



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas
Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales

**ESTUDIO DE UNA ARQUITECTURA DE MICROSERVICIOS MEDIANTE
SPRING CLOUD PARA EL DESARROLLO DEL MÓDULO DE REGISTRO Y
SEGUIMIENTO MÉDICO DE LOS DEPORTISTAS EN LA FEDERACIÓN
DEPORTIVA DE IMBABURA.**

Trabajo de grado presentado ante la ilustre Universidad Técnica del Norte previo
a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales

Autor:

Jeferson David Flores Landeta

Director:

Msc. Antonio Quiña

Ibarra – Ecuador

2020



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401884028		
APELLIDOS Y NOMBRES:	JEFERSON DAVID FLORES LANDETA		
DIRECCIÓN:	Av.17 de Julio y calle S/N		
EMAIL:	jdfloresl@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	S/N	TELÉFONO MÓVIL:	0961990610

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	ESTUDIO DE UNA ARQUITECTURA DE MICROSERVICIOS MEDIANTE SPRING CLOUD PARA EL DESARROLLO DEL MÓDULO DE REGISTRO Y SEGUIMIENTO MÉDICO DE LOS DEPORTISTAS EN LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA.
AUTOR (ES):	JEFERSON DAVID FLORES LANDETA
FECHA: DD/MM/AAAA	20/02/2020

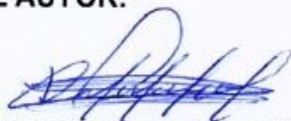
PROGRAMA:	PREGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
ASESOR /DIRECTOR:	MSC. ANTONIO QUIÑA

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 10 días del mes de Julio de 2020.

EL AUTOR:



Nombre: Jeferson David Flores Landeta
C.I.: 0401884028



REPUBLICA DEL ECUADOR


UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES



CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Por medio de la presente, yo MSc. QUIÑA MERA JOSÉ ANTONIO, certifico que el señor: Jeferson David Flores Landeta, portador de la cédula de identidad número 0401884028, ha realizado en su totalidad el desarrollo del proyecto de grado **“ESTUDIO DE UNA ARQUITECTURA DE MICROSERVICIOS MEDIANTE SPRING CLOUD PARA EL DESARROLLO DEL MÓDULO DE REGISTRO Y SEGUIMIENTO MÉDICO DE LOS DEPORTISTAS EN LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA”**, previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales.

Atentamente



MSc. Quiña Mera José Antonio
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

DEDICATORIA

A mis padres Lorena Landeta y Fausto Montenegro, por siempre confiar en mí y darme ánimos durante cada una de las etapas complicadas de la vida universitaria, siendo ellos la principal inspiración para ser alguien en la vida.

Dedico este proyecto a mi abuelito Alberto Landeta Proaño, quien me ha enseñado que el estudio es el camino al éxito y que siempre ha estado pendiente de mí brindándome su apoyo.

A mis amigos, que siempre han tenido palabras de aliento en mis momentos más difíciles mientras desarrollaba este proyecto.

Jeferson David Flores Landeta

AGRADECIMIENTO

A mis padres Lorena Landeta y Fausto Montenegro, por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron. Enseñándome a no desfallecer, a siempre perseverar con honradez y responsabilidad, ellos son mi motivación para avanzar y cumplir mis objetivos trazados.

A la Universidad Técnica del Norte por nutrirme de conocimiento, a los docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarme como persona y profesional.

Sin más me gustaría poder extender mi más sincero agradecimiento a cada una de las personas que han contribuido en mi vida para cambiar mi actitud y aprender a madurar en diversos aspectos esenciales para la mejora personal y académica.

Finalmente, agradezco a mi ingeniero tutor Msc. Antonio Quiña por su paciencia, guía, enseñanza y apoyo durante el proceso de la realización del proyecto presente.

Tabla de Contenido

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	II
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE TABLAS	XIII
RESUMEN	XV
ABSTRACT	XVI
INTRODUCCIÓN.....	XVII
PROBLEMA	XVII
Antecedentes	XVII
Situación actual.....	XVII
Prospectiva	XVIII
Planteamiento del problema.....	XVIII
OBJETIVOS	XVIII
Objetivo general	XVIII
Objetivos específicos.....	XVIII
ALCANCE.....	XIX
Arquitectura general de del sistema a desarrollar.....	XIX
Arquitectura de microservicios mediante Spring Cloud.....	XX
JUSTIFICACIÓN.....	XXI
Impacto Tecnológico	XXI
Impacto Social.....	XXII
CAPÍTULO I	1
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Avances tecnológicos en el Deporte	1
1.2. Conceptualización Tecnológica.....	2
1.2.1. Antecedentes	2
1.2.2. Arquitecturas con Microservicios	3
1.2.2.1. Descripción de la arquitectura de microservicios	3
1.2.2.2. Arquitectura de microservicios con Spring Cloud	4
1.2.2.3. Estudio del Framework Spring.....	5

1.2.3.1.	Framework Spring Boot	5
1.2.3.2.	Framework Spring Cloud	5
1.2.3.3.	Proyectos, Características y herramientas de Spring Cloud.....	6
1.2.4.	Framework Front End.....	13
1.2.4.1.	Angular 4	13
1.2.5.	PostgreSQL 9.6.....	16
1.2.5.1.	Características de PostgreSQL.....	16
1.2.5.2.	Ventajas y desventajas de PostgreSQL.....	17
1.2.6.	Metodología Ágil SCRUM.....	17
1.2.6.1.	Roles del marco de trabajo	19
1.2.6.2.	Artefactos de la metodología	19
1.2.6.3.	Eventos de SCRUM.....	19
1.2.6.4.	Fases y procesos de Scrum.....	20
1.3.	ISO/IEC 25000.....	22
1.3.1.	Ciclo de vida de la calidad del producto	23
1.4.	ISO/IEC 25022 - Medición de la calidad en uso	24
1.4.1.	Definición de características de calidad.....	24
1.4.2.	Definición de subcaracterísticas de calidad	24
1.4.3.	Métricas de eficiencia.....	25
1.4.4.	Métricas de Satisfacción.....	26
CAPÍTULO II	27
2.	DESARROLLO DEL MÓDULO DE REGISTRO Y SEGUIMIENTO MÉDICO DE LOS DEPORTISTAS EN LAS ÁREAS DE PSICOLOGÍA (SOCIO/ECONÓMICO) Y FISIOTERAPIA.....	27
2.1.	Definición de los Requisitos	27
2.2.	Definición del Product Backlog	32
2.3.	Definición de los Roles del Proyecto	33
2.4.	Desarrollo del Aplicativo	33
2.4.1.	Sprint 0.....	34
2.4.2.	Sprint 1.....	42
2.4.3.	Sprint 2.....	52
2.4.4.	Sprint 3.....	64
2.5.	Pruebas de aceptación	69
CAPÍTULO III	72
3.1.	VALIDACIÓN DE RESULTADOS DE LA CALIDAD EN USO.....	72
3.1.1.	Definición del modelo de calidad en uso	72
3.1.1.1.	Matriz de calidad de software	72
3.1.1.2.	Tipo de producto software	73

3.1.1.3.	Nivel de importancia	74
3.1.1.4.	Definir características de calidad, nivel de importancia y ponderación	74
3.1.1.5.	Definir Subcaracterísticas, nivel de importancia y ponderación.....	74
3.1.1.6.	Métricas, nivel de importancia y ponderación	75
3.1.2.	Medición del modelo de calidad en uso.....	75
3.1.2.1.	Taller práctico del sistema	76
3.1.2.2.	Encuesta de satisfacción	78
3.1.3.	Evaluación del modelo de calidad en uso.....	78
3.1.3.1.	Característica: eficiencia.....	79
3.1.3.2.	Característica: Satisfacción.....	84
3.1.4.	Resultados del modelo de calidad en uso	87
3.1.4.1.	Definir niveles de puntuación final para la calidad en uso	87
3.1.4.2.	Análisis de Resultados.....	88
3.2.	Validación de resultados del estudio de la arquitectura de microservicios mediante Spring Cloud.....	90
3.2.1.	Resultados de Spring Cloud.....	90
3.2.2.	Ventajas	94
3.2.3.	Desventajas	95
CONCLUSIONES.....		96
RECOMENDACIONES		97
REFERENCIAS		98
ANEXOS.....		103
ANEXO 1: FORMATO DEL TALLER PROPUESTO (OBJETIVO 1 Y 2).....		103
ANEXO 2: FORMATO DEL TALLER PROPUESTO (OBJETIVO 3)		104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:Arquitectura general del sistema.....	XIX
Figura 2: Arquitectura general de microservicios	XX
Figura 3: Arquitectura de microservicios de Spring Cloud.....	XX
Figura 4: Metodología ágil SCRUM.....	XXI
Figura 5:Arquitectura monolítica vs Arquitectura de microservicios	4
Figura 6: Arquitectura Spring Cloud	5
Figura 7: Patrones comunes de Spring Cloud.....	6
Figura 8: bootstrap.yml.....	8
Figura 9: Spring Cloud Config Server.....	8
Figura 10: Características Spring Cloud Config	9
Figura 11: ConfigServer.java.....	9
Figura 12: Configuración Servidor Eureka	10
Figura 13: Configuración Cliente Eureka.....	11
Figura 14: Estado Circuit Breaker	12
Figura 15: Pantalla Hystrix	12
Figura 16: Tablero Hystrix - Significado de cada indicador	13
Figura 17: Arquitectura Angular	14
Figura 18: Beneficios de Angular	15
Figura 19: Características de PostgreSQL.....	16
Figura 20: Ventajas y desventajas de PostgreSQL.....	17
Figura 21: Ciclo de desarrollo ágil.....	18
Figura 22: SCRUM.....	18
Figura 23: Proceso de Scrum.....	20
Figura 24: Sistemas & Software, 2015.....	23
Figura 25: Ciclo de vida de la calidad del software.	23
Figura 26: Proceso del sistema.....	36
Figura 27: Caso de uso del proceso de fisioterapia	37
Figura 28: Caso de uso del proceso de psicología.....	38
Figura 29: Base de datos general	39
Figura 30: Base de datos del módulo de registro y seguimiento médico en las áreas de psicología y fisioterapia	40
Figura 31: Arquitectura general del sistema.....	41

Figura 32: Herramientas de desarrollo del Sistema	41
Figura 33: Lista de personas para el módulo de Beneficios	44
Figura 34: Vista previa de los datos personales del paciente	44
Figura 35: Vista del beneficio activo.....	45
Figura 36: Ingreso de un nuevo beneficio	45
Figura 37: Editar tipo de beneficio.....	46
Figura 38: Lista de beneficios inactivos.....	46
Figura 39: Vista del descuento activo.....	47
Figura 40: Editar descuento	47
Figura 41: Lista de descuento inactivos	48
Figura 42: Ingreso de una persona y sus datos personales.....	48
Figura 43: Vista de los datos personales del paciente, beneficios y descuentos activos	49
Figura 44: Lista diagnósticos sugeridos activos e inactivos.	49
Figura 45: Ingreso de un nuevo diagnóstico sugerido.....	50
Figura 46: Editar diagnósticos sugeridos activo	50
Figura 47: Lista de personas para las pantallas de diagnóstico fisioterapéutico.	54
Figura 48: Vista de los datos personales del paciente, beneficios y descuentos activos	55
Figura 49: Vista del diagnóstico sugerido del médico activo.....	55
Figura 50: Ingreso de nuevos motivos de consulta para tratamientos fisioterapéutico.....	56
Figura 51: Lista de las terapias no vigentes	56
Figura 52: Lista de personas para las pantallas de control de fisioterapias.	57
Figura 53: Diagnóstico sugerido, diagnóstico fisioterapéutico y el porcentaje de asistencias a las terapias.....	57
Figura 54: Lista de las terapias asistidas en un tratamiento.....	58
Figura 55: Ingreso de terapia	58
Figura 56: Lista de personas para las pantallas de diagnóstico psicológico.	59
Figura 57: Vista del diagnóstico vigente.....	59
Figura 58: Ingreso de un nuevo diagnóstico psicológico.....	60
Figura 59: Ingreso de un nuevo motivo de consulta para tratamientos psicológico	60
Figura 60: Lista de los diagnósticos no vigentes.	61

Figura 61: Lista de personas para las pantallas de control de asistencias a psicología	61
Figura 62: Vista del diagnóstico psicológico y el porcentaje de asistencias a las sesiones	62
Figura 63: Lista de las sesiones asistidas en un tratamiento psicológico.....	62
Figura 64: Ingreso de sesiones	63
Figura 65: Reportes de las terapias fisioterapéuticas.....	65
Figura 66: Reportes de las terapias psicológicas	66
Figura 67: Vista de la agenda del área fisioterapia	66
Figura 68: Nuevo registro para la agenda fisioterapia.....	67
Figura 69: Vista de la agenda del área de psicología.....	67
Figura 70: Nuevo registro para la agenda psicológica	68
Figura 71: Spring Cloud Eureka - pantalla 1	90
Figura 72: Spring Cloud Eureka - pantalla 2	91
Figura 73: Spring Cloud Eureka - pantalla 3	91
Figura 74: Spring Cloud Eureka - pantalla 4	92
Figura 75: Resultado Hystrix del taller propuesto.....	92
Figura 76: Graficas estadísticas de JavaMelody	93
Figura 77: Datos estadísticos de Java Melody	93
Figura 78: Información de sistema con interfaz de JavaMelody.....	94
Figura 79: Formato del taller propuesto (Objetivo 1 y 2)	103
Figura 80: Formato del taller propuesto (Objetivo 3).....	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Proyectos y características Spring Cloud	6
Tabla 2: Roles definidos en el SCRUM	19
Tabla 3: Artefactos empleados en el SCRUM	19
Tabla 4: Actividades realizadas en la metodología SCRUM	20
Tabla 5: Métrica de calidad en uso ISO/IEC 25022	24
Tabla 6: Las medidas de eficiencia	25
Tabla 7: Las medidas de Satisfacción	26
Tabla 8: Historia de Usuario 1	27
Tabla 9: Historia de Usuario 2	28
Tabla 10: Historia de Usuario 3	28
Tabla 11: Historia de Usuario 4	29
Tabla 12: Historia de Usuario 5	29
Tabla 13: Historia de Usuario 6	30
Tabla 14: Historia de Usuario 7	30
Tabla 15: Historia de Usuario 8	31
Tabla 16: Historia de Usuario 9	31
Tabla 17: Historia de Usuario 10	32
Tabla 18: Definición del Product Backlog	32
Tabla 19: Roles del proyecto del Sistema	33
Tabla 20: Índice de los Sprint	33
Tabla 21: Sprint 0 Backlog	34
Tabla 22: Planificación del Sprint 0	34
Tabla 23: Finalización del Sprint 0	35
Tabla 24: Sprint Backlog (Sprint 1)	42
Tabla 25: Planificación del Sprint 1	42
Tabla 26: Finalización del Sprint 1	43
Tabla 27: Sprint 1 Plan de mejoras	51
Tabla 28: Sprint 2 Backlog	52
Tabla 29: Planificación del Sprint 2	52
Tabla 30: Finalización del Sprint 2	53
Tabla 31: Sprint 2 Plan de mejoras	63
Tabla 32: Sprint 3 Backlog	64

Tabla 33: Planificación del Sprint 3	64
Tabla 34: Finalización del Sprint 3	65
Tabla 35: Sprint 3 Plan de mejoras	68
Tabla 36: Datos Informativos de la Matriz de Calidad del Software	72
Tabla 37: Tipos de productos de software	73
Tabla 38: Variables y Escalas de Medición.....	74
Tabla 39: Características de calidad en uso	74
Tabla 40: Subcaracterísticas de la calidad en uso	75
Tabla 41: Métricas de la calidad en uso	75
Tabla 42: Artefacto del taller propuesto.....	76
Tabla 43: Preguntas SUS (System Usability Scale - Escala de Usabilidad del Sistema)	78
Tabla 44: Fórmula de tiempo de tareas.....	79
Tabla 45: Resultado del tiempo de tarea.....	80
Tabla 46: Fórmula de eficiencia del tiempo.....	81
Tabla 47: Resultado de eficiencia del tiempo.....	82
Tabla 48: Fórmula de comportamiento innecesario	83
Tabla 49: Resultado del comportamiento innecesario.....	83
Tabla 50: Fórmula de utilidad.....	84
Tabla 51: Resultado de la utilidad del sistema	84
Tabla 52: Fórmula de la Confianza	85
Tabla 53: Resultado de la confianza del sistema	85
Tabla 54: Fórmula de Comodidad.....	85
Tabla 55: Resultado de la comodidad del sistema.....	86
Tabla 56: Niveles de puntuación final para calidad en uso.	87
Tabla 57: Resultados métricas y subcaracterísticas	88
Tabla 58: Resultados de características de calidad en uso	89
Tabla 59: Herramientas Spring Cloud implementadas en el sistema.....	90

RESUMEN

El presente documento de Trabajo de Grado: “ESTUDIO DE UNA ARQUITECTURA DE MICROSERVICIOS MEDIANTE SPRING CLOUD PARA EL DESARROLLO DEL MÓDULO DE REGISTRO Y SEGUIMIENTO MÉDICO DE LOS DEPORTISTAS EN LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA”, se encuentra conformado por 3 capítulos.

En la parte de la Introducción se define el problema, objetivo general y objetivos específicos. De igual manera el alcance que va a tener el proyecto realizado, así como la justificación de la realización del mismo.

En el capítulo 1, se realizó un marco teórico, con una breve reseña histórica de la Federación Deportiva de Imbabura, avances tecnológicos en el ámbito deportivo, antecedentes de la arquitectura de distribuida, herramientas utilizadas para el desarrollo de la aplicación web y estudio de la arquitectura Spring Cloud, todo lo relacionado a la ISO/IEC 25022 con sus características, subcaracterísticas y métricas correspondientes.

En el capítulo 2, se detalla el desarrollo de la aplicación web para el módulo de registro y seguimiento médico de los deportistas en la Federación Deportiva de Imbabura. Esta aplicación se realizó utilizando Angular para el Front End, Spring Boot para el back End, JSON, PostgreSQL, todo esto se realizó mediante la Metodología Scrum hasta obtener las pruebas de aceptación del sistema desarrollado.

En el capítulo 3, se estableció el modelo de calidad, detallando todo el proceso que se realizó para evaluar la aplicación web de acuerdo con los parámetros de la normativa ISO/IEC 25022. También, el estudio de una arquitectura de microservicios mediante Spring Cloud para integrar al proyecto de registro y seguimiento médico de los deportistas en la Federación Deportiva de Imbabura se validó con resultados cualitativos

ABSTRACT

The present working paper of grade: "STUDY OF AN ARCHITECTURE OF MICROSERVICES THROUGH "SPRING CLOUD" FOR THE DEVELOPMENT OF THE MODULE REGISTRATION AND FOLLOW UP MEDICAL OF THE SPORTS PLAYERS IN THE FEDERATION OF IMBABURA", is composed of 3 chapters.

In the part of introduction defines the problem, general objective and specific objectives. In the same way the scope that is going to have the project done, as well as the justification for the realization of it.

In Chapter 1, a theoretical framework was made, with a brief historical overview of the Imbabura Sports Federation, technological advances in the sports field, background of the distributed architecture, tools used for the development of the web application and study of the Spring Cloud architecture, everything related to ISO / IEC with its characteristics, subcharacteristics and corresponding metrics.

In chapter 2, spells out the developments of the web application for module the registration and tracing medical of the sports players in the Imbabura Sports Federation. This application was performed using Angular for the Front End, Spring boot for the Back End, Json, PostgreSQL, all these using the methodology Scrum. until obtaining the acceptance tests of the developed system.

In chapter 3, it is was establishe the quality model, detailing the entire process that performed out to evaluate the web application according to the parameters of the ISO/IEC 25022 standard. I also, the study of a microservice architecture using Spring Cloud for integrating the project of registration and medical followup of the sports players in the Imbabura Federation it was validated with the qualitative results.

INTRODUCCIÓN

Problema

Antecedentes

La actividad deportiva necesita de un control médico de los deportistas en diferentes áreas, con la finalidad de que las personas dedicadas a esta actividad se encuentren en las mejores condiciones físicas para obtener el mejor rendimiento.

El plan Nacional del Buen Vivir establece: “El art. 381 establece la obligación del Estado de proteger, promover y coordinar la cultura física en los ámbitos del deporte, la educación física y la recreación, para la formación y el desarrollo integral de las personas ”(Consejo Nacional de Planificación, 2013, p. 151).

Federación Deportiva de Imbabura administra la actividad deportiva provincial impulsa el acceso masivo al deporte y a las actividades deportivas, auspicia la preparación y participación de los deportistas en competencias nacionales e institucionales.

La nueva tendencia tecnológica de Spring Cloud se basa en Spring Boot que proporcionar un conjunto de bibliotecas que mejoran el comportamiento de una aplicación cuando se agrega a la ruta de clase. Puede aprovechar el comportamiento predeterminado básico para comenzar realmente rápido, y luego, cuando lo necesite, puede configurar o ampliar para crear una solución personalizada.

Situación actual

Existe un ineficiente proceso de registro y seguimiento médico de los deportistas en las áreas: de Psicología (Socio/Económico), Fisioterapia. Por lo que están Obligados a llevar sus registros en hojas de cálculos de Excel y papeles archivados.

Spring Cloud proporciona herramientas para que los desarrolladores construyan rápidamente algunos de los patrones comunes en sistemas distribuidos (por ejemplo, administración de configuración, descubrimiento de servicios, interruptores automáticos, enrutamiento inteligente, micro-proxy, bus de control, tokens de un solo uso, bloqueos globales, elección de liderazgo, distribución sesiones, estado del clúster).

Prospectiva

El estudio de una arquitectura de microservicios mediante Spring Cloud simplificará la arquitectura distribuida de estilo de microservicio al implementar patrones probados para brindar resiliencia, confiabilidad y coordinación a sus microservicios.

En la Federación Deportiva de Imbabura se desarrollará del módulo de registro y seguimiento médico de los deportistas en las áreas: de Psicología (Socio/Económico), Fisioterapia el mismo que permitirá mejorar el control médico de los deportistas, evitando duplicidad e inconsistencia de información y mejorando el rendimiento en tiempo real en las diferentes disciplinas.

Planteamiento del problema

La Federación Deportiva de Imbabura administra la actividad deportiva provincial impulsa el acceso masivo al deporte y a las actividades deportivas, auspicia la preparación y participación de los deportistas en competencias nacionales e institucionales.

El proceso de registro y seguimiento médico de los deportistas en las áreas: de Psicología (Socio/Económico) y Fisioterapia en la Federación Deportiva de Imbabura, se realiza llevando sus registros en hojas de cálculo de Excel y papeles archivados, el cual se necesita automatizar el módulo de registro y seguimiento médico de los deportistas en las áreas: de Psicología (Socio/Económico), Fisioterapia el mismo que permitirá mejorar el control médico de los deportistas.

¿Existe un ineficiente proceso de registro y seguimiento médico de los deportistas en las áreas: de Psicología (Socio/Económico), Fisioterapia en la Federación Deportiva de Imbabura?

Objetivos

Objetivo general

Estudiar una arquitectura de microservicios mediante Spring Cloud para el desarrollo del módulo de registro y seguimiento médico de los deportistas en la Federación Deportiva de Imbabura.

Objetivos específicos

- Estudiar y conceptualizar la arquitectura de microservicios mediante Spring Cloud.

- Desarrollar un sistema aplicando la metodología Ágil SCRUM para el registro y seguimiento médico utilizando las herramientas Spring Boot (Back-End) y Angular4 (Front-End).
- Evaluar los resultados obtenidos mediante métricas de eficiencia.

Alcance

El sistema automatizará los procesos para el registro y seguimiento médico de los deportistas en las siguientes áreas:

- Psicología (Socio/Económico)
- Fisioterapia

Con el objetivo de mejorar el control médico de los deportistas.

Arquitectura general de del sistema a desarrollar

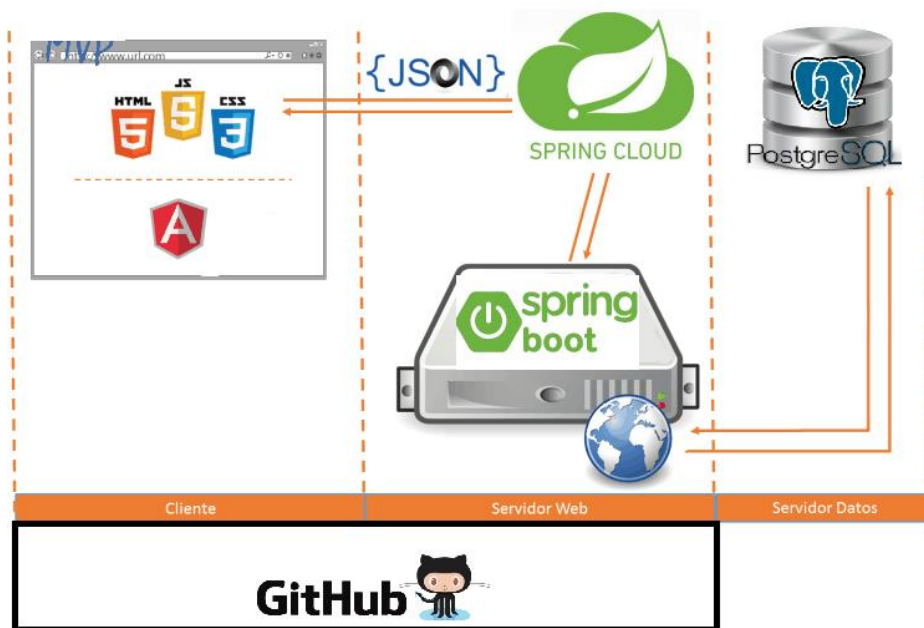


Figura 1:Arquitectura general del sistema
Fuente: https://twitter.com/isc_sacruzalfaro

Para realizar sistemas integrados se aplicará el Framework Spring Boot (Back-End), se construirá una aplicación simple que actuará como una base de datos de desarrolladores de software que usa Java Persistence API (JPA).

Como gestor de base de datos se utilizará PostgreSQL 9.6 detrás de JPA para conservar los datos mientras se ejecuta la aplicación y la capa de negocio ofrece un Servicio REST que responde en formato JSON listo para ser utilizado por JavaScript de aplicación de Front End.

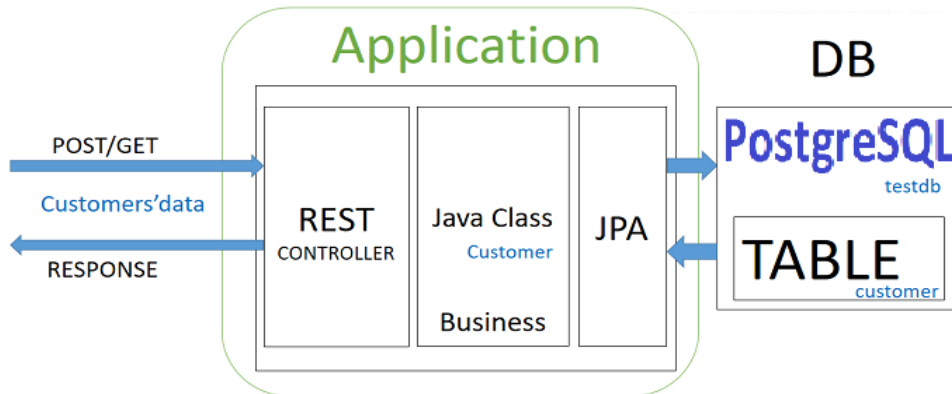


Figura 2: Arquitectura general de microservicios
 Fuente: <http://javasampleapproach.com/spring-framework/use-spring-jpa-postgresql-spring-boot>

Para desarrollar la aplicación de parte del cliente se configurará Angular 4 utilizando TypeScript como (Front-End) que finalmente se compila en JavaScript. La versión de TypeScript ayuda con una mejor verificación de tipos y funciones IDE mejoradas para Visual Studio Code.

Angular4 como facilita el mantenimiento de la base de código durante el transcurso del proyecto, con funciones para agregar componentes adicionales, servicios, enrutamiento, etc. Por último, se implementará una función de Github que permitirá alojar y consultar versiones de la aplicación web a desarrollar de forma gratuita.

Arquitectura de microservicios mediante Spring Cloud

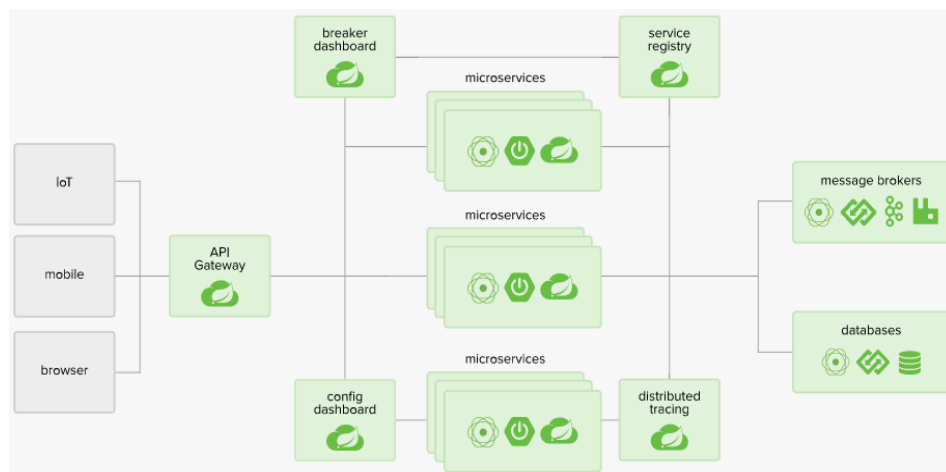


Figura 3: Arquitectura de microservicios de Spring Cloud
 Fuente: <https://spring.io/>

El estudio de una arquitectura de microservicios mediante Spring Cloud simplificará la arquitectura distribuida de estilo de microservicio al implementar patrones probados para brindar resiliencia, confiabilidad y coordinación a sus microservicios (Pivotal, 2019c).

Donde se analizará las ventajas y desventajas de utilizar una arquitectura de microservicios mediante Spring Cloud en el despliegue del módulo registro y seguimiento médico de los deportistas en la Federación Deportiva de Imbabura.

La metodología Ágil SCRUM es un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible del proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

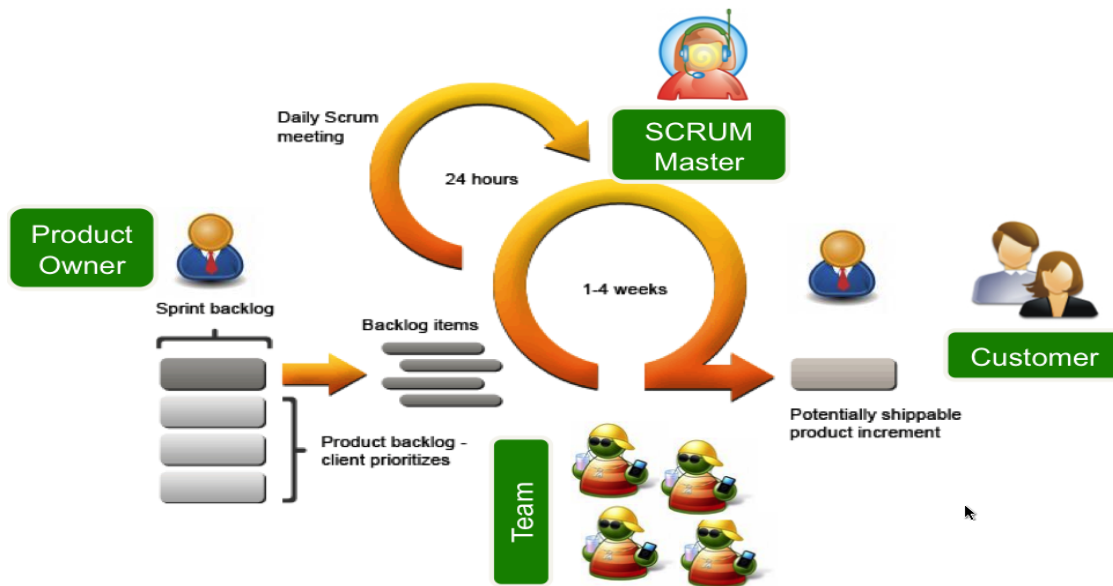


Figura 4: Metodología ágil SCRUM
Fuente: <https://santimacnet.wordpress.com/2010/11/04/curso-gratis-scrum-dia-a-dia/>

Justificación

Impacto Tecnológico

Spring Cloud proporciona una arquitectura y herramientas para que los desarrolladores construyan rápidamente algunos de los patrones comunes en sistemas distribuidos (por ejemplo, administración de configuración, descubrimiento de servicios, interruptores automáticos, enrutamiento inteligente, micro-proxy, bus de control, tokens de un solo uso, bloqueos globales, elección de liderazgo, distribución sesiones, estado del clúster). La implementación de esta arquitectura para el registro médico de los deportistas de la Federación Deportiva de Imbabura mejorará la eficiencia en la atención de los deportistas.

Impacto Social

La Federación Deportiva de Imbabura administra la actividad deportiva provincial, el proceso de registro y seguimiento médico de los deportistas en las áreas: de Psicología (Socio/Económico), Fisioterapia, se realiza llevando sus registros en hojas de cálculo de Excel y papeles archivados. Actividad que no es eficiente y causa demora en la atención de los deportistas y cierta dificultad de consulta de las historias clínicas de los mismos. En Colaboración de los funcionarios de la Federación se pretende automatizar los procesos buscando una solución óptima

CAPÍTULO I

1. Marco teórico

1.1. Avances tecnológicos en el Deporte

“La presencia de las tecnologías informáticas en el ámbito social ha traído muchos beneficios de automatización de procesos y optimización de recursos” (Martínez, 2017). Es así como aplicada en entornos deportivos se aprovechará y aplicará varias de estas bondades en el presente caso de estudio.

“La actualidad tecnológica, caracterizada por progresos de la ciencia, técnica y la acelerada sistematización de procesos productivos e informáticos, exigiendo perfeccionar el trabajo con información veraz. Es lógico pensar que las personas que administran el ámbito deportivo han tenido la necesidad de adaptar sus actividades al campo de la informática, estructurando conocimientos y operaciones básicas, utilizando determinadas aplicaciones informáticas tales como: editores de textos, hojas electrónicas de cálculo y sistemas de almacenamiento, permitiendo así garantizar la información para posteriores análisis y seguimientos mediante procesos (Manuel Rene Duque Carbajal, 2017).

“Es de importancia el desarrollo de sistemas informáticos robustos y confiables para almacenar información sobre desastres pasados que puedan usarse para ayudar a administrar y llevar un seguimiento médico en tiempo real” (Triki et al., 2013). En el área deportiva, la Federación Deportiva de Imbabura observó que existe una concurrencia importante de personas que se destacan en las diferentes disciplinas, pero del mismo modo los accidentes dentro y fuera de los escenarios deportivos son comunes; por tal motivo se ha desarrollado una herramienta para fortalecer el seguimiento administrativo de las actividades de rehabilitación deportivas.

Las instituciones u organizaciones especializadas en el área del deporte optan por administrar su información con sistemas nuevos que agilicen su información con objetivos constitucionales en beneficio de los deportistas, contribuyendo al rendimiento que darán los mejores resultados a corto, mediano y largo plazo (Triki et al., 2013).

1.2. Conceptualización Tecnológica

1.2.1. Antecedentes

En las últimas dos décadas, las arquitecturas de software para el desarrollo de aplicaciones web de los sistemas de información han evolucionado, desde sistemas monolíticos cliente-servidor hasta llegar a arquitecturas orientadas a servicios (SOA) y microservicios, en donde sus componentes se implementan para ser reutilizables con interfaces estándar para su invocación, se combinan para crear funcionalidades complejas (Wolff, 2016).

Para entender sobre una arquitectura de software monolítica, se establece el uso de un lenguaje de programación específico para construcción de una aplicación el cual empaquetan toda la funcionalidad en un solo archivo, lo que ha provocado dificultades en aspectos como mantenimiento, escalabilidad y entregas (Carneiro & Schmelmer, 2016). En la actualidad, la mayor parte de sistemas utilizados en el sector productivo, son sistemas monolíticos con alto riesgo a fallos y difíciles de recuperarse por sí solos. La solución ante estos problemas es crear procesos y arquitecturas distribuidas mejorando la experiencia laboral (Amurrio et al., 2019).

Los sistemas distribuidos se definen como un conjunto de dispositivos en uno solo sistema. En donde componentes de hardware y software ubicados en diferentes computadoras en red se comunican y coordinan sus acciones mediante el intercambio de información. Esta simple definición cubre toda la gama de sistemas en que las computadoras en red pueden ser implementadas de manera útil (Coulouris, 2012, p. 12).

Hoy en día la mayoría de sistemas necesitan ser escalables y comunicarse con otros, por tal razón, los sistemas monolíticos se reemplazan por módulos que crean procesos que mejoran su comunicación; que al usuario se muestra como un solo sistema (Carneiro & Schmelmer, 2016).

Para que un sistema sea distribuido, a nivel de hardware y software, debe cumplir con las siguientes características:

- **Concurrencia de componentes:** “Consiste en realizar varios trabajos en distintas computadoras al mismo tiempo” (Colorbits, 2012). En todo sistema el trabajo continuo es un parámetro que influye notablemente en sus procesos y resultados, facilitando varias tareas, en diferentes equipos en ese instante.
- **Falta de un reloj global:** “Programas que necesitan cooperar y coordinan sus acciones mediante el intercambio de datos, que depende de una idea compartida del

instante en el que ocurren las acciones de los programas” (Colorbits, 2012). Se debe tener un reloj común entre los sistemas o módulos de estos que respete las zonas horarias, para que no exista inconsistencias de fechas y horas.

- **Fallas independientes de componentes:** “Cada componente puede fallar independientemente, permitiendo que los demás continúen su ejecución” (Colorbits, 2012). Es decir, si un servicio o equipo falla las demás seguirán operando sin problema.

En los sistemas distribuidos, la concurrencia de información o fallas de módulos no afectan a los demás, ya que los servicios distribuidos están definidos por mensajes con una dirección única para cada instancia del proceso mediante microservicios, a diferencia de sistemas monolíticos, son operaciones definidas con una dirección única para todas las operaciones, es decir, múltiples instancias del proceso comparten la misma operación (Carneiro & Schmelmer, 2016).

