 Realizar la proyección. 4.2 Elaborar grafico estadístico de los consumos.	Generar la proyección de medicamentos genéricos de mayor demanda para elaborar el informe.
5. Elaboración del informe	5.1 Listar las actividades. 5.2 Indicar la información generada. 5.3 Enviar el informe con la contestación de la finalización del proceso.	Redactar las actividades y los resultados generados en el proceso.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Hay que tomar en cuenta que este proceso se realiza tomando solamente los valores de consumo y realiza la proyección sin ninguna herramienta estadística o un modelo general para proyectar los datos.

Para observar los tiempos de cada actividad y tener el tiempo total real que le lleva al distrito realizar el proceso de proyecciones se presenta el Gráfico 1-3, el cual muestra la duración de cada actividad y el tiempo total de este proceso.

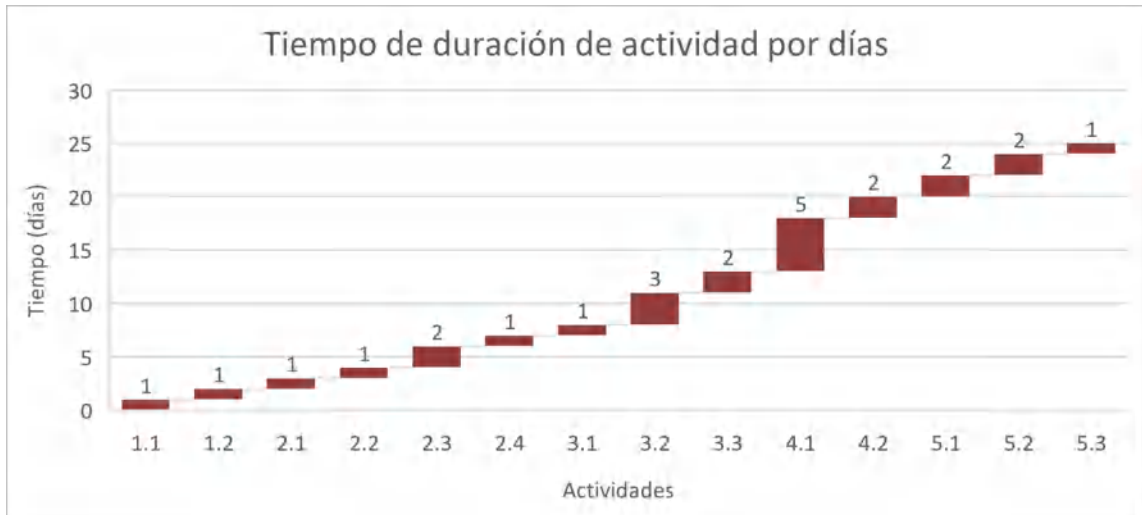


Gráfico 1-3: Gráfica de plazos del proceso de proyecciones

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

En el Gráfico 1-3 se indica el tiempo del proceso de proyecciones general por actividad, el cual tiene una duración total de 25 días, siendo este tiempo el necesario para recolectar la información, compararla, proyectarla y entregar los informes respectivos como indica el distrito de salud.

En resumen, se tienen los siguientes subprocesos para realizar el proceso:

- Petición de proyecciones: En el cual se inicia el proceso a través de quipux y tiene en total una duración de 2 días.
- Compilación de la información por bodega: En este procedimiento se gestiona la información y se envía al departamento de farmacia para que continúe el proceso, tiene una duración de 5 días.
- Comparación de la información; Se recibe la información de bodega y se compara con la información de farmacia, dura 6 días.
- Elaboración de la proyección de medicamentos genéricos de mayor demanda: Se realiza la proyección de los consumos de los medicamentos genéricos de mayor demanda, se elabora en 7 días.
- Elaboración del informe: Finalmente se dispone lo realizado en un informe, el cual es realizado por la jefa de farmacia y se envía a la dirección distrital para indicar los resultados y finalizar el proceso, dura 5 días.

3.2.1. *Petición de proyecciones*

Para la petición de proyección de consumos de medicamentos genéricos de mayor demanda, el director distrital envía un quipux en el que da a conocer a los departamentos de farmacia y bodega el inicio del proceso, con la finalidad de que se lleve a cabo en el tiempo estipulado y recibe la contestación respectiva de los departamentos de bodega y farmacia. El Gráfico 2-3 muestra el proceso de petición de proyecciones.

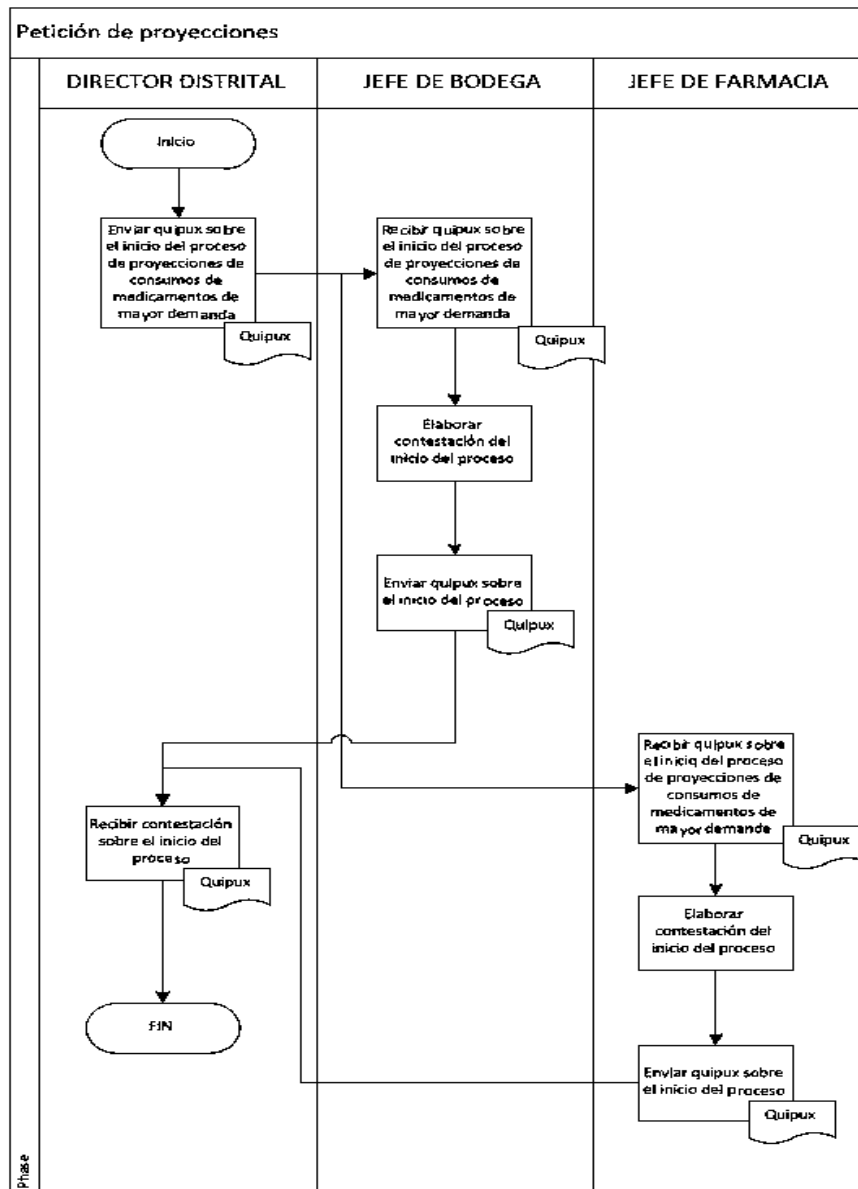


Gráfico 2-3: Subproceso de petición de proyecciones en el Distrito de Salud Guano - Penipe.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

3.2.2. *Compilación de la información por bodega*

En este procedimiento la bodega compila la información necesaria de los medicamentos genéricos de mayor demanda para que prosiga el proceso a través del departamento de farmacia, esto se genera a través del sistema informático SINFO, el cual genera la información en formato Excel para que pueda ser enviada. El sistema SINFO genera el reporte de los medicamentos con los siguientes identificadores:

Datos del distrito

- Unidad operativa
- Mes
- Año

Datos de los medicamentos genéricos

- Código
- Descripción
- Forma farmacéutica
- Concentración
- Saldo inicial
- Ingresos
- Stock
- Fecha de expiración

En el Gráfico 3-3, se presenta el diagrama que describe las actividades que deben realizarse para que este procedimiento pueda llevarse a cabo.

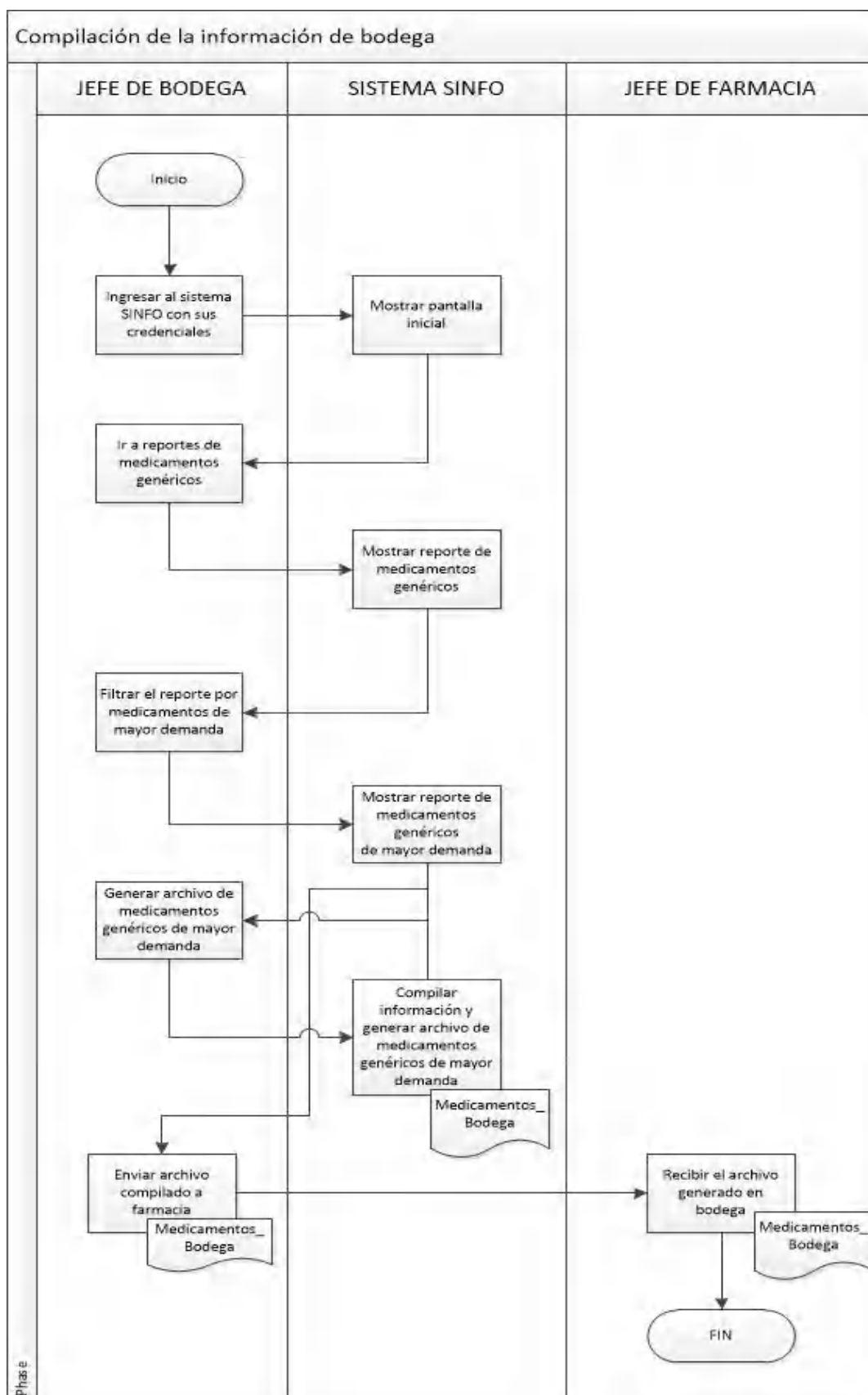


Gráfico 3-3: Subproceso de compilación de la información de bodega en el Distrito de Salud Guano - Penipe

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

3.2.3. *Comparación de la información*

Al recibir los datos del jefe de bodega, el jefe de farmacia procede a revisar posibles errores en la información y la comparará en base a los medicamentos que tiene actualmente farmacia, de existir errores en la información se comunica las novedades al jefe de bodega para generar un nuevo reporte, caso contrario se genera la matriz de consumos de genéricos de mayor demanda que cuenta con los siguientes datos:

Datos del distrito

- Unidad operativa
- Mes
- Año

Datos de los medicamentos genéricos

- Código
- Descripción
- Forma farmacéutica
- Concentración
- Saldo inicial
- Ingresos
- Stock
- Fecha de expiración
- Consumo mensual
- Stock total

Datos personales

- Código distrital
- Cedula
- Nombres
- Apellidos
- Cargo
- Firma

Para la comparación de información se siguen los pasos que se indican en el Gráfico 4-3.

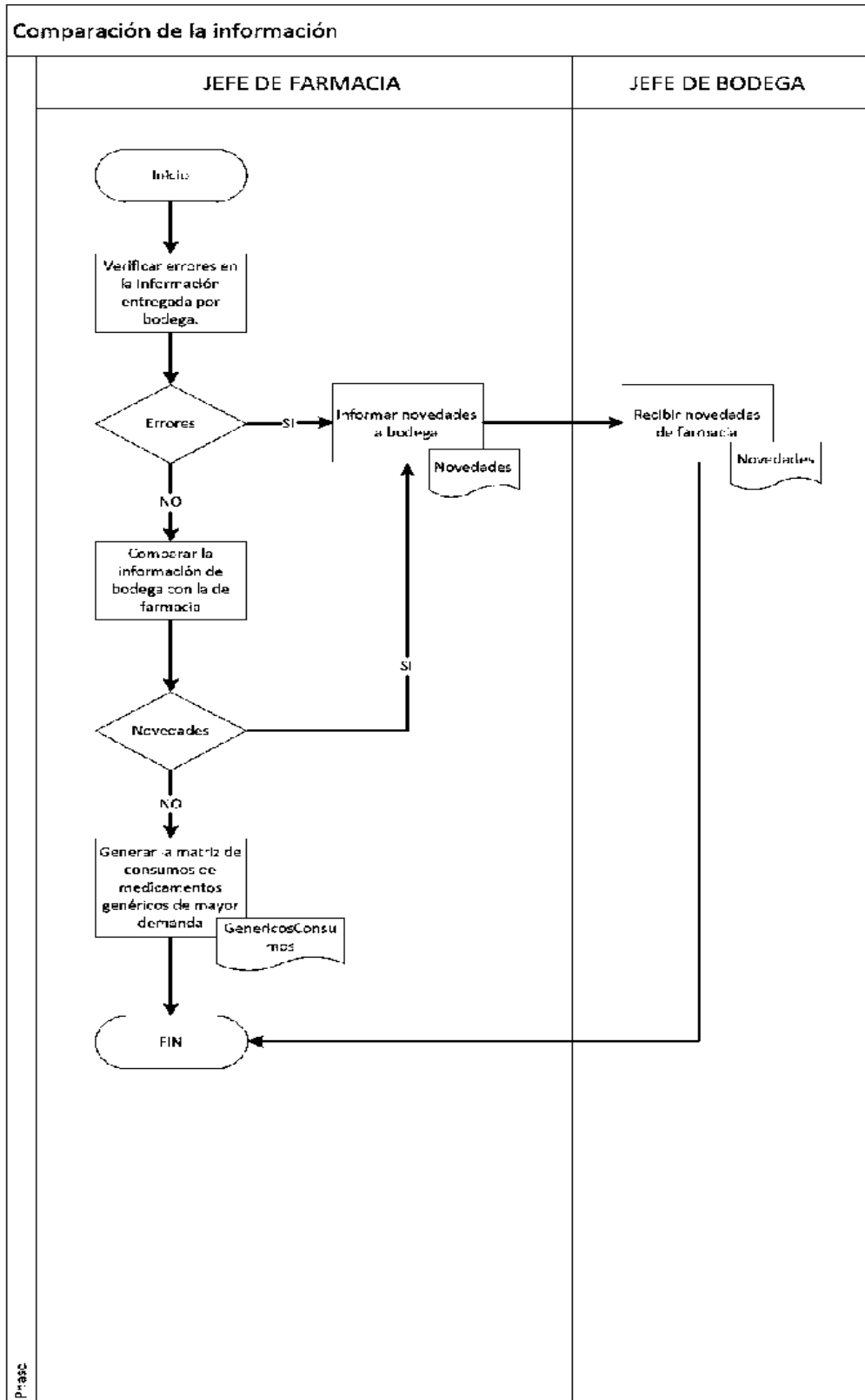


Gráfico 4-3: Subproceso de comparación de la información en el Distrito de Salud Guano - Penipe

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

3.2.4. *Elaboración de proyecciones de medicamentos genéricos de mayor demanda.*

Al tener la matriz de consumos de medicamentos genéricos de mayor demanda, el jefe de farmacia debe elaborar las proyecciones de medicamentos de mayor demanda. Sin embargo, al no existir un modelo estadístico ni una persona capacitada en el área se dificulta realizar los cálculos y le lleva demasiado tiempo al jefe de farmacia, siendo este el procedimiento que más tiempo conlleva realizarlo con 7 días contabilizados.

En el Gráfico 5-3, se muestra los pasos que se siguen para realizar este procedimiento de forma secuencial, descritos por el jefe de farmacia.

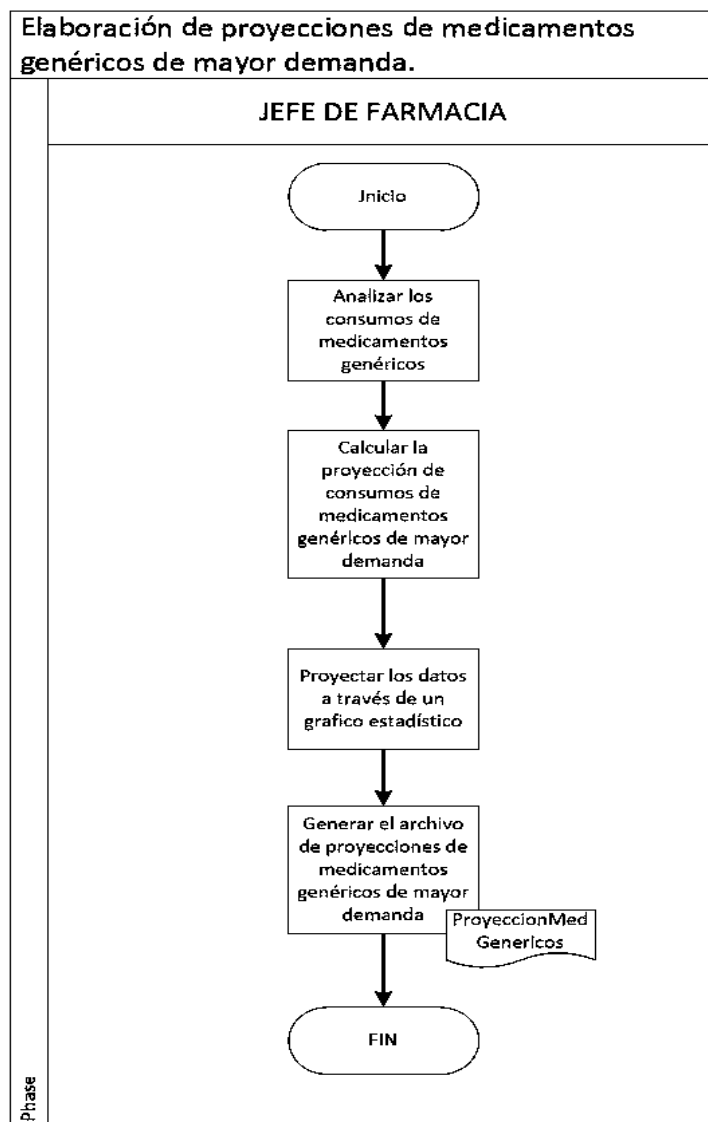


Gráfico 5-3: Subproceso de proyecciones de medicamentos genéricos de mayor demanda en el Distrito de Salud Guano - Penipe

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

3.2.5. *Elaboración del informe.*

Finalmente, es necesario presentar los resultados del proceso a través de un informe. Este informe es elaborado por el jefe de farmacia, indicando las incidencias del proceso, las actividades y los resultados. Al finalizar el informe, se compilan los resultados con el informe y son enviados al director distrital, cuando el director distrital recibe la información, la revisa y genera las novedades necesarias indicando el final del proceso a través de un quipux.

El informe contiene los siguientes datos:

Datos del distrito

- Código distrital
- Nombre del distrito
- Ubicación

Datos personales

- Cedula
- Nombres del encargado
- Apellidos del encargado
- Cargo
- Firma

Datos de la proyección

- Fecha de expedición
- Medicamento
- Concentración
- Consumo actual
- Consumo proyectado
- Gráfico estadístico
- Observaciones

Las actividades que se realizan para la culminación del proceso se encuentran indicadas secuencialmente en el Gráfico 6-3.

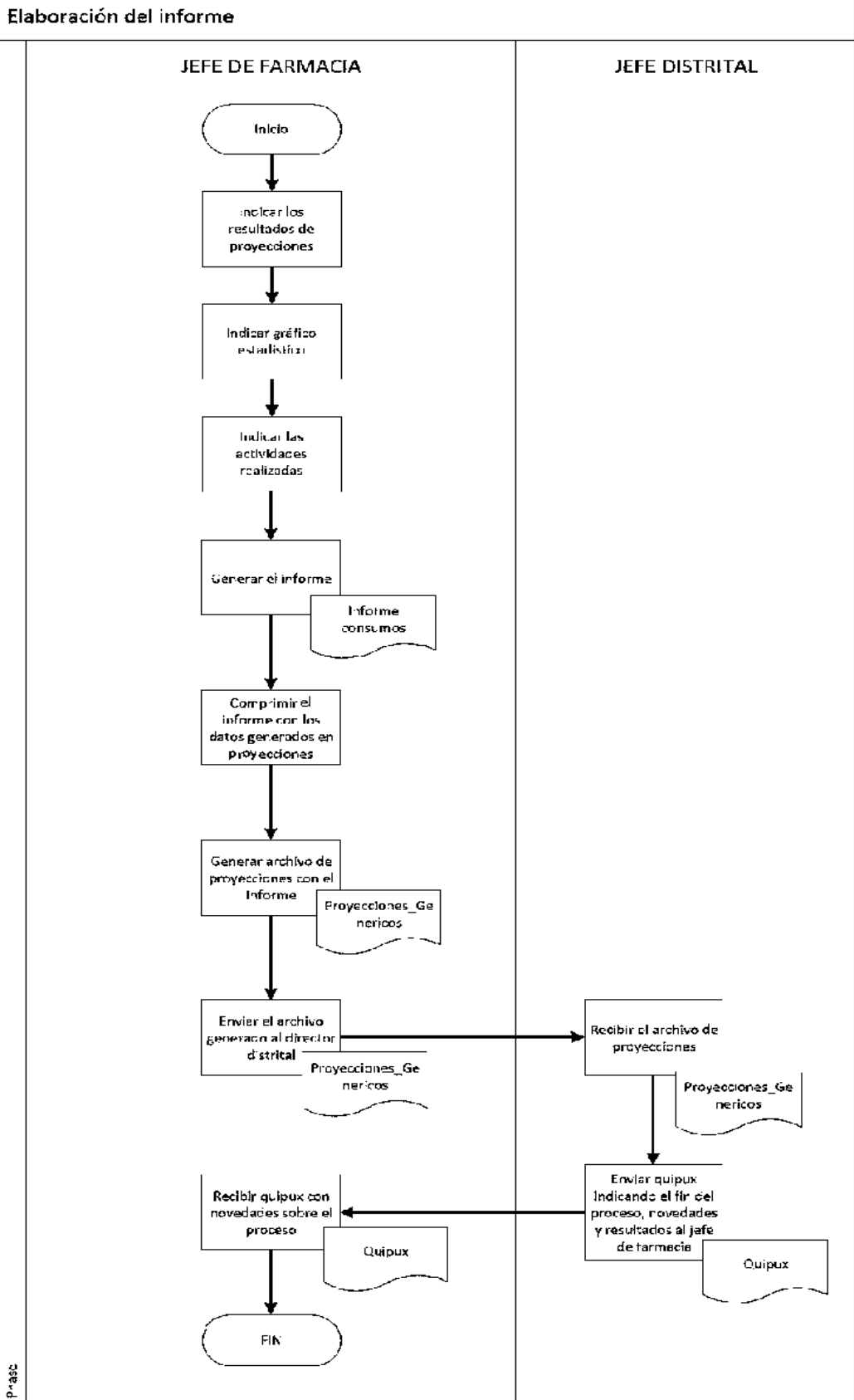


Gráfico 6-3: Subproceso de elaboración del informe de proyecciones en el Distrito de Salud

Guano - Penipe

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Después de analizar el proceso de proyecciones del distrito, se determina que las actividades toman un tiempo total de 25 días para el proceso de manera general. Este tiempo podría mejorar en futuros análisis una vez se implemente el sistema, además mediante la definición de los subprocesos anteriores se puede ver el flujo de la información y los datos necesarios para proyectar el consumo de medicamentos.

3.3. Construcción y alimentación del sistema inteligente.

En este capítulo se analiza y diseña la solución con la finalidad de tener un punto de partida sólido para el desarrollo de esta. Para ello, se divide en las siguientes fases: análisis, diseño y desarrollo.

3.3.1. Análisis de la solución.

Con el objetivo de analizar los datos y aplicar una técnica de regresión idónea para los mismos, es necesario analizarlos y también saber la situación del negocio. Para cumplir con este objetivo, en este sub capítulo se aplicó CRISP-ML, la cual es una adaptación de CRISP-DM realizada por (Studer et al. 2021) para proyectos de machine learning, esta metodología comprende las mismas fases, pero descritas de la siguiente manera: Comprensión del negocio y de los datos, Preparación de los datos, Modelado, Evaluación, Implantación, Monitoreo y Mantenimiento.

3.3.1.1. Comprensión del negocio y de los datos

Esta fase de la metodología CRISP-ML comprende en identificar los objetivos del negocio, sus necesidades y también se procede a realizar la recolección inicial de los datos para establecer un primer contacto con el problema de manera que permita familiarizarse con los datos, verificar su calidad e identificar sus posibles relaciones. En esta fase se realizan las siguientes tareas:

- Objetivo del negocio
- Evaluación de la situación
- Determinar los objetivos del análisis de datos
- Plan del proyecto
- Recolección de los datos iniciales
- Descripción de los datos
- Verificar la calidad de los datos.

Dichas tareas se describen a continuación.

Objetivo del negocio.

Predecir el consumo de medicamentos genéricos de mayor demanda, en el Distrito de Salud 06D05 Guano-Penipe.

- Situación del negocio: El distrito de salud cuenta con los datos de medicamentos genéricos de mayor demanda que son gestionados mediante el sistema SINFO. El proceso actual no se realiza de manera rápida ya que existen algunos problemas en esta institución con respecto al proceso de proyecciones.
- Objetivo del negocio: El objetivo como ya se ha mencionado, es predecir del consumo de los medicamentos genéricos de mayor demanda del distrito de salud Guano - Penipe. Esa es la razón por la cual en este proyecto solamente se realizan predicciones acerca del consumo de medicamentos genéricos de mayor demanda. Esto será muy útil para el negocio ya que les permite verificar las tendencias de consumo de medicamentos y mejorar el proceso actual de la institución.
- Criterio de éxito: Se establece como criterio de éxito un alto porcentaje del coeficiente de determinación al realizar predicciones en los medicamentos genéricos de mayor demanda.

Evaluación de la situación

Para realizar el proyecto se dispone de los datos de consumos de medicamentos generados en el distrito exportados mediante el sistema SINFO, el cual gestiona la información de los activos desde el año 2011 hasta la actualidad. Por lo que existe un nivel de datos suficiente para resolver la problemática.

- Inventario de recursos: Con respecto a recursos software se dispone de Python, PostgreSQL y Visual Studio Code. En cuanto a recursos hardware se utilizarán dos computadores con las siguientes características:
 - Procesador Intel Core i5
 - Memoria RAM 4GB
 - Sistema Operativo Windows 10
 - 500gb de almacenamiento.

La fuente de los datos para este proyecto se genera en el sistema SINFO que se encarga de gestionar los datos de los medicamentos en el distrito, el sistema exporta estos datos en formato Excel para su uso.

- Requisitos, supuestos y restricciones: Se usarán los datos reales de los medicamentos genéricos de mayor demanda generados en el distrito de salud. A parte de ello en el negocio no se especifican otros requerimientos o restricciones para cumplir con el proyecto.

- Riesgos: Se identificaron dos principales riesgos que podrían surgir durante el análisis de la solución:

Riesgos del plan: El desarrollo de las tareas puede llevar más tiempo del planificado debido a la emergencia del COVID-19 y que puede tener un efecto en la planificación de las reuniones con la parte interesada, para ello se tratará de planificar las reuniones sobre la plataforma jitsi.

Riesgos de datos: Puede haber la posibilidad que la cantidad de datos disponibles de consumos de medicamentos genéricos de mayor demanda sea insuficiente para concluir el proyecto, para que no exista este problema se usarán los datos de las 20 unidades operativas del distrito Guano - Penipe.

- Costes y beneficio: Los datos necesarios para llevar a cabo el desarrollo del proyecto no suponen costes adicionales al proyecto debido a que son parte del distrito de salud y deben estar disponibles a todo el público al tratarse de una entidad pública. Como el objetivo es predecir el consumo de medicamentos genéricos de mayor demanda, se deduce como beneficio generar las predicciones necesarias para que el distrito de salud pueda cumplir este proceso rápidamente y de esta manera formar parte en la mejora continua de sus tareas.

Determinar los objetivos del análisis de datos.

El objetivo del análisis de datos es:

- Predecir el consumo de un medicamento genérico de mayor demanda.

Criterio de éxito: En este caso se establece como criterio de éxito la posibilidad de realizar las predicciones de consumos de medicamentos genéricos de mayor demanda con un coeficiente de determinación mayor a 0.7.

Plan del proyecto

El proyecto se divide en las siguientes fases, las cuales se muestran en la Tabla 5-3 y en las que se detalla el tiempo que demanda cada fase con el riesgo respectivo:

Tabla 5-3: Plan del proyecto

Fase	Tiempo	Riesgo
Comprensión del Negocio	2 semanas	Ninguno
Comprensión de los Datos	4 semanas	Problemas de datos
Preparación de los Datos	6 semanas	Problema de datos
Modelo	3 semanas	Problema tecnológico
Evaluación	3 semanas	Problema tecnológico Problemas de datos
Despliegue	2 semanas	Problema con las conclusiones del estudio

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Recolección de los datos iniciales.

Los datos usados para este proyecto corresponden a los medicamentos genéricos de mayor demanda del distrito de salud, por lo que al ser datos reales permite realizar predicciones y estudios basados en los datos generados por el distrito. A continuación, se describen los atributos de medicamentos genéricos de mayor demanda:

- Mes
- Nombre del medicamento
- Forma farmacéutica
- Enfermedad
- Efectos secundarios
- Condiciones de conservación
- Dosis
- Contraindicación
- Condición
- Presentación
- Concentración
- Consumo
- Stock
- Año

Descripción de los datos

En vista de que no se cuentan con los permisos necesarios para acceder a la base de datos del sistema SINFO no es posible proveer el esquema mediante el cual se despliegan los datos, es por esa razón que solo se describen los datos para la predicción de consumos de medicamentos genéricos de mayor demanda en una sola tabla que contiene todos los registros, lo cual se indica la Tabla 6-3 y la Tabla 7-3.

Tabla 6-3: Descripción de la tabla medicamentos genéricos de mayor demanda – Parte 1.

Medicamentos genéricos de mayor demanda.	
Nombre	Descripción
Mes	Es la fecha en la cual se tiene el stock y el consumo de medicamentos genéricos en un medicamento en ese mes.
Nombre del medicamento	Es el identificador por el cual se conoce al medicamento, al ser medicamentos genéricos tienen nombres comunes que le permiten al paciente y al médico identificarlos de mejor manera.
Forma Farmacéutica	Esta variable define la disposición a la cual se adaptan los fármacos y que se presentan para ser administrados.
Enfermedad	Es la enfermedad que se combate con el medicamento genérico.
Efectos secundarios	Es el efecto secundario más importante asociado a ese medicamento.
Condiciones de conservación	Define como debe ser conservado el medicamento para que su tiempo de vida sea el mismo que dispone el principio activo.
Dosis	Especifica los tiempos de consumo de la medicación.
Contraindicación	Define la condición en la cual está un paciente y que no permite que se le recete el medicamento.
Condición	Indica el estado de un medicamento dentro de un puesto de salud, pudiendo ser esencial cuando debe estar siempre surtido o no esencial si solo debe estar surtido en un 50% del pedido.
Presentación	Indica como se distribuye el medicamento.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Tabla 7-3: Descripción de la tabla medicamentos genéricos de mayor demanda – Parte 2.

Medicamentos genéricos de mayor demanda.	
Nombre	Descripción
Concentración	Esta variable define la proporción del medicamento con relación al soluto, es decir es la concentración química dada.
Consumo	Esta variable muestra el consumo de medicamentos genéricos en un mes específico, es decir la cantidad de medicamentos genéricos utilizados en un periodo de tiempo.
Total (Stock)	Es la cantidad de medicamentos genéricos totales que tiene el distrito de salud dado un mes.
Año	Es el año en el cual se generan el stock y el consumo de medicamentos genéricos.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Verificar la calidad de los datos.

En este apartado se procede a verificar la calidad de los datos mediante el modelo propuesto por (Fujii et al. 2020). Para realizar la verificación de la calidad de los datos se revisaron los siguientes indicadores: completitud, unicidad, disponibilidad y detección de valores atípicos. Las tareas para verificar los indicadores se describen a continuación:

- **Completitud.**

Para medir este indicador se registraron la cantidad de datos nulos o vacíos del conjunto de datos en una proporción de 0-100%. La Tabla 8-3 muestra el porcentaje de datos nulos por campo.

Tabla 8-3: Porcentaje de datos nulos en el conjunto de datos.

Porcentaje de datos nulos en el conjunto de datos.		
Tipo de variable	Campo	Porcentaje de datos nulos en el campo
Variable cualitativa	Mes	0.02%
	Nombre del medicamento	0.013%
	Forma Farmacéutica	0%
	Enfermedad	0.05%
	Efectos secundarios	0.10%

	Condiciones de conservación	0.05%
	Dosis	0%
	Contraindicación	0%
	Condición	0.02%
	Presentación	0.02%
	Concentración	0%
Variable cuantitativa	Consumo	0%
	Total (Stock)	0%
	Año	0%
TOTAL		0.273%

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

De todo el conjunto de datos existe un 0.273% de datos nulos o en blanco para mejorar los datos se tomaron dos estrategias. En el caso de los datos de tipo cualitativo se procedió a llenar los campos en blanco en base a los mismos registros históricos. Posteriormente, con los datos cuantitativos se procedió a aplicar la técnica estadística de imputación de medias, que significa reemplazar los valores nulos y en blanco por el promedio del registro de los datos.

- **Unicidad**

Para saber que datos son únicos es necesario verificar los campos que no aceptan registros duplicados. Con el objetivo de verificar los campos la Tabla 9-3 indica cuales aceptan o no valores duplicados.

Tabla 9-3: Unicidad en el conjunto de datos.

Unicidad en el conjunto de datos.		
Campo	¿Permite datos duplicados?	Justificación
Mes	Si	Muchos medicamentos pueden ser registrados en el mismo mes.
Nombre del medicamento	No	El nombre del medicamento genérico es único por su concentración farmacéutica.

Forma Farmacéutica	Si	Varios medicamentos pueden tener la misma forma farmacéutica.
Enfermedad	Si	Los medicamentos pueden ser recetados para combatir la misma enfermedad.
Efectos secundarios	Si	En los medicamentos pueden presentarse los mismos efectos secundarios.
Condiciones de conservación	Si	Los medicamentos pueden presentar las mismas condiciones de conservación.
Dosis	No	Cada medicamento tiene su propia dosis.
Contraindicación	Si	Los medicamentos pueden presentar las mismas contraindicaciones.
Condición	Si	Los medicamentos pueden presentar la misma condición en el distrito.
Presentación	Si	Los medicamentos pueden tener el mismo tipo de presentación.
Concentración	No	La concentración farmacéutica es diferente en todos los medicamentos.
Consumo	Si	Se puede presentar el mismo consumo en varios medicamentos.
Total (Stock)	Si	Se puede tener el mismo stock en varios medicamentos.
Año	Si	El año de compra no es único, ya que varios medicamentos pueden ser comprados en el mismo año.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

En el análisis de la unicidad de estos campos, se tienen 10 campos que permiten datos duplicados y 3 que no permiten datos duplicados. Como los registros duplicados tienen otros registros únicos que los identifican se puede decir que no existen registros exactamente iguales que puedan causarle problemas al algoritmo.

- **Disponibilidad**

En primer lugar, es necesario indicar el periodo de tiempo del cual se tienen disponibles los datos, los históricos con los que cuenta el distrito son del año 2008 al año 2020 ya que en el 2008 se implementó el sistema de gestión de medicamentos, por lo cual datos anteriores a este periodo no se tomaron en cuenta.

Para verificar el indicador de disponibilidad de los datos se tomaron en cuenta los días que el sistema SINFO (de donde provienen los datos) está disponible. En este caso son 354 días, ya que el sistema no permite realizar operaciones los días feriados. En termino de horas el

sistema estaría disponible 8496 horas que representan una disponibilidad de 96.98% al realizar una regla de 3 con las horas de un año normal y las horas del año laborado. Por lo que se puede asegurar la disponibilidad de la fuente de datos en un 96.98%.

- **Detección de valores atípicos**

Con el objetivo de detectar posibles valores atípicos que puedan ocasionar problemas en el análisis predictivo se procede a analizar los datos del campo que se va a predecir, en este caso del campo consumos. Para detectar valores atípicos se calculó los límites internos y externos del conjunto de datos del campo consumos y arrojó los siguientes resultados:

- **Paso 1. Calcular el cuartil 1 y el cuartil 3 de los datos.**

Se ordenaron los datos y se procedió a calcular los cuartiles de los datos, donde se obtuvo:

Cuartil 1: 2240 (Q1)

Cuartil 3: 6041 (Q3)

- **Paso 2. Hallar el rango intercuartílico de los datos.**

Una vez obtenidos los cuartiles se halló el rango intercuartílico mediante la fórmula:

$$RIC = Q3 - Q1$$

$$RIC = 6041 - 2240$$

$$RIC = 3801$$

Donde:

RIC: Rango intercuartílico.

Q3: Cuartil 3.

Q1: Cuartil 1.

- **Paso 3. Obtener los límites internos del conjunto de datos.**

Para realizar esta tarea se realizaron las siguientes operaciones:

$$LI1 = (RIC * 1.5) + Q3$$

$$LI1 = (3801 * 1.5) + Q3$$

$$LI1 = 11742.5$$

$$LI2 = (RIC * 1.5) - Q1$$

$$LI2 = (3801 * 1.5) - Q1$$

$$LI2 = 3461.5$$

Donde:

RIC: Rango intercuartílico.

Q3: Cuartil 3.

Q1: Cuartil 1.

LI1: Limite interno 1.

LI2: Limite interno 2.

○ **Paso 4. Obtener los limites externos del conjunto de datos.**

Para calcular los limites externos se realizaron las siguientes operaciones:

$$LE1 = (RIC * 3) + Q3$$

$$LE1 = (3801 * 3) + Q3$$

$$LI1 = 17444$$

$$LE2 = (RIC * 3) - Q1$$

$$LE2 = (3801 * 3) - Q1$$

$$LI2 = 9163$$

Donde:

RIC: Rango intercuartílico.

Q3: Cuartil 3.

Q1: Cuartil 1.

