

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



## Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales

**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB, QUE PERMITA FORTALECER EL  
PROCESO DE AGENDAMIENTO DE CITAS PARA “XTREME SPA”, UTILIZANDO  
EL FRAMEWORK ANGULAR COMO HERRAMIENTA DE DESARROLLO**

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

**Autor:**

**Mauricio Rodrigo Yandún Montenegro**

**Directora:**

**MSc. Cathy Pamela Guevara Vega**

**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 su disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>	
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	172676138-8
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	YANDÚN MONTENEGRO MAURICIO RODRIGO
<b>DIRECCIÓN:</b>	QUITO/EL INCA AV. DE LOS GUABOS
<b>EMAIL:</b>	maurodrimrym@gmail.com
<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0994160589

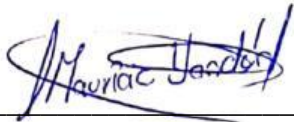
<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO:</b>	DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB, QUE PERMITA FORTALECER EL PROCESO DE AGENDAMIENTO DE CITAS PARA "XTREME SPA", UTILIZANDO EL FRAMEWORK ANGULAR COMO HERRAMIENTA DE DESARROLLO.
<b>AUTOR (ES):</b>	MAURICIO RODRIGO YANDÚN MONTENEGRO
<b>FECHA:</b>	30-04-2020
<b>PROGRAMA:</b>	PREGRADO
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	MCs. CATHY PAMELA GUEVARA VEGA

## 2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y la desarrollo sin violar los 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 esta y saldrá de la defensa de la Universidad en caso de reclamos por parte de terceros.

Ibarra, a los 30 días del mes de abril del 2020

**AUTOR:**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Mauricio Yandún", written over a horizontal line.

Sr. Mauricio Rodrigo Yandún Montenegro



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Resolución No. 001-073 CEAACES-2013-13  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

Ibarra, 30 de abril del 2020

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Por medio del presente, yo MSc. Cathy Guevara, certifico que él Sr. Mauricio Rodrigo Yandún Montenegro, portador de la cédula de identidad Nro. 172676138-8. Ha trabajado en el desarrollo del proyecto de grado denominado **“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB, QUE PERMITA FORTALECER EL PROCESO DE AGENDAMIENTO DE CITAS PARA “XTREME SPA”, UTILIZANDO EL FRAMEWORK ANGULAR COMO HERRAMIENTA DE DESARROLLO”**, previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales, lo cual ha realizado en su totalidad con responsabilidad y esmero.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,

MSc. Cathy Guevara

**DIRECTORA DE TESIS**

# Certificación de "Xtreme Spa"



## CERTIFICACIÓN DE AUSPICIO

Ibarra, 21 de abril de 2020

Señores:

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

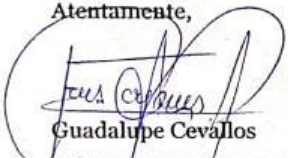
Presente.-

De mis consideraciones,




Siendo auspiciante del proyecto de tesis del señor Tesista **MAURICIO RODRIGO YANDUN MONTENEGRO**, portador de la cédula **1726761388**, quien desarrollo su trabajo de titulación denominado "**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB, QUE PERMITA FORTALECER EL PROCESO DE AGENDAMIENTO DE CITAS PARA "XTREME SPA", UTILIZANDO EL FRAMEWORK ANGULAR COMO HERRAMIENTA DE DESARROLLO**", nos es grato informar que se ha superado a satisfacción las pruebas técnicas y la revisión del cumplimiento de requerimientos funcionales, por lo que se recibe el proyecto como culminado por parte del señor. Una vez recibida la capacitación y documentación respectiva nos comprometemos a continuar utilizando el aplicativo en beneficio de nuestra institución.

El señor tesista **MAURICIO RODRIGO YANDUN MONTENEGRO** puede hacer uso del presente documento como estime conveniente dentro del marco legal.

Atentamente,

  
Guadalupe Cevallos  
GERENTE XTREME SPA

ELVA GUADALUPE  
CEVALLOS ALOMIA  
RUC. 1001511433001  
Calificación Artesanal N°. 048479

 Dir: Jorge Dávila Mesa y Pablo Vela esquina, Urbanización la Quinta  
 (06) 260-9520 / 0994671989  
 xtreme22@hotmail.es

## Dedicatoria

El presente trabajo de grado va dedicado para mis padres, y hermanos quienes siempre estuvieron para darme ánimos y palabras de aliento, con sus consejos y apoyo incondicional, siendo piezas claves y motor para la culminación de mi carrera universitaria.

Para mi madre querida, por ese ejemplo de dedicación, trabajo incansable, y por darlo todo sin medida alguna.

A mi padre, quien es una persona trabajadora, por las enseñanzas y consejos que me ha brindado.

A mis hermanos por siempre apoyarme, por enseñarme el camino del éxito, superación y motivación para la finalización de mi carrera.

A mi esposa por creer en mí, y ser mi motivación de superación y lucha.

A mis sobrinos quienes con sus ocurrencias me inspiran y motivan ser una mejor persona.

Para toda la familia Yandún Montenegro, este es un logro más de todos ustedes

*Mauricio Rodrigo Yandún Montenegro*

## **Agradecimientos**

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por haberme permitido llegar a este punto de mi vida y por las buenas cosas por venir al culminar este trabajo

A mis padres por el apoyo incondicional prestado al largo de este camino hasta llegar a la obtención de este título profesional, a mis hermanos por su aliento y preocupación que siempre fueron el motor para luchar y salir adelante.

A mi esposa por su ayuda en el desarrollo de este proyecto, por su preocupación y motivación para salir juntos adelante.

Quiero hacer un agradecimiento muy especial a mi hermano Gerardo, pieza fundamental a lo largo de muchas de las etapas de mi vida, ejemplo de superación personal y profesional.

A mi tutora MSc. Cathy Guevara y asesores MSc Carpio Pineda y MSc. Alexander Guevara, gracias por su valiosa ayuda e indicaciones para la culminación del presente trabajo.

## Resumen

El presente trabajo de grado titulado “Desarrollo de un Sistema Web, que permita Fortalecer el Proceso de Agendamiento de Citas para “Xtreme Spa”, Utilizando el Framework Angular como Herramienta de Desarrollo”, permite optimizar, planificar, procesar y plasmar la información de los módulos asociados al sistema, con la implementación de un Sistema Web.

El capítulo I, describe una breve investigación de las bases y fuentes bibliográficas de las herramientas y tecnologías a ser usadas en el desarrollo del proyecto, así como también de los conceptos relacionados a la naturaleza de la empresa en la que se implementará el sistema.

Capítulo II, aborda cada una de las etapas de desarrollo del sistema, indicando cada una de las iteraciones y evolución de este.

Finalmente, en el capítulo III, se evalúa los resultados obtenidos de la implementación del sistema, a través de la Capacidad para Reconocer su Adecuación, Subcaracterística de la usabilidad de la norma ISO 25010.



## **Abstrac**

The present work of degree entitled "Development of a Web System, which allows to Strengthen the Appointment Scheduling Process for" Xtreme Spa ", Using the Angular Framework as a Development Tool", allows to optimize, plan, process and capture the information of the modules associated with the system, with the implementation of the Web System.

Chapter I describes a brief investigation of the bibliographic bases and sources of the tools and technologies to be used in the development of the project, as well as the concepts related to the nature of the company in which the system will be implemented.

Chapter II, addresses each of the stages of development of the system, indicating each of the iterations and evolution of this.

Finally, in chapter III, the results obtained from the implementation of the system are evaluated, through the Capacity to Recognize its Adequacy, a sub-characteristic of the usability of the ISO 25010 standard.