1.2.2. Arquitecturas con Microservicios

1.2.2.1. Descripción de la arquitectura de microservicios

En la arquitectura de microservicios cada microservicio es un código base independiente, mientras que en una arquitectura monolítica se vuelve más compleja a medida que crece su única base de código. La complejidad en sistemas monolíticos aparece a medida que se añaden servicios, limitando escalabilidad y el rendimiento, consecuentemente obliga a realizar nuevas inversiones en productos de software (Lewis & Fowler, 2016).

En base a los problemas de sistemas monolíticos, existen enfoques relativamente nuevos en patrones arquitectónicos, que incorporan aplicaciones en pequeños servicios que ejecutan de forma independiente y se comunican usando mecanismos ligeros como el protocolo de transferencia de hipertexto HTTP (Namiot & sneps-snepe, 2016).

La arquitectura de microservicios, es considerada como una arquitectura de software que permite la descomposición de componentes o funcionalidades en un conjunto de pequeños servicios los cuales son implementados, desplegados y administrados de forma independiente (Lewis & Fowler, 2016). En la Figura 5, se puede observar cómo una arquitectura monolítica está construida como una sola unidad y en la arquitectura de microservicios está construida en componentes independientes que interactúan entre sí, pero como un solo sistema.

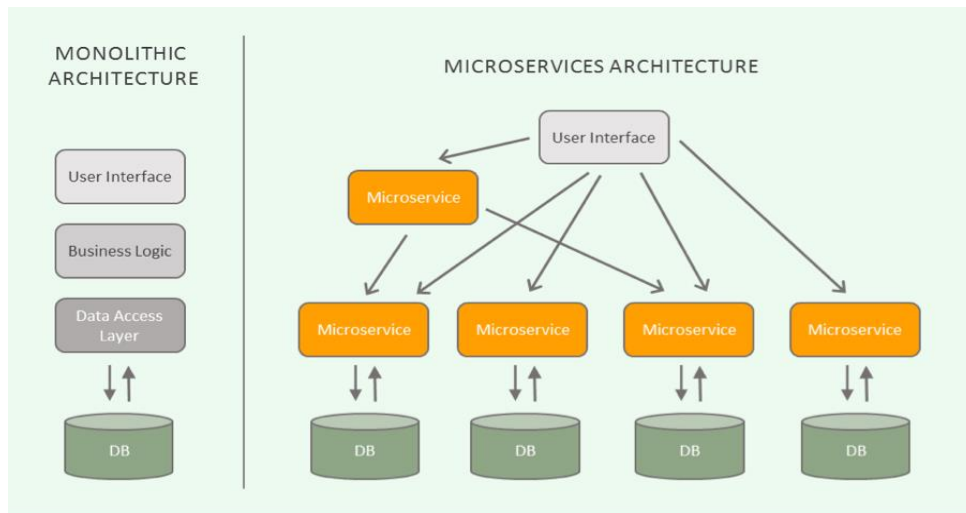


Figura 5:Arquitectura monolítica vs Arquitectura de microservicios
Fuente: <http://blog.auriboxtraining.com/desarrollo-web/microservicios/>

Las ventajas de arquitecturas distribuidas con microservicios son: escalabilidad para procurar la compatibilidad con un amplio sector de diferentes plataformas (IoT, web, móvil, wearables) y un amplio control a lo largo del ciclo de vida de software. Su comunicación se basa en estándares, protocolos y diseños arquitectónicos como como SOAP, REST, JSON, GraphQL entre otras (Auribox-Training, 2018).

1.2.2.2. Arquitectura de microservicios con Spring Cloud

Spring Cloud es un nuevo marco de trabajo web que brinda a los entornos de desarrollo, un conjunto de componentes y herramientas livianas para enrutamiento, monitoreo, balanceo de carga de microservicios, entre otros servicios; para ayudar a simplificar el proceso de desarrollo o implementación del software (Ke et al., 2018).

La construcción de sistemas distribuidos con Spring Cloud, proporciona herramientas para que los desarrolladores construyan rápidamente algunos patrones comunes de administración de microservicios mediante un modelo de programación simple y accesible para implementar arquitecturas de microservicios (Pivotal, 2019c) , Ver Figura 7.

La Arquitectura de microservicios Spring Cloud establecida por Pivotal Ver Figura 6, muestra aplicaciones modularizadas (microservicios) que interactúan con proyectos Spring Cloud (Service Register, Config Server, Distributed Tracing y API Gateway) para complementar funcionalidades del proyecto de desarrollo que será utilizado en la nube.

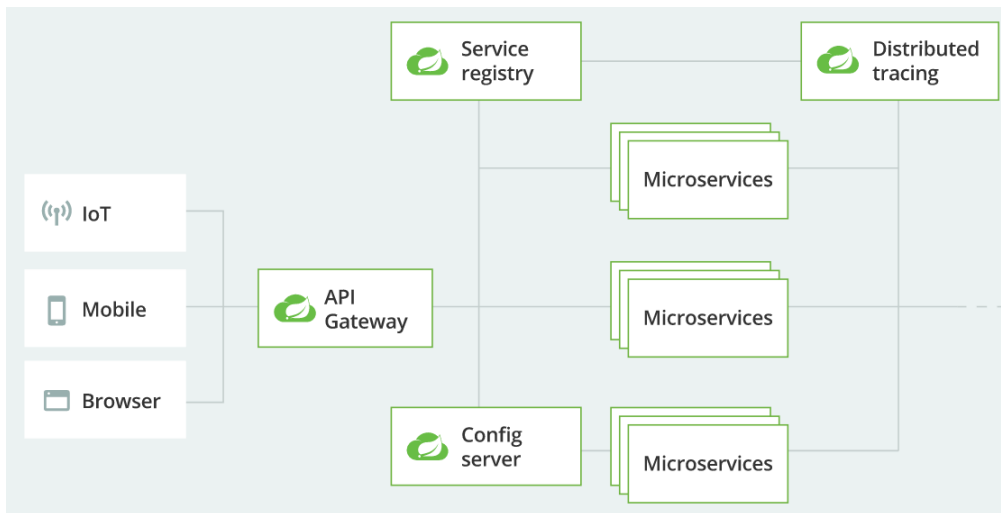


Figura 6: Arquitectura Spring Cloud
Fuente: Basada en (Pivotal, 2019a)

1.2.3. Estudio del Framework Spring

Spring es un Framework de desarrollo open source para crear aplicaciones Java con extensiones para añadir funciones al software. Facilita la estructura y combinación de componentes de una aplicación, mediante la organización de diferentes tareas en el desarrollo de software (orix Systems, s. f.).

1.2.3.1. Framework Spring Boot

Spring Boot es el punto de partida para construir aplicaciones basadas en Spring, este provee de un ambiente básico para que la aplicación funcione con una configuración inicial mínima. Spring Boot trabaja con sistemas modularizados e integrados que facilita la creación de microservicios. Incorpora varias dependencias como: conexión y mapeo de la base de datos, entornos de desarrollo y monitoreo como herramienta de ayudan para el desarrollo de software (Pivotal, 2019c).

1.2.3.2. Framework Spring Cloud

Spring Cloud ofrece un modelo de programación en un entorno Java, que está construido sobre Spring Boot. Provee de autoconfiguraciones básicas para facilitar el desarrollo de microservicios con patrones comunes en sistemas distribuidos en un contenedor de aplicaciones (Tomcat, Jetty, Undertow), Ver Figura 7. Esto permite reducir el tiempo de desarrollo de microservicios (Ríos, 2017).



Figura 7: Patrones comunes de Spring Cloud
Fuente: (Ríos, 2017)

Los proyectos desarrollados con los patrones de administración en Spring Cloud puede ponerse en ejecución rápidamente en cualquier entorno distribuido como ambientes de desarrollo, servidores físicos y plataformas administradas como por ejemplo Cloud Foundry (Pivotal, 2019c).

1.2.3.3. Proyectos, Características y herramientas de Spring Cloud

Para crear una arquitectura Spring Cloud, los microservicios desarrollados deben interactuar con un conjunto de proyectos expuestos por la plataforma, Ver Tabla 1. Estos proyectos se conforman por características y herramientas. A continuación, se describe los principales proyectos.

Tabla 1: Proyectos y características Spring Cloud
Fuente: (Pivotal, 2019a)

PROYECTOS	CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS
Spring Cloud Config	Configuración distribuida / versionada	Gestiona configuraciones externas respaldadas por un archivo alojado en un repositorio git, las configuraciones pueden ser utilizadas por otros sistemas.	Spring Cloud Config
Spring Cloud Netflix	Servicio de registro y descubrimiento de microservicios	Integración con varios componentes de código abierto de Netflix OSS (Open Source Software) como rompedores de circuitos, registro de microservicios, balanceo de carga y enrutamiento.	Spring Cloud Eureka Spring Cloud Hystrix Spring Cloud Zuul Spring Cloud Ribbon

Spring Cloud CloudFoundry	Aplicaciones Spring Cloud en Cloud Foundry	Integra aplicaciones con la plataforma Pivotal Cloud Foundry, proporcionando microservicios, con el cual facilita la implementación de recursos protegidos SSO (Open Source Software) y OAuth2 (Autenticación de usuarios).	Spring Cloud Foundry
Spring Cloud Open Service Broker	Permiten que las aplicaciones se ejecutan en plataformas nativas de la nube	Enlaza aplicaciones desarrolladas con plataformas, creando su propio servicio administrado en una plataforma que admita API Open Service Broker, la cual permite ejecutar aplicaciones en plataformas nativas de la nube como: Cloud Foundry, Kubernetes y OpenShift.	Spring Cloud Open Service Broker
Spring Cloud Gateway	Spring Cloud Gateway es un enrutador inteligente	Tiene como objetivo, proporcionar de manera efectiva el enrutamiento de las APIs proporcionando seguridad, monitoreo y resistencia a los microservicios	Spring Cloud Gateway
Spring Cloud Security	Aplicaciones y servicios seguros	Permite crear aplicaciones y servicios seguros como: inicio de sesión único, retransmisión de tokens e intercambio de tokens.	Spring Cloud Security

Luego de un análisis técnico y funcional con el dueño del producto de la Federación Deportiva de Imbabura, se definió que los proyectos de Spring Cloud que se estudiará en el presente proyecto son Spring Cloud Config y Spring Cloud Netflix. A continuación, se detalla las herramientas de los proyectos que se utilizarán.

- a) Prerrequisitos de configuración: contexto de la aplicación Bootstrap
- b) Spring Cloud Config
 - Spring Cloud Config Server
 - Spring Cloud Config Client
- c) Spring Cloud Netflix
 - Spring Cloud Eureka
 - Spring Cloud Hystrix.

a) Prerrequisitos de configuración: contexto de la aplicación Bootstrap

Por defecto, Spring Cloud trabaja con configuraciones de contexto Bootstrap que contiene dos propiedades: ubicación del servidor (spring.cloud.config.uri) y nombre de la aplicación (spring.application.name), Ver Figura 8. Su función principal es cargar y descifrar propiedades de configuración de fuentes externas alojadas en un repositorio Git (Pivotal, 2019a).

```
spring:
  application:
    name: foo
  cloud:
    config:
      uri: $ {SPRING_CONFIG_URI: http: // localhost: 8888}
```

Figura 8: bootstrap.yml

Fuente: <https://cloud.spring.io/spring-cloud-static/Greenwich.SR2/single/spring-cloud.html>

b) Spring Cloud Config

Spring Cloud Config, es una herramienta que centraliza la configuración de los microservicios, facilitando la administración de la configuración del sistema (Erro, 2017). Según (Pivotal, 2019a): “Proporciona soporte del lado del servidor y del cliente y es encargada de administrar las configuraciones externas en un sistema distribuido”. Es decir, el servidor de configuración tiene un lugar central para administrar las propiedades externas de las aplicaciones en entornos de desarrollo, prueba e implementación.

Spring Cloud Config por defecto utiliza un archivo alojado en un repositorio Git, permitiendo versiones etiquetadas de configuraciones. Es accesible para una amplia gama de herramientas como: enrutadores, herramientas de monitoreo o conexiones a base de datos, entre otros; utilizadas para la ejecución de los microservicios, Ver Figura 9 (Pivotal, 2019a).

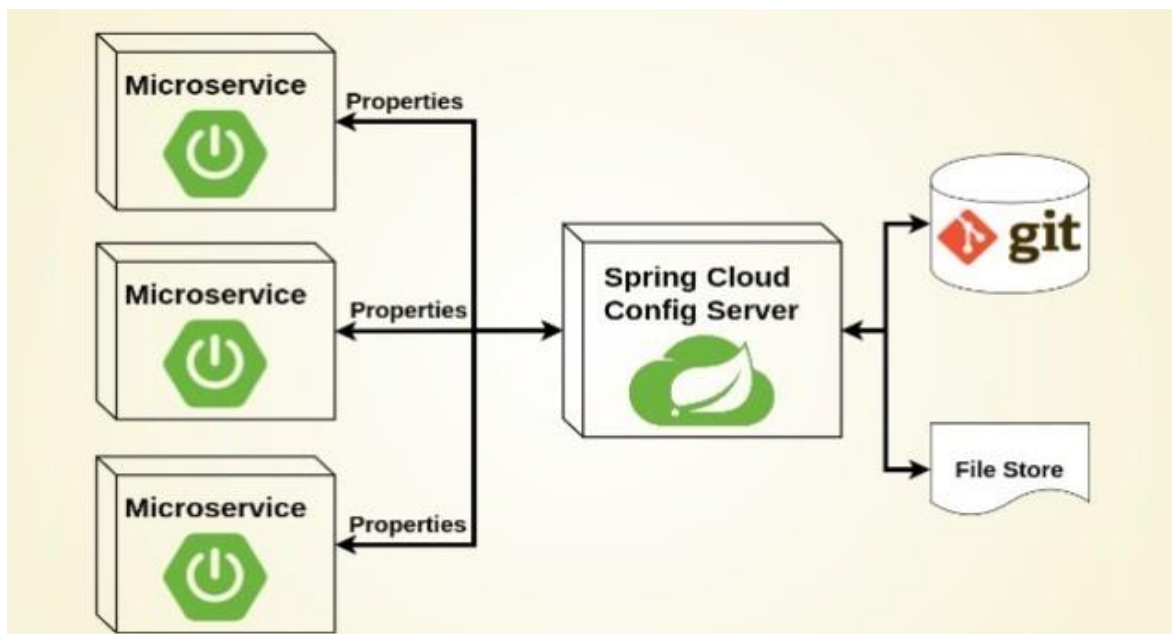


Figura 9: Spring Cloud Config Server

Fuente: (Ashish Verma, 2018)

Características:

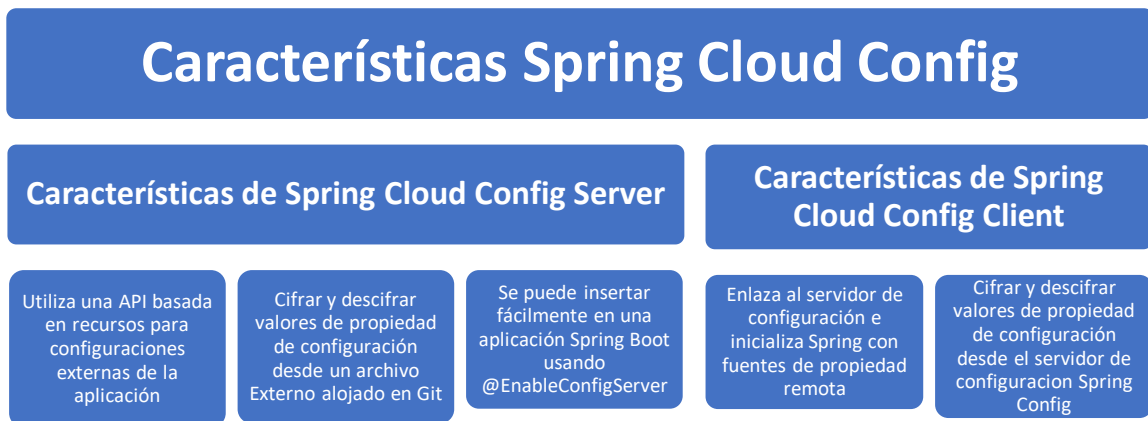


Figura 10: Características Spring Cloud Config
Fuente: (Pivotal, 2019b)

➤ Spring Cloud Config Server

Spring Cloud Config Server, es un servidor de configuraciones que proporciona una API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) basada en recursos HTTP, para las configuraciones externas de la aplicación, (Pivotal, 2019a). El servidor se puede insertar en una aplicación Spring Boot, utilizando el comando @EnableConfigServer en la clase principal, como se muestra en la Figura 11.

```
@SpringBootApplication
@EnableConfigServer
public class ConfigServer {
    public static void main (String [] args) {
        SpringApplication.run (ConfigServer. Clase , args);
    }
}
```

Figura 11: ConfigServer.java.
Fuente: (Pivotal, 2019b)

➤ Spring Cloud Config Client

Spring Cloud Config Client, aprovecha las configuraciones de Spring Config Server, mediante la localización de fuentes de propiedades al enlazar al servidor de configuración de Bootstrap, lo cual permite inicializar una aplicación Spring, Ver Figura 8 (Pivotal, 2019a).

c) Spring Cloud Netflix

Proporciona integraciones de Netflix SSO (Open Source Software), a través de la autoconfiguración y vinculación con aplicaciones Spring Boot. Puede habilitar y configurar

rápidamente los patrones comunes (Ver Figura 7) de la aplicación y construir sistemas distribuidos con herramientas proporcionadas por Spring Cloud Netflix, Ver Tabla 1. Es decir, permite que los microservicios se entrelacen entre sí, sin codificar el nombre de host y el puerto (Pivotal, 2019a).

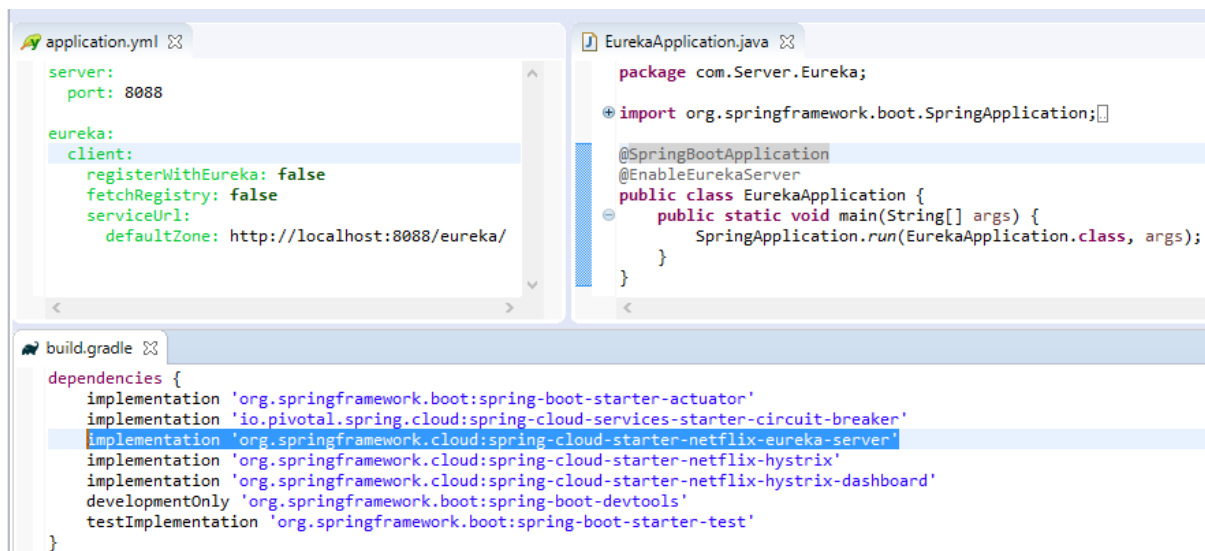
➤ Spring Cloud Eureka

Es un servidor para el registro y localización de microservicios, balanceo de carga y tolerancia a fallos, la función de Eureka es registrar las diferentes instancias de los microservicios existentes, su localización, estado, metadatos, entre otros (Pivotal, 2019a). Para ejecutar un servidor Eureka en una aplicación Spring Boot, se debe realizar las siguientes tareas:

En el Servidor Eureka:

- Agregar spring-cloud-starter-netflix-eureka-server a las dependencias.
- Habilitar el servidor Eureka en la clase principal del proyecto con la anotación `@EnableEurekaServer`.
- Configurar las propiedades del servidor Eureka en el archivo de configuración `.yml`.

A continuación se muestra un ejemplo de la configuración y ejecución de un servidor Eureka:



```
application.yml
server:
  port: 8088

eureka:
  client:
    registerWithEureka: false
    fetchRegistry: false
    serviceUrl:
      defaultZone: http://localhost:8088/eureka/

EurekaApplication.java
package com.Server.Eureka;

import org.springframework.boot.SpringApplication;

@SpringBootApplication
@EnableEurekaServer
public class EurekaApplication {
    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication.run(EurekaApplication.class, args);
    }
}

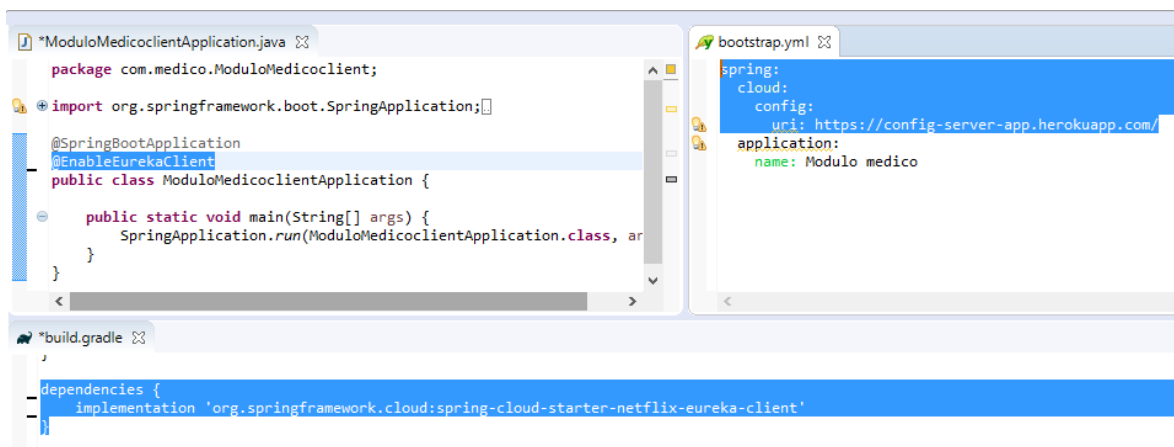
build.gradle
dependencies {
    implementation 'org.springframework.boot:spring-boot-starter-actuator'
    implementation 'io.pivotal.spring.cloud:spring-cloud-services-starter-circuit-breaker'
    implementation 'org.springframework.cloud:spring-cloud-starter-netflix-eureka-server'
    implementation 'org.springframework.cloud:spring-cloud-starter-netflix-hystrix'
    implementation 'org.springframework.cloud:spring-cloud-starter-netflix-hystrix-dashboard'
    developmentOnly 'org.springframework.boot:spring-boot-devtools'
    testImplementation 'org.springframework.boot:spring-boot-starter-test'
}
```

Figura 12: Configuración Servidor Eureka

En el microservicio:

- Agregar spring-cloud-starter-netflix-eureka-client a las dependencias.
- Habilitar el microservicio en la clase principal con la anotación `@EnableEurekaClient` para conectarse con Eureka Server, Ver Figura 13.
- Configuración las propiedades de la ubicación del servidor Eureka en el archivo de configuración `.yml`.

A continuación, se muestra un ejemplo de la configuración de un cliente del servidor Eureka:



```
ModuloMedicoclientApplication.java
package com.medico.ModuloMedicoclient;

import org.springframework.boot.SpringApplication;

@SpringBootApplication
@EnableEurekaClient
public class ModuloMedicoclientApplication {

    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication.run(ModuloMedicoclientApplication.class, args);
    }
}

bootstrap.yml
spring:
  cloud:
    config:
      uri: https://config-server-app.herokuapp.com/
    application:
      name: Modulo medico

build.gradle
dependencies {
    implementation 'org.springframework.cloud:spring-cloud-starter-netflix-eureka-client'
}
```

Figura 13: Configuración Cliente Eureka

Como funciona

- El microservicio continúa ininterrumpidamente enviando información cada 30 segundos al servidor Eureka en forma de PINGs, permitiendo el registro y estado del microservicio en todo momento.
- En el caso que Eureka no reciba dos PINGs de información, al tercer PING, eliminará el registro del microservicio.
- Si el microservicio vuelve a levantarse, volverá a enviar PING a Eureka y éste lo registrará de nuevo.

➤ Spring Cloud Hystrix (Rompedor de circuito):

Es una herramienta que gestiona las interacciones entre los microservicios, añadiendo lógica de latencia y tolerancia a fallos; Su finalidad es mejorar la fiabilidad del sistema aislando el acceso a los microservicios, e impidiendo así los fallos en cascada (Pivotal, 2019a).

Como funciona

Hystrix es una librería que implementa el patrón Circuit Breaker, se denomina así ya que implementa una lógica similar a un circuito eléctrico, Ver Figura 14.

- El circuito en su estado normal permanecerá cerrado (estado Closed) mientras todo funcione correctamente (Crespo, 2016).
- Ante la presencia de fallos continuos en el sistema, el circuito se abrirá (estado Open), para prevenir posibles errores (Crespo, 2016).
- Si persiste el fallo, posteriormente pasará a un estado Half Open (Medio abierto), donde Hystrix se encarga de enviar una primera petición para comprobar la disponibilidad del sistema, pasando de nuevo al estado Closed (si el funcionamiento vuelve a ser el correcto) u open (si la inestabilidad del sistema continua) (Crespo, 2016).

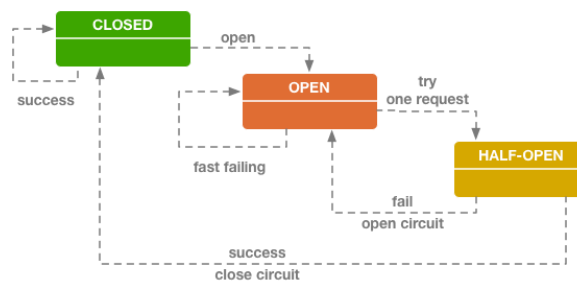


Figura 14: Estado Circuit Breaker
Fuente: (Crespo, 2016)

Netflix proporciona una interfaz llamada Hystrix Dashboard que ofrece la funcionalidad Hystrix Stream que sirve para explotar métricas en tiempo real del estado de los Circuit Breakers de las aplicaciones. Las métricas son representadas de manera gráfica con datos estadísticos del servicio, ver Figura 15 (Pivotal, 2019a).

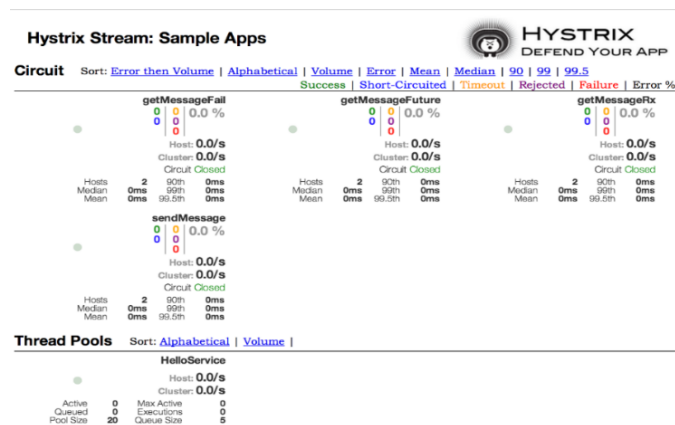


Figura 15: Pantalla Hystrix
Fuente: (Pivotal, 2019a)

El tablero Hystrix es el resultado del monitoreo de cada API, que muestra gráficas estadísticas en tiempo real. Es decir, cuando una API es llamada, muestra el número de máquinas conectadas y tiempo de respuesta, velocidad de servidores, número de veces ejecutada, estado de salud, volumen de tráfico y porcentaje de error después de 10 segundos, ver Figura 16.

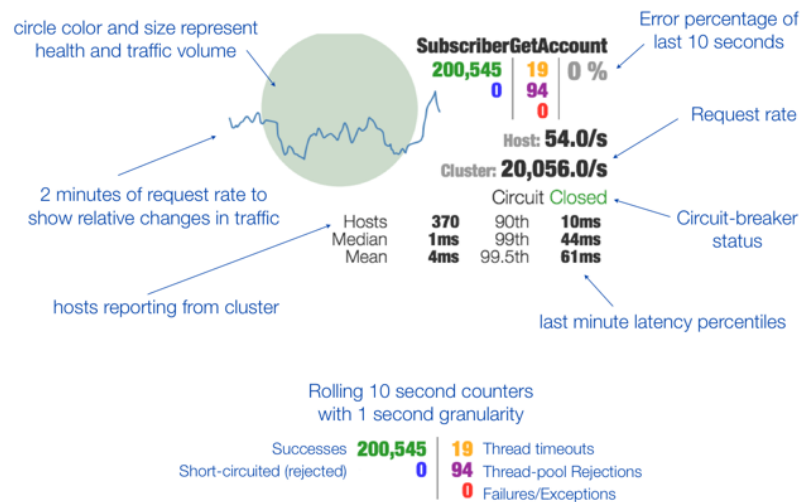


Figura 16: Tablero Hystrix - Significado de cada indicador
Fuente: (Maurenzi, 2016)

1.2.4. Framework Front End

Los Frameworks Front End, son herramientas que se integran a proyecto web, para conseguir que el desarrollo de interfaces sea fácil, rápido y robusto; convirtiéndolo en una herramienta útil para desarrolladores principiantes y programadores con poco tiempo y experiencia en ámbitos de diseño (Aguilera, 2020). Para la mayoría de los desarrolladores es una alternativa conveniente para crear sistemas, a comparación de escribir código nativo en una gran variedad de lenguajes. Los frameworks ofrecen patrones de diseño como por ejemplo el paradigma MVC (Modelo, Vista y Controlador) para construir plataformas de software universal y reutilizable que ayuda hacer más rápido el desarrollo de productos de software (orix Systems, s. f.).

1.2.4.1. Angular 4

Angular es un Framework desarrollado por la empresa Google que permite la creación de la interfase en aplicaciones web de cliente (Front-End). Esta estructurada por el lenguaje Html, JavaScript y TypeScript, es compatible con todos los navegadores e implementa patrones de diseño MVC, además tiene un conjunto de componentes del lenguaje de programación TypeScript que importa a sus aplicaciones (Google, 2018).

➤ Arquitectura de angular

En la Figura 17, se muestra el esquema de los componentes de Angular:

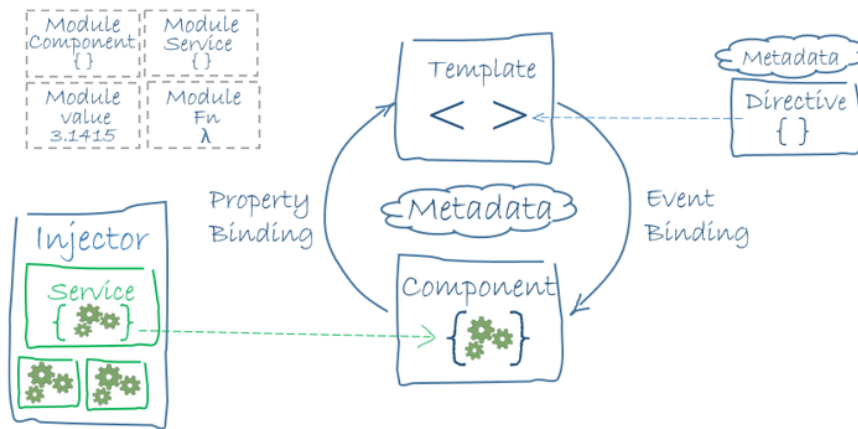


Figura 17: Arquitectura Angular
Fuente: (Google, 2018)

Df NgModule: Es un contenedor de código dedicado a un flujo de trabajo relacionado entre los servicios globales, componentes, y archivos necesarios para el diseño, reutilización de código y funcionamiento de las aplicaciones (Google, 2018).

Component: define la lógica de la aplicación, se encuentra asociada a una plantilla Html que muestra la interfase de la aplicación (Google, 2018).

Directives: administra regiones del HTML de una manera nativa (Google, 2018).

Sevices: Es la lógica de la aplicación, establece las funcionalidades o características que una aplicación necesita (Google, 2018).

Injector: según (Cea, 2018) “Es un patrón de diseño en el que una clase requiere instancias de una o más clases”. Permite proveer la información de un servicio a un componente dando acceso inmediato.

Router: Permite la navegación de una vista seleccionada por el cliente, mediante un acceso URL a las páginas (Google, 2018).

Metadata: Son los datos asociados a una plantilla Html con el componente (Google, 2018).

Templates: Una plantilla formada por Html indica al framework como renderizar o visualizar el componente, la vista permite mostrar, modificar y ocultar secciones o páginas (Google, 2018).

➤ Beneficios de utilizar Angular

Según (Acosta, 2019): “El Angular se caracteriza por eliminar código innecesario y garantizar aplicaciones ligeras y rápidas”. Los beneficios se especifican en la Figura 18.



Figura 18: Beneficios de Angular
Fuente: (Acosta, 2019)

➤ Ventajas de Utilizar Angular

- Las ventajas de utilizar este Framework son: modular, ligero y fácil de aprender. Al manejar todo en base a módulos y tener componentes separado en el entorno de desarrollo permite un mejor mantenimiento de las aplicaciones; Está demostrado que una aplicación Angular es superior en performance frente a AngularJS (Vásquez, 2017).
- El Framework es Open Source, permite que el proyecto no piense en costos en la etapa de desarrollo (Vásquez, 2017).

- El código es consistente, eso implica que cualquier programador de Angular puede mirar el código escrito por otro programador de Angular y entenderlo rápidamente (Wrov, 2018).
- Usa componentes web en una porción de código, que podrán reutilizar en otros proyectos de Angular (Wrov, 2018).

1.2.5. PostgreSQL 9.6

PostgreSQL, es un sistema de gestión de bases de datos relacionales, es compatible con el estándar SQL y ofrece características como: consultas complejas, foreign keys, disparadores, vistas actualizables, integridad transaccional, control de concurrencia y entre otras opciones (The PostgreSQL Global Development Group, 2018). PostgreSQL puede ser extendido por la comunidad mediante la actualización de sus componentes o agregación de nuevas características como: tipos de datos, funciones, operadores, funciones agregadas, métodos de índice y lenguajes de procedimiento; sin necesidad de utilizar una licencia para modificarlo y luego distribuirlo de forma gratuita para cualquier propósito, ya sea privado, comercial o académico (The PostgreSQL Global Development Group, 2018).

1.2.5.1. Características de PostgreSQL

Es uno de los sistemas de bases de datos más avanzados y usados del mundo, a continuación, se listan algunas características importantes, Ver Figura 19:

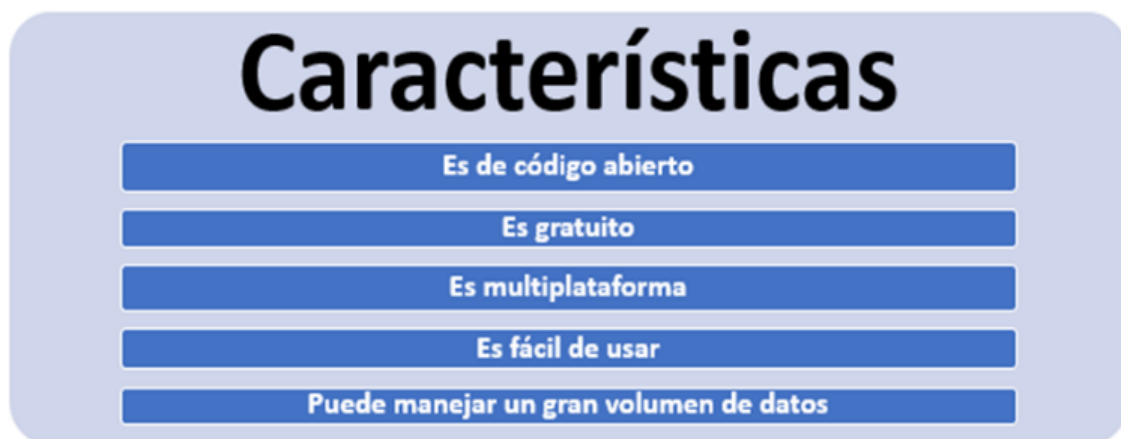


Figura 19: Características de PostgreSQL
Fuente: (Borges, 2019)

1.2.5.2. Ventajas y desventajas de PostgreSQL

Las ventajas y desventajas más importantes de PostgreSQL son, Ver Figura 20:

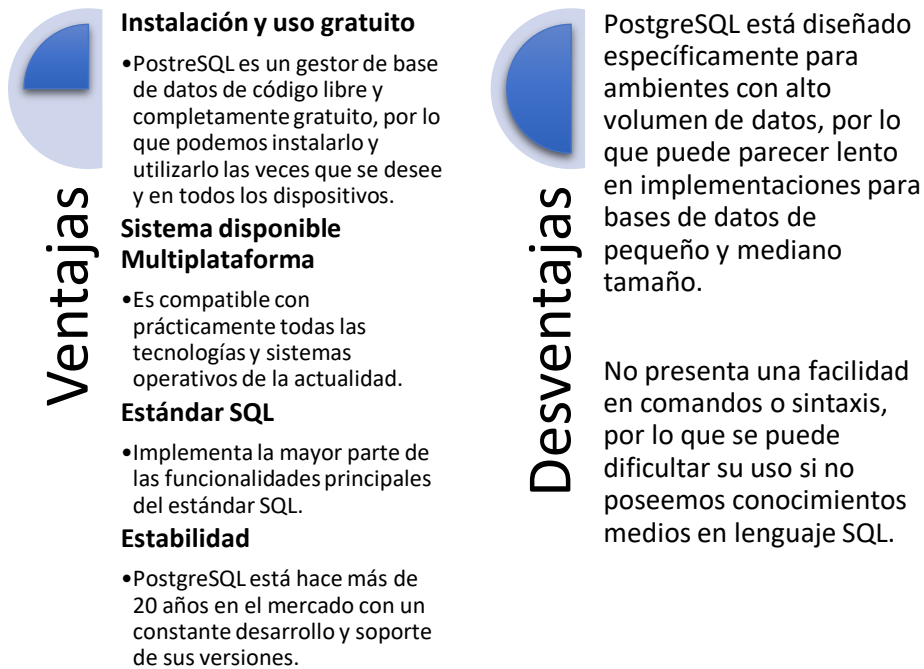


Figura 20: Ventajas y desventajas de PostgreSQL
Fuente: (hostingpedia.net, 2019)

1.2.6. Metodología Ágil SCRUM

Scrum, es una metodología ágil que se utiliza para gestionar el desarrollo de software, aplica un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente en equipo y obtener el mejor resultado posible de un proyecto, esta metodología fue creado por Jeff Sutherland y Ken Schwaber y presentado por primera vez en la OOPSLA en 1995 (Integra IT, 2016). Emplea un conjunto de reglas, artefactos y definición de roles que generan la estructura necesaria para su correcto funcionamiento (Cadavid, 2013).