LE1: Limite externo 1.

LE2: Limite externo 2.

○ **Paso 5. Decisión.**

Con los valores de los limites internos y externos se procede a revisar el porcentaje de valores atípicos leves y extremos respectivamente en el conjunto de datos de consumos y la estrategia a tomar para cada caso. La Tabla 10-3 indica estos resultados.

Tabla 10-3: Resultados datos atípicos.

Resultados datos atípicos.		
Tipo de valor atípico	Porcentaje de datos atípicos	Estrategia
Leve. (Datos menores a 3461.5 y mayores 11742.5)	0.09%	Estos datos se mantienen ya que son valores cercanos a la mediana y que no se encuentran lejos de los cuartiles 1 y 3.
Extremo (Datos menores a 3461.5 y mayores 17444)	0.033%	En este caso se tomó en cuenta el límite interno 1 y el límite externo 2 que son los valores más alejados para establecer los valores atípicos extremos. Los valores atípicos extremos al no representar un porcentaje importante del conjunto de datos y por su naturaleza ser valores extremos que pueden causar errores en la predicción, se toma la decisión de no tomar en cuenta los valores atípicos extremos.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

3.3.1.2 Preparación de los datos.

Esta fase comprende la preparación de los datos para adecuarlos a la técnica que se aplicará sobre ellos, de tal manera que permita generar la predicción. Por lo cual es necesario seleccionar un subconjunto de datos, mismos que se van a limpiar de ser el caso para mejorar su calidad. Esta fase incluye las siguientes tareas:

- Selección de los datos
- Limpiar los datos
- Construir los datos
- Integrar los datos
- Formatear los datos

Estas tareas se describen a continuación.

Selección de los datos

Para la predicción es necesario seleccionar todos los registros de la tabla de medicamentos genéricos de mayor demanda, con la finalidad de cumplir los objetivos del proyecto se tomarán en cuenta los siguientes campos, indispensables para el análisis:

- Mes
- Nombre del medicamento
- Forma farmacéutica
- Enfermedad
- Efectos secundarios
- Condiciones de conservación
- Dosis
- Contraindicación
- Condición
- Presentación
- Concentración
- Consumo
- Stock
- Año

Para cumplir con el objetivo de predecir los consumos de medicamentos genéricos solamente se necesitan estos campos, los cuales forman parte de los medicamentos y tienen estrecha relación con los mismos y su consumo correspondiente.

Limpiar los datos

Finalizada la etapa de verificación de la calidad de los datos es necesario limpiarlos a través de las estrategias que se establecieron anteriormente para cada caso. Los datos están identificados por su unicidad, donde se evidenció que cumplía con las restricciones de campo. A nivel de disponibilidad los datos tienen un alto porcentaje de disponibilidad al generarse del sistema de gestión de la información de medicamentos genéricos. Se encontraron datos nulos y en blanco en campos de tipo cuantitativo y cualitativo, por lo que en los campos de tipo cuantitativo la estrategia a utilizar es la imputación de medias y en los campos de tipo cualitativo se procedió a llenar los campos.

Para los valores atípicos se calcularon los límites interiores y los límites externos, mediante los cuales se identificaron los valores atípicos leves y los valores atípicos extremos. En el caso de los valores atípicos leves, estos se mantienen al ser valores que están cercanos a la mediana y que no se encuentran fuera de los cuartiles. Por otro lado, los valores atípicos extremos al estar lejos de los límites y la mediana se consideran valores que pueden causar problemas a la predicción por lo que estos valores no serán tomados en cuenta. Una vez hecho esto, se obtiene el conjunto de datos limpio y listo para alimentar el sistema.

Construir los datos.

- Atributos derivados: Para asegurar que el modelo genere una buena predicción, se procedió a categorizar las variables cualitativas en el conjunto de datos, como se indica en la Tabla 11-3, donde se describe el tipo de categorización utilizada en estas variables.

Tabla 11-3: Categorización de variables.

Tipo de variable	Variable	Categorización
Variables cualitativas	Mes	Se realiza la categorización por medio del método “one-hot encoding” donde se convierten estos datos en una representación de vector binario que le sirve al algoritmo para identificar las categorías.
	Nombre del medicamento	
	Enfermedad	
	Forma farmacéutica	
	Efectos secundarios	
	Condiciones de conservación	
	Dosis	
	Contraindicación	
	Condición	
	Presentación	
Variables cuantitativas	Año	No se categorizan al ser datos numéricos completamente analizables por el algoritmo.
	Stock	
	Consumo	

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Las variables año, stock y consumo no se categorizan al ser datos numéricos completamente analizables por el algoritmo.

- Atributos generados: No fue necesario generar nuevos atributos porque el sistema que gestiona los datos de medicamentos ya tiene los necesarios.

Integrar los datos

No ha sido necesaria la creación de más campos, registros y otras estructuras, ya que el sistema SINFO tiene la estructura de los datos ya definida, es el que va generando los registros y filtra la información al encargarse de gestionar estos datos.

Formatear los datos

No fue necesario volver a codificar ningún campo ya que este proceso de categorización se realizó previamente en esta fase mediante el one-hot encoding, por lo que se consideró que no era necesario cambiar el orden de ningún campo, ni cambiar el formato actual.

3.3.1.3 Modelado

En esta fase se escoge la técnica más apropiada para cumplir con el objetivo del negocio planteado en este proyecto. Se determina el indicador de éxito del modelo con la finalidad de obtener un resultado dentro de los parámetros planteados en la comprensión del negocio que permita continuar con el desarrollo, entonces, se aplica el modelo para evaluarlo y verificar que cumpla el criterio de éxito, de tal manera que el modelo aplicado se implante en el sistema. Esta fase comprende las siguientes tareas:

- Escoger la técnica de modelado
- Generar el plan de prueba
- Aplicación del modelo

Escoger la técnica de modelado

Puesto que en el presente trabajo de integración curricular el objetivo es aplicar un modelo que permita construir la solución, es necesario aplicar una técnica de regresión que satisfaga este objetivo. La técnica escogida para realizar las predicciones fue la regresión lineal múltiple, para escoger esta técnica fue necesario establecer características con respecto a los datos. Las características de los datos que fueron tomadas en cuenta para la elección de esta técnica se describen a continuación.

- Datos etiquetados: A través de las matrices de medicamentos genéricos, se establecieron las mismas etiquetas que designan los campos de la matriz de datos de medicamentos genéricos de mayor demanda.
- Datos bi-dimensionales: Los datos tienen una relación funcional, es decir, que tiene variables x,y relacionadas entre sí.

- Datos numéricos con otras características: Los datos tienen relación con otras variables no numéricas pero que les dan valor, las mismas se encuentran descritas en la categorización de variables.

Teniendo en cuenta estas características de los datos se determinó que la mejor técnica para realizar las predicciones es la regresión lineal múltiple, siendo la razón más importante la relación de funcionalidad entre los datos de consumos con las variables explicativas que se describen en la categorización de variables.

Generar el plan de prueba

En este apartado se escoge un indicador que nos permita probar el éxito al aplicar la técnica de regresión. Para ello se ha escogido el coeficiente de determinación, el cual también es conocido como R^2 . La razón principal para escoger este indicador es que permite verificar la proporción de variación entre la variable Y (la variable de respuesta) que es explicada por la variable X (la predictora o explicativa). El resultado será un valor entre $-\infty$ y 1, mientras más cercano sea a 1 las predicciones serán más exactas, mientras más cercano a $-\infty$ indicaría un mayor error en las predicciones (Gómez y Lozano 2020).

Según (Gómez y Lozano 2020) el coeficiente de determinación se calcula de la siguiente manera:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=0}^n (Y_i - X_i)^2}{\sum_{i=0}^n (Y_i - X)^2}$$

Donde:

R^2 : Coeficiente de determinación.

Y_i : Valor observado.

X_i : Valor predicho.

X : Media del conjunto de datos.

Antes de realizar la evaluación del modelo se realiza la carga de datos de entrenamiento mediante la técnica de división de los datos (del inglés data splitting), la cual divide el conjunto de datos en datos de entrenamiento y datos de testing. La división de estos datos se hizo en una proporción de 80 y 20. El 80% del conjunto de datos corresponde a los datos de entrenamiento y el 20% restante corresponde a datos de testing que se utilizaron para entrenar y evaluar al algoritmo respectivamente.

Para la evaluación en la Tabla 12-3 se describe el ambiente de prueba que fue utilizado para la evaluación del criterio de éxito en la aplicación de la técnica de regresión múltiple.

Tabla 12-3: Ambiente de prueba del modelo.

Ambiente de prueba del modelo		
Objeto	Condición	Descripción
Datos de testing	Datos del ácido acetilsalicílico	Medicamento genérico de mayor demanda escogido al azar.
Predicción	Predicción anual del consumo del ácido acetilsalicílico	Generará la predicción anual del ácido acetilsalicílico
Coeficiente de determinación	Criterio de éxito en la prueba por encima del 0.7	Indica el éxito en la evaluación del modelo.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Aplicación del modelo

Con la técnica ya seleccionada es necesario aplicar el modelo de regresión lineal múltiple. Para poder generar resultados reales a través del algoritmo se alimentó al modelo de regresión múltiple con el conjunto de datos de los medicamentos genéricos de mayor demanda, de manera que los datos sometidos a evaluación puedan generar una predicción con datos reales. Previamente se alimentó el modelo con los datos generados por el sistema de gestión de medicamentos en formato excel para poder realizar la predicción, verificar sus hiperparámetros y posteriormente comprobar si el coeficiente de determinación se encuentra dentro del criterio de éxito.

Con el objetivo de verificar si el modelo cumple con el criterio de éxito, se hace una evaluación del modelo predeterminado sin configurar los hiperparámetros. La Figura 2-3 indica el resultado de la primera prueba con los datos de testing en el modelo predeterminado, la misma que arrojó un coeficiente de determinación de 0.64, que está debajo del indicador de éxito de 0.7, por lo que se espera que mejore una vez se modifiquen los hiperparámetros.

```
total: 0.6451491674810099
ers\Rodrigo Lazo\Documents\PYTHON\Machine learnig\regresion\2>_
```

Figura 2-3: Prueba del modelo predeterminado.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Para mejorar el algoritmo, se procedió a configurar los hiperparámetros en Python donde la librería SciKit Learn permite configurar para la regresión lineal múltiple los hiperparámetros que se describen a continuación:

- **Fit_intercept:** Este hiperparámetro puede ser modificado con valor booleano e indicará si debe o no pasar obligatoriamente por el eje 0 de las abscisas. En este caso se dejó el valor de true para que la función lineal calcule el eje y no se obligue a la función a pasar por el eje 0.
- **Normalize:** Este hiperparámetro puede ser modificado con valor booleano e indicará si los datos deben normalizarse o no. Para modificar el modelo se cambió este valor a true para que el algoritmo funcione mejor con estos datos normalizados.

Una vez configurado el modelo se procedió a realizar la segunda prueba con los datos de testing. En la Figura 3-3 indica el resultado de la segunda prueba donde se obtuvo un coeficiente de determinación de 0.78, que está por encima del indicador de éxito de 0.7, por lo que se cumple con el indicador y se genera una predicción acorde a las necesidades del negocio.



```
total: 0.788881741821984
C:\Rodrigo_Lazo_Documents\PYTHON\machine_learning\regresión_2>
```

Figura 3-3: Prueba del modelo configurado.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Teniendo el resultado de la prueba con el modelo configurado el cual arrojó un coeficiente de determinación de 0.78 y que se encuentra por encima del criterio de éxito establecido, se considera que el modelo cumple con este criterio y por tanto se procede a la implantación de este modelo en el sistema.

3.3.1.4 *Implantación*

Esta fase comprende cómo se implementará el modelo en el sistema, de manera que permita cumplir con los objetivos del negocio. Para ello en esta fase se planifica la implantación del modelo, misma que se describe a continuación.

Planificación de la implantación.

Para implantar el proyecto en primer lugar es necesario desarrollar las interfaces de usuario que le permitan al usuario final interactuar con el sistema con el fin de que realice las predicciones

mediante la interfaz web, además de diseñar la base de datos para gestionar esta información. Posteriormente y habiendo implementado el modelo se procedió a verificar si el tiempo del proceso mejora respecto al proceso actual. La planificación y gestión del desarrollo del sistema web se realizó mediante la metodología SCRUM, donde se amplió en detalle cada una de las fases el desarrollo del sistema.

3.3.1.5 Monitoreo y Mantenimiento

En esta fase se describen las estrategias que se utilizarán para que exista un proceso continuo de mejora del modelo de machine learning y mediante el cual se eviten riesgos posteriores a la implementación. Para concluir esta fase, se realizan las siguientes tareas:

- Planear monitoreo y mantenimiento
- Revisión del proyecto

Estas tareas se describen a continuación.

Planear monitoreo y mantenimiento

La supervisión y el mantenimiento son partes fundamentales de la mejora de un proyecto, más aún en esté debido a que los datos de medicamentos genéricos pueden alterarse al ser modificados o eliminarse y estas acciones pueden afectar los datos de ingesta que arrojarían predicciones erradas. Por lo cual es necesario generar estrategias que le permitan a la institución mantener la integridad de los datos de ingesta y es por ello que se recomienda realizar las siguientes acciones en periodos trimestrales:

- Tener la información respaldada después de cada proceso de proyecciones y subirla a algún repositorio con la finalidad de evitar que la información se pierda si existieran problemas con el servidor donde se desplegará el sistema.
- Tener la información respaldada en dispositivos magnéticos (memory flash, disco externo) y que se tenga ordenado por carpetas con la finalidad de tener la información disponible para el usuario.
- Que los resultados generados se reflejen en el informe de proyecciones y exista un repositorio de los informes de proyecciones que le permita al distrito gestionar y verificar esta información.

Revisión del proyecto

Este apartado comprende el resumen de lo que se hizo dentro del análisis de la solución mediante la metodología CRISP-ML, además se dejan recomendaciones para otras versiones del proyecto.

En primer lugar, hay que tener en cuenta que al contar solamente con los medicamentos genéricos de mayor demanda del distrito se delimitó el alcance del proyecto solo a estos, ya que es posible que realizando el mismo análisis con todos los medicamentos del distrito sin delimitaciones se necesite otro algoritmo y otro modelo. Estos datos provienen del sistema de gestión de los medicamentos SINFO, el cual gestiona la información de todos los medicamentos y exporta los datos en formato excel. Los datos no requieren diseño de otras estructuras, campos o registros ya que están correctamente etiquetados, se analizó la calidad de los datos mediante la cual se indica la estrategia que se aplicará en caso de encontrar datos vacíos o nulos y valores atípicos.

Con respecto al modelo, se escogió primero un criterio de éxito, en este caso el coeficiente de determinación. Se estableció un valor de 0.7 como criterio de éxito y después se procedió a realizar el plan de pruebas. En el plan de pruebas se definió realizarlas con los datos del ácido acetilsalicílico y se hizo una prueba con el modelo predeterminado y otra con el modelo configurado. Para configurar el modelo se modificó el hiperparámetro normalize que permite trabajar con los datos normalizados. La primera prueba arrojó un coeficiente de determinación de 0.64 y la segunda prueba arrojó un coeficiente de determinación de 0.78 con los datos de testing, concluyendo que la prueba fue exitosa al superar el criterio de éxito con el modelo configurado.

Finalmente se planificó la implantación, en la cual se indica que es necesario desarrollar las interfaces de usuario, la base de datos y los requisitos que plantea el cliente en el desarrollo de la solución, lo cual será gestionado mediante la metodología SCRUM. En la fase de monitorización y mantenimiento se describieron algunas estrategias necesarias para mantener la integridad de los datos de ingesta y que ello sirva como un proceso continuo de mejora.

Algunas recomendaciones para mejorar el proyecto pueden ser: realizar un estudio sobre los datos de los medicamentos más importantes del distrito y que esto pueda ayudarles a mejorar no solo el tiempo del proceso, sino otros procesos para los cuales se necesite esta información. Disponer de más datos de medicamentos genéricos de mayor demanda de otros distritos de salud podría mejorar el coeficiente de determinación y generar predicciones que expliquen mucho mejor la variable de predicción.

3.3.2 Diseño de la solución.

Una vez que se han analizado los datos y se tiene el modelo predictivo que se implementará en el sistema, es necesario diseñar el flujo de procesado de los datos antes de presentar los resultados en la aplicación. Para cumplir este objetivo se presenta el siguiente gráfico que es una adaptación de (Davoudian y Liu 2020), y mediante el cual se indican las fases y las actividades que intervienen antes, durante y después de realizar el análisis predictivo.

Cada fase se encuentra diferenciada de la siguiente manera en la Figura 4-3: el color amarillo define la habilidad cognitiva de percepción, el color mostaza define la habilidad cognitiva de interacción y el verde las habilidades cognitivas de deliberación e interacción.

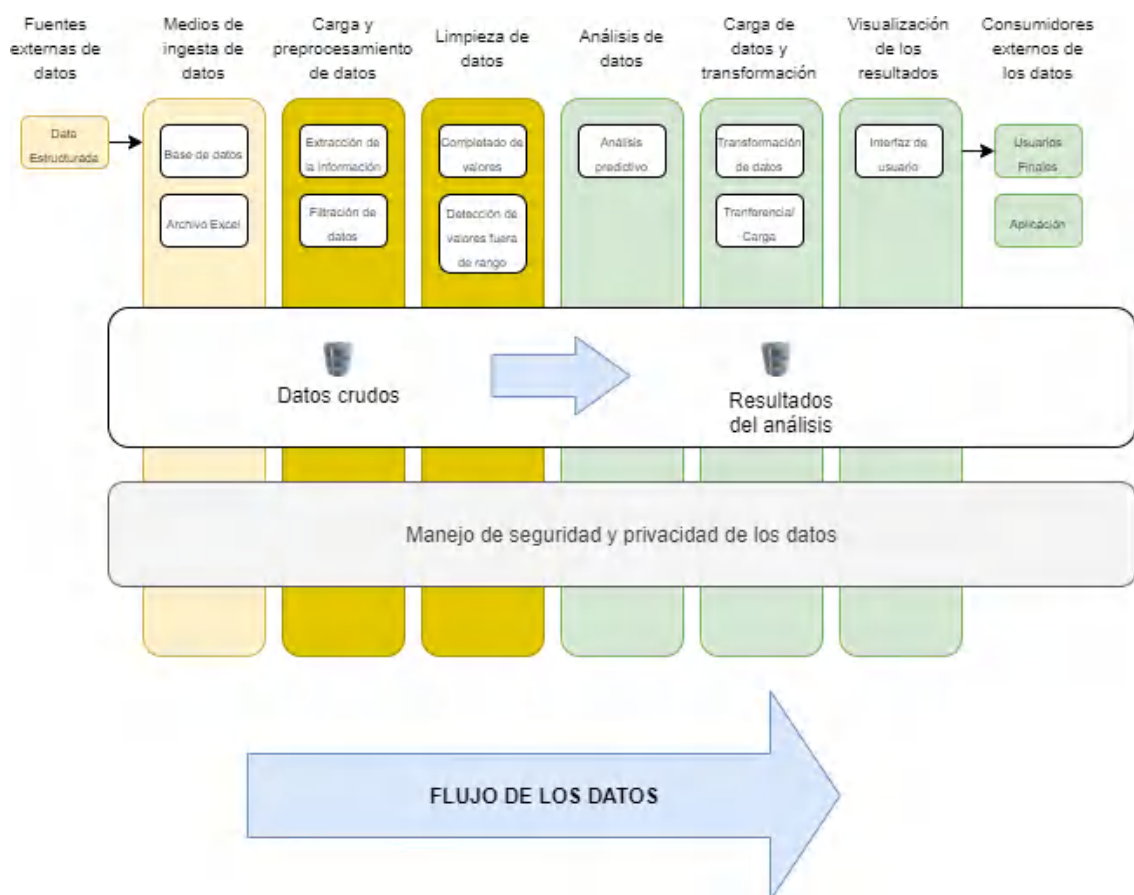


Figura 4-3: Flujo de trabajo del sistema predictivo

Realizado por: (Davoudian y Liu 2020)

En la Figura 4-3 se muestra el flujo de proceso de los datos, que comienza con la elección del tipo de fuente externa de datos. En este caso se extraen los datos de los medicamentos genéricos a través del sistema SINFO que exporta los datos en formato excel. Estos datos se guardan en el sistema de manera que la ingesta pueda ser a través de la data exportada por el sistema de

gestión de medicamentos o la base de datos del sistema predictivo, en este momento se cuenta con datos crudos.

Posteriormente los datos crudos pasan al módulo de carga y preprocesamiento los datos son extraídos de manera local (base de datos) o de manera externa (archivo excel), después se realiza la filtración de estos la cual sirve para delimitar la data de estudio, es decir escoger el medicamento del cual se generará la predicción. Una vez que los datos son filtrados comienza la tarea de limpieza de los datos, que tiene por objetivo detectar valores atípicos o espacios en blanco, como en el estudio de estos datos no se detectaron valores atípicos no es necesario generar una estrategia en este caso, por el contrario, si se detectan campos nulos o valores en blanco se aplica la estrategia de imputación de medias.

Cuando los datos están limpios se realiza el análisis predictivo con la técnica de regresión lineal múltiple, los resultados del análisis pasan a guardarse en la base de datos. El proceso de transformación de los datos simplemente convierte los resultados del análisis en valores interpretables para el usuario final. Estos resultados se muestran a través del sistema para que el usuario final pueda recibir la retroalimentación con respecto a la data de medicamentos y se guardan en la base de datos para gestionar esta información.

Finalmente, cuando los datos se transforman en información interpretable se muestra en a los usuarios finales mediante la aplicación.

El manejo de seguridad y privacidad de los datos se genera primero a nivel del software ya que el usuario debe ingresar mediante login al sistema para gestionar la información y se dan roles a los usuarios que ingresen en el sistema para que accedan solo a lo que les permita el administrador, a nivel de usuario se generaron algunas estrategias en CRISP-ML dentro del apartado de monitoreo y mantenimiento en lo que respecta al respaldo de la información que también deben ser tomados en cuenta, además de esto otros niveles de seguridad no han sido tomados en consideración.

3.3.3 *Desarrollo de la solución.*

Al momento de desarrollar un producto software es necesario aplicar metodologías de desarrollo que otorguen directrices y marcos de trabajo con la finalidad de gestionar el desarrollo del proyecto permitiendo que se cumplan los objetivos del proyecto dentro de un tiempo estipulado y garantizándole al usuario final un producto funcional. Para gestionar el

desarrollo del sistema se aplicará la metodología ágil SCRUM, la cual permite entregar resultados en tiempos cortos para su revisión y así poder asegurar que cumplan los objetivos del cliente. Por otro lado, es importante tener en cuenta que SCRUM es una metodología sujeta a cambios y puede resultar ventajoso en el desarrollo de un sistema al existir la posibilidad de cambios durante el transcurso del proyecto.

3.3.3.1 Fase de planificación

En esta fase se definen los roles de SCRUM y también los roles que ocupan los usuarios del sistema, de igual manera se realiza la planificación de los requerimientos mediante la prioridad de entrega y el tiempo que se estipule para la entrega de cada uno de ellos. Una vez planificados los requerimientos se calendariza las reuniones que se realizarán con el cliente para la entrega de avances en cada sprint.

Integrantes y roles SCRUM

En SCRUM existen 3 roles principales que son necesarios para el cumplimiento del proyecto, cada uno de estos roles tienen responsabilidades que cumplir durante el desarrollo de este, el equipo responsable se detalla a continuación en la Tabla 13-3.

Tabla 13-3: Integrantes y Roles del Proyecto

Integrantes	Correo	Rol
Dra. Ximena Armijo	drarmij_xime87@hotmail.com	Product Owner
Alex Moreano	alex.vladimir@epoch.edu.ec	Scrum Master
Alex Moreano	alex.vladimir@epoch.edu.ec	Desarrollador
Rodrigo Lazo	rodrigo.lazo@epoch.edu.ec	Desarrollador

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Tipos de usuario y roles del sistema

En esta tarea se identifican los tipos de usuario que deberán formar parte del sistema y los cuales tendrán roles asignados, que serán las tareas que pueden llevar a cabo en el sistema. Para este sistema se han identificado 2 tipos de usuario con diferentes roles, los cuales están descritos en la Tabla 14-3.

Tabla 14-3: Tipos de usuario y roles del sistema

Tipo de usuario	Rol	Encargada
Administrador	Encargado de administrar toda la información del sistema. Encargado de crear nuevos roles. Encargado de dar permisos. Visualizar reportes y generar predicciones.	Tlga. Exza Moncayo (temporal)
Farmacéutico	Gestionar su información de usuario. Realizar predicciones. Visualizar reportes	Dra. Ximena Armijo

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Product Backlog

El product backlog es una lista ordenada de los requerimientos, los cuales son definidos por el dueño del producto. Cada requerimiento tiene sus puntos estimados y su prioridad, mismos que nos permiten planificar su desarrollo. Para la estimación de los puntos se empleará la técnica de T-Shirt que permite asignar una talla dependiendo de la cantidad de puntos estimados con la finalidad de darle la prioridad a cada uno de los requerimientos, el resultado se describe en la Tabla 15-3.

Tabla 15-3: Método T-Shirt.

Talla	Puntos Estimados	Horas
S	10	10
M	15	15
L	20	20
XL	≥ 40	≥ 40

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Después de haber asignado los puntos estimados con la talla respectiva se procede a asignar los requisitos con su prioridad para poder establecer las fechas de entrega posteriormente, la asignación de la prioridad a cada requerimiento se presenta en la Tabla 16-3 y la Tabla 17-3 respectivamente.

Tabla 16-3: Product backlog – Parte 1

ID	Tarea	Talla	Puntos Estimados	Prioridad
HT_01	Definir el estándar de codificación	L	20	Alta
HT_02	Diseñar la base de datos	XL	40	Alta
HT_03	Definir la arquitectura del sistema	XL	40	Alta
HT_04	Diseñar la interfaz de usuario	L	20	Alta
HU_01	Iniciar sesión en el sistema	XL	40	Alta
HU_02	Registrar nuevo usuario en el sistema	XL	40	Alta
HU_03	Editar datos de usuario del sistema	L	20	Media
HU_04	Eliminar usuario del sistema	L	20	Media
HU_05	Crear roles	XL	40	Baja
HU_06	Gestionar de roles del sistema	XL	40	Baja
HU_07	Gestionar permisos de roles	XL	40	Baja
HU_08	Visualizar página principal	L	20	Baja
HU_09	Visualizar noticias del distrito	L	20	Baja
HU_10	Editar noticias	L	20	Baja
HU_11	Eliminar noticias	L	20	Baja
HU_12	Registrar noticias	XL	40	Baja
HU_13	Mostrar pestaña de contenido con visión, misión y objetivos	L	20	Baja
HU_14	Reportar usuarios del sistema	L	20	Alta
HU_15	Recuperar la contraseña de un usuario mediante correo	XL	40	Alta
HU_16	Mostrar información del personal farmacia	L	20	Media
HU_17	Ingresar información del personal farmacia	L	20	Media
HU_18	Editar información del personal farmacia	L	20	Media
HU_19	Cargar dataset	XL	40	Alta
HU_20	Reportar data cargada	L	20	Alta
HU_21	Eliminar data cargada	L	20	Alta
HU_22	Editar data cargada	L	20	Alta
HU_23	Agregar contenido de información general	L	20	Baja
HU_24	Reportar resumen de la data	L	20	Alta
HU_25	Realizar predicción mensual por medicamento	XL	40	Alta
HU_26	Realizar predicción anual por medicamento	XL	40	Alta
HU_27	Realizar predicción hasta un periodo determinado por medicamento	XL	40	Alta
HU_28	Generar reporte general de predicciones	L	20	Alta
HU_29	Generar un gráfico estadístico por predicción	XL	40	Alta

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Tabla 17-3: Product backlog – Parte 2

ID	Tarea	Talla	Puntos Estimados	Prioridad
HU_30	Agregar información descriptiva de medicamentos	L	20	Media
HU_31	Editar información descriptiva de medicamentos	L	20	Media
HU_32	Eliminar información descriptiva de medicamentos	L	20	Media
HU_33	Exportar reporte PDF predicción mensual	XL	40	Baja
HU_34	Exportar reporte PDF predicción anual	XL	40	Baja
HU_35	Exportar reporte PDF predicción periodo	XL	40	Baja

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Sprint Backlog

Según la metodología SCRUM, el sprint backlog se define como un conjunto de historias de usuario o historias técnicas que deben ser concluidas en un rango de tiempo establecido por el equipo de desarrollo, las cuales son planificadas entre el equipo de desarrollo y el cliente. Para observar la planificación de cada sprint se muestra la Tabla 18-3, en la Tabla 19-3 y en la Tabla 20-3, que contienen la planificación de los sprints según las necesidades del cliente.

Tabla 18-3: Sprint backlog – Parte 1

HU/HT	Descripción	Inicio	Fin	Puntos Estimados	Puntos Totales
Sprint 1					
HT_03	Definir la arquitectura del sistema	15/06/2020	19/06/2020	40	120
HT_02	Diseñar la base de datos	22/06/2020	26/06/2020	40	
HT_01	Definir el estándar de codificación	29/06/2020	03/07/2020	20	
HT_04	Diseñar la interfaz de usuario	29/06/2020	03/07/2020	20	
Sprint 2					
HU_01	Iniciar sesión en el sistema	06/07/2020	10/07/2020	40	160
HU_02	Registrar nuevo usuario en el sistema	13/07/2020	17/07/2020	40	
HU_15	Recuperar la contraseña de un usuario mediante correo	20/07/2020	24/06/2020	40	
HU_19	Cargar dataset	27/07/2020	31/07/2020	40	

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Tabla 19-3: Sprint backlog – Parte 2

HU/HT	Descripción	Inicio	Fin	Puntos Estimados	Puntos Totales
Sprint 3					
HU_25	Realizar predicción mensual por medicamento	03/08/2020	07/08/2020	40	120
HU_26	Realizar predicción anual por medicamento	10/08/2020	14/08/2020	40	
HU_27	Realizar predicción hasta un periodo determinado por medicamento	17/08/2020	21/08/2020	40	
Sprint 4					
HU_29	Generar un gráfico estadístico por predicción	24/08/2020	28/08/2020	40	160
HU_14	Reportar usuarios del sistema	31/08/2020	04/09/2020	20	
HU_20	Reportar data cargada	31/08/2020	04/09/2020	20	
HU_21	Eliminar data cargada	07/09/2020	11/09/2020	20	
HU_22	Editar data cargada	07/09/2020	11/09/2020	20	
HU_24	Reportar resumen de la data	14/09/2020	18/09/2020	20	
HU_28	Generar reporte general de predicciones	14/09/2020	18/09/2020	20	
Sprint 5					
HU_03	Editar datos de usuario del sistema	21/09/2020	25/09/2020	20	120
HU_04	Eliminar usuario del sistema	21/09/2020	25/09/2020	20	
HU_16	Mostrar información del personal farmacia	28/09/2020	02/10/2020	20	
HU_17	Ingresar información del personal farmacia	28/09/2020	02/10/20	20	
HU_18	Editar información del personal farmacia	05/10/2020	09/10/2020	20	
HU_30	Agregar información descriptiva de medicamentos	05/10/2020	09/10/2020	20	

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Tabla 20-3: Sprint backlog – Parte 3

HU/HT	Descripción	Inicio	Fin	Puntos Estimados	Puntos Totales
Sprint 6					
HU_31	Editar información descriptiva de medicamentos	12/10/2020	16/10/2020	20	200
HU_32	Eliminar información descriptiva de medicamentos	12/10/2020	16/10/2020	20	
HU_05	Crear roles	19/10/2020	23/10/2020	40	
HU_06	Gestionar de roles del sistema	26/10/2020	30/10/2020	40	
HU_07	Gestionar permisos de roles	02/11/2020	06/11/2020	40	
HU_08	Visualizar página principal	09/11/2020	13/11/2020	20	
HU_09	Visualizar noticias del distrito	09/11/2020	13/11/2020	20	
Sprint 7					
HU_10	Editar noticias	16/11/2020	20/11/2020	20	120
HU_11	Eliminar noticias	16/11/2020	20/11/2020	20	
HU_12	Registrar noticias	23/11/2020	27/11/2020	40	
HU_13	Mostrar pestaña de contenido con visión, misión y objetivos	30/11/2020	04/12/2020	20	
HU_23	Agregar contenido de información general	30/11/2020	04/12/2020	20	
Sprint 8					
HU_33	Exportar reporte PDF predicción mensual	07/12/2020	11/12/2020	40	120
HU_34	Exportar reporte PDF predicción anual	14/12/2020	18/12/2020	40	
HU_35	Exportar reporte PDF predicción periodo	04/01/2021	08/01/2021	40	

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Para la finalización de cada sprint se tomó en cuenta una sola jornada de trabajo del 04/06/2020 al 08/01/2021, en donde se laboró cuatro horas diarias de lunes a viernes en horario de 08h00 a 12h00 sumando al final de la semana un total de 20 horas cada miembro del equipo de desarrollo. En este periodo se tomaron en cuenta los feriados de Navidad y Año nuevo.

Reuniones y entregables

Como indica la metodología SCRUM es necesario llevar a cabo reuniones para entregar resultados y obtener retroalimentación del cliente, esa es la razón por la cual se han llevado a cabo varias reuniones, mismas que por motivos de seguridad en vista de la emergencia sanitaria se realizaron a través de la plataforma jitsi con la Dra. Ximena Armijo jefe del departamento de

farmacia y la Tlga. Exza del Carmen Moncayo jefe de bodega. Estas reuniones tuvieron el objetivo de establecer los requisitos, darles la prioridad y diseñar las interfaces de usuario del sistema. Se planificaron las reuniones para presentar el producto cada dos sprints, así como para obtener los requerimientos y entregar el sistema, lo cual se describe en la Tabla 21-3 y la Tabla 22-3.

Tabla 21-3: Reuniones SCRUM – Parte 1

Reunión	Fecha	Responsables
Reunión inicial	04/06/2020	Dra. Ximena Armijo (Jefe de Farmacia) Tlga. Exza Moncayo (Jefe de Bodega) Alex Moreano (Desarrollador) José Lazo (Desarrollador)
Reunión de especificación de requerimientos 1.	08/06/2020	Dra. Ximena Armijo (Jefe de Farmacia) Tlga. Exza Moncayo (Jefe de Bodega) Alex Moreano (Desarrollador) José Lazo (Desarrollador)
Reunión de especificación de requerimientos 2.	09/06/2020	Dra. Ximena Armijo (Jefe de Farmacia) Tlga. Exza Moncayo (Jefe de Bodega) Alex Moreano (Desarrollador) José Lazo (Desarrollador)
Reunión para establecer el plan de entrega	12/06/2020	Dra. Ximena Armijo (Jefe de Farmacia) Tlga. Exza Moncayo (Jefe de Bodega) Alex Moreano (Desarrollador) José Lazo (Desarrollador)
Reunión para diseñar la interfaz de usuario 1.	30/06/2020	Dra. Ximena Armijo (Jefe de Farmacia) Tlga. Exza Moncayo (Jefe de Bodega) Alex Moreano (Desarrollador) José Lazo (Desarrollador)

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Tabla 22-3: Reuniones SCRUM – Parte 2

Reunión para diseñar la interfaz de usuario 2.	01/07/2020	Dra. Ximena Armijo (Jefe de Farmacia) Tlga. Exza Moncayo (Jefe de Bodega) Alex Moreano (Desarrollador) José Lazo (Desarrollador)
Reunión para entrega y revisión del sprint 1 y 2	31/07/2020	Dra. Ximena Armijo (Jefe de Farmacia) Tlga. Exza Moncayo (Jefe de Bodega) Alex Moreano (Desarrollador) José Lazo (Desarrollador)
Reunión para entrega y revisión del sprint 3 y 4	18/09/2020	Dra. Ximena Armijo (Jefe de Farmacia) Tlga. Exza Moncayo (Jefe de Bodega) Alex Moreano (Desarrollador) José Lazo (Desarrollador)
Reunión para entrega y revisión del sprint 5 y 6	13/11/2020	Dra. Ximena Armijo (Jefe de Farmacia) Tlga. Exza Moncayo (Jefe de Bodega) Alex Moreano (Desarrollador) José Lazo (Desarrollador)
Reunión para entrega y revisión del sprint 7 y 8	08/01/2021	Dra. Ximena Armijo (Jefe de Farmacia) Tlga. Exza Moncayo (Jefe de Bodega) Alex Moreano (Desarrollador) José Lazo (Desarrollador)
Reunión para tomar muestras de tiempo en el proceso.	15/01/2021	Dra. Ximena Armijo (Jefe de Farmacia) Tlga. Exza Moncayo (Jefe de Bodega) Alex Moreano (Desarrollador) José Lazo (Desarrollador)
Reunión final, entrega del sistema y manuales.	05/02/2021	Dra. Ximena Armijo (Jefe de Farmacia) Tlga. Exza Moncayo (Jefe de Bodega) Alex Moreano (Desarrollador) José Lazo (Desarrollador)

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Documentación

Para que se pueda evidenciar la implementación de las funcionalidades en el sistema se ha documentado cada una de ellas mediante el formato de historias de usuario e historias técnicas. En la Tabla 23-3, la Tabla 24-3 y la Tabla 25-3 se muestra el modelo utilizado en este trabajo para la redacción de historias de usuario con su prueba de aceptación y tarea de ingeniería, los cuales están determinados por la metodología SCRUM.

Tabla 23-3: Historia de usuario HU_02.

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_02		Nombre de la historia: Registrar nuevo usuario en el sistema	
Usuario: Administrador		Sprint asignado: 2	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta		Puntos estimados: 40	
		Puntos reales: 40	
Fecha inicio: 13/07/2020		Fecha fin : 17/07/2020	
Descripción: Como administrador deseo registrar un nuevo usuario en el sistema para gestionar sus datos			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU02	Verificar que se puedan registrar usuarios al sistema correctamente	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU02	Crear los métodos de registro de usuarios en el sistema	40	

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Tabla 24-3: Prueba de aceptación PA1_HU02

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU02	Nombre de la historia: Registrar nuevo usuario en el sistema
Nombre de la prueba: Verificar que se puedan registrar usuarios en el sistema correctamente	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 17/07/2020
Descripción: Es necesario verificar el ingreso de usuarios nuevos correctamente en el sistema de manera que se pueda ingresar mediante sus credenciales.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Debe existir la tabla usuarios	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Acceder al sistema• Acceder al menú usuarios• En usuario dar clic en lista de usuarios• Clic en añadir nuevo usuario• Llenar los campos del usuario• Clic en enviar	
Resultado esperado: Ingresa al sistema correctamente un nuevo usuario.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Tabla 25-3: Tarea de ingeniería PA1_HU02

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Crear los métodos de registro de usuarios en el sistema	
ID: TI1_HT04	Nombre de la tarea: Verificar que se puedan registrar usuarios al sistema correctamente
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 40
Fecha de inicio: 13/07/2020	Fecha de fin: 17/07/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación de la gestión de usuarios del sistema para que de esta manera se pueda ingresar solo con el usuario y la contraseña.	
Observaciones: Ninguna.	

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

La documentación generada para cada historia de usuario e historia técnica se encuentra en el ANEXO A: HISTORIAS DE USUARIO, donde se describe de la misma manera cada tarjeta de historia de usuario, pruebas de aceptación y tareas de ingeniería implementadas en este proyecto.

3.3.3.2 Fase de desarrollo

En este apartado se desarrollan las funcionalidades contenidas en los sprints ya planificados por el equipo de desarrollo en el tiempo estipulado.

Sprint 1

En este sprint se trabajó la arquitectura del sistema, el diseño de la base de datos, el estándar de codificación y el diseño de las interfaces del sistema, se realizó desde el 15/06/20 al 03/07/20 con un esfuerzo total de 120 horas de trabajo como se describe en la Tabla 26-3.

Tabla 26-3: Sprint 1

ID	Descripción	Responsables	Esfuerzo
HT_03	Definir la arquitectura del sistema	Alex Moreano José Lazo	40
HT_02	Diseñar la base de datos	Alex Moreano José Lazo	40
HT_01	Definir el estándar de codificación	Alex Moreano José Lazo	20
HT_04	Diseñar la interfaz de usuario	Alex Moreano José Lazo	20

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

A continuación, se detallan las tareas realizadas en este sprint.

