PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE SISTEMAS



TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DEL HISTORIAL CLÍNICO DE LOS PACIENTES. CASO DE ESTUDIO: CENTRO DE DESARROLLO DE ESPECIALIDADES BAMAS.

AUTOR:
MARCELO RUILOVA

QUITO DM, 2021

ÍNDICE GENERAL

1. TEMA....5
2. JUSTIFICACIÓN....5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA....6
4. OBJETIVOS....6
4.1. General....6
4.2. Específicos....6
5. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO....7
5.1. Antecedentes....7
5.2. Marco Teórico....7
6. ALCANCE....10
7. METODOLOGÍA....10
7.1. Marco Práctico....14
7.1.1. Posicionamiento....14
7.1.2. Roles y Stakeholders....15
7.1.3. Storyboard....15
7.1.4. Personas....15
7.1.5. Problemas actuales, Solución Actual y Propuestas de valor....16
7.1.6. Historias de usuario....17
7.1.7. Product Backlog....18
7.1.8. Prototipos....19
7.1.9. Prototipo escogido....20
7.1.10. Primer Sprint....21
7.1.10.1 Sprint Planning....21
7.1.10.2 Diagrama Relacional....22
7.1.10.3 Diagrama Casos de Uso....22
7.1.10.4 Especificación Casos de Uso....23
7.1.10.5 Sprint Backlog....25
7.1.10.6 Sprint Execution....25
7.1.10.7 Sprint Review....26
7.1.11. Segundo Sprint....29
7.1.11.1 Sprint Planning....29
7.1.11.2 Diagrama Relacional....29
7.1.11.3 Diagrama Casos de Uso....30
7.1.11.4 Especificación Casos de Uso....30
7.1.11.5 Sprint Backlog....33
7.1.11.6 Sprint Execution....34
7.1.11.7 Sprint Review....35
7.1.12. Tercer Sprint....39
7.1.12.1 Sprint Planning....39
7.1.11.2 Diagrama Relacional....39
7.1.11.3 Diagrama Casos de Uso....40
7.1.11.4 Especificación Casos de Uso....40
7.1.11.5 Sprint Backlog....43
7.1.11.6 Sprint Execution....44
7.1.11.7 Sprint Review....45
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES....47
8.1. Conclusiones....47

8.2. Recomendaciones....48
9. BIBLIOGRAFÍA....48

ÍNDICE DE TABLAS

Table 1: Posicionamiento-Personas....16
Table 2: Problemas, Alternativas Actuales y Propuesta....17
Table 3: Product Backlog....19
Table 4: Primer Sprint Planning....22
Table 5: Caso de Uso Ingreso Pacientes....24
Table 6: Caso de Uso Ingresar Signos Vitales....24
Table 7: Caso de Uso Ingreso Historial....24
Table 8: Caso de Uso Ingreso CIE10....25
Table 9: Ingresar Nuevo Doctor....25
Table 10: Sprint Backlog....26
Table 11: Segundo Sprint Planning....30
Table 12: Caso de Uso Ingreso Inventario....31
Table 13: Caso de Uso Login Usuario....31
Table 14: Caso de Uso Mostrar Pacientes....32
Table 15: Caso de Uso Agregar Médico Prescriptor....32
Table 16: Caso de Uso Ingreso Usuarios....32
Table 17: Caso de Uso Agregar Cita....33
Table 18: Caso de Uso Cargar Paciente....33
Table 19: Caso de Uso Cargar Datos....34
Table 20: Caso de Uso Agregar Medicamento....34
Table 21: Sprint Backlog 2....34
Table 22: Tercer Sprint Planning....41
Table 23: Caso de Uso Eliminar Medicamentos....42
Table 24: Caso de Uso Redirigir No Autorizado....43
Table 25: Caso de Uso Mostrar CIE10 por Mes....43
Table 26: Caso de Uso Implementación Cors....43
Table 27: Caso de Uso Implementación https....44
Table 28: Caso de Uso Mostrar Calendario Hoy, Mañana....44
Table 29: Caso de Uso Eliminar Medicamento del Inventario....45
Table 30: Sprint Backlog 3....45

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Illustration 1: Venture Design Process....11
Illustration 2: Storyboard Atención Médica....15
Illustration 3: Propuestas Prototipo 1....19
Illustration 4: Propuestas Prototipo 2....19
Illustration 5: Propuestas Prototipo 3....20
Illustration 6: Propuestas Prototipo 4....20
Illustration 7: Propuestas Prototipo 5....21
Illustration 8: Prototipo Final....21

Illustration 9: Diagrama Relacional Primer Sprint.....22
Illustration 10: Diagrama Casos de Uso Primer Sprint.....23
Illustration 11: Git Versionamiento FrontEnd 1.....26
Illustration 12: Git Versionamiento BackEnd 1.....27
Illustration 13: Pantalla Calendario 1.0.....27
Illustration 14: Pantalla Preparación 1.0.....28
Illustration 15: Pantalla HCE 1.0.....28
Illustration 16: Pantalla CIE 1.0.....29
Illustration 17: Diagrama Relacional Segundo Sprint.....30
Illustration 18: Diagrama Caso de Uso Segundo Sprint.....30
Illustration 19: Git Versionamiento FrontEnd 2.....35
Illustration 20: Git Versionamiento BackEnd 2.....35
Illustration 21: Pantalla Login.....36
Illustration 22: Pantalla Calendario 2.0.....36
Illustration 23: Pantalla Preparacion 2.0.....37
Illustration 24: Pantalla HCE 2.0.....37
Illustration 25: Pantalla Inventario 1.0.....38
Illustration 26: Pantalla Nuevo Usuario.....38
Illustration 27: Pantalla CIE 2.0.....39
Illustration 28: Diagrama Relacional Tercer Sprint.....40
Illustration 29: Diagrama Caso de Uso Tercer Sprint.....40
Illustration 30: Git Versionamiento FrontEnd 3.....44
Illustration 31: Git Versionamiento BackEnd 3.....45
Illustration 32: Pantalla Calendario Hoy.....45
Illustration 33: Pantalla HCE 3.0.....46
Illustration 34: Pantalla CIE10 3.0.....46
Illustration 35: Pantalla Inventario 2.0.....47

1. TEMA

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DEL HISTORIAL CLÍNICO DE LOS PACIENTES. CASO DE ESTUDIO: CENTRO DE DESARROLLO DE ESPECIALIDADES BAMAS.

2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la utilización de aplicaciones web para la gestión de los procesos de las empresas ha empezado a convertirse en un factor muy influyente en los negocios. La automatización de dichos procesos genera valor agregado a las empresas y nos permite obtener una mejora en el intercambio de información entre las entidades que vayan a interactuar con el sistema.

En los centros de atención médica se tiene la necesidad de implementar procesos, los cuales logren una mejora y agilización del registro de las actividades realizadas por el centro, como en este caso, las fichas médicas de nuestros pacientes que según los requerimientos propios de cada institución hospitalaria pueden ser automatizados.

Los resultados obtenidos por medio del desarrollo de la aplicación mostrarán un análisis de la interacción del usuario con el sistema, además de la satisfacción de los usuarios utilizando las debidas pruebas que se consideren necesarias para el respectivo desarrollo.

En función de esta problemática se plantea la siguiente pregunta principal de investigación:

- ¿Cuáles son las necesidades principales para el control de fichas médicas?

Y las siguientes preguntas secundarias:

- ¿Puede la tecnología como recurso ser utilizada en la empresa?
- ¿Se puede aplicar el marco metodológico ágil al desarrollo del aplicativo?
- ¿El intercambio de información y seguridad se está llevando a cabo con los respectivos cuidados?

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Centro de Desarrollo de Especialidades Bamas ofrece atención médica a los pacientes que requieran de dicho servicios, la información de cada uno de los pacientes debe quedar registrada en una ficha médica para llevar el correcto control del Historial Clínico.

El paciente al momento de recibir su atención debe pasar por los distintos lugares designados para contar con su respectiva evaluación de manera escrita, el documento es trasladado por un auxiliar militar asignado que entrega el mismo al culminar todo el proceso de registro de información del paciente.

Al momento de realizar dicho proceso puede suceder la pérdida del documento, además de la existencia de inseguridad al momento de intercambiar la información entre los diferentes centros especializados de atención. Debido a esto, al desarrollar este sistema el auxiliar militar y el traslado del documento serían innecesarios.

El registro de cualquier tipo de información llega a quitarnos grandes cantidades de tiempo al tener que ser hechos de manera escrita además de muy lento al tener que escribir los resultados, para evitar dicho proceso al momento de agendar citas la automatización llega a ser un factor relevante en la institución.

Actualmente, algunos de los médicos que realizan el registro del historial clínico utilizan aplicaciones que se encontraron en la Play Store. Dichas aplicaciones ayudan a controlar la subida de información del paciente y conocer como han evolucionado sus datos en el tiempo, pero al no tener un sistema propio se deben adaptar al funcionamiento de dichas aplicaciones.

4. OBJETIVOS

4.1. General

- Desarrollar una aplicación web para la gestión del historial clínico de los pacientes.

4.2. Específicos

- Analizar los procesos para el control de fichas médicas.
- Desarrollar los procesos para el correcto uso de la aplicación web.

- Hacer uso de la aplicación según los resultados obtenidos y requerimientos del centro de salud.

5. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

5.1. Antecedentes

El presente proyecto de desarrollo de una aplicación web de historial clínico para el Centro de Desarrollo de Especialidades Bamas, tendrá como fuentes de información todo lo que son tesis de grado, artículos académicos, páginas web y aportes que hayan realizado otros autores. Dichas fuentes nos brindarán el conocimiento de como funciona el proceso de toma de fichas médicas en la institución.

En el estudio de Vigueras Paredes (2017) se dice que la historia clínica electrónica de un paciente debe mantener a su máxima expresión la protección de los datos de salud, puesto que el citado concepto requiere una necesaria intimidad y confidencialidad de dicha información almacenada.

Uno de los trabajos de titulación que se tomará como principal fuente junto al anterior, trata acerca del desarrollo de aplicación web para la gestión del historial médico de pacientes de la clínica “San Miguel” realizado por Albán Serrano y Fuentes Bajaña (2018).

Con lo referente a sistemas, el Centro de Desarrollo de Especialidades Bamas tiene en espera el poner en funcionamiento un sistema que controla el historial clínico del personal militar. Dicho trabajo es aplicado para pacientes militares los cuales siguen unos procesos diferentes a los pacientes civiles, se titula Desarrollo de un Sistema Web de Salud por Tenelema y Natalí (2019). El proyecto contiene los protocolos de intercambio de información basándose en servicios y su respectivo desarrollo dentro de los requerimientos de la institución.

5.2. Marco Teórico

Al referirnos a las historias clínicas, el artículo 3 de la Ley 41/2002 de 14 de noviembre de 2002 cuyo nombre es Ley Básica Reguladora de la Autonomía del Paciente y de los Derechos de Información y Documentación Clínica, nos da la definición que es el conjunto de archivos, documentos que contienen la

información, los datos, valoraciones y cualquier situación relevante sobre la evolución clínica de un paciente a lo largo del proceso asistencial en un centro médico. (Vigueras Paredes, 2017, p.2).

Los nuevos avances tecnológicos, médicos y técnicos, además de otros aspectos como los problemas de espacio, memoria o un mejor acceso y poder disponer de la información de una manera inmediata han terminado por afianzar lo que se conoce como historia clínica electrónica, que no es sino la compilación transversal de toda la información clínica de un paciente mediante un programa o soporte informático. (Vigueras Paredes, 2017, p.2).

Para tratar con información relacionada a la salud es necesario tener en cuenta ciertas consideraciones en base a lo que es la seguridad y mantener estos datos lo más confiables posible. Los datos de salud son considerados “sensibles” y por lo tanto deben quedar “a resguardo” en algún sitio. Hasta el momento, las HC en papel quedan generalmente a resguardo en las Áreas de Registros Médicos (también conocido como Archivo médico) de los distintos prestadores de salud. En ausencia de HCE, la HC papel debe ser extraída de dicha área para permitir al personal asistencial consultarla y registrar en ella. Estos casos responden en su mayoría a la atención en policlínica, la atención durante la internación y eventualmente la atención en los servicios centralizados de emergencia.(Gil & Viega, 2018)

Según la investigación realizada por (Gutiérrez et al., 2019), se dice que con base en la legislación de varios países debemos considerar algunas características que el Historial Clínico Electrónico deberá tener:

- Individual: sólo debe existir un Historial Clínico Electrónico por paciente.
- Integral: debe incluir la información científica, técnica y administrativa relativa a la atención de salud.
- Secuencial: los registros deben tener la secuencia cronológica de la atención.
- Racional-científica: debe evidenciar en forma lógica, clara y completa el padecimiento y el procedimiento a realizar para determinar el diagnóstico y plan de tratamiento.

- Disponible: debe permitir la posibilidad de utilizarlo en el momento en que se necesite, con las limitaciones que impone la ley.
- Oportuno: el registro debe ser simultáneo o inmediatamente después a la ocurrencia de la prestación del servicio.
- Privado: la utilización de la información consignada en él, no puede vulnerar el derecho a la privacidad del paciente.

Podemos definir al Historial Clínico Electrónico como el conjunto global y estructurado de información, relacionado con los procesos de la asistencia médico-sanitaria de los pacientes, soportado en una plataforma informática para cumplir las expectativas de los usuarios.(Gutiérrez et al., 2019)

Dado la gran cantidad de datos a trabajar con las aplicaciones médicas se usará servicios web Rest, en el estudio realizado por (Sayago Heredia et al., 2019) se investigó que: Son considerados como un estilo de arquitectura para los sistemas distribuidos de hipermedia aplicaciones, considerando que se toma también como un modelo de Transferencia de Estado Representacional (RESTful) (implementación de REST), reconocido por la optimización de recursos y el mejoramiento del trabajo en torno a las aplicaciones y sitios.

Según el estudio realizado se puede decir que: “La mayoría de los autores citados toman en cuenta el criterio de soporte de interoperabilidad como el principio fundamental de un Web Service y la capacidad de ejecución en varias plataformas y concuerdan que se ha convertido en un medio estándar en aplicaciones de software. A REST se lo puede definir como un estilo de arquitectura de interacción cliente-servidor que proporciona un servicio sin necesidad de una capa de mensajería de estado en sistemas hipermedias. (Rea-Peñafiel et al., 2020, p. 46).

El acceso eficaz a información en grandes cantidades es la razón por la cual REST inició una revolución en los servicios de acceso a datos para la conexión con las aplicaciones necesarias, los formatos para ello deben ser de fácil acceso y eficientes, los autores afirmar en su totalidad que los formatos idóneos para ello es JSON y XML, no siendo los únicos, pero si los mejores. (Rea-Peñafiel et al., 2020, p. 46).

6. ALCANCE

El plan de disertación de tesis tiene como alcance:

El desarrollo de la pantalla de login donde cada usuario tendrá la posibilidad de ingresar al sistema y ser redirigido a la respectiva búsqueda para el registro de información del paciente, el rol administrador tendrá la posibilidad de entrar a dicha pantalla junto con su usuario y contraseña, en donde se tendrán los roles respectivos.

Pantallas en donde se evidenciará al paciente y su respectiva información que se haya guardado en la base de datos, además, en el usuario ya registrado se llenarán automáticamente los datos que no vayan a cambiar como nombres, apellidos, celular, etc. Además, en caso de ser requerido también podrán modificarse según se lo vaya a necesitar.