Algunas de las ventajas de SCRUM es facilitar el control y el seguimiento adecuado del proyecto, la planificación, el uso de recursos, permite evaluar de forma fácil los resultados obtenidos y valorar los objetivos conseguidos, mejora la comunicación entre el cliente y las personas que van a llevar a cabo el proyecto, garantiza que el producto final tenga la calidad esperada y permitirá definir el ciclo de vida adecuado del proyecto, involucrando al cliente en cada una de las fases de una manera simple y sin sobrecarga de tareas (Estevan et al., 2019).

Al ser una metodología de desarrollo ágil tiene como base la creación de ciclos breves para el desarrollo que comúnmente se llama iteraciones, y que en Scrum se llaman Sprints

(Trigas, 2017). Para entender el ciclo de desarrollo de Scrum es necesario conocer las 5 fases detalladas a continuación, Ver Figura 21:



Figura 21: Ciclo de desarrollo ágil
Fuente: (Trigas, 2017)

El Sprint es la base del Scrum, trabaja con periodos de tiempo de dos/tres semanas o un mes, durante el cual se crea un incremento de producto (Trigas, 2017), que permite al cliente visualizar y dar continuidad a los procesos y corregirlos si fuera necesario, Ver Figura 22 (Sequal, 2014), mediante un plan flexible que guiará la construcción del proyecto resultante (Schwaber & Sutherland, 2013). A continuación, se muestra el ciclo de vida de metodología Scrum:

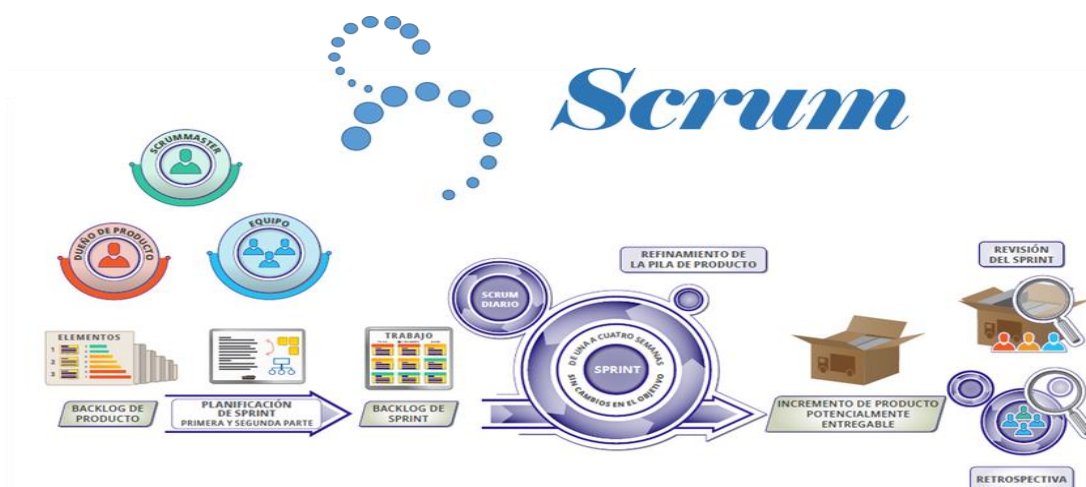


Figura 22: SCRUM
Fuente: (Arevalo Lizardo, 2017)

1.2.6.1. Roles del marco de trabajo

SCRUM define varios roles en el Equipo Scrum, en la Tabla 2 se muestra los roles con sus principales responsabilidades.

Tabla 2: Roles definidos en el SCRUM
Fuente: (Trigas, 2017)

Roles	Definición
Product Owner (Dueño del Producto)	Persona que se comunica con el cliente y conoce sus requerimientos
Scrum Master (Maestro Scrum)	Administrador de la metodología y encargado de definir y revisar las tareas propuestas
Equipo de desarrollo	Grupos de personas encargadas de realizar y ejecutar las tareas propuestas.
Usuarios	Es la persona final que manipulara el software
Stakeholders (Partes interesadas)	Personas encargadas de revisar cada una de las tareas y verificar si los requerimientos son los necesarios.
Managers	Da el visto bueno de los requerimientos ya analizados por las personas que llevan a cabo la metodología SCRUM.

1.2.6.2. Artefactos de la metodología

Los artefactos ayudan a los integrantes del equipo Scrum a realizar el seguimiento y elaboración de las tareas planificadas en los Sprints (iteraciones). Donde al final de cada Sprint se puede mostrar al cliente un incremento del producto potencialmente entregable.

Tabla 3: Artefactos empleados en el SCRUM
Fuente: (Trigas, 2017)

Artefactos	Definición
Historias de usuario	Son descripciones de las funcionalidades del software (requisitos de software), levantadas entre el cliente y el equipo de trabajo, que se evaluarán durante toda la vida del proyecto.
Product backlog	Es un listado de las historias de usuario (requisitos) proporcionados por el cliente con la ayuda del Scrum Master.
Spring backlog	Son tareas que el equipo elabora durante la planificación de cada Sprint, de esta manera el proyecto se descompone en unidades más pequeñas y fáciles de ejecutar.
Incremento	Representa los requisitos que se ha desarrollado en una iteración, es un incremento del producto software que es operativo y potencialmente entregable.

1.2.6.3. Eventos de SCRUM

Los eventos son actividades que se realizan en cada Sprint para determinar la planificación, ejecución, seguimiento y retrospectiva del trabajo propuesto por el equipo Scrum para realizar entregas al cliente de los avances del producto de software.

Tabla 4: Actividades realizadas en la metodología SCRUM
Fuente: (Trigas, 2017)

Actividades	Definición
Reunión de Planificación	Durante las reuniones de planificación el equipo de trabajo elabora y planifica el trabajo necesario para realizar un incremento del producto que se entregará en un Sprint.
Desarrollo del Sprint	Para conseguir un incremento del producto, el equipo de trabajo desarrollará las tareas propuestas entre 2 y 4 semanas, estos intervalos son apropiados para que el cliente no pierda beneficio en el producto.
Reuniones Diarias	Los miembros del equipo de trabajo comparten experiencias e información del desarrollo entre sí, para aumentar su productividad. Para ello es necesario que las tareas del Sprint estén actualizadas con las actividades pendientes.
Revisión del Sprint	. Se revisa el desarrollo realizado por el equipo de trabajo durante el Sprint. El resultado de esta reunión es un incremento del producto de software potencialmente entregable al cliente.
Reunión de retrospectiva	El equipo de trabajo debatirá sobre el Spring finalizado y los cambios que se podrían realizar para una mejora del próximo Sprint.

1.2.6.4. Fases y procesos de Scrum

En la Figura 23, muestra las fases y procesos de Scrum (Salazar, 2016).



Figura 23: Proceso de Scrum.
Fuente: (Salazar, 2016)

Cada fase describe los procesos que conlleva para su realización. Incluyendo entradas, herramientas y salidas asociadas; Además especifica si son obligatorias u opcionales dependiendo de la naturaleza del proyecto (Salazar, 2016).

➤ **Fase: Inicialización**

En esta fase se crea la visión que sirve de enfoque y dirección del proyecto, también se crean e identifican roles claves del proyecto como el Scrum Master, Product Owner, interesados y equipo del proyecto, definiendo las prioridades o el Product Backlog la cual sirve de base para la elaboración del plan de lanzamiento y tamaño de cada Sprit (Arevalo Lizardo, 2017).

Procesos:

- Crear la visión del proyecto
- Identificar al Scrum Master y a los interesados o socios del proyecto
- Formación del equipo Scrum
- Creación de la lista priorizada de pendientes del producto
- Realizar el plan de lanzamiento

➤ **Fase: Planificación y estimación**

Aquí se definen las historias de usuarios para agregar funcionalidades del software, obteniendo resultados entre el cliente y el equipo de trabajo; se hacen las estimaciones de tiempo y esfuerzo para cumplirlas, los cuales se traducen en listas de tareas cuyos tiempos de desarrollo se definen en reuniones de equipo correspondientes (Arevalo Lizardo, 2017).

Procesos:

- Elaborar historias de usuario
- Aprobar, estimar y asignar historias de usuarios.
- Elaboración de tareas.
- Estimar tareas.
- Elaboración de la lista de pendientes del Sprint.

➤ **Fase: Implementación**

En esta fase se trabaja con lista de tareas para crear sprint, para ello se utiliza herramientas de monitoreo de progresos como “dashboard calendario”, para realizar el seguimiento del trabajo y de actividades que se llevan a cabo. Durante esta fase se realizan reuniones cortas y eficientes en tiempo donde el equipo scrum da el estatus de sus actividades diarias y manifiesta cualquier inconveniente que pueda tener (Arevalo Lizardo, 2017).

Procesos:

- Crear entregables
- Llevar a cabo el levantamiento de tareas diarias
- Mantenimiento de la lista priorizada de pendientes del producto

➤ **Fase: Revisión y retrospectiva**

Para proyectos grandes que involucran varios equipos Scrum, se realiza reuniones que permitan juntar a estos equipos y discutir y revisar avances, dependencias e impedimentos en el desarrollo del proyecto. También en esta etapa se documenta las lecciones aprendidas para aplicarse en futuros sprint. (Arevalo Lizardo, 2017).

Procesos:

- Convocar Scrum de Scrums
- Demostración y validación del Sprint
- Retrospectiva de Sprint

➤ **Fase: Lanzamiento**

Los interesados o socios del proyecto, así como del Scrum Master y Equipo Scrum, en esta fase se desarrolla el proceso de entrega del proyecto al Dueño del Producto y se realizar un acuerdo formal documentado como acta de entrega donde las dos partes quedan de acuerdo (Arevalo Lizardo, 2017)

Procesos:

- Envío de entregables (Ship Deliverables)
- Retrospectiva del proyecto (Retrospect Project)

1.3. ISO/IEC 25000

La familia de normas ISO/IEC 25000, conocida como SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation) provee una guía para el uso de una serie de estándares internacionales, su objetivo principal es guiar la evaluación de calidad del producto de software estableciendo criterios para la especificación de requisitos de calidad, métricas y evaluación (PORTAL ISO 25000, 2016). La Figura 24 muestra la organización de las normas SQuaRE.

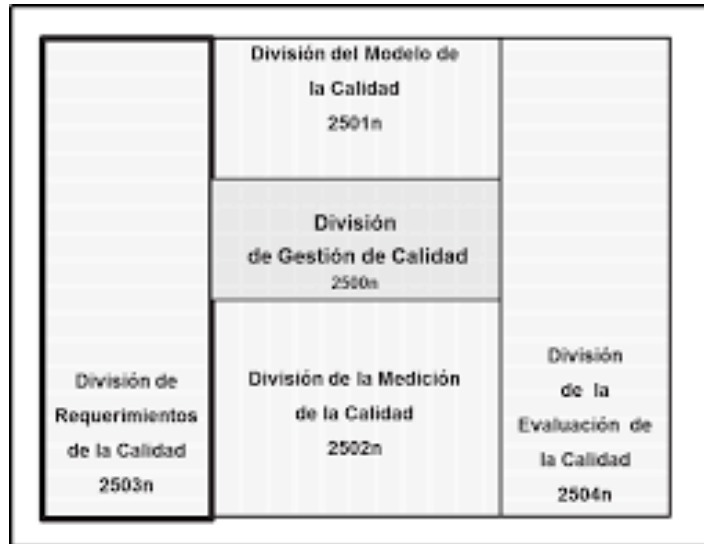


Figura 24: Sistemas & Software, 2015
Fuente: ISO/IEC 25000

1.3.1. Ciclo de vida de la calidad del producto

El ciclo de vida de la calidad del producto de software requiere un proceso similar al proceso de desarrollo: especificación de requisitos de calidad, implementación y validación de los resultados, Ver Figura 25.

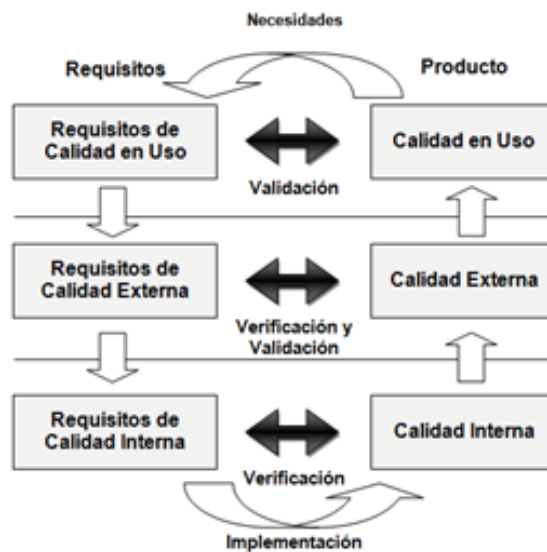


Figura 25: Ciclo de vida de la calidad del software.
Fuente: ISO/IEC 25000

El ciclo de vida en SQuARE maneja la calidad del software en tres principales fases:

- **Calidad interna:** se la utiliza para verificar el producto a lo largo de las distintas etapas del desarrollo del software.

- **Calidad externa:** estos requisitos ayudan a determinar los requisitos de calidad interna, además, pueden servir para predecir si se alcanzará la calidad en uso deseado.
- **Calidad en uso:** especifican el nivel de calidad requerido desde el punto de vista del usuario, mientras interactúa con el software

1.4. ISO/IEC 25022 - Medición de la calidad en uso

1.4.1. Definición de características de calidad

ISO/IEC 25022: 2016 define medidas de calidad en uso para las características definidas en ISO / IEC 25010; está diseñado para usarse junto con ISO/IEC 25010, aunque también se puede con las normas ISO/IEC 2503n e IEC 2504n para evaluar la calidad del producto o sistema (ISO/IEC 25022, 2016).

1.4.2. Definición de subcaracterísticas de calidad

Para definir el modelo de calidad en uso, se debe determinar el nivel de importancia de las características descritas en la sección 1.4.1. Los actores que definieron el modelo de calidad en uso fueron el product owner y el scrum master del proyecto.

Tabla 5: Métrica de calidad en uso ISO/IEC 25022
Fuente: Basada en ISO/IEC 25022

Métrica de calidad en uso		
Características	Subcaracterísticas	Métricas
Eficiencia	Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiempo de tareas ▪ La eficiencia del tiempo ▪ Comportamiento Innecesario
Satisfacción	Utilidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilidad ▪ Confianza ▪ Comodidad

1.4.3. Métricas de eficiencia

Evalúa recursos gastados en relación de la exactitud e integridad, con la utilización del sistema. También, la eficiencia puede ser comparada con la eficiencia de un experto. Las características representan el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones (ISO/IEC 25022, 2016). Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

Tabla 6: Las medidas de eficiencia
Fuente: Basada en ISO/IEC 25022

ID	Nombre	Descripción	Función de medición	Método
Ey-1-G	tiempo de tareas	El tiempo necesario para completar con éxito una tarea.	$X = T$ $T = \text{Tiempo de Tarea}$	Medir el rendimiento del usuario
NOTA Facilidad de aprendizaje (véase ISO / IEC 25023) se puede medir por el tiempo empleado por un usuario normal para completar una tarea en comparación con el tiempo empleado por un experto, y cómo esto cambia con el uso repetido.				
Ey-2-S	La eficiencia del tiempo	La eficiencia con la que los usuarios alcanzan sus objetivos más momento en el que el uso del sistema.	$X = A / T$ $A = \text{Número de objetivos alcanzados}$ $T = \text{Tiempo}$	Medir el rendimiento del usuario
NOTA 1: eficiencia de tiempo es una medida de la productividad: el número de los objetivos alcanzados por cada unidad de hora. La eficiencia aumenta con el aumento de la eficacia y reducir el tiempo de trabajo. Permite comparaciones para ser hecho, por ejemplo, entre los interfaces propensos a errores rápidas e interfaces fáciles lentas.				
NOTA 2: Si las tareas Ef-1-G acabados ha sido medido, la eficiencia del tiempo se puede medir como tareas completadas / hora. Esto mide la proporción de las tareas completadas con éxito por cada unidad de tiempo. Un valor alto indicaciones una alta proporción de tareas con éxito en una pequeña cantidad de tiempo.				
NOTA 3 La eficiencia del tiempo se podría comparar con la de un experto, o con la eficiencia del tiempo para un diferente producto o versión, o con la realización de la tarea manualmente.				
NOTA 4 Si los objetivos alcanzados tienen un valor diferente, que podría ser ponderados.				
Ey-5-S	Comportamiento Innecesario	La proporción de las acciones realizada por el usuario que No fueron necesarias para lograr la tarea.	$X = A / B$ $A = \text{Número de acciones que en realidad no fueron necesarias para lograr la tarea}$ $B = \text{Número de acciones realizadas por el usuario.}$	Medir el rendimiento del usuario o la recopilación automatizada de datos
NOTA 1 Esta medida es más útil cuando la tarea se ha completado mediante selecciones (por ejemplo, utilizando el ratón, toque o comandos de voz). Para las tareas más complejas, las acciones podrían definirse para incluir la entrada de datos.				
NOTA 2 La finalidad de la medida es similar a la proporción de tiempo productivo, pero las acciones innecesarias son más fáciles de medida.				

1.4.4. Métricas de Satisfacción

La métrica de satisfacción ayuda a determinar la cantidad de usuarios satisfechos con el sistema, además, de la confianza al utilizar la aplicación, todo esto se lo puede medir mediante encuestas realizadas a las personas que interactúan con el software (ISO/IEC 25022, 2016).

Tabla 7: Las medidas de Satisfacción
Fuente: Basada en ISO/IEC 25022

ID	Nombre	Descripción	Función de medición	Método
Ey-1-S	Utilidad	Determinar la cantidad de usuarios satisfechos con el uso del sistema de gestión documental	$X = S/E$ $S = \text{Número de usuarios satisfechos}$ $E = \text{Número de usuarios encuestados}$	Medir la satisfacción del usuario realizando una encuesta
<p>NOTA 1 La utilidad es una medida de satisfacción del cliente, dado por la relación entre: El número de usuarios satisfechos con el uso del sistema/El número de usuarios encuestados.</p>				
Ey-2-S	Confianza	Determinar la confianza de los usuarios, mediante la medición de las quejas presentadas por alguna falla del sistema de gestión documental	$X = A / T, C=1-X$ $X = \% \text{ reclamos, \% Confianza}$ $A = \text{Número de quejas presentadas}$ $T = \text{Total de encuestados}$	Medir la satisfacción del usuario realizando una encuesta
<p>NOTA 1 La confianza es una medida de satisfacción del cliente, se puede medir por la relación entre: 1- el % de reclamos o quejas presentadas. NOTA 2 El % de reclamos esta dado por la relación entre: Número de quejas presentadas / total de encuestados</p>				
Ey-3-S	Comodidad	Determinar la facilidad y poco esfuerzo en el uso del sistema de gestión documental	$X = (A+B+C+D+F) / E$ $A = \text{Muy de acuerdo;}$ $B = \text{Algo de acuerdo;}$ $C = \text{Ni de acuerdo ni en desacuerdo; D:}$ $\text{Algo en desacuerdo;}$ $F = \text{Muy en desacuerdo.}$ $E = \text{Número de usuarios encuestados}$	Medir la satisfacción del usuario realizando una encuesta
<p>NOTA 1 La comodidad es una medida de satisfacción del cliente, se puede medir por la relación entre: la suma de las variables ponderadas de A (Muy de acuerdo) +B (Algo de acuerdo) +C (Ni de acuerdo ni en desacuerdo) +D (Algo en desacuerdo) +F (Muy en desacuerdo) / Número de usuarios encuestados.</p>				

CAPÍTULO II

2. Desarrollo del módulo de registro y seguimiento médico de los deportistas en las áreas de Psicología (Socio/Económico) y Fisioterapia.

Para el desarrollo del módulo de registro y seguimiento médico de los deportistas en las áreas de Psicología (Socio/Económico) y Fisioterapia, se analizaron los procesos y documentos realizados por el personal del área médica de la Federación Deportiva de Imbabura, para ejecutar las actividades fisioterapéuticas y sesiones psicológicas. A continuación, se presenta la planificación y ejecución de la metodología ágil Scrum.

2.1. Definición de los Requisitos

Las historias de usuario se representaron en requisitos escritos en una o dos frases utilizando el lenguaje común del usuario, sin tener que elaborar gran cantidad de documentos formales y sin requerir de mucho tiempo para administrarlos, consecuentemente se detalla historias de usuarios recolectadas en la Federación Deportiva de Imbabura:

Tabla 8: Historia de Usuario 1

HISTORIA DE USUARIO		
Numero: 1	Usuario: Administrador del Sistema	
Nombre Historia: Análisis de los procesos y Base de datos		
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta	Estimación (horas): 8
Descripción: Los funcionarios de la Federación requieren que la base de datos del sistema sea diseñada de una manera sencilla y entendible, abarcando todas las tablas necesarias para que los módulos del sistema funcionen correctamente, de acuerdo con los procesos del área médica, para registrar y posibilitar un seguimiento de los pacientes en su recuperación.		
Pruebas de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none">➤ Las tablas de la base de datos deben estar completamente relacionadas entre sí mediante el lenguaje de consulta estructurada SQL.➤ Se deberá analizar la información existente de la gestión diaria, propuesta por los médicos y establecida dentro del sistema.		

Tabla 9: Historia de Usuario 2

HISTORIA DE USUARIO		
Numero: 2	Usuario: Administrativos/Fisioterapeuta/Psicólogo	
Nombre Historia: Módulo Descuentos y beneficios de los pacientes.		
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta	Estimación (horas): 8
<p>Descripción: Como funcionario de la Federación requiero; que se pueda visualizar los descuentos y beneficios que tiene cada paciente, antes de crear una nueva orden de tratamiento que posteriormente será llenado por el médico general, tanto los descuentos y beneficios, deben ingresarse desde la administración, cada vez que exista nueva disposición desde gerencia.</p>		
<p>Pruebas de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los campos del formulario de descuentos y beneficios deben estar correctamente validados por el sistema. ➤ Deberá existir mensajes en caso de errores durante el registro de información. ➤ Los beneficios y los descuentos para los pacientes deben visualizarse antes de cada nuevo tratamiento. 		

Tabla 10: Historia de Usuario 3

HISTORIA DE USUARIO		
Numero: 3	Usuario: Médico General	
Nombre Historia: Módulo registro de pacientes		
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta	Estimación (horas): 8
<p>Descripción: Como médico general solicito, verificar en el sistema, si el paciente consta dentro de la nómina para proceder a realizar un diagnóstico sugerido y remitir mediante el sistema a fisioterapia si el caso lo amerita.</p>		
<p>Pruebas de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los campos del formulario de búsqueda de pacientes deben estar correctamente validados por el sistema. ➤ En el sistema deberá existir mensajes en caso de errores durante la búsqueda de información realiza por el médico general. 		

Tabla 11: Historia de Usuario 4

HISTORIA DE USUARIO		
Numero: 4	Usuario: Médico General	
Nombre Historia: Diagnóstico médico sugerido.		
Prioridad en Negocio: Alta Riesgo en desarrollo: Alta Estimación (horas): 8		
Descripción: En el departamento médico todas las personas deben ser atendidas por el médico general, quien podrá remitir a tratamientos fisioterapéuticos, considerando el diagnóstico presuntivo.		
Pruebas de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Los campos del formulario de registro del diagnóstico médico sugerido deben estar correctamente validados por el sistema. ➤ En el sistema deberá existir mensajes en caso de errores durante el registro de información 		

Tabla 12: Historia de Usuario 5

HISTORIA DE USUARIO		
Numero: 5	Usuario: Fisioterapeuta	
Nombre Historia: Módulo de Seguimiento fisioterapéutico.		
Prioridad en Negocio: Alta Riesgo en desarrollo: Alta Estimación (horas): 8		
Descripción: Como fisioterapeuta de la Federación requiero visualizar el diagnóstico sugerido por el médico general e ingresar información de anamnesis, diagnóstico, número de terapias, así como tratamientos a seguir en cada terapia.		
Pruebas de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Los campos del formulario de registro de diagnósticos fisioterapéuticos deben estar correctamente por el sistema. ➤ En el sistema deberá existir mensajes en caso de errores durante el registro de información 		

Tabla 13: Historia de Usuario 6

HISTORIA DE USUARIO		
Numero: 6	Usuario: Fisioterapeuta	
Nombre Historia: Avances de fisioterapias		
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta	Estimación (horas): 8
<p>Descripción: Como Fisioterapeuta de la Federación requiero; que cada vez que un paciente lleve a cabo el tratamiento fisioterapéutico, se registre y a su vez el sistema proporcione el porcentaje de cumplimiento, según el número de sesiones establecidas al principio del diagnóstico.</p>		
<p>Pruebas de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los campos del formulario de registro deben estar correctamente validados por el sistema. ➤ Las fechas de asistencias de los pacientes deben estar controladas automáticamente, dando como resultado el porcentaje de cumplimiento a las terapias asistidas. ➤ Deberá existir mensajes en caso de errores durante el registro de información. 		

Tabla 14: Historia de Usuario 7

HISTORIA DE USUARIO		
Numero: 7	Usuario: Psicólogo	
Nombre Historia: Módulo de seguimiento Psicológico (Socio/Económico).		
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta	Estimación (horas): 8
<p>Descripción: Como Psicólogo de la Federación requiero; verificar si el paciente consta como federado para registrar nuevos seguimientos psicológicos, además el sistema deberá ingresar información correspondiente a: anamnesis, diagnósticos y número de sesiones.</p>		
<p>Pruebas de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los campos del formulario de registro deben estar correctamente validados por el sistema. ➤ En el sistema deberá existir mensajes en caso de errores durante el registro de información. 		

Tabla 15: Historia de Usuario 8

HISTORIA DE USUARIO		
Numero: 8	Usuario: Psicólogo	
Nombre Historia: Avances de sesiones Psicológicas		
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta	Estimación (horas): 8
<p>Descripción: Como Psicólogo de la Federación requiero, que se registre en el sistema las sesiones asistidas por el paciente con ejercicios o tratamientos psicológicos, y a su vez el sistema deberá proporcionar el porcentaje de cumplimiento, según el número de sesiones establecidas en el diagnóstico.</p>		
<p>Pruebas de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los campos del formulario de registro deben estar correctamente validados por el sistema. ➤ Las fechas de asistencias de los pacientes deben estar controladas automáticamente dando como resultado el porcentaje de cumplimiento a las terapias asistidas. ➤ En el sistema deberá existir mensajes en caso de errores durante el registro de información. 		

Tabla 16: Historia de Usuario 9

HISTORIA DE USUARIO		
Numero: 9	Usuario: Fisioterapeuta/Psicólogo	
Nombre Historia: Reporte de los deportistas		
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta	Estimación (horas): 8
<p>Descripción: Tanto el Fisioterapeuta como el Psicólogo de la Federación se requiere comprobar el número de sesiones asistidas por sus pacientes tratantes para gestionar los correspondientes informes con número de visitas o rutinas terapéuticas brindadas por cada uno de los profesionales del área médica.</p>		
<p>Pruebas de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Las fechas de asistencias de los pacientes deben estar controladas e ingresar fecha de inicio y fin de las terapias. ➤ En el sistema deberá existir mensajes en caso de errores durante el registro de información. ➤ Los reportes de cada paciente deberán indicar a que disciplina pertenecen. 		

Tabla 17: Historia de Usuario 10

HISTORIA DE USUARIO		
Numero: 10	Usuario: Fisioterapeuta/Psicólogo	
Nombre Historia: Calendario		
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta	Estimación (horas): 8
Descripción: Tanto fisioterapeuta como psicólogo de la Federación requiero registrar los implementos, recursos y maquinaria que se utilizara dentro de cada sesión, con el propósito de administrar adecuadamente los recursos.		
Pruebas de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Los campos del formulario de registro deben estar correctamente validados tanto por fisioterapeuta como Psicólogo. ➤ En el sistema deberá existir mensajes en caso de errores durante el registro de información. 		

2.2. Definición del Product Backlog

Todas las historias de usuario se registran en una pila, denominada Lista de Producto (Product Backlog), que define a los requisitos que se usarán en el desarrollo del Sistema, Ver Tabla 18.

Tabla 18: Definición del Product Backlog

PRIORIDAD	ID	HISTORIA	ESTIMACIÓN (horas)
1	HU1	Análisis de los procesos y Base de Datos	33
2	HU3	Módulo registro de pacientes	8
3	HU4	Diagnóstico médico sugerido.	8
4	HU5	Módulo de Seguimiento fisioterapéutico.	7
5	HU7	Módulo de seguimiento Psicológico (Socio/Económico).	8
6	HU6	Avances de fisioterapias	9
7	HU8	Avances de sesiones Psicológicas	9
8	HU2	Módulo Descuentos y beneficios de los pacientes.	17
9	HU10	Calendario	8
10	HU9	Reporte de los deportistas	8

2.3. Definición de los Roles del Proyecto

Para el desarrollo del Sistema se han declarado los siguientes roles del proyecto basados en la metodología SCRUM, Ver Tabla 19.

Tabla 19: Roles del proyecto del Sistema

PERSONA	DESCRIPCIÓN	ROL
Ing. Antonio Quiña	Director de presente Trabajo de Grado y Docente de la Carrera de Sistemas de la Universidad Técnica del Norte.	Jefe Proyecto (Scrum Master).
Ing. Cristian Benítez	Funcionario de la Federación Deportiva de Imbabura del área de sistemas	Líder del proyecto (Product Owner).
David Flores	Tesista	Equipo de Desarrollo (Development Team).

2.4. Desarrollo del Aplicativo

En esta fase del proyecto se realizó un proceso incremental de desarrollo del sistema, entregando tareas funcionales en cada uno de los Sprints. A partir de las historias de usuario se define los siguientes Sprint Ver Tabla 20.

Tabla 20: Índice de los Sprint

SPRINT	INICIO	FIN	HORAS
Sprint 0	04/02/2019	01/03/2019	40
Sprint 1	04/03/2019	05/04/2019	40
Sprint 2	08/04/2019	03/05/2019	40
Sprint 3	06/05/2019	07/06/2019	40

Cada Sprint muestran un avance del desarrollo del aplicativo, de acuerdo con los requerimientos del personal médico de la federación además se evidencia el proceso que llevan a cabo en el área médica para atender a los pacientes y el desarrollo del sistema, hasta llegar cumplir el objetivo planteado en cada Sprint con el fin de obtener un acrecentamiento del software.

2.4.1. Sprint 0

En la federación se analizó el proceso de registro y seguimiento médico de los deportistas en las áreas de Psicología (Socio/Económico) y Fisioterapia mediante las historias de usuario, para definir la arquitectura tecnológica y el modelo de la base de datos que servirán para el desarrollo de la solución a la necesidad de creación del presente sistema del módulo médico.

a) Reunión planificación

Fecha de la reunión: 04/02/2019

2Asistentes a la reunión: Scrum Master, Product Owner, Team Development

Fechas de inicio Sprint: 04/02/2019

Fechas de fin Sprint: 01/03/2019

Objetivo de Sprint: Identificar los procesos del área médica y arquitectura tecnológica a utilizar mediante un análisis de la información proporcionada por los médicos para diseñar una base de datos estable y confiable.

➤ Sprint Backlog

Tabla 21: Sprint 0 Backlog

ID	Historia de Usuario
HU1	Análisis de los procesos y Base de Datos

➤ Planificación del sprint 0

En esta primera etapa del proyecto se analizó los procesos del área médica y la arquitectura tecnológica a implementar en el sistema de registro y seguimiento médico de los deportistas en la Federación Deportiva de Imbabura para diseño y construcción de la base de datos de la aplicación.

Tabla 22: Planificación del Sprint 0

PLANIFICACIÓN DE TRABAJOS DE DESARROLLO SPRINT 0			
ID Historia de usuario	Fase Desarrollo	Tarea	Tiempo estimado (Horas)
HU1	Análisis	Realizar los diagramas de proceso.	8
	Análisis	Realizar los casos de uso correspondiente a los módulos a desarrollar	7
	Análisis	Realizar los prototipos de las pantallas del sistema	8

	Diseño	Realizar el modelo entidad relación, utilizando un programa para diseñar la base de datos	8
	Codificación	Implementar el modelo en la Base de datos seleccionada	2
Reuniones	Planificación	Planificación	4
	Revisión	Revisión	2
	Revisión	Retrospectiva	1
Tareas no planificadas	Análisis		
TOTAL			40

b) Reunión revisión

Luego de completar las tareas planificadas en las fechas establecidas, se determinó que se dio cumplimiento a los requerimientos planteados en la Lista de Producto (Product Backlog) del sprint 1.

Tabla 23: Finalización del Sprint 0

SEGUIMIENTO DEL SPRINT 0					
Historia de usuario	Desarrollador	Tarea	Horas Estimadas	Horas Reales	Estado
HU1	David Flores	Reunir a los implicados para definir los requerimientos	5	6	REALIZADO
	David Flores	Realizar los diagramas de proceso del módulo fisioterapia.	3	3	REALIZADO
	David Flores	Realizar los diagramas de proceso del módulo psicología.	3	3	REALIZADO
	David Flores	Diseñar los casos de uso correspondiente al módulo fisioterapia	3	3	REALIZADO
	David Flores	Realizar los casos de uso correspondiente al módulo psicología	3	3	REALIZADO
	David Flores	Diseñar los prototipos del módulo fisioterapia	4	4	REALIZADO
	David Flores	Diseñar los prototipos del módulo psicología	4	4	REALIZADO
	David Flores	Realizar el modelo entidad relación	7	8	REALIZADO
	David Flores	Implementar el modelo en la Base de datos	1	1	REALIZADO
Reuniones	TEAM	Planificación	4	4	REALIZADO
	TEAM	Revisión	2	2	REALIZADO
	TEAM	Retrospectiva	1	1	REALIZADO
TOTAL			40	42	

c) Incremento del producto potencialmente entregable

Como resultado de la revisión del Sprint Backlog se pudo obtener la arquitectura tecnológica, diagramas de procesos, casos de uso y el modelo de la base de datos de la aplicación.