Diagrama de casos de uso

Con el objetivo de obtener un bosquejo del comportamiento del sistema, se diseñaron los diagramas de casos de uso de UML para el usuario Administrador y el usuario Farmacéutico. Estos diagramas se indican a continuación en la Figura 5-3 para el Administrador y la Figura 6-3 para el usuario Farmacéutico.

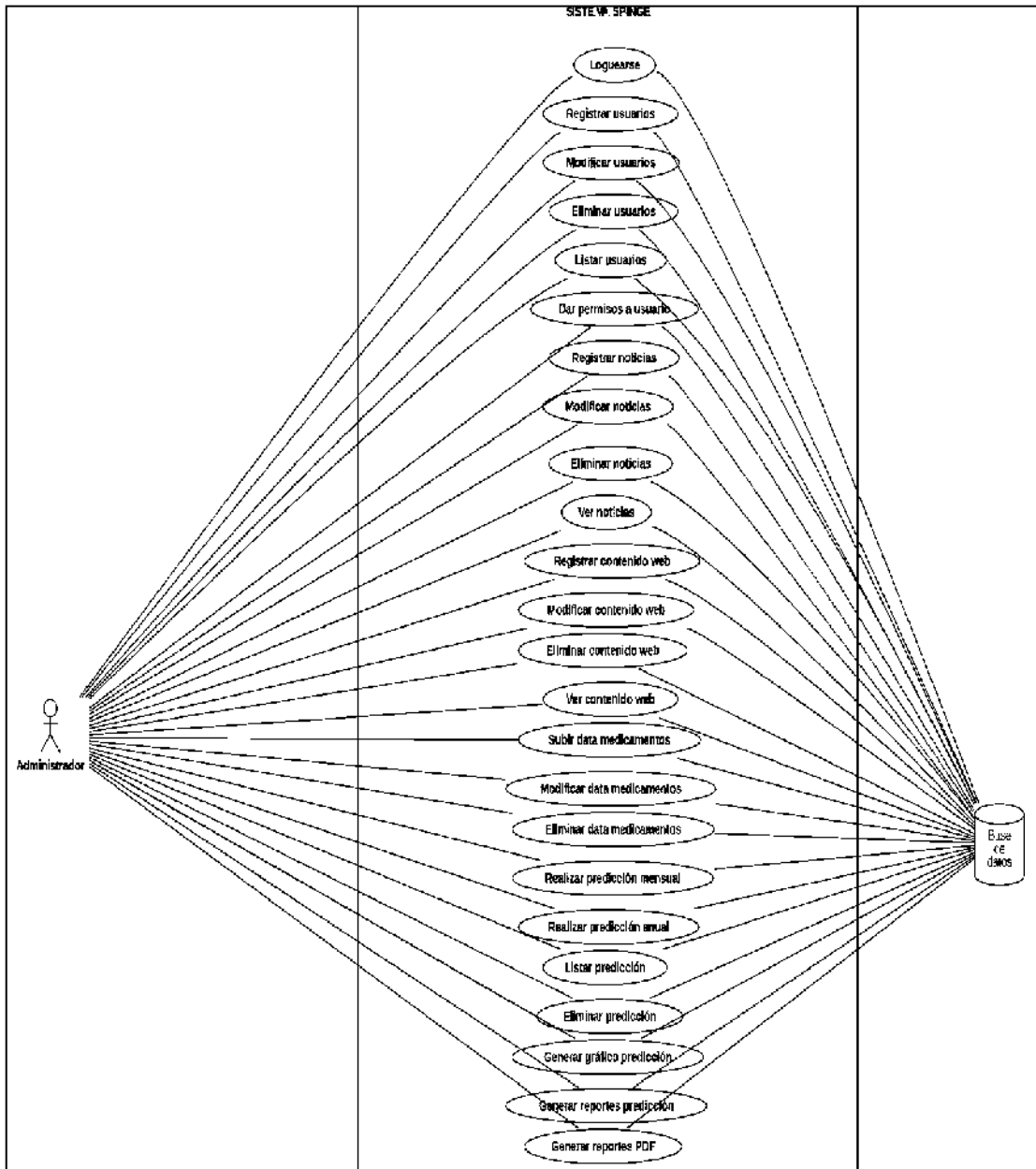


Figura 5-3: Diagrama de casos de uso del usuario Administrador.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

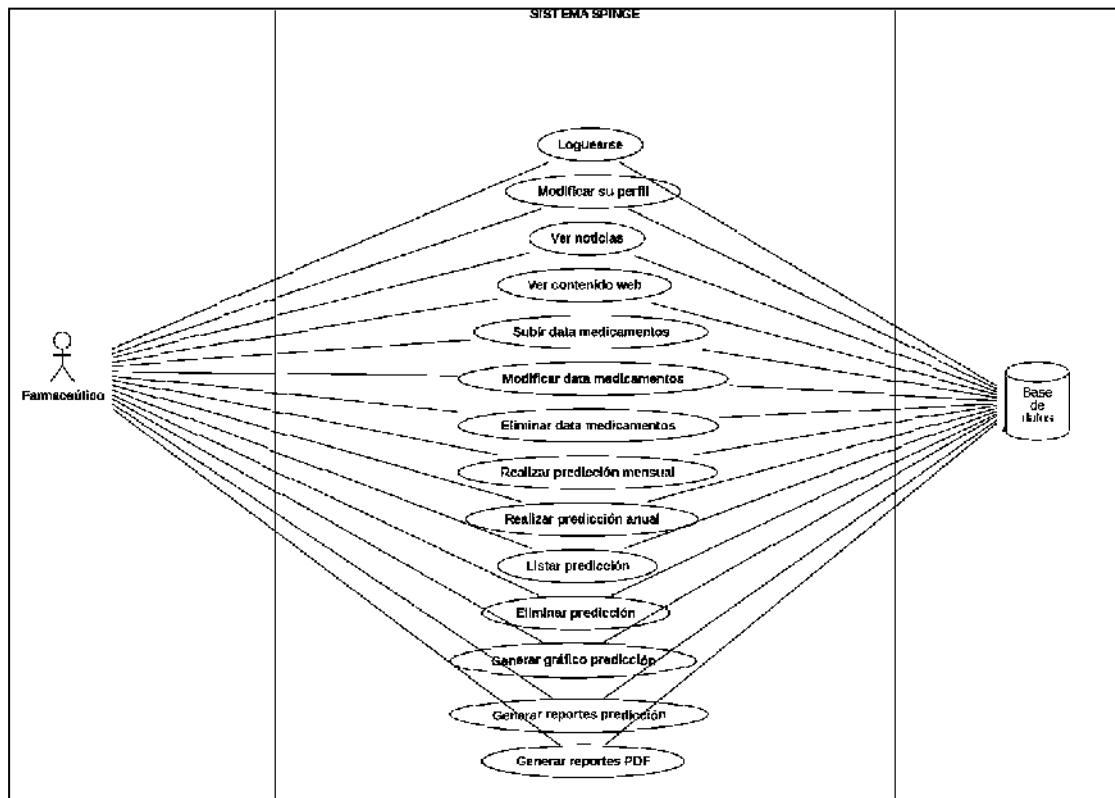


Figura 6-3: Diagrama de casos de uso del usuario Farmacéutico.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

HT_03 Definir la arquitectura del sistema

La arquitectura de software es la columna vertebral del desarrollo del software, pues indica como interactúan los componentes hardware y software con la finalidad de satisfacer los atributos de calidad y que sirva como guía para el desarrollo de la solución.

El Distrito de Salud Guano-Penipe, dispone de los equipos necesarios para desplegar el sistema además que no puede invertir en otros equipos nuevos al ser una entidad del estado y es el estado el que les provee los equipos necesarios para realizar sus funciones. Considerando estos aspectos se diseñó la arquitectura del sistema como se describe en la Figura 7-3.

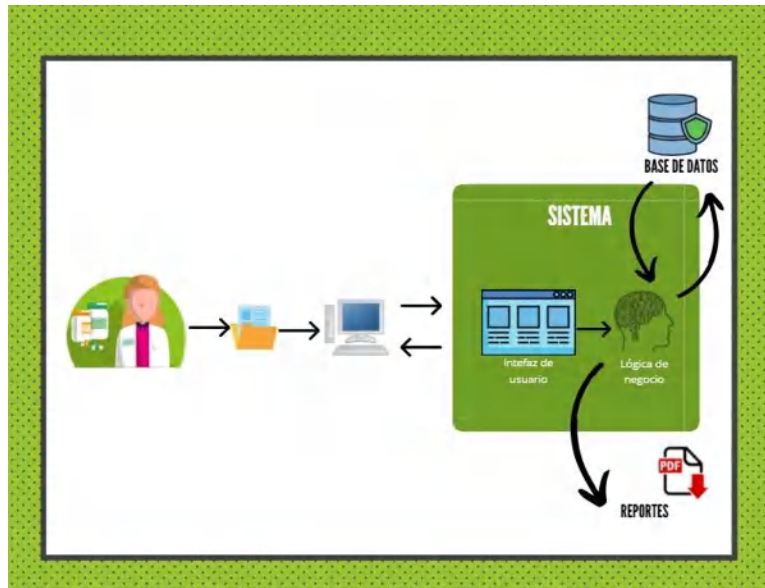


Figura 7-3: Arquitectura del sistema

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

HT_02 Diseñar la base de datos.

El diseño de la base de datos es importante en el desarrollo de sistemas informáticos y permite mantener la información ordenada, legible y accesible dentro del sistema. Se creó el modelo conceptual en el cual se obtuvieron 10 entidades relacionadas entre sí, las mismas que se muestran en el modelo de la base de datos que se encuentra en la Figura 8-3.

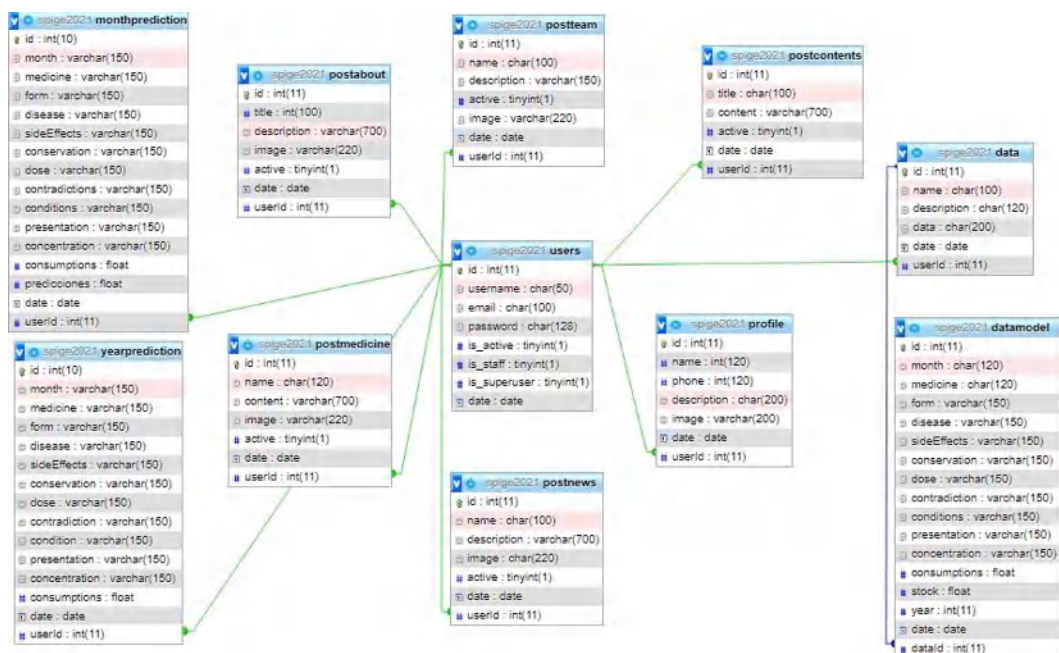


Figura 8-3: Modelo de la base de datos

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

La Figura 8-3 muestra las entidades obtenidas, mismas que describen a continuación:

- **Datamodel:** guarda los datos que tiene el dataset.
- **Data:** guarda los dataset utilizados para las predicciones.
- **Postmedicine:** guarda los datos descriptivos de medicamentos para mostrar como información adicional al usuario.
- **Postteam:** guarda los datos del personal de farmacia.
- **Profile:** guarda la configuración del perfil del usuario.
- **Postnews:** guarda la información de las noticias del distrito.
- **Postcontents:** guarda contenido web dinámico de la página.
- **Postabout:** guarda datos del distrito que se muestran en la página principal.
- **Users:** guarda la información de usuario para interactuar con el sistema.
- **Yearprediction:** guarda la información de las predicciones anuales.
- **Monthprediction:** guarda la información de las predicciones que ha realizado el usuario.

En complemento a la base de datos, se presenta el diccionario de datos que contiene las características lógicas y puntuales de los datos que se utilizarán en el sistema, como se indica en la Tabla 27-3. En el ANEXO B: Diccionario de datos se encuentra la documentación completa del diccionario de datos.

Tabla 27-3: Diccionario de datos de la tabla data

Nombre del archivo: data				
Descripción: Data de medicamentos genéricos				
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite Null	Valor permitido del dato
id (PK)	Identificador de la data	int(11)	No	* Valor entero auto incremental *
name	Nombre de la data	char(100)	No	Nombre de la data = {[A-Z a-z 0-9]}
description	Descripción de la data	char(120)	Yes	Descripción de la data = {[A-Z a-z 0-9]}
data	Dirección del archivo que contiene la data	char(200)	No	Dirección del archivo = {[A-Z a-z 0-9]} *Formato: C:\Carpeta\archivo.xlsx*
date	Fecha de ingreso de la data	timestamp	No	* Formato: dd-mm-aaaa hh:mm:ss *
userId (FK)	Id del usuario que ingresa la data	int (11)	No	* Número entero *

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

HT_01 Definir el estándar de codificación

Al desarrollar un proyecto de software es necesario aplicar estándares de codificación los cuales sirven para generar código legible y comprensible para los desarrolladores. Facilitando el mantenimiento del sistema.

Para el desarrollo del proyecto software, se han definido los siguientes estándares de codificación. Mismos que deben ser respetados durante el desarrollo del producto software.

Estándar de codificación para Python y Django.

- Usar 4 espacios por nivel de indentación
- La separación entre métodos de una clase debe ser hecha por una sola línea en blanco
- Los import deben encontrarse separados por líneas
- Todos los nombres de métodos o funciones deben hacerse en minúsculas, de haber más palabras se separan por un guion bajo
- Las constantes deben ser escritas en mayúsculas

Estándar de codificación para la base de datos

- El nombre de la base de datos se definirá con el mismo nombre del proyecto.
- Las tablas utilizaran minúsculas y si poseen más palabras se separan por un guion.
- Los atributos de la base de datos tendrán sus nombres en letras minúsculas.
- Los nombres de las tablas estarán en inglés, de igual forma los nombres de los atributos (solo estará en español los atributos del dataset).

HT_04 Diseño de las interfaces de usuario.

Las interfaces de usuario son el medio por donde el usuario final realiza las tareas de forma interactiva. En un proyecto de software es necesario tener en cuenta que un buen diseño de interfaces es un aspecto importante para que los usuarios puedan realizar estas tareas de manera intuitiva. De esta forma el usuario puede encontrar la información fácilmente y ejecutar las tareas del sistema de manera rápida. Para diseñar los bosquejos de las interfaces se utilizó la herramienta balsamiq, donde se realizaron los bosquejos del panel de administración y el panel de predicciones ya que son los más importantes. Estos bosquejos se pueden visualizar en la Figura 9-3 y en la Figura 10-3 respectivamente.

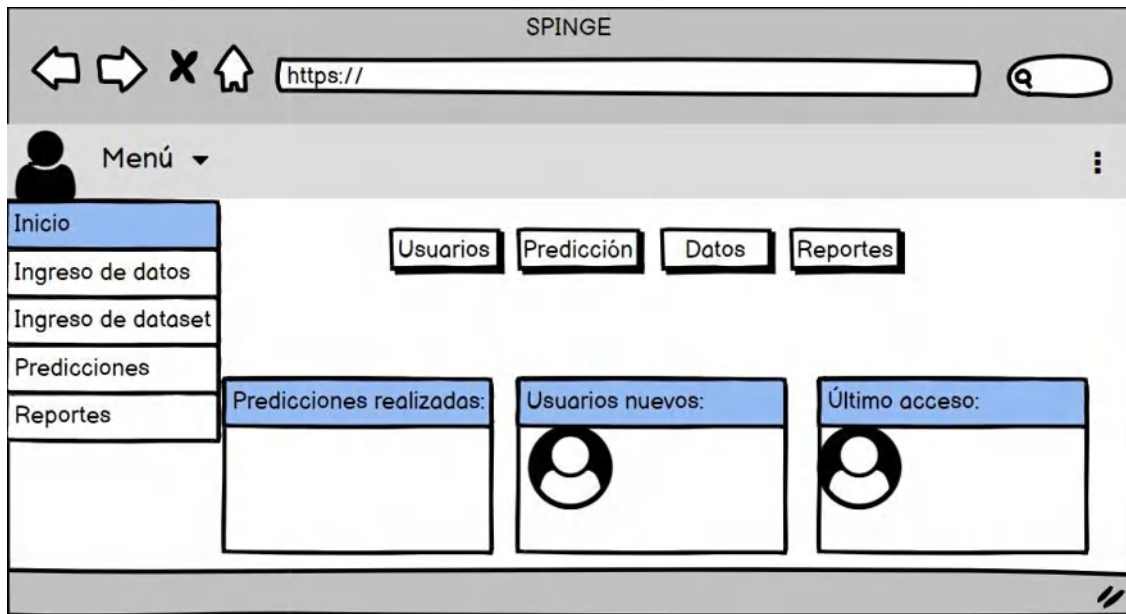


Figura 9-3: Bosquejo del panel de administración.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

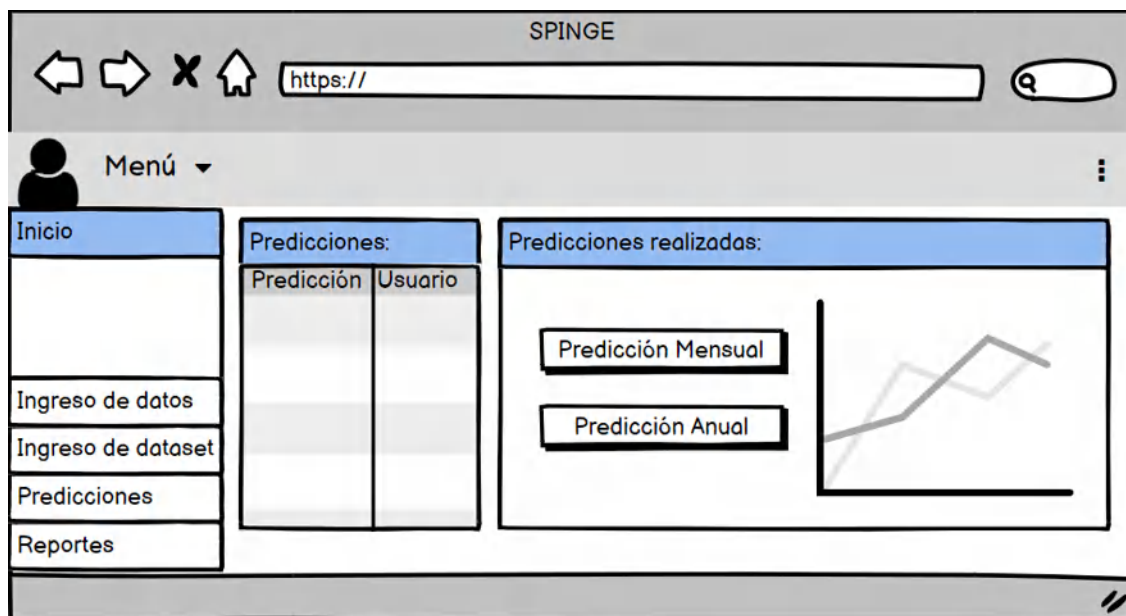


Figura 10-3: Bosquejo del panel de predicción.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Sprint 2.

En este sprint se trabajó la gestión de datos del usuario (iniciar sesión, registrar nuevo usuario, recuperar contraseña) y también la carga del dataset después de haber pasado el preprocesamiento, se realizó este sprint desde el 06/07/20 al 31/07/20 con un esfuerzo total de 160 horas de trabajo como se describe en la Tabla 28-3.

Tabla 28-3: Sprint 2

ID	Descripción	Responsables	Esfuerzo
HU_01	Iniciar sesión	Alex Moreano José Lazo	40
HU_02	Registrar nuevo usuario en el sistema	Alex Moreano José Lazo	40
HU_15	Recuperar la contraseña de un usuario mediante correo	Alex Moreano José Lazo	40
HU_19	Cargar dataset	Alex Moreano José Lazo	40

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Sprint 3.

En este sprint se trabajó en las predicciones (mensuales, anual y por periodo) por medicamento usando los datos de medicamentos genéricos de mayor demanda tal y como se realiza en el distrito de salud, se realizó este sprint desde el 03/08/20 al 21/08/20 con un esfuerzo total de 120 horas de trabajo como se describe en la Tabla 29-3.

Tabla 29-3: Sprint 3

ID	Descripción	Responsables	Esfuerzo
HU_25	Realizar predicción mensual por medicamento,	Alex Moreano José Lazo	40
HU_26	Realiza predicción anual por medicamento	Alex Moreano José Lazo	40
HU_27	Realiza predicción hasta un periodo determinado por medicamento	Alex Moreano José Lazo	40

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Sprint 4.

En este sprint se desarrollaron 7 historias de usuario las cuales corresponden a: la generación del grafico estadístico por proyección necesario para verificar la predicción a través de los datos, los reportes de usuarios, data cargada, resumen de la data y el reporte general de predicciones para mostrar al usuario los datos con los que el sistema emite una predicción, también las tareas de edición y eliminación de data cargada, se realizó este sprint desde el 24/08/20 al 18/09/20 con un esfuerzo total de 160 horas de trabajo como se describe en la Tabla 30-3.

Tabla 30-3: Sprint 4

ID	Descripción	Responsables	Esfuerzo
HU_29	Generar un gráfico estadístico por predicción	Alex Moreano José Lazo	40
HU_14	Reportar usuarios del sistema	Alex Moreano José Lazo	20
HU_20	Reportar data cargada	Alex Moreano José Lazo	20
HU_21	Eliminar data cargada	Alex Moreano José Lazo	20
HU_22	Editar data cargada	Alex Moreano José Lazo	20
HU_24	Reportar resumen de la data	Alex Moreano José Lazo	20
HU_28	Generar reporte general de predicciones	Alex Moreano José Lazo	20

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Sprint 5.

En este sprint se trabajaron 6 requerimientos. En primer lugar, se realizó el módulo de edición de datos del usuario del sistema y después el proceso de eliminación de un usuario del sistema, se generó un reporte del personal de farmacia y finalmente se realizaron los procedimientos necesarios para que pueda ingresar y editar información del personal de farmacia e información descriptiva de los medicamentos, se realizó este sprint desde el 21/09/20 al 09/10/20 con un esfuerzo total de 120 horas de trabajo como se describe en la Tabla 31-3.

Tabla 31-3: Sprint 5

ID	Descripción	Responsables	Esfuerzo
HU_03	Editar datos de usuario del sistema	Alex Moreano José Lazo	20
HU_04	Eliminar usuario del sistema	Alex Moreano José Lazo	20
HU_16	Mostrar información del personal de farmacia	Alex Moreano José Lazo	20
HU_17	Ingresar información del personal de farmacia	Alex Moreano José Lazo	20
HU_18	Editar información del personal de farmacia	Alex Moreano José Lazo	20
HU_30	Agregar información descriptiva de medicamentos	Alex Moreano José Lazo	20

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Sprint 6.

En este sprint se trabajaron siete requerimientos. En primer lugar, se realizó el panel de edición de la información descriptiva de los medicamentos y posteriormente el proceso necesario para eliminar esta información del sistema. Se crearon roles de administrador y farmacéutico y se procedió a ingresar, modificar y eliminar roles y permisos, finalmente se generaron las pantallas de visualización de noticias y página principal. Se realizó este sprint desde el 12/10/20 al 13/11/20 con un esfuerzo total de 200 horas de trabajo como se describe en la Tabla 32-3.

Tabla 32-3: Sprint 6

ID	Descripción	Responsables	Esfuerzo
HU_31	Editar información descriptiva de medicamentos	Alex Moreano José Lazo	20
HU_32	Eliminar información descriptiva de medicamentos	Alex Moreano José Lazo	20
HU_05	Crear roles	Alex Moreano José Lazo	40
HU_06	Gestionar roles del sistema	Alex Moreano José Lazo	40
HU_07	Gestionar permisos a roles	Alex Moreano José Lazo	40
HU_08	Visualizar página principal	Alex Moreano José Lazo	20
HU_09	Visualizar noticias del distrito	Alex Moreano José Lazo	20

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Sprint 7.

En este sprint se desarrollaron cinco historias de usuario. En primer lugar, se realizó el panel de edición de noticias del distrito, el proceso necesario para eliminar esta información y el panel de registro de noticias del distrito. Además, se visualiza el contenido de misión, visión y objetivos del distrito de salud, el cual pueden agregar a través del panel de contenido de información general. Se realizó este sprint desde el 16/11/20 al 04/12/20 con un esfuerzo total de 120 horas de esfuerzo como se describe en la Tabla 33-3.

Tabla 33-3: Sprint 7

ID	Descripción	Responsables	Esfuerzo
HU_10	Editar noticias	Alex Moreano José Lazo	20
HU_11	Eliminar noticias	Alex Moreano José Lazo	20
HU_12	Registrar noticias	Alex Moreano José Lazo	40
HU_13	Mostrar pestaña de contenido con misión, visión y objetivos	Alex Moreano José Lazo	20
HU_23	Agregar contenido de información general	Alex Moreano José Lazo	20

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Sprint 8.

En este sprint se trabajó en generar un reporte PDF de las predicciones que realiza el sistema lo cual le servirá al jefe de farmacia para indicar los resultados, se realizó este sprint desde el 07/12/20 al 08/01/21 con un esfuerzo total de 120 horas de trabajo como se describe en la Tabla 34-3.

Tabla 34-3: Sprint 8

ID	Descripción	Responsables	Esfuerzo
HU_33	Exportar reporte PDF predicción mensual	Alex Moreano José Lazo	40
HU_34	Exportar reporte PDF predicción anual	Alex Moreano José Lazo	40
HU_35	Exportar reporte PDF predicción periodo	Alex Moreano José Lazo	40

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Desarrollado el sprint 8 se da fin a la fase de desarrollo, el desarrollo de todas las actividades se llevó a cabo tal y como estuvo planificado con excepción del último sprint en el cual no se pudo establecer la reunión con la parte interesada para revisar el modelo de reporte en pdf y por lo cual se retrasó la entrega de esas funcionalidades. Esto se corrigió después en una reunión en la cual se modificó el formato del reporte y de esta forma se entregó al cliente el sprint 8.

3.3.3.3 Fase de finalización

Aquí se aborda la gestión del proyecto para poder dar a conocer como ha sido el avance de este a través del Burndown Chart.

Gestión del proyecto

En el Gráfico 7-3 se puede observar el BurnDown Chart, el cual representa como se ha ido desarrollando cada uno de los sprints contrastando los puntos estimados de los puntos reales para saber el tiempo real que se ha utilizado en el desarrollo de cada sprint.

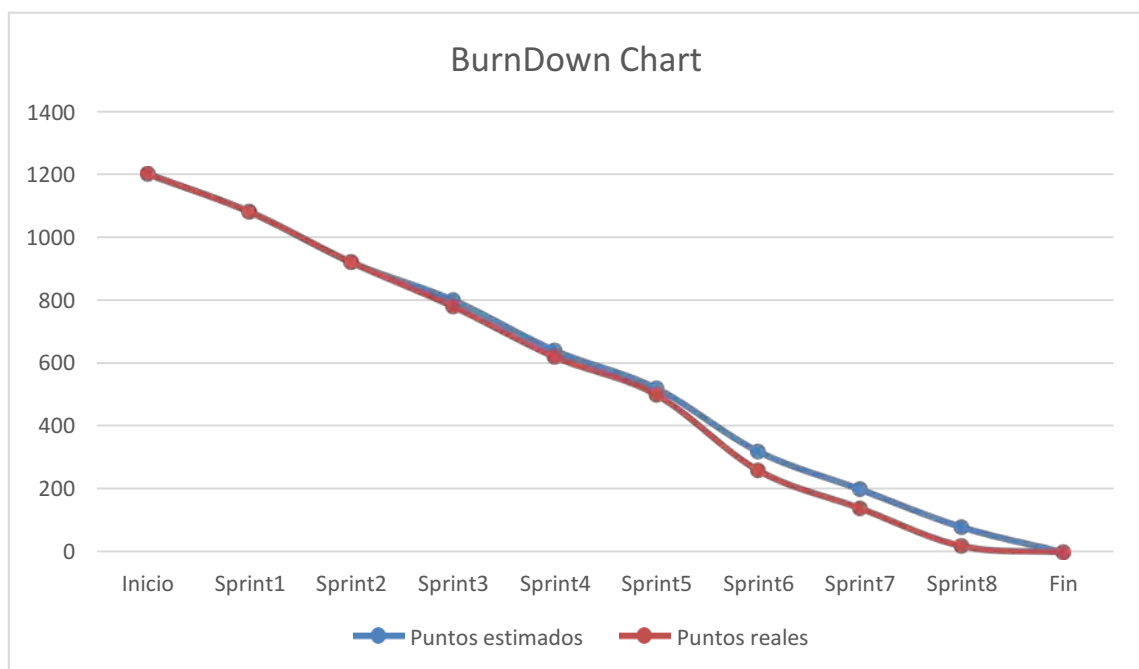


Gráfico 7-3: BurnDown Chart

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

En el Gráfico 7-3 se distingue que el trabajo planificado vs el real se mantiene hasta el sprint 2, donde ya se puede comenzar a distinguir una pequeña diferencia es a partir del sprint 3 hasta el sprint 5 ya que el desarrollo de las funcionalidades no llevo mucho tiempo debido a que el modelo de regresión debía solamente implantarse. El tiempo empleado a partir de este sprint se dedicó más para investigar posibles soluciones y mejoras para el sistema en cada uno estos 3 sprints, desde del sprint 5 hasta el final ya hay una gran diferencia con respecto al tiempo que es justificada en la facilidad para desarrollar las tareas finales y el conocimiento más amplio de las herramientas con las que se trabajó mejorando la curva de aprendizaje del equipo.

Implementación.

Un diagrama de despliegue permite identificar a través de un gráfico las relaciones físicas de un sistema mostrando la arquitectura que se implementó en el desarrollo de un producto software. El Gráfico 8-3, muestra el diagrama de despliegue del sistema, el cual es un sistema web desplegado en los servidores web y de base de datos alojados en el mismo servidor, entonces el usuario ingresara al sistema mediante su computador utilizando un navegador web.

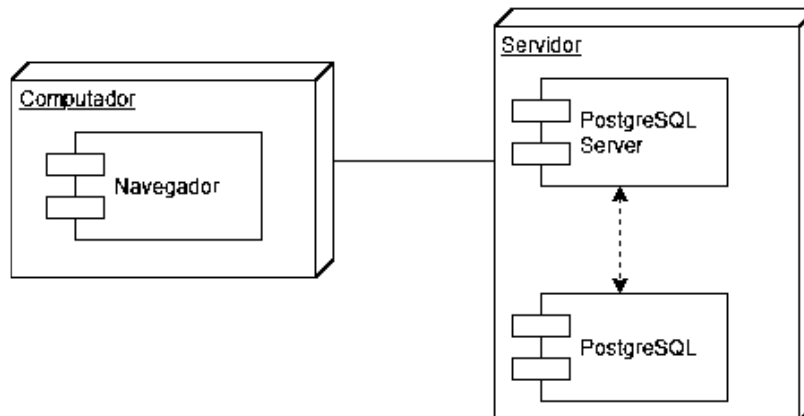


Gráfico 8-3: Diagrama de despliegue

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

La implementación del sistema se llevó a cabo en el Distrito de Salud Guano-Penipe, en donde se procedió a realizar la instalación de este y de todas las herramientas necesarias para su despliegue en el servidor asignado. Para documentar esta tarea se realizó el manual de instalación, mismo que se puede encontrar en el ANEXO C: MANUAL DE INSTALACIÓN.

Para finalizar se entregó al cliente el manual de usuario que contiene en detalle la guía de las acciones que puede realizar el usuario en el sistema y que le sirve para esclarecer dudas sobre las mismas en caso de tener que capacitar a otros usuarios en la gestión del sistema. El manual de usuario se detalla en el ANEXO D: MANUAL DE USUARIO.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

En este capítulo se detallan los resultados obtenidos al haber finalizado el desarrollo del sistema para el Distrito de Salud 06D05 Guano-Penipe ubicado en la ciudad de Riobamba de la provincia de Chimborazo. En este caso se midió la eficiencia de desempeño aplicando la ISO 25010, evaluando las dos subcaracterísticas que son: el comportamiento temporal (referente a tiempos de respuesta) y el uso de recursos (memoria RAM y CPU) y se realizó este análisis con el objetivo de determinar si el sistema informático modifica el tiempo de respuesta en el proceso de realizar una proyección y generar el informe de la proyección.

4.1 Criterios de Evaluación

Para poder evaluar la eficiencia de desempeño del sistema predictivo desarrollado para el Distrito 06D05 Guano-Penipe mediante la ISO 25010, se establecieron los siguientes indicadores y características que se observan en la Tabla 1-4.

Tabla 1-4: Criterios de evaluación eficiencia de desempeño

Característica	Subcaracterística	Indicadores	Propósito	Tipo de análisis	Estrategias
Eficiencia de desempeño	Comportamiento temporal	Tiempo de respuesta	Medir el tiempo al generar una predicción y un reporte.	Descriptivo e inferencial	Comparar los tiempos, antes vs después.
	Uso de recursos	Uso de la RAM	Medir el uso de la RAM al realizar una acción mediante el software	Descriptivo	Estudiar cada caso realizando acciones en el software que permitan ponderar el uso de recursos del sistema.
		Uso del CPU	Medir uso de la CPU al realizar una acción mediante el software.		

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

4.2 Análisis descriptivo de los tiempos de respuesta.

4.2.1. Proceso de proyecciones de consumo de medicamentos genéricos de mayor demanda.

La Tabla 2-4 muestra los tiempos tomados del proceso actual y el automatizado con un cronómetro al realizar la predicción de consumo de un medicamento, se tomaron los tiempos de 25 proyecciones en referencia a la cantidad de proyecciones que se han realizado en un año.

Tabla 2-4: Tiempos tomados del proceso de proyecciones.

Proceso de proyecciones		
Toma de tiempo	Actual (segundos)	Automatizado (segundos)
1	847	402
2	847	407
3	809	393
4	855	392
5	845	379
6	856	384
7	838	383
8	819	412
9	792	407
10	855	380
11	837	414
12	822	393
13	819	389
14	843	386
15	833	413
16	854	408
17	801	380
18	827	393
19	802	396
20	797	400
21	825	375
22	793	408
23	829	395
24	841	379
25	826	396

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

La Tabla 3-4 muestra los resultados descriptivos cuantitativos en el proceso de proyecciones de medicamentos genéricos de mayor demanda con respecto a los datos del tiempo, en este caso el tiempo mínimo, el máximo, la media y la desviación estándar.

Tabla 3-4: Resultados descriptivos cuantitativos del proceso de proyecciones.

Tipo de tiempo	Máximo tiempo (segundos)	Mínimo tiempo (segundos)	Desviación estándar (segundos)	Media (segundos)
Actual	856	792	20.40	828.48
Automatizado	414	375	11.97	394.56

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

4.2.2. *Generación del informe de proyecciones*

Para evaluar los tiempos de la generación del informe con la proyección de medicamentos de con el proceso actual y automatizado se tomaron de igual manera los tiempos mediante un cronometro, para generar este reporte se utiliza la información generada en el proceso anterior. La Tabla 4-4 indica los tiempos tomados al generar el reporte en segundos.

Tabla 4-4: Tiempos tomados al generar informe de proyecciones.

Generar informe de proyección		
Toma de tiempo	Actual (segundos)	Automatizado (segundos)
1	382	14
2	415	14
3	406	15
4	361	15
5	389	14
6	387	14
7	354	14
8	363	15
9	374	15
10	414	15
11	365	14
12	378	15
13	393	14
14	378	15

15	402	15
16	385	14
17	410	15
18	415	14
19	414	14
20	410	15
21	398	14
22	357	14
23	393	15
24	411	15
25	353	14

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Los datos que se muestran en la tabla anterior se generan al haber realizado el informe de 25 predicciones previamente realizadas mediante el proceso actual y el automatizado. En la Tabla 5-4 se muestran los resultados descriptivos cuantitativos de la toma de estos tiempos.

Tabla 5-4: Resultados descriptivos cuantitativos generando el informe de proyecciones.

Tipo de tiempo	Máximo tiempo (segundos)	Mínimo tiempo (segundos)	Desviación estándar (segundos)	Media (segundos)
Actual	425	352	21.05	388.28
Automatizado	15	14	0.50	14.48

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

4.3 Análisis de normalidad de los tiempos de respuesta.

Para realizar un análisis de los tiempos de respuesta obtenidos, es necesario aplicar técnicas de análisis inferencial. Como la cantidad de datos es menor a 30 se utilizó la prueba Shapiro Wilk para determinar si el conjunto de datos del tiempo automatizado y del tiempo del proceso actual en ambos requerimientos tiene una distribución normal o no. Con este resultado decidir aplicar la prueba correspondiente para probar la hipótesis.

Paso 1. Planteamiento de la hipótesis.

Hipótesis nula (H_0) = Los datos tienen una distribución normal.

Hipótesis alternativa (H_1) = Los datos no tienen una distribución normal.

Paso 2. Nivel de significancia.

El nivel de significancia considerado para este análisis es de 0.05, ya que se considera un margen de error mínimo que garantiza un nivel de confianza del 95%.

Paso 3. Estadístico de prueba.

Como se indica al principio de este subcapítulo se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk debido a que la cantidad de datos es pequeña, mediante esta prueba de normalidad se procede a analizar la normalidad de los datos de los tiempos de respuesta en el proceso actual y el proceso automatizado en los dos requerimientos escogidos: realizar una proyección y generar el informe de proyección.

A continuación, se indica el análisis de normalidad para ambos casos:

- **Realizar proyección de medicamento genérico de mayor demanda.**

En la Figura 1-4 se observa el análisis de normalidad de los datos del tiempo en el proceso actual para realizar una proyección, este análisis se realizó mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk mediante el cual se obtuvo un p-value de 0.1071 que se utilizó en el Paso 4. Toma de decisión.

```
Shapiro-Wilk normality test
data:  datosProyeccionPAC
W = 0.93392, p-value = 0.1071
```

Figura 1-4: Análisis de normalidad del tiempo actual – Proceso de Proyecciones.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

En la Figura 2-4 se observa el análisis de normalidad de los datos del tiempo de respuesta en el proceso automatizado para realizar una proyección, este análisis se realizó mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk mediante la cual se obtuvo un p-value de 0.1905 que se utilizó en el Paso 4. Toma de decisión.

```
Shapiro-Wilk normality test
data:  datosProyeccionPAU
W = 0.94476, p-value = 0.1905
```

Figura 2-4: Análisis de normalidad del tiempo automatizado – Proceso de Proyecciones.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

- **Generar informe de proyecciones**

De la misma manera se realizó el análisis de normalidad en los tiempos generados para el proceso actual y el automatizado al generar el informe de proyecciones. En la Figura 3-4 se observa el análisis de normalidad de los datos del tiempo de respuesta en el proceso actual para generar el informe de proyección, este análisis se realizó mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk mediante la cual se obtuvo un p-value de 0.04965 que se utilizó en el Paso 4. Toma de decisión.

```
Shapiro-Wilk normality test  
  
data:  datosInformePAC  
W = 0.9194, p-value = 0.04965
```

Figura 3-4: Análisis de normalidad del tiempo actual – Generar informe de Proyecciones.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

En la Figura 4-4 se observa el análisis de normalidad de los datos del tiempo de respuesta en el proceso automatizado para generar el informe de proyección, este análisis se realizó mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk mediante la cual se obtuvo un p-value de 7.394e-06 que se utilizó en el Paso 4. Toma de decisión.

```
Shapiro-Wilk normality test  
  
data:  datosInformePAU  
W = 0.63867, p-value = 1.207e-06
```

Figura 4-4: Análisis de normalidad del tiempo automatizado – Generar informe de Proyecciones.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Paso 4. Toma de decisión

Una vez obtenido el p-value analizando la normalidad de los datos del proceso actual y automatizado para los dos requerimientos del estudio, se procede a verificar si los datos se distribuyen de manera normal. La Tabla 6-4 indica si los datos tienen o no una distribución normal.