## Tabla de Contenido

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR .....	iv
Certificación de “Xtreme Spa” .....	v
Dedicatoria .....	vi
Agradecimientos.....	vii
Resumen .....	viii
Abstrac .....	ix
Tabla de Contenido.....	x
Índice de Figuras.....	xiii
Índice de Tablas .....	xv
INTRODUCCIÓN .....	16
Antecedentes.....	16
Sistemas Web.....	16
Scrum.....	16
Angular.....	16
Xtreme SPA .....	17
Situación Actual.....	18
Sistemas Web.....	18
Angular.....	18
Scrum.....	19
Xtreme SPA en la Actualidad .....	19
Prospectiva .....	20
Planteamiento del Problema .....	21
Objetivos.....	21
Objetivo general.....	21
Objetivos específicos.....	21
Alcance .....	22
Justificación .....	23
CAPÍTULO 1 .....	25
Marco Teórico .....	25
1.1. Empresa.....	25
1.1.1. Empresas de servicios.....	26

1.1.2.	Clasificación de empresas de servicios.....	26
1.1.3.	PYMES.....	27
1.1.4.	Sistema de Salud Ecuatoriano.....	27
1.1.5.	Consulta médica.....	28
1.1.6.	Agendamiento de citas médicas.....	29
1.1.7.	Proceso de agendamiento de citas médicas.....	29
1.2.	Entorno de desarrollo.....	30
1.2.1.	Angular.....	30
1.2.2.	PrimeNG.....	32
1.2.3.	Plantilla Poseidon.....	33
1.2.3.	Base de datos PostgreSQL.....	34
1.2.4.	Keycloak.....	36
1.2.5.	Node.JS.....	36
1.2.6.	Sawgger.....	38
1.2.7.	AWS.....	38
1.2.8.	EKS.....	39
1.2.9.	Kubernetes.....	41
1.2.10.	POD.....	41
1.2.11.	Docker.....	42
1.2.12.	Load Balancer.....	43
1.3.	Metodología de desarrollo de software.....	44
1.3.1.	Metodologías Ágiles.....	44
1.3.2.	Metodología Scrum.....	44
1.4.	Norma ISO/IEC 25000.....	48
1.4.1.	Estándares que componen la familia de la ISO 25000.....	48
1.4.2.	Norma ISO/IEC 25010.....	50
CAPÍTULO 2.....		55
Desarrollo.....		55
2.1.	Roles Scrum.....	55
2.2.	Requerimientos y Planificación de Sprints.....	56
2.2.1.	Historia de Usuario.....	57
2.2.2.	Product backlog.....	62
2.2.3.	Planificación del Proyecto.....	63
2.3.	Ejecución del proyecto.....	64
2.3.1.	Sprint 0.....	64

2.3.2.	Sprint 1 .....	70
2.3.3.	Sprint 2 .....	76
2.3.4.	Sprint 3 .....	83
2.3.5.	Sprint 4 .....	90
CAPÍTULO 3	.....	93
Resultados	.....	93
3.1.	Verificación con la norma ISO 25010 .....	93
3.1.1.	Capacidad para reconocer su adecuación .....	93
3.1.2.	Matriz de calidad – Capacidad para reconocer su adecuación .....	93
3.1.3.	Obtención de resultados de evaluación .....	96
3.1.4.	Validación Norma ISO/IEC 25010 .....	98
3.2.	Pruebas de aceptación.....	98
3.3.	Análisis de impactos.....	99
3.3.1.	Impacto empresarial.....	100
3.3.2.	Impacto ambiental.....	101
3.3.3.	Impacto económico .....	101
3.3.4.	Impacto general.....	102
CONCLUSIONES	.....	103
RECOMENDACIONES	.....	104
Bibliografía	.....	105
ANEXOS	.....	109

## Índice de Figuras

<b>Figura 1:</b> Arquitectura Angular JS.....	17
<b>Figura 2:</b> Arquitectura Angular .....	18
<b>Figura 3:</b> Árbol del problema .....	21
<b>Figura 4:</b> Diagrama de aplicación .....	23
<b>Figura 5:</b> Clasificación de empresas .....	26
<b>Figura 6:</b> Clasificación de empresas de servicios .....	27
<b>Figura 7:</b> Interacción médico paciente .....	28
<b>Figura 8:</b> Proceso de agendamiento de citas médicas.....	29
<b>Figura 9:</b> Características de PostgreSQL.....	35
<b>Figura 10:</b> Estructura de Swagger.....	38
<b>Figura 11:</b> Proceso de los Kubernetes.....	42
<b>Figura 12:</b> Proceso de un load balancer.....	44
<b>Figura 13:</b> Ciclo de vida de Scrum.....	45
<b>Figura 14:</b> Estándares que conforman la ISO 25000.....	48
<b>Figura 15:</b> Características de calidad del producto de software.....	50
<b>Figura 16:</b> Arquitectura AWS.....	66
<b>Figura 17:</b> Arquitectura Aplicación.....	66
<b>Figura 18:</b> Consola de administración AWS.....	67
<b>Figura 19:</b> Modelo de base de datos.....	67
<b>Figura 20:</b> Instalación de Node js .....	68
<b>Figura 21:</b> Visual Studio Code.....	68
<b>Figura 22:</b> Servicios módulo de servicios .....	69
<b>Figura 23:</b> Plantilla Poseidón.....	69
<b>Figura 24:</b> Módulo de servicios .....	70
<b>Figura 25:</b> Servicios módulo especialistas .....	72
<b>Figura 26:</b> Pruebas de servicios especialistas.....	72
<b>Figura 27:</b> Servicios de asignación a especialistas.....	73
<b>Figura 28:</b> Pruebas de asignación a especialistas.....	73
<b>Figura 29:</b> Pantalla de gestión de especialistas.....	74
<b>Figura 30:</b> Pantalla de asignación de servicios a especialistas.....	74
<b>Figura 31:</b> Servicios de gestión de clientes.....	75
<b>Figura 32:</b> Portafolio de clientes Xtreme SPA.....	75
<b>Figura 33:</b> Servicios de valoración de clientes.....	77
<b>Figura 34:</b> Pruebas de servicios de valoración de clientes.....	78
<b>Figura 35:</b> Medidas de tratamientos corporales .....	78
<b>Figura 36:</b> Pruebas de servicios de medidas.....	79
<b>Figura 37:</b> Pantalla de valoración de clientes.....	79
<b>Figura 38:</b> Implementación de pantalla de medidas.....	80
<b>Figura 39:</b> Servicios de tratamientos.....	80
<b>Figura 40:</b> Servicios de citas.....	81
<b>Figura 41:</b> Pruebas de servicios de tratamientos.....	81
<b>Figura 42:</b> Pruebas de servicios de citas.....	82

<b>Figura 43:</b> Pantalla de tratamientos. ....	82
<b>Figura 44:</b> Pantalla de agendamiento de citas.....	83
<b>Figura 45:</b> Servicios de pagos.....	85
<b>Figura 46:</b> Pruebas de servicios de pagos. ....	85
<b>Figura 47:</b> Registro de pagos de tratamientos.....	86
<b>Figura 48:</b> Tablero de citas.....	86
<b>Figura 49:</b> Servicios de reportes.....	87
<b>Figura 50:</b> Pantalla del módulo de reportes. ....	87
<b>Figura 51:</b> Keycloak módulo de usuarios.....	88
<b>Figura 52:</b> Usuarios de la aplicación. ....	88
<b>Figura 53:</b> Roles de la aplicación.....	88
<b>Figura 54:</b> Inicio de sesión.....	89
<b>Figura 55:</b> Cierre de sesión. ....	89
<b>Figura 56:</b> Pruebas de aplicación. ....	91
<b>Figura 57:</b> Aplicación en EKS.....	91
<b>Figura 58:</b> Pruebas de aplicación en AWS.....	92

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Versiones de Angular .....	30
<b>Tabla 2:</b> Ventajas de Keycloak .....	36
<b>Tabla 3:</b> Beneficios de EKS .....	40
<b>Tabla 4:</b> Roles basados en Scrum .....	45
<b>Tabla 5:</b> Eventos basados en Scrum .....	46
<b>Tabla 6:</b> Artefactos basados en Scrum .....	47
<b>Tabla 7:</b> Roles Scrum .....	55
<b>Tabla 8:</b> Historias de Usuario.....	57
<b>Tabla 9:</b> Product backlog.....	62
<b>Tabla 10:</b> Planificación del proyecto .....	63
<b>Tabla 11:</b> Planificación Sprint 0 .....	64
<b>Tabla 12:</b> Sprint 0 .....	65
<b>Tabla 13:</b> Planificación Sprint 1 .....	70
<b>Tabla 14:</b> Sprint 1 .....	71
<b>Tabla 15:</b> Planificación Sprint 2 .....	76
<b>Tabla 16:</b> Sprint 2 .....	76
<b>Tabla 17:</b> Planificación Sprint 3 .....	84
<b>Tabla 18:</b> Sprint 3 .....	84
<b>Tabla 19:</b> Planificación Sprint 4 .....	90
<b>Tabla 20:</b> Sprint 4 .....	90
<b>Tabla 21</b> Capacidad para reconocer su adecuación .....	93
<b>Tabla 22</b> Casos de integridad de descripción (Administrador).....	94
<b>Tabla 23</b> Casos de integridad de descripción (Operador) .....	94
<b>Tabla 24</b> Casos de demostración (Administrador).....	95
<b>Tabla 25</b> Casos de demostración (Operador) .....	96
<b>Tabla 26</b> Resultados de casos de pruebas.....	96
<b>Tabla 27</b> Matriz de sub-característica de “Capacidad para reconocer su adecuación” .....	97
<b>Tabla 28</b> Resultado de la evaluación.....	98
<b>Tabla 29</b> Pruebas de aceptación.....	98
<b>Tabla 30</b> Métricas de análisis de impactos. ....	99
<b>Tabla 31</b> Formula análisis de impactos. ....	100
<b>Tabla 32</b> Impacto empresarial. ....	100
<b>Tabla 33</b> Impacto ambiental.....	101
<b>Tabla 34</b> Impacto económico.....	101
<b>Tabla 35</b> Impacto general.....	102