Desarrollo de las pantallas, en donde según las historias de usuario, se hará o reutilizarán pantallas en las cuales se mostrará la información respectiva según el médico especialista que se haya logueado al sistema.

El sistema será capaz de mostrar los pacientes que se encuentren registrados con una hora de cita para ese momento, lo cual evita la necesidad de preguntar cierta información o verla impresa en papel.

7. METODOLOGÍA

El tipo de metodología que se utilizará para el desarrollo del plan de titulación es aplicativa y cualitativa, porque para el desarrollo de la aplicación se ha decidido hacer lo más funcional posible para el usuario, la investigación aplicativa tiene el siguiente significado: “También se la conoce como investigación práctica o empírica. Este tipo de investigación se caracteriza porque toma en cuenta los fines prácticos del conocimiento. El propósito de este tipo de investigación es el desarrollo de un conocimiento técnico que tenga una aplicación inmediata para solucionar una situación determinada.”(Sánchez, 2018)

Para el desarrollo de la aplicación se utilizará la metodología ágil considerando el framework de Venture Design.

Dicho proceso de Venture Design se aplicó al proyecto publicado por CDL College of Education, se lo define como: El diseño de empresas innovadoras es una economía nueva y en rápida evolución: es la introducción y comercialización de mecanismos de innovación. Los emprendedores de diferentes países en este trabajo y los modelos de diseño innovador se analizan en detalle, además la implementación de mecanismos de capital riesgo para el incremento e introducción de innovaciones. (Kalandarovna & Jamshid, 2021)

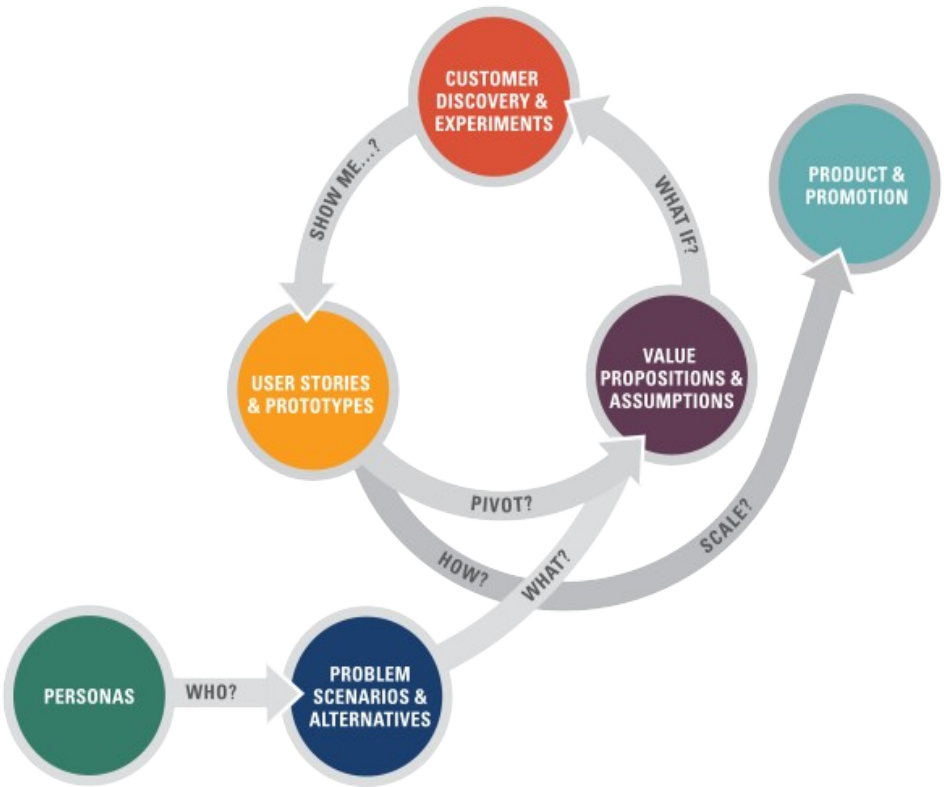


Illustration 1: Venture Design Process

Descripción: Diagrama en el que se logra visualizar el proceso que se debe seguir para realizar un correcto análisis inicial en el desarrollo de un proyecto. Se siguió esta metodología paso por paso cada una de las étapas.

Fuente. Adaptado de Process Diagram Forward [Pipeline], por Marcelo Ruilova, 2022, Alexander Cowan(https://www.alexandercowan.com/venture-design/).

En la parte inicial del proceso se hará uso de Storyboards, LSB (Life Storyboard) es una herramienta de pizarra en modo de juego que es utilizada para la construcción de representaciones visuales de la narrativa de una persona y el contexto relacionado.

Storyboards facilita la conversación entre el entrevistador y el entrevistado. Éste consiste en un kit de cartas magnéticas con un conjunto de elementos, marcadores, hojas de guía, y accesorios, con un tablero de juego triple receptor de imán de 19x26. (Mignone et al., 2019). Su importancia en el desarrollo de software es que nos ayuda a tener una forma fácil de entender el funcionamiento del problema y a todas las personas que van a actuar en nuestra solución, además de que cualquier persona al leerlo puede saber como es el proceso de toma de fichas médicas sin tener un conocimiento grande sobre el tema. Para el estudio lo que se hizo fue acercarse al CEB (Centro de Especialidades Bamas) y pedir a una persona encargada realizar todo el proceso de toma de fichas médicas para así observar su funcionamiento, aparte de dicha observación, también se realizaron preguntas para obtener un mejor entendimiento de su funcionamiento. Se tuvo que realizar varios viajes y resolver las preguntas que iban surgiendo a medida que el proyecto iba avanzando.

Al ver el proceso en el storyboarding se encontró los problemas y la propuesta de valor que se dará para solución a dicho problema, en el estudio de (Töytäri et al., 2017) propuesta de valor es un concepto clave en la búsqueda de un servicio y en la práctica de la administración de servicios. Propuestas de valor son descritas como herramientas para comunicar y motivar una oportunidad conjunta de creación de valor entre las organizaciones involucradas y las partes interesadas. Para la aplicación de ésto en el proyecto, se realizó un cuadro en donde se enfocan los problemas y las propuestas de valor a los mismos.

Con la obtención de información, y a medida que nos dirigimos al Centro de Especialidades, surgieron preguntas y dudas que resuelven de mejor manera el problema junto con el Storyboarding, con esto se llegó a las historias de usuario. Las historias de usuario se usan, en el contexto de la ingeniería de requisitos ágil, como una herramienta de comunicación que combina las fortalezas de ambos medios: escrito y verbal. Describen en una o dos frases, una funcionalidad de software desde el punto de vista del usuario, con el lenguaje que éste emplearía. El foco está puesto en qué necesidades o problemas soluciona lo que se va a construir. (Menzinsky et al., 2020).

El product backlog, al ya tener las historias de usuario e información, se lo escribió en manera de tablas en las cuales se numeraron cuántas historias de usuario hay de manera más específica y detallada, además de su prioridad. Según la investigación de

(Schwaber, 2010), el Product Backlog es una lista de requerimientos funcionales y no funcionales que, cuando se vuelven funcionalidad, nos entregan una visión del mismo. El Product Backlog es priorizado tal que los items más probables a generar valor son la prioridad tope.

La utilización de las historias de usuario y los documentos proporcionados por la institución, hicieron que se proceda a la creación de prototipos utilizando la herramienta Pencil la cual nos ayudó con los colores, figuras, formas, etc. Para ésto, se realizó a la creación de dos diferentes y se les hizo escoger cual es el preferido a un grupo de tres personas involucradas, por mayoría se eligió el prototipo que contenía más colores y no solo un color. La creación de prototipos está entretejida con casi todos los esfuerzos de desarrollo de productos, servicios y sistemas. Un prototipo es una representación de preproducción de algún aspecto de un concepto o diseño final. La creación de prototipos a menudo predetermina una gran parte del despliegue de recursos en el desarrollo e influye en el éxito del proyecto de diseño. (Camburn, 2017).

Para la diagramación relacional y de casos de uso se utilizó lo que es UML. Según investigaciones, el UML se lo define como una técnica de modelado de objetos y como tal supone una abstracción de un sistema para llegar a construirlo de una manera más concreta. Para poder modelar lo que debemos hacer es tener una especificación que nos sirva como guía para realizar un modelo del problema. Un modelo es una abstracción de cualquier proceso, que se elabora para comprenderlo antes proceso antes de construirlo; el modelo omite detalles que no resultan esenciales para la comprensión del original y por lo tanto facilita dicha comprensión. (Elena Silvia et al., 2018)

Al enfoque que tiene Scrum lo podemos asociar con un equipo de rugby de quince jugadores: un equipo unido tiene como objetivo común hacer avanzar el balón al campo contrario. En 1991, DeGrace y Stahl retoman el concepto llamándolo Scrum, este término hacía referencia a la melé, reforzando la idea que se persigue un objetivo común. En 1995 Ken Schwaber describió los fundamentos del método antes de publicarlo junto a Mike Beedle en 2001 en su libro Agile Software Development With Scrum y desde ese momento se lo puede empezar a llamar Scrum. (Subra & Vannieuwenhuyze, 2018).

Se utilizó la estructura de trabajos por ciclos, a estos los llamaremos Sprints. Para cada sprint se realiza una planeación, ejecución y análisis en los cuales se evidenciará el cumplimiento o no de las tareas que fueron asignadas por cada sprint. Según el resumen (Deemer et al., 2009), un sprint es la forma de estructurar el desarrollo del trabajo en ciclos. Son iteraciones de 1 a 4 semanas, y se van sucediendo una detrás de otra. Los Sprints son de duración fija terminan en una fecha específica aunque no se haya terminado el trabajo, y nunca se alargan.

7.1. Marco Práctico

7.1.1. Posicionamiento.

Para pacientes, doctores y personal administrativos quienes son trabajadores del Centro de Desarrollo de Especialidades Bamas, se realizará un trabajo de titulación que nos ayuden a llevar de mejor manera la seguridad y la velocidad en la que este proceso se maneja. A diferencia de otras soluciones de software de control de fichas médicas e historial clínico, nuestro software será revisado con las mejores prácticas ágiles y tomando en cuenta las necesidades específicas que se tengan.

7.1.2. Roles y Stakeholders.

Debido a la realización del trabajo de titulación y por motivos prácticos solo existirá el administrador encargada del control de los roles asignados a un mismo usuario que en este caso sería el encargado del proyecto.

Product Owner: Marcelo Ruilova

Scrum Master: Marcelo Ruilova

Equipo de Desarrollo: Marcelo Ruilova

Cliente: FAE

Usuarios: Personal FAE

7.1.3. Storyboard.

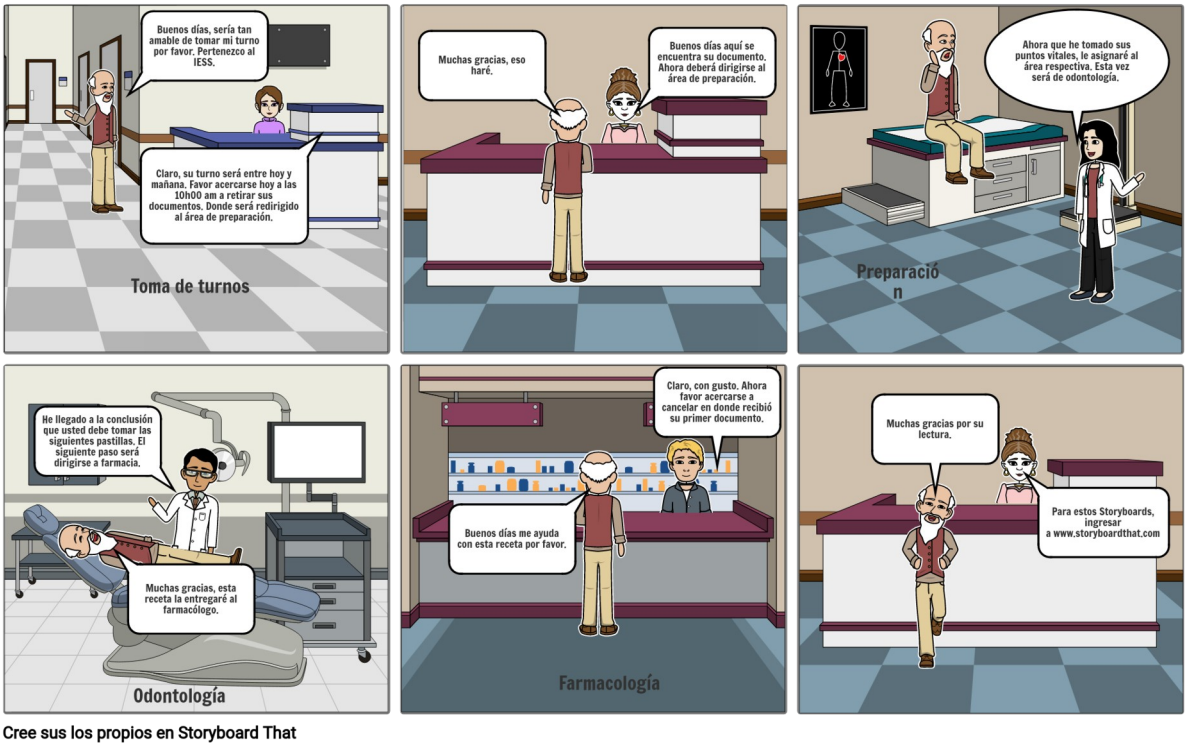


Illustration 2: Storyboard Atención Médica

Descripción: Imagen donde se puede dar a conocer el proceso que sigue un paciente al momento que va a realizar su atención médica en el Centro de Especialidades Bamas. El lector podrá entender cómo funciona el proceso sin necesidad de acudir al lugar.

Fuente: Elaboración Propia. https://www.storyboardthat.com/es/

7.1.4. Personas.

Table 1: Posicionamiento-Personas

1: Personas	2: Prioridades	3: Notas
María la agendadora de citas. Juan el paciente. Pedro el administrador. Fanny la doctora(Preparación) Fabricia de Farmacia Pablo el doctor. Ana la psicóloga. Javier el odontólogo.	1. Pablo el doctor, Ana psicóloga, Javier odontólogo. 2. Fabricia de Farmacia 3. Fanny la doctora(Preparación) 4. Pedro el administrador. 5. María la agendadora de citas 6. Juan el paciente	Nota 1: El paciente esta de última prioridad debido a que solo seguirá el proceso. Los doctores interactúan más y el administrador lleva control. Nota 2: Debido a que solo hay como pasar por un área en su día de atención, no debería pasar ni por psicología ni odontología ni otra área el mismo día.