Tabla 6-4: Resultados test de normalidad.

TIEMPO DEL PROCESO ACTUAL	TIEMPO DEL PROCESO AUTOMATIZADO
Realizar una proyección.	
0.1071 > 0.05 No se rechaza H0. Los datos siguen una distribución normal.	0.1905 > 0.05 No se rechaza H0. Los datos siguen una distribución normal.
Generar informe de la proyección.	
0.04965 < 0.05 Se acepta H1. Los datos no siguen una distribución normal.	1.207e-06 < 0.05 Se acepta H1. Los datos no siguen una distribución normal.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

En el proceso realizar una proyección los datos del proceso actual y automatizado siguen una distribución normal, además son muestras pareadas por lo que se analizó la diferencia de las medias mediante la t de student pareada. En el segundo proceso ambos datos no siguen una distribución normal y son muestras pareadas por lo que se analizó la diferencia mediante el test de wilcoxon pareado.

4.4 Análisis inferencial de los tiempos de respuesta del proceso de proyecciones.

Se utilizo el software R para realizar el análisis inferencial y se describe a continuación los pasos que se siguieron.

Paso 1. Planteamiento de la hipótesis.

Hipótesis nula (H_0) = El tiempo promedio del proceso automatizado es igual al tiempo promedio del proceso actual al realizar una proyección.

Hipótesis alternativa (H_1) = El tiempo promedio del proceso automatizado es distinto al tiempo promedio del proceso actual al realizar una proyección.

Paso 2. Nivel de significancia.

En este caso se trabajó con 0.05 de nivel de significancia ya que se considera un margen de error mínimo que garantiza un nivel de confianza del 95%.

Paso 3. Estadístico de prueba

Para este análisis se aplicó la prueba t de student para dos muestras pareadas ya que se comprobó la normalidad de los datos, que son datos menores a 30 y se está realizando una

prueba de pretest y post test. La Figura 5-4 indica los resultados obtenidos en el cálculo de la prueba estadística.

```
Paired t-test

data:  datosProyeccionPAC and datosProyeccionPAU
t = 84.42, df = 24, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 423.3115 444.5285
sample estimates:
mean of the differences
      433.92
```

Figura 5-4: Prueba t – Realizar una proyección.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Paso 4. Toma de decisión.

Para la toma de decisión, es necesario analizar en primer lugar la distribución T de Student para medias de dos muestras pareadas, mismas que se indican en el Gráfico 1-4 donde se muestra la zona de aceptación de la hipótesis nula y la zona de rechazo (marcada con color azul). La zona de rechazo en este caso es de dos colas porque se está comprobando si existe diferencia significativa entre las dos medias.

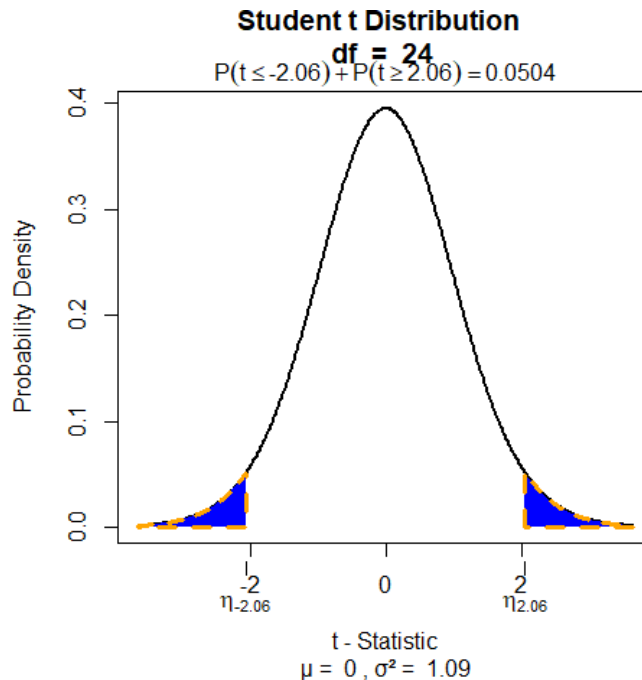


Gráfico 9-4: Gráfico de distribución t de Student primer caso.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

La Tabla 7-4 indica los datos que se tomaron para la toma de decisiones posterior al análisis del requerimiento: Realizar una proyección. Los valores de t y p son los mismos que se calcularon mediante la t de student pareada.

Tabla 7-4: Resultados para la decisión – Análisis al realizar una proyección.

RESULTADOS - REALIZAR UNA PROYECCIÓN.	
Comparación de valores.	Decisión.
Valor de T: 84.42 > -2.06	Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa.
P-value: 2.2e-16 < 0.05	Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Al ser el valor de t (84.42) mayor que el valor crítico de la cola izquierda (-2.06) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, el tiempo medio del proceso automatizado es significativamente distinto al tiempo del proceso actual al realizar una proyección con un nivel de significancia del 0.05. De manera que la diferencia de las medias se represente gráficamente, se realizó el Gráfico 2-4 donde se observa claramente una diferencia de 433.92 segundos entre las dos medidas de tiempo en el proceso de proyecciones, lo cual quiere decir que realizando el proceso de proyecciones en la aplicación se reduce el 35.48% del tiempo.

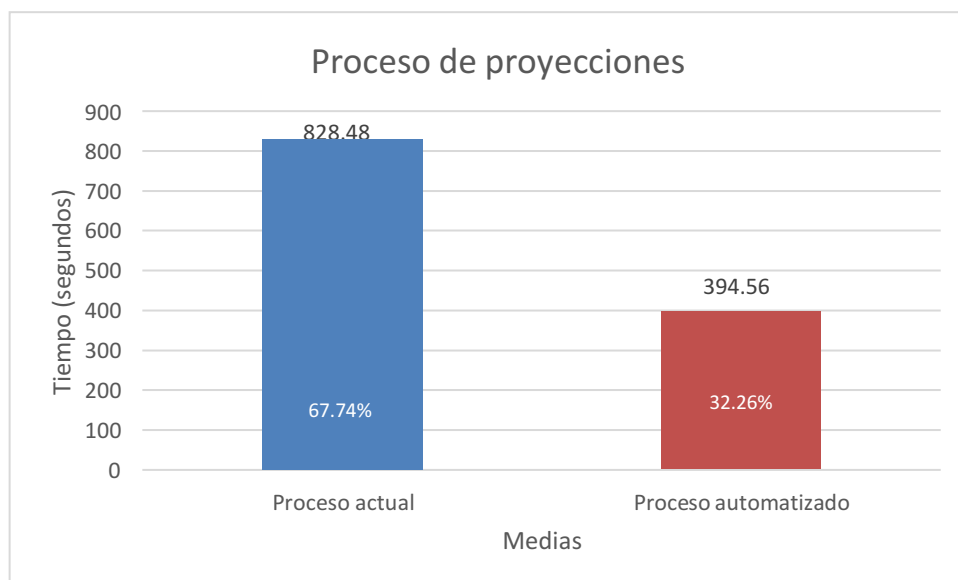


Gráfico 2-4: Media de los tiempos realizando una proyección.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

4.5 Análisis inferencial de los tiempos de respuesta al generar el informe de proyecciones.

Paso 1. Planteamiento de la hipótesis.

Hipótesis nula (H_0) = El tiempo del proceso automatizado es igual a la mediana del tiempo del proceso actual al generar el informe de proyecciones.

Hipótesis alternativa (H_1) = El tiempo del proceso automatizado es igual a la mediana del tiempo del proceso actual al generar el informe de proyecciones.

Paso 2. Nivel de significancia.

En este caso se trabajó con 0.05 de nivel de significancia ya que se considera un margen de error mínimo que garantiza un nivel de confianza del 95%.

Paso 3. Estadístico de prueba

Para este análisis se aplicó la prueba de Wilcoxon para dos muestras pareadas ya que se comprobó que los datos no siguen una distribución normal, que son datos menores a 30 y se está realizando una prueba de pretest y post test. La Figura 6-4 indica los resultados obtenidos en el cálculo de la prueba estadística.

```
data: datosInformePAC and datosInformePAU
V = 325, p-value = 1.304e-05
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
```

Figura 6-4: Prueba Wilcoxon – Generar informe de proyecciones.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Paso 4. Toma de decisión.

Para la toma de decisión, es necesario analizar los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba. La Tabla 8-4 indica los datos que se tomaron para la toma de decisiones posterior al análisis del requerimiento: Generar informe de proyecciones. El valor de p es el valor calculado previamente en la aplicación de la prueba de Wilcoxon.

Tabla 8-4: Resultados para la decisión – Análisis al generar informe de proyección.

RESULTADOS – GENERAR INFORME DE PROYECCIÓN.	
Comparación de valores.	Decisión.
P-value: 1.304e-05 < 0.05	Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Al ser el valor de p (1.304e-05) menor que el valor de significancia (0.05) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, la mediana del tiempo en el proceso automatizado es significativamente distinta al tiempo del proceso actual al realizar el informe de proyecciones. De manera que la diferencia de las medias se represente gráficamente, se realizó el Gráfico 3-4 donde se observan las medias de cada uno de los tiempos tomados para generar el informe de proyección, en esta medición se puede observar una diferencia de 373.8 segundos entre el proceso actual y el automatizado, dando un 92.8% de ahorro del tiempo mediante el sistema.

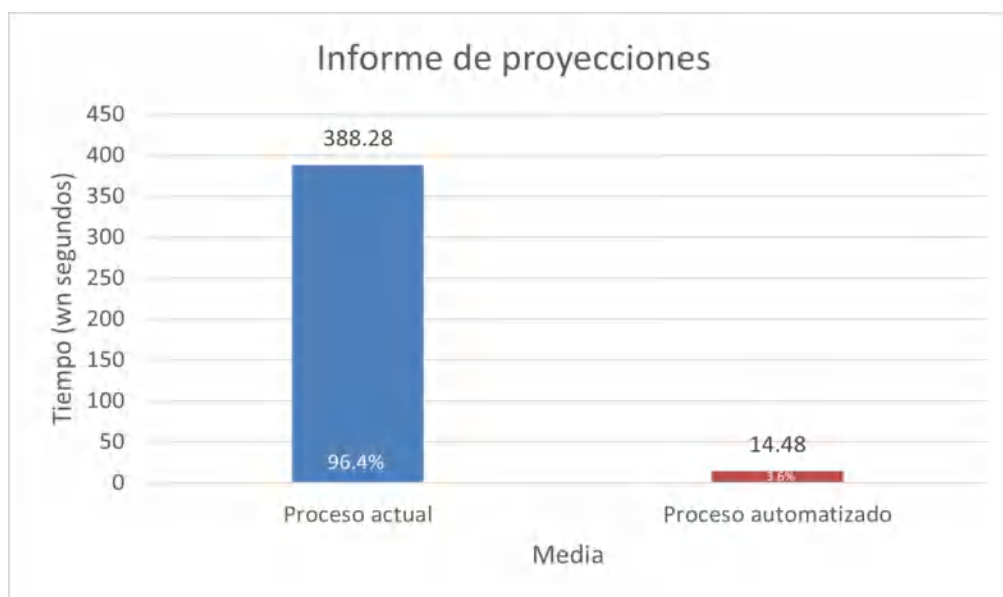


Gráfico 3-4: Media de los tiempos generando el reporte del informe.

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Una vez que se han obtenido las medias del tiempo actual y el automatizado en cada las dos tareas previamente descritas se determinó que existe una diferencia significativa entre ambos tiempos, esto se puede observar mediante las medias del tiempo que indican el proceso automatizado donde estas son menores a las medias del tiempo del proceso actual, por lo que se concluye que en términos de tiempo es eficiente.

4.6 Análisis del uso de recursos

Para analizar la eficiencia de desempeño y una vez que se han analizado el comportamiento de los tiempos de respuesta, es necesario analizar el uso de recursos (CPU y RAM), para ello se ejecutarán los mismos requerimientos en el sistema. Para evaluar este parámetro se ejecutan las tareas en el sistema y mediante el administrador de tareas se va a observar la cantidad de recursos CPU y RAM que consume el sistema.

Como herramienta para el análisis de los recursos se utiliza el mismo administrador de tareas, el cual nos permite obtener los datos de la memoria RAM y el uso de la CPU al realizar los dos procesos, que son: realizar una proyección y generar el informe.

4.6.1. Datos de los recursos CPU y RAM.

Para evaluar los recursos de CPU y RAM en el proceso de proyecciones se tomaron los valores de uso de recursos. La Tabla 9-4 indica los datos obtenidos al realizar la proyección en mediante el sistema inteligente SPINGE.

Tabla 9-4: Uso de recursos en el proceso de proyecciones.

Proceso de proyecciones	
CPU	RAM
0.038GHz	42.6MB

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

De igual manera es necesario realizar una evaluación de los recursos de RAM y CPU utilizados en el sistema para generar el reporte. Para ello se obtienen los datos que se indican en la Tabla 10-4, donde se muestra la cantidad de RAM y CPU que se consume ejecutando esta tarea.

Tabla 10-4: Uso de recursos al generar informe de proyección.

Generar informe de proyección	
CPU	RAM
0.027GHz	91.2MB

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

4.7 Interpretación de los resultados.

En este apartado se valora cada una de las mediciones realizadas con el objetivo de comprobar si el sistema cumple con el objetivo planteado en términos de eficiencia de desempeño, lo cual se está evaluando mediante la norma ISO/IEC 25010.

4.7.1. Comportamiento temporal.

Para establecer el valor de esta subcaracterística se midieron los tiempos de respuesta en el proceso actual y el proceso automatizado, teniendo en cuenta que la métrica cumple su objetivo cuando el sistema responde las peticiones en el menor tiempo posible.

Con el objetivo de evaluar el tiempo de respuesta se calificó mediante la Tabla 11-4 donde se establecen la valoración para la evaluación de los tiempos de respuesta.

Tabla 11-4: Valoración para la evaluación del tiempo de respuesta.

Valoración del tiempo de respuesta.		
Tiempo tomado	Calificación	Interpretación
0 – 3.5 minutos	100%	Excelente
3.6 – 7.1 minutos	75%	Muy Bueno
7.2 – 10.7 minutos	50%	Bueno
10.8 – 14.3 minutos	25%	Regular
14.4 - ∞ minutos	0%	Malo

Fuente:(Gómez 2019)

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Para evaluar el tiempo obtenido con los indicadores que se plantean, es necesario pasar el tiempo a minutos. La Tabla 12 – 4 indica la media de los tiempos recogidos del sistema al realizar el proceso de proyecciones y generar el informe en términos de segundos y minutos.

Tabla 12-4: Resultados del tiempo de respuesta promedio para la evaluación.

Requisito	Tiempo (segundos)	Tiempo (minutos)
Realizar una proyección	394.56	6.57
Generar el informe de la proyección	14.48	0.24
PROMEDIO	204.52	3.40

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Una vez obtenido el tiempo de respuesta promedio en minutos de 3.40 que se indica en la Tabla 12-4. Se procede a revisar en la Tabla 11-4 de valoraciones en donde se distingue que el tiempo de respuesta promedio se ubica en el rango de 0 – 3.5 minutos y de esta manera se deduce que el tiempo de respuesta obtiene una calificación del 100% que se interpreta como Excelente.

4.7.2. *Uso de recursos.*

De la misma manera es necesario calificar esta subcaracterística. Para ello se midió el uso de memoria RAM y CPU al ejecutar los requisitos de estudio: realizar la proyección y generar el informe. Estas mediciones se realizaron ejecutando los requisitos y midiendo RAM y CPU mediante el administrador de tareas, donde fueron medidos en términos de MB y gigahercios respectivamente.

Uso del recurso RAM

Para realizar la evaluación de este recurso es necesario establecer la valoración del recurso RAM, lo cual se indica en la Tabla 13-4.

Tabla 13-4: Valoración para la evaluación del recurso RAM.

Valoración del recurso RAM.		
Memoria RAM	Calificación	Interpretación
0 - 125 MB	100%	Excelente
126 – 300 MB	75%	Muy Bueno
301 – 425 MB	50%	Bueno
426 – 600 MB	25%	Regular
601 - ∞ MB	0%	Malo

Fuente:(Gómez 2019)

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Para evaluar la RAM mediante la valoración que se plantea, es necesario obtener el promedio de RAM utilizada al ejecutar los dos requisitos: realizar la proyección y generar el informe. La Tabla 14-4 indica estos resultados.

Tabla 14-4: Resultados de RAM promedio para la evaluación.

Requisito	RAM (MB)
Realizar una proyección	42.6
Generar el informe de la proyección	91.2
PROMEDIO	66.9

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Una vez obtenido el uso del recurso RAM en megabytes (MB) de 66,9 que se indica en la Tabla 14-4. Se procede a revisar en la Tabla 13-4 de valoraciones en donde se distingue que valor promedio de uso de RAM se ubica en el rango de 0 – 125 megabytes y de esta manera se deduce que el uso del recurso RAM obtiene una calificación del 100% que se interpreta como Excelente.

Uso del recurso CPU

Para poder evaluar el uso del recurso CPU, es necesario establecer una valoración con respecto a los valores medidos de este indicador cuando se realizan las tareas: realizar una proyección y generar el informe lo cual se indica en la Tabla 15-4.

Tabla 15-4: Valoración para la evaluación del recurso CPU.

Valoración del recurso CPU.		
Uso del CPU (GHz)	Calificación	Interpretación
0 – 0.015 GHz	100%	Excelente
0.016 – 0.030 GHz	75%	Muy Bueno
0.031 – 0.045 GHz	50%	Bueno
0.046 – 0.060 GHz	25%	Regular
0.061 - ∞ GHz	0%	Malo

Fuente:(Gómez 2019)

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Para evaluar el uso del CPU mediante la valoración que se plantea, es necesario obtener el promedio de CPU utilizada al ejecutar los dos requisitos: realizar la proyección y generar el informe. La Tabla 16-4 indica estos resultados.

Tabla 16-4: Resultados de CPU promedio para la evaluación.

Requisito	Porcentaje de CPU
Realizar una proyección	0.038
Generar el informe de la proyección	0.027
PROMEDIO	0.032

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Una vez obtenido el uso del recurso CPU en gigahercios de 0.032 que se indica en la Tabla 16-4. Se procede a revisar en la Tabla 15-4 de valoraciones en donde se distingue que valor promedio de uso de CPU se ubica en el rango de 0.031 – 0.045 gigahercios y de esta manera se deduce que el uso del recurso CPU obtiene una calificación del 50% que se interpreta como Bueno.

Posteriormente es necesario calcular el porcentaje de eficiencia de desempeño con los resultados que se determinaron de sus subcaracterísticas: el comportamiento temporal y el uso de recursos. Los valores recopilados se indican en la Tabla 17-4.

Tabla 17-4: Resultados de la evaluación de eficiencia de desempeño.

Característica	Subcaracterística	Métrica	Ponderación	Calificación obtenida	Calificación Ponderada
Comportamiento temporal	Tiempo de respuesta	Tiempo de respuesta (segundos)	50%	100%	50%
Utilización de recursos	Utilización de recursos	Uso de memoria RAM (megabytes)	25%	100%	25%
		Uso del CPU (gigahercios)	25%	50%	12.5%
TOTAL			100%	87.5%	87.5%

Fuente:(Gómez 2019)

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

La Tabla 17-4 indica de forma porcentual el resultado de un 87.5% de eficiencia de desempeño del software debido a la calificación que se obtuvo en la evaluación de recurso uso del CPU que

tiene una calificación del 50%. Para interpretar este porcentaje se tiene la valoración que se indica en la Tabla 18-4.

Tabla 18-4: Valoración para la evaluación de la eficiencia de desempeño.

Valoración de la eficiencia de desempeño.	
Calificación	Interpretación
90-100%	Excelente
75-89%	Muy bueno
50-74%	Bueno
25-49%	Regular
0-24%	Malo

Fuente:(Gómez 2019)

Realizado por: Moreano A., Lazo J. 2021

Con el valor obtenido en la calificación de la eficiencia de desempeño de 87.5% se puede interpretar según la Tabla 18-4 que en términos de eficiencia el sistema obtuvo un nivel de eficiencia Muy Bueno.

CONCLUSIONES

- Para el proceso de proyecciones de medicamentos genéricos que realiza el distrito de salud 06D05 Guano-Penipe se definieron 5 subprocesos, que son: petición de proyecciones, compilación de la información por bodega, comparación de la información, elaboración de la proyección de medicamentos genéricos de mayor demanda y elaboración del informe. La suma de los tiempos que duran estos subprocesos en su forma manual dió como resultado 25 días para todo el proceso de proyecciones.
- La investigación de la aplicación de técnicas de regresión para sistemas predictivos de datos permitió analizar las características, ventajas y desventajas de la regresión lineal y la regresión lineal múltiple para construir el modelo predictivo, el cual es embebido en el sistema inteligente SPINGE.
- Para construir y alimentar el sistema inteligente utilizaron dos metodologías, para empezar, CRISP-ML utilizada para la construcción y alimentación del modelo predictivo sobre la base de la técnica de regresión lineal múltiple con un coeficiente de determinación de 0.78. Por otro lado, la metodología ágil SCRUM permitió la gestión para el desarrollo del sistema inteligente SPINGE, con una duración de 1120 horas, repartidas en 8 sprints con 35 historias de usuario y 4 historias técnicas.
- El sistema inteligente SPINGE que contiene el modelo predictivo programado en Python, ha permitido automatizar el proceso de proyecciones de medicamentos genéricos para el distrito de salud 06D05 Guano-Penipe, observándose un nivel de eficiencia del 87.5%, característica de calidad según la norma ISO/IEC 25010. La eficiencia obtenida es el resultado de la ponderación a partir de la medición de tiempo y recursos, subcaracterísticas con valores del 50% y 37.5% (RAM 25% y CPU 12.5%), respectivamente.
- Con el proceso de proyecciones automatizado mediante el sistema inteligente SPINGE, permite un ahorro de 433.92 segundos respecto al proceso actual, lo que representa una reducción en tiempo del 35.48%, siendo una mejora considerada como MUY BUENA.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar una versión centralizada con el sistema SINFO, ya que de esta manera el sistema predictivo sería un módulo más del sistema que gestiona los medicamentos y se puede tener la información centralizada en un solo lugar.
- Se sugiere implementar videos tutoriales de manera que, si existieran cambios en los distritos o las personas encargadas, puedan capacitarse en el uso del sistema además de contar con el manual de usuario.
- Se sugiere mejorar en un futuro el modelo con la información de todos los medicamentos genéricos para que de esta manera sirva como una herramienta generalizada y permita mejorar otros procesos. El volumen de trabajo restante por modelar es de 78.78% de medicamentos ya que en este trabajo se realizó el 21.22%.

GLOSARIO

Hiperplano: en regresión, se refiere a la recta mediante la cual se proyectan los coeficientes estimados, es decir la recta de regresión. (Hurwitz y Kirsch 2018)

Data mining: es el proceso de encontrar anomalías, patrones o relaciones entre una gran cantidad de datos para predecir algo utilizando un rango innumerable de técnicas que permiten usar esta información para incrementar costos, beneficios, productividad, reducir riesgos, etc. (Bovo et al. 2019)

Bioequivalencia: un término asociado a los medicamentos genéricos que se define como la intercambiabilidad de dos especialidades farmacéuticas con el mismo principio activo. Es decir, implica la igualdad de efectos biológicos de dos medicamentos. (Gomez et al. 2018)

ARCSA: acrónimo de Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria. Es la institución pública del Ecuador que regula, autoriza y controla la calidad de productos y servicios de uso y consumo humano. (Álvarez, Pérez y Sanz 2015)

ML: acrónimo de machine learning.

MB: Megabytes.

GHz: Gigahercios.

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, I.G., PÉREZ, M.Á.C. y SANZ, M. del V.B. *Metodologías Biofarmacéuticas en el Desarrollo de Medicamentos*. Universidad Miguel Hernández, Elche-España: UMH, 2015. ISBN 978-84-16024-16-2.

ARDILA, K.Y.L. Metodologías ágiles como herramientas fundamentales para el desarrollo de emprendimientos [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería, Bogota, Colombia. 2020. pp. 73. [Consulta: 17 enero 2021]. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/33613/kyleona.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

BHAVSAR, K., GOPALAN, S. y SHAH, V. "Scrum: An Agile Process Reengineering in Software Engineering". *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)* [en línea], 2020, (India) 9(3). [Consulta: 17 enero 2021]. ISSN 2278-3075. Disponible en: <https://www.ijitee.org/wp-content/uploads/papers/v9i3/C8545019320.pdf>

BOVO, A., SANCHEZ, S., HÉGUY, O. y DUTHEN, Y. "L'apprentissage automatique comme base du suivi d'élèves et de l'amélioration de formations." *Journée EIAH&IA* [en línea]. 2019, (Francia). [Consulta: 17 enero 2021]. Disponible en: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00824278>.

BRECK, E., POLYZOTIS, N., ROY, S., WHANG, S.E. y ZINKEVICH, M. "Data Validation for Machine Learning." [en línea], 2019. S.l.: s.n. [Consulta: 16 enero 2021]. Disponible en: <https://mlsys.org/Conferences/2019/doc/2019/167.pdf>

BRINK, H., RICHARDS, J.W., FETHEROLF, M. y CRONIN, B. *Real-world machine learning* [en línea]. Nueva York- USA: Manning, 2017. [Consulta: 13 enero 2021]. Disponible en: http://manning-content.s3.amazonaws.com/download/3/274d583-3806-4d62-8db7-ce7fc1845331/sample_ch08_Brink-Real-WML_September08.pdf

BROWNLEE, J. *Machine Learning Mastery With Python* [en línea]. S.l.: s.n., 2016. pp. 179. [Consulta: 17 enero 2021]. Disponible en: <http://index-of.es/Varios-2/Machine%20Learning%20With%20Python.pdf>

CAMEJO CORONA, J., CORONA, J.C., DIEZ, H.R.G. y MORELL, C. "Los principales algoritmos para regresión con salidas múltiples. Una revisión para Big Data." *Revista Cubana de Ciencias Informáticas* [en línea], 2019, (Cuba) 13(4), pp. 118-150. Consulta: [17 enero 2021]. ISSN 1994-1536. Disponible en: <https://rcci.uci.cu/?journal=rcci&page=article&op=view&path%5B%5D=1893&path%5B%5D=791>

CAMPS PARÉ, R. y UNIVERSIDAD OBERTA DE CATALUNYA. *Bases de datos* [en línea]. Barcelona-España: UOC, 2016. ISBN 978-84-9788-269-9. Consulta: [17 enero 2021]. Disponible en: <https://www.uoc.edu/pdf/masters/oficiales/img/913.pdf>

CASTILLO, F.F.R., MORA, N.M.L., ELIZALDES, K.D.C. y OROZCO, J.I.P. "Estado del arte: Métricas de calidad para el desarrollo de aplicaciones web". *3c Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme* [en línea], 2017, (España) 6(4), pp. 1-12. Consulta: [17 enero 2021]. ISSN 2254-4143. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6252606>

DAVOUDIAN, A. y LIU, M. "Big Data Systems: A Software Engineering Perspective". *ACM Computing Surveys* [en línea], 2020, (Unites States of America) 53(5), pp. 1-39. Consulta: [5 julio 2021]. ISSN 0360-0300, 1557-7341. DOI 10.1145/3408314. Disponible en: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3408314>

DE LA GUARDIA, C. *Python Web Frameworks*. S.l: O'Reilly, Inc, 2016, pp. 83.

DISTRITO DE SALUD GUANO - PENIPE. "INFORME GENERICOS 2020 - MSP". [en línea], 2020, (Ecuador). [Consulta: 30 julio 2021]. Disponible en: https://allinpdf.com/pdf-reader-complete/informedicamentos_genericosMSP2020.pdf

DJANGO. *The Web framework for perfectionists with deadlines / Django* [blog]. [Consulta: 17 enero 2021]. Disponible en: <https://www.djangoproject.com/>.

FUJII, G., HAMADA, K., ISHIKAWA, F., MASUDA, S., MATSUYA, M., MYOJIN, T., NISHI, Y., OGAWA, H., TOKU, T., TOKUMOTO, S., TSUCHIYA, K. y UJITA, Y. 2020. "Guidelines for Quality Assurance of Machine Learning-Based Artificial Intelligence". *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering* [en línea], 2020. (United States of America) 30(11), pp. 1589-1606. [Consulta: 12 septiembre 2021]. ISSN 0218-

1940, 1793-6403. DOI:10.1142/S0218194020400227. Disponible en:
<https://ksiresearch.org/seke/seke20paper/paper094.pdf>

GÓMEZ, G.F. y LOZANO, J.A.M. Modelo De Regresión Lineal Múltiple Para El Pronóstico De Ventas De Bolsas Ecológicas Para La Empresa Boleco Sa, En La Ciudad De Bogotá. (Trabajo de Titulación) (Ingeniería). [en línea] Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingeniería, Ingeniería Industrial, Bogotá, Colombia. 2020. pp. 74. [Consulta: 2 agosto 2021]. Disponible en:
https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/16439/1/2020_Modelo_Regresión_Múltiple.pdf

GÓMEZ, J., 2019. Desarrollo De Un Sistema Web Para La Generación de Horarios Académicos a través de Técnicas Metaheurísticas para la Unidad Educativa Del Milenio Tarqui (Trabajo de Titulación) (Ingeniería). [en línea] Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Ingeniería en Sistemas, Riobamba, Ecuador. 2019. pp. 99. [Consulta: 12 septiembre 2021]. Disponible en:
<http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/12268/1/18T00793.pdf>

GOMEZ, L et al. *El Mercado Farmacéutico Ecuatoriano* [en línea]. Quito-Ecuador: s.n., 2018. ISBN 978-9942-77-907-6. [Consulta: 17 enero 2021]. Disponible en:
https://www.researchgate.net/profile/Katherine-Simbana-Rivera/publication/326831844_El_Mercado_Farmaceutico_Ecuatoriano/links/5fd2ad3445851568d154d0c5/El-Mercado-Farmaceutico-Ecuatoriano.pdf

GONZÁLEZ, L. *Introducción a ML* [en línea]. S.l.: s.n., 2019. [Consulta: 21 enero 2021]. Disponible en:
https://drive.google.com/file/d/1FWd2GIDYINrKE5coyevLGqtiXv9sUTxS/view?usp=sharing&usp=embed_facebook.

HURWITZ, J. y KIRSCH, D. 2018. *Machine Learning For Dummies®*, IBM Limited Edition [en línea]. New Jersey-USA: John Wiley & Sons, Inc, 2018. pp. 75. [Consulta: 16 enero 2021]. Disponible en: <https://www.ibm.com/downloads/cas/GB8ZMQZ3>

IBM. "IBM ML (En Español)". *New England Journal of Medicine* [en línea], 2019, (United States of America) 380(14), pp. 1347-1358. [Consulta: 13 enero 2021]. ISSN 0028-4793. DOI 10.1056/NEJMra1814259. Disponible en: <https://www.ibm.com/downloads/cas/GB8ZMQZ3>

IDRI, A., SARDI, L. y FERNÁNDEZ-ALEMÁN, J.L. "Quality Evaluation of Gamified Blood Donation Apps using ISO/IEC 25010 Standard: Proceedings of the 11th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies". *SCITEPRESS - Science and Technology Publications* [en línea], 2018, (Portugal) s.n., pp. 607-614. [Consulta: 17 enero 2021]. ISBN 978-989-758-281-3. DOI 10.5220/0006724806070614. Disponible en: <http://www.scitepress.org/DigitalLibrary/Link.aspx?doi=10.5220/0006724806070614>.

INILUPU, A.M.D.P. *Data Science con R* [en línea]. S.l.: s.n., 2020. [Consulta: 20 enero 2021]. Disponible en: <https://bookdown.org/dparedesi/data-science-con-r/aprendizaje-supervisado.html>.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BUENOS AIRES. *WICC 2017* [en línea]. S.l.: Buenos Aires-Argentina: Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA), 2017. [Consulta: 17 enero 2021]. ISBN 978-987-42-5143-5. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/61343>.

MICROSOFT. *Visual Studio Code Frequently Asked Questions* [blog]. 2016. [Consulta: 17 enero 2021]. Disponible en: <https://web.archive.org/web/20160828111301/https://code.visualstudio.com/docs/supporting/faq>.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DEL ECUADOR. *Medicamentos genéricos. Mejoras tú. Mejoramos todos y todas* [blog]. 2017. [Consulta: 17 enero 2021]. Disponible en: <https://www.msrebs.gob.ec/campanas/campanas10/medicamentosGenericosEFG/preguntas-frecuentes.html#faq1>.

MOHRI, M., ROSTAMIZADEH, A. y TALWALKAR, A. *Foundations Of Machine Learning* [en línea]. 2da Edición. Massachusetts-USA: The MIT Press, 2018. [Consulta: 16 enero 2021]. Disponible en: <https://mitpress.ubliish.com/ereader/7093/?preview=#page/Cover>

MOLINA, M. 2020. "What is an intelligent system?". *Intechopen* [en línea], 2020, (United States of America) 121(6). [Consulta: 14 enero 2021]. Disponible en: <http://arxiv.org/abs/2009.09083>.

MORENO PÉREZ, J.C. *Entornos de desarrollo* [en línea]. Madrid-España: Síntesis, 2018. ISBN 978-84-9171-161-2. [Consulta: 17 enero 2021]. Disponible en: <https://www.sintesis.com/data/indices/9788491711612.pdf>

PORTAL ISO 25010. *ISO 25010* [blog]. 2018. [Consulta: 17 enero 2021]. Disponible en: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>.

PYTHON. *Welcome to Python.org. Python.org* [blog]. 2020. [Consulta: 17 enero 2021]. Disponible en: <https://www.python.org/>.

SCHELLEKENS, V. y JACQUES, L. "Compressive Classification (Machine Learning without learning)." *In Proceedings of iTWIST'18* [en línea], 2018, (Francia) 141(8), pp. 21-38. [Consulta: 16 enero 2021]. Disponible en: <http://arxiv.org/abs/1812.01410>.

SELMA, M. y PILAR, M. Machine Learning en el mundo del fútbol (Trabajo de titulación) (Maestría) [en línea]. Universidad Politécnica de Valencia, Máster en Ingeniería de Análisis de datos, mejora de procesos y toma de decisiones, Valencia, España. 2019. [Consulta: 17 enero 2021]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/129491>.

SHAIKH, S. y ABRO, S. 2019. "Comparison of Traditional & Agile Software Development Methodology: A Short Survey." *International Journal of Software Engineering and Computer Systems* [en línea], 2019, (Malasia) 5(2), pp. 1-14. [Consulta: 17 enero 2021]. ISSN 2180-0650. Disponible en: <https://journal.ump.edu.my/ijsecs/article/view/2583>

STUDER, S., BUI, T.B., DRESCHER, C., HANUSCHKIN, A., WINKLER, L., PETERS, S. y MUELLER, K.-R. 2021. "Towards CRISP-ML(Q): A Machine Learning Process Model with Quality Assurance Methodology". *MDPI in Machine Learning and Knowledge Extraction* [en línea], 2021, S.l. 3(6), pp. 392-413. [Consulta: 30 julio 2021]. Disponible en: <http://arxiv.org/abs/2003.05155>.

SUTHERLAND, J. *Scrum: Manual de campo* [en línea]. S.l.: Océano, 2020. ISBN 978-607-557-195-9. [Consulta: 17 enero 2021]. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=mzDSDwAAQBAJ>

THE POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP. *PostgreSQL 11.10 Documentation* [en línea]. California-USA: s.n., 2020, pp. 2678. [Consulta: 17 enero 2021]. Disponible en: <https://www.postgresql.org/files/documentation/pdf/11/postgresql-11-A4.pdf>

UTRERAS, C.A.P. 2020. Análisis y predicción de las tendencias de venta en el mercado usando árboles de regresión [en línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad

San Francisco de Quito, Quito, Ecuador. 2020. pp. 58. [Consulta: 16 enero 2021]. Disponible en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/8799/1/146132.pdf>

WASEEM, M. *Linear Regression for Machine Learning | Intro to ML Algorithms*. *Edureka* [blog]. 2019. [Consulta: 17 enero 2021]. Disponible en: <https://www.edureka.co/blog/linear-regression-for-machine-learning/>.

ANEXOS

ANEXO A: Historias de usuario.

SPRINT 1

HISTORIA TÉCNICA			
ID: HT_01		Nombre de la historia: Definir el estándar de codificación	
Usuario: Desarrollador		Sprint asignado: 1	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta		Puntos estimados: 20	
		Puntos reales: 20	
Fecha inicio: 29/06/2020		Fecha fin: 03/07/2020	
Descripción: Como desarrollador requiero definir un estándar de codificación para que el código tanto de los elementos de base de datos como de la aplicación web tenga calidad y homogeneidad que ayudara posteriormente a su mantenimiento.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HT01	Revisar y aprobar el estándar de codificación escogido.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HT01	Seleccionar el estándar de codificación	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HT01	Nombre de la historia: Definir el estándar de codificación
Nombre de la prueba: Revisar y aprobar el estándar de codificación escogido.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 03/07/2020
Descripción: El estándar de codificación será revisado y aprobado por los desarrolladores, con la finalidad de aplicarlo en el proyecto para nombrar los elementos que lo constituyen de manera clara.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none">El estándar de codificación debe tener la nomenclatura clara tanto para la base de datos como para el sistema web.	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none">Investigar el estándarLeer el estándarVerificar la nomenclatura del estándar con el SGBD y PythonAprobar el estándar	
Resultado esperado: Estándar de codificación aprobado.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Definir el estándar de codificación	
ID: TI1_HT01	Nombre de la tarea: Seleccionar el estándar de codificación.
Tipo de tarea: Diseño	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 26/06/2020	Fecha de fin: 03/07/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se investigarán estándares de codificación relacionados a Python y PostgreSQL con la finalidad de seleccionar uno que sea el usado en el presente proyecto.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA TÉCNICA			
ID: HT_02		Nombre de la historia: Diseñar la base de datos	
Usuario: Desarrollador		Sprint asignado: 1	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta		Puntos estimados: 40	
		Puntos reales: 40	
Fecha inicio: 22/06/2020		Fecha fin: 26/06/2020	
Descripción: Como desarrollador requiero desarrollar la base de datos para almacenar la información y de esta manera que pueda ser gestionada.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HT02	Verificar que el tipo de datos de los atributos en las tablas sean correctos	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HT02	Diseñar la base de datos para la aplicación	40	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HT02	Nombre de la historia: Diseñar la base de datos
Nombre de la prueba: Verificar que el tipo de datos de los atributos en las tablas sean correctos	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 26/06/2020
Descripción: Es necesario verificar que los tipos de datos asignados a cada uno de los atributos concuerde con la información que vaya a ser almacenada.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> El diseño de la base de datos debe estar finalizado. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> Abrir cada tabla Revisar los campos 	
Resultado esperado: El tipo de dato de cada atributo corresponde a los datos que van a ser almacenados.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Diseñar la base de datos	
ID: TI1_HT02	Nombre de la tarea: Diseñar la base de datos para la aplicación
Tipo de tarea: Diseño	Puntos estimados: 40
Fecha de inicio: 22/06/2020	Fecha de fin: 26/06/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se debe realizar el diseño de la base de datos de acuerdo con los requerimientos y que de esta manera se inicie el desarrollo de la aplicación.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA TÉCNICA			
ID: HT_03		Nombre de la historia: Definir la arquitectura del sistema	
Usuario: Desarrollador		Sprint asignado: 1	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta		Puntos estimados: 40	
		Puntos reales: 40	
Fecha inicio: 15/06/2020		Fecha fin: 19/06/2020	
Descripción: Como desarrollador requiero definir la arquitectura del sistema para poder programar las funcionalidades de manera organizada			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HT03	Verificar que la arquitectura	Exitosa	Alex Moreano

	este acorde al sistema a desarrollar		Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HT03	Definir la arquitectura del sistema.	40	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN

ID: PA1_HT03	Nombre de la historia: Definir la arquitectura del sistema		
Nombre de la prueba: Verificar que la arquitectura seleccionada este acorde al sistema a desarrollar			
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo		Fecha: 19/06/2020	
Descripción: Es necesario verificar que la arquitectura definida para el desarrollo este acorde al proyecto.			
Condiciones de ejecución:			
<ul style="list-style-type: none"> El desarrollador debe definir la arquitectura. 			
Pasos de ejecución:			
<ul style="list-style-type: none"> Investigar arquitecturas de desarrollo Seleccionar una arquitectura 			
Resultado esperado: La arquitectura seleccionada esta acorde al proyecto a desarrollar.			
Evaluación de la prueba: Exitosa			

TAREA DE INGENIERÍA

Historia: Definir la arquitectura de desarrollo	
ID: TI1_HT03	Nombre de la tarea: Definir la arquitectura de desarrollo
Tipo de tarea: Diseño	Puntos estimados: 40
Fecha de inicio: 15/06/2020	Fecha de fin: 19/06/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se debe tomar en cuenta la arquitectura de desarrollo para saber como trabaja	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA TÉCNICA

ID: HT_04	Nombre de la historia: Diseñar la interfaz de usuario		
Usuario: Desarrollador	Sprint asignado: 1		
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta	Puntos estimados: 20		
	Puntos reales: 20		
Fecha inicio: 29/06/2020	Fecha fin: 03/07/2020		
Descripción: Como desarrollador requiero diseñar las interfaces de usuario para que el cliente pueda tener una idea de cómo quedara la interfaz.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HT04	Revisar y aprobar la interfaz de usuario	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HT04	Diseñar la interfaz de usuario	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN

ID: PA1_HT04	Nombre de la historia: Diseñar la interfaz de usuario		
Nombre de la prueba: Revisar y aprobar la interfaz de usuario			
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo		Fecha: 03/07/2020	
Descripción: Es necesario revisar y aprobar la interfaz tanto por el lado del cliente y por el del desarrollador de manera que se tenga una base para el diseño de la aplicación.			
Condiciones de ejecución:			
<ul style="list-style-type: none"> El diseño de la interfaz de usuario debe ser terminado. 			