➤ Casos de uso

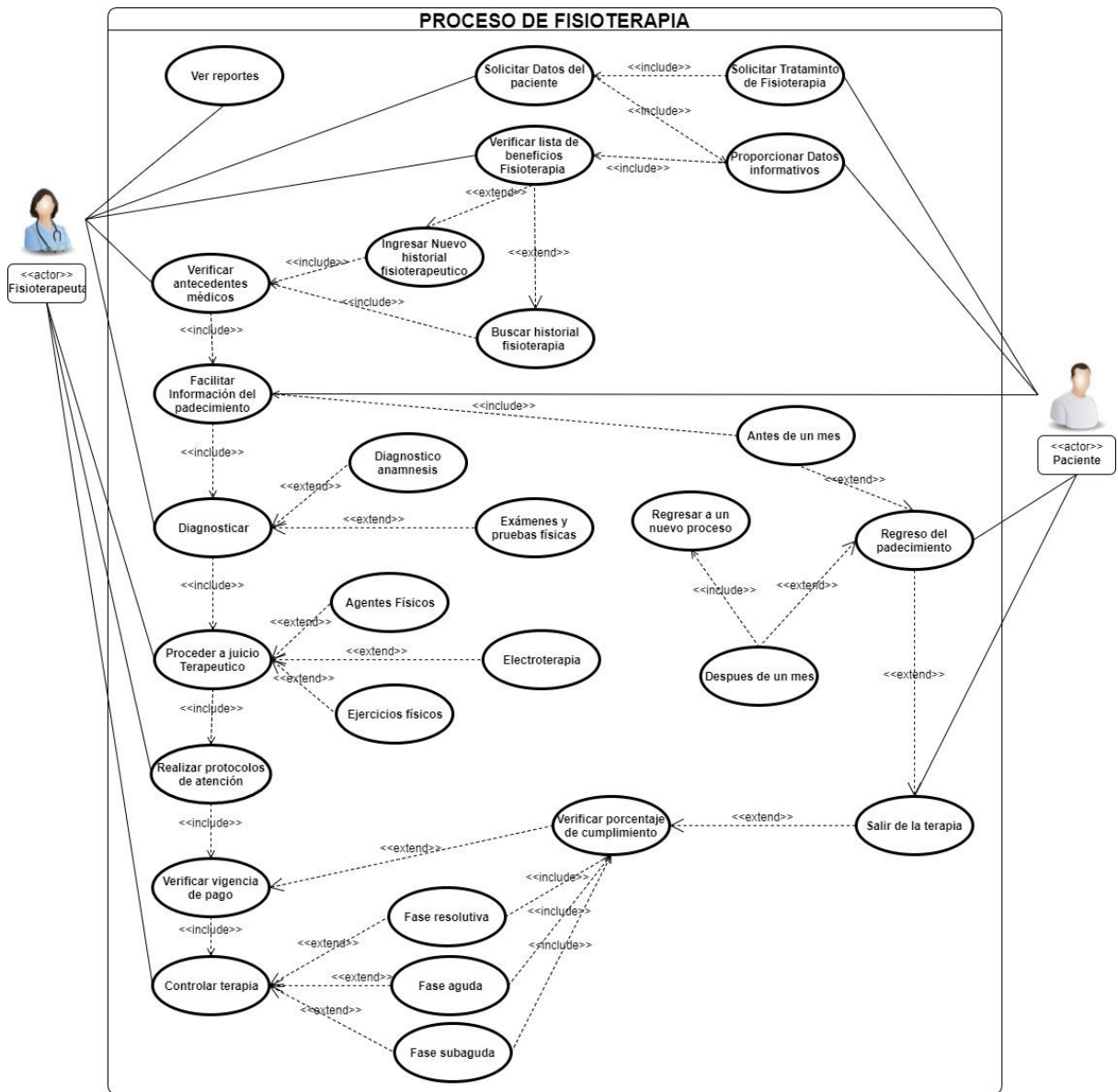


Figura 27: Caso de uso del proceso de fisioterapia

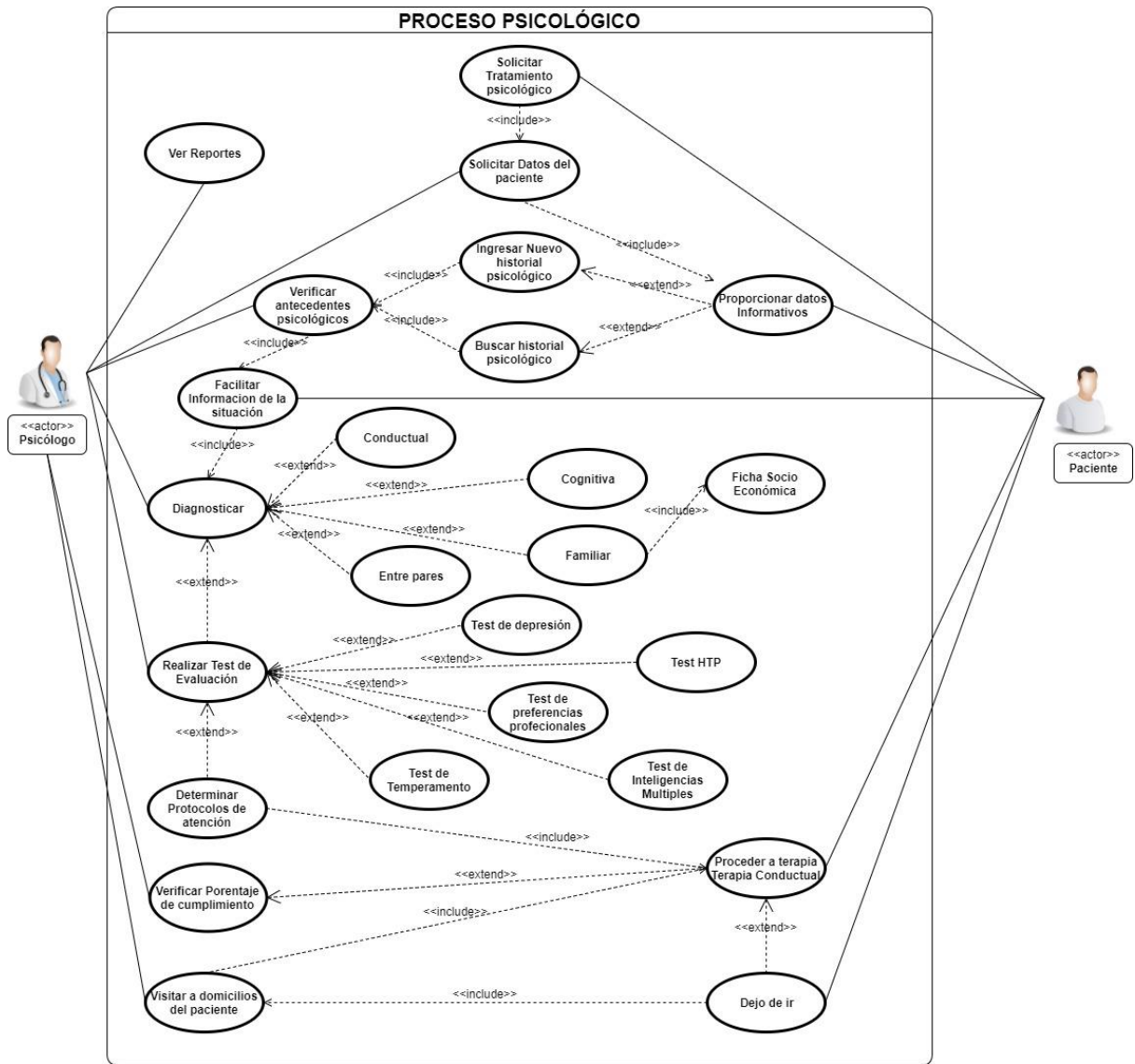


Figura 28: Caso de uso del proceso de psicología

➤ Diagrama de la base de datos módulo de registro y seguimiento médico en las áreas de psicología (socio/económico) y fisioterapia de los deportistas en la Federación Deportiva de Imbabura

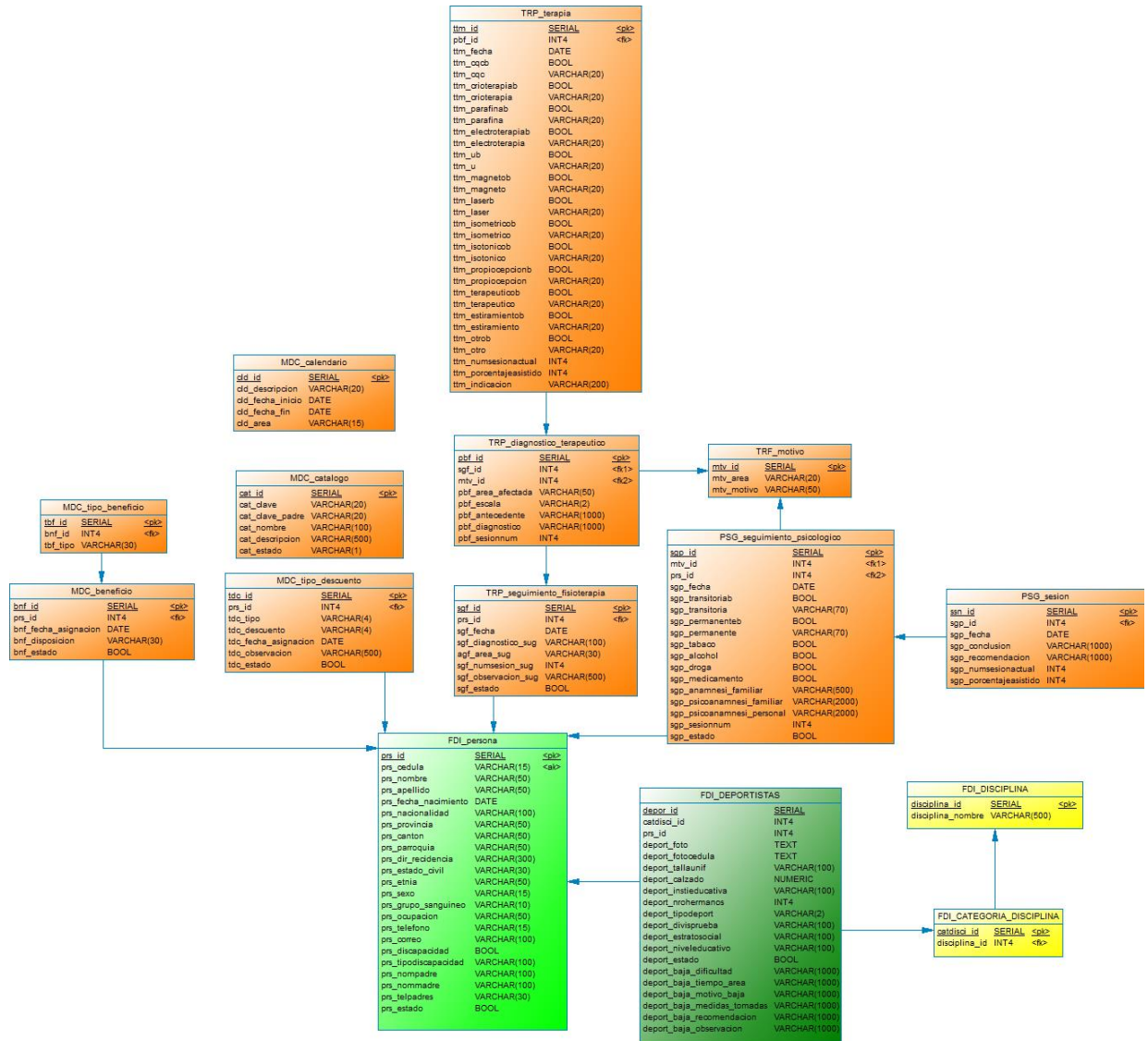


Figura 30: Base de datos del módulo de registro y seguimiento médico en las áreas de psicología y fisioterapia

➤ **Arquitectura del sistema**

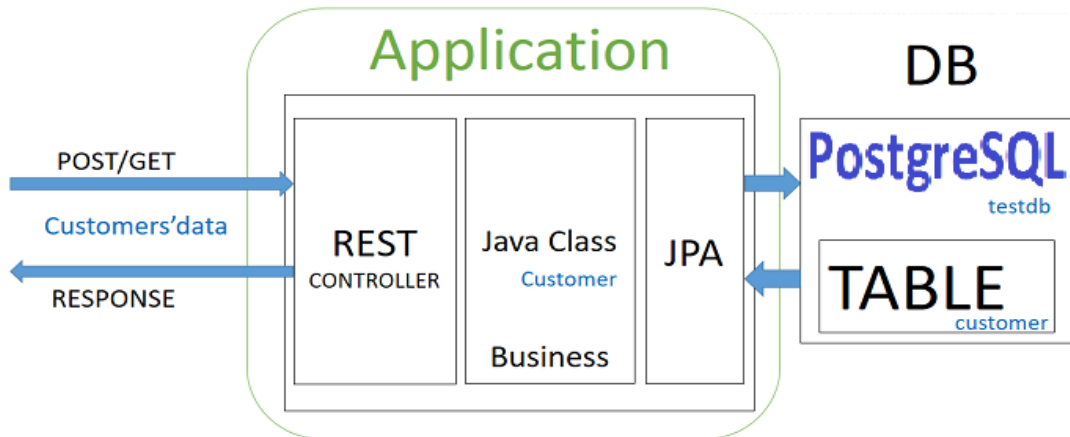


Figura 31: Arquitectura general del sistema
 Fuente: <http://javasampleapproach.com/spring-framework/use-spring-jpa-postgresql-spring-boot>

➤ **Herramientas de desarrollo**

DESARROLLO DEL SISTEMA	IDE	Spring Tool Suite Visual Studio Code
	Base de Datos	PostgreSQL 9.3
	Framework	Angular Spring
	Lenguaje de Programación	Java TypeScript
	Interface	Web
	Metodología	SCRUM

Figura 32: Herramientas de desarrollo del Sistema

2.4.2. Sprint 1

a) Reunión planificación

Fecha de la reunión: 04/03/2019

Asistentes a la reunión: Scrum Master, Product Owner, Team Development

Fechas de inicio Sprint: 04/03/2019

Fechas de fin Sprint: 05/04/2019

Objetivo de Sprint: Desarrollar la administración de registro de información y diagnóstico médico sugerido mediante el análisis realizado en el Spring 0 para administrar el seguimiento detallado de cada paciente.

➤ Sprint Backlog

Tabla 24: Sprint Backlog (Sprint 1)

ID	Historias de Usuario
HU2	Módulo Descuentos y beneficios de los pacientes.
HU3	Módulo registro de pacientes.
HU4	Diagnóstico médico sugerido.

Tabla 25: Planificación del Sprint 1

PLANIFICACIÓN DE TRABAJOS DE DESARROLLO SPRINT 1			
ID Historia de usuario	Fase Desarrollo	Tarea	Tiempo estimado (Horas)
HU2	Codificación	Listar todas las personas que están registradas en la federación para las pantallas de descuentos y beneficios	4
	Codificación	Crud del módulo Beneficios.	7
	Codificación	Crud del módulo Descuento.	6
HU3	Codificación	Listar a todas las personas que están registradas en la federación para el registro de pacientes.	2
	Codificación	Crud del módulo Registro de pacientes.	6
HU4	Codificación	Crud del registro de sugerencias médicas.	8
Reuniones	Planificación	Planificación	4
	Revisión	Revisión	2
	Revisión	Retrospectiva	1
Tareas no planificadas	Análisis		
TOTAL			40

b) Reunión revisión

Luego de completar las tareas planificadas en las fechas establecidas, se determinó que se dio cumplimiento a los requerimientos planteados en la Lista de Producto (Product Backlog) del sprint 1.

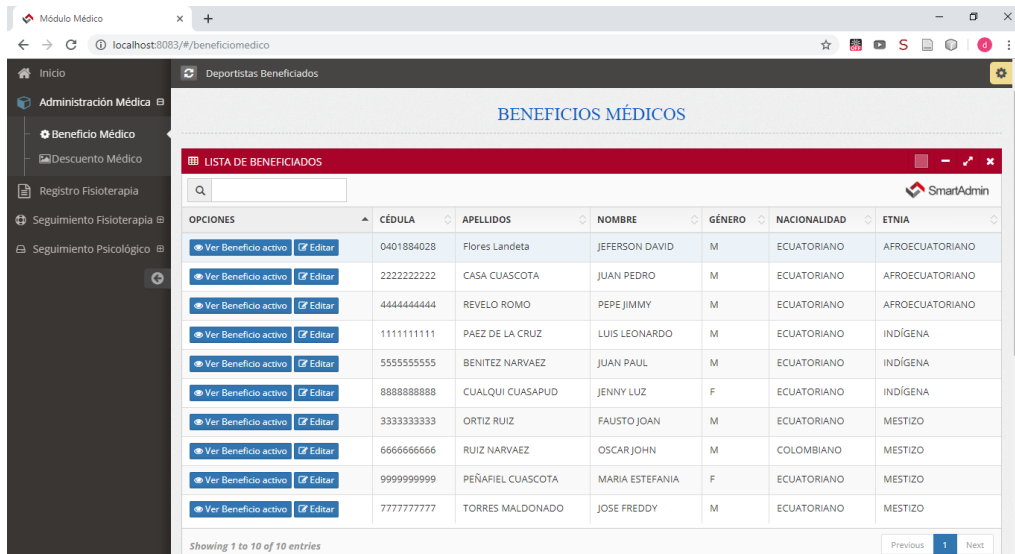
Tabla 26: Finalización del Sprint 1

SEGUIMIENTO DEL SPRINT 1						
Historia de usuario	Desarrollador	Tarea	Horas Estimadas	Horas Reales	Estado	
HU2	David Flores	Lista de personas para el módulo de Beneficios	1	1	REALIZADO	
	David Flores	Diseñar la vista previa de los datos personales del paciente	2	2	REALIZADO	
	David Flores	Realizar la vista de beneficio activo	1	1	REALIZADO	
	David Flores	Realizar el ingreso de un nuevo beneficio y cambio de estado a inactivo de los beneficios anteriormente registrados	2	3	REALIZADO	
	David Flores	Realizar la vista de editar beneficio	2	2	REALIZADO	
	David Flores	Realizar la lista de beneficios inactivos	2	2	REALIZADO	
	David Flores	Realizar la lista de personas para el módulo de Descuentos	1	1	REALIZADO	
	David Flores	Realizar la vista del descuento activo	1	1	REALIZADO	
	David Flores	Diseñar el ingreso de un nuevo descuento y cambio de estado a inactivo de los descuentos anteriormente registrados	2	3	REALIZADO	
	David Flores	Realizar la vista de editar descuento	2	2	REALIZADO	
	David Flores	Diseñar la lista de descuento inactivos	2	2	REALIZADO	
	HU3	David Flores	Realizar la vista de lista de personas para el módulo de registro de pacientes	1	1	REALIZADO
		David Flores	Realizar el prototipo de una búsqueda de personas particulares	2	2	REALIZADO
		David Flores	Diseñar la vista de ingreso de una persona y sus datos personales.	2	3	REALIZADO
David Flores		Diseñar la vista de editar los datos personales de la persona	2	2	REALIZADO	
HU4		David Flores	Realizar la vista previa de los datos personales del paciente, beneficios y descuentos activos	2	2	REALIZADO
	David Flores	Diseñar la lista diagnósticos sugeridos activos e inactivos.	1	1	REALIZADO	
	David Flores	Diseñar la vista de ingreso de un nuevo diagnósticos sugeridos y cambio de estado a inactivo de los diagnósticos anteriormente registrados	2	3	REALIZADO	
	David Flores	Diseñar la vista de editar diagnostico sugerido activo	2	2	REALIZADO	
Reuniones	TEAM	Planificación	4	4	REALIZADO	
	TEAM	Revisión	2	2	REALIZADO	
	TEAM	Retrospectiva	1	1	REALIZADO	
TOTAL			40	44		

c) Incremento del producto potencialmente entregable

Al haber finalizado las tareas del Sprint 1 se adjunta las siguientes pantallas finales del sistema correspondientes a las historias de usuarios HU2, HU3 y HU4.

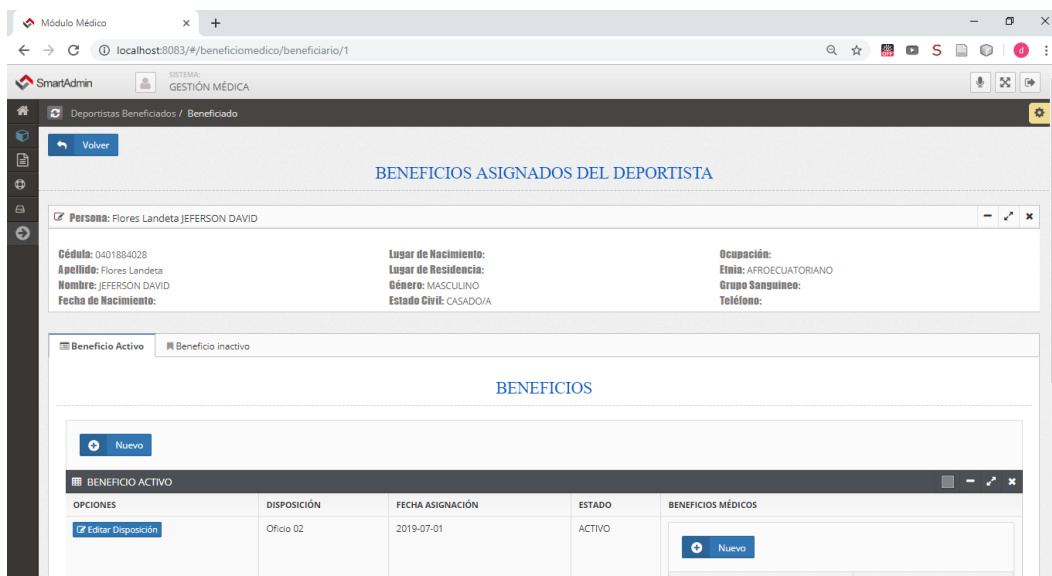
- La siguiente pantalla muestra una lista de personas registradas en la federación con las opciones de: ver beneficio activo y editar beneficio para la administración de beneficios médicos otorgados a los deportistas desde la gerencia.



OPCIONES	CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRE	GÉNERO	NACIONALIDAD	ETNIA
Ver Beneficio activo Editar	0401884028	Flores Landeta	JEFERSON DAVID	M	ECUATORIANO	AFROECUATORIANO
Ver Beneficio activo Editar	2222222222	CASA CUASCOTA	JUAN PEDRO	M	ECUATORIANO	AFROECUATORIANO
Ver Beneficio activo Editar	4444444444	REVELO ROMO	PEPE JIMMY	M	ECUATORIANO	AFROECUATORIANO
Ver Beneficio activo Editar	1111111111	PAEZ DE LA CRUZ	LUIS LEONARDO	M	ECUATORIANO	INDÍGENA
Ver Beneficio activo Editar	5555555555	BENITEZ NARVAEZ	JUAN PAUL	M	ECUATORIANO	INDÍGENA
Ver Beneficio activo Editar	8888888888	CUALQUI CUASAPUD	JENNY LUZ	F	ECUATORIANO	INDÍGENA
Ver Beneficio activo Editar	3333333333	ORTIZ RUIZ	FAUSTO JOAN	M	ECUATORIANO	MESTIZO
Ver Beneficio activo Editar	6666666666	RUIZ NARVAEZ	OSCAR JOHN	M	COLOMBIANO	MESTIZO
Ver Beneficio activo Editar	9999999999	PEÑAFIEL CUASCOTA	MARIA ESTEFANIA	F	ECUATORIANO	MESTIZO
Ver Beneficio activo Editar	7777777777	TORRES MALDONADO	JOSE FREDDY	M	ECUATORIANO	MESTIZO

Figura 33: Lista de personas para el módulo de Beneficios

- Pantalla desarrollada para visualizar datos personales del paciente



BENEFICIOS ASIGNADOS DEL DEPORTISTA

Persona: Flores Landeta JEFERSON DAVID

Cédula: 0401884028 Lugar de Nacimiento: Ocupación:
Apellido: Flores Landeta Lugar de Residencia: Etnia: AFROECUATORIANO
Nombre: JEFERSON DAVID Género: MASCULINO Grupo Sanguíneo:
Fecha de Nacimiento: Estado Civil: CASADO/A Teléfono:

BENEFICIOS

OPCIONES	DISPOSICIÓN	FECHA ASIGNACIÓN	ESTADO	BENEFICIOS MÉDICOS
Editar Disposición	Oficio 02	2019-07-01	ACTIVO	Nuevo

Figura 34: Vista previa de los datos personales del paciente

- La pantalla muestra el beneficio activo con la disposición desde gerencia y diferentes tipos de beneficios otorgados al paciente

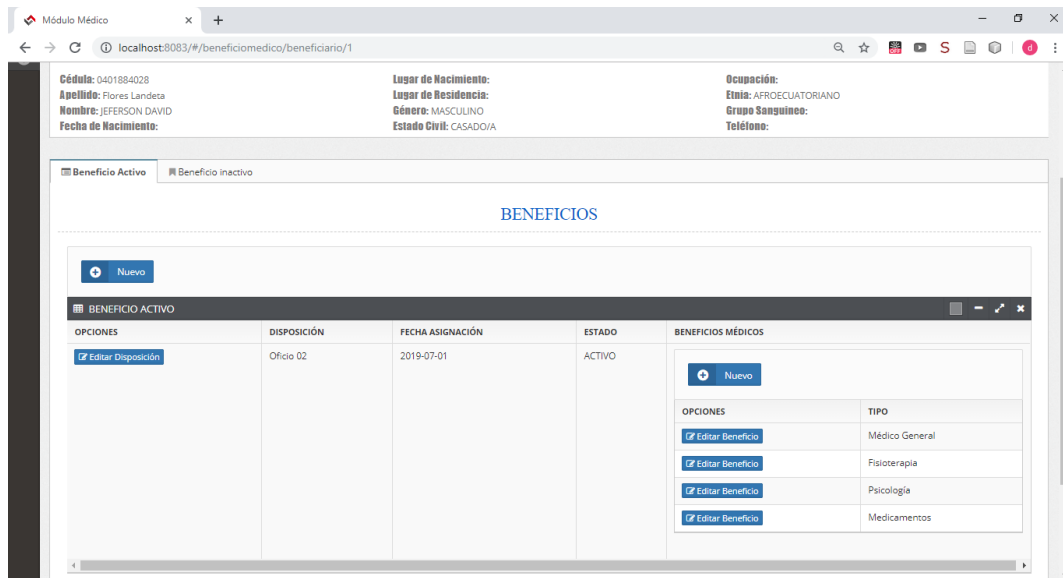


Figura 35: Vista del beneficio activo

- La pantalla muestra el ingreso de un nuevo beneficio con estado activo y la disposición con la que respalda el registro, además el anterior registro cambiara a estado inactivo, siempre que haya una nueva disposición en cuanto a los beneficios de un deportista. Al editar el beneficio los campos de fecha y estado no son modificables ya que son campos llenados automáticamente cuando se ingresa un nuevo beneficio.

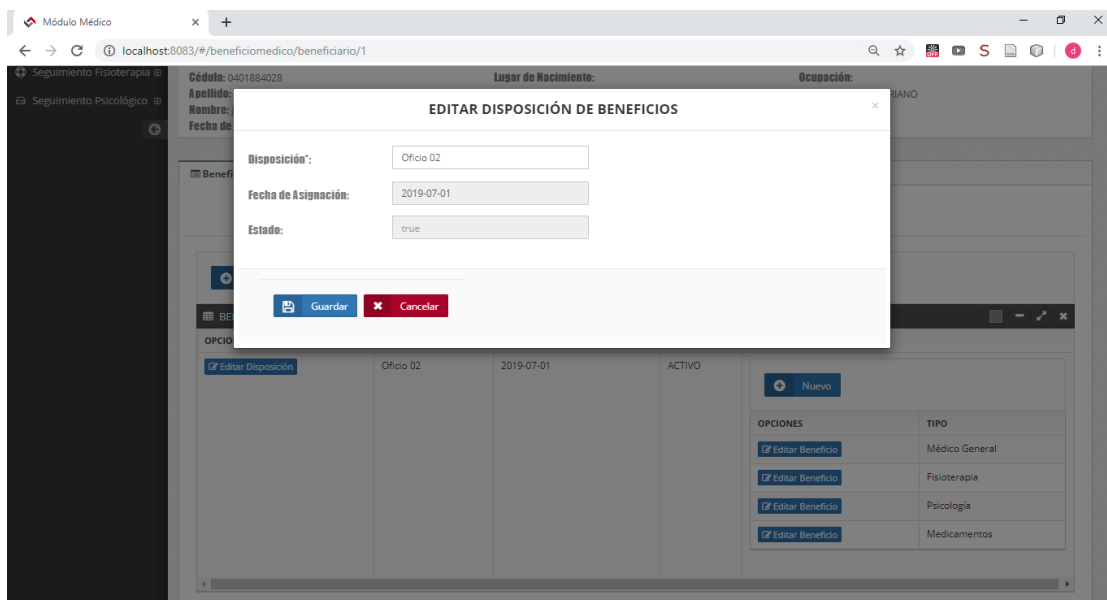


Figura 36: Ingreso de un nuevo beneficio

- La siguiente pantalla muestra el ingreso de los tipos de beneficios que son asignados al deportista de acuerdo con la disposición emitida desde la administración.

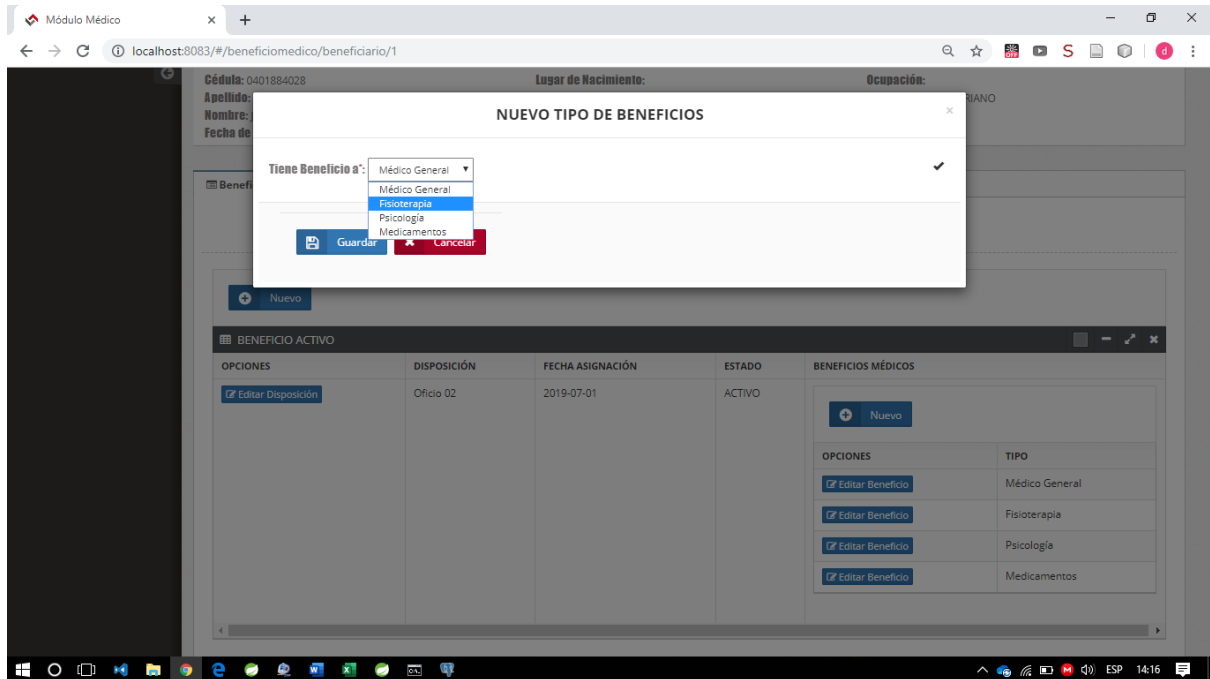


Figura 37: Editar tipo de beneficio

- La lista de beneficios inactivos se muestra como un historial de los beneficios que un deportista ha tenido anteriormente.

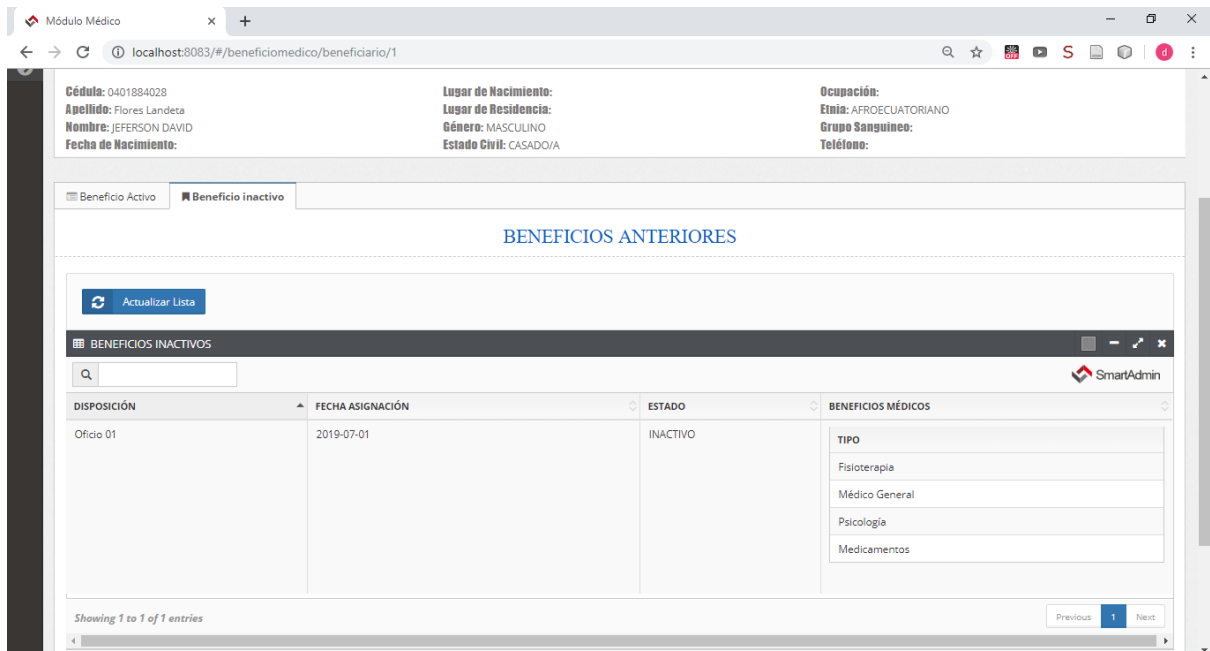


Figura 38: Lista de beneficios inactivos

- La pantalla muestra el descuento activo del paciente con el tipo de descuento y porcentaje de tiene el paciente

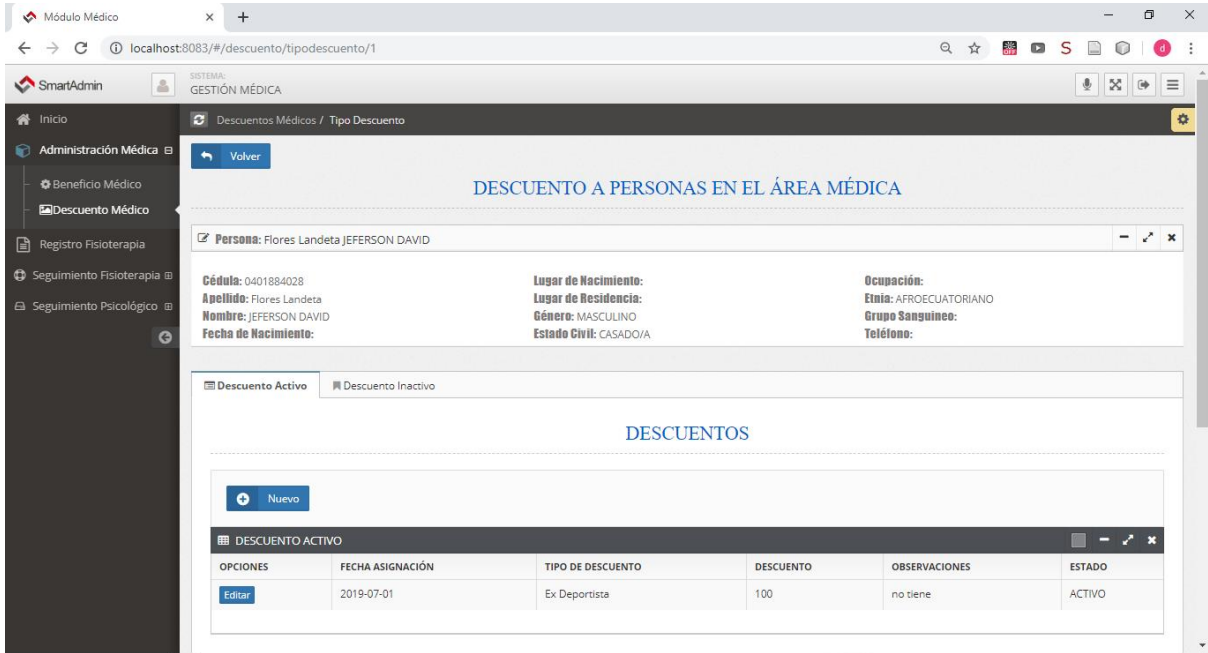


Figura 39: Vista del descuento activo

- Ingreso de un nuevo descuento y cambio de estado a inactivo de los descuentos anteriormente registrados. También la pantalla solamente permite editar el descuento activo.

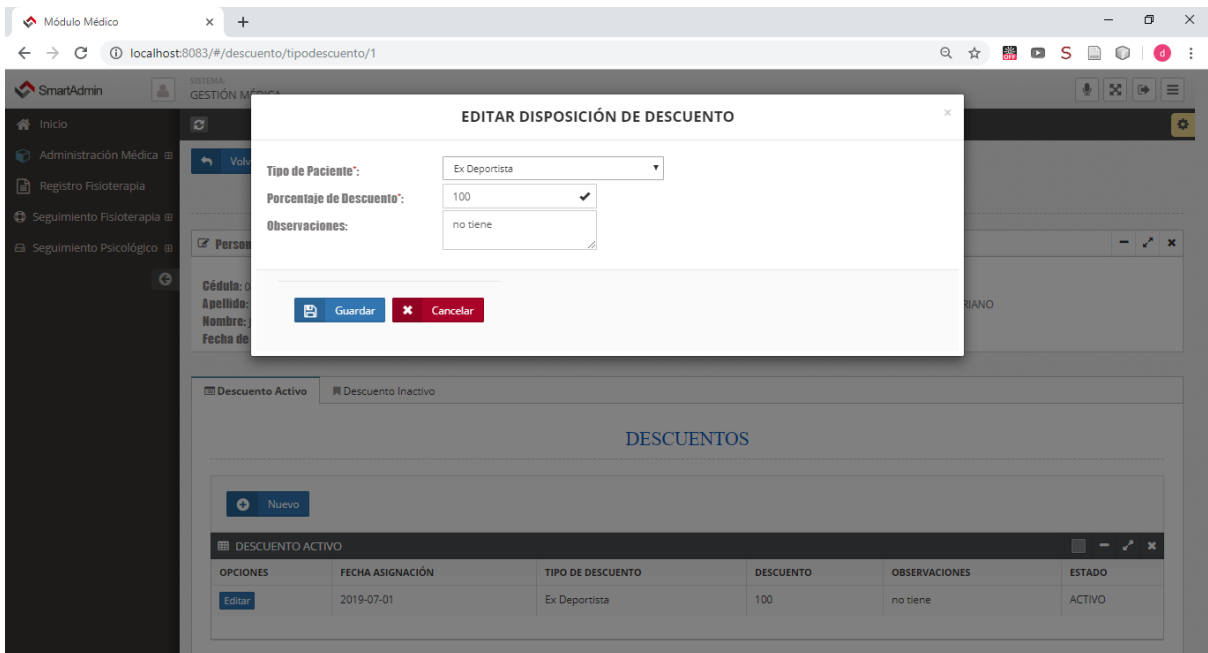


Figura 40: Editar descuento

- Pantalla muestra la lista de descuentos inactivos como referencia histórica de los descuentos anteriormente registrados a al paciente.