7.1.5. Problemas actuales, Solución Actual y Propuestas de valor.

Table 2: Problemas, Alternativas Actuales y Propuesta

Escenarios problema/Trabajos a realizarse	Alternativas actuales	Propuesta de valor
Problemas con la seguridad y el acceso a los datos.	No existe un control actual en los pacientes.	Si hacemos que el sistema tenga un sistema de autenticación, luego se logrará mantener una mayor confidencialidad al momento de la consulta de acceder a la información.
Traslado del documento por cada una de las áreas del Centro de Desarrollo Especialidades.	No existe una alternativa actual.	Si el sistema interopera entre las diferentes áreas, luego podremos evitar la impresión de este documento al inicio de la consulta, esto será al final del proceso.
Demasiado tiempo llenando los datos a mano en el documento.	La ficha médica es entregada por el paciente y es llenada a mano por el respectivo doctor.	Si se automatiza la ficha de datos, luego los médicos tendrán mayor facilidad al evitarse escribir campos redundantes.
Dificultad para saber el horario en que se tiene el turno de determinado paciente.	Anotación del nombre del paciente en una hoja de papel en la cual se tiene los turnos según las horas. 7h00 a 7h15, 7h30 a 8h00, etc.	Si se hace una pantalla de calendario, se tendrá la oportunidad de escoger el horario y enviar una notificación.
No tener conocimiento del precio de la medicina en el área de farmacología.	La persona debe acercarse al centro de farmacia para saber el precio y regresarse a cancelar.	Si se realiza un intercambio de datos entre la farmacia y el área final, el paciente podrá saber el precio antes de ir a farmacia.
Dificultad para conocer cuántos medicamentos de cada tipo quedan para su respectiva solicitud.	Actualmente no hay una solución.	Si se realiza un inventario para el control de medicamentos entonces la farmacóloga podrá ver qué le falta o qué no tiene.

7.1.6. Historias de usuario.

- Pablo Doctor

  Épico 1: Como Pablo el doctor quisiera evitarse el llenar el excel que utilizo para registrar a los pacientes, gracias a eso pudo aplicar un poco más de su tiempo a la consulta.

  Historia Hijo: Me gustaría que los campos se llenen automáticamente para evitar la escritura del mismo. Tomar a consideración el CIE-10 que cuenta con sus respectivos códigos y descripción. (Hoja evolución)

  Historia Hijo: Me gustaría poder asignar a un paciente a otra área según sea necesario para su futura atención y control del paciente.

- Fabricia Farmacia

  Épico 1: Como Fabricia de farmacia me gustaría tener un inventario que me ayude a llevar un control de los medicamentos, gracias a eso sabré si se me acabó uno de éstos.

  Historia Hijo: Me gustaría que se rellenen automáticamente los datos para así evitar el digitar en el excel y poder visualizar mejor para digitar en mi otra aplicación.

  Historia Hijo: Me gustaría poder tener un control de las fechas para así poder organizar y vender con mayor rapidez los medicamentos.

- Fanny Doctora (Preparación)

  Épico 1: Como Fanny me gustaría que se rellenen de manera automática los campos no necesarios para así poder concentrarme en tomar los puntos vitales, gracias a eso se podrá llenar de mejor manera en el software.

- Pedro (Administrador)

  Épico 1: Como Pedro, el administrador, me gustaría no entregar el documento al inicio del programa si no imprimirlo al final con todos los datos para que el paciente pueda ir directo al área de preparación.

  Historia Hijo: Me gustaría tener todos los datos digitalizados para evitar el movimiento de los documentos.

- Juan Paciente

  Épico 1: Como Juan el paciente, preferiría no tener que llevar ningún tipo de documento al momento de ser atendido ya que gracias a ésto puedo llevar otros papeles que son de parte mía para los doctores.

Historia Hijo: Me gustaría recibir una notificación con el horario en el que estoy asignado, además del área para así tener dicho conocimiento y no estar atrasado.

- María (Agendadora de citas)

  Épico 1: Como María, la Agendadora de citas me gustaría poder agendar al paciente sin tener que escribirlo para hacer los tiempos de atención aun más rápidos.

  Historia Hijo: Me gustaría saber cuando el paciente necesita agendar otra cita con otra área para así llevar un mejor control de los pacientes.

7.1.7. Product Backlog.

Table 3: Product Backlog

Historia de Usuario	**Descripción**	**Prioridad**
HU1	Ingreso de Hoja de Consultas	1
HU2	Ingreso de Inventario	2
HU3	Ingreso de Preconsulta	1
HU4	Ingreso de Pacientes	1
HU5	Autocompletación de Campos	1
HU6	Actualización Citas	1
HU7	Mostrar Pacientes agendados	1
HU8	Login de Usuarios	1
HU9	Autenticación, Administración Roles	2
HU10	Ingreso Medicamentos Prescritos	2
HU11	Ingreso CIE10	1
HU12	Ingreso Doctores	1
HU13	Ingreso Médico Prescriptor	1
HU14	Interfaz Login	1
HU15	Interfaz Calendario	1
HU16	Interfaz Preparación	1
HU17	Interfaz HCE	1
HU18	Interfaz CIE10	1
HU19	Interfaz Inventario	1
HU20	Implementación HTTPs	1
HU21	Implementacion Cors	1

HU22	Eliminar Medicamento Prescrito	2
HU23	Rutas Privadas	1
HU24	Cambiar Mes Visualización CIE10	2
HU25	Eliminar Medicamento del Inventario	2
HU26	Agregar Cita en Calendario dia siguiente	1

7.1.8. Prototipos.

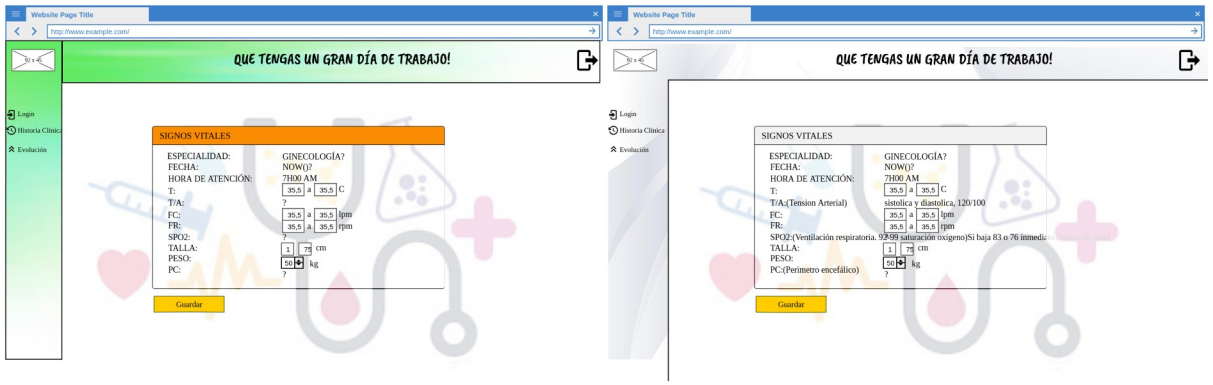


Illustration 3: Propuestas Prototipo 1

Descripción: Imagen que muestra los prototipos mostrados al Centro y las que serían las posibles interfaces para realizar el área de preparación en la toma del historial clínico. El actor usará dicha interfaz para tomar los datos del paciente: Temperatura, Tensión Arterial, Talla, Peso, etc.

Fuente: Elaboración Propia. https://pencil.evolus.vn/

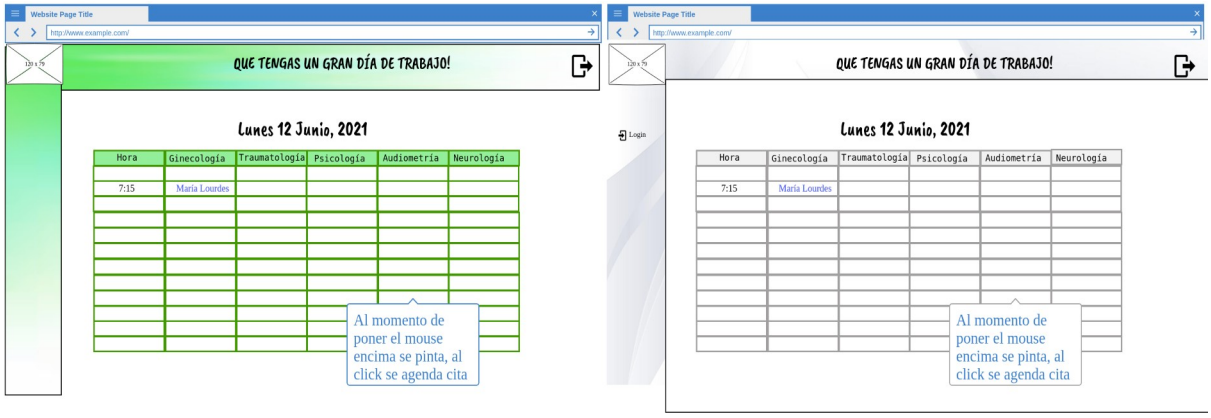


Illustration 4: Propuestas Prototipo 2

Descripción: Imagen que muestra los prototipos mostrados al Centro y las que serían las posibles interfaces para realizar el respectivo calendario en la toma del historial clínico. El actor usará dicha interfaz para agregar citas al paciente ya sea de ese día o no. También se agregan nuevos pacientes al sistema en casos de ser necesarios.

Fuente: Elaboración Propia. https://pencil.evolus.vn/

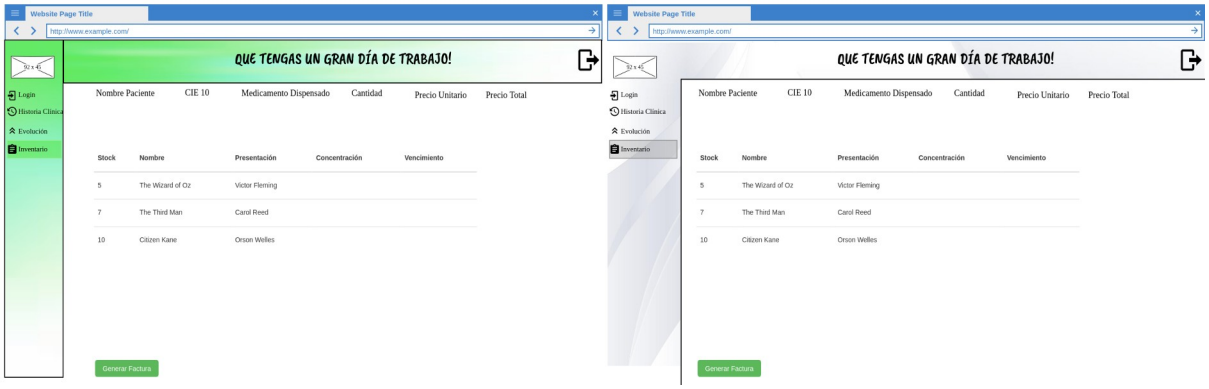


Illustration 5: Propuestas Prototipo 3

Descripción: Imagen que muestra los prototipos mostrados al Centro y las que serían las posibles interfaces para realizar el área de inventario en la toma del historial clínico. El actor usará la interfaz para guardar los medicamentos y saber qué medicamentos fueron recetados al paciente actual.

Fuente: Elaboración Propia. https://pencil.evolus.vn/

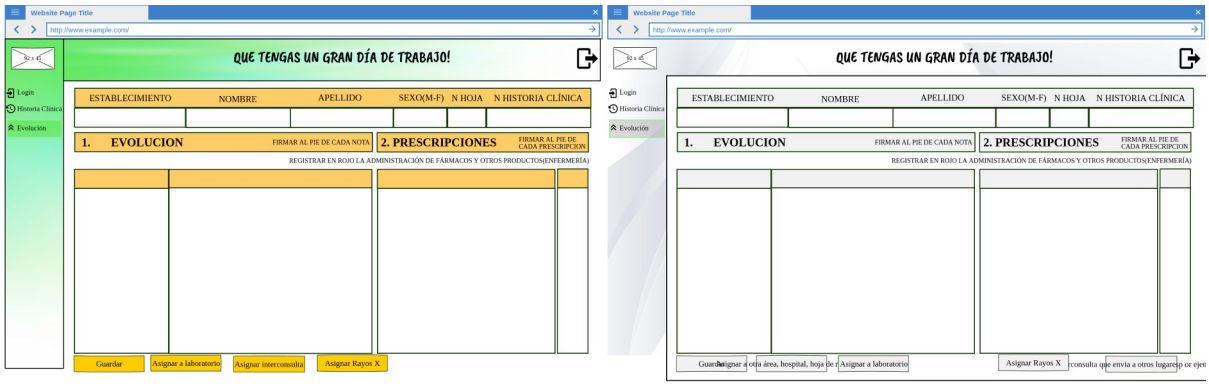


Illustration 6: Propuestas Prototipo 4

Descripción: Imagen que muestra los prototipos mostrados al Centro y las que serían las posibles interfaces para realizar la toma del historial clínico. El actor usará la interfaz para guardar la diferente información que se le irá preguntando como antecedentes, enfermedades actuales, motivo de consulta, etc.

Fuente: Elaboración Propia. https://pencil.evolus.vn/



Illustration 7: Propuestas Prototipo 5

Descripción: Imagen que muestra la posible interfaz para los diferentes tipos de modales y casos de agregar que se necesiten en la aplicación. El actor podrá ingresar: citas, pacientes, doctores, según el modal abierto. Además, según cada modal se podrá agregar nombres, seguro, apellidos, especialidad, etc.

Fuente: Elaboración Propia. https://pencil.evolus.vn/

7.1.9. Prototipo escogido.

Para la elección de los prototipos se tuvo que ir al Centro de Desarrollo de Especialidad Bamas y mostrar ambas propuestas con los colores, botones y textos que se ven en las imágenes. También al ser propuestas éstas pueden ser modificadas para verse de una mejor manera.

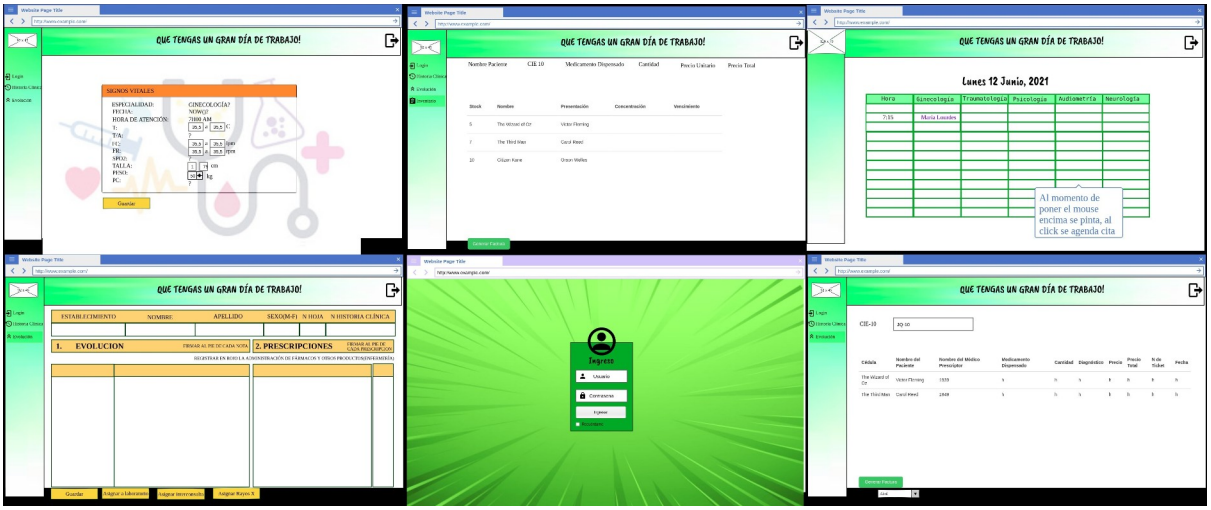


Illustration 8: Prototipo Final

Descripción: Imagen que muestra todos los prototipos, la utilización de colores en lugar de interfaces blancas fue más agradable y los actores se sintieron a gusto con el mismo. Por tanto haber realizado esta práctica de mostrar ambas formas de visualizar fue necesaria.