Pasos de ejecución:
<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar una interfaz de usuario • Revisar el prototipo diseñado • Aprobar la interfaz de usuario
Resultado esperado: La interfaz de usuario está acorde a las necesidades del cliente.
Evaluación de la prueba: Exitosa

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Diseñar la interfaz de usuario	
ID: TI1_HT04	Nombre de la tarea: Diseñar la interfaz de usuario
Tipo de tarea: Diseño	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 29/06/2020	Fecha de fin: 03/07/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la interfaz de usuario conjuntamente con el cliente, de esta manera se tiene una visión clara de la visualización de cada una de las funcionalidades contenidas en el sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

SPRINT 2

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_01	Nombre de la historia: Iniciar Sesión en el Sistema		
Usuario: Administrador	Sprint asignado: 2		
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta	Puntos estimados: 40		
	Puntos reales: 20		
Fecha inicio: 06/07/2020	Fecha fin : 10/07/2020		
Descripción: Como administrador deseo ingresar por medio de mis credenciales al sistema para gestionar la información de predicciones de consumos.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_H01	Verificar que se pueda ingresar al sistema por medio del login	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_H01	Gestionar el ingreso de usuarios	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU01	Nombre de la historia: Iniciar sesión en el sistema
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda ingresar al sistema por medio de login	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 10/07/2020
Descripción: Es necesario verificar el ingreso al sistema mediante el login para que el usuario pueda ingresar al sistema	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir un usuario en el sistema. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema • Ingresar el usuario y la contraseña • Clic en acceder 	
Resultado esperado: Ingresa al sistema mediante sus credenciales.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Gestionar el ingreso de usuarios	
ID: TI1_HU01	Nombre de la tarea: Diseñar la interfaz de usuario
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 06/07/2020	Fecha de fin: 10/07/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación de la gestión de usuarios del sistema para que de esta manera se pueda ingresar solo con el usuario y la contraseña.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_02		Nombre de la historia: Registrar nuevo usuario en el sistema	
Usuario: Administrador		Sprint asignado: 2	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta		Puntos estimados: 40	
		Puntos reales: 40	
Fecha inicio: 13/07/2020		Fecha fin : 17/07/2020	
Descripción: Como administrador deseo registrar un nuevo usuario en el sistema para gestionar sus datos			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU02	Verificar que se puedan registrar usuarios al sistema correctamente	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU02	Crear los métodos de registro de usuarios en el sistema	40	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU02	Nombre de la historia: Registrar nuevo usuario en el sistema
Nombre de la prueba: Verificar que se puedan registrar usuarios en el sistema correctamente	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 17/07/2020
Descripción: Es necesario verificar el ingreso de usuarios nuevos correctamente en el sistema de manera que se pueda ingresar mediante sus credenciales.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir la tabla usuarios 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema • Acceder al menú usuarios • En usuario dar clic en lista de usuarios • Clic en añadir nuevo usuario • Llenar los campos del usuario • Clic en enviar 	
Resultado esperado: Ingresa al sistema correctamente un nuevo usuario.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Crear los métodos de registro de usuarios en el sistema	
ID: TI1_HT04	Nombre de la tarea: Diseñar la interfaz de usuario
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 40
Fecha de inicio: 13/07/2020	Fecha de fin: 17/07/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación de la gestión de usuarios del sistema para que de esta manera se pueda ingresar solo con el usuario y la contraseña.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_15		Nombre de la historia: Recuperar la contraseña del usuario mediante correo	
Usuario: Administrador		Sprint asignado: 2	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta		Puntos estimados: 40	
		Puntos reales: 40	
Fecha inicio: 20/07/2020		Fecha fin : 24/07/2020	
Descripción: Como administrador deseo recuperar la contraseña mediante correo para tener un método de recuperación de la misma.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU15	Verificar que se pueda recuperar la contraseña mediante correo.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU15	Codificar la recuperación de la contraseña mediante correo	40	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU15	Nombre de la historia: Recuperar la contraseña del usuario mediante correo
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda recuperar la contraseña mediante correo	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 24/07/2020
Descripción: Es necesario verificar que la contraseña del usuario pueda ser recuperada mediante el correo electrónico.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir la tabla usuarios 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Clic en olvidaste la contraseña • Ingrese el correo electrónico • Clic en enviar • Acceder al correo electrónico • Clic en recuperar contraseña • Ingresar nueva contraseña 	
Resultado esperado: Puede recuperar la contraseña mediante el correo electrónico.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Codificar la recuperación de la contraseña mediante correo	
ID: TI1_HU15	Nombre de la tarea: Recuperar a contraseña del usuario mediante correo
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 40
Fecha de inicio: 20/07/2020	Fecha de fin: 24/07/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación de la recuperación de la contraseña para que de esta manera pueda ser recuperada por el correo electrónico.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_19		Nombre de la historia: Cargar dataset	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 2	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta		Puntos estimados: 40	
		Puntos reales: 40	
Fecha inicio: 27/07/2020		Fecha fin : 31/07/2020	
Descripción: Como administrador deseo cargar el dataset para realizar las predicciones de los consumos de medicamentos genéricos de mayor demanda.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU19	Verificar que se pueda ingresar el dataset al sistema.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU19	Codificar la carga del dataset	40	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU19	Nombre de la historia: Cargar dataset
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda cargar el dataset al sistema	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 31/07/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda cargar el dataset al sistema	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir un dataset a cargar 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a menú, dataset • Clic en cargar dataset • Llenar campos • Clic en enviar 	
Resultado esperado: Puede cargar el dataset en el sistema.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Cargar dataset	
ID: TI1_HU19	Nombre de la tarea: Codificar la carga del dataset
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 40
Fecha de inicio: 27/07/2020	Fecha de fin: 31/07/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación de la carga del dataset para gestionar esta información mediante el sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

SPRINT 3

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_25		Nombre de la historia: Realizar predicción mensual por medicamento	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 3	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta		Puntos estimados: 40	
		Puntos reales: 40	
Fecha inicio: 03/08/2020		Fecha fin : 07/08/2020	
Descripción: Como administrador deseo realizar la predicción mensual de consumos por medicamento genérico de mayor demanda para mostrar esta información mediante un reporte.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU25	Verificar que se pueda realizar la predicción mensual de consumo por medicamento.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU25	Codificar la predicción mensual por medicamento	40	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU25	Nombre de la historia: Realizar predicción mensual por medicamento
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda realizar la predicción mensual por medicamento para reportar esta información.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 07/08/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda realizar la predicción mensual por medicamento	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir un dataset cargado • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a menú, estimaciones, predicciones • Clic, en predicción, predicción mensual • Ingresar campos • Clic en predecir 	
Resultado esperado: Se visualiza la predicción.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Realizar predicción mensual por medicamento	
ID: TI1_HU25	Nombre de la tarea: Codificar la predicción mensual por medicamento
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 40
Fecha de inicio: 03/08/2020	Fecha de fin: 07/08/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación de la predicción mensual por medicamento mediante el modelo de regresión lineal múltiple para gestionar los resultados.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_26		Nombre de la historia: Realizar predicción anual por medicamento	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 3	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta		Puntos estimados: 40	
		Puntos reales: 40	
Fecha inicio: 10/08/2020		Fecha fin : 14/08/2020	
Descripción: Como administrador deseo realizar la predicción anual de consumos por medicamento genérico de mayor demanda para mostrar esta información mediante un reporte.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU26	Verificar que se pueda realizar la predicción anual de consumo por medicamento.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU26	Codificar la predicción anual por medicamento	40	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU26	Nombre de la historia: Realizar predicción anual por medicamento
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda realizar la predicción anual por medicamento para reportar esta información.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 14/08/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda realizar la predicción anual por medicamento	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir un dataset cargado • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a menú, estimaciones, predicciones • Clic, en predicción, predicción anual • Ingresar campos • Clic en predecir 	
Resultado esperado: Se visualiza la predicción.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Realizar predicción anual por medicamento	
ID: TI1_HU26	Nombre de la tarea: Codificar la predicción anual por medicamento
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 40
Fecha de inicio: 10/08/2020	Fecha de fin: 14/08/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación de la predicción anual por medicamento mediante el modelo de regresión lineal múltiple para gestionar los resultados.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_27		Nombre de la historia: Realizar predicción hasta un periodo determinado por medicamento	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 3	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta		Puntos estimados: 40	
		Puntos reales: 40	
Fecha inicio: 17/08/2020		Fecha fin : 21/08/2020	
Descripción: Como administrador deseo realizar la predicción hasta un periodo determinado entre meses de consumos por medicamento genérico de mayor demanda para mostrar esta información mediante un reporte.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU27	Verificar que se pueda realizar la predicción hasta un periodo determinado de consumo por medicamento.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU27	Codificar la predicción hasta un periodo determinado por medicamento	40	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU27	Nombre de la historia: Realizar predicción hasta un periodo determinado por medicamento
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda realizar la predicción hasta un periodo determinado por medicamento para reportar esta información.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 14/08/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda realizar la predicción hasta un periodo determinado por medicamento	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir un dataset cargado • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a menú, estimaciones, predicciones • Clic, en predicción, consumo anual • Clic ver reporte anual • Seleccione periodo • Clic en predecir 	
Resultado esperado: Se visualiza la predicción.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Realizar predicción hasta un periodo determinado por medicamento	
ID: TI1_HU27	Nombre de la tarea: Codificar la predicción hasta un periodo determinado por medicamento
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 40
Fecha de inicio: 17/08/2020	Fecha de fin: 21/08/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación de la predicción hasta un periodo determinado por medicamento mediante el modelo de regresión lineal múltiple para gestionar los resultados.	
Observaciones: Ninguna.	

SPRINT 4

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_29		Nombre de la historia: Generar un gráfico estadístico por predicción	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 4	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta		Puntos estimados: 40	
		Puntos reales: 40	
Fecha inicio: 24/08/2020		Fecha fin : 28/08/2020	
Descripción: Como administrador deseo generar un gráfico estadístico de la predicción para mostrar la información de manera comprensible.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU29	Verificar que se pueda realizar el grafico.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU29	Codificar la generación del grafico	40	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU29	Nombre de la historia: Generar un gráfico estadístico por predicción
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda generar un gráfico estadístico por predicción.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 28/08/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda generar el grafico estadístico para la predicción de consumos de medicamentos genéricos de mayor demanda.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir un dataset cargado • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a menú, estimaciones, predicciones • Clic, en predicción, consumo mensual, anual • Clic ver reporte mensual, anual 	
Resultado esperado: Se visualiza el grafico.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Generar un gráfico estadístico por predicción	
ID: TI1_HU29	Nombre de la tarea: Codificar la generación del grafico
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 40
Fecha de inicio: 24/08/2020	Fecha de fin: 28/08/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para que se genere el grafico estadístico y de esta manera se visualicen de manera gráfica los resultados de las predicciones.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_14		Nombre de la historia: Reportar usuarios del sistema	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 4	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta		Puntos estimados: 20	
		Puntos reales: 20	
Fecha inicio: 31/08/2020		Fecha fin : 04/09/2020	
Descripción: Como administrador deseo reportar los usuarios del sistema para gestionar su información.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU14	Verificar que se puedan reportar los usuarios.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU14	Codificar el reporte de los usuarios	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU14	Nombre de la historia: Reportar usuarios del sistema
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda generar el reporte de usuarios del sistema.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 04/09/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda generar el reporte de los usuarios del sistema para ver su información y gestionarla.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir la tabla usuarios • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar sesión en el sistema • Acceder menú usuarios, lista de usuarios • Clic en el icono ver más información • Clic en activo • Clic en guardar cambios 	
Resultado esperado: Se visualiza el reporte de los usuarios.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Reportar usuarios del sistema	
ID: TI1_HU14	Nombre de la tarea: Codificar el reporte de los usuarios
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 31/08/2020	Fecha de fin: 04/09/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para que se genere el reporte de los usuarios ingresados en el sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_20		Nombre de la historia: Reportar data cargada	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 4	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta		Puntos estimados: 20	
		Puntos reales: 20	
Fecha inicio: 31/08/2020		Fecha fin : 04/09/2020	
Descripción: Como administrador deseo reportar la data de medicamentos cargada en el sistema para gestionar su información.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU20	Verificar que se pueda reportar la data de medicamentos.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU20	Codificar el reporte de la data de medicamentos	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU20	Nombre de la historia: Reportar data cargada
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda generar el reporte de la data de medicamentos ingresada sistema.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 04/09/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda generar el reporte de la data de medicamentos ingresada en el sistema para ver su información y gestionarla.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir la tabla usuarios • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a menú, dataset 	
Resultado esperado: Se visualiza el reporte de la data de medicamentos.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Reportar data cargada	
ID: TI1_HU20	Nombre de la tarea: Codificar el reporte de la data cargada de medicamentos
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 31/08/2020	Fecha de fin: 04/09/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para que se genere el reporte de la data de medicamentos ingresados en el sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_21		Nombre de la historia: Eliminar data cargada	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 4	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta		Puntos estimados: 20	
		Puntos reales: 20	
Fecha inicio: 07/09/2020		Fecha fin : 11/09/2020	
Descripción: Como administrador deseo eliminar la data de medicamentos cargada en el sistema para borrar del sistema esa información.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU21	Verificar que se pueda eliminar la data de medicamentos.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU21	Codificar eliminación de la data de medicamentos	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU21	Nombre de la historia: Eliminar data cargada
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda realizar la eliminación de la data de medicamentos ingresada sistema.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 11/09/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda eliminar la data cargada de medicamentos para eliminarla del sistema.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir data de medicamentos cargada • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a menú, dataset • Clic en icono eliminar • Clic en confirmar 	
Resultado esperado: Se visualiza el reporte de la data de medicamentos.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Eliminar data cargada	
ID: TI1_HU21	Nombre de la tarea: Codificar eliminación de la data cargada de medicamentos
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 07/09/2020	Fecha de fin: 11/09/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder eliminar la data cargada en el sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_22		Nombre de la historia: Editar data cargada	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 4	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta		Puntos estimados: 20	
		Puntos reales: 20	
Fecha inicio: 07/09/2020		Fecha fin : 11/09/2020	
Descripción: Como administrador deseo editar la data de medicamentos cargada en el sistema para gestionar en el sistema esa información.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU22	Verificar que se pueda editar la data de medicamentos.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU22	Codificar edición de la data de medicamentos	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU22	Nombre de la historia: Editar data cargada
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda realizar la eliminación de la data de medicamentos ingresada sistema.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 11/09/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda editar la data cargada de medicamentos para modificarla en el sistema.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir data de medicamentos cargada • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a menú, dataset • Clic en icono editar • Crear cambios y clic en enviar 	
Resultado esperado: Se edita la data de medicamentos.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Editar data cargada	
ID: TI1_HU22	Nombre de la tarea: Codificar edición de la data cargada de medicamentos
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 07/09/2020	Fecha de fin: 11/09/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder editar la data cargada en el sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_24		Nombre de la historia: Reportar data cargada	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 4	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta		Puntos estimados: 20	
		Puntos reales: 20	
Fecha inicio: 14/09/2020		Fecha fin : 18/09/2020	
Descripción: Como administrador deseo reportar la data de medicamentos cargada en el sistema para gestionar en el sistema esa información.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU24	Verificar que se pueda reportar la data de medicamentos.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU24	Codificar reporte de la data de medicamentos	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU24	Nombre de la historia: Reportar data cargada
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda reportar la data de medicamentos ingresada sistema.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 18/09/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda reportar la data cargada de medicamentos ingresados en el sistema.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir data de medicamentos cargada • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a menú, estimaciones, predicciones • Clic, en resumen 	
Resultado esperado: Se visualiza reporte la data de medicamentos.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Reportar data cargada	
ID: TI1_HU24	Nombre de la tarea: Codificar reporte de la data cargada de medicamentos
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 14/09/2020	Fecha de fin: 18/09/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder mostrar el reporte de la data de medicamentos existentes en el sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_28		Nombre de la historia: Generar reporte general de predicciones	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 4	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Alta		Puntos estimados: 20	
		Puntos reales: 20	
Fecha inicio: 14/09/2020		Fecha fin : 18/09/2020	
Descripción: Como administrador deseo reportar las predicciones realizadas en el sistema para gestionar en el sistema esa información.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU28	Verificar que se pueda reportar las predicciones de medicamentos.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU24	Codificar reporte de predicciones realizadas	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU28	Nombre de la historia: Generar reporte general de predicciones
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda reportar las predicciones de medicamentos realizadas en el sistema.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 18/09/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda reportar las predicciones de medicamentos realizadas en el sistema.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir proyecciones almacenadas en la base de datos • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a menú, estimaciones, estadístico • Seleccionar condiciones • Clic en proyectar 	
Resultado esperado: Se visualiza reporte de predicciones de consumos de medicamentos.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Generar reporte general de predicciones	
ID: TI1_HU28	Nombre de la tarea: Codificar reporte de predicciones realizadas
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 14/09/2020	Fecha de fin: 18/09/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder mostrar el reporte de las predicciones de medicamentos existentes en el sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

SPRINT 5

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_03		Nombre de la historia: Editar datos de usuario del sistema	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 5	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Media		Puntos estimados: 20	
		Puntos reales: 20	
Fecha inicio: 21/09/2020		Fecha fin : 25/09/2020	
Descripción: Como administrador deseo editar los datos de usuario del sistema para modificar su información.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU03	Verificar que se pueda editar los datos de usuario del sistema.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU03	Codificar edición de usuarios del sistema	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU03	Nombre de la historia: Editar datos de usuario del sistema
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda editar los datos de usuarios en el sistema	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 25/09/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda realizar la edición de los datos de los usuarios en el sistema.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir usuarios • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar sesión en el sistema • Acceder menú usuarios, lista de usuarios • Clic en icono ver más información • Edite cambios en el formulario • Clic en guardar cambios 	
Resultado esperado: Se editan con éxito los datos de los usuarios.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Editar datos de usuario del sistema	
ID: TI1_HU03	Nombre de la tarea: Codificar edición de usuarios del sistema
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 21/09/2020	Fecha de fin: 25/09/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder editar los datos de los usuarios ingresados en el sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_04		Nombre de la historia: Eliminar usuario del sistema	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 5	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Media		Puntos estimados: 20	
		Puntos reales: 20	
Fecha inicio: 21/09/2020		Fecha fin : 25/09/2020	
Descripción: Como administrador deseo eliminar los datos de usuario del sistema para borrar su información del sistema.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU04	Verificar que se pueda eliminar los datos de usuario del sistema.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU04	Codificar eliminación de usuarios del sistema	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU04	Nombre de la historia: Eliminar usuario del sistema
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda eliminar los datos de usuarios en el sistema	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 25/09/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda eliminar de los datos de los usuarios en el sistema para eliminar su información del sistema.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir usuarios • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar sesión en el sistema • Acceder menú usuarios, lista de usuarios • Clic en icono eliminar usuario • Confirmar eliminación • Clic en aceptar 	
Resultado esperado: Se elimina con éxito los datos de los usuarios.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Eliminar datos de usuario del sistema	
ID: TI1_HU04	Nombre de la tarea: Codificar eliminación de usuarios del sistema
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 21/09/2020	Fecha de fin: 25/09/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder eliminar los datos de los usuarios ingresados en el sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO	
ID: HU_16	Nombre de la historia: Mostrar información del personal farmacia
Usuario: Administrador / Farmacéutico	Sprint asignado: 5
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Media	Puntos estimados: 20
	Puntos reales: 20
Fecha inicio: 28/09/2020	Fecha fin : 02/10/2020

Descripción: Como administrador deseo mostrar la información del personal de farmacia para verificar su información.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU16	Verificar que se pueda mostrar la información del personal de farmacia.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU16	Codificar reporte de información de personal	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU16	Nombre de la historia: Mostrar información del personal farmacia
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda mostrar la información del personal de farmacia	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 02/10/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda mostrar la información del personal de farmacia	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir datos del personal • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Clic en mi perfil 	
Resultado esperado: Se visualiza con éxito la información del personal de farmacia.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Mostrar información del personal farmacia	
ID: TI1_HU16	Nombre de la tarea: Codificar reporte de información de personal
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 28/09/2020	Fecha de fin: 02/10/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder visualizar el reporte de la información del personal de farmacia.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_17		Nombre de la historia: Ingresar información del personal farmacia	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 5	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Media		Puntos estimados: 20	
		Puntos reales: 20	
Fecha inicio: 28/09/2020		Fecha fin : 02/10/2020	
Descripción: Como administrador deseo ingresar la información del personal de farmacia para gestionar su información.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU17	Verificar que se pueda ingresar la información del personal de farmacia.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU17	Codificar ingreso de información de personal	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN

ID: PA1_HU17	Nombre de la historia: Ingresar información del personal farmacia
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda ingresar la información del personal de farmacia	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 02/10/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda ingresar la información del personal de farmacia	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir la tabla que gestione estos datos • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Clic en mi perfil • Agregar información • Clic actualizar información 	
Resultado esperado: Se ingresa con éxito la información del personal de farmacia.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA

Historia: Ingresar información del personal farmacia	
ID: TI1_HU17	Nombre de la tarea: Codificar ingreso de información de personal
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 28/09/2020	Fecha de fin: 02/10/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder ingresar la información del personal de farmacia.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO

ID: HU_18	Nombre de la historia: Editar información del personal farmacia		
Usuario: Administrador / Farmacéutico	Sprint asignado: 5		
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Media	Puntos estimados: 20		
	Puntos reales: 20		
Fecha inicio: 05/10/2020	Fecha fin : 09/10/2020		
Descripción: Como administrador deseo editar la información del personal de farmacia para gestionar su información.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU18	Verificar que se pueda editar la información del personal de farmacia.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU18	Codificar edición de información de personal	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU18	Nombre de la historia: Editar información del personal farmacia
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda editar la información del personal de farmacia	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 09/10/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda editar la información del personal de farmacia	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir datos del personal • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Clic en mi perfil • Editar información • Clic actualizar información 	
Resultado esperado: Se edita con éxito la información del personal de farmacia.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Editar información del personal farmacia	
ID: TI1_HU18	Nombre de la tarea: Codificar edición de información de personal
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 05/10/2020	Fecha de fin: 09/10/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder editar la información del personal de farmacia.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_30	Nombre de la historia: Agregar información descriptiva de medicamentos		
Usuario: Administrador / Farmacéutico	Sprint asignado: 5		
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Media	Puntos estimados: 20		
	Puntos reales: 20		
Fecha inicio: 05/10/2020	Fecha fin : 09/10/2020		
Descripción: Como administrador deseo ingresar la información descriptiva de los medicamentos para gestionar su información en el sistema.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU30	Verificar que se pueda ingresar la información descriptiva de los medicamentos.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU30	Codificar ingreso de información de medicamentos	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU30	Nombre de la historia: Agregar información descriptiva de medicamentos
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda ingresar la información descriptiva de los medicamentos.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 09/10/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda ingresar la información descriptiva de los medicamentos para gestionarla en el sistema	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir la tabla que gestione estos datos • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a menú, estimaciones • Clic, en agregar medicamento • Agregar los campos • Clic en guardar cambios 	
Resultado esperado: Se ingresa con éxito la información.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Agregar información descriptiva de medicamentos	
ID: TI1_HU30	Nombre de la tarea: Codificar ingreso de información de medicamentos
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 05/10/2020	Fecha de fin: 09/10/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder ingresar la información descriptiva de los medicamentos.	
Observaciones: Ninguna.	

SPRINT 6

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_31	Nombre de la historia: Editar información descriptiva de medicamentos		
Usuario: Administrador / Farmacéutico	Sprint asignado: 6		
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Media	Puntos estimados: 20		
	Puntos reales: 20		
Fecha inicio: 12/10/2020	Fecha fin : 16/10/2020		
Descripción: Como administrador deseo editar la información descriptiva de los medicamentos para gestionar su información en el sistema.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU31	Verificar que se pueda editar la información descriptiva de los medicamentos.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU31	Codificar edición de información de medicamentos	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU31	Nombre de la historia: Editar información descriptiva de medicamentos
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda editar la información descriptiva de los medicamentos.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 16/10/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda editar la información descriptiva de los medicamentos para gestionarla en el sistema	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir estos datos • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a menú, estimaciones, predicciones • Clic en icono 3 puntos de medicamento • Acceder a editar medicamento • Editar campos • Clic guardar cambios. 	
Resultado esperado: Se edita con éxito la información.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Editar información descriptiva de medicamentos	
ID: TI1_HU31	Nombre de la tarea: Codificar edición de información de medicamentos
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 12/10/2020	Fecha de fin: 16/10/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder editar la información descriptiva de los medicamentos.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_32	Nombre de la historia: Eliminar información descriptiva de medicamentos		
Usuario: Administrador / Farmacéutico	Sprint asignado: 6		
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Media	Puntos estimados: 20		
	Puntos reales: 20		
Fecha inicio: 12/10/2020	Fecha fin : 16/10/2020		
Descripción: Como administrador deseo eliminar la información descriptiva de los medicamentos para borrar su información en el sistema.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU32	Verificar que se pueda eliminar la información descriptiva de los medicamentos.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU32	Codificar eliminación de información de medicamentos	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU32	Nombre de la historia: Eliminar información descriptiva de medicamentos
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda eliminar la información descriptiva de los medicamentos.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 16/10/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda eliminar la información descriptiva de los medicamentos para borrarla en el sistema	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir estos datos • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a menú, estimaciones, predicciones • Clic en icono 3 puntos de medicamento • Acceder a eliminar medicamento • Clic en confirmar 	
Resultado esperado: Se elimina con éxito la información.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Eliminar información descriptiva de medicamentos	
ID: TI1_HU32	Nombre de la tarea: Codificar eliminación de información de medicamentos
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 12/10/2020	Fecha de fin: 16/10/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder eliminar la información descriptiva de los medicamentos.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_05	Nombre de la historia: Crear roles		
Usuario: Administrador / Farmacéutico	Sprint asignado: 6		
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Baja	Puntos estimados: 40		
	Puntos reales: 20		
Fecha inicio: 19/10/2020	Fecha fin : 23/10/2020		
Descripción: Como administrador deseo crear roles en el sistema para designar los permisos de ingreso a las funcionalidades de este.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU05	Verificar que se pueda crear rol.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU05	Codificar creación de roles	40	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU05	Nombre de la historia: Crear roles
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda crear roles en el sistema.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 23/10/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda crear roles en el sistema.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar sesión en el sistema • Acceder menú configuración • Clic en grupos • Clic en añadir grupo • Ingresar nombre del grupo • Clic en guardar 	
Resultado esperado: Se crea el rol con éxito.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Crear roles	
ID: TI1_HU05	Nombre de la tarea: Codificar creación de roles
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 19/10/2020	Fecha de fin: 23/10/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder crear roles en el sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_06	Nombre de la historia: Gestionar roles del sistema		
Usuario: Administrador / Farmacéutico	Sprint asignado: 6		
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Baja	Puntos estimados: 40		
	Puntos reales: 20		
Fecha inicio: 26/10/2020	Fecha fin : 30/10/2020		
Descripción: Como administrador deseo gestionar los roles en el sistema para designar los permisos de ingreso a las funcionalidades de este.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU06	Verificar que se pueda gestionar los roles.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU06	Codificar gestión de roles	40	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU06	Nombre de la historia: Gestionar roles del sistema
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda gestionar roles en el sistema.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 30/10/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda gestionar roles en el sistema.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar sesión en el sistema • Acceder menú usuarios, lista de usuarios • Clic en el icono ver más información • Acceder a grupos • Seleccionar el rol usuario • Clic en guardar cambios 	
Resultado esperado: Se gestiona el rol con éxito.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Gestionar roles en el sistema	
ID: TI1_HU06	Nombre de la tarea: Codificar gestión de roles
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 40
Fecha de inicio: 26/10/2020	Fecha de fin: 30/10/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder gestionar roles en el sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_07	Nombre de la historia: Gestionar permisos de roles		
Usuario: Administrador / Farmacéutico	Sprint asignado: 6		
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Baja	Puntos estimados: 40		
	Puntos reales: 20		
Fecha inicio: 02/11/2020	Fecha fin : 06/11/2020		
Descripción: Como administrador deseo gestionar los permisos a cada uno de los roles para poder dar permisos específicos a cada rol del sistema.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU07	Verificar que se pueda gestionar los permisos.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU07	Codificar gestión de permisos	40	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU07	Nombre de la historia: Gestionar permisos de roles
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda gestionar permisos de roles en el sistema.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 06/11/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda gestionar permisos de roles en el sistema.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. • Deben existir roles en el sistema. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar sesión en el sistema • Acceder menú usuarios, lista de usuarios • Clic en el icono ver más información • Acceder a permisos de usuario • Seleccionar permisos • Clic en guardar cambios 	
Resultado esperado: Se gestiona el rol con éxito.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Gestionar permisos de roles	
ID: TI1_HU07	Nombre de la tarea: Codificar gestión de permisos
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 40
Fecha de inicio: 02/11/2020	Fecha de fin: 06/11/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder gestionar los permisos de roles en el sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_08		Nombre de la historia: Visualizar página principal	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 6	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Baja		Puntos estimados: 20	
		Puntos reales: 20	
Fecha inicio: 09/11/2020		Fecha fin : 13/11/2020	
Descripción: Como administrador deseo visualizar la página principal para acceder a las funcionalidades del sistema.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU08	Verificar que se pueda ingresar a la página principal.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU08	Codificar página principal	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU08	Nombre de la historia: Visualizar página principal
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda ingresar a la página principal del sistema web.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 13/11/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda acceder a la página principal en el sistema.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema 	
Resultado esperado: Se ingresa a la página principal con éxito.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Visualizar página principal	
ID: TI1_HU08	Nombre de la tarea: Codificar la página principal
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 03/11/2020	Fecha de fin: 13/11/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder mostrar las funcionalidades en la página principal del sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_09		Nombre de la historia: Visualizar noticias del distrito	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 6	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Baja		Puntos estimados: 20	
		Puntos reales: 20	
Fecha inicio: 09/11/2020		Fecha fin : 13/11/2020	
Descripción: Como administrador deseo visualizar las noticias del distrito para tener la información al día de las actividades que lleva a cabo farmacia.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU09	Verificar que se pueda visualizar las noticias.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU09	Codificar visualización de noticias.	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU09	Nombre de la historia: Visualizar noticias del distrito
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda visualizar las noticias del distrito en la página principal.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 13/11/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda acceder a las noticias del distrito en el sistema.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. • Debe haber noticias agregadas al sistema. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema 	
Resultado esperado: Se ingresa a la página principal con éxito.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Visualizar noticias del distrito	
ID: TI1_HU09	Nombre de la tarea: Codificar visualización de las noticias.
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 03/11/2020	Fecha de fin: 13/11/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder mostrar las noticias del distrito en la página principal del sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

SPRINT 7

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_10		Nombre de la historia: Editar noticias	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 7	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Baja		Puntos estimados: 20	
		Puntos reales: 20	
Fecha inicio: 16/11/2020		Fecha fin : 20/11/2020	
Descripción: Como administrador deseo editar las noticias del distrito para modificar la información de noticias.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU10	Verificar que se pueda editar las noticias.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU10	Codificar edición de noticias.	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU10	Nombre de la historia: Editar noticias
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda editar las noticias.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 20/11/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda editar las noticias del distrito en el sistema.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. • Debe haber noticias agregadas al sistema. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a noticias • Clic en icono de 3 puntos • Acceder a editar noticia • Editar campos • Clic en guardar cambios 	
Resultado esperado: Se edita la información con éxito.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Editar noticias	
ID: TI1_HU10	Nombre de la tarea: Codificar edición de las noticias.
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 16/11/2020	Fecha de fin: 20/11/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder editar las noticias del distrito en la página principal del sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_11	Nombre de la historia: Eliminar noticias		
Usuario: Administrador / Farmacéutico	Sprint asignado: 7		
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Baja	Puntos estimados: 20		
	Puntos reales: 20		
Fecha inicio: 16/11/2020	Fecha fin : 20/11/2020		
Descripción: Como administrador deseo eliminar las noticias del distrito para borrar la información de noticias.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU11	Verificar que se pueda eliminar las noticias.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU11	Codificar eliminación de noticias.	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU11	Nombre de la historia: Eliminar noticias
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda eliminar las noticias.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 20/11/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda eliminar las noticias del distrito en el sistema.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. • Debe haber noticias agregadas al sistema. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a noticias • Clic en icono de 3 puntos • Acceder a eliminar noticia • Clic en conformar 	
Resultado esperado: Se elimina la información con éxito.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Eliminar noticias	
ID: TI1_HU11	Nombre de la tarea: Codificar eliminación de las noticias.
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 16/11/2020	Fecha de fin: 20/11/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder eliminar las noticias del distrito en la página principal del sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_12	Nombre de la historia: Registrar noticias		
Usuario: Administrador / Farmacéutico	Sprint asignado: 7		
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Baja	Puntos estimados: 40		
	Puntos reales: 40		
Fecha inicio: 23/11/2020	Fecha fin : 27/11/2020		
Descripción: Como administrador deseo registrar las noticias del distrito para gestionar la información de noticias.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU12	Verificar que se pueda registrar las noticias.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU12	Codificar registro de noticias.	40	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU12	Nombre de la historia: Registrar noticias
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda registrar las noticias.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 27/11/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda registrar las noticias del distrito en el sistema.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. • Debe existir la tabla que gestione esta información. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a menú noticia • Acceder a agregar noticia • Llenar campos • Clic guardar cambios 	
Resultado esperado: Se registra la información con éxito.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Registrar noticias	
ID: TI1_HU12	Nombre de la tarea: Codificar registro de las noticias.
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 40
Fecha de inicio: 23/11/2020	Fecha de fin: 27/11/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder registrar las noticias del distrito en la página principal del sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_13		Nombre de la historia: Mostrar pestaña de contenido con visión, misión y objetivos	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 7	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Baja		Puntos estimados: 20	
		Puntos reales: 20	
Fecha inicio: 30/11/2020		Fecha fin : 04/12/2020	
Descripción: Como administrador deseo mostrar la información relevante de la empresa para que pueda visualizarse.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU13	Verificar que se pueda visualizar el contenido.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU13	Codificar visualización de contenido.	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU13	Nombre de la historia: Mostrar pestaña de contenido con visión, misión y objetivos
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda visualizar la pestaña de contenido.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 04/12/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda visualizar la pestaña de contenido en el sistema.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. • Debe existir información para visualizarla. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a contenido 	
Resultado esperado: Se visualiza la información con éxito.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Mostrar pestaña de contenido con visión, misión y objetivos	
ID: TI1_HU13	Nombre de la tarea: Codificar visualización de contenido.
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 30/11/2020	Fecha de fin: 04/12/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder visualizar otra información relevante de la empresa en la página principal del sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_23		Nombre de la historia: Agregar contenido de información general	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 7	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Baja		Puntos estimados: 20	
		Puntos reales: 20	
Fecha inicio: 30/11/2020		Fecha fin : 04/12/2020	
Descripción: Como administrador deseo ingresar la información relevante de la empresa para que pueda visualizarse.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU23	Verificar que se pueda ingresar el contenido.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU23	Codificar ingreso de contenido.	20	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU23	Nombre de la historia: Agregar contenido de información general
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda ingresar el contenido.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 04/12/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda visualizar la pestaña de contenido en el sistema.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. • Debe existir la tabla que gestione estos datos. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a menú, estimaciones, agregar contenido • Ingresar contenido • Clic en guardar cambios 	
Resultado esperado: Se ingresa la información con éxito.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Agregar contenido de información general	
ID: TI1_HU23	Nombre de la tarea: Codificar ingreso de contenido.
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 20
Fecha de inicio: 30/11/2020	Fecha de fin: 04/12/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder ingresar otra información relevante de la empresa en la página principal del sistema.	
Observaciones: Ninguna.	

SPRINT 8

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_33	Nombre de la historia: Exportar reporte PDF predicción mensual		
Usuario: Administrador / Farmacéutico	Sprint asignado: 8		
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Baja	Puntos estimados: 40		
	Puntos reales: 40		
Fecha inicio: 07/12/2020	Fecha fin : 11/12/2020		
Descripción: Como administrador deseo exportar los resultados de las predicciones a PFD para generar el informe de predicciones mensual.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU33	Verificar que se pueda exportar el PDF mensual.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU33	Codificar la exportación del PDF mensual	40	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU33	Nombre de la historia: Exportar reporte PDF predicción mensual
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda exportar el PDF mensual.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 11/12/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda exportar el PDF de predicción mensual.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. • Debe realizarse una predicción. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a menú, estimaciones, predicciones, predicción, consumo mensual • Clic en icono ver reporte mensual • Clic en reporte pdf 	
Resultado esperado: Se genera el PDF con éxito.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Exportar reporte PDF predicción mensual	
ID: TI1_HU33	Nombre de la tarea: Codificar la exportación del PDF mensual
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 40
Fecha de inicio: 07/12/2020	Fecha de fin: 11/12/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder exportar los resultados de la predicción mensual en PDF.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_34		Nombre de la historia: Exportar reporte PDF predicción anual	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 8	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Baja		Puntos estimados: 40	
		Puntos reales: 40	
Fecha inicio: 14/12/2020		Fecha fin : 18/12/2020	
Descripción: Como administrador deseo exportar los resultados de las predicciones a PFD para generar el informe de predicciones anual.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU34	Verificar que se pueda exportar el PDF anual.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU34	Codificar la exportación del PDF anual	40	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
ID: PA1_HU34	Nombre de la historia: Exportar reporte PDF predicción anual
Nombre de la prueba: Verificar que se pueda exportar el PDF anual.	
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 18/12/2020
Descripción: Es necesario verificar que se pueda exportar el PDF de predicción anual.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico. • Debe realizarse una predicción. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema web • Iniciar sesión en el sistema • Acceder a menú, estimaciones, predicciones, predicción, consumo anual • Seleccionar periodo anual • Clic en icono ver reporte anual • Clic en reporte pdf 	
Resultado esperado: Se genera el PDF con éxito.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia: Exportar reporte PDF predicción anual	
ID: TI1_HU34	Nombre de la tarea: Codificar la exportación del PDF anual
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 40
Fecha de inicio: 14/12/2020	Fecha de fin: 18/12/2020
Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	
Descripción: Se realiza la codificación para poder exportar los resultados de la predicción anual en PDF.	
Observaciones: Ninguna.	