# INTRODUCCIÓN

## Antecedentes

### Sistemas Web

Los sistemas web nacen como aplicaciones de software que al ser alojadas en un servidor web, permitían a sus consumidores acceder a ellas mediante el uso de un navegador, ya sea que esté expuesta en internet o una intranet. (Mateo, 2018)

Al ser aplicaciones expuestas en internet, facilitaban su uso ya que no necesitaban de una instalación local en cada uno de los ordenadores que la consumieran, permitiendo acceder a todas sus funcionalidades sin restricción alguna. (Baez, 2015)

### Scrum

Es una de las metodologías ágiles de desarrollo más utilizadas, que se enfoca en la calidad de los resultados, para la elaboración de nuevos productos, fue en el año de 1985 cuando Hiraoka Takeuchi e Ikujiro Nonaka, proponen un enfoque holístico para el trabajo en conjunto de todas las áreas que intervienen en la elaboración de nuevos productos o servicios, trabajando en comunicación con todas las áreas para conseguir un fin común de calidad.

El nombre de Scrum nace de una jugada de rugby en el cuál todos los jugadores sin importar la posición que tengan en el equipo trabajan por conseguir un bien común, llevar el equipo a conseguir la victoria, de esta forma intervienen todos los miembros del equipo trabajando por un mismo objetivo (Menzinsky et al., 2016)

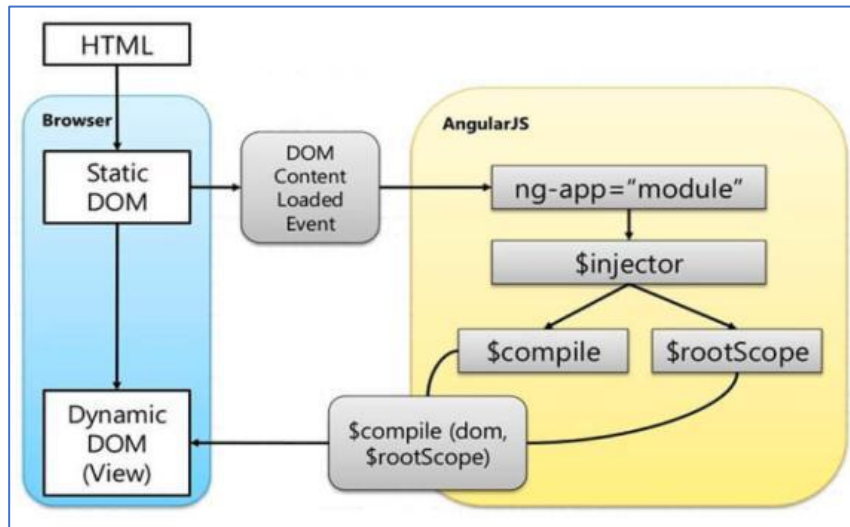
EN 1995 aparece la metodología Scrum para los desarrollos de software por parte de Ken Schwaber, con el fin de tener una colaboración constante con el cliente en cada paso del desarrollo, para ayudar al cliente a descubrir que es lo que espera del desarrollo, mediante entregas periodicas funcionales, estableciendo una mejor comunicación con el cliente y equipo de desarrollo (Proyectos Agiles, 2019)

### Angular

Angular nació con la versión AngularJS, que estaba desarrollado en su totalidad en JavaScript, permitiendo generar aplicaciones de forma más sencilla, su primera aparición fue en



el año 2011, con el pasar de los tiempos el framework paso a manos de Google con el fin de mejorarlo y orientarlo como una herramienta de desarrollo de aplicaciones que se ejecuten sin problemas en la mayoría de los entornos como web, móviles y escritorios. (Yépez, 2019)



**Figura 1:** Arquitectura Angular JS

**Fuente:** (Blanco, 2019)

## Xtreme SPA

Xtreme SPA, fundado el 2 de marzo del 2004 en la ciudad Ibarra, por la cosmetóloga Guadalupe Cevallos, gerente y propietaria, para el desarrollo de sus funciones se rentó un local ubicado en las calles Pedro Moncayo 8-17 y Bolívar.

En un inicio su naturaleza de negocio fue la prestación de servicios de estética y cosmetología, con la acogida de 30 a 40 pacientes mensualmente las cuáles se receptaba por teléfono o las personas se acercaban personalmente para generar la cita, de esta forma se vio en la necesidad de llevar un sistema de agendamiento de citas, el cual se realizaba de forma manual, de igual forma la facturación y registro de tratamiento de los pacientes se realizó hasta el 2007 de forma manual, a partir de este año se implementó dos sistemas principales de facturación INFACO (*"Sistema de inventarios facturación y contabilidad para empresas comerciales"*) y manejo de paciente.

La forma de ofertar y promocionar los servicios fue por medio de radio y prensa, para el año del 2010 fue por televisión local, en el año 2014 se creó una página web la cuál funcionó dos años (Cevallos, 2020).

## Situación Actual

### Sistemas Web

En la actualidad la implementación de Sistemas Web a medida para las empresas se ha convertido en una base tecnológica que aporta la automatización de procesos de negocio. El negocio se apalanca en la tecnología para brindar procesos más flexibles y proveer información en tiempo real que permita tomar decisiones de manera más ágil (Diaz, 2017)

Los sistemas web son fundamentales en el ámbito empresarial, ya que los dos únicos requisitos para acceder a estos es estar conectados a una red y tener instalado un navegador web en el ordenador, al ser sistemas que se están ejecutando en un servidor o la nube permiten evitar problemas de compatibilidad y potencia por falta de características del ordenador, ya que toda la demanda de procesos se ejecutan en el servidor (Bysslender, 2016).

### Angular

El 28 de mayo del 2019 se liberó la versión 8 de Angular, la última versión estable, en la actualidad es muy sencilla la construcción de portales Web específicamente para el front-end con Angular, con el desarrollo de páginas web una sola página, permitiendo a los desarrolladores front-end centrarse en lo que los usuarios puedan ver e interactuar (Blanco, 2018)

La arquitectura que presenta Angular está estructurada de la siguiente manera Figura 2.

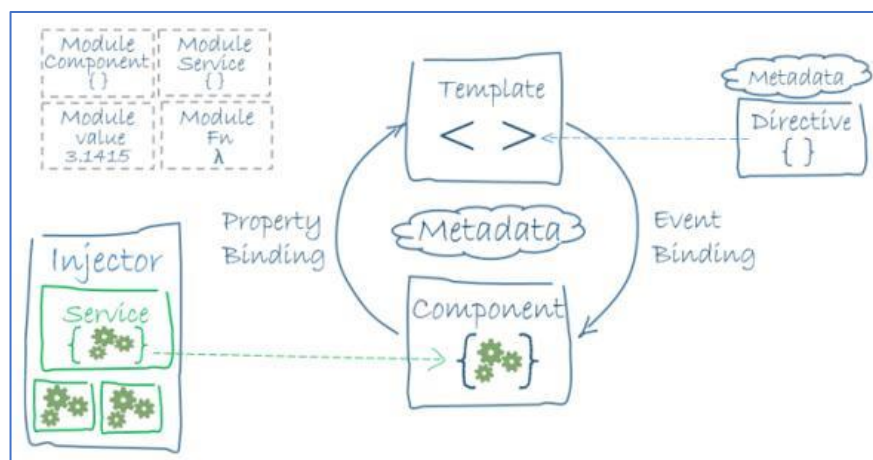


Figura 2: Arquitectura Angular

Fuente: (Blanco, 2018)

- Template. – Estructura con código HTML, donde se utiliza todos los componentes propios de Angular, de acuerdo a la necesidad de la pantalla, este comprenderá la parte visual del sistema
- Component. - encargado de recibir, procesar y enviar datos inyectados desde terceros para ser enviados al template, de la misma se encarga de recibir y procesar datos desde el template dependiendo de los distintos eventos que se presenten
- Injector. - Encapsula la lógica de la aplicación a través de servicios, proporcionando eventos a realizar con la información generada de los componentes
- Módulos. - Se encarga de organizar los componentes y servicios.
- Data Binding. - que se encarga del refresco automático.(Cano, 2019)

## **Scrum**

Se ha posicionado como una de las metodologías ágiles más utilizadas para el desarrollo de proyectos y servicios, este es utilizado cuando en el ciclo de desarrollo se presentan muchos cambios sobre la marcha del desarrollo de un software, es adaptable para la mayoría de proyectos y necesidades, con un desarrollo rápido y adaptación al cambio de parte del cliente, teniendo como objetivo satisfacer las necesidades del cliente a través de una comunicación clara y responsabilidad colectiva para el progreso, con un objetivo común

Scrum utilizado como uno de los marcos de trabajo de moda, se ha posicionado en un punto de lanza de las corporaciones, con el objetivo de alcanzar la eficiencia en el desarrollo de sus proyectos, es conocido ampliamente por sus principios de gestión por un objetivo de calidad y valor (SMC. Fragoso, 2019)

## **Xtreme SPA en la Actualidad**

En la actualidad el centro estético funciona en un establecimiento propio ubicado en la ciudad de Ibarra en el sector La Quinta en las calles Jorge Dávila Meza 5-12 y Pablo Aníbal Vela esquina.