Fuente: Elaboración Propia. https://pencil.evolus.vn/

7.1.10. Primer Sprint.

7.1.10.1 Sprint Planning.

Table 4: Primer Sprint Planning

HU	Descripción	Tiempo (Días)	Inicio	Finalización
HU1	Ingreso Hoja de Consultas	4	08-09-2021	12-09-2021
HU3	Ingreso de Preconsulta	4	12-09-2021	16-09-2021
HU4	Ingreso de Pacientes	4	16-09-2021	20-09-2021
HU11	Ingreso CIE10	5	20-09-2021	25-09-2021
HU12	Ingreso Doctores	5	25-09-2021	30-09-2021
HU14	Interfaz Login	6	30-09-2021	06-10-2021
HU15	Interfaz Calendario	6	06-10-2021	12-10-2021
HU16	Interfaz Preparación	3	12-10-2021	15-10-2021
HU17	Interfaz HCE	5	15-10-2021	20-10-2021
HU18	Interfaz CIE10	4	20-10-2021	24-10-2021

7.1.10.2 Diagrama Relacional.

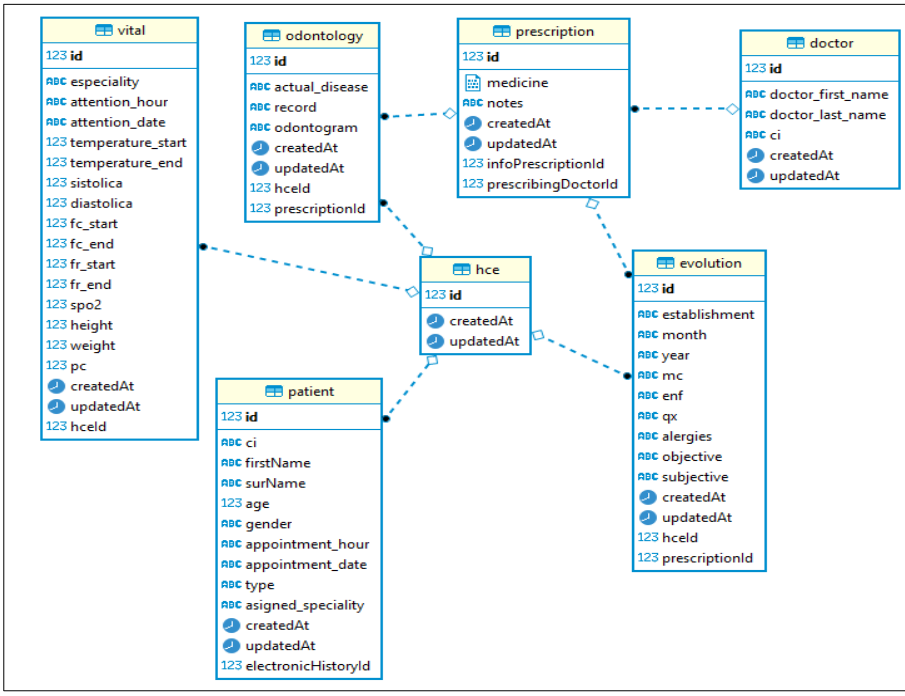


Illustration 9: Diagrama Relacional Primer Sprint

Descripción: Visualización del primer diagrama relacional relacionado al Primer Sprint en donde se tomó en cuenta cada parte de los prototipos para su realización.

Fuente: Elaboración Propia. Dbeaver

7.1.10.3 Diagrama Casos de Uso.

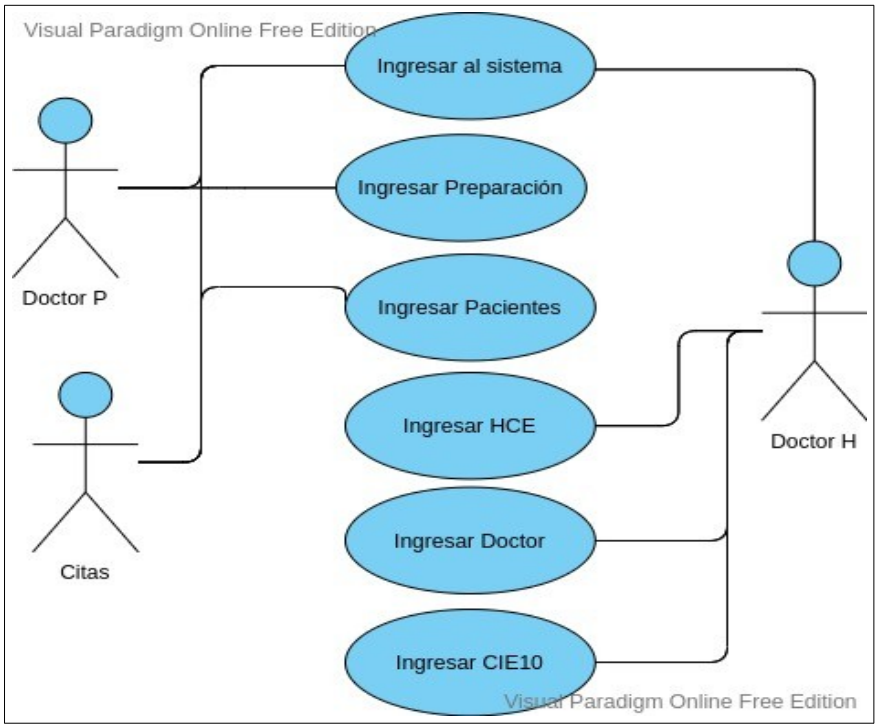


Illustration 10: Diagrama Casos de Uso Primer Sprint

Descripción: Visualización del diagrama casos de uso en donde podemos ver cada responsabilidad que tendrían los actores al momento de interactuar con el sistema.

Fuente: Elaboración Propia. https://online.visual-paradigm.com/es/

7.1.10.4 Especificación Casos de Uso.

Table 5: Caso de Uso Ingreso Pacientes

Caso de uso: Ingreso de Pacientes **Historia de usuario:** HU Agendadora de Citas



Actor: Persona de Toma Citas **Depende de:** HU4, HU15

Descripción: Ingresar nuevo paciente a la base de datos.

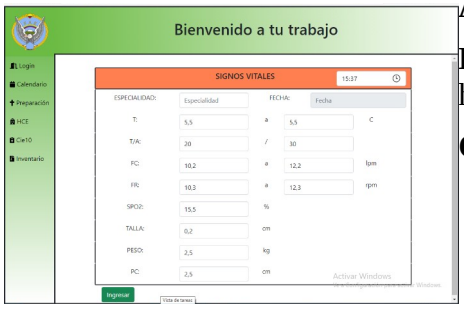
Criterio de aceptación:

- El Actor hace click en un casillero del Calendario, luego si no encuentra su paciente ya registrado hará click en agregar nuevo paciente.
- El actor llena los datos del usuario: CI, Nombre, Apellido, Edad, Sexo.
- Una vez hecho click en ingresar se crea el nuevo paciente y se agrega a la base de datos.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** Persona de Toma Citas **Versión:** 0.1

Table 6: Caso de Uso Ingresar Signos Vitales

Caso de uso: Signos Vitales **Historia de usuario:** HU Doctor



Actor: Doctor **Depende de:** HU3, HU16

Descripción: Ingresar los signos vitales del paciente a su historial clínico electrónico y a la base de datos.

Criterio de aceptación:

- El actor llena los datos del usuario: tensión arterial, altura, peso, etc.
- Click en aceptar y se crea el nuevo historial clínico electrónico y se agrega los signos vitales con la fecha que se tomó, si ya existe el historial y el usuario, entonces agrega los signos vitales.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** Doctor **Versión:** 0.1

Table 7: Caso de Uso Ingreso Historial

Caso de uso: Ingreso de HCE-Historial **Historia de usuario:** HU Doctor



Actor: Doctor **Depende de:** HU1, HU17

Descripción: Ingresar el historial del paciente a su historial clínico electrónico.

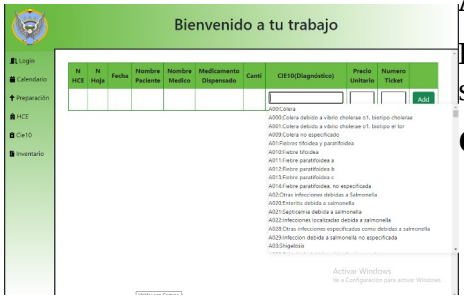
Criterio de aceptación:

- El actor llena los datos del usuario: antecedentes, subjetivo, objetivo, etc. Para esto ya tiene precargados los signos vitales e información del paciente.
- Una vez hecho click en aceptar se crea la hoja de evolución y se agrega al historial clínico electrónico.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:**Doctor **Versión:** 0.1

Table 8: Caso de Uso Ingreso CIE10

Caso de uso: Ingreso de HCE-CIE10 **Historia de usuario:** HU Doctor



Actor: Doctor **Depende de:** H11, H18

Descripción: Ingresar el CIE 10 correspondiente al paciente que se acabó de atender.

Criterio de aceptación:

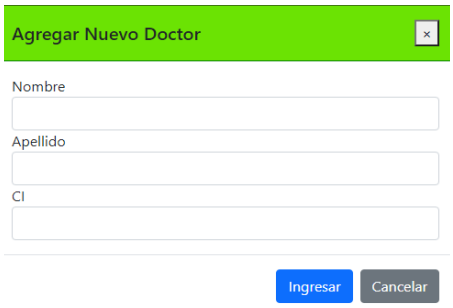
- El actor llena los datos del usuario: CIE10, precio, cantidad, ticket, etc.
- Una vez hecho click en aceptar se agrega la prescripción del paciente a la base de datos; ésto se evidenciará en el inventario.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:**Doctor **Versión:** 0.1

Table 9: Ingresar Nuevo Doctor

Caso de uso: Ingreso de Doctor-Doctores

Historia de usuario: HU Doctor



Actor: Doctor **Depende de:** HU12, HU18

Descripción: Ingresar un nuevo Doctor a la base de datos.

Criterio de aceptación:

- El actor llena los datos del doctor si ya no se encuentra agregado en la base de datos. Luego de hacer click en agregar doctor se debe hacer click en agregar doctor. Los campos a llenar son: nombre, apellido, cédula.
- Una vez hecho click en aceptar se crea un nuevo doctor y se lo agrega al campo de autocompletación anterior.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** Doctor **Versión:** 0.1

7.1.10.5 Sprint Backlog.

Table 10: Sprint Backlog

HU	Descripción	Tareas
HU1	Ingreso de Hoja de Consultas	• Desarrollar BackEnd y FrontEnd HCE. • Integración y pruebas de funcionamiento.
HU3	Ingreso de Preconsulta	• Desarrollar BackEnd y FrontEnd Preparación. • Integración y pruebas de funcionamiento.
HU4	Ingreso de Pacientes	• Desarrollar BackEnd y FrontEnd Pacientes. • Integración y pruebas de funcionamiento.
HU11	Ingreso CIE10	• Desarrollar BackEnd y FrontEnd CIE10. • Integración y pruebas de funcionamiento.
HU12	Ingreso Doctores	• Desarrollar BackEnd y FrontEnd Doctores. • Integración y pruebas de funcionamiento.
HU14	Interfaz Login	• Diseñar interfaces principales Login. • Integración y pruebas de funcionamiento.
HU15	Interfaz Calendario	• Diseñar interfaces principales Calendario. • Integración y pruebas de funcionamiento.
HU16	Interfaz Preparación	• Diseñar interfaces principales Preparación. • Integración y pruebas de funcionamiento.
HU17	Interfaz HCE	• Diseñar interfaces principales HCE. • Integración y pruebas de funcionamiento.

HU18	Interfaz CIE10	• Diseñar interfaces principales CIE10. • Integración y pruebas de funcionamiento.

7.1.10.6 Sprint Execution.

Para la ejecución del Sprint lo que se utilizó fue el sistema de control de versiones Git que sirvió para ir guardando la información, según se considerara necesario, a los diferentes cambios que se fueron realizando en el proyecto.

FrontEnd:
https://github.com/marceloruilova/frontend-fae/tree/2ae061b5b83548b16130720aa887f53eb4ff8a48

BackEnd:
https://github.com/marceloruilova/backend-fae/tree/9aff50c604dc248ebfcf409665f2110a2a278c32

```
7dcd0ea (HEAD -> loginCalendar) Added Routing, Styling
f182370 Added styles
1910ffd Integrating with backend
eba91da (origin/loginCalendar) Added Calendar Logic
7a372f4 AddedEvolucionComponentAndServer
c031880 Initial Configurations and Login,Calendar
6157e56 (origin/master) FrontEnd-FAE Begin
PS C:\Users\sysdb\Desktop\Tesis\tesis\frontend-fae> git checkout Routing
Switched to branch 'Routing'
PS C:\Users\sysdb\Desktop\Tesis\tesis\frontend-fae> git log --oneline
c7c0d14 (HEAD -> Routing, origin/Routing) Post vital
437ee82 Finishing lifeSigns logic
d0d1a0f lifesigns logic
cb5be32 LifeSigns form
7dcd0ea (loginCalendar) Added Routing, Styling
f182370 Added styles
1910ffd Integrating with backend
eba91da (origin/loginCalendar) Added Calendar Logic
7a372f4 AddedEvolucionComponentAndServer
c031880 Initial Configurations and Login,Calendar
6157e56 (origin/master) FrontEnd-FAE Begin
```

Illustration 11: Git Versionamiento FrontEnd 1

Descripción: Captura de Pantalla del versionamiento realizado en donde podemos ver los cambios que hubieron poco a poco en la realización del proyecto en el lado del FrontEnd utilizando React.

Fuente: Elaboración Propia.

.

```
aa61a82 Last Database Changes
d5a247e Added Changes/Database,routes,controllers
d4e69ee (origin/FixedErrors, FixedErrors) Change datatypes and added validation
a299f10 getUsersbydate
88f6ff1 Added Changes And Validator
daf9cb7 Everything Working
a06b9f3 Fixed Errors
531056f Added Controllers and Entities
ca506f7 Typescript Init
539e94d (origin/develop, origin/HEAD, develop) Initial commit
```

Illustration 12: Git Versionamiento BackEnd 1

Descripción: Captura de Pantalla del versionamiento realizado en donde podemos ver los cambios que hubieron poco a poco en la realización del proyecto en el lado del BackEnd utilizando Typescript.

Fuente: Elaboración Propia.

7.1.10.7 Sprint Review.

Los entregables que se realizaron en el primer sprint fueron las pantallas con ciertos estilos y el backend funcionando.