HISTORIA DE USUARIO			
ID: HU_35		Nombre de la historia: Exportar reporte PDF predicción por periodo	
Usuario: Administrador / Farmacéutico		Sprint asignado: 8	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja): Baja		Puntos estimados: 40	
		Puntos reales: 40	
Fecha inicio: 04/01/2021		Fecha fin : 08/01/2021	
Descripción: Como administrador deseo exportar los resultados de las predicciones a PFD para generar el informe de predicciones por periodo.			
Pruebas de aceptación			
ID	Descripción	Estado	Responsables
PA1_HU35	Verificar que se pueda exportar el PDF por periodo.	Exitosa	Alex Moreano Rodrigo Lazo
Tareas de ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
TI1_HU35	Codificar la exportación del PDF por periodo	40	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN

ID: PA1_HU35	Nombre de la historia: Exportar reporte PDF predicción por periodo
---------------------	---

Nombre de la prueba: Verificar que se pueda exportar el PDF por periodo.

Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo	Fecha: 08/01/2020
---	--------------------------

Descripción: Es necesario verificar que se pueda exportar el PDF de predicción por periodo.

Condiciones de ejecución:

- Debe ingresar al sistema como administrador o farmacéutico.
- Debe realizarse una predicción.

Pasos de ejecución:

- Acceder al sistema web
- Iniciar sesión en el sistema
- Acceder a menú, estimaciones, predicciones, predicción, consumo anual
- Clic en icono ver reporte anual
- Seleccionar periodo
- Clic en reporte pdf

Resultado esperado: Se genera el PDF con éxito.

Evaluación de la prueba: Exitosa

TAREA DE INGENIERÍA

Historia: Exportar reporte PDF predicción por periodo

ID: TI1_HU35	Nombre de la tarea: Codificar la exportación del PDF por periodo
---------------------	---

Tipo de tarea: Desarrollo

Puntos estimados: 40

Fecha de inicio: 04/01/2020

Fecha de fin: 08/01/2021

Responsables: Alex Moreano, Rodrigo Lazo

Descripción: Se realiza la codificación para poder exportar los resultados de la predicción por periodo en PDF.

Observaciones: Ninguna.

ANEXO B: Diccionario de datos.

Nombre del archivo: postcontents				
Descripción: Contenido multimedia dinámico del distrito				
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite Null	Valor permitido del dato
id (PK)	Identificador del contenido	int(11)	No	* Número entero auto incremental *
title	Título del contenido	char(120)	No	Título del contenido = {[A-Z a-z 0-9]}
content	Descripción del contenido	varchar(700)	No	Descripción del contenido = {[A-Z a-z 0-9]}
active	Estado del contenido	tinyint(1)	No	[True False] = [1 0] * Significado: False, indica que el contenido no se muestra en el sistema. True, indica que el contenido se muestra en el sistema. *
date	Fecha de ingreso del contenido	date	No	* Formato: dd-mm-aaaa
userId (FK)	Id del usuario que postea el contenido	int (11)	No	* Número entero *

Nombre del archivo: data				
Descripción: Data de medicamentos genéricos				
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite Null	Valor permitido del dato
id (PK)	Identificador de la data	int(11)	No	* Valor entero auto incremental *
name	Nombre de la data	char(100)	No	Nombre de la data = {[A-Z a-z 0-9]}
description	Descripción de la data	char(120)	Yes	Descripción de la data = {[A-Z a-z 0-9]}
data	Dirección del archivo que contiene la data	char(200)	No	Dirección del archivo = {[A-Z a-z 0-9]} *Formato: C:\Carpeta\archivo.xlsx*
date	Fecha de ingreso de la	timestamp	No	* Formato: dd-mm-aaaa hh:mm:ss *

	data			
userId (FK)	Id del usuario que postea el contenido	int (11)	No	* Número entero *

Nombre del archivo: datamodel				
Descripción: Datos de consumo de medicamentos genéricos que provienen del dataset				
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite Null	Valor permitido del dato
id (PK)	Identificador del dato medicamento	int(11)	No	* Valor entero auto incremental *
month	Mes del consumo del medicamento	char(120)	No	Mes del medicamento = {[A-Z a-z]}
medicine	Nombre del medicamento	char(120)	No	Nombre del medicamento = {[A-Z a-z]}
form	Forma farmacéutica del medicamento	char(120)	No	Forma farmacéutica del medicamento + {concentración física del medicamento} = {[A-Z a-z 0-9]}
disease	Enfermedad asociada al medicamento	varchar(150)	No	Enfermedad asociada al medicamento = {[A-Z a-z]}
sideEffects	Efecto secundario del medicamento	varchar(150)	No	Efecto secundario del medicamento = {[A-Z a-z]}
conservation	Modo de conservación del medicamento	varchar(150)	No	Modo de conservación del medicamento = {[A-Z a-z 0-9]}
dose	Dosis del medicamento	varchar(150)	No	Dosis del medicamento = {[A-Z a-z 0-9]}
contradiction	Contraindicación del medicamento	varchar(150)	No	Contraindicación del medicamento = {[A-Z a-z]}
conditions	Condición de conservación del medicamento	varchar(150)	No	Condición de conservación del medicamento = {[A-Z a-z 0-9]}
presentation	Presentación del medicamento	varchar(150)	No	Presentación del medicamento = {[A-Z a-z 0-9]}

	medicamento			
concentration	Concentración química del medicamento	varchar(150)	No	Concentración química del medicamento = {[A-Z a-z 0-9]}
consumptions	Consumo del medicamento	float	No	Consumo del medicamento *ingreso de un número real*
stock	Stock del medicamento	float	No	Stock del medicamento *ingreso de un número real*
year	Año del consumo del medicamento	int(11)	No	Año del consumo del medicamento *ingreso de un número entero*
date	Fecha de ingreso del medicamento	date	No	* Formato: dd-mm-aaaa *
dataId (FK)	Id del archivo que contiene la data	int (11)	No	* Número entero *

Nombre del archivo: postnews				
Descripción: Datos de las noticias del distrito				
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite Null	Valor permitido del dato
id (PK)	Identificador de la noticia	int(11)	No	* Valor entero auto incremental *
name	Título de la noticia	char(120)	No	Título de la noticia = {[A-Z a-z 0-9]}
description	Contenido de la noticia	varchar(700)	No	Contenido de la noticia = {[A-Z a-z 0-9]}
image	Imagen de la noticia	char(200)	No	Dirección del archivo = {[A-Z a-z 0-9]} *Formato: C:\Carpeta\archivo*
active	Estado de la noticia	tinyint(1)	No	[True False] = [1 0] * Significado: False, indica que el contenido no se muestra en el sistema. True, indica que el contenido se muestra en el sistema. *
date	Fecha de publicación de la noticia	date	No	* Formato: dd-mm-aaaa *
userId (FK)	Id del usuario que postea el	int (11)	No	* Número entero *

	contenido			
--	-----------	--	--	--

Nombre del archivo: postabout				
Descripción: Datos del distrito				
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite Null	Valor permitido del dato
id (PK)	Identificador de la noticia	int(11)	No	* Valor entero auto incremental *
title	Título de la noticia	char(120)	No	Título de la noticia = {[A-Z a-z 0-9]}
content	Contenido de la noticia	varchar(700)	No	Contenido de la noticia = {[A-Z a-z 0-9]}
imagen	Imagen de la noticia	char(200)	No	Dirección del archivo = {[A-Z a-z 0-9]} *Formato: C:\Carpeta\archivo*
active	Estado de la noticia	tinyint(1)	No	[True False] = [1 0] * Significado: False, indica que el contenido no se muestra en el sistema. True, indica que el contenido se muestra en el sistema. *
date	Fecha de publicación de la noticia	date	No	* Formato: dd-mm-aaaa *
userId (FK)	Id del usuario que postea el contenido	int (11)	No	* Número entero *

Nombre del archivo: postteam				
Descripción: Datos del personal de farmacia				
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite Null	Valor permitido del dato
id (PK)	Identificador del personal de farmacia	int(11)	No	* Valor entero auto incremental *
name	Nombre del personal de farmacia	char(120)	No	Nombres completos + {apellidos completos} = {[A-Z a-z]}
description	Descripción del personal de farmacia	varchar(700)	No	Descripción del personal de farmacia = {[A-Z a-z]}

image	Imagen del personal de farmacia	char(120)	No	Dirección del archivo = {[A-Z a-z 0-9]}
active	Estado para mostrar los datos del personal de farmacia	tinyint(1)	No	True False] = [1 0] * Significado: False, indica que el contenido no se muestra en el sistema. True, indica que el contenido se muestra en el sistema. *
date	Fecha de ingreso del personal de farmacia	date	No	* Formato: dd-mm-aaaa *
userId (FK)	Id del usuario que postea el contenido	int (11)	No	* Número entero *

Nombre del archivo: postmedicine				
Descripción: Datos del descriptivos de los medicamentos				
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite Null	Valor permitido del dato
id (PK)	Identificador del medicamento	int(11)	No	* Valor entero auto incremental *
name	Nombre del medicamento	char(100)	No	Nombre del medicamento = {[A-Z a-z 0-9]}
content	Descripción del medicamento	varchar(700)	No	descripción del medicamento = {[A-Z a-z 0-9]}
image	Imagen del medicamento	char(220)	No	Dirección del archivo = {[A-Z a-z 0-9]}
active	Estado del medicamento	tinyint(1)	No	True False] = [1 0] * Significado: False, indica que el contenido no se muestra en el sistema. True, indica que el contenido se muestra en el sistema. *
date	Fecha de publicación del medicamento	date	No	* Formato: dd-mm-aaaa *
userId (FK)	Id del usuario que postea el contenido	int (11)	No	* Número entero *

Nombre del archivo: yearprediction				
Descripción: Datos de la predicción realizada para el año en curso				
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite Null	Valor permitido del dato
id (PK)	Identificador de la predicción	int(10)	No	* Valor entero auto incremental *
month	Mes de la predicción	varchar(50)	No	Mes del medicamento = {[A-Z a-z]}
medicine	Medicamento de la predicción	varchar(100)	No	Nombre del medicamento = {[A-Z a-z]}
form	Forma farmacéutica del medicamento	varchar(150)	No	Forma farmacéutica del medicamento + {concentración física del medicamento} = {[A-Z a-z 0-9]}
disease	Enfermedad asociada al medicamento	varchar(150)	No	Enfermedad asociada al medicamento = {[A-Z a-z]}
sideEffects	Efecto secundario del medicamento	varchar(150)	No	Efecto secundario del medicamento = {[A-Z a-z]}
conservation	Modo de conservación del medicamento	varchar(150)	No	Modo de conservación del medicamento = {[A-Z a-z 0-9]}
dose	Dosis del medicamento	varchar(150)	No	Dosis del medicamento = {[A-Z a-z 0-9]}
contradiction	Contraindicación del medicamento	varchar(150)	No	Contraindicación del medicamento = {[A-Z a-z]}
conditions	Condición de conservación del medicamento	varchar(150)	No	Condición de conservación del medicamento = {[A-Z a-z 0-9]}
presentation	Presentación del medicamento	varchar(150)	No	Presentación del medicamento = {[A-Z a-z 0-9]}
concentration	Concentración química del medicamento	varchar(150)	No	Concentración química del medicamento = {[A-Z a-z 0-9]}
consumptions	Predicción del consumo del	float	No	Consumo del medicamento *ingreso de un número real*

	medicamento			
date	Fecha donde se registró la predicción	date	No	* Formato: dd-mm-aaaa *
userId (FK)	Id del usuario que postea el contenido	int (11)	No	* Número entero *

Nombre del archivo: monthprediction				
Descripción: Datos de la predicción realizada para el mes del año en curso				
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite Null	Valor permitido del dato
id (PK)	Identificador de la predicción	int(10)	No	* Valor entero auto incremental *
month	Mes de la predicción	varchar(50)	No	Mes del medicamento = {[A-Z a-z]}
medicine	Medicamento de la predicción	varchar(50)	No	Nombre del medicamento = {[A-Z a-z]}
form	Forma farmacéutica del medicamento	varchar(150)	No	Forma farmacéutica del medicamento + {concentración física del medicamento} = {[A-Z a-z 0-9]}
disease	Enfermedad asociada al medicamento	varchar(150)	No	Enfermedad asociada al medicamento = {[A-Z a-z]}
sideEffects	Efecto secundario del medicamento	varchar(150)	No	Efecto secundario del medicamento = {[A-Z a-z]}
conservation	Modo de conservación del medicamento	varchar(150)	No	Modo de conservación del medicamento = {[A-Z a-z 0-9]}
dose	Dosis del medicamento	varchar(150)	No	Dosis del medicamento = {[A-Z a-z 0-9]}
contradiction	Contraindicación del medicamento	varchar(150)	No	Contraindicación del medicamento = {[A-Z a-z]}
conditions	Condición de conservación del medicamento	varchar(150)	No	Condición de conservación del medicamento = {[A-Z a-z 0-9]}

	medicamento			
presentation	Presentación del medicamento	varchar(150)	No	Presentación del medicamento = {[A-Z a-z 0-9]}
concentration	Concentración química del medicamento	varchar(150)	No	Concentración química del medicamento = {[A-Z a-z 0-9]}
consumptions	Consumo del medicamento	float	No	Consumo del medicamento *ingreso de un número real*
predicciones	Predicción del consumo del medicamento	float	No	Predicción del consumo del medicamento *ingreso de un número real*
date	Fecha donde se registró la predicción	date	No	* Formato: dd-mm-aaaa *
userId (FK)	Id del usuario que postea el contenido	int (11)	No	* Número entero *

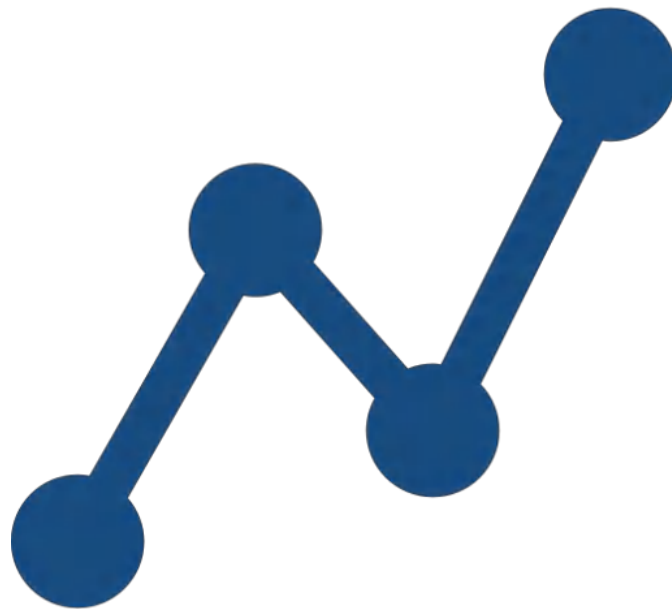
Nombre del archivo: profile				
Descripción: Datos del perfil de usuario				
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite Null	Valor permitido del dato
id (PK)	Identificador del perfil de usuario	int(11)	No	* Valor entero auto incremental *
name	Nombre del perfil de usuario	char(120)	No	Nombre del usuario = {[A-Z a-z]}
phone	Teléfono de contacto del usuario	char(120)	No	Teléfono de contacto del usuario = {[0-9]}
description	Descripción del perfil de usuario	char(200)	Yes	Descripción del usuario = {[A-Z a-z]}
image	Imagen del perfil de usuario	varchar(200)	No	Dirección del archivo = {[A-Z a-z 0-9]} *Formato: C:\Carpeta\archivo*
date	Fecha de ingreso del usuario	date	No	* Formato: dd-mm-aaaa *

userId (FK)	Id del usuario al que le pertenece el perfil	int (11)	No	* Número entero *
-------------	--	----------	----	-------------------

Nombre del archivo: users				
Descripción: Datos del usuario				
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite Null	Valor permitido del dato
id (PK)	Identificador del usuario	int(11)	No	* Valor entero auto incremental *
username	Nombre de usuario	char(50)	No	Nombre de usuario = {[A-Z a-z 0-9]}
is_active	Estado que indica si el usuario puede ingresar al sistema	Tinyint(1)	No	Primer nombre + {segundo nombre} = {[A-Z a-z]}
is_staff	Estado que indica si el usuario tiene el rol de farmacéutico	char(50)	Yes	Primer apellido + {segundo apellido} = {[A-Z a-z]}
is_superuser	Estado que indica si el usuario tiene el rol de administrador	char(254)	No	Email del usuario = {[A-Z a-z 0-9]}
password	Password del usuario	char(128)	No	Password del usuario = {[A-Z a-z 0-9]}
date	Fecha de ingreso del usuario	date	No	* Formato: dd-mm-aaaa *

ANEXO C: Manual de instalación.

MANUAL DE INSTALACIÓN
SISTEMA WEB INTELIGENTE SPINGE PARA EL PROCESO DE PREDICCIÓN DE
MEDICAMENTOS GENÉRICOS DE MAYOR DEMANDA EN EL DISTRITO 06D05
GUANO – PENIPE



AUTORES:

ALEX VLADIMIR MOREANO MONCAYO

JOSÉ RODRIGO LAZO PILATUÑA

VERSIÓN: 1.0

Riobamba – Ecuador

2021

INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta el manual de instalación del sistema de predicción de medicamentos genéricos de mayor demanda del centro de salud 06D05 Guano – Penipe y tiene el objetivo de ser la guía mediante la cual el analista de sistemas informáticos puede desplegar en el servidor el sistema. Para poder realizar la instalación del sistema, es necesario seguir los pasos que se detallan en este documento.

HERRAMIENTAS

Para instalar el sistema es necesario contar previamente con algunas herramientas, mismas que se detallan a continuación:

TIPO DE HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
Lenguaje de programación	Python 3.8.3 o superior
Entorno virtual	Virtualenv
Framework	Django
Base de datos	Postgresql 13

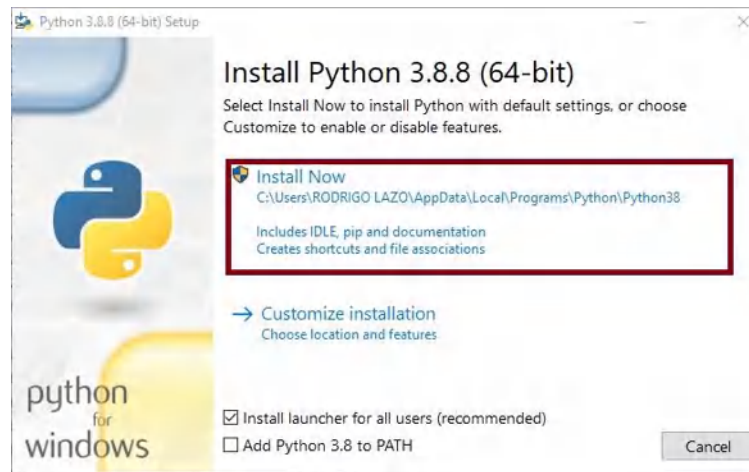
INSTALACIÓN DE PYTHON

En este apartado se describen los pasos de manera detallada para instalar Python.

1. Descargar Python desde su página oficial <https://www.python.org/downloads/>



2. Una vez descargado, dar doble click en el archivo de instalación y click **install now** y por último click en finalizar



3. Para verificar la instalación de Python dirigirse a cmd y tipear el comando **python --version**. Una vez ejecutado indicará la versión de Python instalada.

```
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

Prueba la nueva tecnología PowerShell multiplataforma https://aka.ms/pscore6

PS C:\Users\RODRIGO LAZO> python --version
Python 3.8.3
PS C:\Users\RODRIGO LAZO> |
```

INSTALACIÓN DE LA BASE DE DATOS POSTGRESQL 12

1. Nos dirigimos a su página oficial de postgres en el siguiente enlace: <https://www.postgresql.org/download/> en la página principal seleccionar Windows.



2. Click en **Download the installer** y le llevará a la página de descarga de las versiones de postgres.



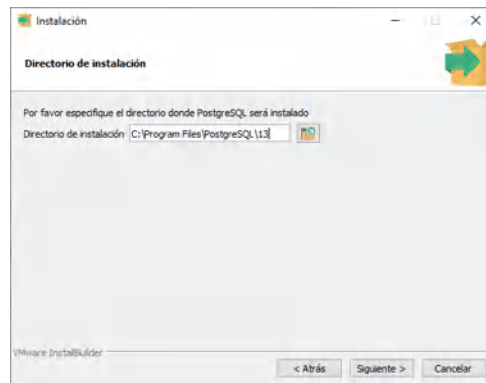
3. Una vez en la página de descargas dar click en **Download** y comenzará la descarga del instalador de postgres.

Version	Linux x86-64	Linux x86-32	Mac OS X	Windows x86-64	Windows x86-32
13.3	N/A	N/A	Download	Download	N/A
12.7	N/A	N/A	Download	Download	N/A
11.12	N/A	N/A	Download	Download	N/A

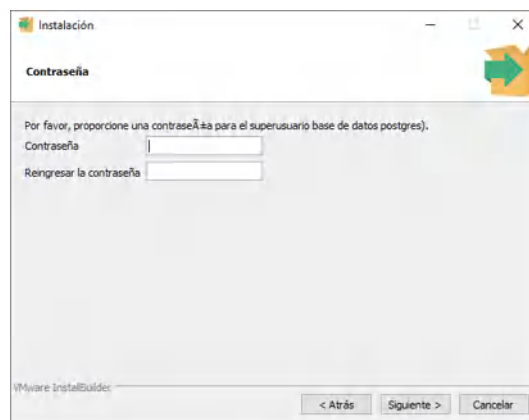
4. Una vez descargado el archivo, dar doble click para comenzar la instalación. En la primera pantalla dar click en siguiente.



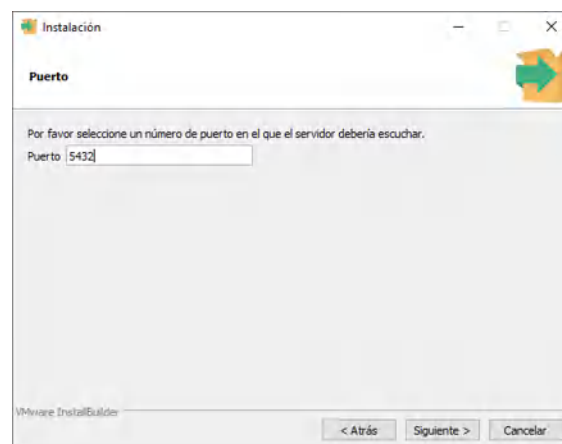
5. En la siguiente pantalla, seleccionar la ubicación donde se instalará postgres y una vez escogida dar click en siguiente.



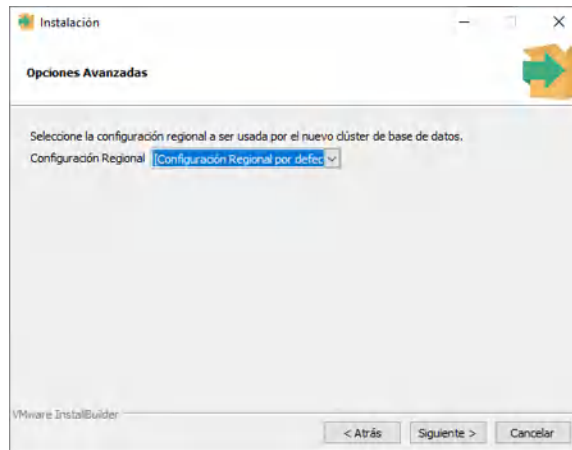
6. Ingrese las claves para el super usuario de la base de datos postgres.



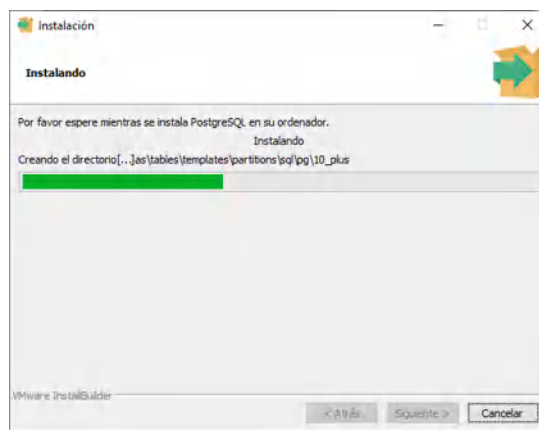
7. En la siguiente ventana debe ingresar el puerto, en este caso se deja por defecto el puerto 5432 y dar click en **siguiente**.



8. Seleccionar la configuración regional por defecto y click en **siguiente**.



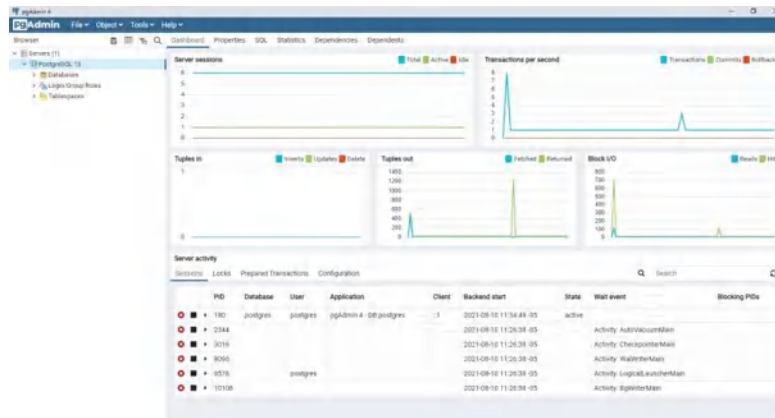
9. Esperar que la instalación concluya



10. Clic en terminar para concluir la instalación.

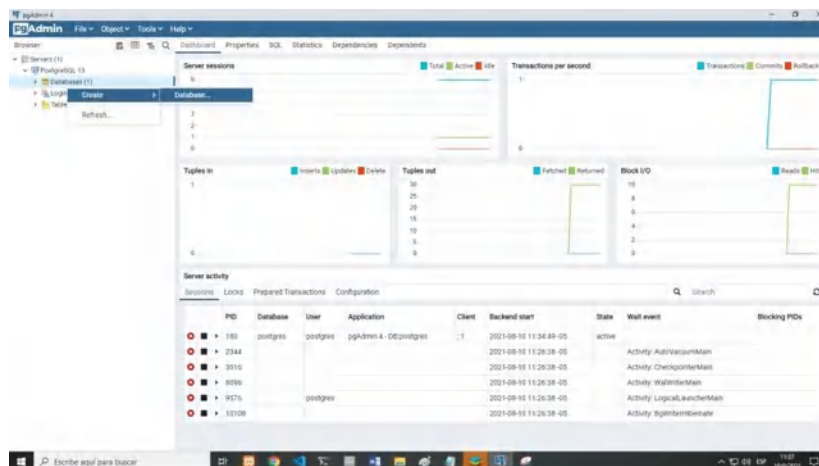


11. Una vez instalado abrir PgAdmin



CREAR LA BASE DE DATOS

1. Para crear la base de datos dar click en **database**, después en **create** y escoger la opción **database**.



2. En el formulario crear la base de datos con el nombre db2021 y dar click en **Save**.

database: db2021

Owner: postgres

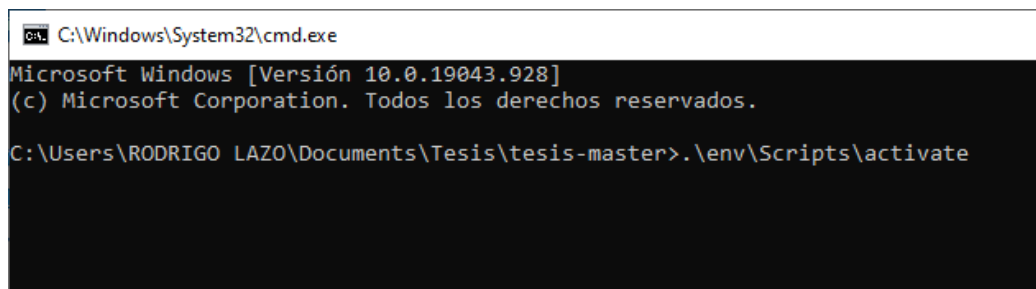
Comment:

INSTALACIÓN DEL ENTORNO VIRTUAL VIRTUALENV

El entorno virtualenv es un programa que permite crear entornos virtuales aislados en Python. Estos entornos aislados permiten separar las dependencias y librerías mediante ambientes de trabajo distintos. Esto se hace con el objetivo de que la aplicación acceda solamente a las dependencias que tiene instaladas.

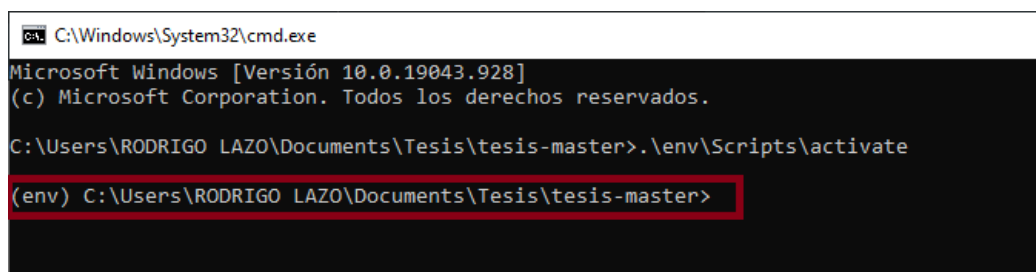
Nota: para realizar esta instalación se debe contar con internet

1. Abrir el terminal de Windows e ingresar el siguiente comando **“pip install virtualenv”**
2. Crear una carpeta la cual contendrá todo el proyecto y copiar la ubicación de está carpeta.
3. En el terminal acceder a la dirección de la carpeta creada previamente e ingresar el siguiente comando **“virtualenv env”**, esto le permite crear el entorno virtual con el nombre env
4. Para activar el entorno virtual desde el terminal ingresar el siguiente comando: **“activate”** en la carpeta creada.



```
C:\Windows\System32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 10.0.19043.928]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.
C:\Users\RODRIGO LAZO\Documents\Tesis\tesis-master>.\env\Scripts\activate
```

5. Se activará el entorno virtual como se indica en la siguiente imagen.

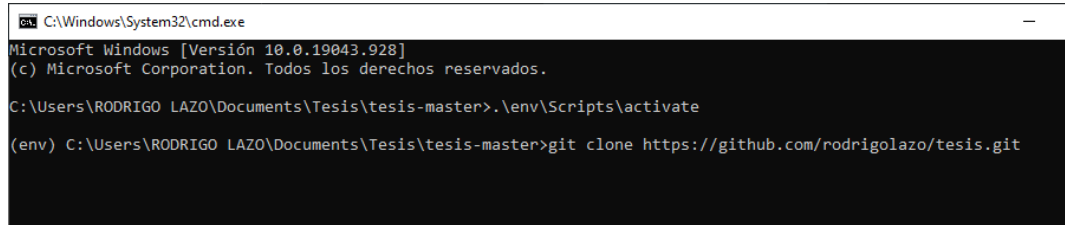


```
C:\Windows\System32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 10.0.19043.928]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.
C:\Users\RODRIGO LAZO\Documents\Tesis\tesis-master>.\env\Scripts\activate
(env) C:\Users\RODRIGO LAZO\Documents\Tesis\tesis-master>
```

En este entorno virtual se instalarán las dependencias y librerías necesarias para desplegar el sistema.

INSTALACIÓN DEL SISTEMA

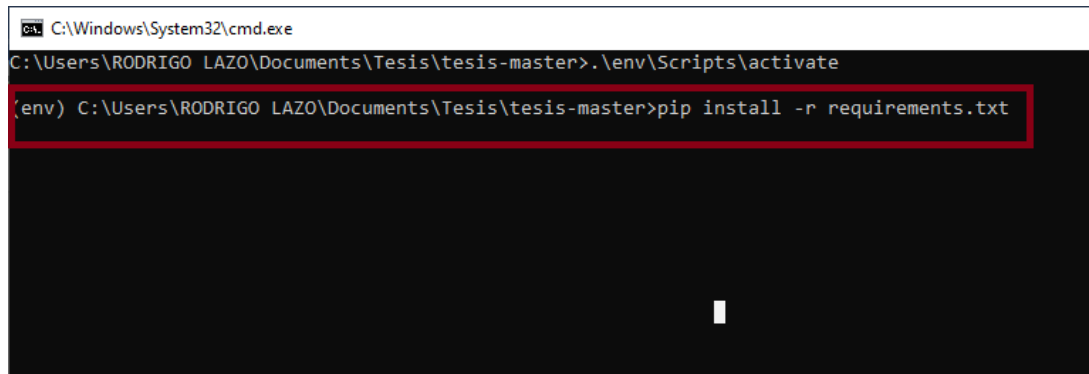
1. Descargue o clone con el comando **"git clone https://github.com/rodrigolazo/tesis.git"** en la ubicación donde se instalará el sistema.



```
C:\Windows\System32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 10.0.19043.928]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

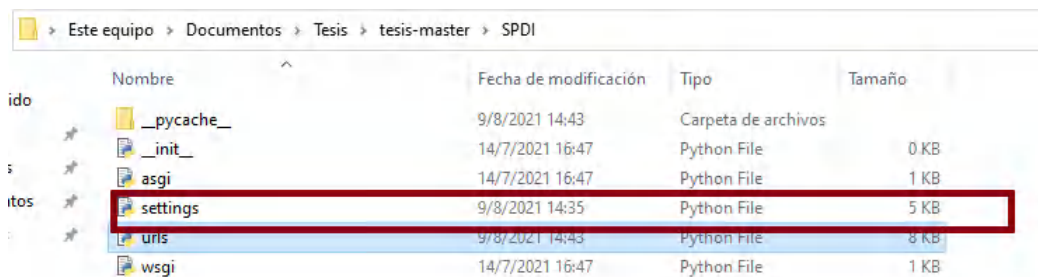
C:\Users\RODRIGO LAZO\Documents\Tesis\tesis-master>.env\Scripts\activate
(env) C:\Users\RODRIGO LAZO\Documents\Tesis\tesis-master>git clone https://github.com/rodrigolazo/tesis.git
```

2. Instalar el framework Django y todos sus componentes ingresando en la terminal el siguiente comando: **"pip install -r requirements.txt"**



```
C:\Windows\System32\cmd.exe
C:\Users\RODRIGO LAZO\Documents\Tesis\tesis-master>.env\Scripts\activate
(env) C:\Users\RODRIGO LAZO\Documents\Tesis\tesis-master>pip install -r requirements.txt
```

3. Una vez concluida la instalación, se procede a configurar la base de datos. Para ello, abrir la carpeta **SPDI** y abrir el archivo el archivo [settings.py](#)



4. Dentro del archivo **settings**, en el apartado **DATABASES** configurar como se muestra en la siguiente imagen.

```
95  DATABASES = {
96      'default': {
97          'ENGINE': 'django.db.backends.postgresql',
98          'NAME': 'db2021',
99          'USER': 'postgres',
100         'PASSWORD': '123456',
101         'HOST': 'localhost',
102         'PORT': '',
103     }
104 }
105
106
107
```

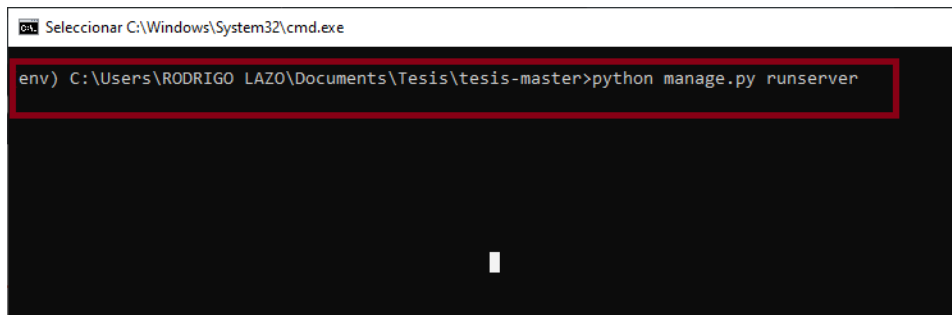
5. Para realizar la migración de la base de datos. En el terminal escribir el siguiente comando “**python manage.py makemigrations**”

```
C:\Windows\System32\cmd.exe
env) C:\Users\RODRIGO LAZO\Documents\Tesis\tesis-master>python manage.py makemigrations
```

6. Una vez realizada la migración de la base de datos se procede a migrar la información con el comando “**python manage.py migrate**”

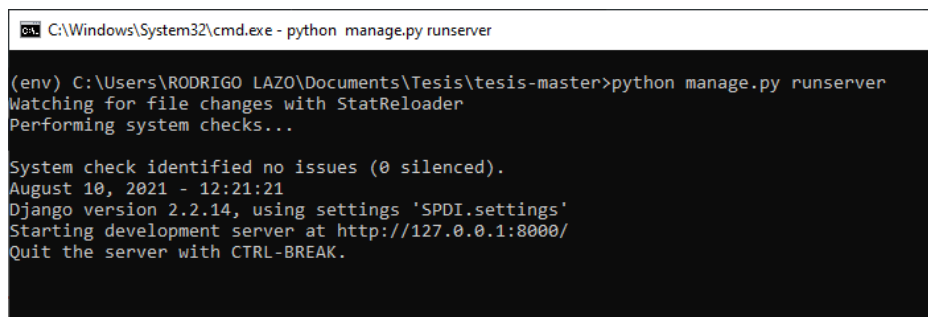
```
C:\Windows\System32\cmd.exe
env) C:\Users\RODRIGO LAZO\Documents\Tesis\tesis-master>python manage.py migrate
```

7. Para iniciar el sistema en el servidor, en el terminal ingresar el siguiente comando:
“runserver”



```
ca\ Seleccionar C:\Windows\System32\cmd.exe
(env) C:\Users\RODRIGO LAZO\Documents\Tesis\tesis-master>python manage.py runserver
```

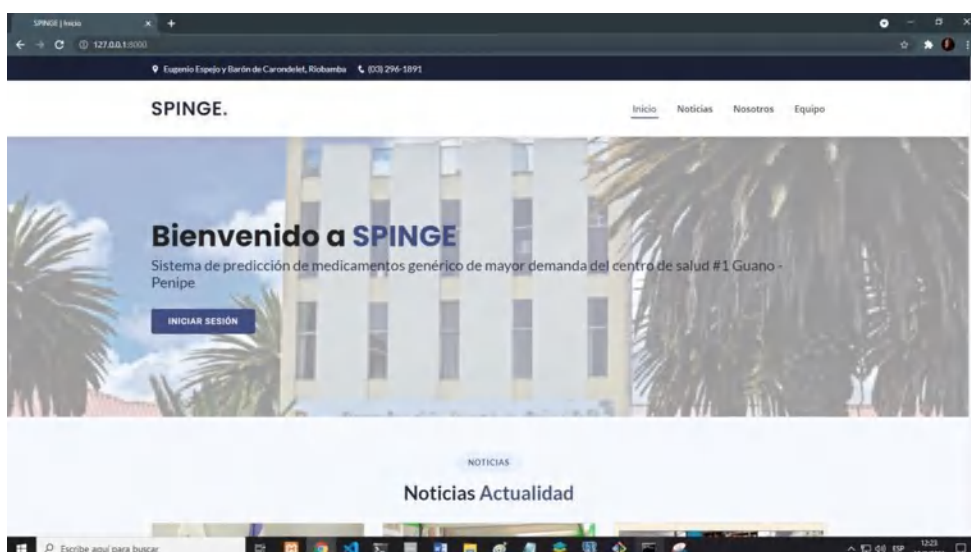
8. El terminal lanzará el siguiente mensaje que indicará que el sistema se está desplegando en el servidor local.



```
ca\ C:\Windows\System32\cmd.exe - python manage.py runserver
(env) C:\Users\RODRIGO LAZO\Documents\Tesis\tesis-master>python manage.py runserver
Watching for file changes with StatReloader
Performing system checks...

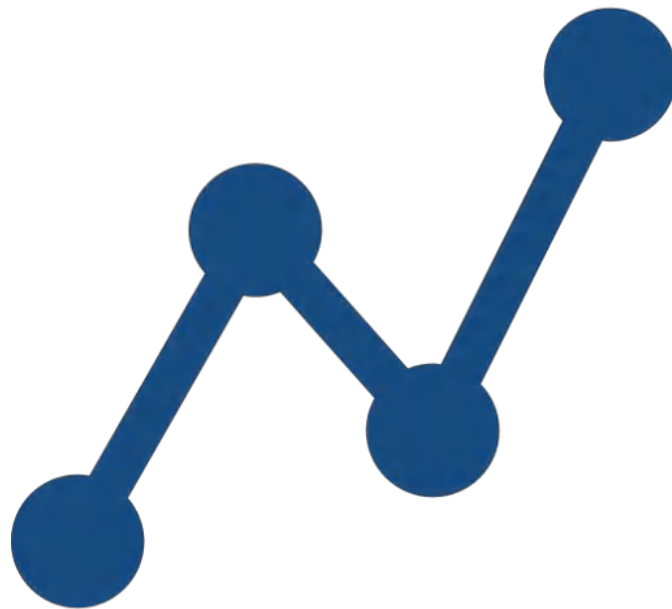
System check identified no issues (0 silenced).
August 10, 2021 - 12:21:21
Django version 2.2.14, using settings 'SPDI.settings'
Starting development server at http://127.0.0.1:8000/
Quit the server with CTRL-BREAK.
```

9. Entonces se puede acceder al sistema mediante la dirección del servidor.



ANEXO D: Manual de usuario.