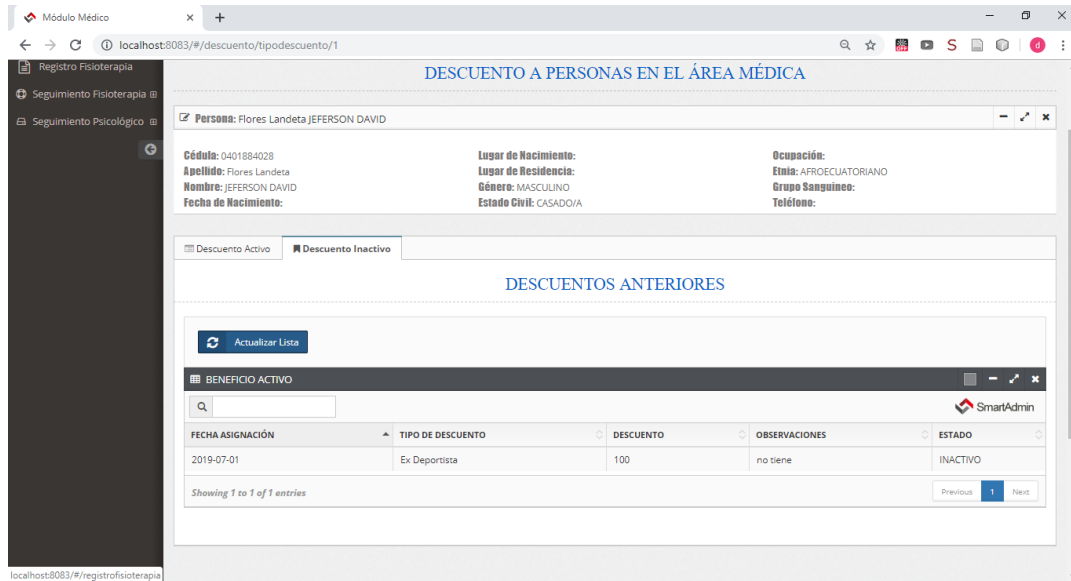


Figura 41: Lista de descuento inactivos

- La siguiente pantalla realiza una búsqueda de los datos personales de una persona de una base datos externa a la base de datos con la que trabaja el sistema diseñado para Federación Deportiva de Imbabura, esta podrá reemplazarse con servicios contratados del Sri para validar los datos de una persona. Además, la información se guardará en la tabla fdi_personas de la base de datos para registros y consultas de la federación. También se puede editar los datos personales de la persona seleccionada.

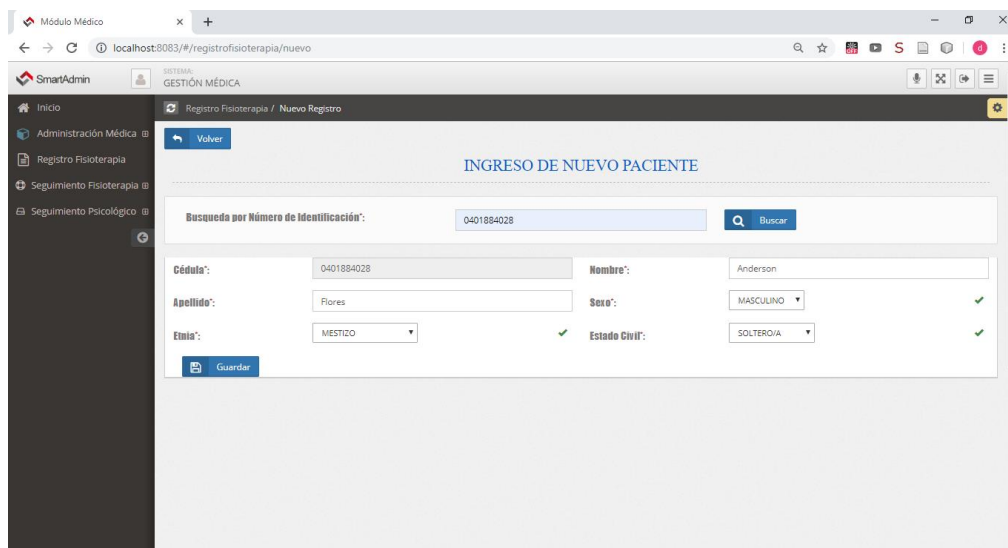


Figura 42: Ingreso de una persona y sus datos personales

- Pantalla de vista previa de los datos personales del paciente, beneficios y descuentos médicos activos para verificar datos informativos del paciente.

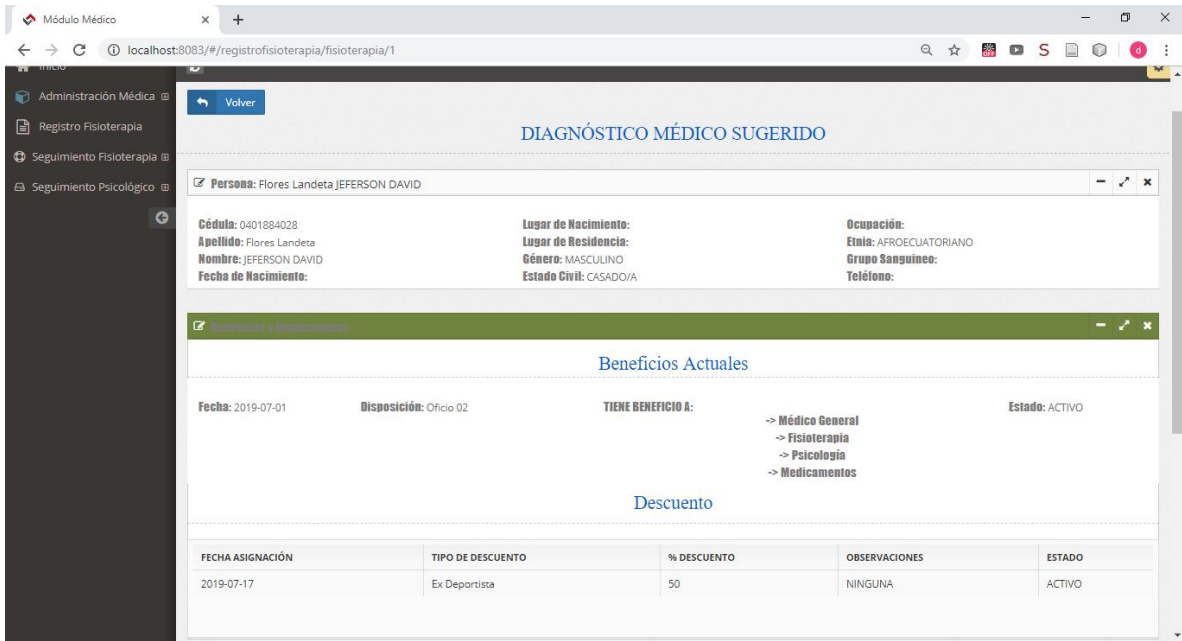


Figura 43: Vista de los datos personales del paciente, beneficios y descuentos activos

- La pantalla lista todos los diagnósticos sugeridos del paciente realizados por el médico general y cambia de estado a inactivo cuando el tratamiento en fisioterapia finalice.

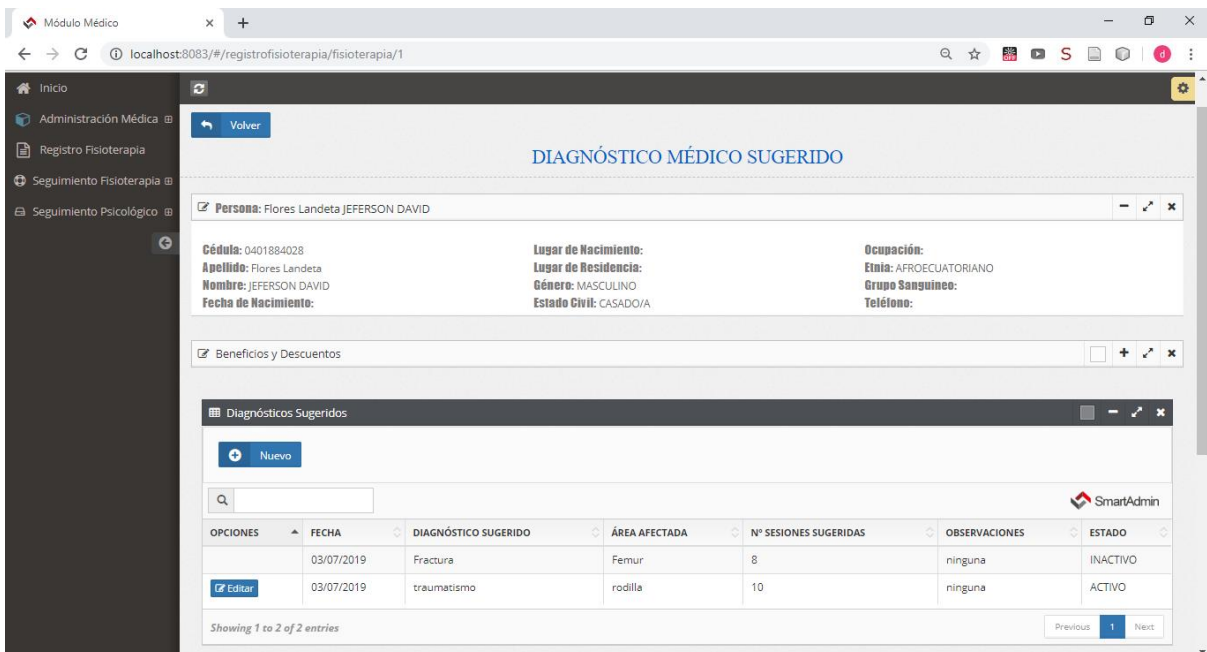


Figura 44: Lista diagnósticos sugeridos activos e inactivos.

- En la siguiente pantalla se ingresa un nuevo diagnóstico sugerido por parte del médico general, para habilitar el sistema al fisioterapeuta con el cual podrá tratar a un paciente, además cambia de estado activo a inactivo de los diagnósticos anteriormente registrados.

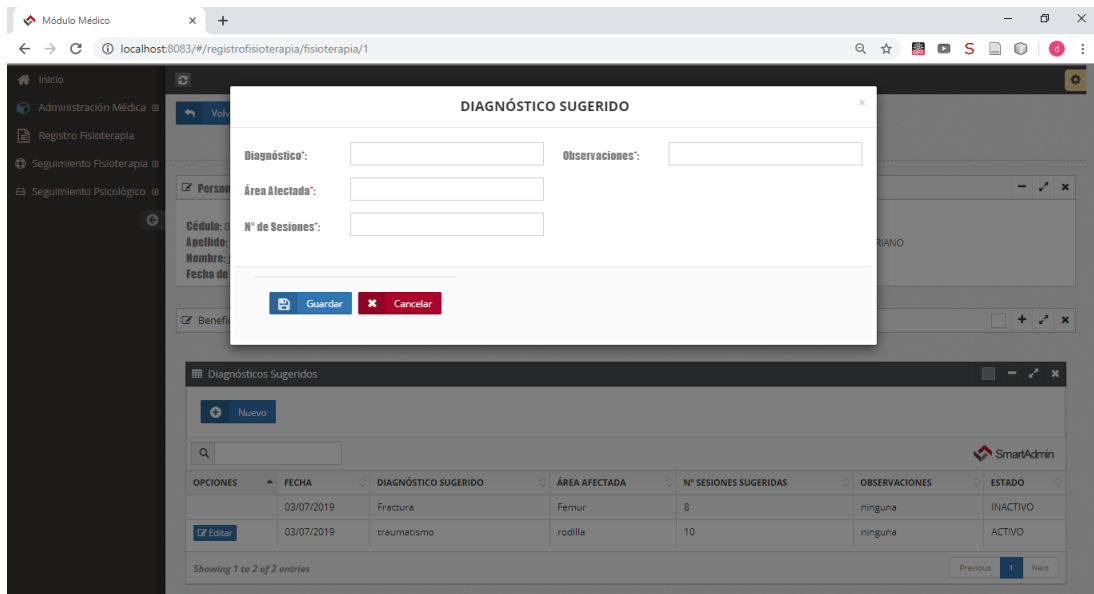


Figura 45: Ingreso de un nuevo diagnóstico sugerido

- En la pantalla se editará únicamente el diagnóstico sugerido activo y los anteriores registros se visualizarán como historial de tratamientos del paciente realizados con anterioridad.

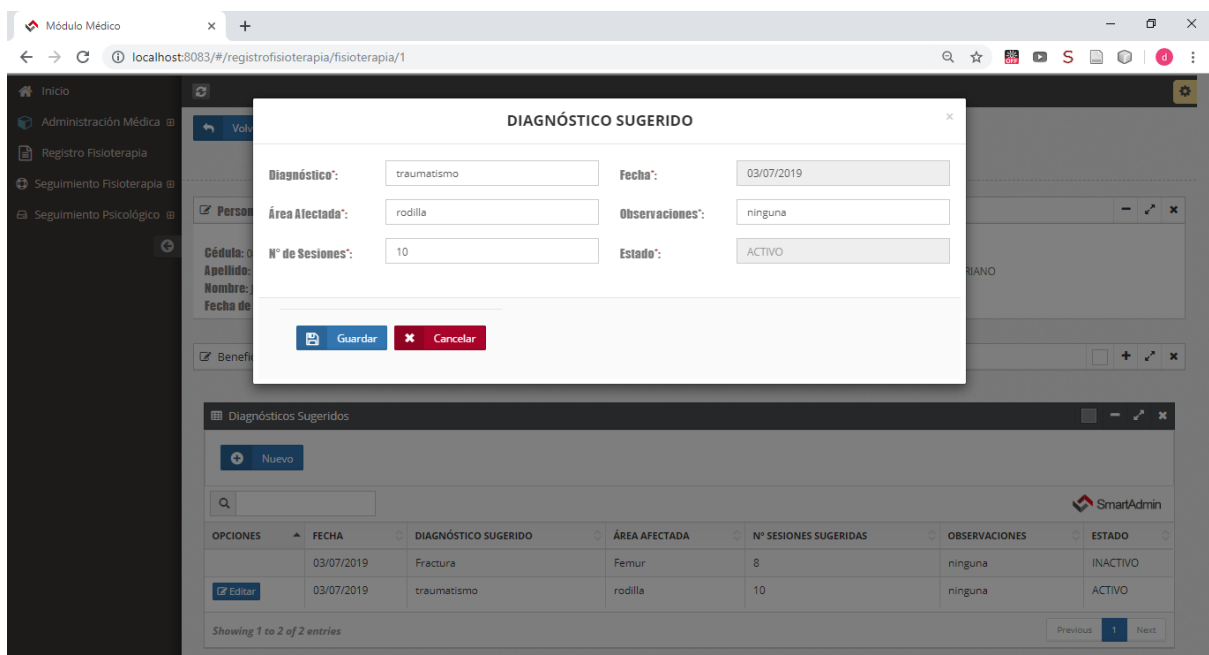


Figura 46: Editar diagnósticos sugeridos activo

d) Reunión retrospectiva

Tabla 27: Sprint 1 Plan de mejoras

RETROSPECTIVA

Fecha: 05/04/2019

Asistentes a la reunión: Antonio Quiña (Scrum Master), David flores.

¿Qué funciono en el Sprint?	¿Qué no salió bien en el Sprint?	¿Qué mejoras vamos a implementar en siguiente Sprint?
Los módulos desarrollados son correctos al análisis del Sprint 0.	La validación de los campos.	Controlar la validar los campos y revisión de ortografía de títulos y campos textos.

2.4.3. Sprint 2

a) Reunión planificación

Fecha de la reunión: 08/04/2019

Asistentes a la reunión: Scrum Master, Product Owner, Team Development

Fechas de inicio Sprint: 08/04/2019

Fechas de fin Sprint: 03/05/2019

Objetivo de Sprint: Desarrollar la administración de los registros de fisioterapia y psicología en base a los requerimientos del usuario mediante el análisis establecido en las historias de usuario HU5, HU6, HU7 y HU8.

➤ Sprint Backlog

Tabla 28: Sprint 2 Backlog

ID	Historia de Usuario
HU5	Módulo de Seguimiento fisioterapéutico.
HU6	Avances de fisioterapias
HU7	Módulo de seguimiento Psicológico (Socio/Económico).
HU8	Avances de sesiones Psicológicas

Tabla 29: Planificación del Sprint 2

PLANIFICACIÓN DE TRABAJOS DE DESARROLLO SPRINT 2			
ID Historia de usuario	Fase Desarrollo	Tarea	Tiempo estimado (Horas)
HU5	Codificación	Listar a todas las personas que están registradas en la federación para las pantallas de diagnósticos fisioterapéuticos	1
	Codificación	Crud del diagnóstico fisioterapéutico.	6
HU6	Codificación	Listar a todas las personas que están registradas en la federación para el registro de asistencias a fisioterapias	1
	Codificación	Crud de asistencias a fisioterapias.	8
HU7	Codificación	Listar a todas las personas que están registradas en la federación para las pantallas de diagnóstico psicológico	1
	Codificación	Crud del diagnóstico psicológico.	7

HU8	Codificación	Listar a todas las personas que están registradas en la federación para el registro de asistencias a psicología	1
	Codificación	Crud de asistencias a psicología.	8
Reuniones	Planificación	Planificación	4
	Revisión	Revisión	2
	Revisión	Retrospectiva	1
Tareas no planificadas	Análisis		
TOTAL			40

b) Reunión revisión

Luego de completar las tareas planificadas en las fechas establecidas, se determinó que se dio cumplimiento a los requerimientos planteados en la Lista de Producto (Product Backlog) del sprint 2.

Tabla 30: Finalización del Sprint 2

SEGUIMIENTO DEL SPRINT 2					
Historia de usuario	Desarrollador	Tarea	Horas Estimadas	Horas Reales	Estado
HU5	David Flores	Listar a todas las personas para las pantallas de diagnóstico fisioterapéutico.	1	1	REALIZADO
	David Flores	Realizar la vista de los datos personales del paciente, beneficios y descuentos activos	1	1	REALIZADO
	David Flores	Diseñar la vista del diagnóstico sugerido del médico activo.	1	1	REALIZADO
	David Flores	Diseñar la vista de ingreso de nuevos motivos de consulta para tratamientos fisioterapéuticos	2	2	REALIZADO
	David Flores	Listar las terapias no vigentes o terminadas registradas como un historial de tratamientos.	1	1	REALIZADO
HU6	David Flores	Listar a todas las personas para las pantallas de control de fisioterapias.	1	1	REALIZADO
	David Flores	Crear la vista de los datos personales del paciente, beneficios y descuentos activos	1	1	REALIZADO
	David Flores	Crear la vista del diagnóstico sugerido por médico general, diagnóstico fisioterapéutico y el porcentaje de asistencias a las terapias.	2	2	REALIZADO
	David Flores	Diseñar la lista de las terapias asistidas en un tratamiento	1	1	REALIZADO
	David Flores	Realizar el ingreso de terapias	2	3	REALIZADO
	David Flores	Crear la vista de editar terapias	2	2	REALIZADO
HU7	David Flores	Listar a todas las personas para las pantallas de diagnóstico psicológico.	1	1	REALIZADO
	David Flores	Crear la vista de datos personales del paciente, beneficios y descuentos activos	1	1	REALIZADO
	David Flores	Crear la vista del diagnóstico vigente	1	1	REALIZADO
	David Flores	Diseñar la vista de ingreso de un nuevo diagnóstico psicológico	2	3	REALIZADO

	David Flores	Diseñar la vista de ingreso de un nuevo motivo de consulta para tratamientos psicológico	2	2	REALIZADO
	David Flores	Crear la vista de editar tratamiento psicológico	2	2	REALIZADO
HU8	David Flores	Listar los diagnósticos no vigentes.	1	1	REALIZADO
	David Flores	Listar a todas las personas para las pantallas de control de asistencias a psicología.	1	1	REALIZADO
	David Flores	Crear la vista de los datos personales del paciente, beneficios y descuentos activos	1	2	REALIZADO
	David Flores	Diseñar la vista del diagnóstico psicológico y el porcentaje de asistencias a las sesiones.	2	2	REALIZADO
	David Flores	Listar las sesiones asistidas en un tratamiento psicológico	1	2	REALIZADO
Reuniones	David Flores	Crear la vista de ingreso de sesiones	2	3	REALIZADO
	David Flores	Diseñar la vista de editar sesiones	1	1	REALIZADO
	TEAM	Planificación	4	4	REALIZADO
	TEAM	Revisión	2	2	REALIZADO
	TEAM	Retrospectiva	1	1	REALIZADO
			TOTAL	40	43

c) Incremento del producto potencialmente entregable

Al haber finalizado las tareas del Sprint 2 se adjunta las siguientes pantallas finales del sistema correspondientes a las historias de usuarios HU5, HU6, HU7 y HU8.

- La siguiente pantalla muestra la lista de personas registradas en la federación con las opciones de: editar diagnóstico para el seguimiento de diagnóstico fisioterapéuticos.

OPCIONES	CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRE	GÉNERO	NACIONALIDAD	ETNIA
[Editar]	0401884028	Flores Landeta	JEFERSON DAVID	M	ECUATORIANO	AFROECUATORIANO
[Editar]	2222222222	CASA CUASCOTA	JUAN PEDRO	M	ECUATORIANO	AFROECUATORIANO
[Editar]	4444444444	REVELO ROMO	PEPE JIMMY	M	ECUATORIANO	AFROECUATORIANO
[Editar]	1111111111	PAEZ DE LA CRUZ	LUIS LEONARDO	M	ECUATORIANO	INDÍGENA
[Editar]	5555555555	BENITEZ NARVAEZ	JUAN PAUL	M	ECUATORIANO	INDÍGENA
[Editar]	8888888888	CUALQUI CUASAPUD	JENNY LUZ	F	ECUATORIANO	INDÍGENA
[Editar]	3333333333	ORTIZ RUIZ	FAUSTO JOAN	M	ECUATORIANO	MESTIZO
[Editar]	6666666666	RUIZ NARVAEZ	OSCAR JOHN	M	COLOMBIANO	MESTIZO
[Editar]	9999999999	PEÑAFIEL CUASCOTA	MARIA ESTEFANIA	F	ECUATORIANO	MESTIZO
[Editar]	7777777777	TORRES MALDONADO	JOSE FREDDY	M	ECUATORIANO	MESTIZO

Figura 47: Lista de personas para las pantallas de diagnóstico fisioterapéutico.

- La pantalla diseñada para visualizar los datos personales del paciente, beneficios y descuentos activos

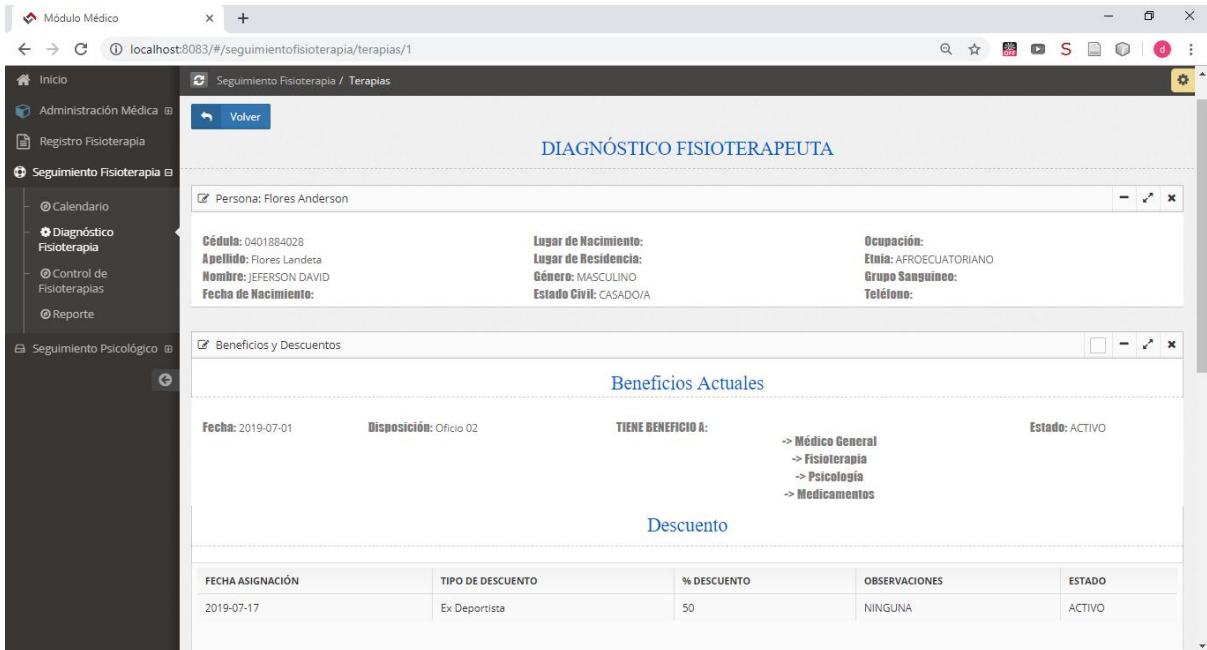


Figura 48: Vista de los datos personales del paciente, beneficios y descuentos activos

- La pantalla muestra el diagnostico sugerido activo por el médico general con la información necesaria para que el fisioterapeuta pueda dar un mejor diagnostico fisioterapéutico.

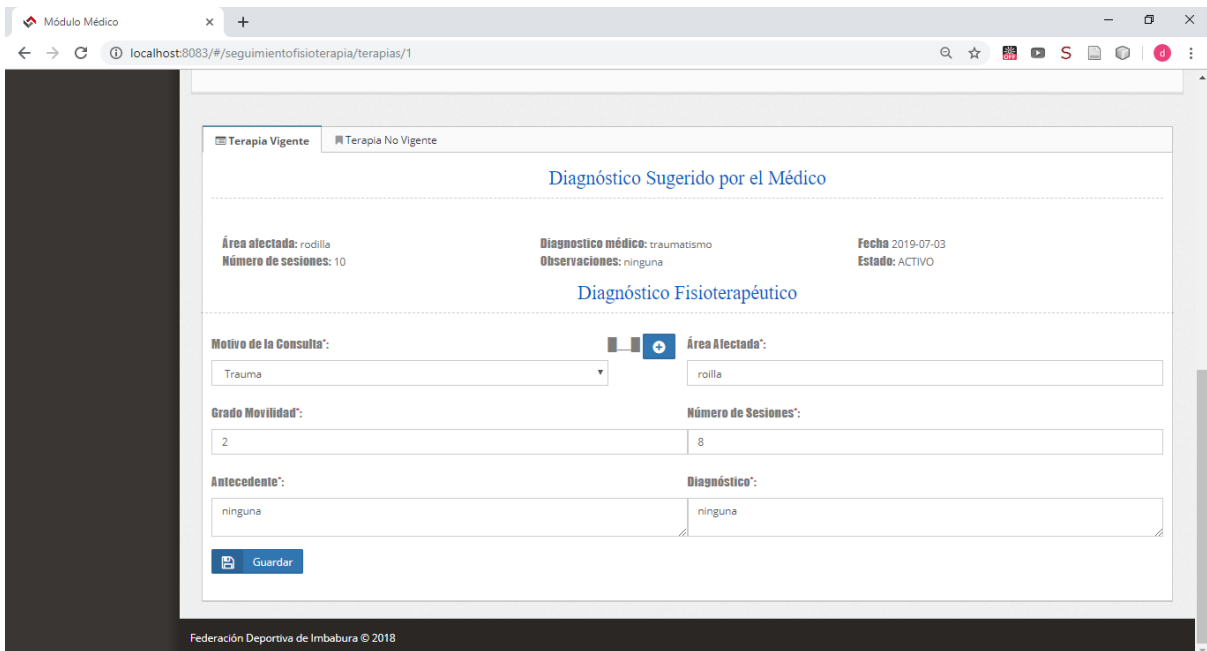


Figura 49: Vista del diagnóstico sugerido del médico activo.

- Para tratamiento fisioterapéutico existe un diagnóstico del especialista en la siguiente pantalla se puede ingresar el motivo de la dolencia con la que el paciente acude a realizar las terapias.

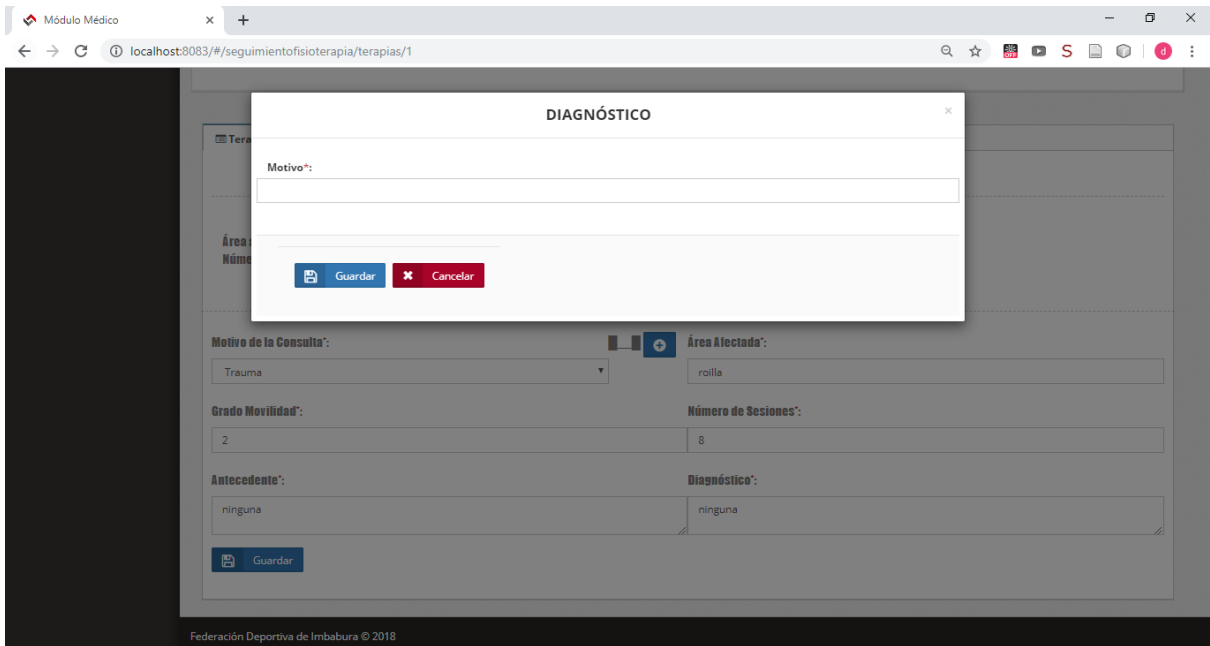


Figura 50: Ingreso de nuevos motivos de consulta para tratamientos fisioterapéutico.

- Lista de las terapias no vigentes o terminadas registradas como un historial de tratamientos.

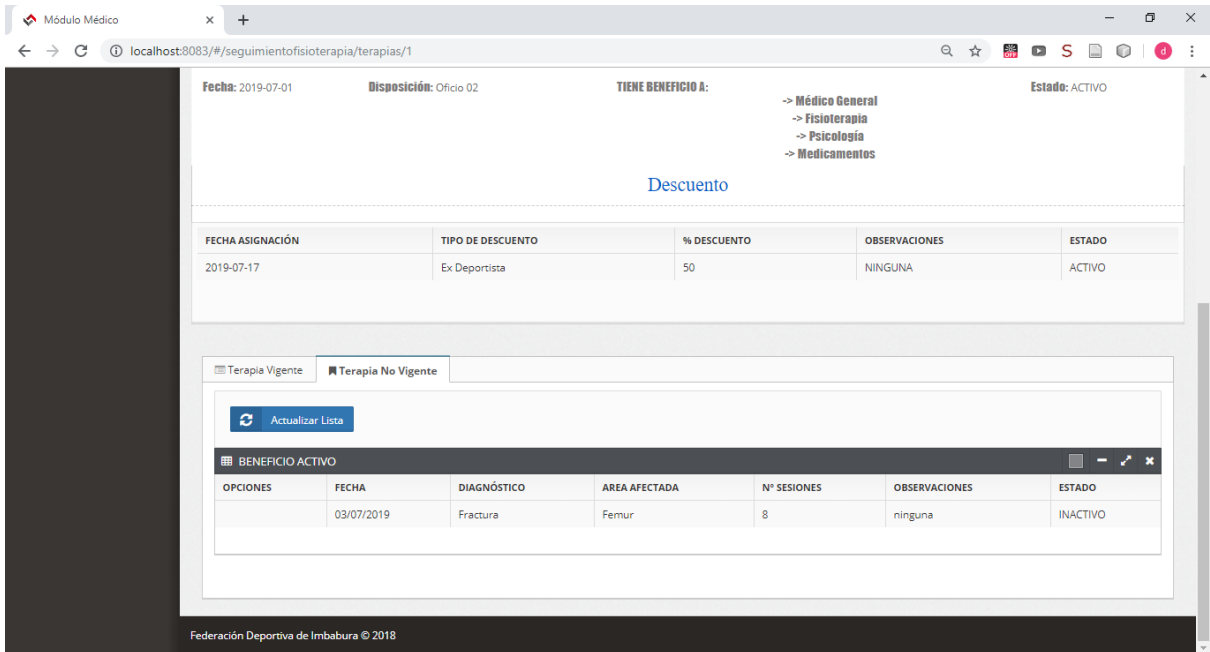


Figura 51: Lista de las terapias no vigentes

- Lista de las personas para controlar de asistencias a las fisioterapias.

OPCIONES	CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRE	GÉNERO	NACIONALIDAD	ETNIA
Editar	0401884028	Flores Landeta	JEFERSON DAVID	M	ECUATORIANO	AFROECUATORIANO
Editar	2222222222	CASA CUASCOTA	JUAN PEDRO	M	ECUATORIANO	AFROECUATORIANO
Editar	4444444444	REVELO ROMO	PEPE JIMMY	M	ECUATORIANO	AFROECUATORIANO
Editar	1111111111	PAEZ DE LA CRUZ	LUIS LEONARDO	M	ECUATORIANO	INDÍGENA
Editar	5555555555	BENITEZ NARVAEZ	JUAN PAUL	M	ECUATORIANO	INDÍGENA
Editar	8888888888	CUALQUI CUASAPUD	JENNY LUZ	F	ECUATORIANO	INDÍGENA
Editar	3333333333	ORTIZ RUIZ	FAUSTO JOAN	M	ECUATORIANO	MESTIZO
Editar	6666666666	RUIZ NARVAEZ	OSCAR JOHN	M	COLOMBIANO	MESTIZO
Editar	9999999999	PEÑAFIEL CUASCOTA	MARIA ESTEFANIA	F	ECUATORIANO	MESTIZO
Editar	7777777777	TORRES MALDONADO	JOSE FREDDY	M	ECUATORIANO	MESTIZO

Figura 52: Lista de personas para las pantallas de control de fisioterapias.

- La pantalla muestra el diagnóstico sugerido por médico general, diagnóstico fisioterapéutico según la dolencia y el porcentaje de asistencias a las terapias.

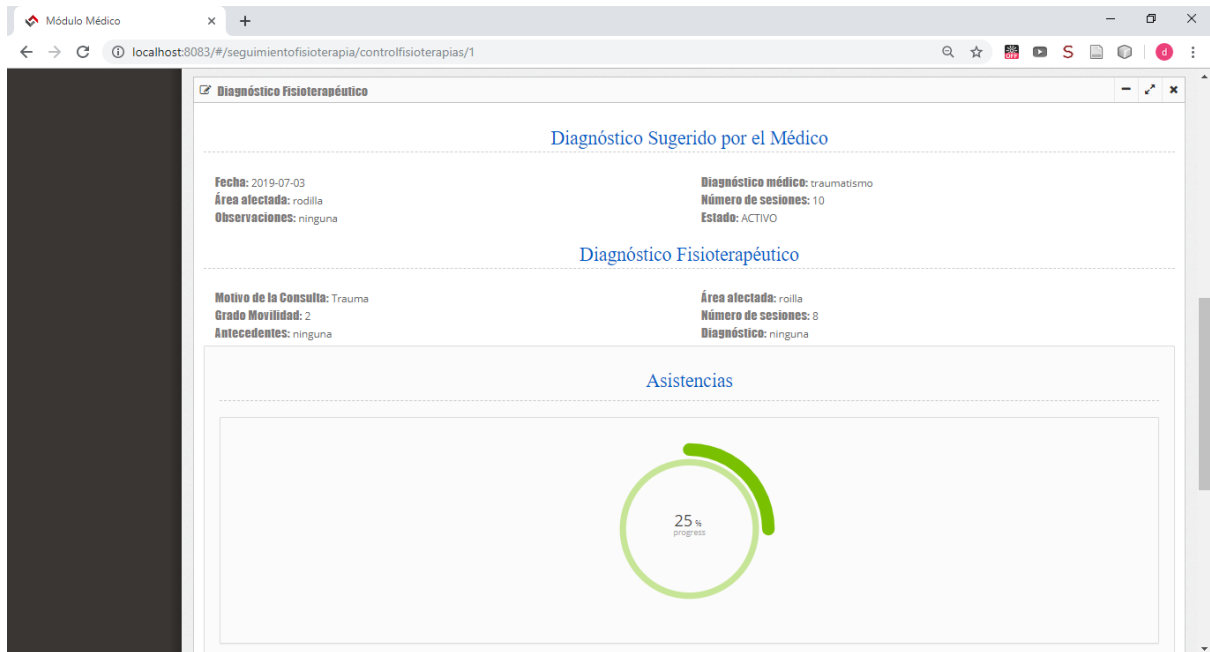


Figura 53: Diagnóstico sugerido, diagnóstico fisioterapéutico y el porcentaje de asistencias a las terapias

- La lista muestra las terapias asistidas en un tratamiento, cada vez que un paciente acuda al tratamiento el porcentaje de asistencia se incrementará.

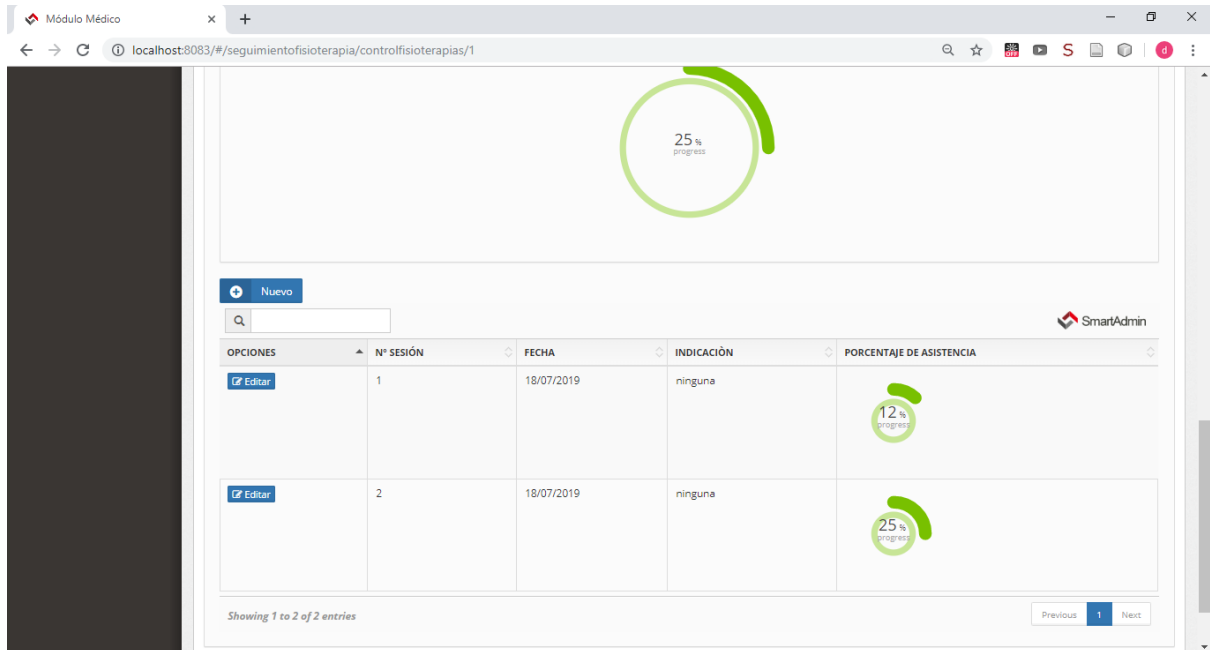


Figura 54: Lista de las terapias asistidas en un tratamiento.