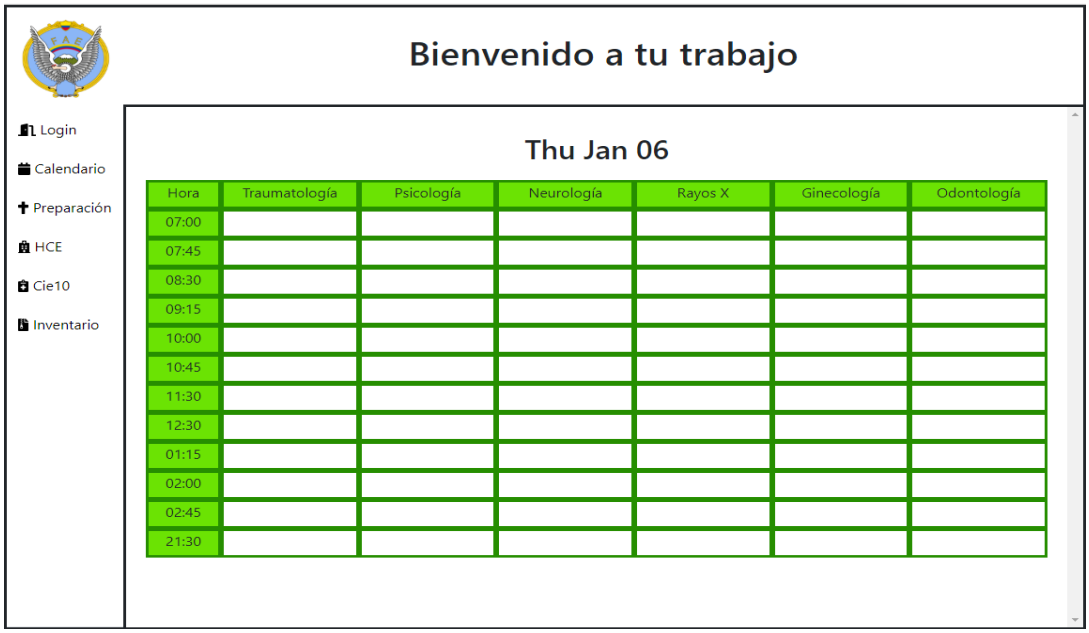


Illustration 13: Pantalla Calendario 1.0

Descripción: Primera pantalla de Calendario presentada al usuario, sin muchos colores ni estilos. El usuario hace click en el casillero correspondiente a la cita y de los pacientes registrados se agrega el nombre al casillero, además de registrarlo en el paciente.

Fuente:Elaboración Propia.



Illustration 14: Pantalla Preparación 1.0

Descripción: Primera pantalla del área de preparación presentada al usuario, el actor puede ingresar temperatura, tensión arterial, talla, etc. Además puede visualizar la especialidad del paciente actual, la fecha y hora asignadas.

Fuente: Elaboración Propia.

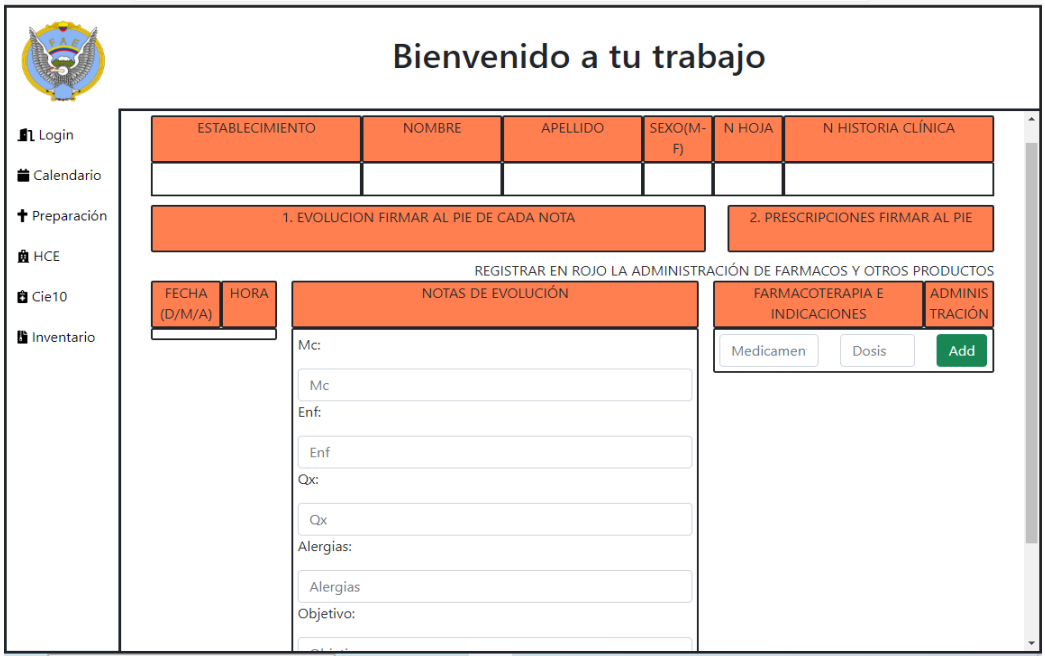


Illustration 15: Pantalla HCE 1.0

Descripción: Primera pantalla de historial clínico presentada al usuario. El actor agrega los casilleros respectivos a las notas de evolución. Se podrá visualizar nombres, apellidos, además de todos los datos del área de preparación. En farmacoterapia el usuario será capaz de agregar nuevos medicamentos.

Fuente: Elaboración Propia.



Illustration 16: Pantalla CIE 1.0

Descripción: Primera pantalla de CIE10 presentada al usuario. El actor agrega los casilleros respectivos a la cantidad, diagnóstico y precio. Se podrá visualizar nombres, apellidos, además de poder agregar el médico prescriptor y nuevos médicos al sistema.

Fuente:Elaboración Propia.

7.1.11. Segundo Sprint.

7.1.11.1 Sprint Planning.

Table 11: Segundo Sprint Planning

HU	Descripción	Tiempo (Días)	Inicio	Finalización
HU2	Ingreso de Inventario	5	01-11-2021	06-11-2021
HU19	Interfaz Inventario	4	11-11-2021	15-11-2021
HU5	Autocompletación de Campos	5	15-11-2021	20-11-2021
HU6	Actualización Citas	2	20-11-2021	22-11-2021
HU7	Mostrar Pacientes agendados	3	22-11-2021	25-11-2021
HU8	Login de Usuarios	4	25-11-2021	29-11-2021
HU9	Autenticación, Administración Roles	5	29-11-2021	02-12-2021
HU10	Ingreso Medicamentos Prescritos	4	02-12-2021	06-12-2021
HU13	Ingreso Médico Prescriptor	4	06-12-2021	09-12-2021

7.1.11.2 Diagrama Relacional.

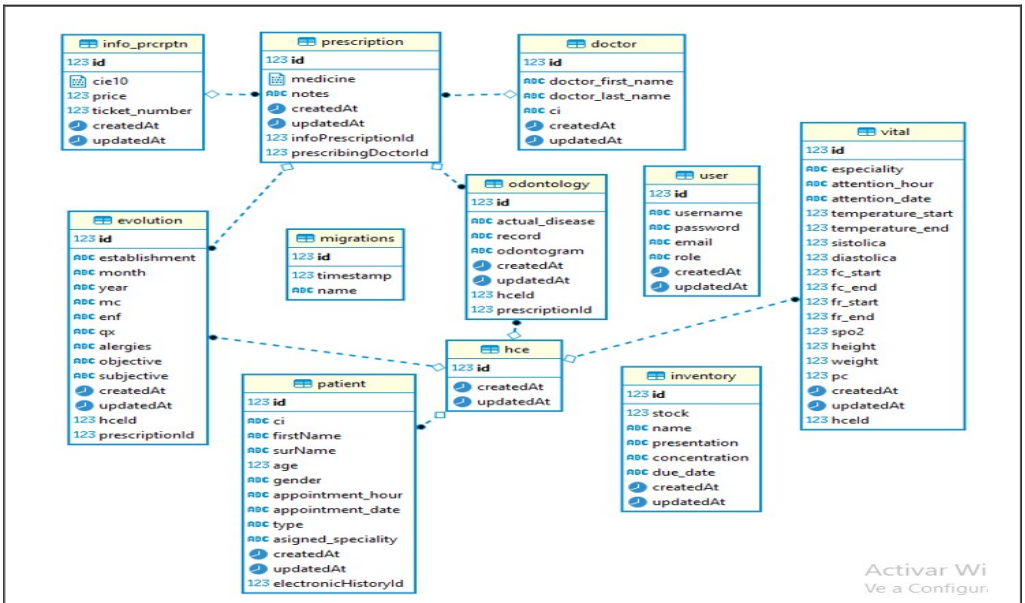


Illustration 17: Diagrama Relacional Segundo Sprint

Descripción: Visualización del segundo diagrama relacional relacionado al Primer Sprint donde se modificó ciertas cosas, cambió el nombre y agrego nuevos campos. Además de la normalización de la base de datos.

Fuente: Elaboración Propia.

7.1.11.3 Diagrama Casos de Uso.

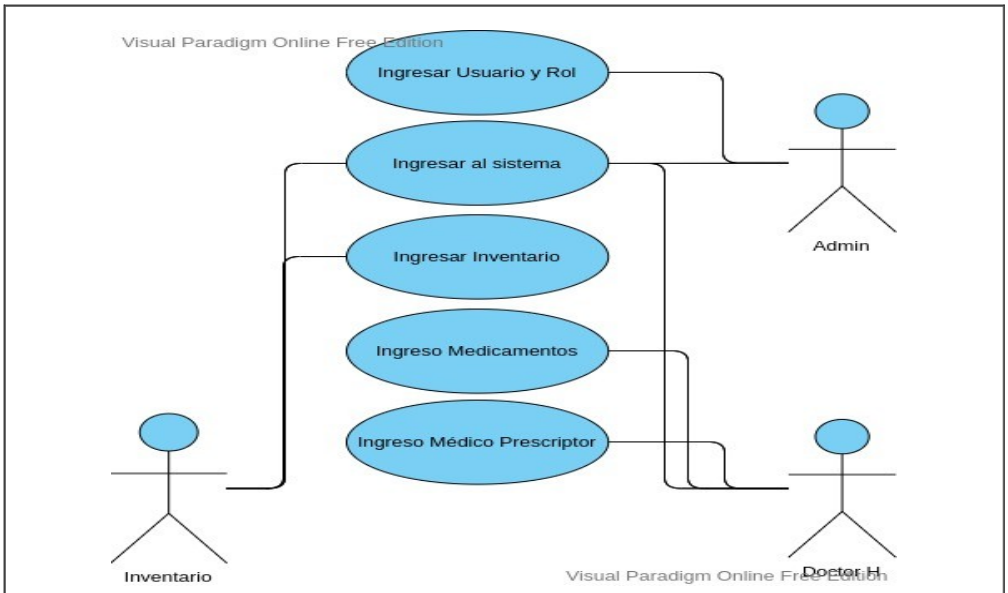


Illustration 18: Diagrama Caso de Uso Segundo Sprint

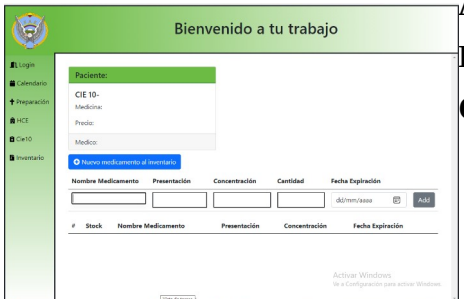
Descripción: Visualización del diagrama casos de uso, en donde podemos ver cada responsabilidad que tendrían los actores al momento de interactuar con el sistema.

Fuente: Elaboración Propia.

7.1.11.4 Especificación Casos de Uso.

Table 12: Caso de Uso Ingreso Inventario

Caso de uso: Ingreso Inventario **Historia de usuario:** HU Inventario



Actor: Persona Inventario **Depende de:** HU2, HU19

Descripción: Ingresar el inventario.

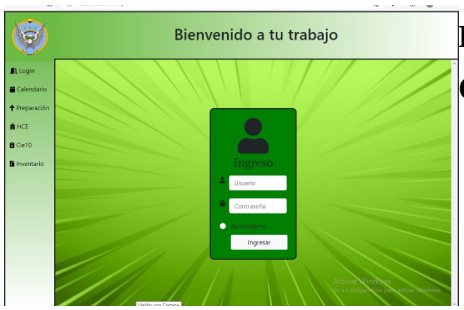
Criterio de aceptación:

- El actor llena los datos de los medicamentos: Nombre, cantidad, presentación, etc
- Una vez hecho click en aceptar se agrega un nuevo medicamento al inventario donde quedará registrado con su stock y la fecha de expiración de cada uno. Para evitar problemas con fechas de expiración se agrega medicamentos que tengan la misma fecha.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** Persona Inventario **Versión:** 0.1

Table 13: Caso de Uso Login Usuario

Caso de uso: Login Usuarios **Historia de usuario:** HU Administrador



Actor: - **Depende de:** HU8, HU14

Descripción: Ingreso de usuarios.

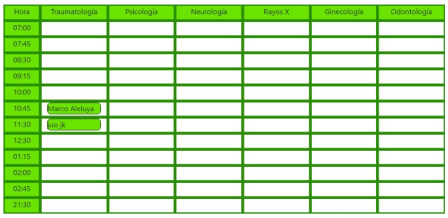
Criterio de aceptación:

- El actor ingresa su usuario y contraseña en donde el sistema proveerá un token el cual expirará al terminar la cita.
- Al ingresar el usuario tendrá acceso a las rutas correspondientes si no esta registrado será redirigido.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** - **Versión:** 0.1

Table 14: Caso de Uso Mostrar Pacientes

Caso de uso: Mostrar Pacientes **Historia de usuario:** H1



Actor: Persona de citas **Depende de:** HU7

Descripción: Mostrar los pacientes según la fecha que tomaron cita

Criterio de aceptación:

- El sistema devuelve a los pacientes que han tomado cita para ese día.
- El sistema filtra al usuario que tiene la hora de la cita en ese momento.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** Persona de citas **Versión:** 0.1

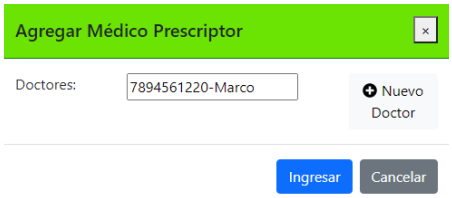
Table 15: Caso de Uso Agregar Médico Prescriptor

Caso de uso: Ingreso de Doctor-Medico Prescriptor

Historia de usuario: HU Doctor

Actor: Doctor

Depende de: HU12, HU18



Descripción: Ingresar los signos vitales del paciente a su historial clínico electrónico.

Criterio de aceptación:

El actor llena los datos del usuario: tensión arterial, altura, peso, etc.

Una vez hecho click en aceptar, se crea el nuevo historial clínico electrónico y se agrega los signos vitales con la fecha que se tomó, si ya existe el historial y el usuario entonces agrega los signos vitales.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** Doctor **Versión:** 0.1

Table 16: Caso de Uso Ingreso Usuarios

Caso de uso: Ingreso de Usuarios

Historia de usuario: HU Administrador



Actor: Administrador

Depende de: HU8, HU9,HU14

Descripción: Ingresar nuevo usuario a la base de datos.

Criterio de aceptación:

- El Administrador que debe conocer la clave y usuario (administrada por Marcelo Ruilova) ingresa, el sistema abre un cuadro en el que se ingresará nuevos usuarios a la base de datos con sus respectivos roles de usuario.
- El actor llena los datos del usuario: usuario, contraseña, correo electrónico, role.
- Una vez hecho click en aceptar se crea el nuevo usuario.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** Administrador **Versión:** 0.1

Table 17: Caso de Uso Agregar Cita

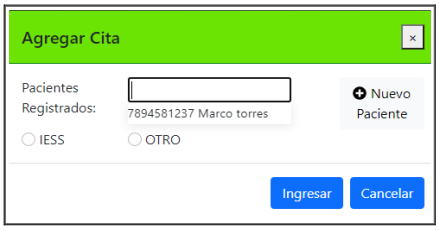
Caso de uso: Actualización de Pacientes, Ingreso Citas

Historia de usuario: HU Agendadora de Citas

Actor: Persona de Toma Citas **Depende de:** HU5, HU6

Descripción: Ingresar nuevo paciente a la base de datos.