MANUAL DE USUARIO
SISTEMA WEB INTELIGENTE SPINGE PARA EL PROCESO DE PREDICCIÓN DE
MEDICAMENTOS GENÉRICOS DE MAYOR DEMANDA EN EL DISTRITO 06D05
GUANO - PENIPE



AUTORES:

ALEX VLADIMIR MOREANO MONCAYO

JOSÉ RODRIGO LAZO PILATUÑA

VERSIÓN: 1.0

Riobamba – Ecuador

2021

INTRODUCCIÓN

Este documento tiene el propósito de servir como una guía para el buen manejo del sistema, por lo que se presentan las instrucciones necesarias para que el usuario pueda acceder a las funcionalidades del sistema y las utilice correctamente.

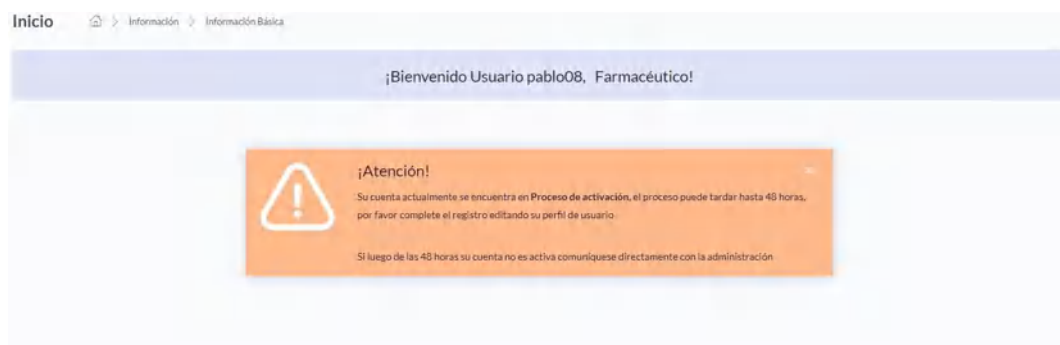
USUARIOS DEL SISTEMA

El sistema actualmente cuenta con dos tipos de usuarios los cuales son el usuario farmacéutico y el usuario administrador.

EL USUARIO FARMACÉUTICO: Es el usuario que tiene el rol de realizar las predicciones, gestionar la información de los medicamentos genéricos para la predicción, modificar su perfil en el sistema y generar los reportes de predicción.

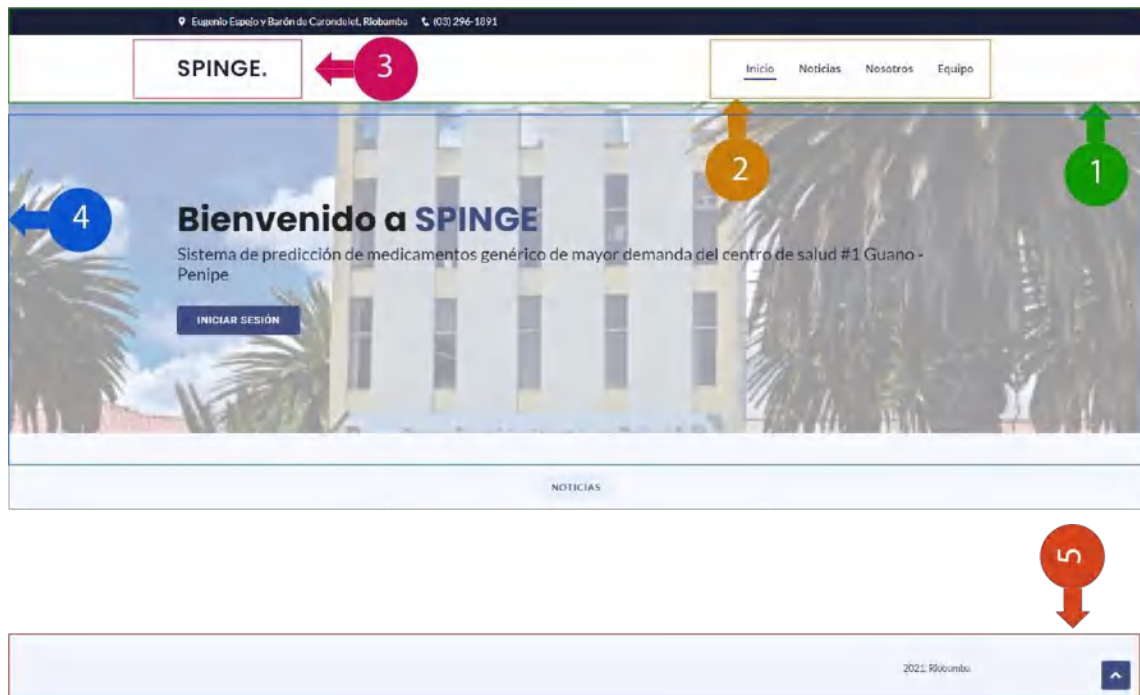
EL USUARIO ADMINISTRADOR: Es el usuario que tiene todos los privilegios de administración de la información, es decir: gestión y control de la información de los usuarios y de igual manera gestión y control total de la información de predicciones.

NOTA: Es necesario indicar que el usuario que se registra por primera vez no cuenta con los permisos necesarios para realizar algún proceso dentro del sistema en lo que respecta al manejo de la información del proceso de predicciones y sus acciones, por lo cual el usuario deberá esperar a que el administrador le otorgue los permisos en un lapso de 48 horas, las únicas acciones que podrá llevar a cabo un usuario recién ingresado es la gestión de su información de usuario, esto se indica al usuario mediante un mensaje como se muestra en la imagen.



1. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE LA PÁGINA PRINCIPAL

La siguiente imagen muestra el estándar de interfaz de la página principal del sistema mismos que se describen a continuación:



- 1. Menú principal:** Se muestra contenido y acciones de la página principal.
- 2. Submenú:** Se muestran de manera específica las funcionalidades a las que tiene acceso el visitante de la web.
- 3. Logo:** Se indica el logo del sistema mediante el cual se puede acceder a la página principal.
- 4. Contenido cuerpo:** Espacio que despliega el contenido de la web, donde se encuentra información con respecto a la institución.
- 5. Pie de página:** Se indica la fecha en la cual el sistema culminó el desarrollo.

1.2. CONTENIDO DE LA PÁGINA PRINCIPAL.

En este apartado se indica el contenido de la página principal, el mismo que se describe a continuación. En la página principal del sistema se muestran noticias de la institución, la información del distrito de salud y la información que corresponde al equipo de trabajo.



Al dar click en el botón **Leer más** de las noticias se muestra el detalle de la noticia en otra pagina que indica el contenido de la noticia que corresponde

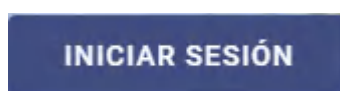


2. FUNCIONALIDADES DEL SISTEMA

En este apartado se detallan las funcionalidades del sistema con los pasos que se deben llevar a cabo para poder realizar cada uno de los procesos.

2.1. ACCESO AL SISTEMA

1. Para acceder al sistema desde el portal inicial de clic en **iniciar sesión**.



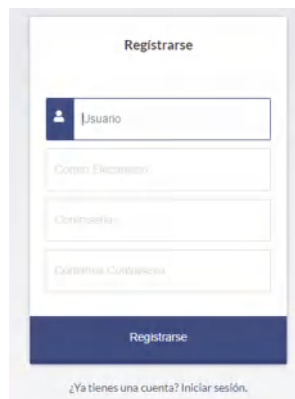
2. A continuación, se muestra el formulario de login, donde debe ingresar el nombre de usuario y la contraseña, en caso de no tener una cuenta dar click en el apartado de **Crea una cuenta**.



The screenshot shows a login form with the following elements:

- Logo at the top center.
- Title: "Iniciar sesión".
- Input field for "Nombre de usuario".
- Input field for "Contraseña" with a visibility toggle icon.
- Text: "¿Olvidaste tu contraseña?".
- Blue button labeled "Ingresar".
- Footer text: "¿No tienes cuenta? Crea una cuenta."

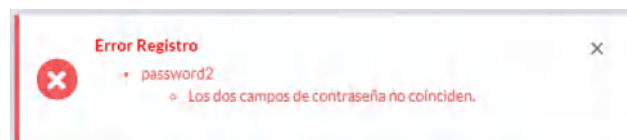
3. Entonces se abrirá el apartado de registro, donde se debe ingresar información como: nombre de usuario, correo electrónico y la contraseña dos veces.



The screenshot shows a registration form with the following elements:

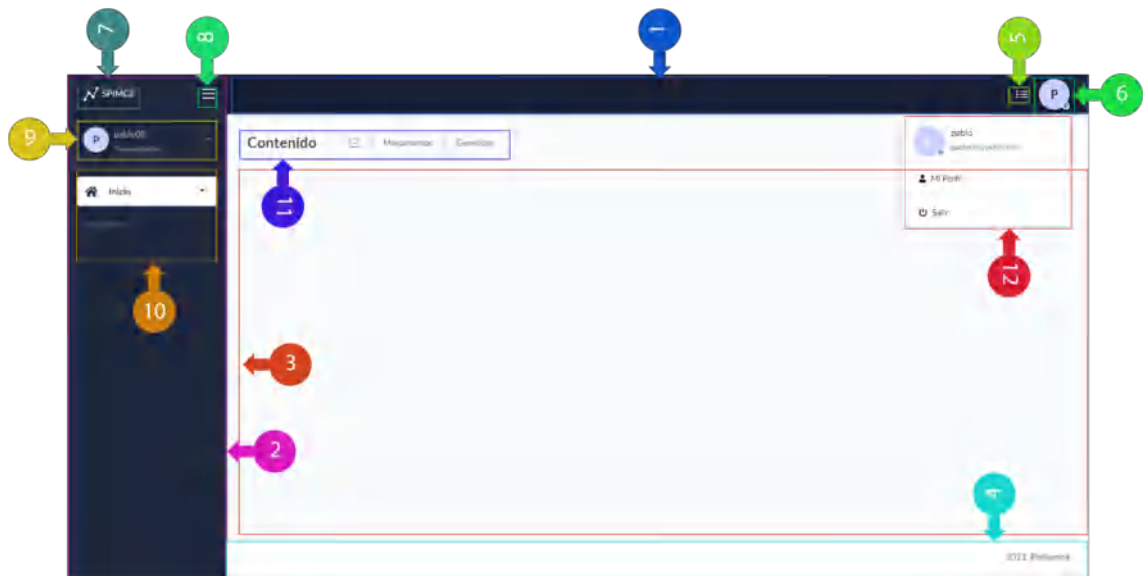
- Title: "Registrarse".
- Input field for "Usuario" with a user icon.
- Input field for "Correo Electrónico".
- Input field for "Contraseña".
- Input field for "Confirma Contraseña".
- Blue button labeled "Registrarse".
- Footer text: "¿Ya tienes una cuenta? Iniciar sesión."

En el registro del usuario se consideraron validaciones para cada uno de los campos, si existiera algún tipo de error en estos campos la aplicación le notificara el tipo de error y la estrategia que debe aplicarse en ese caso, como se muestra a continuación:



2.2. PAGINA PRINCIPAL USUARIO ADMINISTRADOR Y FARMACÉUTICO

En esta imagen se presenta la página principal del sistema cuando se ingresa a través del login como un usuario de tipo farmacéutico o administrador. El contenido de la página se detalla de la siguiente manera.



1. **Contenido de la cabecera:** Contiene el menú desplegable para la gestión de la información del usuario.
2. **Menú principal:** Menú desplegable el cual contiene todas las acciones que puede realizar un usuario en el sistema.
3. **Contenido principal:** Es el contenedor mediante el cual se despliegan las acciones que realiza un usuario en el sistema.
4. **Pie de página:** Contiene la fecha en la cual se desarrolló el sistema.
5. **Menú de acciones:** Le permite acceder al usuario de manera rápida a las funcionalidades más importantes del sistema.
6. **Avatar:** Muestra el avatar que corresponde al usuario que ingresó al sistema.
7. **Logo:** Muestra el logo del sistema, el cual lleva a la pagina principal del portal si se hace click.
8. **Icono menú:** Botón que muestra de manera desplegable el menú principal del sistema.
9. **Avatar e información:** Indica el avatar del sistema con el rol que ocupa el usuario en este.
10. **Acciones:** Muestra las acciones que puede realizar el usuario en el sistema.

11. **Contenido título:** Indica el nombre de las acciones que está realizando el usuario en el sistema.
12. **Configuración del usuario:** Muestra el submenú desplegable que indica las acciones de configuración que dispone el usuario con relación a su perfil.

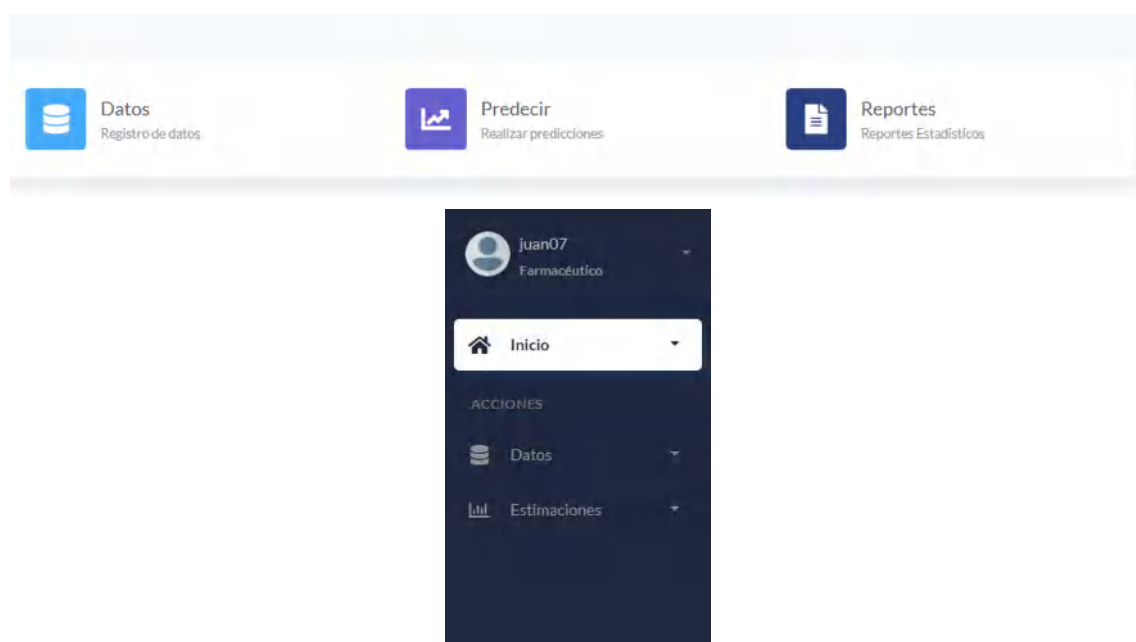
2.3.FUNCIONALIDADES DEL USUARIO FARMACÉUTICO

En este apartado se detallan las funciones que puede realizar un usuario de tipo farmacéutico en el sistema.

PERMISOS DEL USUARIO FARMACÉUTICO

El usuario farmacéutico cuenta con los permisos que se describen a continuación:

1. En la página inicial del sistema se activan las acciones rápidas para el usuario farmacéutico y donde el usuario puede acceder de manera rápida para realizar predicciones, generar los reportes y gestionar su información tanto su información de usuario como la de los datos de medicamentos.

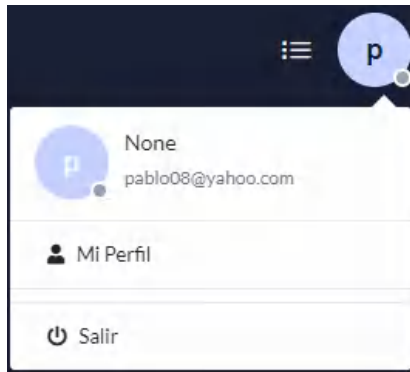


2.3.1. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL USUARIO

EDITAR LA INFORMACIÓN DE USUARIO

Para editar el perfil de usuario realice los siguientes pasos

1. Acceder al submenú dando clic en el avatar



2. Clic en **Mi Perfil**

3. Se muestra el formulario correspondiente al registro de información personal

Para editar la información se deben realizar los siguientes pasos:

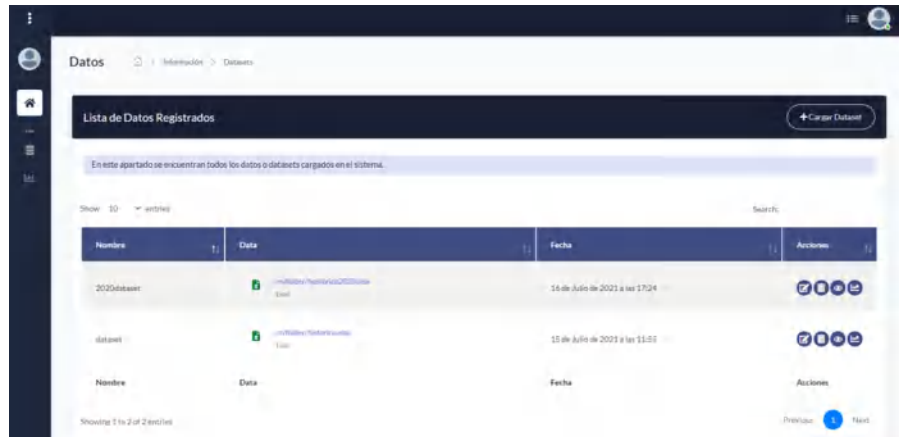
1. Ingresar los nombres.
2. Ingresar número celular.
3. Ingresar una descripción.
4. Ingresar una imagen.
5. Clic en Actualizar perfil.

2.3.2. INGRESO DE DATA

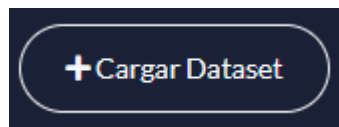
El ingreso de data en el sistema ayuda al sistema inteligente para que pueda aprender de estos datos y mediante esto generar como resultado mejores predicciones a medida que se vaya alimentando.

Los pasos para ingresar una nueva data son lo que se describen a continuación:

1. En el menú desplegable dar click en **acceder a datos**
2. Clic en **datasets**, donde ingresaremos



3. Click en **cargar dataset**



4. Muestra el formulario mediante el cual se cargarán los datos (en formato EXCEL).

5. En el formulario se debe ingresar el nombre, una descripción y la data en formato EXCEL.

6. Una vez se llenen los campos y se suba el archivo dar click en **enviar**.

7. Se notificará al usuario que la información ha sido registrada.

NOTA: En caso de existir errores en el ingreso de los datos, se notificará mediante el sistema la estrategia para solucionarlo, como se indica en la siguiente imagen.

Además, en caso de necesitar información adicional todos los formularios cuentan con el botón de información. El botón de información le indica para que sirve cada formulario y da información adicional para realizar el proceso como se ve en la imagen.



2.3.3. REPORTE DE LA DATA

Este reporte le indica al usuario el resumen de la data ingresada al sistema, donde además puede realizar gestionar esta información, a continuación, se detalla la interfaz del reporte.

Nombre	Data	Fecha	Acciones
2020dataset	myfolder\historicas\2020.xlsx Excel	16 de Julio de 2021 a las 17:24	[Icons]
dataset	myfolder\historicas\dataset Excel	15 de Julio de 2021 a las 11:55	[Icons]
Nombre	Data	Fecha	

1. Muestra una cantidad de registros determinada por el usuario.

2. Buscador, mediante el cual se puede buscar por la fecha o el nombre que tiene el archivo.
3. Barra de títulos, donde se indican los títulos de la tabla en el reporte.
4. Contenedor de datos, muestra la información de los datos registrados en el sistema.
5. Acciones, muestra las opciones de gestión de la información subida al sistema.
6. Paginación de la tabla, donde se puede navegar entre los registros de la tabla.

Las acciones que se muestran a continuación son las funciones que se pueden realizar para gestionar la información, en la siguiente imagen se describen los botones que se pueden observar en el apartado 5 de la imagen anterior.



A continuación, se detallan las funciones que cumple cada botón:

EDITAR

Edita la información del dataset siguiendo estos pasos:

1. Click en el icono de editar.
2. Muestra el formulario de edición.

Editar Data: 2020dataset

Nombre*

2020dataset

Descripción*

data del 2020

Cargar datos

Actualmente: myfolder/hostorico2020.xlsx Limpiar

Modificar: Ningún archivo seleccionado

3. Se editan los campos que requieren cambiarse.
4. Una vez editados los cambios click en enviar.
5. Registrado los cambios se muestra el mensaje de notificación de los cambios que se han realizado.



ELIMINAR

Permite eliminar la información registrada siguiendo los pasos que se describen a continuación:

1. Click en el icono de eliminar.
2. Se indicará mediante un mensaje si desea o no eliminar la información.



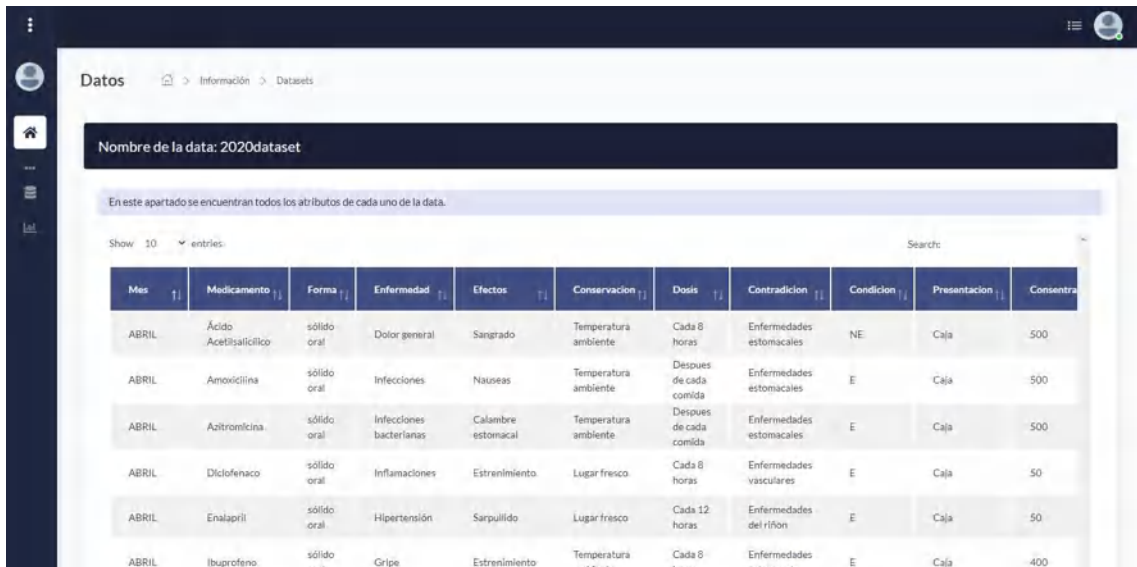
3. Clic en confirmar para eliminar el registro.

4. Muestra mensaje de eliminación del registro

MOSTRAR LA DATA QUE CONTIENE EL REGISTRO

Permite ver los datos dentro del archivo EXCEL subido previamente. Para ver estos datos es necesario seguir los siguientes pasos:

1. Click en icono de ver data.
2. Se muestra la tabla de los datos contenidos en el archivo EXCEL.



Nombre de la data: 2020dataset

En este apartado se encuentran todos los atributos de cada uno de la data.

Show 10 entries

Mes	Medicamento	Forma	Enfermedad	Efectos	Conservación	Dosis	Contradicción	Condición	Presentación	Concentra
ABRIL	Ácido Acetilsalicílico	sólido oral	Dolor general	Sangrado	Temperatura ambiente	Cada 8 horas	Enfermedades estomacales	NE	Caja	500
ABRIL	Amoxicilina	sólido oral	Infecciones	Nauseas	Temperatura ambiente	Despues de cada comida	Enfermedades estomacales	E	Caja	500
ABRIL	Azitromicina	sólido oral	Infecciones bacterianas	Calambre estomacal	Temperatura ambiente	Despues de cada comida	Enfermedades estomacales	E	Caja	500
ABRIL	Diclofenaco	sólido oral	Inflamaciones	Estreñimiento	Lugar fresco	Cada 8 horas	Enfermedades vasculares	E	Caja	50
ABRIL	Enalapril	sólido oral	Hipertensión	Sarpullido	Lugar fresco	Cada 12 horas	Enfermedades del riñon	E	Caja	50
ABRIL	Ibuprofeno	sólido oral	Gripe	Estreñimiento	Temperatura ambiente	Cada 8 horas	Enfermedades estomacales	E	Caja	400

GRAFICAR

Permite realizar un gráfico que proyecta el histórico de los consumos de los medicamentos y su stock genéricos de todos los años registrados en un mes determinado por el usuario.

Los pasos para realizar el gráfico se describen a continuación.

1. Clic en el ícono graficar.
2. A continuación, el usuario debe escoger el medicamento y el mes para graficar el histórico.



Reporte Estadístico Por Dataset

Seleccione un medicamento

Seleccione un mes

Gráfico

3. Clic en graficar.
4. Se muestra mediante una gráfica el consumo y el stock histórico del medicamento escogido en el mes determinado por el usuario.

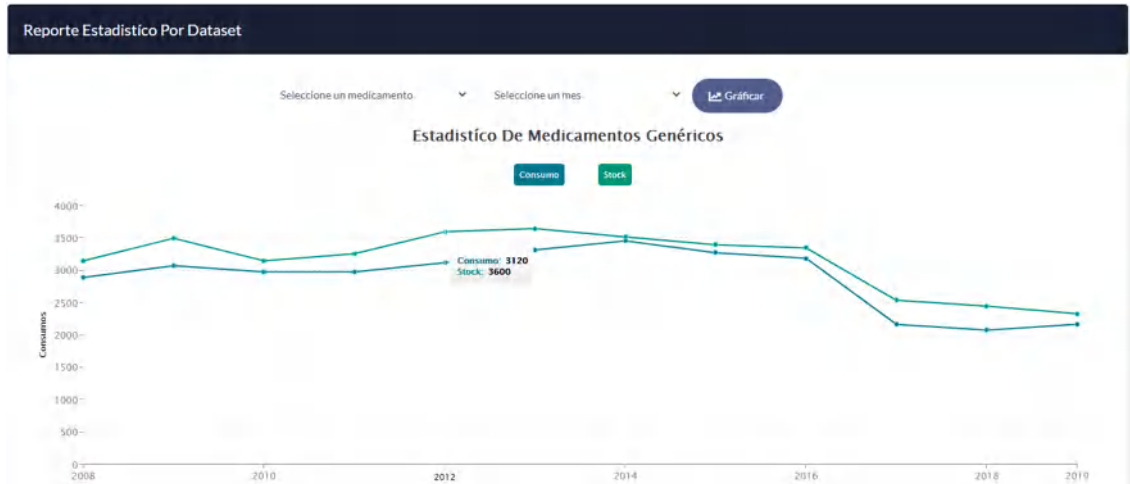
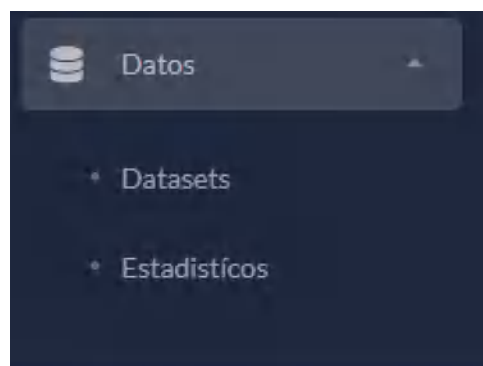


GRAFICO ESTADÍSTICO DEL HISTÓRICO DE UN MEDICAMENTO GENÉRICO

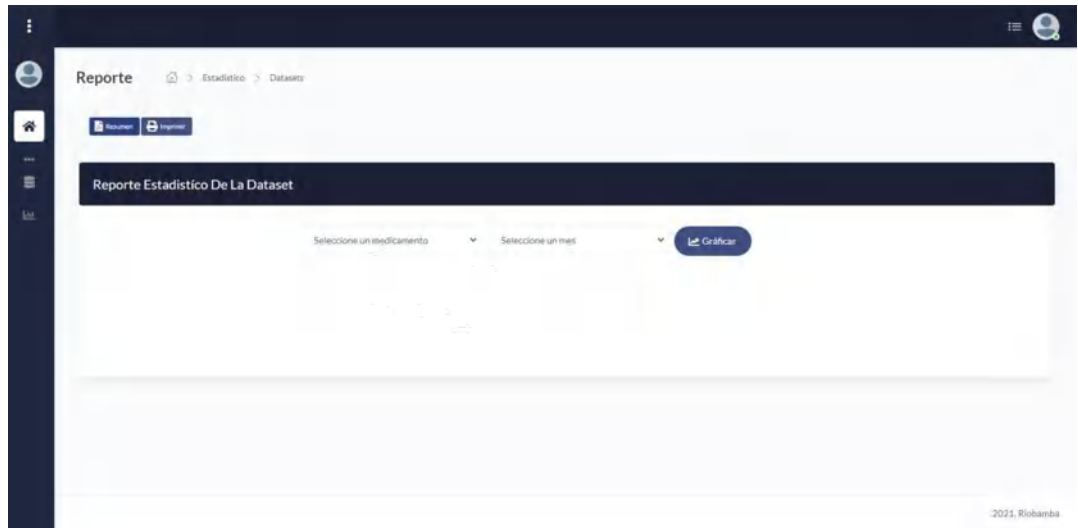
Otra de la opción que realiza es la de reporte de la data histórica, en este caso le permitirá al usuario realizar un reporte estadístico de todos los registros históricos de un medicamento genérico en un mes determinado.

Pasos para realizar un reporte estadístico de la data total del medicamento genérico.

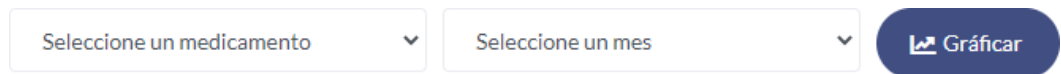
1. En el menú principal ubicado en la parte izquierda. Dar click en datos y después en estadísticos



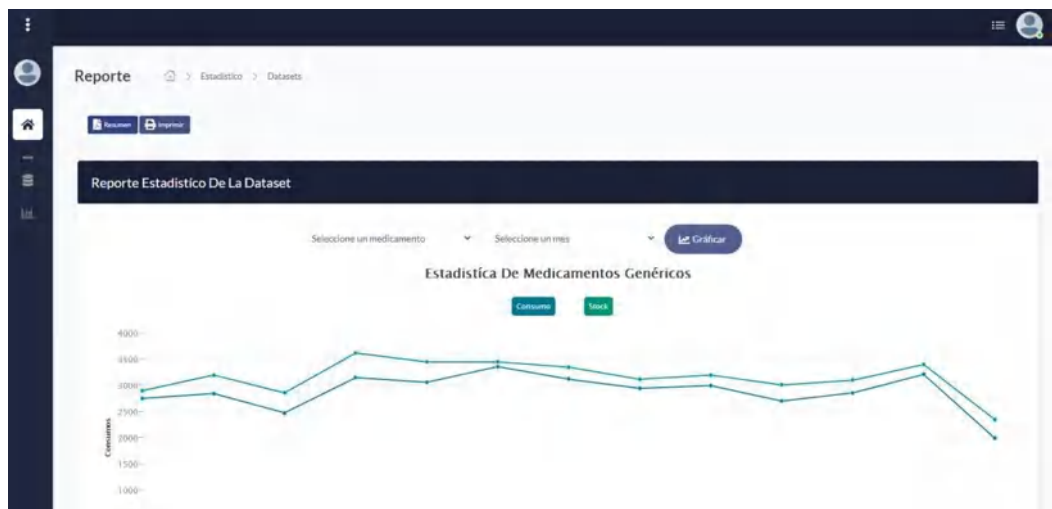
2. Se indicarán las opciones disponibles para graficar la data.



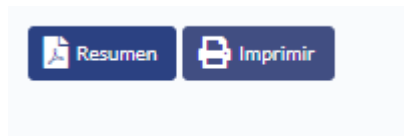
3. Seleccionamos el medicamento y el mes para graficar



4. Clic en graficar y se muestra la información en un gráfico lineal de los consumos realizados de toda la data.



5. Para realizar el reporte de los datos y la gráfica, dar click en Resumen.



6. Mediante el reporte se genera el informe de proyección de consumo de genéricos que indica la información con respecto al medicamento del cual se está realizando el estudio.



7. Para guardar el informe como PDF, dar click en Imprimir y entonces escoger la opción de Guardar como PDF.

The screenshot displays a report from the 'Distrito de Salud 06D05 Guano - Penipe'. The report title is 'INFORME PROYECCIÓN DE CONSUMOS DE GENÉRICOS DE MAYOR DEMANDA'. It includes a table with the following data:

FECHA DEL INFORME	NOMBRE DEL MEDICAMENTO	HEC	CANTIDAD	REALIZADO POR
5/4/2023	Acido Acetilsalicílico	FURBIO	13	Juan Salazar

Below the table is a section titled 'RESUMEN DE LA PROYECCIÓN' with a table containing columns for 'AÑOS', 'STOCK', 'CONSUMO', and 'FECHA'. The data rows show consumption values for various years from 2020 to 2025.

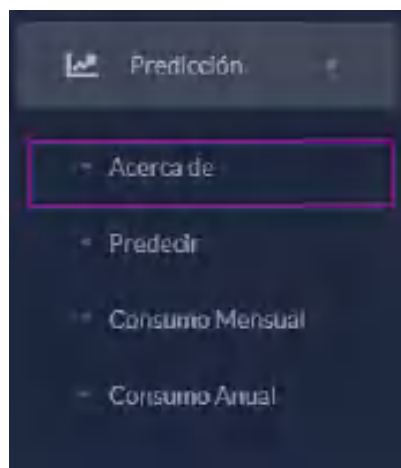
On the right side, there is a print settings sidebar with the following options:

- Imprimir: 2 páginas
- Destino: Guardar como PDF
- Páginas: Todo
- Páginas por hoja: 1
- Márgenes: Predeterminados
- Opciones:
 - Encabezado y pie de página
 - Gráficos de fondo

Buttons for 'Guardar' and 'Cancelar' are located at the bottom of the sidebar.

2.3.4. PREDICCIÓN DE CONSUMOS DE MEDICAMENTOS GENÉRICOS

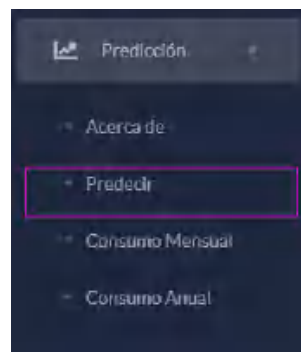
Es la parte esencial del sistema, ya que le permite al usuario realizar predicciones futuras de los consumos de medicamentos genéricos de mayor demanda. Para realizar estas tareas hay que dirigirse al menú en la parte izquierda, click en Predicción.



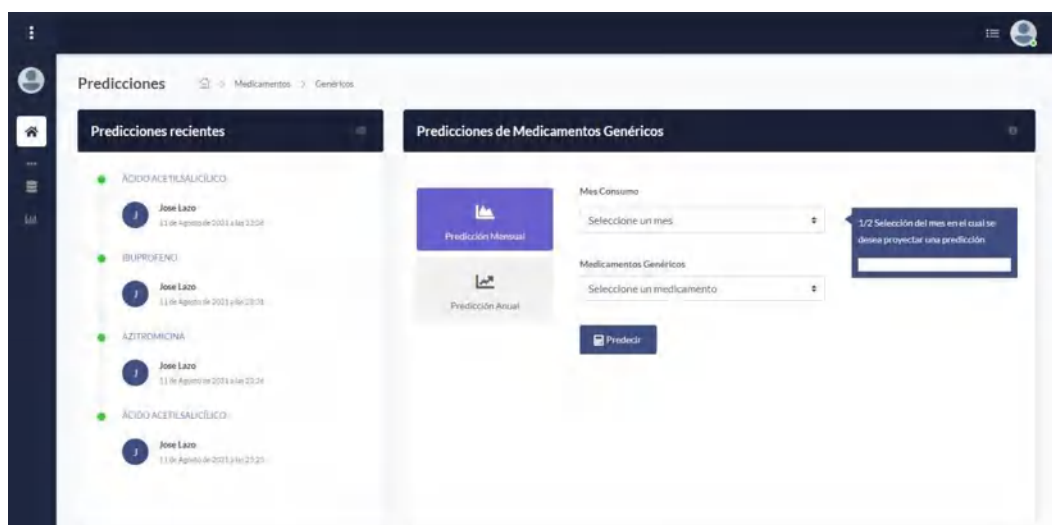
La primera opción que se presenta es el botón de Acerca de. Al dar click, se indica información con respecto al uso de la predicción de los medicamentos y de los medicamentos genéricos que se manejan en este sistema que son los de mayor demanda.



PREDECIR

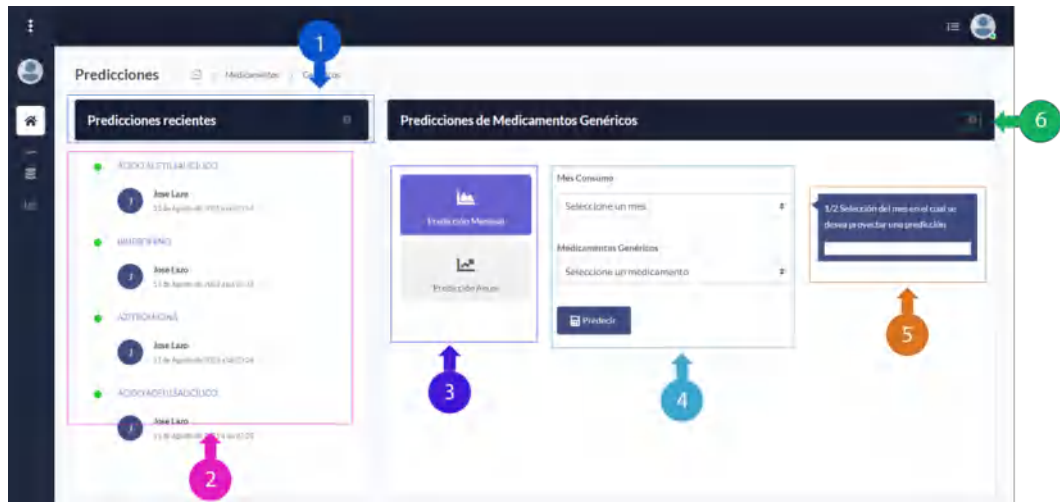


La opción predecir le llevará al módulo de predicciones, mediante el cual se pueden llevar a cabo la predicción mensual y la predicción anual como se indica en la imagen.