La demanda de sus servicios ha crecido, así como también el número de sus pacientes, atendiendo mensualmente un promedio de 100 a 150 clientes, el agendamiento de citas se lo realiza actualmente por medio de llamada telefónica, redes sociales, y de forma directa, la cuál es agendada en una libreta en la cual se lleva el control de los mismos para ser atendidos.

Actualmente la facturación y registro de pacientes se sigue realizando de la misma forma desde el año 2007, es decir de forma manual y se promociona los servicios por televisión, prensa y principalmente en redes sociales (Cevallos, 2020).

## **Prospectiva**

Este sistema web servirá para fortalecer el proceso de agendamiento de citas de Xtreme SPA, permitiendo a los funcionarios del SPA llevar un control más práctico y dinámico, de los recursos que posee el SPA, talento humano, servicios, especialistas y finalmente el agendamiento de citas.

El desarrollo del sistema aportará a la parte gerencial, ya que permitirá llevar un mejor control de los servicios y recursos del SPA, especialmente en el proceso de tratamientos programados, para cada uno de los pacientes de este.

Uno de los problemas a solventar es la identificación del personal disponible para los tratamientos programados.

La utilización del framework Angular en el desarrollo de un sistema, garantizará la elaboración de un software de altas prestaciones, ya que facilita la integración con diferentes APIs, para la alimentación del sistema que a la vez es independiente del tipo de tecnología en el que estén desarrolladas.

Para el funcionamiento de la aplicación se propone la utilización de la arquitectura "Serverless" (Ejecución sin servidor, computación en la nube), debido a su auge y los grandes beneficios que presta a las empresas que han decidido utilizar servicios Cloud frente a los costos que puede ocasionar el mantenimiento y adquisición de equipos de computación. En la actualidad existen varios proveedores de este tipo de arquitectura y el pionero es Amazon Web Service quien en la actualidad es la empresa con mayores réditos económicos y mayor cantidad de servicios Cloud. Ofrece servicios como SAAS, PASS e IAAS (Software como Servicio, Plataforma como Servicio e Infraestructura como Servicio).

Para la puesta en producción se pretende el uso de contenedores de EKS el cuál es un servicio de AWS que permite la implementación y despliegue de contenedores Docker usando el orquestador Kubernetes, de allí su nombre EKS (Elastic Kubernetes Service).

Estos contenedores alojarán las aplicaciones Web (front-end) como los servicios (back-end) que proveerán el manejo de datos y servicios de negocio al sistema Web.

## Planteamiento del Problema

¿Cómo ayudaría un sistema web para el fortalecimiento del proceso de agendamiento de citas en Xtreme SPA?

Xtreme SPA, en todos sus años de funcionamiento no ha llegado a utilizar ningún tipo de sistema para el agendamiento de citas, esto ha generado que no exista un control adecuado de planificación, atención y organización en el agendamiento de servicios prestados a sus clientes.

De este problema nace la necesidad de crear un sistema innovador que fortalezca el proceso de agendamiento de citas en Xtreme SPA.

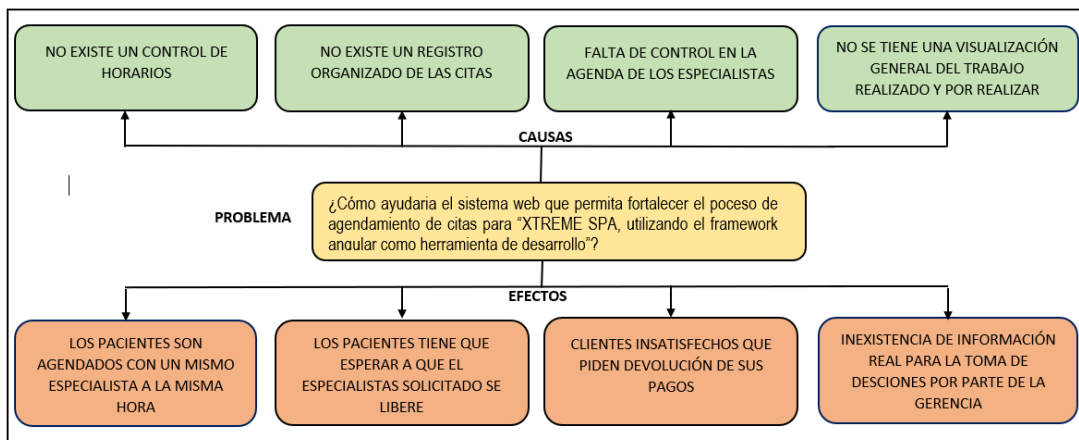


Figura 3: Árbol del problema

## Objetivos

### Objetivo general

Desarrollar un sistema web que permita fortalecer el proceso de agendamiento de citas para "Xtreme SPA", utilizando el framework Angular como herramienta de desarrollo.

### Objetivos específicos

- Construir un marco teórico del proceso de agendamiento de citas en empresas del segmento Pymes de tipo salud y bienestar, caso "Xtreme SPA".

- Desarrollar un sistema web que permita fortalecer el proceso de agendamiento de citas para “Xtreme SPA” utilizando el framework Angular como herramienta de desarrollo y Scrum como marco de trabajo.
- Aplicar las métricas de la calidad en uso mediante la sub-característica: “Capacidad para reconocer su adecuación” de la norma ISO/IEC 25010.
- Evaluar los resultados obtenidos del presente proyecto.

## **Alcance**

El desarrollo del sistema web, tiene como fin permitir un agendamiento controlado y organizado de las citas del SPA, para brindar a sus clientes un servicio eficiente. El sistema será construido con los siguientes módulos para ayudar a gestionar cada uno de los recursos que intervienen en el agendamiento de citas:

- **Módulo de gestión de usuarios**

Este módulo permitirá tener un control de los usuarios que tendrán acceso al sistema, con el fin de resguardar la integridad y confidencialidad de la información que genere el sistema.

- **Módulo de servicios**

Permitirá controlar cada uno de los servicios que brindará el SPA, este módulo será uno de los principales, ya que será el encargado de suministrar información de los servicios prestados como: precio, número de citas y tipo de sesión que el cliente obtendrá; ya que los servicios del spa tienen dos modalidades de adquisición, paquete y sesión única.

- **Módulo de especialistas**

Permitirá la gestión de especialistas, además de recopilar la información de cada uno de los especialistas, permitirá asignar los servicios que estén aptos a prestar a los pacientes.

- **Módulo de clientes**

Este módulo será uno de los importantes, ya que además de la creación de usuarios permitirá hacer una valoración del cliente, de ser necesarios.

Mediante una valoración previa un especialista planificará un tratamiento adecuado para el paciente.

- **Módulo de citas**

Con el tratamiento generado, el cliente podrá seleccionar el especialista de su preferencia para la generación de posteriores citas del tratamiento proporcionado, en el proceso de agendamiento de citas el sistema permitirá un control en cuanto a la disponibilidad que tenga el especialista encargado de su tratamiento.

- **Módulo de reportes**

Proporcionará información de las citas agendadas, atendidas y por atender, donde se podrá hacer la confirmación de asistencia por parte del cliente.