Criterio de aceptación:



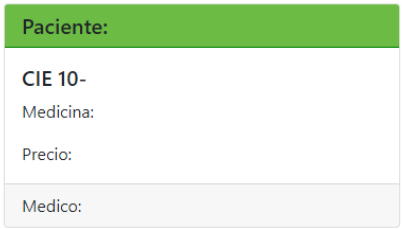
- El actor hace click en el calendario y nos mostrará los pacientes ya registrados anteriormente, si este no existe se podrá ingresar nuevo paciente al hacer click en un botón que se encontrará en el lado izquierdo, aquí se podrá ingresar nuevos pacientes.
- El actor hace click en el calendario y nos mostrará los pacientes ya registrados anteriormente, si queremos actualizar la cita o directamente agregar nueva historia clínica (el sistema lo hace) se podrá actualizar el paciente al hacer click en aceptar.
- El actor llena los datos del usuario: CI, Nombres.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** Persona de toma de citas **Versión:** 0.1

Table 18: Caso de Uso Cargar Paciente

Caso de uso: Cargar Paciente

Historia de usuario: HU Inventario



Actor: Persona Inventario **Depende de:** HU2, HU5, HU19

Descripción: Mostrar los pacientes según la fecha que tomaron cita

Criterio de aceptación:

- El sistema devuelve a los pacientes que han tomado cita para ese día.
- El sistema filtra al usuario que tiene la hora de la cita en ese momento.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** Marcelo Ruilova **Versión:** 0.1

Table 19: Caso de Uso Cargar Datos

Caso de uso: Cargar Datos

Historia de usuario: HU Doctor



Actor: Doctor **Depende de:** HU5, HU15

Descripción: El sistema mostrará la información anterior.

Criterio de aceptación:

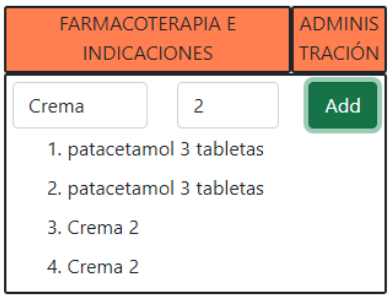
- Se autocompletan los campos con su respectiva información.
- El sistema guarda toda la información al hacer click en ingresar.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** Marcelo Ruilova **Versión:** 0.1

Table 20: Caso de Uso Agregar Medicamento

Caso de uso: Agregar Medicamento

Historia de usuario: HU Doctor



Actor: Doctor **Depende de:**

Descripción: Agregar medicamentos a las indicaciones luego de registrar la evolución.

Criterio de aceptación:

- Se ingresa la cantidad de medicamentos que se quieran al sistema, estos no quedarán en la base de datos hasta ser ingresada la hoja de evolución completa.
- Al hacer click en ingresar el sistema ingresa la evolución y los medicamentos.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** Doctor **Versión:** 0.1

7.1.11.5 Sprint Backlog.

Table 21: Sprint Backlog 2

HU	Descripción	Tareas
HU2	Ingreso de Inventario	• Desarrollar BackEnd y FrontEnd Inventario. • Integración y pruebas de funcionamiento.
HU19	Interfaz Inventario	• Diseñar interfaces principales Inventario. • Integración y pruebas de funcionamiento.
HU5	Autocompletación de Campos	• Mostrar Paciente Actual en todas las pantallas. • Integración y pruebas de funcionamiento.
HU6	Actualización Citas	• Modificar Backend para actualización de citas. • Integración y pruebas de funcionamiento.
HU7	Mostrar Pacientes agendados	• Mostrar pacientes registrados en calendario. • Integración y pruebas de funcionamiento.
HU8	Login de Usuarios	• Generación token, expiración, encriptación. • Creación de Roles.
HU9	Autenticación, Administración Roles	• Ingresar con usuario administrador y contrasena administrador. • Integración y pruebas de funcionamiento.
HU10	Ingreso Medicamentos Prescritos	• Ingresar varios medicamentos a la prescripción. • Integración y pruebas de funcionamiento.
HU13	Ingreso Médico Prescriptor	• Ingresar médico prescriptor al CIE10, con un doctor previamente ingresado. • Integración y pruebas de funcionamiento.

7.1.11.6 Sprint Execution.

Para la ejecución del Sprint lo que se utilizó fue el sistema de control de versiones Git en donde se fueron guardando, los diferentes cambios que se fueron realizando en el proyecto, según se consideraba necesario.

FrontEnd:
https://github.com/marceloruilova/frontend-fae/tree/87815969bd224c5a2e755ab29bd578c1850d106f

BackEnd:
https://github.com/marceloruilova/backend-fae/tree/1e931fb9f55abdd876fbcf2122d88d18170f1cd5

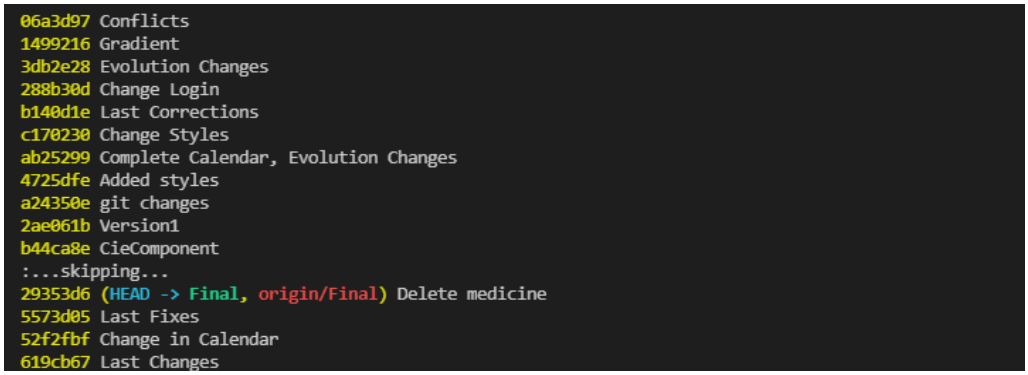


Illustration 19: Git Versionamiento FrontEnd 2

Descripción: Captura de Pantalla del versionamiento realizado en donde podemos ver los cambios en el código del proyecto en el lado del FrontEnd utilizando React.

Fuente: Elaboración Propia.

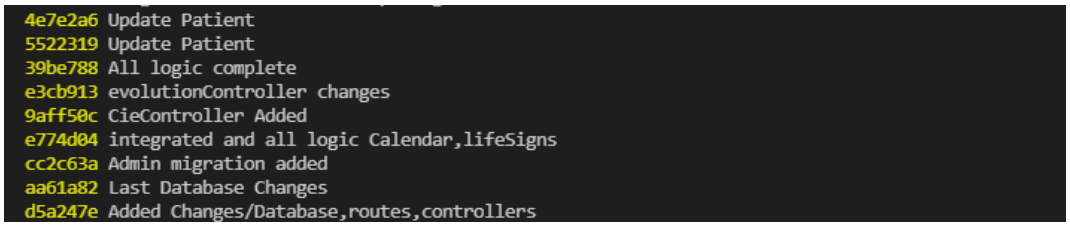


Illustration 20: Git Versionamiento BackEnd 2

Descripción: Captura de Pantalla del versionamiento realizado en donde podemos ver los cambios en el código del proyecto en el lado del BackEnd utilizando Typescript.

Fuente: Elaboración Propia.

7.1.11.7 Sprint Review

El Sprint Review nos dará una vista de los entregables realizados en el Centro de Especialidades Bamas.



Illustration 21: Pantalla Login

Descripción: Primera pantalla de Login presentada al usuario. El actor agrega el usuario y contraseña, en caso de ser administrador y conocer la clave el usuario podrá agregar nuevos usuarios.

Fuente: Elaboración Propia.



Illustration 22: Pantalla Calendario 2.0

Descripción: Segunda pantalla de Calendario presentada al usuario y agregados estilos. El usuario hace click en el casillero correspondiente a la cita y de los pacientes registrados se agrega el nombre al casillero, además de registrarlo en el paciente.

Fuente: Elaboración Propia.



Illustration 23: Pantalla Preparacion 2.0

Descripción: Segunda pantalla de Preparación presentada al usuario y agregados estilos. El actor agrega los campos correspondientes. Además visualizará el paciente actual.

Fuente: Elaboración Propia.



Illustration 24: Pantalla HCE 2.0

Descripción: Segunda pantalla de Evolucón presentada al usuario y agregados estilos. El usuario hace click en el casillero correspondiente a la cita y de los pacientes registrados se agrega el nombre al casillero, además de registrarlo en el paciente.

Fuente: Elaboración Propia.

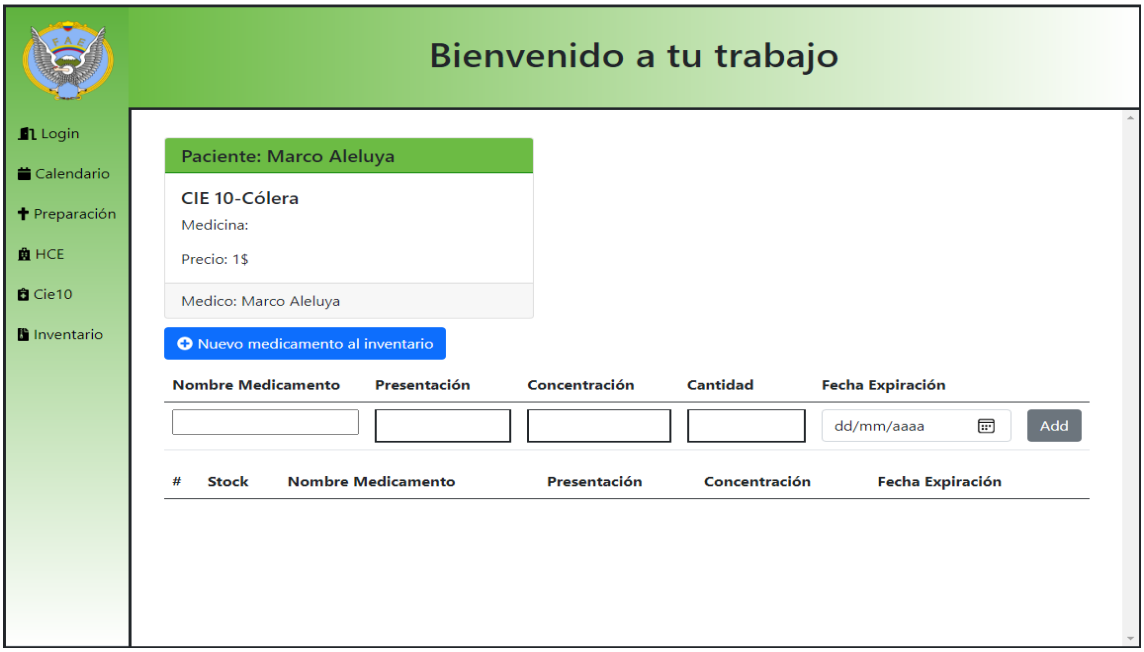


Illustration 25: Pantalla Inventario 1.0

Descripción: Primera pantalla del Inventario presentada al usuario y agregados estilos. El actor agrega el respectivo nombre del medicamento que desea guardar, luego de hacer click en el botón azul. También puede visualizar el paciente que actualmente se está atendiendo y ver el tipo de medicina a suministrar.

Fuente: Elaboración Propia.



Illustration 26: Pantalla Nuevo Usuario

Descripción: Primer pantalla para ingresar un nuevo usuario, presentada al usuario y agregados estilos. El actor agrega el respectivo usuario y contraseña deseados, además del rol que cumplirá.

Fuente: Elaboración Propia.

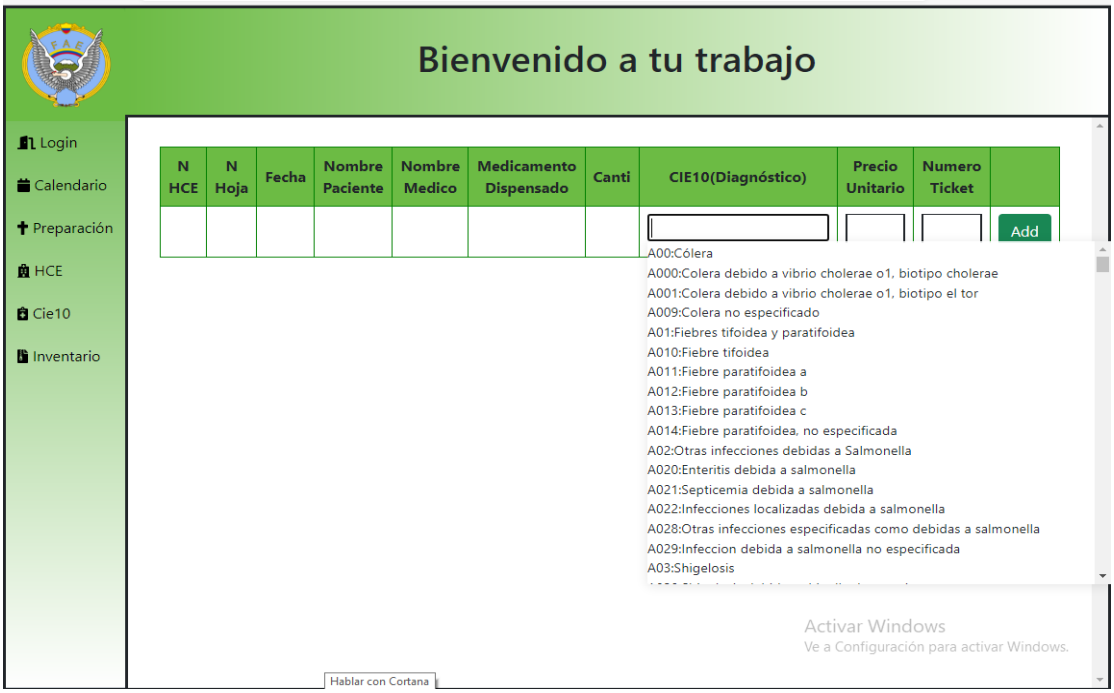


Illustration 27: Pantalla CIE 2.0

Descripción: Segunda pantalla presentada donde se visualiza el CIE10, el actor puede agregar el respectivo diagnóstico sin la necesidad de buscar en internet los diferentes tipos ya existentes.

Fuente: Elaboración Propia.