- Para la pantalla de ingreso de terapias podrá escoger uno o varios métodos de recuperación que vaya a aplicar el paciente. También podrá editar los métodos que vaya a aplicar para la terapia.

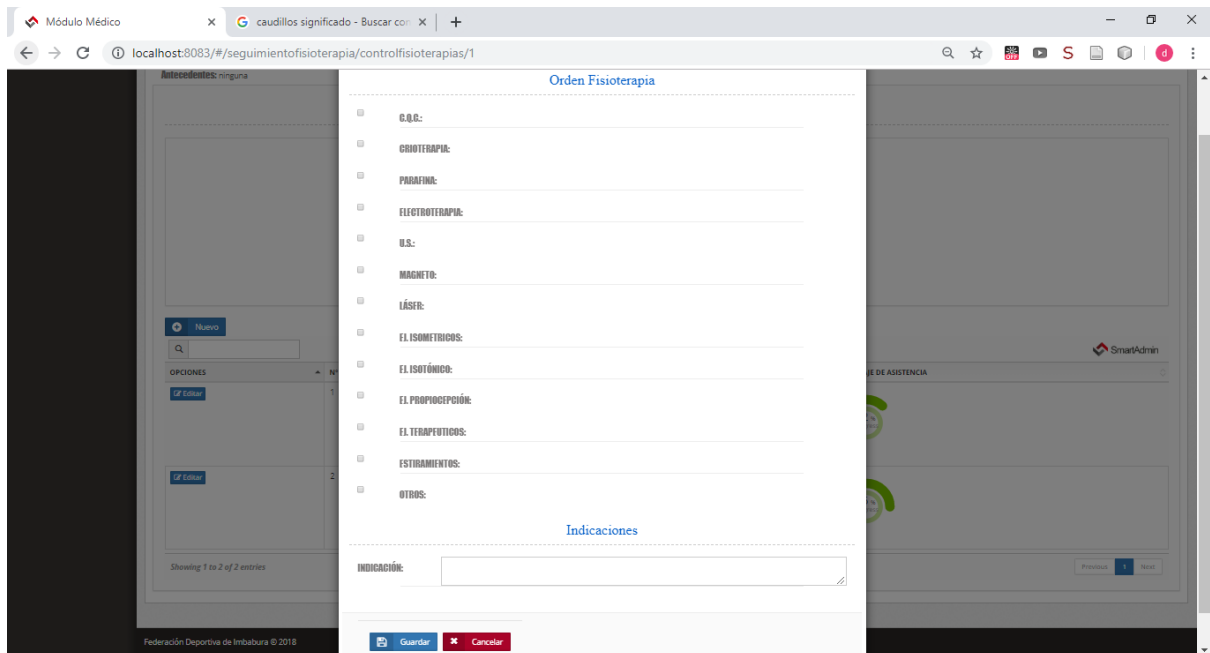


Figura 55: Ingreso de terapia

- La pantalla muestra la lista de todas las personas registradas en el área de psicología para el diagnóstico psicológico.

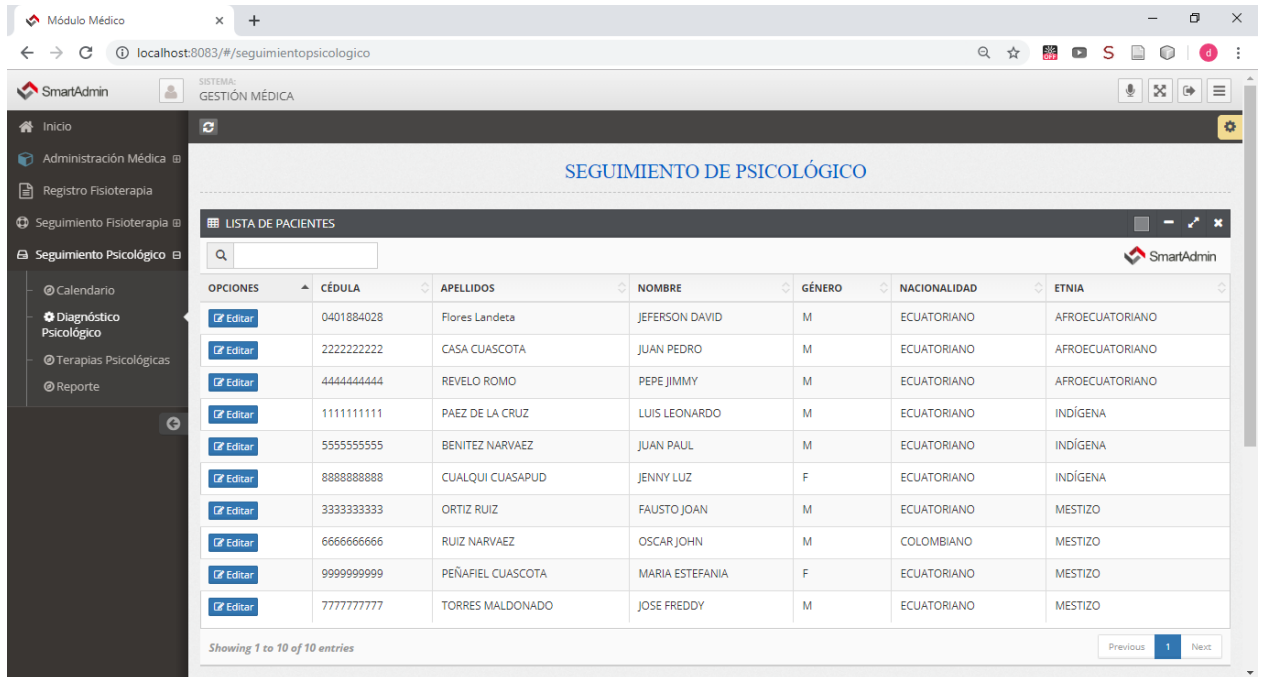


Figura 56: Lista de personas para las pantallas de diagnóstico psicológico.

- La pantalla muestra el diagnostico vigente con que el paciente está en tratamiento

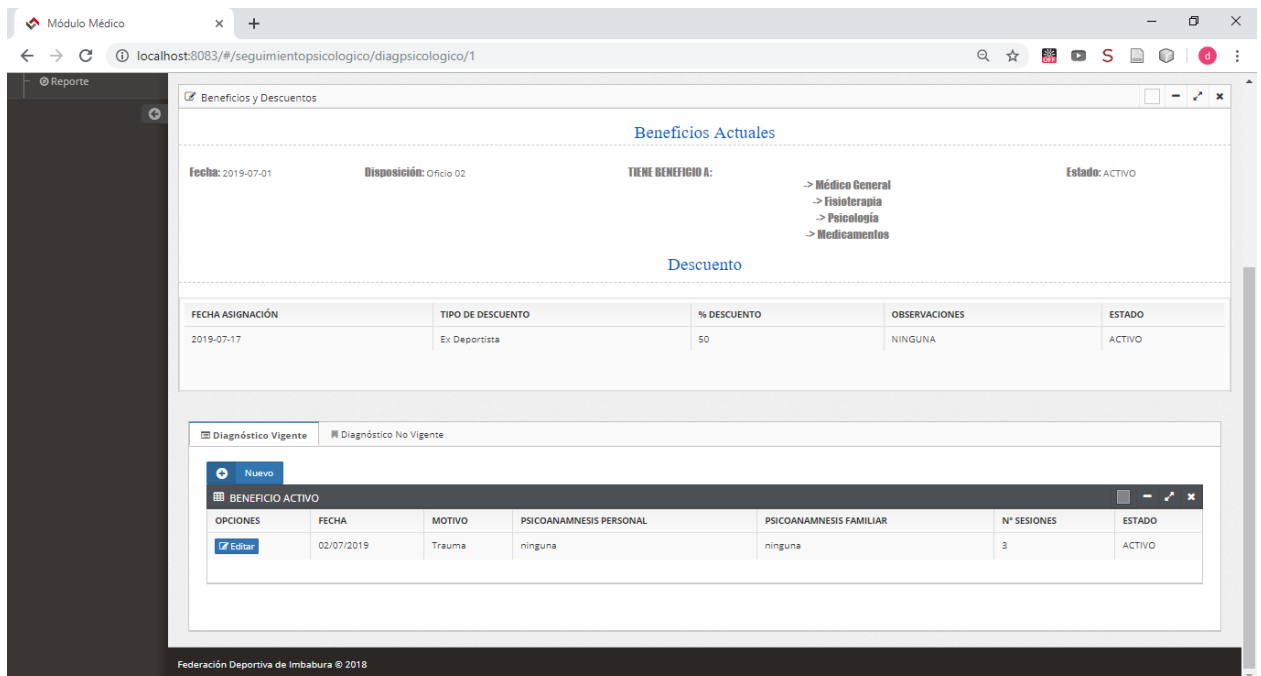


Figura 57: Vista del diagnóstico vigente

- En el siguiente modal se puede llenar los campos necesarios para el diagnóstico psicológico.

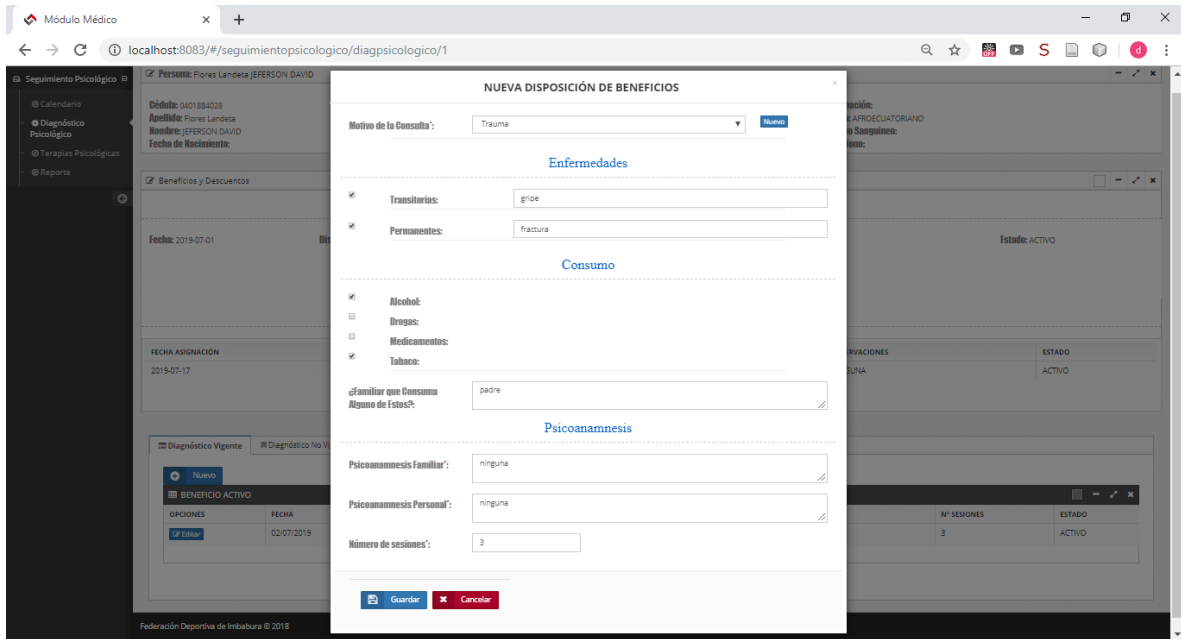


Figura 58: Ingreso de un nuevo diagnóstico psicológico

- En cada diagnóstico psicológico obligatoriamente se debe Ingresar el motivo del tratamiento, si no existiese deberá crear un nuevo motivo de la consulta psicológica
- Si existiese error al ingresar la información se podrá editar los campos.

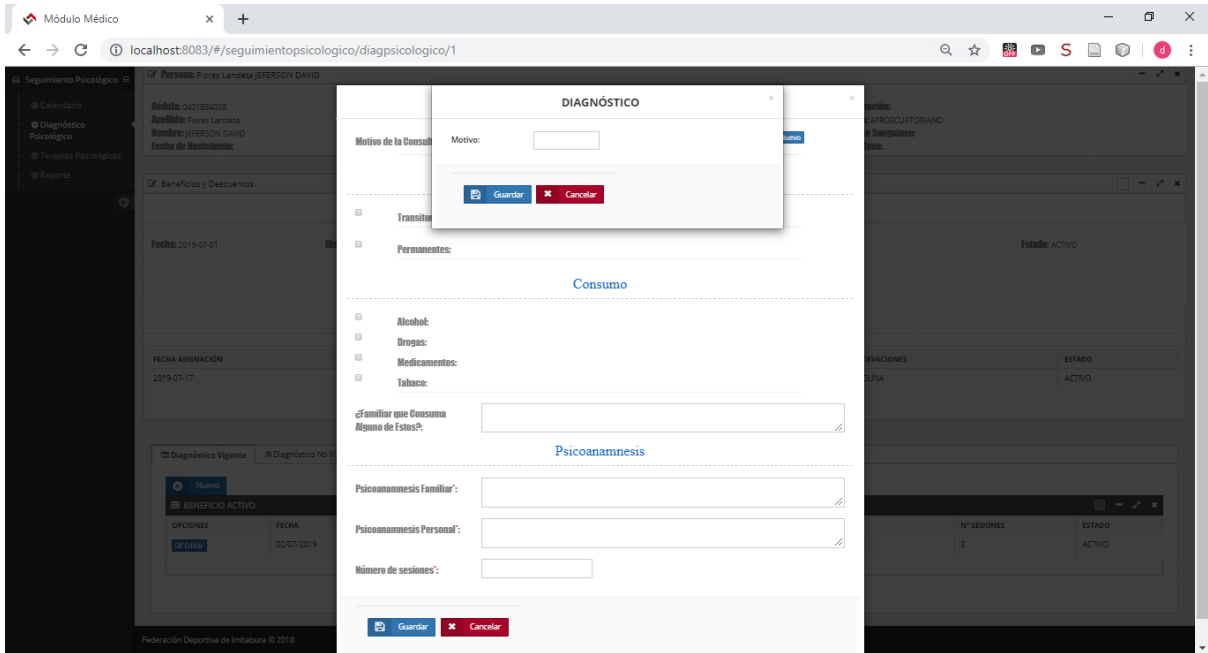


Figura 59: Ingreso de un nuevo motivo de consulta para tratamientos psicológico

- En la siguiente pantalla se visualiza la lista de los diagnósticos no vigentes permitiendo realizar consultas de anteriores tratamientos.

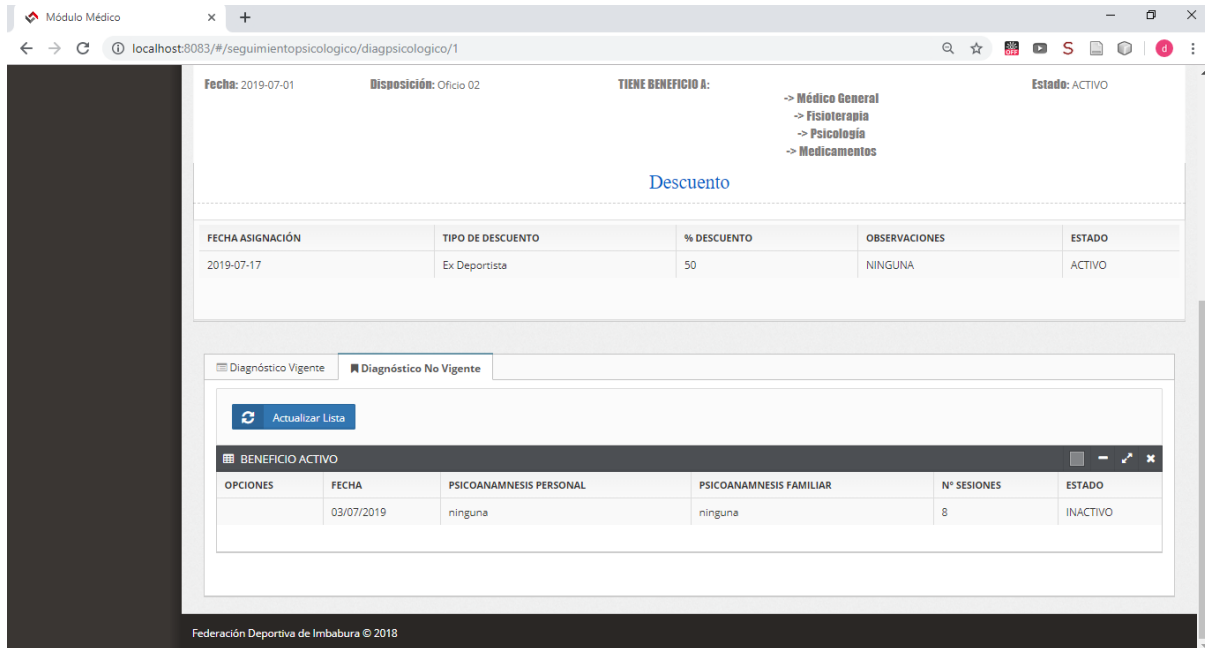


Figura 60: Lista de los diagnósticos no vigentes.

- Muestra la lista de todas las personas registradas en la Federación para las pantallas de control de terapias psicológicas.

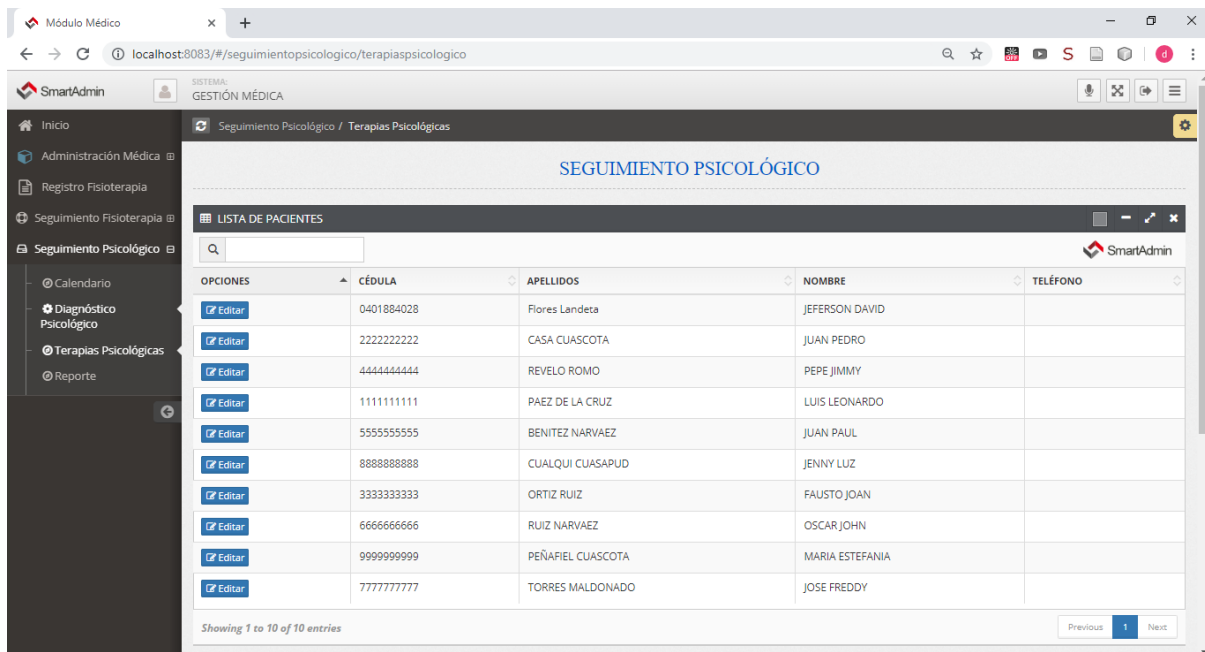


Figura 61: Lista de personas para las pantallas de control de asistencias a psicología

- La pantalla muestra el diagnóstico psicológico y el porcentaje de asistencias que un paciente acudió para los tratamientos pertinentes.

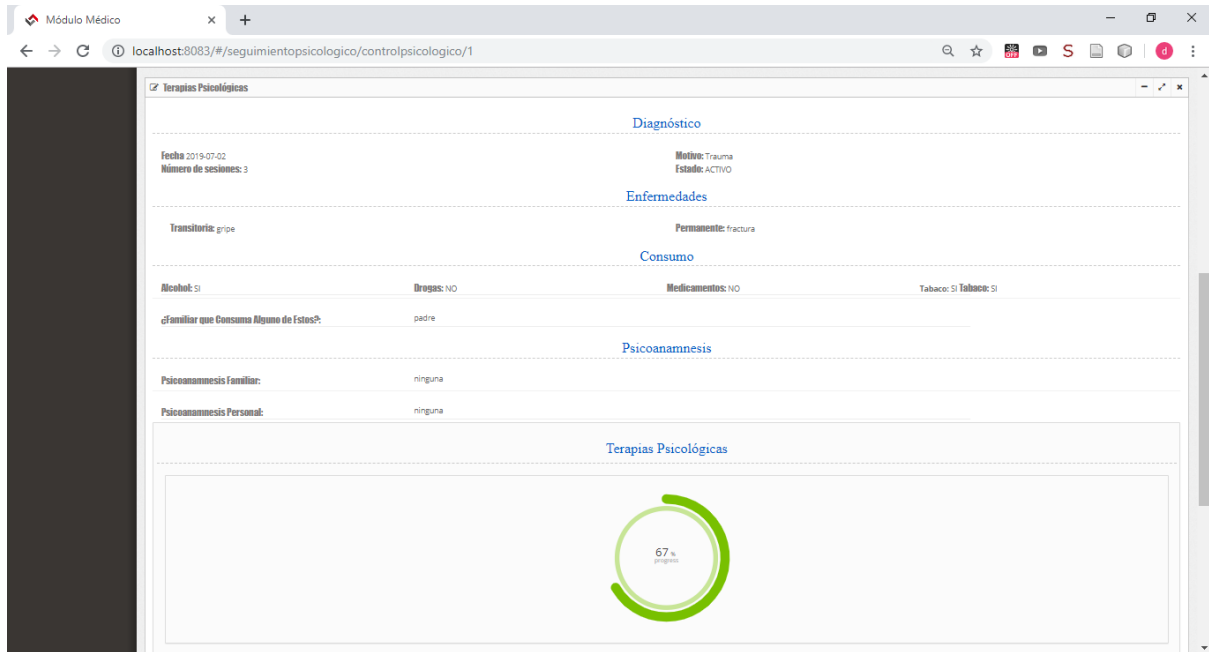


Figura 62: Vista del diagnóstico psicológico y el porcentaje de asistencias a las sesiones

- En la siguiente vista muestra la lista todas las sesiones asistidas en un tratamiento psicológico, además se visualiza en cada sesión el porcentaje de cumplimiento para terminar el tratamiento y el porcentaje se incrementará de acuerdo con las asistencias

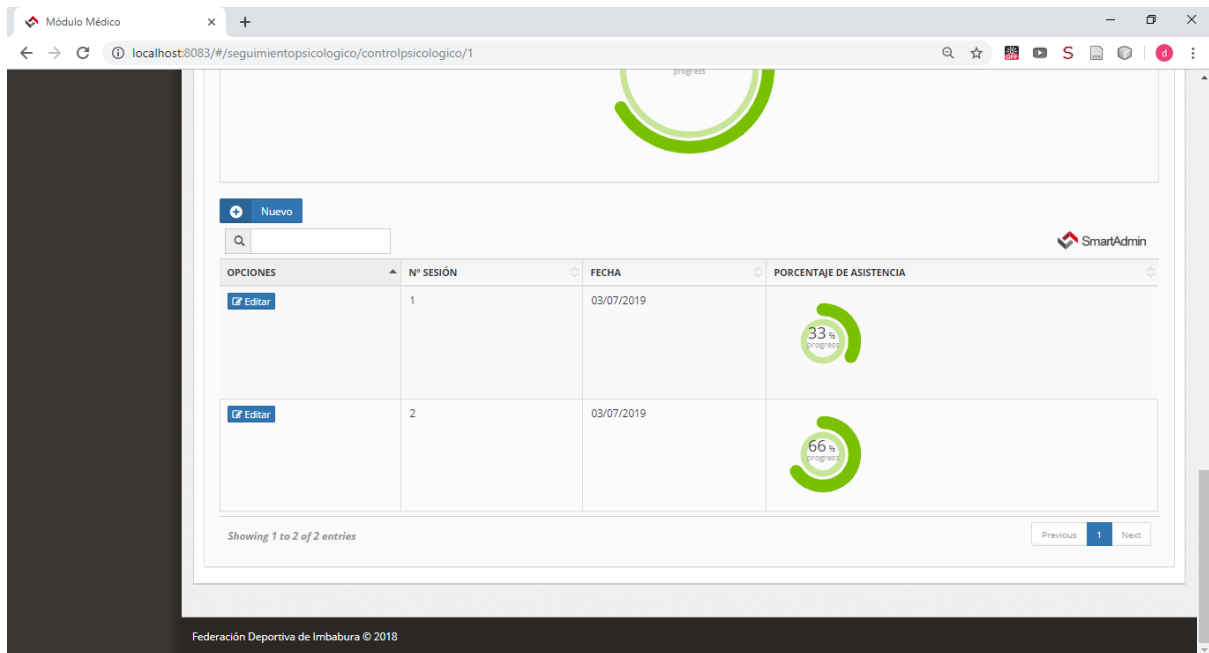


Figura 63: Lista de las sesiones asistidas en un tratamiento psicológico

- En el siguiente modal se ingresará los campos obligatoriamente para registrar cada terapia psicológica
- Si es necesario cambiar la información de las sesiones se lo podrá realizar sin ningún problema, pero la fecha no será modificable.

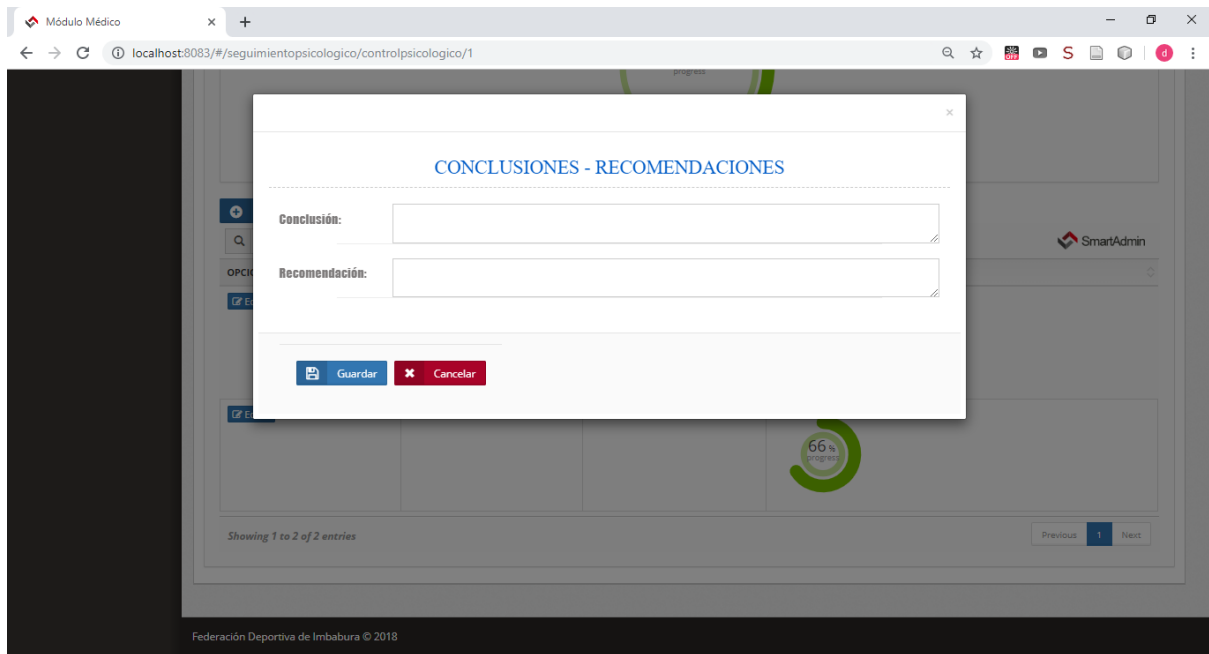


Figura 64: Ingreso de sesiones

d) Reunión retrospectiva

Tabla 31: Sprint 2 Plan de mejoras

RETROSPECTIVA		
Fecha: 03/05/2019		
Asistentes a la reunión: Antonio Quiña (Scrum Master), David flores.		
¿Qué funciono en el Sprint?	¿Qué no salió bien en el Sprint?	¿Qué mejoras vamos a implementar en siguiente Sprint?
Los módulos desarrollados son correctos al análisis del Sprint 0.	La validación de los campos.	Controlar la validar los campos y revisión de ortografía de títulos y campos textos.

2.4.4. Sprint 3

a) Reunión planificación

Fecha de la reunión: 06/05/2019

Asistentes a la reunión: Scrum Master, Product Owner, Team Development

Fechas de inicio Sprint: 06/05/2019

Fechas de fin Sprint: 07/06/2019

Objetivo de Sprint: Desarrollar los reportes y calendarios de los módulos de fisioterapia y psicología mediante la información obtenida en el sprint 0 para un mejor seguimiento de los pacientes.

➤ Sprint Backlog

Tabla 32: Sprint 3 Backlog

ID	Historia de Usuario
HU9	Reporte de los deportistas
HU10	Calendario

Tabla 33: Planificación del Sprint 3

PLANIFICACIÓN DE TRABAJOS DE DESARROLLO SPRINT 3			
ID Historia de usuario	Fase Desarrollo	Tarea	Tiempo estimado (Horas)
HU9	Codificación	Crear reportes de las terapias fisioterapéuticas	1
	Codificación	Crear reportes de las terapias psicológicas.	6
HU10	Codificación	Realizar agenda para el área de fisioterapia	1
	Codificación	Crud para registro de la agenda para el área de fisioterapia	1
	Codificación	Realizar la Agenda para el área de psicología	1
	Codificación	Crud para registro de la agenda para el área de psicología	1
Reuniones	Planificación	Planificación	4
	Revisión	Revisión	2
	Revisión	Retrospectiva	1
Tareas no planificadas	Análisis		
TOTAL			40

b) Reunión revisión

Luego de completar las tareas planificadas en las fechas establecidas, se determinó que se dio cumplimiento a los requerimientos planteados en la Lista de Producto (Product Backlog) del sprint 3.

Tabla 34: Finalización del Sprint 3

SEGUIMIENTO DEL SPRINT 3					
Historia de usuario	Desarrollador	Tarea	Horas Estimadas	Horas Reales	Estado
HU9	David Flores	Crear reportes de las terapias fisioterapéuticas	1	1	REALIZADO
	David Flores	Crear reportes de las terapias psicológicas.	1	1	REALIZADO
HU10	David Flores	Realizar la vista de la agenda del área fisioterapia	1	1	REALIZADO
	David Flores	Realizar un nuevo registro para la agenda fisioterapia	1	1	REALIZADO
	David Flores	Realizar la opción de editar registro para la agenda fisioterapia	2	2	REALIZADO
	David Flores	Realizar la vista de la agenda del área de psicología	1	1	REALIZADO
	David Flores	Realizar un nuevo registro para la agenda psicológica	2	3	REALIZADO
	David Flores	Realizar la vista de editar registro para la agenda psicológica	2	2	REALIZADO
	Reuniones	TEAM	Planificación	4	4
	TEAM	Revisión	2	2	REALIZADO
	TEAM	Retrospectiva	1	1	REALIZADO
TOTAL			40	43	

c) Incremento del producto potencialmente entregable

Al haber finalizado las tareas del Sprint 3 se adjunta las siguientes pantallas finales del sistema correspondientes a las historias de usuarios HU9 y HU10.

- La pantalla muestra los reportes de las terapias fisioterapéuticas desde una fecha de inicio a una fecha fin.

FECHA	INDICACIÓN	MOTIVO	DIAGNÓSTICO SUGERIDO	CÉDULA	APELLIDO	NOMBRE	DISCIPLINA
03/07/2019	ninguna	Fractura	Fractura	0401884028	Flores Landeta	JEFERSON DAVID	FUTBOLL
03/07/2019	ninguna	Fractura	Fractura	0401884028	Flores Landeta	JEFERSON DAVID	FUTBOLL
03/07/2019	ninguna	Fractura	Fractura	0401884028	Flores Landeta	JEFERSON DAVID	FUTBOLL
03/07/2019	ninguna	Fractura	Fractura	0401884028	Flores Landeta	JEFERSON DAVID	FUTBOLL
03/07/2019	ninguna	Trauma	brazo	2222222222	CASA CUASCOTA	JUAN PEDRO	BASQUET
03/07/2019	ninguna	Trauma	brazo	2222222222	CASA CUASCOTA	JUAN PEDRO	BASQUET
03/07/2019	ninguna	Trauma	brazo	2222222222	CASA CUASCOTA	JUAN PEDRO	BASQUET
03/07/2019	ninguna	dolor de espalda	lumbalguia	4444444444	REVELO ROMO	PEPE JIMMY	TENIS

Figura 65: Reportes de las terapias fisioterapéuticas

- La pantalla muestra los reportes de terapias psicológicas desde una fecha de inicio a una fecha fin.

FECHA INICIO: 01/06/2019 FECHA FIN: 31/07/2019

TOTAL DE PACIENTES ATENDIDOS DESDE EL "2019-06-01" HASTA EL "2019-07-31": 4

FECHA	CÉDULA	APELLIDO	NOMBRE	MOTIVO	CONCLUSION	DISCIPLINA
03/07/2019	0401884028	Flores Landeta	JEFERSON DAVID	Esquiosofrenia	ninguna	FUTBOLL
03/07/2019	0401884028	Flores Landeta	JEFERSON DAVID	Esquiosofrenia	ninguna	FUTBOLL
03/07/2019	0401884028	Flores Landeta	JEFERSON DAVID	Trauma	ninguna	FUTBOLL
03/07/2019	0401884028	Flores Landeta	JEFERSON DAVID	Trauma	ninguna	FUTBOLL

Showing 1 to 4 of 4 entries

Figura 66: Reportes de las terapias psicológicas

- La vista muestra la pantalla de la agenda para el área fisioterapia.

CALENDARIO GENERAL FISIOTERAPIA

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
30	1 12a BNM 12a no scene	2	3 12a terapia jose	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27

Figura 67: Vista de la agenda del área fisioterapia

- La pantalla muestra un modal que permite registrar o editar la información de la agenda para el área de fisioterapia.

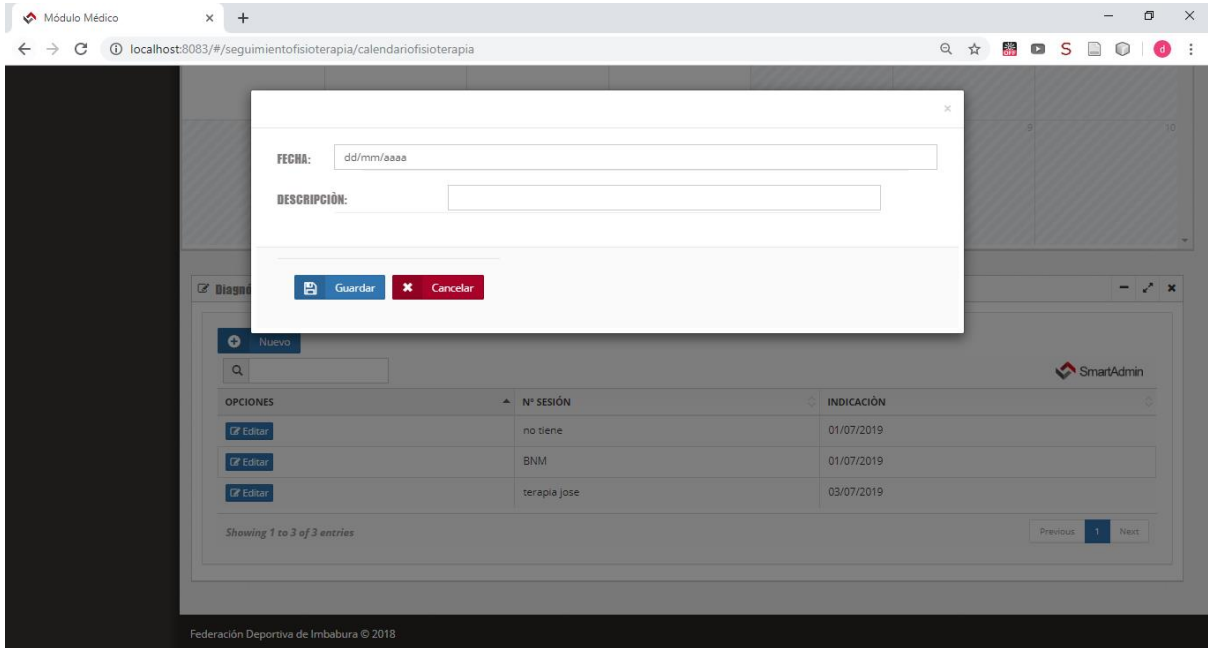


Figura 68: Nuevo registro para la agenda fisioterapia

- La vista muestra la pantalla de la agenda para el área psicología.