En la Figura 4 se observa el diagrama de interacción de los módulos

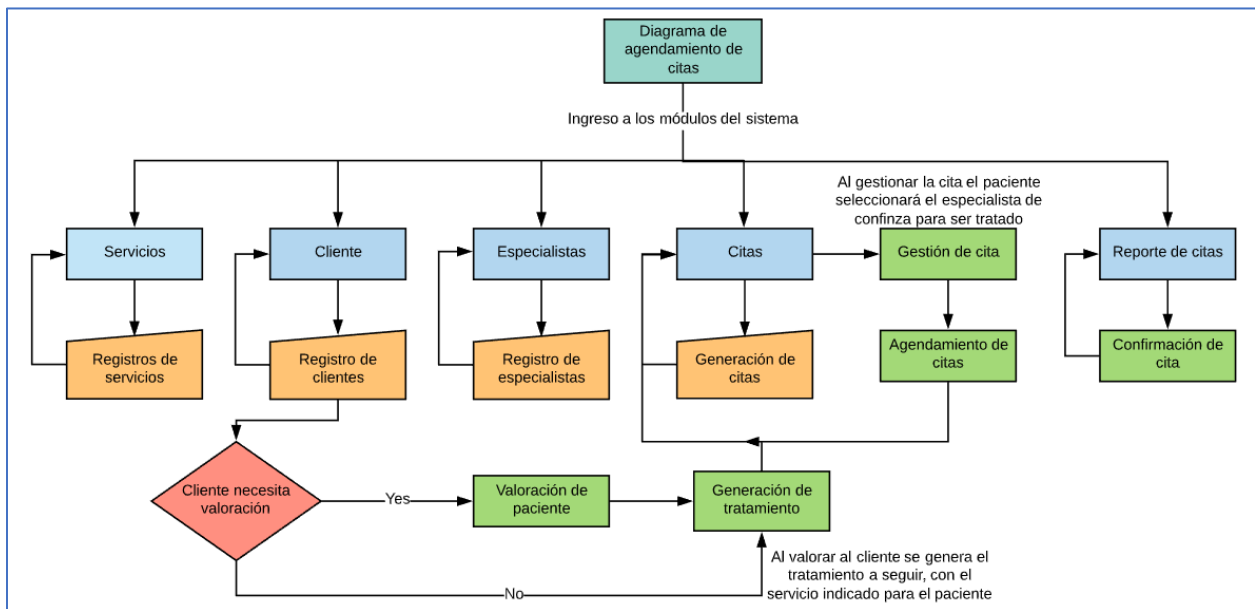


Figura 4: Diagrama de aplicación

### Justificación

Un sistema de agendamiento de citas es necesario, no solamente para un SPA sino para todas las empresas u organizaciones que brinden un servicio, ya sea para mejorarlo o que dicho servicio sea más eficiente o por respetar el tiempo de sus clientes.

El desarrollo de un sistema web va enfocado en resolver problemas de disponibilidad, evitar problemas de papeleo, brindar reportes a los funcionarios sobre actividades realizadas y por realizar, para lograr obtener organización, generar reportes estructurados para la toma de decisiones por parte de la alta gerencia

Mediante el desarrollo e implementación del sistema web se desea disminuir al máximo contratiempos con los clientes, y brindar un servicio de calidad, otorgando la información necesaria a los clientes sobre los horarios de disponibilidad de los especialistas solicitados.

Al desarrollar un sistema con Angular se logrará obtener una aplicación con mucha fluidez en el manejo de sus interfaces, ya que el framework permite el procesamiento de la información en el navegador del cliente y evita poner toda la carga de procesamiento en el servidor.



# CAPÍTULO 1

## Marco Teórico



Figura 5: Contenido del capítulo 1

### 1.1. Empresa

(Riquelme, 2012) manifiesta “La empresa se puede definir como una actividad realizada y promovida por capital humano, maquinaria y recursos que tienen un objetivo común siendo este, por lo general, económico. Las empresas suelen ofrecer un bien o servicio como forma de obtener ganancias.

(Raffino, 2019) afirma que la empresa es una organización o institución, que se dedica a la producción o prestación de bienes o servicios que son demandados por los consumidores; obteniendo de esta actividad un rédito económico, es decir, una ganancia.

La empresa es una organización o entidad que se crea en un lugar determinado con la finalidad de desarrollar actividades relacionadas con la producción, la prestación de servicios y la comercialización de bienes, para satisfacer las diversas necesidades de la sociedad.

## Clasificación de Empresas

A continuación, en la Figura 6 se observa una breve clasificación de las empresas (Raffino, 2019).

Por su naturaleza	Por el origen de capital	Por su tamaño	Por su constitución jurídica
<ul style="list-style-type: none"><li>•Empresas Industriales</li><li>•Empresas Comerciales</li><li>•Empresas de Servicios</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Empresas Públicas</li><li>•Empresas Privadas</li><li>•Empresas Mixtas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Microempresas</li><li>•Pequeña empresa</li><li>•Mediana empresa</li><li>•Grandes Empresas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Empresas individuales</li><li>•Empresas societarias</li></ul>

**Figura 6:** Clasificación de empresas

**Fuente:** (Raffino, 2019)

### 1.1.1. Empresas de servicios

La finalidad es satisfacer las necesidades de un sector económico bien sea a través de la venta, suministro, mantenimiento, instalación, entre otros, de una gran diversidad de rubros económicos, como por ejemplo el gas, la telefonía, el internet, la energía eléctrica, la salud, los vehículos, la recreación.

Generalmente este tipo de empresa es una organización con fines de lucro que buscan cumplir y llenar las necesidades de un público en específico, por lo que se especializan en un sector económico, ofreciendo así una mejor experiencia al cliente final (Pacheco, 2019).

### 1.1.2. Clasificación de empresas de servicios

Una empresa de servicio busca satisfacer las necesidades sobre algún sector económico, éstas se pueden clasificar de la siguiente manera:



**Figura 7:** Clasificación de empresas de servicios

**Fuente:** (Pacheco, 2019)

### 1.1.3. PYMES

Según (Carrillo, 2019) en el Ecuador, se define a PYMES como el conjunto de pequeñas y medianas empresas, de acuerdo al número de trabajadores, volumen de ventas, años en el mercado, y sus niveles de producción, activos, pasivos (que representan su capital).

Por lo general en nuestro país las pequeñas y medianas empresas que se han formado realizan diferentes tipos de actividades económicas, formadas por diferentes estructuras ya sean familiares, amigos o socios quienes deben aportar con un capital para que la misma salga adelante en el área económica que se vaya a desenvolver, precisando para ello de un respectivo financiamiento para poder empezar a operar en el mercado de negocios (Delgado & Chavéz, 2018).

### 1.1.4. Sistema de Salud Ecuatoriano

El Sistema de Salud del Ecuador es un sistema mixto, compuesto por los sectores público y privado. El sector público comprende el Ministerio de la Salud Pública (MSP) con sus entidades prestadoras de los actores del Sistema Nacional de Seguridad Social orientado al sector formal del mercado de trabajo.

El sector privado de salud está integrado tanto por entidades con fines de lucro (empresas de medicina prepagada, proveedores de seguros privados, consultorios, dispensarios, clínicas,

hospitales), como por organizaciones sin fines de lucro, tales como ONG, organizaciones de la sociedad civil o asociaciones civiles (Giovanella et al., 2014).

Xtreme Spa forma parte del Sistema de Salud Ecuatoriano como una microempresa del sector privado que busca promover, mejorar la salud y bienestar de sus clientes, con su servicio de: masajes, reducción de peso y medidas, tratamientos faciales y otros.

### 1.1.5. Consulta médica

La consulta médica es un proceso complejo y multidimensional, centrado en la relación médico-paciente, pero además es pieza clave para brindar el apoyo en cuanto a las necesidades de salud-enfermedad, sufrimiento e incertidumbre que tiene un sujeto cuando se ve afectada su integridad física, humana y emocional. (Rodríguez et al., 2018)

La consulta o cita médica es la interacción paciente y médico, que permite subsanar y atender las necesidades de los pacientes, mediante la atención y prestación de servicios médicos.