7.1.12. Tercer Sprint.

7.1.12.1 Sprint Planning.

Table 22: Tercer Sprint Planning

HU	Descripción	Tiempo (Días)	Inicio	Finalización
HU20	Implementación HTTPs	3	10-12-2021	13-12-2021
HU21	Implementacion Cors	2	13-12-2021	15-12-2021
HU22	Eliminar Medicamento Prescrito	3	15-12-2021	18-12-2021
HU23	Rutas Privadas y Rol	4	18-12-2021	22-12-2021
HU24	Cambiar Mes Visualización CIE10	3	22-12-2021	25-12-2021
HU25	Eliminar Medicamento del Inventario	4	25-12-2021	29-12-2021
HU26	Agregar Cita en Calendario dia siguiente	4	29-12-2021	02-01-2022

7.1.11.2 Diagrama Relacional.

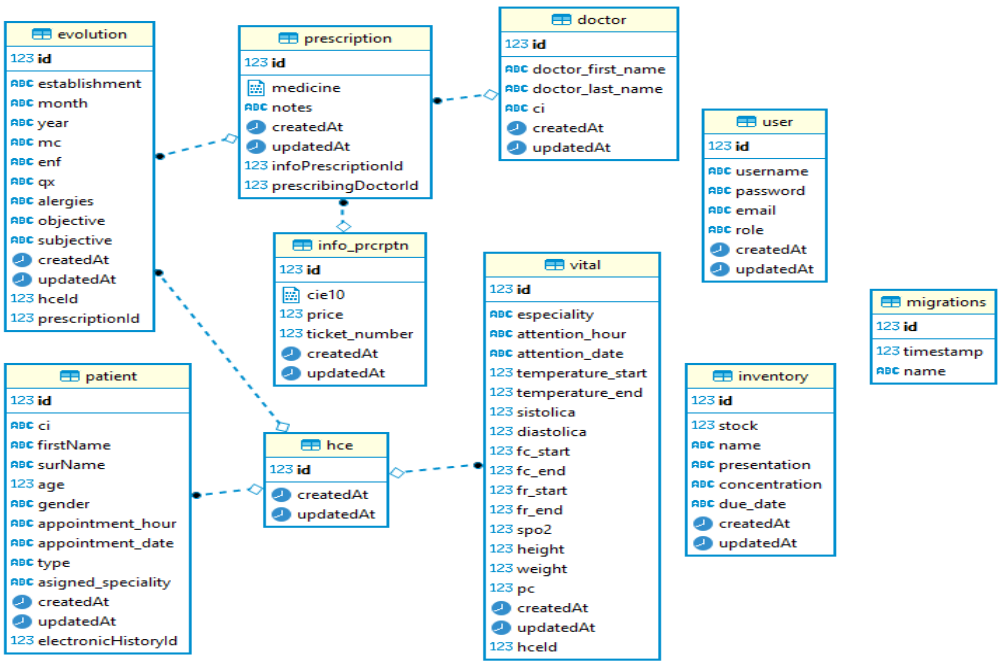


Illustration 28: Diagrama Relacional Tercer Sprint

Descripción: Visualización del tercer diagrama relacional y el final en el cual se puede evidenciar los cambios necesarios para el correcto funcionamiento de la aplicación.

Fuente: Elaboración Propia

7.1.11.3 Diagrama Casos de Uso.

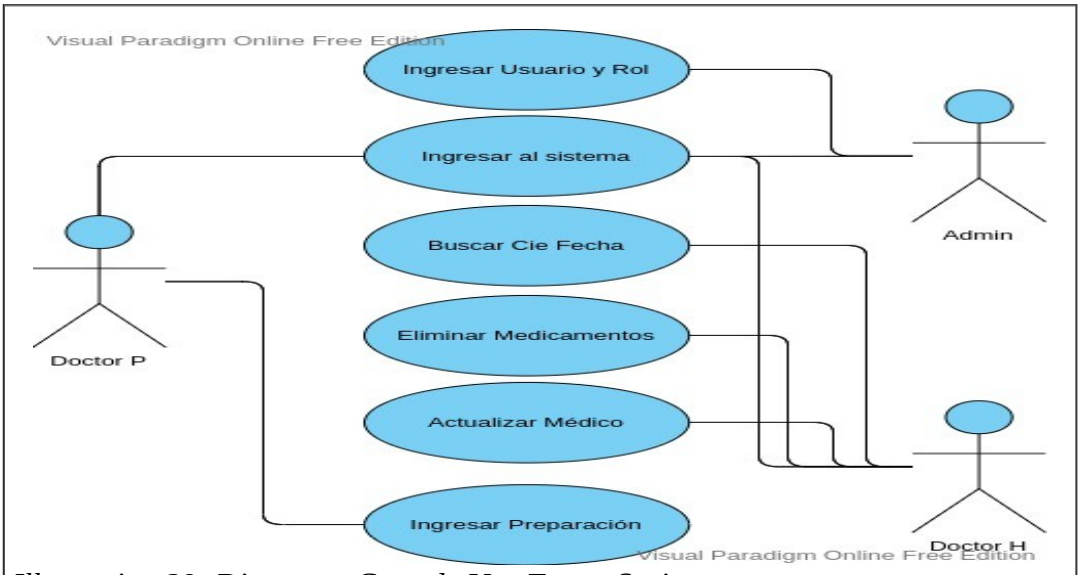


Illustration 29: Diagrama Caso de Uso Tercer Sprint

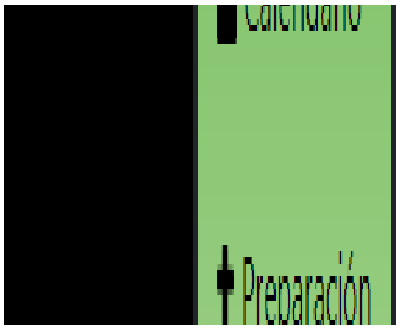
Descripción: Visualización del diagrama casos de uso y último en donde podemos ver cada responsabilidad que tendrían los actores al momento de interactuar con el sistema.

Fuente: Elaboración Propia.

7.1.11.4 Especificación Casos de Uso.

Table 23: Caso de Uso Eliminar Medicamentos

Caso de uso: Cargar Paciente **Historia de usuario:** HU Doctor



Actor: Doctor **Depende de:** HU11, HU18, HU22

Descripción: Eliminar Medicamentos antes de agregar a la base de datos.

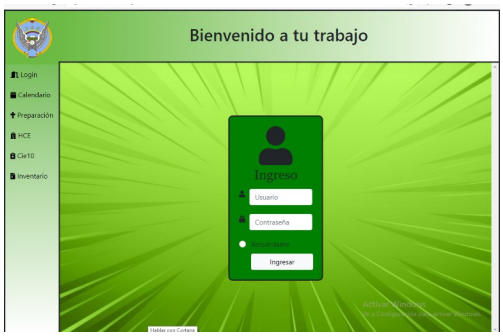
Criterio de aceptación:

- El actor pasa el cursor por encima del medicamento y éste se seleccionará para que se sepa de la eliminación del medicamento.
- El actor hace click en ingresar hoja y la prescripción además de la evolución se agregarán a la base de datos.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** Doctor **Versión:** 0.1

Table 24: Caso de Uso Redirigir No Autorizado

Caso de uso: Redirigir No Autorizado **Historia de usuario:** -



Actor: Usuario **Depende de:**HU14, HU8, HU23

Descripción: Ingresar usuario y contraseña incorrectos

Criterio de aceptación:

- El sistema redirige a los usuarios que no se encuentren en el sistema.
- Protección de rutas si el rol del usuario no es el correcto.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** Sistema **Versión:** 0.1

Table 25: Caso de Uso Mostrar CIE10 por Mes

Caso de uso: Mostrar CIE10 por Mes **Historia de usuario:** HU Doctor



Actor: Doctor **Depende de:** HU11, HU18, HU 24

Descripción: Mostrar los Pacientes según el mes de su cita.

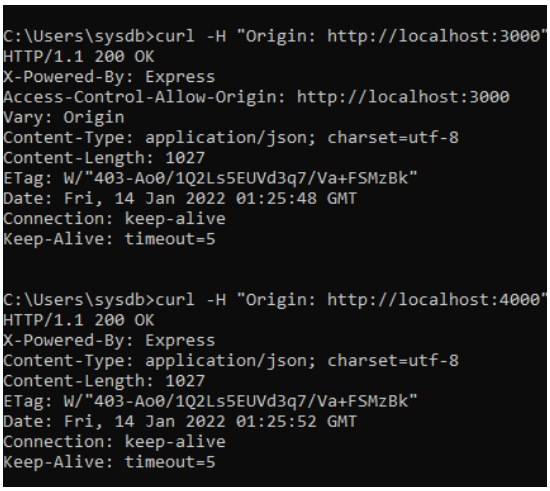
Criterio de aceptación:

- El sistema devuelve el paciente actual y los pacientes que en el mes han tomado citas.
- El actor puede cambiar el mes que quiera visualizar según el año y mes filtra los pacientes.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** Sistema **Versión:** 0.1

Table 26: Caso de Uso Implementación Cors

Caso de uso: Implementación Cors **Historia de usuario:** HU Admin



Actor: Sistema **Depende de:** HU21

Descripción: Mostrar los pacientes según la fecha que tomaron cita

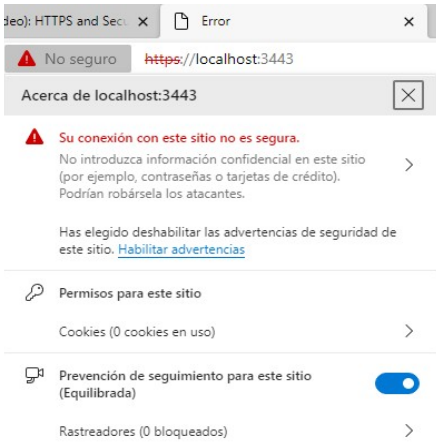
Criterio de aceptación:

- El sistema devuelve a los pacientes que han tomado cita para ese día.
- El sistema filtra al usuario que tiene la hora de la cita en ese momento.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** Marcelo Ruilova **Versión:** 0.1

Table 27: Caso de Uso Implementación https

Caso de uso: Cargar Datos **Historia de usuario:** HU Admin



Actor: Sistema **Depende de:** HU20

Descripción: Implementar el protocolo https.

Criterio de aceptación:

- El sistema devuelve a los pacientes que han tomado cita para ese día.
- El sistema filtra al usuario que tiene la hora de la cita en ese momento.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** Marcelo Ruilova **Versión:** 0.1

Table 28: Caso de Uso Mostrar Calendario Hoy, Mañana

Caso de uso: *Mostrar Calendario Hoy, Mañana* **Historia de usuario:** HU Citas



Actor: Persona de Citas **Depende de:** HU4, HU15, HU26

Descripción: Mostrar los pacientes según la fecha que tomaron cita

Criterio de aceptación:

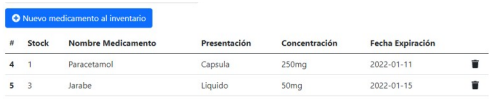
- El sistema devuelve a los pacientes que han tomado cita para ese día.

  El sistema filtra al usuario que tiene la hora de la cita en ese momento.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** Persona de Citas **Versión:** 0.1

Table 29: Caso de Uso Eliminar Medicamento del Inventario

Caso de uso: *Eliminar Medicamento del Inventario* **Historia de usuario:** HU Inventario



Actor: Persona Inventario **Depende de:** HU2, HU19, HU25

Descripción: Mostrar los pacientes según la fecha que tomaron cita

Criterio de aceptación:

El sistema devuelve a los pacientes que han tomado cita para ese día.

El sistema filtra al usuario que tiene la hora de la cita en ese momento.

Elaborado por: Marcelo Ruilova **Responsable:** Persona Inventario **Versión:** 0.1

7.1.11.5 Sprint Backlog.

Table 30: Sprint Backlog 3

HU	Descripción	Tareas
HU20	Implementación HTTPs	• Implementar llaves y certificados para funcionamiento. • Comprobar correcto funcionamiento de https.
HU21	Implementación Cors	• Cambiar rutas para aceptar cors.
HU22	Eliminar Medicamento Prescrito	• Eliminar Medicamento. • Integración y pruebas de funcionamiento.

HU23	Rutas Privadas y Rol	• Redirección al no estar registrado. • Guardar token mientras siga la cita.
HU24	Cambiar Mes Visualización CIE10	• Mostrar CIE10 de pacientes según el mes. • Seleccionar meses y agregar un año cada vez que se acabe el año.
HU25	Eliminar Medicamento del Inventario	• Eliminar medicamento de la base de datos • Integración y pruebas de funcionamiento
HU26	Agregar Cita en Calendario día siguiente	• Mostrar Calendario según el día que se quiera poner fechas. • Integración y pruebas de funcionamiento.

7.1.11.6 Sprint Execution.

Para la ejecución del Sprint lo que se utilizó fue el sistema de control de versiones Git en donde se fue guardando, según se consideraba necesario, los diferentes cambios que se fueron realizando en el proyecto.

FrontEnd:
https://github.com/marceloruilova/frontend-fae/tree/87815969bd224c5a2e755ab29bd578c1850d106f

BackEnd:
https://github.com/marceloruilova/backend-fae/tree/1e931fb9f55abdd876fbcf2122d88d18170f1cd5

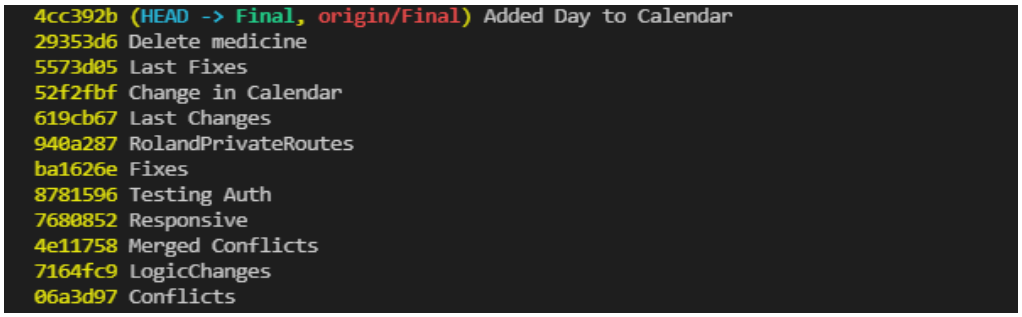


Illustration 30: Git Versionamiento FrontEnd 3

Descripción: Captura de Pantalla del versionamiento realizado en donde podemos ver los cambios en el código del proyecto en el lado del FrontEnd utilizando React.

Fuente: Elaboración Propia.

```
PS C:\Users\Sysdb\Desktop\Tesis\tesis\backend-fae\backend-fae> git log --oneline
6a9566a (HEAD -> Final, origin/Final, Auth) Calendar by day
3ce0d82 Error Handling
9c4586f Added https and cors
9c5e60b Test Login
dcbe42d Change Patient
1e931fb Merge branch 'Auth' of https://github.com/marceloruilova/backend-fae into Auth
```

Illustration 31: Git Versionamiento BackEnd 3

Descripción: Captura de Pantalla del versionamiento realizado en donde podemos ver los cambios en el código del proyecto en el lado del BackEnd utilizando Typescript.

Fuente: Elaboración Propia.

7.1.11.7 Sprint Review.

El Sprint Review nos dará una vista de los entregables elaborados en el Centro de Especialidades Bamas



Illustration 32: Pantalla Calendario Hoy

Descripción: Tercera pantalla de Calendario presentada al usuario. Se agregó el cambio de días entre hoy y mañana en que se colocan las respectivas citas, éste se actualizará según el día.

Fuente: Elaboración Propia.