ESTRUCTURA PANEL DEL MÓDULO DE PREDICCIÓN

En la siguiente imagen se indica el panel del modulo de predicción, mediante el cual el usuario realizará las predicciones. A continuación, se describe a detalle el contenido del panel.



1. **Cabecera de título:** Muestra las cabeceras con el título de cada tabla.
2. **Predicciones recientes:** Indica la fecha y el usuario que llevó a cabo las ultimas predicciones.
3. **Submenú de predicciones:** Muestra el tipo de predicciones que puede realizar el usuario.
4. **Formulario de ingreso de predicciones:** Le permite seleccionar al usuario las opciones para generar la predicción.
5. **Mensaje dinámico de ayuda del formulario:** Le indica un mensaje de ayuda al usuario con respecto al ingreso de la información.
6. **Icono de información:** Indica información con respecto a la tarea que el usuario está realizando.

REALIZAR UNA PREDICCIÓN MENSUAL

Predicciones de Medicamentos Genéricos

Mes Consumo
Seleccione un mes

Medicamentos Genéricos
Seleccione un medicamento

Predecir

1/2 Selección del mes en el cual se desea proyectar una predicción

En la imagen anterior se muestra el formulario de selección donde el usuario debe escoger el mes y el medicamento en los que se realizará la predicción. En la siguiente imagen se detalla el panel de predicción y los pasos a seguir.

Mes Consumo
Seleccione un mes

Medicamentos Genéricos
Seleccione un medicamento

Predecir

1

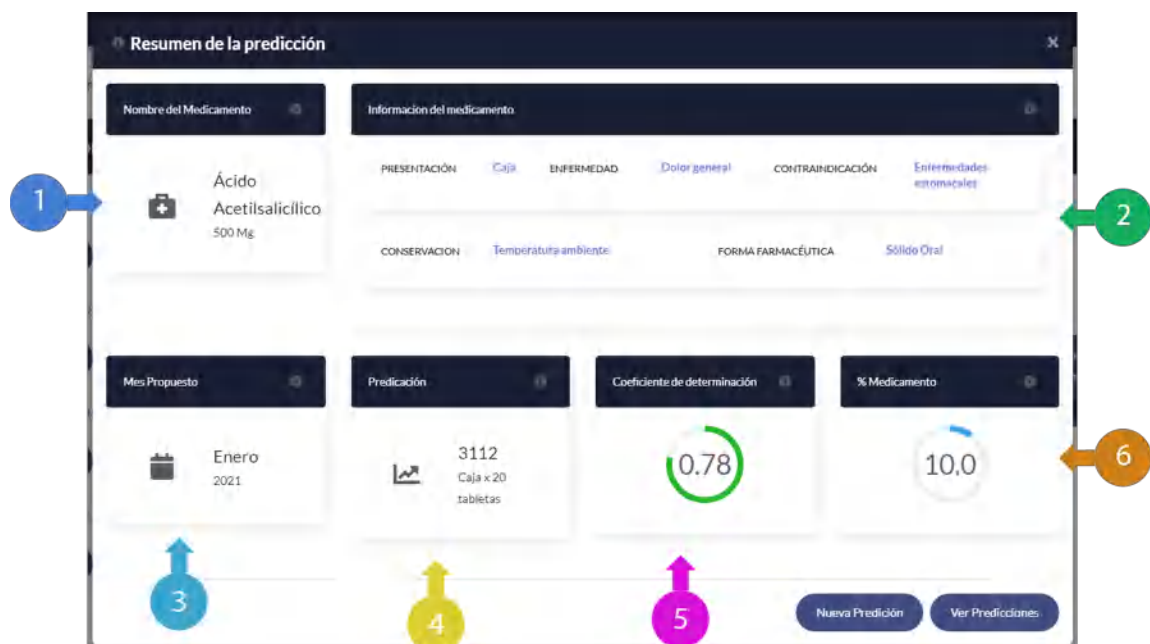
2

3

Pasos para realizar una predicción

1. Seleccionar el mes a predecir.
2. Seleccionar el medicamento a predecir.
3. Click en predecir.
4. Se muestra en una ventana el resultado final de la predicción en un resumen.

El contenido del resumen de la predicción se indica en la siguiente imagen, donde se detalla cada uno de los apartados que contiene el resumen.



1. **Nombre del medicamento:** Muestra el nombre y la concentración del medicamento predicho.
2. **Información adicional del medicamento:** Muestra información complementaria del medicamento como presentación, enfermedad concentración, conservación y la forma farmacéutica.
3. **Mes:** Muestra el mes y el año en la que se realiza la predicción.
4. **Predicción:** Muestra la predicción del consumo del medicamento en el mes escogido.
5. **Coeficiente de determinación:** El coeficiente de determinación indica un valor entre - infinito y 1. Si el valor es más cercano a 1 indica que la predicción es correcta, si el valor es cercano a 0 indica que pueden existir errores en la predicción.
6. **% Medicamento:** Indica el porcentaje que representa ese medicamento dentro del total de medicamentos genéricos de mayor demanda.

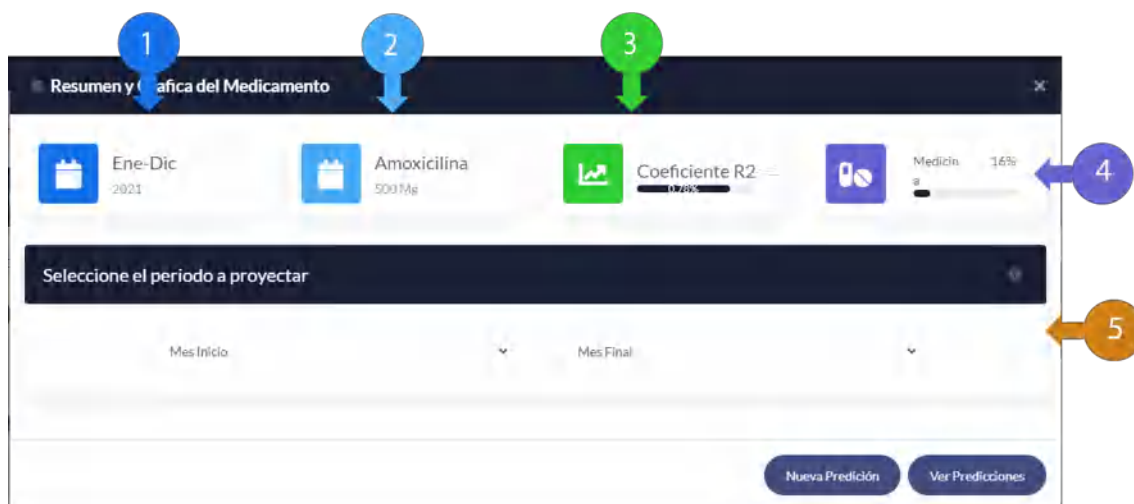
REALIZAR PREDICCIÓN ANUAL

La predicción anual es una proyección total de todo el año en curso, para realizarla se deben seguir los siguientes pasos:

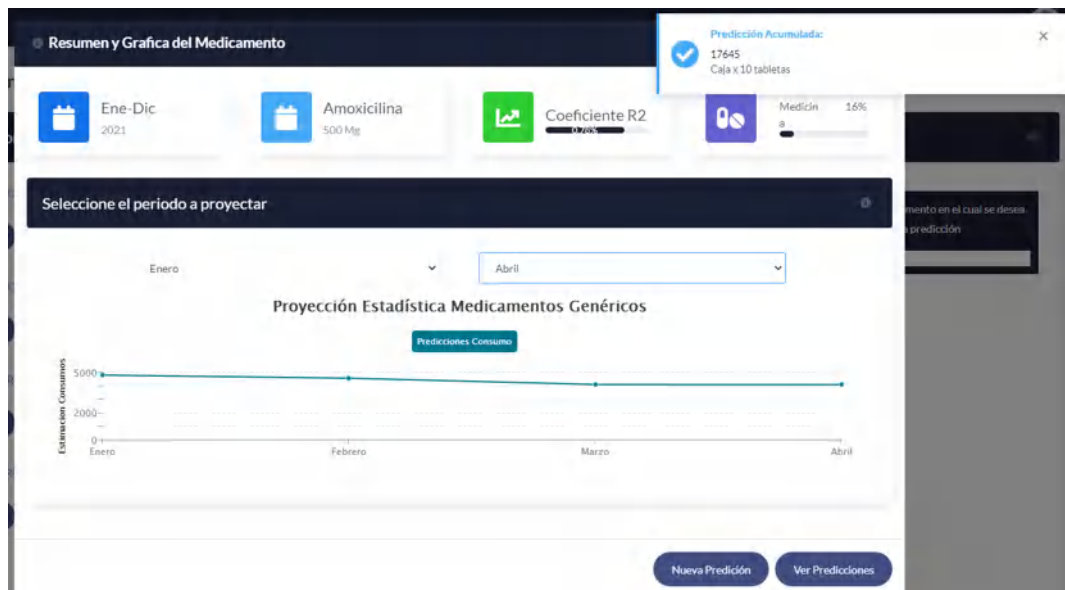


1. Click en predicción anual, se mostrará el formulario para escoger el medicamento.
2. Seleccionar el medicamento a predecir.
3. Click en predecir.
4. Se muestra una ventana modal con el resumen de la predicción anual.

Se detalla a continuación el resumen de la información con respecto al medicamento a predecir, esta información se detalla a continuación.



1. **Información del período:** Muestra el período de tiempo en el cual se realiza la predicción.
2. **Medicamento:** Muestra el medicamento y el formato de venta al público.
3. **Coeficiente de determinación:** El coeficiente de determinación indica un valor entre - infinito y 1. Si el valor es más cercano a 1 indica que la predicción es correcta, si el valor es cercano a 0 indica que pueden existir errores en la predicción.
4. **% Medicamento:** Indica el porcentaje que representa ese medicamento dentro del total de medicamentos genéricos de mayor demanda.
5. **Periodo a proyectar:** Formulario donde el usuario debe elegir el periodo en el cual realizará la predicción del consumo del medicamento en el año en curso.

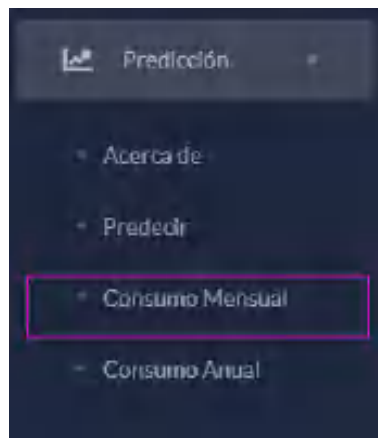


Una vez escogidos los meses se proyecta el gráfico donde se indica la predicción en el periodo seleccionado y la predicción acumulada del periodo (que es la sumatoria del consumo del periodo seleccionado).

2.3.5. REPORTES

En este apartado se realizan los reportes de consumo mensual y anual donde se muestra la información con respecto a cada una de las predicciones realizadas.













REPORTE MENSUAL



Para generar los reportes mensuales se debe acceder a la opción consumo mensual dentro de predicción. Esta opción muestra contenido en una tabla todas las predicciones realizadas por el usuario.

En este apartado se encuentran las predicciones por mes realizadas.

Show 10 entries Search:

Mes	Medicamento	Concentracion	Predicción Consumo	Fecha	Acciones
Abril	Ácido Acetilsalicílico	500 Mg	2401	31 de Julio de 2021 a las 23:53	 
Enero	Ácido Acetilsalicílico	500 Mg	3112	31 de Julio de 2021 a las 23:50	 
Enero	Ácido Acetilsalicílico	500 Mg	3112	1 de Agosto de 2021 a las 00:02	 
Enero	Ácido Acetilsalicílico	500 Mg	3112	1 de Agosto de 2021 a las 00:06	 
Enero	Ácido Acetilsalicílico	500 Mg	3112	1 de Agosto de 2021 a las 00:09	 
Enero	Ácido Acetilsalicílico	500 Mg	3112	1 de Agosto de 2021 a las 00:14	 

1. La tabla muestra el resultado de todas las predicciones mensuales realizadas por el usuario.
2. Además, se muestra las diferentes acciones que el usuario puede realizar como ver el reporte mensual y eliminar la predicción.
3. Para ver la predicción click en el icono ver predicción.



4. Muestra en el formato del informe del distrito de salud el reporte de la predicción del medicamento

Predicción Medicamento Genéricos

Resumen Medicamento: Amoxicilina 500 Mg

Información del medicamento

PRESENTACIÓN: Caja ENFERMEDAD: Infecciones CONTRAINDICACIÓN: Enfermedades estomacales

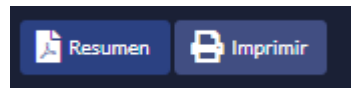
CONSERVACIÓN: Temperatura ambiente FORMA FARMACÉUTICA: Sólido Oral

Año: 2021 % Medicamento: 16

Seleccione el periodo a proyectar

Mes Inicio Mes Final

5. Para realizar el reporte de la gráfica puede dar click en el botón **Resumen**.



6. Se muestra el reporte de la siguiente manera.

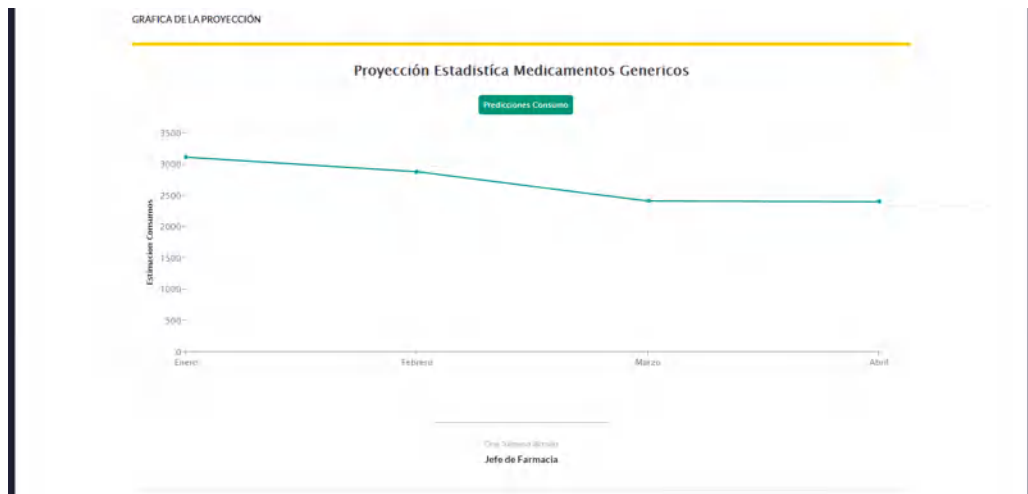


The screenshot shows a web interface for a health district. At the top, it says 'Predicción' and 'Medicamentos - Criterios'. The main header is 'Distrito de Salud 06D05 Guano - Penipe' with a logo for 'SANTO PABLO DE SALUD PUNTA'. The title of the report is 'INFORME PROYECCIÓN DE CONSUMOS DE GENÉRICOS DE MAYOR DEMANDA'. Below this, it says 'DATOS PRELIMINARES' and shows a table with the following data:

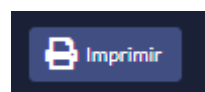
FECHA DEL INFORME	NOMBRE DEL MEDICAMENTO	CONCENTRACIÓN	CANTIDAD PROYECCIÓN	REALIZADO POR
5-8-2021	Ácido Acetilsalicílico	500 mg.	4	Juan Salazar

Below the table, it says 'RESUMEN DE LA PROYECCIÓN' and shows a table with the following data:

#	MESES PROYECTADOS	PROYECCIÓN DE CONSUMO	FECHA	CERTEZA
---	-------------------	-----------------------	-------	---------



7. Para guardar o imprimir el reporte debe hacer click en el botón imprimir



8. Entonces se mostrará el formulario de impresión que le permite imprimir el informe o guardarlo en formato PDF, el usuario debe seleccionar la opción que requiera y dar click en Guardar o Imprimir.

INFORME PROYECCIÓN DE CONSUMOS DE GENÉRICOS DE MAYOR DEMANDA

DATOS PRELIMINARES

FECHA DEL INFORME	NOMBRE DEL MEDICAMENTO	CONCENTRACIÓN	CANTIDAD PROYECCIÓN	REALIZADO POR
1-8-2021	Ácido Acetilsalicílico	500mg	4	Asun Salazar

RESUMEN DE LA PROYECCIÓN

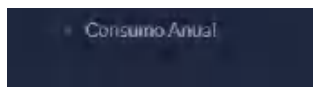
#	MESES PROYECTADOS	PROYECCIÓN DE CONSUMO	FECHA	CERTIFICA
1.	Enero	3112	01 de Julio de 2021 a las 23:53	0.768
2.	Enero	3881	01 de Julio de 2021 a las 23:53	0.768
3.	Marzo	2411	01 de Julio de 2021 a las 23:53	0.768
4.	Abril	2401	01 de Julio de 2021 a las 23:53	0.768

GRÁFICA DE LA PROYECCIÓN

Proyección Estadística Medicamentos Genéricos

REPORTE ANUAL

Para generar reportes anuales se debe acceder a la opción consumo anual dentro de predicción. Esta opción le muestra en una tabla el contenido de todas las predicciones anuales realizadas por el usuario.



Predicciones > Medicamentos > Genéricos

Predicciones Por Mes

En este apartado se encuentran las predicciones por mes realizadas.

Mostrar 10 estilos

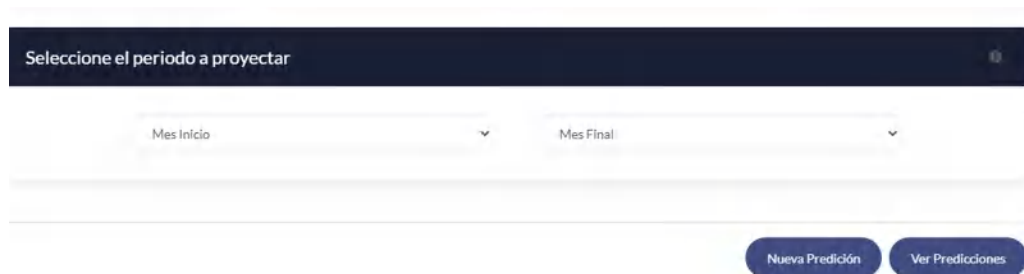
Mes	Medicamento	Concentración	Predicción Consumo	Fecha	Acciones
Abril	Ácido Acetilsalicílico	500 Mg	2401	01 de Julio de 2021 a las 23:53	[Iconos]
Enero	Ácido Acetilsalicílico	500 Mg	3112	01 de Julio de 2021 a las 23:50	[Iconos]
Enero	Ácido Acetilsalicílico	500 Mg	3112	1 de Agosto de 2021 a las 00:02	[Iconos]
Enero	Ácido Acetilsalicílico	500 Mg	3112	1 de Agosto de 2021 a las 00:06	[Iconos]
Enero	Ácido Acetilsalicílico	500 Mg	3112	3 de Agosto de 2021 a las 00:09	[Iconos]
Enero	Ácido Acetilsalicílico	500 Mg	3112	1 de Agosto de 2021 a las 00:14	[Iconos]

Las acciones se describen a continuación:

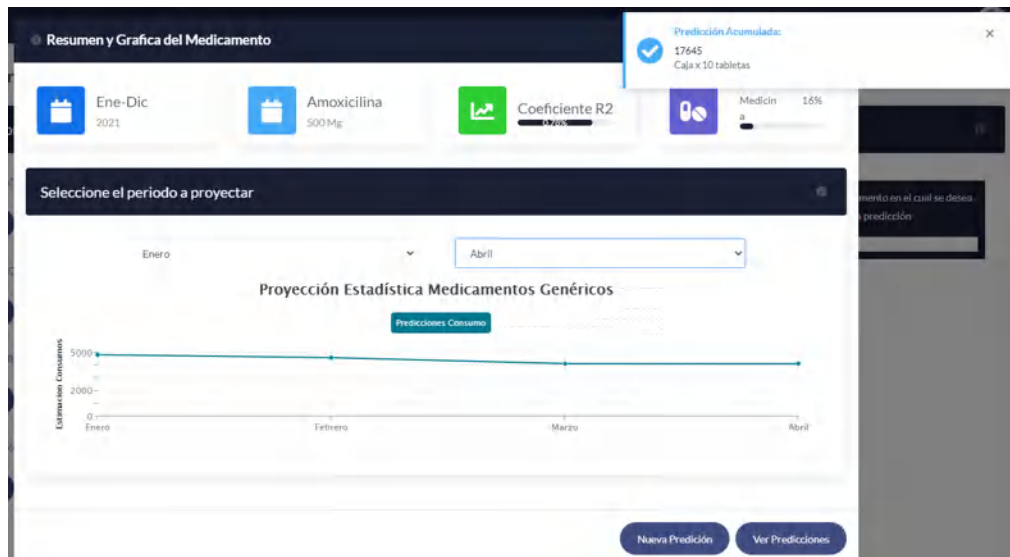
1. La tabla muestra el resultado de todas las predicciones anuales realizadas por el usuario.
2. Además, se muestran las diferentes acciones que el usuario puede realizar como: ver el reporte mensual y eliminar la predicción.
3. Para ver la predicción clic icono ver predicción.



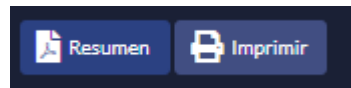
4. Muestra la opción de selección del periodo a proyectar del medicamento seleccionado.



5. Seleccione el periodo.
6. Y se mostrará la gráfica con el resultado de esa predicción.



7. Para realizar el reporte de esta gráfica se debe dar click el botón resumen



8. Se muestra el reporte del medicamento

Distrito de Salud 06D05 Guano - Penipe

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA

INFORME PROYECCIÓN DE CONSUMOS DE GENÉRICOS DE MAYOR DEMANDA

DATOS PRELIMINARES

FECHA DEL INFORME	NOMBRE DEL MEDICAMENTO	CANTIDAD CONSUMO	CANTIDAD STOCK	REALIZADO POR
	Omeprazol	20Mg	4	Juan Salazar

RESUMEN DE LA PROYECCIÓN

#	PERIODO PROYECTADO	PROYECCIÓN DE CONSUMO	CERTEZA
1	Febrero	2492	0,768

9. Para imprimir o guardar el reporte dar clic en el botón **imprimir**

2.4. FUNCIONALIDADES DEL USUARIO ADMINISTRADOR

El usuario administrador es aquel usuario que tiene el control TOTAL del sistema, es decir puede realizar todas las operaciones anteriores que corresponden al usuario farmacéutico y además las que se detallan a continuación.

SPINCE

Inicio > Información > Información Básica

¡Bienvenido Usuario jose07, Administrador!

Acciones Rápidas

- Usuarios: Administración de usuarios
- Datos: Registro de datos
- Predicir: Realizar predicciones
- Reportes: Reportes Estadísticos

Predicciones realizadas

- Juan Salazar (Farmacéutico) 03:27: Ha realizado una predicción del medicamento Ácido Acetilsalicílico
- Jose Lazo (Farmacéutico) 23:36: Ha realizado una predicción del medicamento Ácido Acetilsalicílico
- Jose Lazo (Farmacéutico) 23:01: [acción]

Usuarios Nuevos

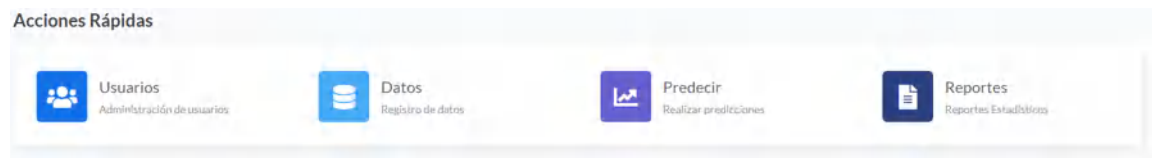
- pablo08 (Farmacéutico) [Botón]
- alex08 (Farmacéutico) [Botón]
- wilmer (Farmacéutico) [Botón]

Ultimo Acceso

- pablo (Farmacéutico): Ultimo Acceso 12 de Agosto de 2021 a las 01:54
- None (Farmacéutico): Ultimo Acceso 2 de Agosto de 2021 a las 23:04

El administrador en su ventana de inicio puede realizar las siguientes tareas:

1. **Acciones rápidas:** Muestra las tareas a las que el usuario administrador puede acceder directamente desde el panel de inicio.



2. **Predicciones realizadas:** Indica un resumen de las últimas predicciones realizadas mostrando el usuario que las realizó, el medicamento y la fecha en la que se realizaron.



3. **Usuarios nuevos:** Le indica al administrador los usuarios que se han registrado en el sistema y que requieren permisos para acceder a las funcionalidades.

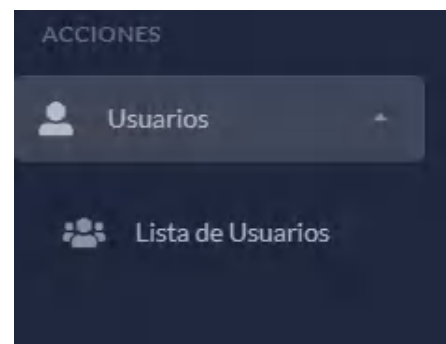
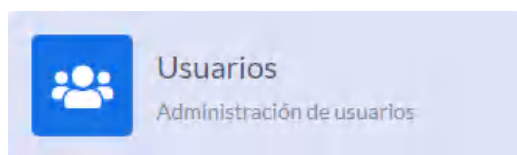


4. **Último acceso:** Indica con detalle el último acceso de los usuarios al sistema.



2.4.1. ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS

En este apartado se describen las tareas mediante las cuales el administrador puede crear, eliminar, editar y otorgar permisos a los usuarios. Para acceder a la opción de los usuarios, puede ingresar desde las opciones rápidas o desde su menú principal dando click en la opción **lista de usuarios**, como se indica en las siguientes imágenes.



1. La ventana de usuarios muestra una tabla con el contenido de cada uno de los usuarios y su respectiva información como: nombre, correo, fecha de registro, estado, y las acciones que se pueden realizar como editar, otorgar permisos y eliminar usuario.

Usuarios

Información User

Listado de Usuarios + Añadir Usuario

En este apartado se encontrarán todos los datos o datasets cargados en el sistema.

Show 10 entries Search:

Nombre de Usuario	Correo Electrónico	Fecha de registro	Estado	Acciones
alexD7 Farmacólogo	alexD7@yahoo.com	16 de Julio de 2021 a las 16:45	ACTIVO	+ -
alexD8 Farmacólogo	alexD@yahoo.com	2 de Agosto de 2021 a las 23:00	INPROCESO	+ -
JoseD7 Administrador	rodrigo.izcoen@hotmail.com	15 de Julio de 2021 a las 10:16	SUPERUSUARIO	+ -

REGISTRAR UN USUARIO

Para crear un nuevo usuario siga los siguientes pasos:

1. Clic en botón añadir usuario.



2. Muestra el formulario de registro de los datos del usuario.

Nuevo Usuario

Nombre de usuario*

Requerido. 150 caracteres como máximo. Únicamente letras, dígitos y @/!/+/_

Dirección de correo electrónico

Contraseña*

- Su contraseña no puede asemejarse tanto a su otra información personal.
- Su contraseña debe contener al menos 8 caracteres.
- Su contraseña no puede ser una clave utilizada comunmente.
- Su contraseña no puede ser completamente numérica.

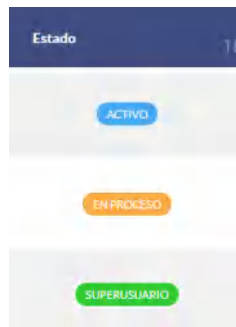
Contraseña (confirmación)*

Para verificar, introduzca la misma contraseña anterior.

Enviar

3. Ingrese los campos que se le indican.
4. Clic en enviar.
5. Se muestra un mensaje de notificación mencionado que se ha creado un nuevo usuario.

ESTADOS DEL USUARIO

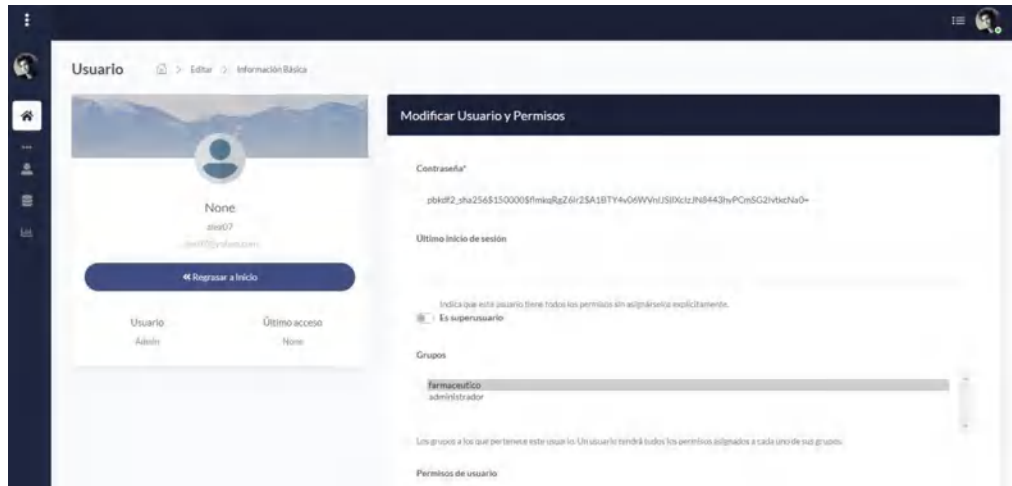


Los estados que los usuarios se relacionan con los permisos que se les otorga para la gestión del sistema. A continuación, se describen: un usuario inactivo hace referencia al usuario que ingreso recientemente y que no tiene ningún permiso de ingreso en este caso el estado que se muestra es EN PROCESO le indica que este usuario se encuentra en espera a que el administrador le dé permisos. El estado ACTIVO indica que el usuario puede ingresar al sistema con el rol de farmacéutico que se asigna mediante el panel de administración y le permite ingresar a las funcionalidades del farmacéutico. El estado de **SUPERUSUARIO** hace referencia al rol de administrador y tiene el control total del sistema.

EDITAR Y OTORGAR PERMISOS

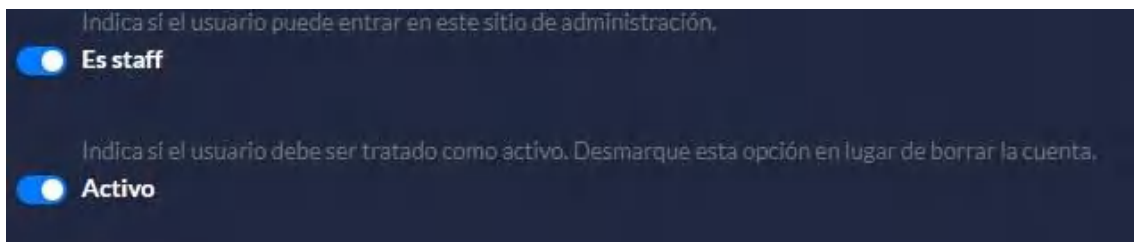
En el apartado de acciones de la tabla de usuarios dar click en el botón +, este botón le llevará al formulario de edición del usuario, en donde podrá editar y otorgar los permisos.



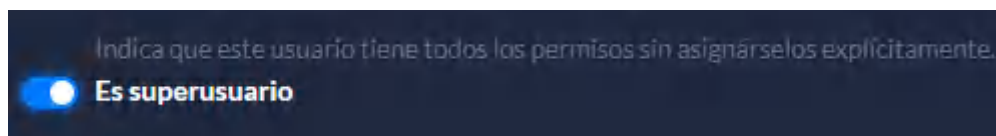


OTORGAR ROLES

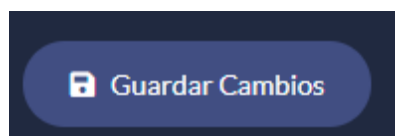
Para otorgar los roles, el usuario administrador deberá ingresar a las opciones de configuración del perfil de cada usuario. Allí el sistema le mostrará los botones que activarán el estado correspondiente al usuario. En la siguiente imagen se muestra la configuración para el rol de farmacéutico activo en el sistema.



Para otorgar permisos de administración se debe activar el botón de super usuario.



Para guardar cambios en la configuración de roles del usuario se debe dar clic en guardar cambios



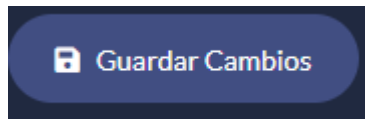
2. Se muestra el formulario de ingreso de la información de noticias.
3. Se registra la información en el apartado contenido en donde se agregará el cuerpo de la noticia, además se cuenta con diferentes opciones para diseñar la presentación de la noticia como se indica en la siguiente imagen.



4. Agregar una imagen si cuenta con una para la noticia, seleccionando un archivo de imagen en el botón Seleccionar archivo como se indica.



5. Luego dar click en activar, botón que activa el estado para que el contenido noticia se muestre en la página inicial.
6. Por último, clic en el botón guardar contenido



EDITAR NOTICIA

Para editar o eliminar el contenido noticia es necesario entrar al sistema como administrador, una vez que se ha ingresado al sistema se le mostrarán el página principal de noticias al administrador las opciones de edición y eliminación de la noticia, como se indica en la siguiente imagen.



Otra manera de acceder a las opciones de edición y eliminación de noticias es desde el menú principal. Para ello se deben seguir los siguientes pasos:

1. Dar click en inicio.
2. Dar click en acciones.
3. Se mostrará el listado de noticias mediante la tabla que se indica en la siguiente imagen.

Tabla







contenido Información Básica

Listado de Noticias

En este apartado se encuentra las noticias que están en la página inicial del sistema.

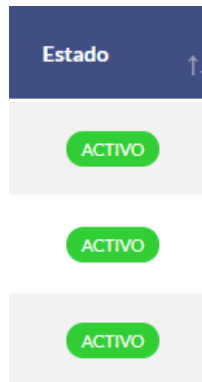
Show 10 entries

Search:

#	Nombre	Estado	Fecha	Acciones
1	MSP amplía Vigilancia epidemiológica en Loja, tras visita de paciente con variante Delta	ACTIVO	15 de Julio de 2021 a las 22:46	 
2	Se mantiene en 10 los casos por la variante Delta en Ecuador	ACTIVO	15 de Julio de 2021 a las 23:16	 
3	Gobierno del Encuentro fortalece políticas para prevenir embarazos	ACTIVO	15 de Julio de 2021 a las 23:10	 

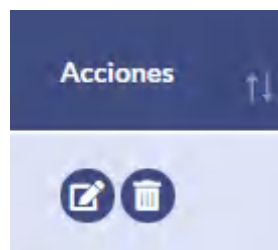
Showing 3 to 3 of 3 entries

Previous 1 Next

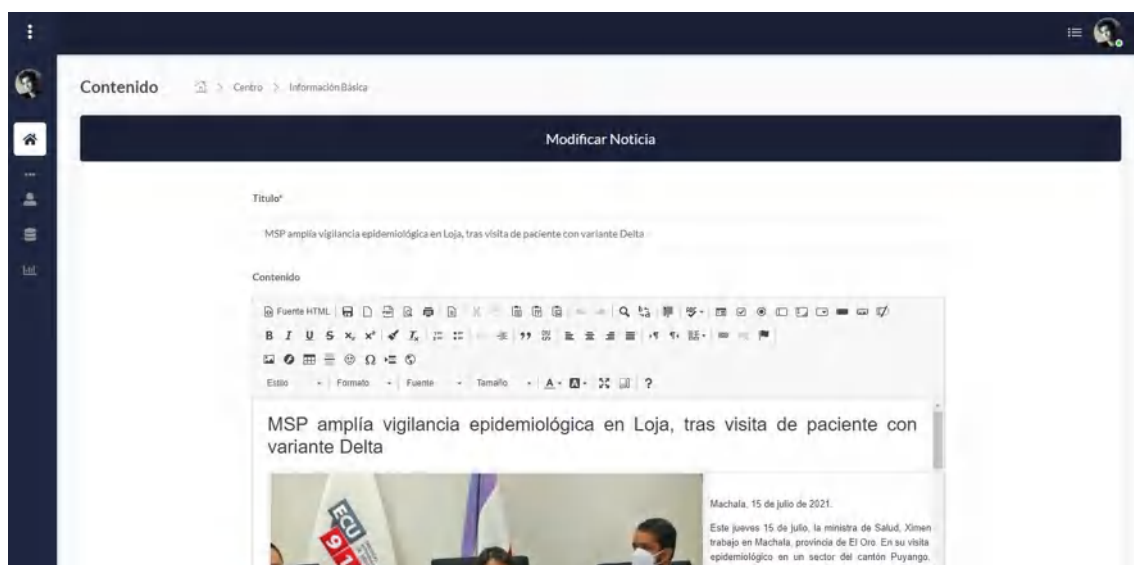


Es necesario indicar que la opción estado muestra la condición actual del contenido noticia, si está activo nos da a conocer que la información se está mostrando en la página principal y si esta inactivo indicará que la información no se muestra.

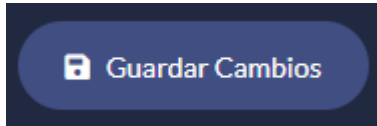
La tabla muestra además las tareas que se pueden realizar y el estado de cada registro de noticia. Para editar o eliminar se debe hacer click en los botones del apartado acciones.



Al dar click en el primer botón que corresponde a la opción de editar, se muestra la información del contenido noticia con sus respectivos datos a editar.

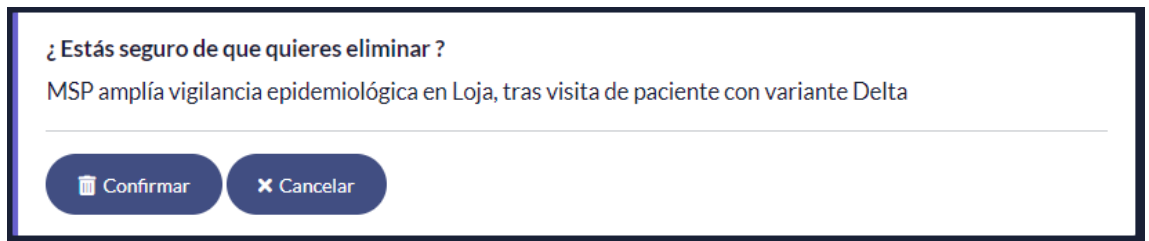


Una vez que se hayan editado los campos de la noticia, dar click en el botón de Guardar Cambios que actualizará estos cambios en el sistema.



ELIMINAR NOTICIA

1. Dar click en el icono eliminar
2. Muestra el mensaje de confirmación.



3. Click en confirmar para eliminar la noticia.
4. Muestra mensaje notificando que se eliminó correctamente.

Para las acciones agregar contenido y agregar equipo las tareas de registro, modificación y eliminación se llevan a cabo de la misma manera que lo ya expuesto para las noticias.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO



DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL
APRENDIZAJE

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 12 / 11 / 2021

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: LAZO PILATUÑA JOSÉ RODRIGO MOREANO MONCAYO ALEX VLADIMIR
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
Carrera: SISTEMAS
Título a optar: INGENIERO EN SISTEMAS
f. Analista de Biblioteca responsable: Lcdo. Holger Ramos, MSc.



1958-DBRA-UPT-2021