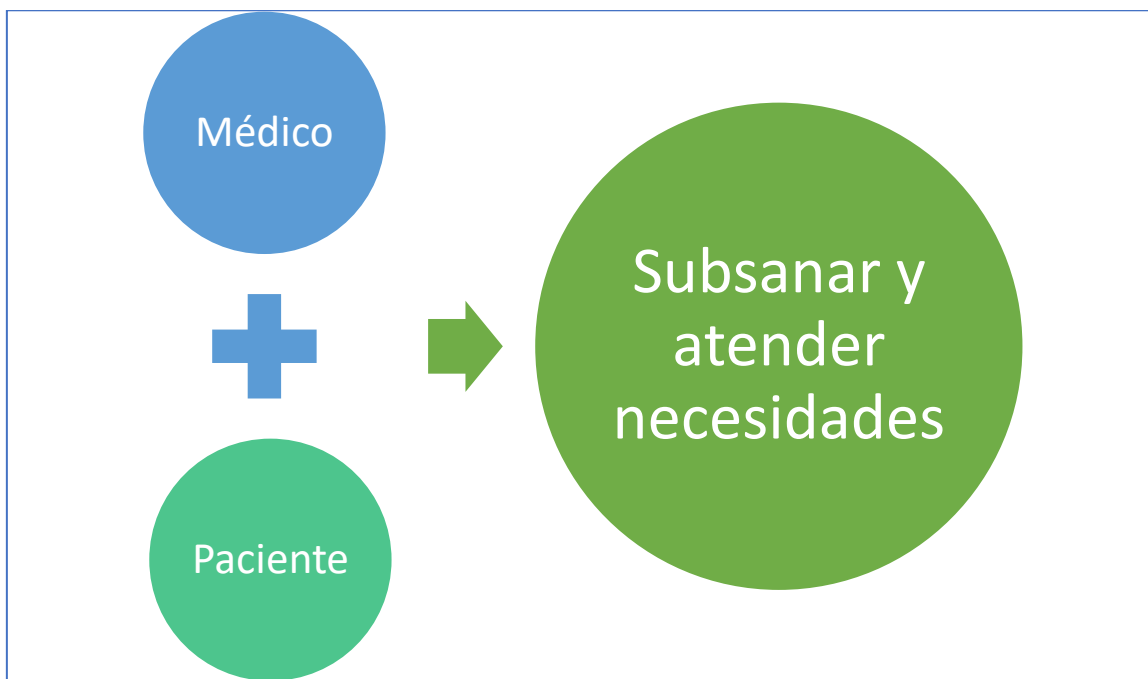


Figura 8: Interacción médico paciente

### 1.1.6. Agendamiento de citas médicas

El agendamiento de citas en los sistemas de salud se usa para regular la demanda y la oferta, es decir, las solicitudes de citas médicas de parte de los pacientes y la capacidad de servicio de los proveedores de salud, respectivamente (Fuenzalida, 2016).

### 1.1.7. Proceso de agendamiento de citas médicas

El proceso agendamiento de citas médicas puede ser estático o dinámico. El agendamiento estático es obsoleto, ya que es aquel que se limita a tomar nota de las citas de los pacientes sin hacer un seguimiento, antes, durante y después de la atención a los pacientes.

Mientras que el agendamiento dinámico es el que a través de sistemas web, aplicaciones de escritorio, o móviles, permite llevar a las organizaciones un control adecuado de las citas que se tiene diario, semanal y mensualmente, y con esta información tomar decisiones en tiempo real para adecuar el trabajo, los recursos humanos y materiales a fin de atender la demanda de los servicios.

La rapidez en el que responde el sistema de agendamiento de citas de los diferentes establecimientos pueden ser estos de salud, estéticos, de transporte u otros, va a mostrar si el proceso es adecuado y deriva en la satisfacción que va a tener el cliente antes de la cita y mientras se ejecuta esta (Fuenzalida, 2016).

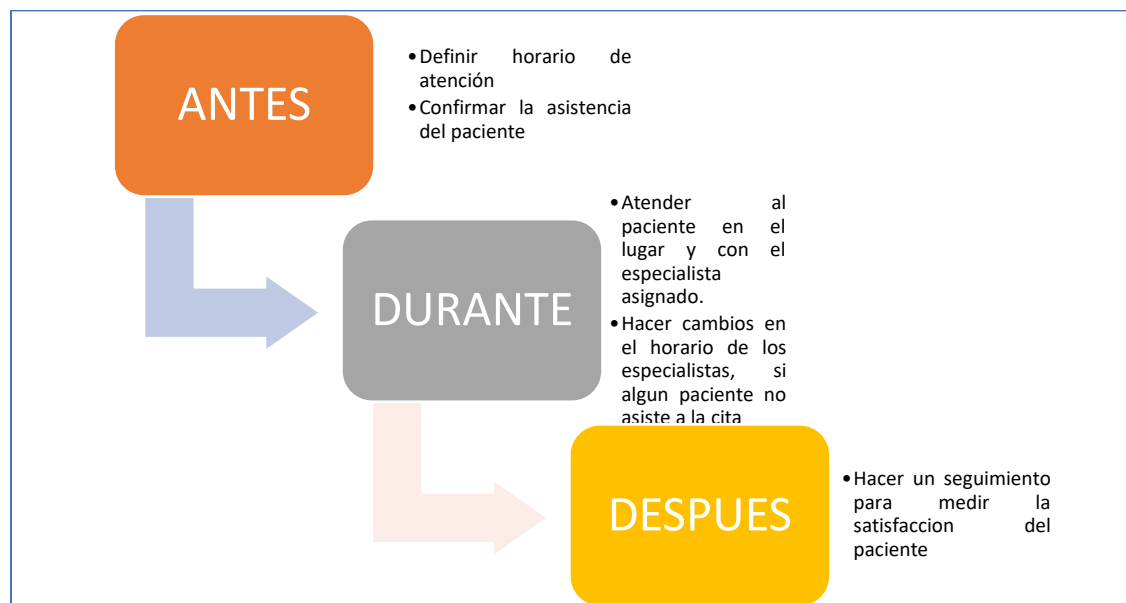


Figura 9: Proceso de agendamiento de citas médicas

## 1.2. Entorno de desarrollo

Es un conjunto de procedimientos y herramientas que permiten automatizar tareas y fases de programación, como el análisis, diseño de arquitectura, codificación entre otros.

Proporciona las herramientas necesarias para el proceso de programación, sirve para construir un programa, una página web o una aplicación integral con las herramientas necesarias reunidas en un solo lugar.

### 1.2.1. Angular

Angular es un framework de desarrollo para JavaScript creado por Google. La finalidad de angular es facilitar el desarrollo de aplicaciones web y brindar herramientas para trabajar con los elementos de una web de una manera más sencilla y óptima (Robles, 2017)

Este diseño de software separa el desarrollo front-end del back-end; el Modelo trabaja con los datos, la Vista contiene html y css, y el controlador sirve de enlace entre los dos anteriores, proporcionando la lógica que da respuesta a las interacciones y requerimientos de la aplicación (Rodríguez et al., 2018).

Angular empezó llamándose AngularJs y con el tiempo ha tenido una gran evolución a través de sus diferentes versiones, en la Tabla 1 se muestra algunas versiones desarrolladas:

Tabla 1: Versiones de Angular

Versión	Característica
AngularJS (2010)	Lanzamiento oficial de las especificaciones de AngularJS.
Angular 2 (2016)	Lanzamiento con modificación de sintaxis, mejoramiento en el rendimiento e incorporación de lenguaje Typescrip.
Angular 4 (2017)	Lanzamiento de cambio semántico.
Angular 8 (2019)	Versión estable.

## Ventajas de Angular

A continuación, se detallan varias ventajas de Angular (Rodríguez et al., 2018)

- Mayor calidad.
- Más robusto.
- Desarrollo más ágil, ya que se pueden reutilizar componentes en varios proyectos.
- Disminución de costes.
- Reparte la lógica de la aplicación por capas.
- Facilidad de mantenimiento y actualización.
- Coherencia en la información y en la forma de organizar el código.
- Carga más rápida.
- Proceso de actualización de versiones para que las aplicaciones desarrolladas puedan evolucionar y crecer con el tiempo y las necesidades de los clientes.

## Características mejoradas de Angular 8

Según (Formación Imagina, 2019) esta versión incluye algunas características y cambios importantes que se describen a continuación:

- **TypeScript 3.4:** Angular 8.0 ahora es compatible con TypeScript 3.4, e incluso lo requiere, por lo que deberá actualizarlo.
- **Angular Router:** Se añade un modo de retrocompatibilidad para simplificar la actualización del path de proyectos grandes, permitiendo usar route para los lazy loadings<sup>1</sup> de AngularJS.
- **Carga Diferencial de JavaScript:** Generar un proyecto con el CLI producirá paquetes de Javascript antiguo (ES2015) y moderno (ES2015+), esto ayudará a los navegadores modernos a cargar más deprisa las páginas al tener ya el compilador para ES2015+.

---

<sup>1</sup> Lazy loadings; En español significa "carga diferida", y hace referencia a un patrón de diseño cuyo propósito es demorar la carga de contenido multimedia hasta el momento de su uso.

- **Rutas:** Se ha agregado una opción de navegación basada en hash a `setUpLocationSync`. Con este cambio, los desarrolladores ahora pueden pasar una opción a `setUpLocationSync` para garantizar que los cambios de ubicación se ejecuten en aplicaciones basadas en hash<sup>2</sup>.
- **CLI:** Se ha agregado soporte para tokenizar un subconjunto de una cadena de entrada y tokenizar cadenas de escape. CLI ya no soporta símbolos externos por defecto.
- **CSS:** Con el respaldo de SASS para Bazel, las reglas se agregan al área de trabajo para un proyecto que requiere la extensión SASS a CSS. Con SASS, los desarrolladores pueden escribir estilos visuales para un sitio web en un lenguaje más avanzado que se compila en CSS.
- **Ivy:** Con la versión 8 vas a poder elegir entre el motor Ivy o el View Engine clásico para generar los proyectos, aunque Ivy no será viable para todos los usos, ya que su lanzamiento definitivo será en versiones posteriores.