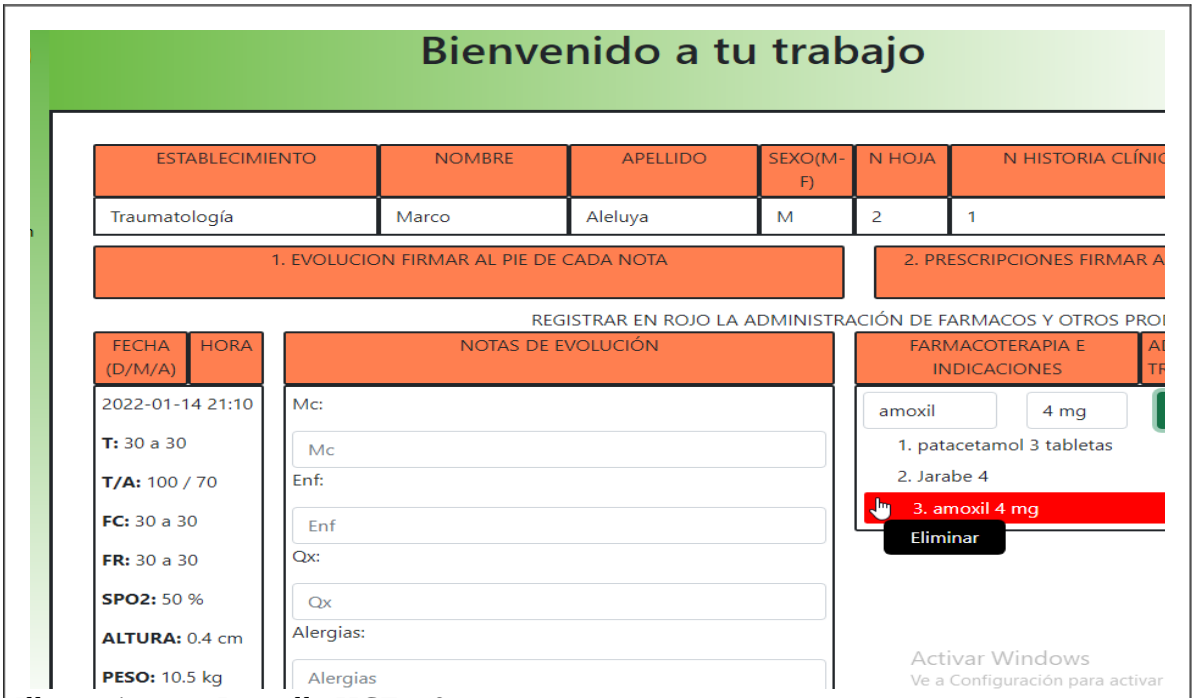


Illustration 33: Pantalla HCE 3.0

Descripción: Tercera pantalla de Calendario presentada al usuario. Se agregó el cambio de días entre hoy y mañana en que se colocan las respectivas citas, éste se actualizará según el día.

Fuente: Elaboración Propia.

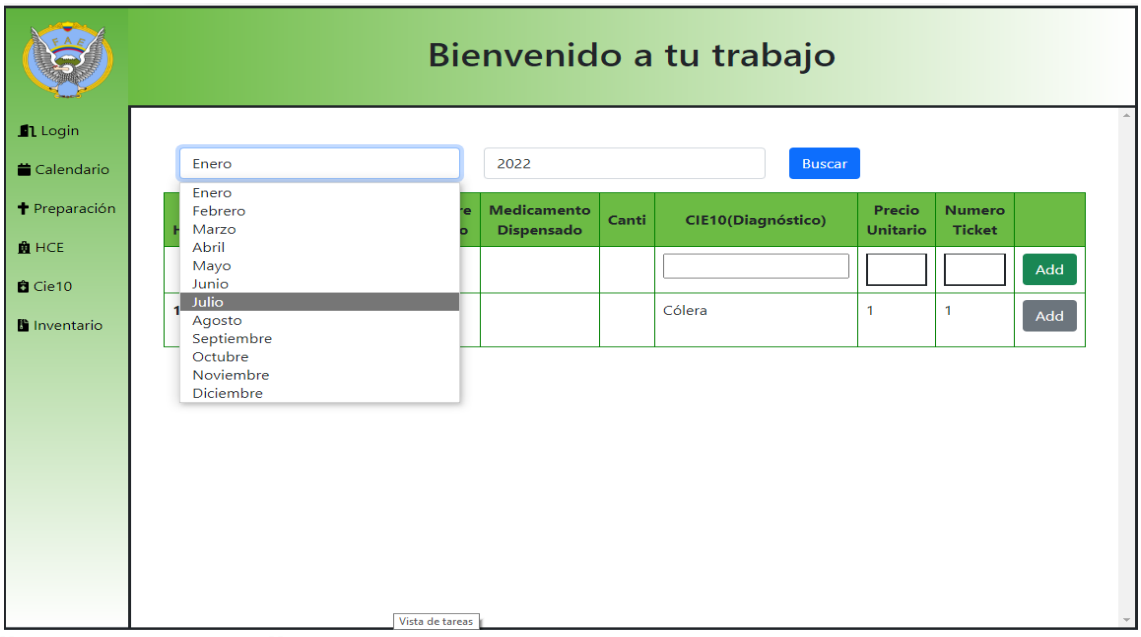


Illustration 34: Pantalla CIE10 3.0

Descripción: Tercera pantalla de Calendario presentada al usuario. Se agregó el cambio de días entre hoy y mañana en que se colocan las respectivas citas, éste se actualizará según el día.

Fuente: Elaboración Propia.

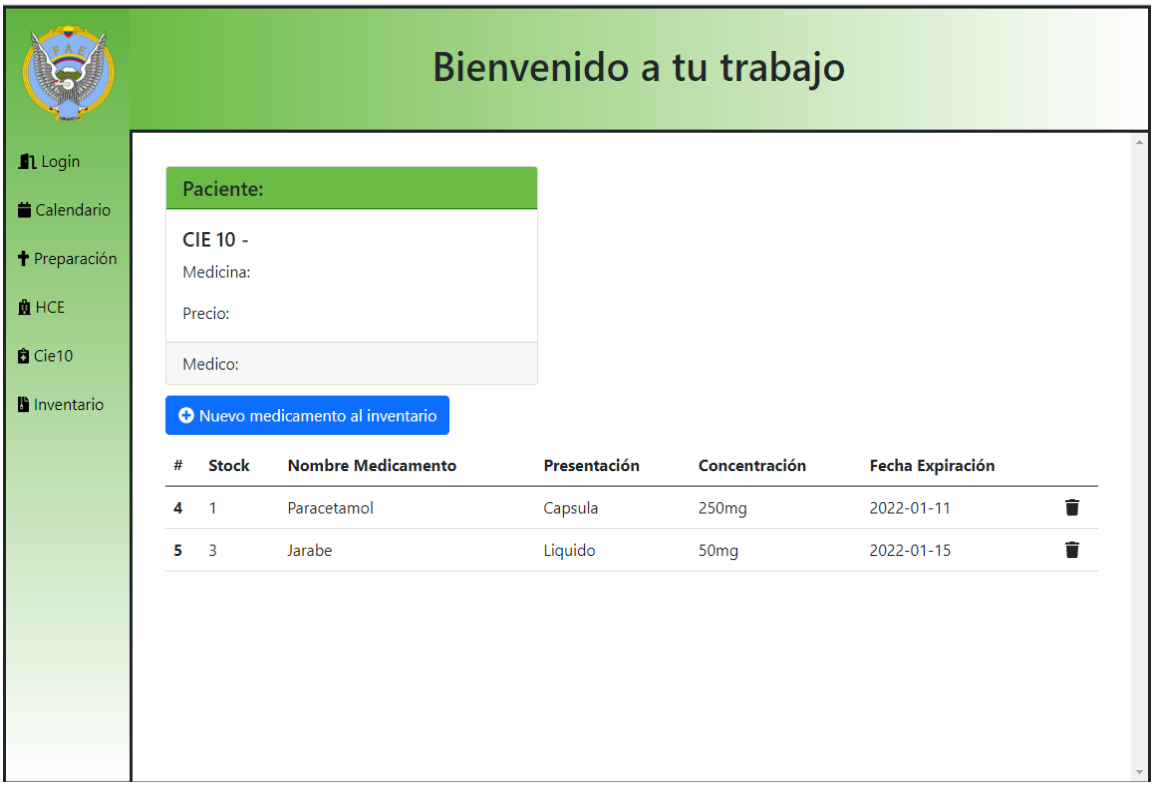


Illustration 35: Pantalla Inventario 2.0

Descripción: Segunda pantalla del Inventario presentada al usuario. El usuario visualiza los diferentes medicamentos que tiene a su disposición y al hacer click en el basurero éste se elimina de la base de datos.

Fuente: Elaboración Propia.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al haber concluido el proyecto y de haber pasado por cada una de las etapas de desarrollo, se ha llegado a tener las siguientes conclusiones y recomendaciones:

8.1. Conclusiones

- Se puede concluir que la aplicación web para la gestión del historial clínico ha sido realizada correctamente mientras se ha manteniendo la calidad y usabilidad alta al apoyarse en metodologías ágiles y una arquitectura fácil de mantener, lo que ayudó a resolver el problema de una manera eficiente cumpliendo las expectativas del centro de salud.
- En conclusión, el análisis realizado utilizando las metodologías ágiles facilitó el hecho de agregar pasos que se consideren que puedan llegar a conseguir un cambio, el ayudarse con diagramas hizo que el desarrollo de

la aplicación se facilitara al tener mas detallado los casos específicos que podemos tener en el desarrollo.

- En conclusión, el alcance del proyecto que fue escrito con anterioridad fue cumplido y en cada iteración de las que se fueron realizando se fue mejorando, además de incluir las nuevas funcionalidades requeridas por el cliente.
- En conclusión, la realización de un análisis previo a lo que es el desarrollo, juntando la información y habiendo realizado los pasos correctamente, es parte fundamental para el proyecto ya que si hubo un error o no se tiene los datos necesarios no cumpliría con la calidad suficiente la aplicación.

8.2. Recomendaciones

- Se recomienda la utilización de la diagramación UML para que de esta manera se pueda entender mejor el problema a pesar de que pueda afectar al desarrollo ágil. Para esto la utilización de diagramas que no afecten al desarrollo ágil es recomendado.
- Para la obtención de una información correcta lo mejor que se puede realizar es el asistir presencialmente al lugar y hablar con todos los involucrados, además de observar como es su día normal en la atención de un paciente.

9. BIBLIOGRAFÍA

Albán Serrano, J. A., & Fuentes Bajaña, Y. J. (2018). *Desarrollo de aplicación web para la gestión de historial médico de pacientes de la clínica «San Miguel»* (TFG). https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15744/1/UPS-GT002204.pdf

Chá Ghiglia, M. M. (2019). *Vista de historia clínica electrónica*. RMU.

http://www2.rmu.org.uy/ojsrmu311/index.php/rmu/article/view/119/108

Cowan, A. (2016a). *ProcessDiagramForward* [Pipeline]. Alexander Cowan.

https://www.alexandercowan.com/venture-design/

Cowan, A. (2016b, noviembre 10). *Alex Cowan and the Venture Design process*. Alex Cowan. https://www.alexandercowan.com/

Kalandarovna, A., & Jamshid, R. (2021). VENTURE INVESTMENT ENVIRONMENT IN DIFFERENT COUNTRIES ANALYSIS OF VENTURE BUSINESS IN UZBEKISTAN. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal 1*, 234–242. https://saarj.com/

Rea-Peñafiel, X. M., Mancero-Menoscal, T. B., Rosero-Rea, D. C., & Imbaquingo-Esparza, D. E. (2020). Web Services REST:Una revolución en la forma de acceso a datos. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 41–49. https://search.proquest.com/openview/bfe21dc96eab6a1d4715795868261b49/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393

Sayago Heredia, J., Flores, E., & Recalde, A. (2019, diciembre). *Análisis Comparativo entre los Estándares Orientados a Servicios Web SOAP, REST y GRAPHQL*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/profile/Jaime-Sayago-Heredia/publication/339660087_Analisis_Comparativo_entre_los_Estandares_Orientados_a_Servicios_Web_SOAP_REST_y_GRAPHQL/links/5e5e864d4585152ce804c7fc/Analisis-Comparativo-entre-los-Estandares-Orientados-a-Servicios-Web-SOAP-REST-y-GRAPHQL.pdf

Tenelema, O., & Natalí, J. (2019). *Desarollo de un sistema web de salud, mediante la arquitectura de micro-servicios para la gestión de historias clínicas electrónicas* (TFG). http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/20651/T-ESPEL-SOF-0027.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vigueras Paredes, P. (2017). *Vista de Historia clínica: acceso, disponibilidad y seguridad*. Universidad de Murcia. https://revistas.um.es/bioderecho/article/view/318011/226901

Sánchez, E. C. L. (2018, 19 junio). *Repositorio Digital de la UTMACH: Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica*. Utmach. http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12501

Camburn, B., Viswanathan, V., Linsey, J., Anderson, D., Jensen, D., Crawford, R., . . . Wood, K. (2017). Design prototyping methods: State of the art in strategies, techniques, and guidelines. Design Science, 3, E13. doi:10.1017/dsj.2017.10

Menzinsky, A., López, G., Palacio, J., ÁNgel Sobrino, M., ÁLvarez, R., & Rivas, V. (2020, septiembre). *Scrummanager*. ScrumManager. https://scrummanager.net/files/scrum_manager_historias_usuario.pdf

Mignone, M. J., Chase, M. R., & Roger, K. S. (2019, mayo). *View of A Graphic and Tactile Data Elicitation Tool for Qualitative Research: The Life Story Board*. A Graphic and Tactile Data Elicitation Tool for Qualitative Research:The Life Story Board. https://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/3136/4365

Töytäri, P., Rajala, R., Nilsson-Ollandt, L., & Keränen, J. (2017, 1 abril). *AIS Electronic Library (AISeL) - Hawaii International Conference on System Sciences 2017 (HICSS-50): A Value Proposition Development Framework for Industrial Service*. Ais ELibrary. https://aisel.aisnet.org/hicss-50/da/service_science/3/

Schwaber, K. (2010). *What Is Scrum?* Volaroint. Recuperado 5 de enero de 2022, de http://www.volaroint.com/wp-content/uploads/dlm_uploads/2014/03/DC-VOLARO-Training-Scrum-What_Is_Scrum.pdf

Subra, J.-P., & Vannieuwenhuyze, A. (2018). *Scrum: un método ágil para sus proyectos.* (Eni ed., Vol. 1) [Libro electrónico]. Editions Eni.

Elena Silvia, A., Dra, Guadalupe Ledezma, E., MI, Abraham Castorena, J., MI, Jovita Domínguez, A., Dra, & Riojas, A. (2018). Utilidad del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) en el desarrollo de software profesional dentro del sector empresarial y educativo. *CienciAcierta*, *56*, 2–3. http://www.cienciacierta.uadec.mx/articulos/cc56/Lenguaje.pdf

Gil, J. E., & Viega, M. J. (2018). Historia clínica electrónica: confidencialidad y privacidad de los datos clínicos. *REVISTA MEDICA DEL URUGUAY*, *34*(4). https://doi.org/10.29193/rmu.34.4.6

Gutiérrez, F. O., Rider, R. M., Ruiz, M. S., Noyola, M. Á., González, E. G., Sánchez, L. O., & Zumarán, A. M. (2019). El expediente clínico electrónico: una opción con posibilidades ilimitadas. *Revista ADM*, *76*(2), 91–93. https://www.medigraphic.com/pdfs/COMPLETOS/adm/2019/od192.pdf#page=33