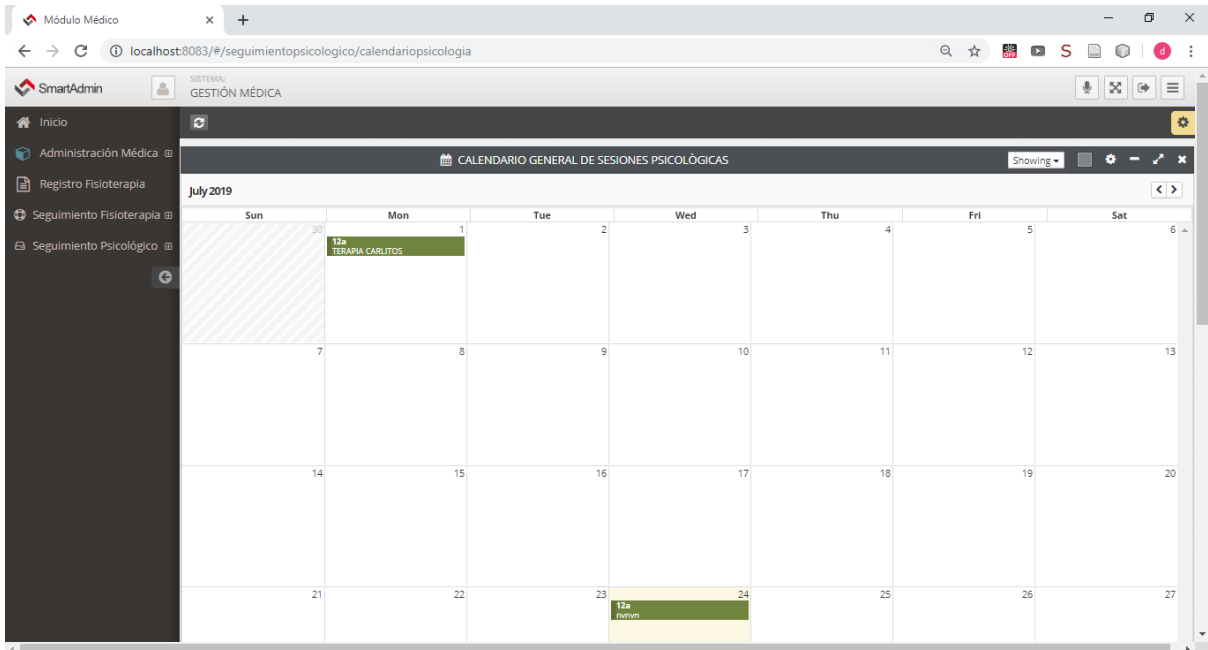


Figura 69: Vista de la agenda del área de psicología

- La pantalla muestra un modal que permite registrar o editar la información de la agenda para el área de psicología.

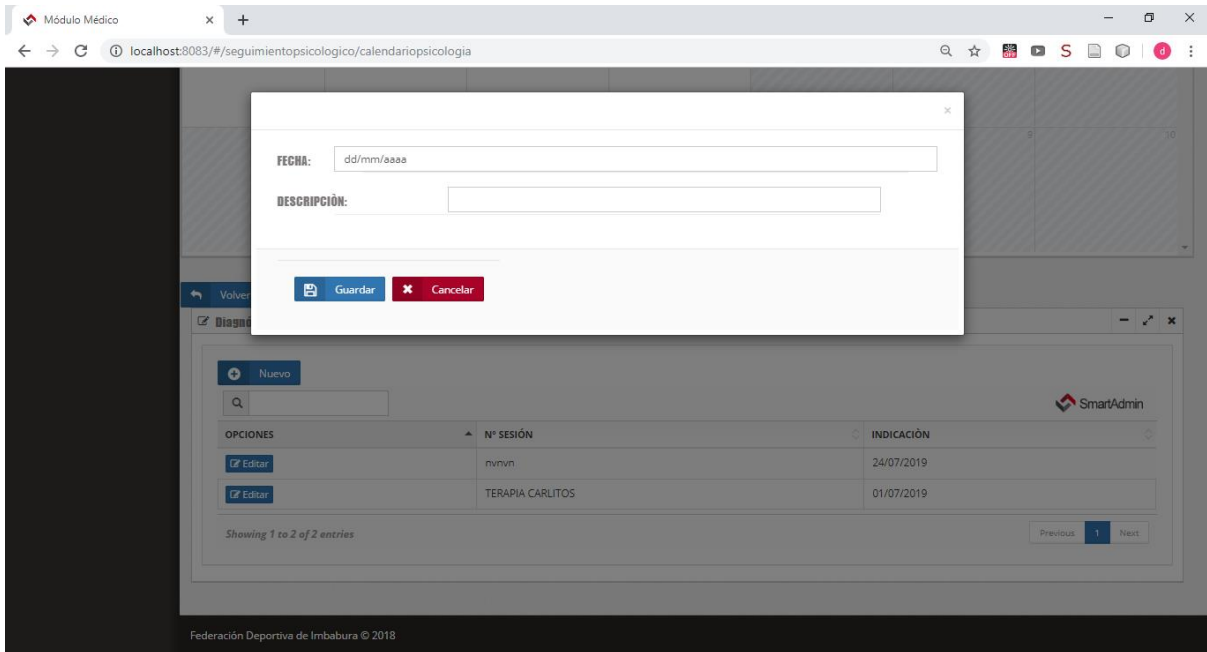


Figura 70: Nuevo registro para la agenda psicológica



d) Reunión retrospectiva

Tabla 35: Sprint 3 Plan de mejoras

RETROSPECTIVA		
Fecha: 07/06/2019		
Asistentes a la reunión: Antonio Quiña (Scrum Master), David flores.		
¿Qué funciono en el Sprint?	¿Qué no salió bien en el Sprint?	¿Qué mejoras vamos a implementar en siguiente Sprint?
Los módulos y reportes desarrollados son correctos		

2.5. Pruebas de aceptación

En conjunto con el Scrum Master y el Product Owner, se realizó la revisión de las pruebas de aceptación del módulo de registro y seguimiento médico de los deportistas en la federación deportiva de Imbabura, el cual fue culminado con éxito, pasando las pruebas de funcionalidad, de esa manera se cumplieron con todos los objetivos planteados para la finalización del sistema.

 		Dirección:	Carrera de ingeniería en sistema computacionales
		Documento:	Pruebas de aceptación del sistema desarrollado.
		Página:	Página 1 de 4
DESARROLLO DEL MÓDULO DE REGISTRO Y SEGUIMIENTO MÉDICO DE LOS DEPORTISTAS EN LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA EN LAS ÁREAS DE PSICOLOGÍA (SOCIO/ECONÓMICO) Y FISIOTERAPIA.			
HISTORIAS DE USUARIOS		TAREAS	RESULTADOS ESPERADOS
ID	Nombre		Cumple No Cumple
HU1	Análisis de los procesos y Base de Datos	Realizar los diagramas de proceso del módulo fisioterapia.	✓
		Realizar los diagramas de proceso del módulo psicología.	✓
		Realizar los casos de uso correspondiente al módulo fisioterapia	✓
		Realizar los casos de uso correspondiente al módulo psicología	✓
		Se realizarán los prototipos del módulo fisioterapia	✓
		Se realizarán los prototipos del módulo psicología	✓
		Realizar el modelo entidad relación	✓
		Se ejecuto el script del modelo de la Base de datos en Postgres.	✓
HU2	Módulo Descuentos y beneficios de los pacientes.	Lista de personas para el módulo de Beneficios	✓
		Vista previa de los datos personales del paciente	✓
		Vista del beneficio activo	✓
		Ingreso de un nuevo beneficio y cambio de estado a inactivo de los beneficios anteriormente registrados	✓
		Editar beneficio	✓
		Lista de beneficios inactivos	✓
		Lista de personas para el módulo de Descuentos	✓
		Vista del descuento activo	✓
		Ingreso de un nuevo descuento y cambio de estado a inactivo de los descuentos anteriormente registrados	✓
		Editar descuento	✓
Lista de descuento inactivos	✓		



Dirección:

Carrera de ingeniería en sistema computacionales

Documento:

Pruebas de aceptación del sistema desarrollado.

Página:

Página 2 de 4

HU3	Módulo registro de pacientes	Lista de personas para el módulo de registro de pacientes	✓	
		Prototipo o simulación de una búsqueda de personas particulares	✓	
		Ingreso de una persona y sus datos personales.	✓	
		Editar los datos personales de la persona	✓	
HU4	Diagnóstico médico sugerido.	Vista previa de los datos personales del paciente, beneficios y descuentos activos	✓	
		Lista diagnósticos sugeridos activos e inactivos.	✓	
		Ingreso de un nuevo diagnósticos sugeridos y cambio de estado a inactivo de los diagnósticos anteriormente registrados	✓	
		Editar diagnostico sugerido activo	✓	
HU5	Módulo de Seguimiento fisioterapéutico.	Lista de personas para las pantallas de diagnóstico fisioterapéutico.	✓	
		Vista de los datos personales del paciente, beneficios y descuentos activos	✓	
		Vista del diagnóstico sugerido del médico activo.	✓	
		Ingreso de nuevos motivos de consulta para tratamientos fisioterapéuticos	✓	
		Lista de las terapias no vigentes o terminadas registradas como un historial de tratamientos.	✓	
HU6	Avances de fisioterapias	Lista de personas para las pantallas de control de fisioterapias.	✓	
		Vista de los datos personales del paciente, beneficios y descuentos activos	✓	
		Vista del diagnóstico sugerido por médico general, diagnóstico fisioterapéutico y el porcentaje de asistencias a las terapias.	✓	
		Lista de las terapias asistidas en un tratamiento	✓	
		Ingreso de terapias	✓	
		Editar terapias	✓	
HU7	Módulo de seguimiento Psicológico (Socio/Económico)	Lista de personas para las pantallas de diagnóstico psicológico.	✓	
		Vista de los datos personales del paciente, beneficios y descuentos activos	✓	
		Vista del diagnóstico vigente	✓	
		Ingreso de un nuevo diagnóstico psicológico	✓	



Dirección:

Carrera de ingeniería en sistema computacionales

Documento:

Pruebas de aceptación del sistema desarrollado.

Página:

Página 3 de 4

		Ingreso de un nuevo motivo de consulta para tratamientos psicológico	✓	
		Editar tratamiento psicológico	✓	
		Lista de los diagnósticos no vigentes.	✓	
HU8	Avances de sesiones Psicológicas	Lista de personas para las pantallas de control de asistencias a psicología.	✓	
		Vista de los datos personales del paciente, beneficios y descuentos activos	✓	
		Vista del diagnóstico psicológico y el porcentaje de asistencias a las sesiones.	✓	
		Lista de las sesiones asistidas en un tratamiento psicológico	✓	
		Ingreso de sesiones	✓	
		Editar sesiones	✓	
		HU9	Reporte de los deportistas	Reportes de las terapias fisioterapéuticas
Reportes de las terapias psicológicas.	✓			
HU10	Calendario	Vista de la agenda del área fisioterapia	✓	
		Nuevo registro para la agenda fisioterapia	✓	
		Editar registro para la agenda fisioterapia	✓	
		Vista de la agenda del área de psicología	✓	
		Nuevo registro para la agenda psicológica	✓	
		Editar registro para la agenda psicológica	✓	

Ing. Antonio Quiña

C.I.:1002322384

Scrum Master

Ing. Benítez Christian

C.I.:1002534947

Product Owner

Departamento de sistemas

Capítulo III

3.1. Validación de resultados de la calidad en uso

Para evaluar y validar la aplicación desarrollada, se determina el modelo de calidad del software, mediante las siguientes actividades:

- Definición del modelo de calidad en uso y ponderación
- Medición del modelo de calidad en uso
- Evaluación del modelo de calidad en uso
- Resultados del modelo de calidad en uso

3.1.1. Definición del modelo de calidad en uso

La definición de la ISO / IEC 25010 se refiere a establecer las características y subcaracterísticas de la calidad en uso (Ver Tabla 5), conforme al contexto en que se desenvuelve el presente proyecto. EL product Owner y Scum Master, fueron los encargados de escoger y establecer las ponderaciones de las subcaracterísticas del modelo de calidad en uso utilizado para evaluar al software desarrollado.

3.1.1.1. Matriz de calidad de software

Para la matriz de calidad de uso, se definen datos informativos del sistema y objetivos del proyecto como se muestra en la Tabla 36 para posteriormente seguir con la evaluación de calidad del software:

Tabla 36: Datos Informativos de la Matriz de Calidad del Software
Fuente: Basada en (Vaca Sierra, 2017)

MATRIZ DE CALIDAD DE SOFTWARE	
1. DATOS INFORMATIVOS:	
Fecha:	31/07/2019
Institución:	Federación Deportiva de Imbabura
Nombre del Software:	Estudio de una arquitectura de microservicios mediante Spring Cloud para el desarrollo del módulo de registro y seguimiento médico de los deportistas en la Federación Deportiva de Imbabura.
OBJETIVOS GENERALES DEL SOFTWARE	
Estudiar una arquitectura de microservicios mediante Spring Cloud para el desarrollo del módulo de registro y seguimiento médico de los deportistas en la Federación Deportiva de Imbabura	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL SOFTWARE	
1.- Estudiar y conceptualizar la arquitectura de microservicios mediante Spring Cloud.	
2.- Desarrollar un sistema aplicando la metodología Ágil SCRUM para el registro y seguimiento médico utilizando las herramientas Spring Boot (Back-End) y Angular4 (Front-End).	
3.- Evaluar los resultados obtenidos mediante métricas de eficiencia.	

PARTICIPANTES		
Cargo	Nombre	Unidad
Desarrollador	Flores Landeta Jeferson David	

3.1.1.2. Tipo de producto software

El estándar internacional de los sistemas de categorías de productos de software establecidas en la Clasificación Central de Productos (CPC), se define el proyecto según la categoría como se muestra en la Tabla 37.

Tabla 37: Tipos de productos de software
Fuente: Basada en (Vaca Sierra, 2017)

TIPO DE PRODUCTO SOFTWARE		
Producto	Clasificación de producto	Selección
Página Web (PW)	Estática	
	Animada	
	Dinámica	
	Portal Web	
	Tienda Virtual o Comercio Electrónico	
	Página Web con Gestor de Contenido	
	Página Web 2.0	
Base de Datos (BDD)	BDD jerárquica	
	BDD de red	
	BDD transaccional	
	BDD relacional	
	BDD multidimensional	
	BDD orientado a objetos	
	BDD documental	
BDD deductiva		
Software de Aplicación (SA)	SA de productividad (editores de texto)	
	SA de entretenimiento (videojuegos)	
	SA de negocios (ERP)	
	SA de educación (programas interactivos de aprendizaje)	
	SA de tecnología (control de sistemas, médicas, etc.)	X

3.1.1.3. Nivel de importancia

Se define como nivel de importancia, a las características y subcaracterísticas para evaluar la aplicación web.

Tabla 38: Variables y Escalas de Medición
Fuente: (Chávez, 2016)

Nivel de Importancia	Nomenclatura	Descripción
Alta	A	El nivel de importancia de la característica y subcaracterística obliga a realizar las mediciones
Media	M	El nivel de importancia de la característica y subcaracterística indica que se sujeta a criterio del evaluador
Baja	B	El nivel de importancia de la característica y subcaracterística indica que no es necesaria la medición.
No Aplica	N/A	Significa que no se puede medir o aplicar.

3.1.1.4. Definir características de calidad, nivel de importancia y ponderación

Con el fin de puntualizar los resultados cuantitativos, se asignará una ponderación y se especificará el nivel de importancia a cada característica de calidad en uso mediante métricas de eficiencia y satisfacción para evaluar el sistema web realizado a la Federación Deportiva de Imbabura. Las ponderaciones a las características, subcaracterísticas y atributos de calidad que estuvieron sujetas al criterio del validador (product owner) tomando en cuenta el contexto donde se lleva a cabo el proyecto.

Tabla 39: Características de calidad en uso
Fuente: Basada en (ISO/IEC 25022, 2016)

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EN USO		
Nombre	Nivel de Importancia	%
C1 – Efectividad	No Aplica	0%
C2 – Eficiencia	Alta	50%
C3 – Satisfacción	Alta	50%
C4 - Libertad de Riesgo	No Aplica	0%
C5 - Cobertura de contexto	No Aplica	0%
Total		100%

3.1.1.5. Definir Subcaracterísticas, nivel de importancia y ponderación

Las subcaracterísticas de eficiencia y utilidad para el producto software, se asignará una ponderación y se especificará el nivel de importancia mediante métricas de eficiencia y satisfacción para evaluar el sistema web realizado a la Federación Deportiva de Imbabura, ver Tabla 40.

Tabla 40: Subcaracterísticas de la calidad en uso
Fuente: Basada en (ISO/IEC 25022, 2016)

SUBCARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EN USO				
Característica	Subcaracterística	Nivel de Importancia	%	Total Característica
C1 – Efectividad	Efectividad	No Aplica	0%	0%
C2 – Eficiencia	Eficiencia	Alta	100%	100%
C3 - Satisfacción	Utilidad	Alta	100%	100%
C4 - Libertad de Riesgo	Libertad del riesgo económico	No Aplica	0%	0%
	Libertad del riesgo de salud y seguridad	No Aplica	0%	
	Libertad del riesgo ambiental	No Aplica	0%	
C5 - Cobertura de contexto	Complejidad de Contexto	No Aplica	0%	0%
	Flexibilidad	No Aplica	0%	

3.1.1.6. Métricas, nivel de importancia y ponderación

De acuerdo con las subcaracterísticas definidas y lineamientos de eficiencia determinado en el tercer Objetivos específicos de la investigación donde se pretende llegar a evaluar la métrica. El product Owner y Scum Master definirán las métricas que ayudarán a evaluar el sistema de registro y seguimiento médico de los deportistas en la Federación Deportiva de Imbabura.

Tabla 41: Métricas de la calidad en uso
Fuente: Basada en (ISO/IEC 25022, 2016)

MÉTRICAS DE CALIDAD EN USO				
Subcaracterística	Métrica	Nivel de Importancia	%	Total Característica
Eficiencia	Tiempo de tareas	Alta	50%	100%
	Eficiencia del Tiempo	Alta	40%	
	La rentabilidad	No Aplica	0%	
	Productivo relación del tiempo	No Aplica	0%	
	Comportamiento Innecesario	Media	10%	
	Consecuencias de la fatiga	No Aplica	0%	
Utilidad	Utilidad	Alta	50%	100%
	Confianza	Media	35%	
	Comodidad	Baja	15%	

3.1.2. Medición del modelo de calidad en uso

Para aplicar la medición de las métricas de eficiencia y satisfacción de acuerdo con la ISO/IEC 25022, se realizó un taller y una encuesta al personal médico de la Federación Deportiva de Imbabura; Médico General, Fisioterapeuta, Psicólogo y estudiantes que no pertenecían a la Federación, para luego recolectar información relevante y emplear las fórmulas correspondientes.

3.1.2.1. Taller práctico del sistema

En el taller se determinaron tres objetivos de acuerdo con la funcionalidad del sistema y la métrica de eficiencia, como se puede observar en la Tabla 42, consta de tres objetivos y ocho tareas, que ayudaron a evaluar la eficiencia de la aplicación con tareas específicas.

Tabla 42: Artefacto del taller propuesto

Taller Propuesto				
Objetivo del taller:		Medir la eficiencia del sistema de registro y seguimiento médico en el área de Psicología y Fisioterapia		
Característica	Eficiencia	Subcaracterística	Eficiencia	
Método	Medir el rendimiento del usuario			
Métrica	Descripción de la métrica	Objetivo de la tarea	N° Tarea	Tareas
Tiempo de tareas	El tiempo necesario para completar con éxito una tarea.	Ingresar Información relevante del paciente	1	Editar la información de un paciente (cualquiera).
			2	Ingresar un nuevo beneficio médico con dos tipos de beneficio que tendrá el paciente
			3	Ingresar un nuevo descuento médico.
			4	Ingresar un nuevo Diagnóstico Médico Sugerido para el paciente
Eficiencia del Tiempo	La eficiencia con la que los usuarios alcanzan sus objetivos más momento en el que el uso del sistema.	Realizar el seguimiento de un paciente en el área de fisioterapia	5	Ingrese un nuevo Diagnóstico Fisioterapéutico con números de sesiones (5)
			6	Ingresar tres controles Fisioterapéuticos
			7	Editar el control Fisioterapéutico número dos
Comportamiento Innecesario	La proporción de las acciones realizada por el usuario que No fueron necesarias para lograr la tarea.	Ejecutar un reporte desde una fecha inicio a una fecha final	8	Realizar un reporte fisioterapéutico desde la fecha 01/01/2020 hasta 29/02/2020

Las tareas del uno al siete Ver Tabla 42, de los objetivos uno y dos, se recolecto la información como se muestra en anexos Figura 79.

- **Hora inicio:** Para cada tarea se tomará la hora actual en la que inició, siempre partiendo desde la pantalla de inicio.
- **Hora Fin:** Al finalizar se tomó la hora en la que termino de ejecutar la tarea
- **Total de minutos:** el total de minutos es la diferencia de la hora final con la hora inicial, esto ayudará a tabular la información recolectada.

El objetivo 1: Ingresar Información relevante del paciente.

1. Editar la información de un paciente (cualquiera).
2. Ingresar un nuevo beneficio médico con dos tipos de beneficio que tendrá el paciente
3. Ingresar un nuevo descuento médico
4. Ingrese un nuevo diagnóstico médico sugerido para el paciente

Estas tareas ayudarán a cuantificar la métrica de tiempo de tarea (tiempo necesario para completar con éxito una tarea).

El objetivo 2: Realizar el seguimiento de un paciente en el área de fisioterapia.

5. Ingresar un nuevo Diagnóstico Fisioterapéutico con números de sesiones (5)
6. Ingresar tres controles Fisioterapéuticos
7. Edite el control Fisioterapéutico número dos

Las anteriores tareas ayudan a cuantificar la eficiencia del tiempo (con la que los usuarios alcanzan sus objetivos enmarcados en el uso de sistema).

El objetivo 3: Ejecutar un reporte desde una fecha inicio a una fecha final.

8. Realizar un reporte fisioterapéutico desde la fecha 01/01/2020 hasta 29/02/2020

La actividad ayudará a medir el comportamiento innecesario (La proporción de las acciones realizada por el usuario que no fueron necesarias para lograr la tarea). Además, recolecta la información como se muestra en anexos Figura 80.

- **Número de acciones que en realidad no fueron necesarias para lograr la tarea:** Se estableció un número de acciones necesarias para ejecutar la tarea por el experto del sistema y se obtuvo la diferencia con el número total de acciones realizadas por el usuario.
- **Número de acciones realizadas por el usuario:** Se contabilizó el número de acciones realizadas por el usuario mediante la observación minuciosa del evaluador para realizar la tarea señalada.

Luego del desarrollar actividades, finalmente el taller propuesto medirá la eficiencia de calidad de uso de acuerdo con la ISO/IEC 25022, las observaciones del usuario con lo que se pretende mejorar la calidad del sistema.

3.1.2.2. Encuesta de satisfacción

Para la encuesta del taller se aplicó las preguntas SUS (System Usability Scale - Escala de Usabilidad del Sistema) con una escala de uno a cinco, como se puede observar en la Tabla 43, siendo: 1 Totalmente de acuerdo, 2 De acuerdo, 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 En desacuerdo y 5 Totalmente en desacuerdo.

Tabla 43: Preguntas SUS (System Usability Scale - Escala de Usabilidad del Sistema)
Fuente: Basada en (*System Usability Scale (SUS) | Usability.gov, s. f.*)

N.º	PREGUNTAS	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	Podría utilizar frecuentemente este sitio web					
2	Encontré el sitio web sencillo.					
3	Pienso que el sitio web es fácil de usar					
4	Pienso que podré utilizar este sitio web sin el apoyo de personal técnico					
5	Encontré que varias de las funciones en el sitio web estaban bien integradas.					
6	Existe estabilidad en el sitio web. (no existe errores o perdida de información)					
7	Imagino que la mayoría de las personas podrían aprender a usar este sitio web muy rápido.					
8	Encontré el sitio web muy intuitivo.					
9	Siento confiado (seguro) al utilizar el sitio web.					
10	Puedo utilizar el sitio web sin tener que aprender nada nuevo.					

Las preguntas SUS (System Usability Scale - Escala de Usabilidad del Sistema) se aplicaron en Forms de Office 365 a cada persona que realizo el taller, posteriormente para aplicar la medición de las métricas de satisfacción de acuerdo con la ISO/IEC 25022.

3.1.3. Evaluación del modelo de calidad en uso

Después de aplicar el taller y la encuesta, se tabuló la información de acuerdo con el modelo de calidad y métricas establecidos al inicio del capítulo tres de la presente investigación.

3.1.3.1. Característica: eficiencia

Para evaluar la aplicación web, se tabuló y cuantifico las métricas de eficiencia, en los tres objetivos plantados en el taller.

❖ Subcaracterísticas: Eficiencia

- **Métrica: Tiempo de tareas**

En la métrica de tiempo de tarea se tabuló los datos de las actividades del objetivo uno (Ver Tabla 42) y se sumaron para aplicar la fórmula correspondiente (Ver Tabla 44), con el fin de obtener un promedio como se muestra en la Tabla 45.

Tabla 44: Fórmula de tiempo de tareas
Fuente: (ISO/IEC 25022, 2016)

Tiempo de tareas	
Formula:	$X=A/B$
Variable:	A = Tiempo empleado por un usuario normal para completar una tarea
	B = tiempo empleado por un experto para completar una tarea

Tabla 45: Resultado del tiempo de tarea
Fuente: Basado en (ISO/IEC 25022, 2016)

Objetivo 1																
Usuario	Tarea 1			Tarea 2			Tarea 3			Tarea 4			Sumatoria Total Hora de las tareas	Resultado		
	Hora Inicio	Hora Fin	Total Hora	Hora Inicio	Hora Fin	Total Hora	Hora Inicio	Hora Fin	Total Hora	Hora Inicio	Hora Fin	Total Hora		Tiempo de un usuario normal en contemplar el objetivo	Tiempo de un proceso normal	Resultado Final
1	8:23:51	8:25:07	01:16,000	8:21:05	8:22:27	01:22,000	8:25:55	8:26:25	00:30,161	8:27:04	8:27:47	00:43,172	03:51,333	3,86	4,00	0,96
2	12:10:49	12:11:35	00:46,175				12:19:29	12:19:56	00:26,692	12:20:35	12:21:57	01:21,892	02:34,759	2,58	4,00	0,64
3	12:40:57	12:43:08	02:10,548	12:44:37	12:46:10	01:33,291	12:47:17	12:48:27	01:09,860	12:49:13	12:52:22	03:09,025	08:02,724	8,05	4,00	2,01
4	17:44:29	17:45:16	00:46,855	17:46:07	17:49:19	03:12,102	17:50:06	17:50:34	00:28,015	17:51:09	17:52:08	00:59,347	05:26,319	5,44	4,00	1,36
5	18:06:29	18:06:46	00:16,723	18:07:40	18:08:30	00:50,424	18:09:33	18:10:09	00:36,042	18:10:55	18:11:48	00:52,970	02:36,159	2,60	4,00	0,65
6	18:38:06	18:38:28	00:22,287	18:39:00	18:40:11	01:11,067	18:40:39	18:41:06	00:27,163	18:41:33	18:42:11	00:37,591	02:38,108	2,64	4,00	0,66
7	18:55:35	18:56:02	00:27,289	18:56:34	18:57:26	00:51,581	18:58:07	18:58:46	00:38,945	18:59:13	19:00:14	01:00,537	02:58,352	2,97	4,00	0,74
8	19:41:43	19:42:01	00:18,222	19:42:39	19:43:22	00:42,657	19:43:57	19:44:17	00:20,208	19:44:47	19:45:09	00:21,824	01:42,911	1,72	4,00	0,43
9	20:03:00	20:03:16	00:15,914	20:05:13	20:05:36	00:22,520	20:06:12	20:06:33	00:21,192	20:06:57	20:07:26	00:29,481	01:29,107	1,49	4,00	0,37
10	20:55:35	20:56:02	00:27,289	20:56:34	20:57:26	00:51,581	20:58:07	20:58:46	00:38,945	20:59:13	21:00:14	01:00,537	02:58,352	2,97	4,00	0,74
11	21:07:56	21:09:11	01:14,839	21:09:51	21:10:12	00:20,543	21:10:32	21:11:01	00:29,090	21:12:15	21:12:38	00:22,801	02:27,273	2,45	4,00	0,61
12	21:21:58	21:22:18	00:20,363	21:23:11	21:23:37	00:25,570	21:24:09	21:24:41	00:32,019	21:25:16	21:25:51	00:34,797	01:52,749	1,88	4,00	0,47
13	21:44:25	21:46:07	01:41,652	21:47:21	21:48:12	00:50,789	21:49:06	21:49:28	00:22,009	21:50:51	21:52:19	01:27,951	04:22,401	4,37	4,00	1,09
14	22:18:34	22:22:01	03:27,345	22:22:41	22:23:41	01:00,070	22:24:50	22:25:43	00:53,045	22:24:50	22:25:43	00:53,045	06:13,505	6,23	4,00	1,56
15	15:34:59	15:35:25	00:26,140	15:36:11	15:36:29	00:18,017	15:36:54	15:37:25	00:30,651	15:38:05	15:38:43	00:38,076	01:52,884	1,88	4,00	0,47
16	18:06:09	18:07:09	01:00,177	18:07:46	18:08:34	00:48,228	18:10:05	18:10:55	00:50,293	18:11:51	18:12:49	00:58,096	03:36,794	3,61	4,00	0,90
17	18:35:59	18:36:20	00:20,834	18:36:45	18:37:30	00:45,369	18:37:52	18:38:51	00:58,762	18:41:07	18:41:58	00:50,947	02:55,912	2,93	4,00	0,73
18	20:53:24	20:54:36	01:11,761	20:55:12	20:56:38	01:26,163	20:57:27	20:58:23	00:55,667	20:59:08	21:00:03	00:54,635	04:28,226	4,47	4,00	1,12
19	16:46:37	16:48:02	01:24,637	16:48:50	16:50:06	01:16,225	16:50:43	16:51:29	00:45,968	16:52:55	16:53:44	00:49,232	04:16,062	4,27	4,00	1,07
20	16:46:37	16:48:02	01:24,637	16:48:50	16:50:06	01:16,225	16:50:43	16:51:29	00:45,968	16:52:55	16:53:44	00:49,232	04:16,062	4,27	4,00	1,07
Promedio tiempo de tareas															0,883	

- **Métrica: Eficiencia del tiempo**

En la métrica eficiencia del tiempo se tabuló los datos de las actividades del objetivo dos (Ver Tabla 42) y se sumaron para aplicar la fórmula correspondiente (Ver Tabla 46), con el fin de obtener el promedio como se muestra en la Tabla 47.

Tabla 46: Fórmula de eficiencia del tiempo
Fuente: (ISO/IEC 25022, 2016)

Eficiencia del tiempo	
Formula:	$X=A/T$
Variable:	A = Número de tareas completadas. T = Tiempo empleado por un usuario normal al completar un objetivo.

Tabla 47: Resultado de eficiencia del tiempo
Fuente: Basado en (ISO/IEC 25022, 2016)

Objetivo 2													
Tarea 5			Tarea 6			Tarea 7			Resultado				
Usuario	Hora Inicio	Hora Fin	Total Hora	Hora Inicio	Hora Fin	Total Hora	Hora Inicio	Hora Fin	Total Hora	Sumatoria Total Hora de las tareas	Tiempo de un usuario normal en contemplar las tareas	Tareas completadas	Resultado Final
1	8:31:17	8:32:03	00:45,566	8:33:13	8:34:40	01:27,289	8:35:25	8:36:04	00:38,691	02:51,546	2,86	3,00	1,05
2	12:22:44	12:24:41	01:56,709	12:29:32	12:30:51	01:18,794	12:31:39	12:32:28	00:48,749	04:04,252	4,07	3,00	0,74
3	12:53:25	12:55:26	02:00,530	12:56:10	13:02:14	06:03,535	13:02:37	13:03:26	00:48,505	08:52,570	8,88	3,00	0,34
4	17:52:39	17:54:34	01:54,913	17:55:11	17:57:42	02:31,201	17:58:16	17:58:52	00:35,941	05:02,055	5,03	3,00	0,60
5	18:12:29	18:13:11	00:42,199	18:13:44	18:15:05	01:21,153	18:15:43	18:16:11	00:27,723	02:31,075	2,52	3,00	1,19
6	18:42:38	18:43:26	00:48,444	18:44:27	18:47:09	02:41,788	18:49:14	18:49:35	00:21,302	03:51,534	3,86	3,00	0,78
7	19:00:51	19:02:03	01:12,404	19:02:33	19:04:58	02:25,224	19:05:52	19:06:40	00:47,508	04:25,136	4,42	3,00	0,68
8	19:46:38	19:47:13	00:34,768	19:47:47	19:48:26	00:39,262	19:49:01	19:49:18	00:17,071	01:31,101	1,52	3,00	1,98
9	20:08:08	20:08:51	00:43,052	20:09:20	20:10:25	01:05,012	20:11:18	20:11:40	00:22,368	02:10,432	2,17	3,00	1,38
10	20:42:38	20:43:26	00:48,444	20:44:27	20:47:09	02:41,788	20:49:14	20:49:35	00:21,302	03:51,534	3,86	3,00	0,78
11	21:15:01	21:15:58	00:56,526	21:17:08	21:17:53	00:44,575	21:18:36	21:19:22	00:45,664	02:26,765	2,45	3,00	1,23
12	21:26:38	21:27:33	00:55,450	21:29:22	21:30:23	01:01,485	21:31:11	21:31:48	00:37,177	02:34,112	2,57	3,00	1,17
13	21:53:04	21:54:26	01:22,440	21:55:02	22:01:09	06:07,460	22:02:08	22:03:21	01:12,927	08:42,827	8,71	3,00	0,34
14	22:28:10	22:30:41	02:31,153	22:30:57	22:33:00	02:02,812	22:33:51	22:34:36	00:44,770	05:18,735	5,31	3,00	0,56
15	15:39:07	15:39:58	00:50,776	15:40:26	15:41:50	01:23,770	15:42:14	15:42:40	00:26,080	02:40,626	2,68	3,00	1,12
16	18:13:41	18:14:50	01:09,380	18:15:34	18:18:47	03:13,226	18:19:44	18:20:36	00:52,363	05:14,969	5,25	3,00	0,57
17	18:42:34	18:43:45	01:10,609	18:44:35	18:46:46	02:10,587	18:47:11	18:47:56	00:45,073	04:06,269	4,10	3,00	0,73
18	21:00:28	21:02:15	01:46,588	21:03:01	21:05:02	02:00,793	21:05:22	21:06:08	00:46,253	04:33,634	4,56	3,00	0,66
19	16:54:19	16:55:41	01:22,397	16:56:29	16:57:21	00:52,319	16:58:10	16:59:46	01:36,095	03:50,811	3,85	3,00	0,78
20	16:54:19	16:55:41	01:22,397	16:56:29	16:57:21	00:52,319	16:58:10	16:59:46	01:36,095	03:50,811	3,85	3,00	0,78
Promedio Eficiencia del Tiempo												0,872	

- **Métrica: Comportamiento Innecesario**

La métrica de comportamiento innecesario son acciones no necesarias realizadas por el usuario para lograr una tarea, por lo tanto al tabular los datos de la tarea del objetivo tres (Ver Tabla 42), se realizó el conteo de las acciones realizadas mediante una ficha de observación (Ver Tabla 49) para cumplir con el objetivo planteado, se redujo el número de acciones necesarias con el fin de aplicar la formula correspondiente para obtener un promedio.

Tabla 48: Fórmula de comportamiento innecesario
Fuente: (ISO/IEC 25022, 2016)

Comportamiento innecesario	
Formula:	$X=A/B$
Variable:	A = Número de acciones que en realidad no fueron necesarias para lograr la tarea B = Número de acciones realizadas por el usuario.

Tabla 49: Resultado del comportamiento innecesario
Fuente: Basado en (ISO/IEC 25022, 2016)

Objetivo 3				
Tarea 8				
Usuario	Número de acciones necesarias para lograr la tarea	Número de acciones que en realidad no fueron necesarias para lograr la tarea	Número de acciones realizadas por el usuario.	Resultado Final
1	8,00	2,00	10,00	0,20
2	8,00	10,00	18,00	0,44
3	8,00	2,00	10,00	0,80
4	8,00	12,00	20,00	0,40
5	8,00	24,00	32,00	0,25
6	8,00	11,00	19,00	0,42
7	8,00	14,00	22,00	0,36
8	8,00	11,00	19,00	0,42
9	8,00	12,00	20,00	0,40
10	8,00	2,00	10,00	0,80
11	8,00	6,00	14,00	0,57
12	8,00	22,00	30,00	0,27
13	8,00	8,00	16,00	0,50
14	8,00	22,00	30,00	0,27
15	8,00	11,00	19,00	0,42
16	8,00	27,00	35,00	0,23
17	8,00	21,00	29,00	0,28
18	8,00	20,00	28,00	0,29
19	8,00	16,00	24,00	0,33
20	8,00	17,00	25,00	0,32
Promedio Comportamiento Innecesario				0,398

3.1.3.2. Característica: Satisfacción

La característica de satisfacción se obtuvo mediante la encuesta SUS (System Usability Scale - Escala de Usabilidad del Sistema) a todas las personas que realizaron el taller.

❖ Subcaracterísticas: Utilidad

- **Métrica: Utilidad**

La métrica de utilidad determina la cantidad de usuarios satisfechos, haciendo el uso del sistema. Por lo cual se consideró las observaciones de las encuestas (Ver Figura 80) para contabilizar los usuarios insatisfechos y aplicar la fórmula correspondiente con el fin de obtener el promedio como se muestra en la Tabla 51.