Las ventajas de Ivy en esta versión son:

- a) Hacer que el código angular sea más fácil de depurar, incluso a medida que las aplicaciones crecen.
- b) Mejora de la comprobación de tipos de plantillas.
- c) Mejora de la retrocompatibilidad.

### 1.2.2. PrimeNG

PrimeNG es una colección de componentes ricos en interfaz de usuario para Angular. Todos los widgets son de código abierto y de uso gratuito. PrimeNG es desarrollado por PrimeTek Informatics, un proveedor con años de experiencia en el desarrollo de soluciones de IU de código abierto (PRIME, 2019).

---

<sup>2</sup> Hash: es un algoritmo matemático que transforma cualquier bloque arbitrario de datos en una nueva serie de caracteres con una longitud fija. Independientemente

<sup>3</sup> `setUpLocationSync`: Configura un detector de cambio de ubicación para que se active `history.pushState`. Evita el problema que `onPopState` se desencadena `history.pushState`. Debe ser llamado *después de* llamar `UpgradeModule.bootstrap`.

<sup>4</sup> tokenizar: La tokenización, cuando se aplica a la seguridad de los datos, es el proceso de sustituir un elemento de datos confidenciales por un equivalente no sensible, denominado token



## Características de Prime NG

A continuación, se describen las características de PrimeNG (PRIME, 2019).

- **Componentes:** más de 50 componentes fáciles de usar para todos los requisitos de IU.
- **Fuente abierta:** esta alojada en GitHub, toso sus widgets son de código abierto y de uso gratuito bajo la licencia MIT.
- **Temas:** tiene una gran variedad de temas para no atarse a una sola apariencia
- **Plantillas:** plantillas de aplicaciones CLI angulares nativas altamente personalizadas y diseñadas, algunas de esas son: Mirage, Prestigio, Bootstrap, Verona, Paraíso, Poseidon entre otras.
- **Productividad:** cuenta con una lógica empresarial.
- **Móvil:** experiencia de usuario móvil mejorada con elementos de diseño sensible al tacto.

### 1.2.3. Plantilla Poseidon

Es una plantilla de aplicación premium moderna con tres modos de menú y 8 temas. Basado en un lenguaje de diseño plano, es totalmente receptivo, táctil optimizado, construido con SASS, CSS3 Y HTML5 (PRIME, 2019).

Poseidón consta de 3 partes principales; El diseño de la aplicación, los recursos de diseño y los recursos del tema para los componentes PrimeNG. `app.component.html` dentro de la carpeta de la aplicación es la plantilla html para el diseño base, los recursos necesarios para el diseño se colocan dentro de la carpeta `src / assets / layout` y de manera similar los recursos del tema están dentro de la carpeta `src / assets / theme` (PRIME, 2019).

### Características de la plantilla Poseidon

A continuación, se describen las características de Poseidon (PRIME, 2019).

- **Angular con CLI:** poseidon funciona con CLI, esta plantilla es nativa e implementada en Angular puro.
- **Totalmente receptivo:** poseidon está diseñado para proporcionar una experiencia optima de visualización e interacción con varios dispositivos.

- **Soporte completo de SaSS:** la sintaxis Scss de Sass se utiliza para crear el CSS del diseño y el tema para una fácil personalización.
- **Temas diferentes:** poseidon proporciona 8 temas listos para usar y también es muy fácil crear tu propio tema con variables sass.
- **Orientaciones del Menú:** poseidon es altamente personalizable, el menú tiene 3 modos: estática, superpuesta, y horizontal con colores claros y oscuros.
- **Experiencia móvil:** cuenta con un toque optimizado para mejorar la experiencia móvil con el diseño receptivo.
- **Barra lateral derecha:** poseidon posee una barra lateral adicional en el lado derecho para su contenido.
- **Bien apoyado:** esta plantilla tiene un foro dedicado a brindar soporte a los usuarios.

### 1.2.3. Base de datos PostgreSQL

Es un gestor de bases de datos relacional y orientado a objetos. Su licencia y desarrollo es de código abierto, siendo mantenida por una comunidad de desarrolladores, colaboradores y organizaciones comerciales de forma libre (PostgreSQL, 2019).

Nació a mediados de la década de 1980 a partir de Ingres, otro proyecto de base de datos que tuvo su origen en la década anterior. PostgreSQL recibió su nombre actual en el año 1997 junto al lanzamiento de su versión 6.0 (Borges, 2019)

Según (Gonzales, 2018) PostgreSQL está orientado a objetos, es decir, todos los elementos de nuestra base de datos van a poder tratarse como objetos, algo parecido a un lenguaje de programación.

### Características de PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de base de datos avanzado y usado en el mundo el cual cuenta con varias características que se muestran en la Figura 10 y se detallan a continuación (TODOPOSTGRESQL, 2019):

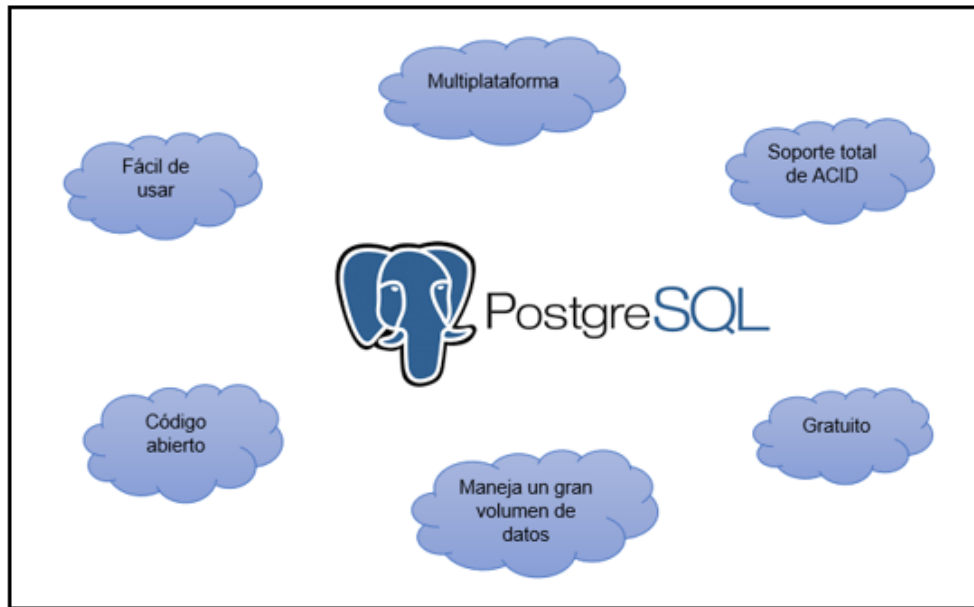


Figura 10: Características de PostgreSQL

- **Fácil de usar:** su administración es muy sencilla por medio de paneles con PgAdmin.
- **Multiplataforma:** es un software que puede correr bajo distintos entornos y sistemas operativos.
- **Soporte total de ACID:** esto consiste en la atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad de las transacciones que se realizan en una base de datos.
- **Código abierto:** esta característica permite a PostgreSQL seguir creciendo y mejorando.
- **Maneja un gran volumen de datos:** usa una estrategia de almacenamiento de filas llamada MVCC para conseguir una mejor respuesta en ambientes de grandes volúmenes.
- **Gratuito:** esta característica permite que cualquier usuario lo pueda descargar y usar sin ningún costo.

#### 1.2.4. Keycloak

Es un producto de software de código abierto que permite el inicio de sesión único para aplicaciones y servicios modernos, este software está escrito en Java y es compatible de forma predeterminada con los protocolos de federación de identidad. Está bajo licencia de Apache (Naranjo, 2019).

#### Ventajas de Keycloak

Keycloak es una herramienta que facilita la protección de aplicaciones y servicios con poca o ninguna codificación, en la Tabla 2 se describen algunas ventajas de este software (Naranjo, 2019).

**Tabla 2:** Ventajas de Keycloak

<b>Ventajas</b>
Permite que los desarrolladores se centren en la funcionalidad empresarial al no tener que preocuparse por los aspectos de seguridad de la autenticación.
Permite centralizar la autenticación y, por lo tanto, habilitar la autenticación de inicio de sesión único.
Unifica los métodos de autenticación.
Reinventa la autenticación de aplicaciones SaaS y controla la proliferación de identidades digitales.

#### 1.2.5. Node.JS

Node.js es un entorno de tiempo de ejecución que está diseñado para generar aplicaciones web de forma altamente optimizada. Desde su nacimiento en el año 2009 ha logrado convertirse en una tecnología a considerar en el desarrollo web (Web, 2015).

Node.js utiliza un modelo de entrada y salida sin bloqueo controlado por eventos que lo hace ligero y eficiente (con entrada se refiere a solicitudes y con salida a respuestas). Se refiere a cualquier operación, desde leer o escribir archivos de cualquier tipo hasta hacer una solicitud HTTP (Lucas, 2019).