Tabla 50: Fórmula de utilidad
Fuente: (ISO/IEC 25022, 2016)

Utilidad	
Formula:	$X=S/E$
Variable:	$S = \text{Número de usuarios satisfechos}$
	$E = \text{Número de usuarios encuestados}$

Tabla 51: Resultado de la utilidad del sistema
Fuente: Basado en (ISO/IEC 25022, 2016)

CARACTERÍSTICA: Satisfacción	SUBCARACTERÍSTICA: Utilidad			
Métrica: Utilidad				
Descripción	Nro. Encuestados	Usuarios Satisfechos	Usuarios Insatisfechos	función de medición
Determinar la cantidad de usuarios satisfechos con el uso del sistema de gestión documental	20	17	3	0,85

- **Métrica: Confianza**

La métrica de confianza determina que tan confiable es el sistema para los usuarios, mediante el conteo de las quejas presentadas en la aplicación.

Una vez tabulado los datos de la encuesta se aplica la fórmula correspondiente y se obtiene el valor como se muestra en la Tabla 53.

Tabla 52: Fórmula de la Confianza
Fuente: (ISO/IEC 25022, 2016)

Confianza	
Formula:	$X = A / T, C=1-X$
Variable:	X = % reclamos, % Confianza A = Número de quejas presentadas T = Total de encuestados

Tabla 53: Resultado de la confianza del sistema
Fuente: Basado en (ISO/IEC 25022, 2016)

Métrica: Confianza				
Descripción	Nro. Encuestados	Cantidad de quejas presentadas	% reclamos	% Confianza
Determinar la confianza de los usuarios, mediante la medición de las quejas presentadas por alguna falla del sistema de gestión documental	20	7	0,35	0,65

- **Métrica: Comodidad**

La métrica de comodidad determina la facilidad y poco esfuerzo en el uso del sistema

Una vez tabulado los datos de la encuesta, se aplica la fórmula correspondiente y se obtiene el valor como muestra en la Tabla 55

Tabla 54: Fórmula de Comodidad
Fuente: (ISO/IEC 25022, 2016)

Comodidad	
Formula:	$X = (A+B+C+D+F) / E$
Variable:	A = Muy de acuerdo; B=Algo de acuerdo; C=Ni de acuerdo ni en desacuerdo; D: Algo en desacuerdo; F=Muy en desacuerdo. E = Número de usuarios encuestados

Tabla 55: Resultado de la comodidad del sistema
Fuente: Basado en (ISO/IEC 25022, 2016)

Métrica: Comodidad							
Descripción	Determinar la facilidad y poco esfuerzo en el uso del sistema de gestión documental	Peso					Nro. Encuestados
		1	0,8	0,6	0,4	0,2	20
Nº	Pregunta	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo	función de medición
Pregunta 1	Me gustaría utilizar frecuentemente este sitio web	12	6	2	0	0	0,9
		0,6	0,24	0,06	0	0	
Pregunta 2	Encontré el sitio web sencillo	11	9	0	0	0	0,91
		0,55	0,36	0	0	0	
Pregunta 3	Pienso que el sitio web es fácil de usar	11	8	1	0	0	0,9
		0,55	0,32	0,03	0	0	
Pregunta 4	Pienso que podré utilizar este sitio web sin el apoyo de personal técnico	8	7	4	1	0	0,82
		0,4	0,28	0,12	0,02	0	
Pregunta 5	Encontré que varias de las funciones en el sitio web estaban bien integradas.	9	10	1	0	0	0,88
		0,45	0,4	0,03	0	0	
Pregunta 6	Existe estabilidad en el sitio web. (no existe errores o perdida de información)	14	5	1	0	0	0,93
		0,7	0,2	0,03	0	0	
Pregunta 7	Me imagino que la mayoría de las personas podrían aprender a usar este sitio web muy rápido	14	5	1	0	0	0,93
		0,7	0,2	0,03	0	0	
Pregunta 8	Encontré el sitio web muy intuitivo.	11	8	1	0	0	0,9
		0,55	0,32	0,03	0	0	
Pregunta 9	Me sentí confiado (seguro) al utilizar el sitio web.	12	8	0	0	0	0,92
		0,6	0,32	0	0	0	
Pregunta 10	Pude utilizar el sitio web sin tener que aprender nada nuevo.	7	12	1	0	0	0,86
		0,35	0,48	0,03	0	0	
Promedio Métrica de Comodidad							0,895

3.1.4. Resultados del modelo de calidad en uso

Después de realizar la tabulación correspondiente y aplicar las métricas señaladas en el modelo de calidad definidas en el numeral 3.1.1 de la norma ISO/IEC 25022, se observa el resumen de calidad, puntuación y grado de satisfacción del modelo de calidad que se evaluó.

3.1.4.1. Definir niveles de puntuación final para la calidad en uso

Para definir los parámetros de puntuación se definió una escala de diez que cumple con todos los requisitos y de cero si la aplicación web no cumple según norma ISO/IEC 14598 -1.

Tabla 56: Niveles de puntuación final para calidad en uso.
Fuente: Basada en (ISO/IEC 14598-1, 1999)

Escala de Medición			
Mínimo	Máximo	Niveles de puntuación	Grado de satisfacción
8,76	10	Excede los requisitos	Satisfactorio
5,1	8,75	Rango Objetivo	Satisfactorio
2,76	5	Mínimamente aceptable	Insatisfactorio
0	2,75	Inaceptable	

Una vez realizado el taller, la encuesta y la matriz de calidad en uso se muestran un resumen de las ponderaciones establecidas por el product Owner y Scum Master asignados a cada característica, subcaracterística y métricas evaluadas con los resultados finales: nivel de puntuación y grado de satisfacción conseguidos en referencia a la norma ISO/IEC 25022 ver Tabla 57 y Tabla 58.

3.1.4.2. Análisis de Resultados

Con los datos de la medición obtenidos en el taller y encuesta se evaluó el modelo de calidad de uso que se muestra a continuación. Ver Tabla 57.

Tabla 57: Resultados métricas y subcaracterísticas
Fuente: Basado en (ISO/IEC 25022, 2016)

Resultados de Métricas y Subcaracterísticas								
Subcaracterísticas	Métrica	Peso Métrica	Medición	Resultado	Resultado Subcaracterísticas	Resultado en escala de medición (1-10)	Nivel de Puntuación	Grado de Satisfacción
Eficiencia	Tiempo de tareas	50%	0,88	44,17%	83,04	8,83	Excede los requisitos	Satisfactorio
	Eficiencia del Tiempo	40%	0,87	34,89%		8,72	Rango Objetivo	Satisfactorio
	Comportamiento Innecesario	10%	0,40	3,98%		3,98	Mínimamente aceptable	Insatisfactorio
Satisfacción	Utilidad	50%	0,85	42,50%	78,68	8,50	Rango Objetivo	Satisfactorio
	Confianza	35%	0,65	22,75%		6,50	Rango Objetivo	Satisfactorio
	Comodidad	15%	0,90	13,43%		8,95	Excede los requisitos	Satisfactorio

Tras haber realizado la tabulación del taller y la encuesta los resultados de las métricas de eficiencia son: El tiempo de tarea 8.83 con nivel de puntuación que excede los requisitos y eficiencia del tiempo 8,72 con nivel de puntuación rango objetivo; ambos teniendo el grado de satisfacción favorable. La métrica de comportamiento innecesario muestra un resultado de 3.98 con un nivel de puntuación mínimo aceptable e insatisfactorio. El valor total de las métricas de la subcaracterística de eficiencia refleja un grado de satisfacción favorable con valor de 83.04

Ante el resultado de comportamiento innecesario observado al realizar la actividad ocho Ver Tabla 42, se corrigió la interfaz mediante una vista agradable al usuario para el ingreso correcto de las fechas al generar reportes.

En cuanto a las métricas de utilidad, confianza y comodidad de la subcaracterística de satisfacción están en un rango objetivo con un valor 78.68 indicando que el nivel de puntuación es satisfactorio para el usuario.

En la Tabla 58 se observa resultados obtenidos de las características de calidad en uso con su propio peso definido en el modelo de calidad.

Tabla 58: Resultados de características de calidad en uso
Fuente: Basada en Fuente: (ISO/IEC 25022, 2016)

Resultados de características de calidad en uso							
Características	Peso Característica	Resultado Subcaracterísticas	Resultado característica	Resultado de calidad en Uso	Resultado en escala de medición (1-10)	Nivel de Puntuación	Grado de Satisfacción
Eficiencia	50%	83,04	41,52	80,86	8,09	Rango Objetivo	Satisfactorio
Satisfacción	50%	78,68	39,34				

En cuanto a la calidad total de la aplicación web con la suma de las características de eficiencia y satisfacción se obtuvo la calificación de 8.09, de acuerdo con la Tabla 56 se tiene un nivel de puntuación “Rango Objetivo”, y un grado “Satisfactorio”.

Terminado el análisis de la aplicación web y verificados los resultados obtenidos, se deduce que la aplicación web tiene un puntaje alto en cuanto a calidad en uso, cumpliendo satisfactoriamente con la mayor cantidad de parámetros que brinda la norma ISO/IEC 25022.

3.2. Validación de resultados del estudio de la arquitectura de microservicios mediante Spring Cloud

Se implementó Spring Cloud a la aplicación web de registro y seguimiento médico de los deportistas en la Federación Deportiva de Imbabura, obteniendo resultados cualitativos al integrar nuevas funcionalidades que ayudan a monitorear microservicios mediante el uso de la aplicación por varios usuarios al mismo tiempo y monitoreando cada API invocada desde la interfaz del usuario.

3.2.1. Resultados de Spring Cloud

Para el sistema de registro y seguimiento médico de los deportistas en la Federación Deportiva de Imbabura se implementó las siguientes herramientas Spring Cloud.

Tabla 59: Herramientas Spring Cloud implementadas en el sistema

PROYECTOS	CARACTERÍSTICA	HERRAMIENTAS
Spring Cloud Config	Configuración distribuida / versionada	Spring Cloud Config
Spring Cloud Netflix	Servicio de registro y descubrimiento de microservicios	Spring Cloud Eureka Spring Cloud Hystrix

En la Figura 71 y Figura 72, muestra el estado del Spring Cloud Eureka como: ambientes de desarrollo (Desarrollo, Prueba o Producción del sistema), tiempo actual, tiempo de ejecución, número de CPUs, uso de memoria actual y tiempo de actividad del servidor. Además, se levantó el módulo médico y Config Server, aunque es recomendable ejecutar Eureka en distintas máquinas (ya sea virtual o física), Ver Figura 71.

The screenshot displays the Spring Cloud Eureka web interface. At the top, there is a navigation bar with the 'spring Eureka' logo and links for 'HOME' and 'LAST 1000 SINCE STARTUP'. The main content area is divided into several sections:

- System Status:** A table showing environment details.

Environment	test	Current time	2020-02-16T22:26:09 +0000
Data center	default	Uptime	01:29
		Lease expiration enabled	true
		Renews threshold	5
		Renews (last min)	8
- DS Replicas:** A list showing the replica address: `eureka-server-app.herokuapp.com`.
- Instances currently registered with Eureka:** A table listing registered instances.

Application	AMIs	Availability Zones	Status
CONFIG-SERVER	n/a (1)	(1)	UP (1) - 3f622aa5-9c94-4e8d-aa0a-a293a6ae6ef1.prvt.dyno.rt.heroku.com:Config-Server:51022
MODULO MEDICO	n/a (1)	(1)	UP (1) - 59d70fdd-5f63-4a19-810e-8d91a2831f32.prvt.dyno.rt.heroku.com:Modulo medico:52469

Figura 71: Spring Cloud Eureka - pantalla 1

General Info	
Name	Value
total-avail-memory	294mb
environment	test
num-of-cpus	8
current-memory-usage	51mb (17%)
server-uptime	01:29
registered-replicas	https://eureka-server-app.herokuapp.com/eureka/
unavailable-replicas	https://eureka-server-app.herokuapp.com/eureka/
available-replicas	

Instance Info	
Name	Value
ipAddr	172.19.15.18
status	UP

Figura 72: Spring Cloud Eureka - pantalla 2

En la Figura 73, se observa la fecha y hora de las 1000 últimas conexiones de microservicios registrados

spring Eureka		HOME	LAST 1000 SINCE STARTUP
System Status			
Environment	test	Current time	2020-02-16T22:27:12 +0000
Data center	default	Uptime	01:30
		Lease expiration enabled	true
		Renews threshold	5
		Renews (last min)	8
DS Replicas			
eureka-server-app.herokuapp.com			
Last 1000 cancelled leases		Last 1000 newly registered leases	
Timestamp	Lease		
16-feb-2020 22:24:27	MODULO MEDICO(59d70fdd-5f63-4a19-810e-8d91a2831f32.prvt.dyno.rt.heroku.com:Modulo medico:52469)		
16-feb-2020 22:24:26	MODULO MEDICO(59d70fdd-5f63-4a19-810e-8d91a2831f32.prvt.dyno.rt.heroku.com:Modulo medico:52469)		
16-feb-2020 22:23:57	CONFIG-SERVER(3f622aa5-9c94-4e8d-aa0a-a293a6ae6ef1.prvt.dyno.rt.heroku.com:Config-Server:51022)		
16-feb-2020 22:23:56	CONFIG-SERVER(3f622aa5-9c94-4e8d-aa0a-a293a6ae6ef1.prvt.dyno.rt.heroku.com:Config-Server:51022)		

Figura 73: Spring Cloud Eureka - pantalla 3

En la Figura 74, se observa la fecha y hora de las 1000 últimas conexiones de microservicios canceladas.

DS Replicas	
eureka-server-app.herokuapp.com	
Last 1000 cancelled leases	
Timestamp	Lease
16-feb-2020 22:18:54	MODULO MEDICO(9baf7da4-0c0f-47ce-b650-501170447523.prvt.dyno.rt.heroku.com:Modulo medico:50002)
16-feb-2020 22:18:53	MODULO MEDICO(9baf7da4-0c0f-47ce-b650-501170447523.prvt.dyno.rt.heroku.com:Modulo medico:50002)
16-feb-2020 22:08:48	CONFIG-SERVER(1a0bcb3c-f0a5-4ea2-8fd2-0b2f0fbaa2f0.prvt.dyno.rt.heroku.com:Config-Server:27872)
16-feb-2020 22:08:47	CONFIG-SERVER(1a0bcb3c-f0a5-4ea2-8fd2-0b2f0fbaa2f0.prvt.dyno.rt.heroku.com:Config-Server:27872)

Figura 74: Spring Cloud Eureka - pantalla 4

En el taller realizado al personal de la federación para medir la eficiencia del sistema mediante la norma ISO/IEC 25022 (Ver Numeral 3.1), se logró monitorear con Hystrix a cada API invocada desde la interfaz del usuario, dando como resultado, gráficas estadísticas favorables sin ningún porcentaje de error, Ver Figura 75.

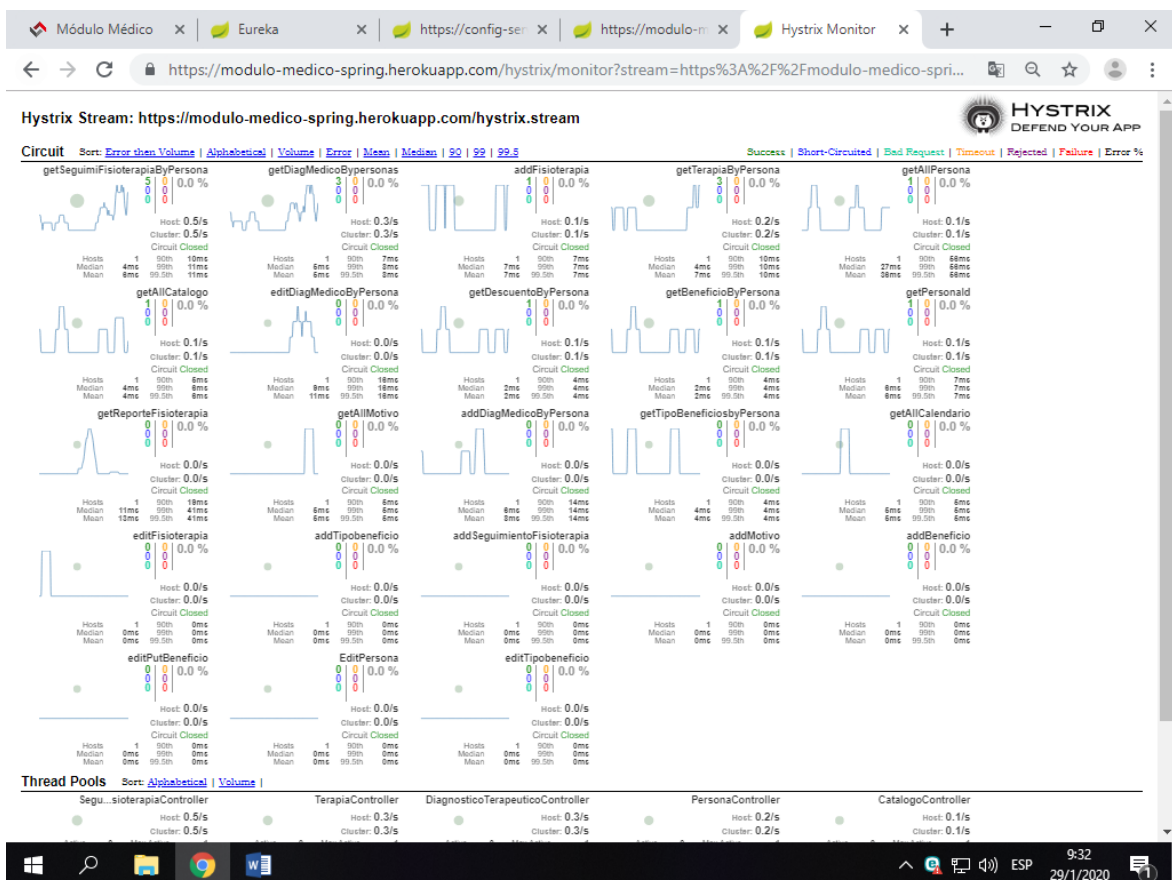


Figura 75: Resultado Hystrix del taller propuesto

En el proyecto principal se implementó la dependencia JavaMelody, la cual monitorea aplicaciones Java, desplegando resultados estadísticos como: uso de memoria, rendimiento del CPU, sesiones http, conexiones JDBC, errores http, errores SQL, errores de Spring, entre otros.

JavaMelody recopila toda información que interactúa con la aplicación, esto permite el análisis, diagnóstico y toma de decisiones. En la Figura 76 se observa algunas estadísticas que muestra JavaMelody.

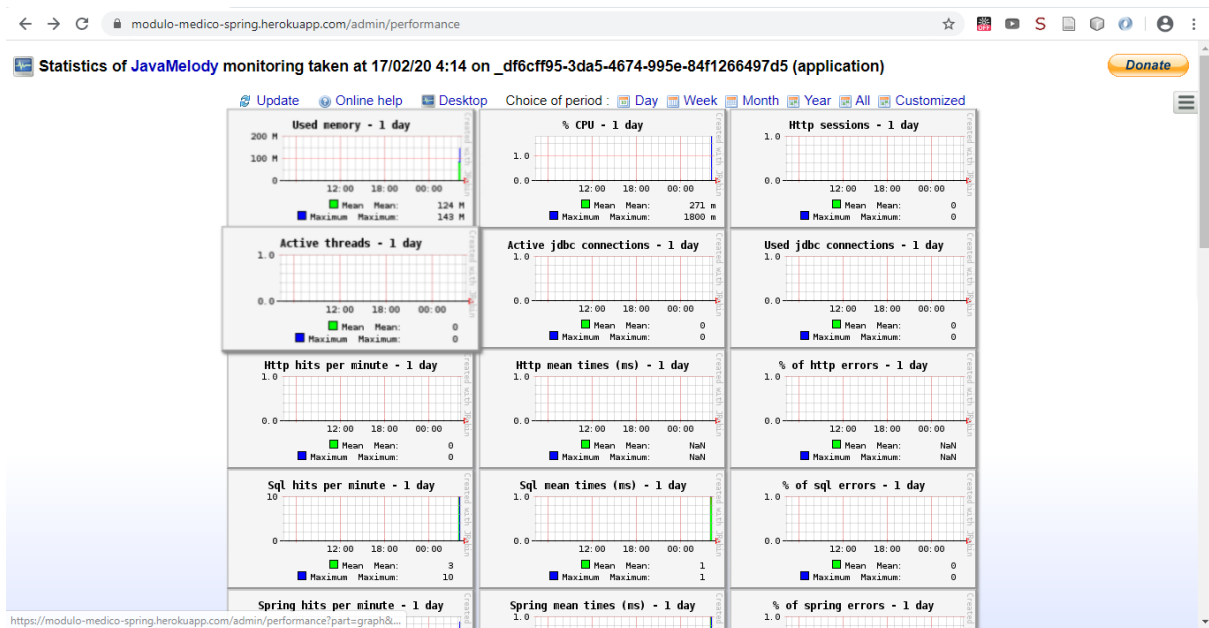


Figura 76: Graficas estadísticas de JavaMelody

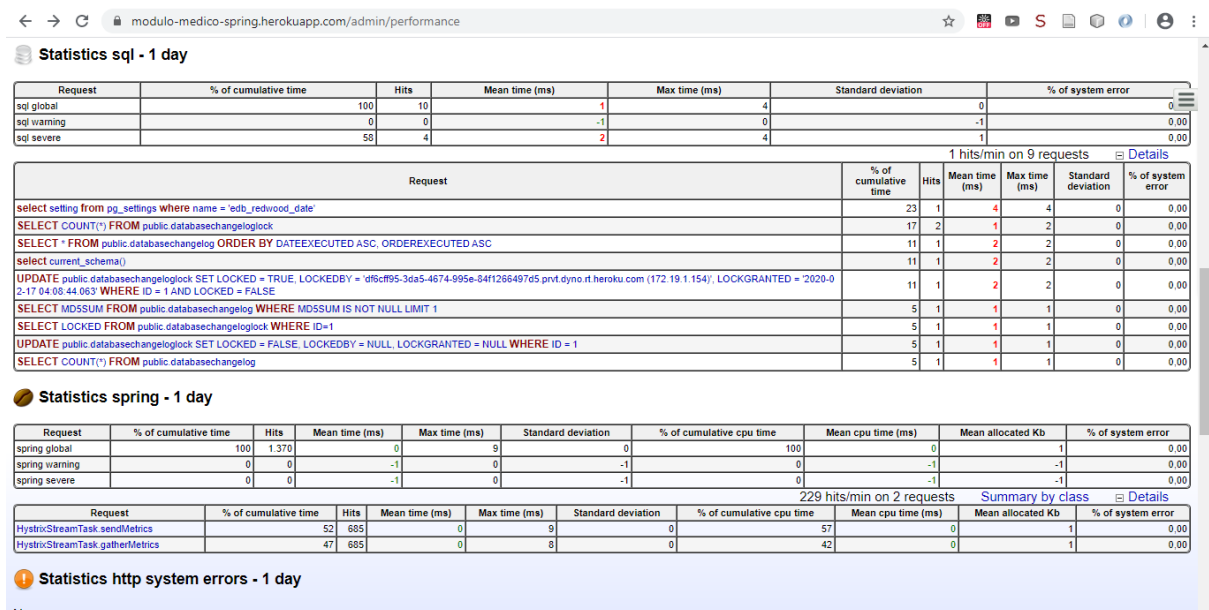


Figura 77: Datos estadísticos de Java Melody



Figura 78: Información de sistema con interfaz de JavaMelody

3.2.2. Ventajas

Las ventajas que se detallan a continuación corresponden a un monitoreo, relacionado con la arquitectura del modelo Spring Cloud y una muestra representativa de 20 usuarios como prerrequisito para la identificación de las siguientes ventajas y desventajas:

- Spring Cloud Config realiza gestiones de configuración externa centralizada, respaldada por un repositorio Git, es decir mediante un archivo externo a la aplicación, se puede tener configuraciones distribuidas para el inicio de ejecución y enlaces a herramientas.
- Mediante Spring Cloud Eureka, se puede conocer el estado de nuestro ecosistema de microservicios, cualquier microservicio que sea un cliente Eureka, solo necesita conocer el identificador del microservicio al que desea registrarse y Eureka resolverá su localización, proporcionando un dashboard que permite ver que microservicio existe actualmente.
- Hystrix, permite gestionar interacciones entre servicios en sistemas distribuidos, añadiendo lógica de latencia y tolerancia a fallos. Su finalidad es mejorar la fiabilidad global del sistema, para ello aísla puntos de acceso de los microservicios, impidiendo así fallos en cascada a través de diferentes componentes de la aplicación. También proporciona un tablero estadístico de cada API con información relevante como: peticiones exitosas, fallidas, tiempo de respuesta, entre otras.

3.2.3. Desventajas

Al implementar Spring Cloud presenta errores con las interfaces de Spring Cloud Hystrix y JavaMelody, procedente desde la aplicación básica Spring Boot el cual al mapear con JPA (Java Persistence API) la base de datos proporciona como resultado errores de bucles infinitos JSON de llamadas de padre-hijo y viceversa. Para solucionar este problema es necesario agregar las sentencias `@JsonIgnore`, `@JsonIgnoreProperties` o `fetch=FetchType.EAGER` según lo amerite el caso.

Conclusiones

- El marco teórico establecido de arquitectura de microservicios mediante Spring Cloud sirvió como base para desarrollo del sistema de registro y seguimiento médico de los deportistas en la Federación Deportiva de Imbabura.
- Al aplicar la metodología Ágil SCRUM se pudo gestionar el proyecto de desarrollo de software de manera ordenada siguiendo los lineamientos establecidos e interactuando con el cliente, generando así eficiencia en los tiempos de desarrollo de actividades del proyecto.
- El uso de Spring Boot en la arquitectura tecnológica facilitó para realizar configuraciones del sistema para que pueda ejecutar de manera automática diferentes herramientas Spring Cloud mediante librerías fáciles de manipular.
- La construcción del software utilizando el Framework Angular simplificó el desarrollo ya que pone a disposición un conjunto de herramientas completas, basada en JQuery facilitando el ahorro de código JavaScript, definición, enrutamiento y protección de rutas.
- La matriz de calidad en uso de la ISO/IEC 25022 ayudó a validar de manera ordenada el producto de software desarrollado, mostrando de manera detallada el resultado de los atributos establecidos en el modelo de calidad. La presente investigación, da como valor obtenido de 80.86% de la calidad en uso, siendo favorable con un grado de aceptación satisfactorio.

Recomendaciones

- Para aplicaciones Spring Boot, se recomienda implementar proyectos Spring Cloud con el fin de garantizar un mejor resultado en el monitoreo de los microservicios tanto en la programación como en la creación y administración de servicios REST de APIs con formato JSON.
- Se recomienda Implementar Spring Cloud con el fin de gestionar y monitorear en tiempo real los diferentes microservicios de los que consta una aplicación.
- Se recomienda utilizar la metodología SCRUM por su agilidad y estructura de actividades iteradas para el desarrollo de requerimientos de software, permitiendo entregar un producto final de calidad.
- Utilizar Spring Boot, en entornos de desarrollo Java, porque permite controlar aplicaciones distribuidas y robustas sin tener que implementar librerías innecesarias, utilizando un código abierto.
- Es recomendable programar el diseño de vistas de interfaz de usuario en Angular, permitiendo una fácil comprensión del código ahorrando tiempo, esfuerzo y reutilización de este.
- Se recomienda utilizar ISO/IEC 25022 para evaluar aplicaciones en uso, garantizando el buen funcionamiento del sistema y satisfacción al usuario final mediante evaluaciones establecidas para una mejor calidad del producto.

Referencias

- Acosta, V. M. (2019). *Frontend con Angular: Todo lo que debes saber sobre esta herramienta*.
<https://revistadigital.inesem.es/informatica-y-tics/frontend-con-angular-todo-lo-que-debes-saber-sobre-esta-herramienta/>
- Aguilera, A. (2020). *Escogiendo un framework front-end | Blogs La Salle | Campus Barcelona*.
<https://blogs.salleurl.edu/es/node/10390>
- Amurrio, A., Azketa, E., Gutierrez, J. J., Aldea, M., & Parra, J. (2019). *Una revisión de técnicas para la optimización del despliegue y planificación de sistemas de*. 15.
- Arevalo Lizardo, M. E. (2017, noviembre 29). Scrum – Metodología Agil #Scrum. *María Eugenia Arevalo Lizardo*. <https://arevalomaria.wordpress.com/2017/11/29/scrum-metodologia-agil-scrum/>
- Ashish Verma. (2018). *What «Spring Cloud Configuration Server» can do for Microservices*.
<https://www.linkedin.com/pulse/what-spring-cloud-configuration-server-can-do-ashish-verma>
- Auribox-Training. (2018). *¿Qué son los Microservicios?* [Blog]. Microservicios.
<http://blog.auriboxtraining.com/desarrollo-web/microservicios/>
- Borges, S. (2019, noviembre 19). *¿Qué es PostgreSQL? - Para qué sirve, Características e Instalación*. Infranetworking. <https://blog.infranetworking.com/servidor-postgresql/>
- Cadavid, A. N. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospectiva*, 11(2), 30. <https://doi.org/10.15665/rp.v11i2.36>
- Carneiro, C. Jr., & Schmelmer, T. (2016). *Microservices from Day One*. 258.

- Cea, O. (2018, diciembre 19). *Inyección de Componentes y Directivas en Angular*. Medium. <https://medium.com/angular-chile/inyecci%C3%B3n-de-componentes-y-directivas-en-angular-6ae75f64be66>
- Chávez, M. M. (2016). *Variables Escalas de Medición* [Educación]. <https://es.slideshare.net/SCSF2011/012-variables-medicion>
- Colorbits. (2012, agosto 20). Colorbits: Sistemas Distribuidos. *Colorbits*. <http://colorbitsinc.blogspot.com/2012/08/sistemas-distribuidos.html>
- Consejo Nacional de Planificación. (2013). *Plan Nacional Buen Vivir* (Primera edición). Senplades. https://www.unicef.org/ecuador/Plan_Nacional_Buen_Vivir_2013-2017.pdf
- Coulouris, J. D. G. (2012). *Distributed Systems: Concepts and Design* (Fifth). Pearson Education, Inc.
- Crespo, R. (2016, junio 7). Hystrix: Implementa un circuit breaker - Cómo construir microservicios con Spring Boot (II). *Roberto Crespo*. <http://www.robertocrespo.net/kaizen/microservicios-implementar-circuit-breaker-hystrix/>
- Erro, I. (2017, julio 12). Microservices y Spring Cloud Config. *Folder IT*. <https://folderit.net/itech/es/microservices-spring-cloud-config-es/>
- Estevan, A., Freddy, V., & Enciso, L. (2019). *Sistema de Reserva de Cancha Sintética de Fútbol bajo la Metodología Scrum*. 6.
- Google. (2018). *Angular* [Educativa]. Angular. <https://angular.io/>
- hostingpedia.net. (2019). *PostgreSQL: ¿Qué es? Características, Ventajas y Desventajas*. <https://hostingpedia.net/postgresql.html>

Integra IT. (2016, abril 28). Conoce los principales roles de Scrum. *Integra IT Soluciones*.
<https://www.integrait.com.mx/blog/roles-de-scrum/>

ISO/IEC 14598-1. (1999). *ISO/IEC 14598-1*. ISO.
<https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/02/49/24902.html>

ISO/IEC 25022. (2016). *ISO/IEC 25022:2016(en), Systems and software engineering—Systems and software quality requirements and evaluation (SQuaRE)—Measurement of quality in use*. ISO/IEC 25022:2016. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25022:en>

Ke, J., Xu, J. B., & Feng, S. (2018). *An Implementation of Service Composition for Enterprise Business Processes*. 9.

Lewis, J., & Fowler, M. (2016). *Microservices*. martinfowler.com.
<https://martinfowler.com/articles/microservices.html>

Manuel Rene Duque Carbajal. (2017). *Aplicaciones de la computacion y aplicacion en cada area* [Education].
<https://www.slideshare.net/ManuelReneDuqueCarbajal/aplicaciones-de-la-computacion-y-aplicacion-en-cada-area>

Martinez, C. (2017, octubre 16). ¿Cómo Influye la Tecnología en la Sociedad? *Lifeder*.
<https://www.lifeder.com/como-influye-tecnologia-sociedad/>

Maurenzi, S. (2016). Microservicios—Parte II. *Tecnología y Management*.
<http://sergiomaurenzi.blogspot.com/2015/04/microservicios-parte-ii.html>

Namiot, D., & sneps-sneppe, M. (2016). On Micro-services Architecture. *Interenational Journal of Open Information Technologies*, 2, 24-27.

orix Systems. (s. f.). ¿Qué es un framework y para qué se utiliza? | Orix Systems [Blog]. *¿Qué es un framework y para qué se utiliza?* Recuperado 14 de febrero de 2020, de <https://www.orix.es/que-es-un-framework-y-para-que-se-utiliza>

Pivotal. (2019a). *Spring Cloud* [Educativa]. Spring Cloud. <https://cloud.spring.io/spring-cloud-static/Greenwich.SR2/single/spring-cloud.html>

Pivotal. (2019b). *Spring Projects* [Educativa]. Spring. <https://spring.io/projects/spring-cloud>

Pivotal. (2019c). *Spring.io* [Educativa]. Spring. <https://spring.io/>

PORTAL ISO 25000. (2016). <http://iso25000.com/>

Ríos, R. (2017, noviembre 6). Arquitecturas basadas en microservicios: Spring Cloud. *BI Geek Blog*. <https://blog.bi-geek.com/microservicios-arquitectura-spring-cloud/>

Salazar, A. (2016, octubre 16). Procesos de Scrum. *Prozess Group*. <http://www.prozessgroup.com/procesos-de-scrum/>

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2013). La Guía de Scrum. *Prospectiva*, 11(2), 30. <https://doi.org/10.15665/rp.v11i2.36>

Sequal. (2014). *¿Por qué utilizar Scrum?* [Informativa]. *¿Por qué utilizar Scrum?* <http://sequal.com.mx/component/content/article/35-articulos-de-interes/347-ipor-que-utilizar-scrum.html>

System Usability Scale (SUS) | *Usability.gov*. (s. f.). Recuperado 8 de febrero de 2020, de <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/resources/templates/system-usability-scale-sus.html>

The PostgreSQL Global Development Group. (2018). *PostgreSQL 9.6.9 Documentation*. The PostgreSQL Global Development Group. <https://www.postgresql.org/files/documentation/pdf/9.6/postgresql-9.6-A4.pdf>

- Trigas, M. (2017). *Metodología SCRUM* [Informativa]. openaccess.uoc.edu.
<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>
- Triki, S., Saoud, N. B. B., Dugdale, J., & Hanachi, C. (2013). *Coupling Case Based Reasoning and Process Mining for a Web Based Crisis Management Decision Support System*. 245-252. <https://doi.org/10.1109/WETICE.2013.77>
- Vaca Sierra, T. N. (2017). *MODELO DE CALIDAD DE SOFTWARE APLICADO AL MÓDULO DE TALENTO HUMANO DEL SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRADO UNIVERSITARIO – UTN*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.
- Vásquez, G. (2017). *¿Qué es Angular? Cómo aprender Angular desde Cero*. <https://codigoonclick.com/que-es-angular/>
- Wolff, E. (2016). *Microservices: Flexible Software Architecture*. Addison-Wesley Professional.
- Wrov. (2018). *Las ventajas de usar Angular para crear aplicaciones web | Visual FoxPro. Técnicas avanzadas*. <https://vfpavanzado.wordpress.com/2018/01/09/las-ventajas-de-usar-angular-para-crear-aplicaciones-web/>

Anexos

Anexo 1: Formato del taller propuesto (Objetivo 1 y 2)



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES



PROYECTO

Registro y seguimiento médico en el área de Fisioterapia y Psicología

Objetivo General: Evaluar la eficiencia de la aplicación con tareas específicas

Nombres y Apellidos: _____

Teléfono: _____

Correo: _____

Requisitos Funcionales:

- Antes de realizar el taller lea detenidamente cada tarea.
- La información por ingresar en el sistema debe ser coherente y entendible.
- Cada tarea se deberá iniciar desde la pantalla de inicio
- Las observaciones que tenga al final del taller ayudarán a mejorar la calidad del sistema

Objetivo 1: Ingresar Información relevante del paciente.

- 1) Editar la información de un paciente (cualquiera).
- 2) Ingresar un nuevo beneficio médico con dos tipos de beneficio que tendrá el paciente
- 3) Ingresar un nuevo descuento médico
- 4) Ingrese un nuevo Diagnóstico Médico Sugerido para el paciente

DATOS REQUERIDOS DE CADA TAREAS

N.º	Tarea	Realizado (SI/No)	Hora Inicio (hh:mm:ss)	Hora fin (hh:mm:ss)	Total minutos
1	Edite la información de un paciente (cualquiera).				
2	Ingresar un nuevo beneficio médico con dos tipos de beneficio que tendrá el paciente				
3	Ingresar un nuevo descuento médico				
4	Ingrese un nuevo Diagnóstico Médico Sugerido para el paciente				

Objetivo 2: Realizar el seguimiento de un paciente en el área de fisioterapia

- 5) Ingrese un nuevo Diagnóstico Fisioterapéutico con números de sesiones (5)
- 6) Ingrese tres controles Fisioterapéuticos
- 7) Edite el control Fisioterapéutico número dos

DATOS REQUERIDOS DE CADA TAREAS

N.º	Tarea	Realizado (SI/No)	Hora Inicio (hh:mm:ss)	Hora fin (hh:mm:ss)	Total minutos
5	Ingrese un nuevo Diagnóstico Fisioterapéutico con números de sesiones (5)				
6	ingrese tres controles Fisioterapéuticos				
7	Edite el control Fisioterapéutico número dos				

Figura 79: Formato del taller propuesto (Objetivo 1 y 2)

Anexo 2: Formato del taller propuesto (Objetivo 3)



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES



Objetivo 3: Ejecutar un reporte fisioterapéutico desde una fecha inicio a una fecha final

8) Realice un reporte fisioterapéutico desde la fecha 01/01/2020 hasta 29/02/2020

DATOS REQUERIDOS DE CADA TAREAS

N.º	Tarea	Realizado (Si/No)	Número de acciones que en realidad no fueron necesarias para lograr la tarea	Número de acciones realizadas por el usuario.
8	Realice un reporte fisioterapéutico desde la fecha 01/01/2020 hasta 29/02/2020			

Observaciones: _____

Figura 80: Formato del taller propuesto (Objetivo 3)