## Características de Node. JS

Node.js es un entorno de tiempo de ejecución de JavaScript, fue creado por los desarrolladores originales de Java Script. A continuación, se describen algunas características (Llamas, 2017).

- **Centrado en la escalabilidad:** node.js se diseñó con la escalabilidad en mente, en particular, con la capacidad de soportar una gran cantidad de conexiones simultáneas a un servidor.
- **NPM Node Package Manager:** node.JS es su gestor de paquetes NPM (Node Package Manager). Este nos permite acceder a una enorme cantidad de librerías Open Source.
- **Un estándar del desarrollo web:** node.js no es ni un servidor web, ni un entorno de desarrollo, lo cierto es que la enorme comunidad y librería de paquetes Open Source disponibles, han hecho que se convierta en una de las herramientas estándar en del desarrollo Web.

## Ventajas de Node.JS

Node.js es un entorno de ejecución para JavaScript construido con el motor de JavaScript V8 de Chrome. Node.js usa un modelo de operaciones E/S sin bloqueo y orientado a eventos, que lo hace liviano y eficiente. A continuación, se describen algunas ventajas (Oblancarte, 2017).

- **Optimización de los recursos:** Dada la naturaleza asíncrona de NodeJS nos permite tener una mejor administración de los recursos.
- **Desarrollo ágiles:** NodeJS permite crear aplicaciones de una forma simple y rápida.
- **Modularidad:** Permite utilizar únicamente los módulos requeridos sin traernos nada de más.
- **FullStack:** Dado que JavaScript se puede ejecutar del lado del servidor y del cliente, es posible crear aplicaciones de back-end y front-end con una sola tecnología.

### 1.2.6. Swagger

Swagger, es un framework (marco de trabajo) creado en 2011 por Tony Tam para Wordnik. La finalidad de esta creación era la de satisfacer la automatización de la documentación de las APIs (ADIM, 2019).

Swagger es una herramienta extremadamente útil para describir, producir, consumir y visualizar APIs RESTful. El principal objetivo de este framework es enganchar el sistema de documentación con el código del servidor para que esté sincronizado a cada cambio. En la Figura 11 se muestra cómo funciona este framework (Álvarez, 2019).

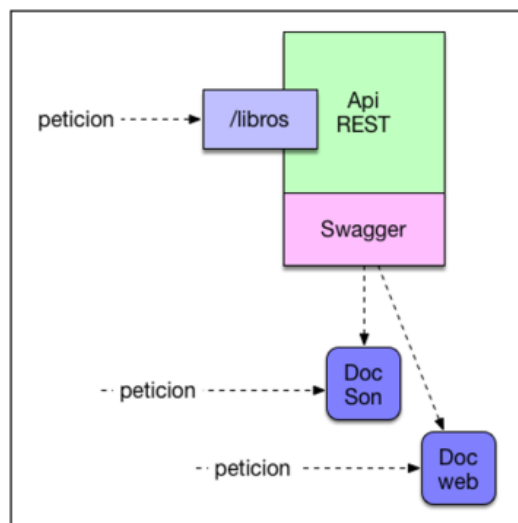


Figura 11: Estructura de Swagger

Fuente: (Álvarez, 2019)

Swagger es una herramienta que nos permite documentar de una forma sencilla nuestras APIs REST, uno de los objetivos de Swagger es que podamos actualizar la documentación en el mismo instante en que realizamos los cambios en el servidor (Arlandy, 2012).

### 1.2.7. AWS

En 2006, Amazon Web Services (AWS) comenzó a proporcionar servicios de infraestructura de TI para empresas en forma de servicios web, más conocido hoy como informática en la nube. Uno de los principales beneficios de la informática en la nube es la oportunidad de reemplazar

importantes gastos anticipados en infraestructura con costos variables reducidos que se escalan con su negocio (Amazon Web Services, 2020).

Hoy en día, Amazon Web Services proporciona una plataforma de infraestructura escalable, de confianza y de bajo costo en la nube que impulsa cientos de miles de negocios de 190 países de todo el mundo. Con centros de datos en Estados Unidos, Europa, Brasil, Singapur, Japón y Australia, tenemos clientes de todos los sectores que disfrutan de los siguientes beneficios (Amazon Web Services, 2020):

- **Bajo costo:** AWS ofrece precios bajos por uso, sin gastos anticipados ni compromisos a largo plazo.
- **Agilidad y elasticidad instantánea:** AWS proporciona una infraestructura global y masiva en la nube que le permite innovar, experimentar e iterar con rapidez.
- **Accesibilidad y flexibilidad:** AWS es una plataforma independiente del lenguaje y del sistema operativo.
- **Seguridad:** AWS es una plataforma tecnológica segura y duradera que cuenta con certificaciones y auditorías reconocida.

### 1.2.8. EKS

Amazon Elastic Kubernetes Service (Amazon EKS) es un servicio administrado que le permite ejecutar fácilmente Kubernetes en AWS sin necesidad de crear ni mantener su propio plano de control de Kubernetes. EKS ejecuta instancias del plano de control de Kubernetes en varias zonas para garantizar una alta disponibilidad. Amazon EKS detecta y reemplaza automáticamente las instancias del plano de control en mal estado y proporciona actualizaciones de versiones y parches automatizados para ellas (Amazon Web Services, 2020).

#### Características EKS

- EKS se integra con numerosos servicios de AWS para ofrecer escalabilidad y seguridad a las aplicaciones.
- EKS proporciona un plano de control escalable y altamente disponible que se ejecuta entre múltiples zonas de disponibilidad para eliminar un solo punto de falla.

- EKS está profundamente integrado con servicios tales como Amazon CloudWatch<sup>3</sup>, grupos de Auto Scaling<sup>4</sup>, (AWS Identity and Access Management (IAM))<sup>5</sup>, y Amazon Virtual Private Cloud (VPC)<sup>6</sup>, lo que le proporciona una experiencia sin inconvenientes para controlar, escalar y equilibrar la carga de sus aplicaciones.

## Beneficios de EKS

EKS aprovecha todos los beneficios de las herramientas de código abierto, también puede migrar fácilmente cualquier aplicación de Kubernetes estándar a EKS sin tener que refactorizar el código. En la Tabla 3 se describen algunos beneficios de EKS (Amazon Web Services, 2020).

Tabla 3: Beneficios de EKS

BENEFICIO	DESCRIPCIÓN
<b>Alta disponibilidad</b>	EKS ejecuta la infraestructura de administración de Kubernetes en varias zonas de disponibilidad de AWS, detecta y reemplaza automáticamente nodos de plano de control con errores.
<b>Opción sin servidor</b>	EKS admite AWS para proporcionar cómputo sin servidor para contenedores.
<b>Seguridad</b>	EKS aplica automáticamente los parches de seguridad más recientes en su plano de control de clúster.

<sup>3</sup> **CloudWatch:** es un servicio de monitorización de los recursos de la nube de AWS y de las aplicaciones que se ejecutan en AWS.

<sup>4</sup> **Auto Scaling:** monitoriza sus aplicaciones y ajusta automáticamente la capacidad para mantener un desempeño predecible y estable al menor costo posible.

<sup>5</sup> **AWS Identity and Access Management (IAM):** administran el acceso a los servicios y recursos de AWS de manera segura. Además, puede crear y administrar usuarios y grupos de AWS, así como utilizar permisos para conceder o negar el acceso de estos a los recursos de AWS.

<sup>6</sup> **Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC):** permite aprovisionar una sección de la nube de AWS aislada de forma lógica, en la que puede lanzar recursos de AWS en una red virtual que usted defina.



### **1.2.9. Kubernetes**

Kubernetes es un sistema de código abierto que le permite manejar contenedores en múltiples hosts, ofreciendo de manera efectiva la ubicación conjunta de contenedores. Originalmente se llamaba K8s y fue diseñado por Google, las funciones principales de Kubernetes son (Tecnologías Información, 2018):

- a) Programar
- b) Iniciar
- c) Administrar
- d) Escalar contenedores en múltiples hosts

Es un software de código abierto que le permite implementar y administrar aplicaciones en contenedores a escala. Estos administran los clústeres de instancias de informática de Amazon y ejecuta contenedores en ellas con procesos destinados a implementación, mantenimiento y escalado. Los Kubernetes se ejecutan en cualquier tipo de aplicación mediante el uso del mismo conjunto de herramientas para entornos en las instalaciones y en la nube.(Amazon Web Services, 2020)

Kubernetes administra un clúster de instancias de informática y programa contenedores para que se ejecuten en el clúster en función de los recursos informáticos disponibles y de los requisitos de recursos de cada contenedor. Los contenedores se ejecutan en agrupaciones lógicas llamadas pods y es posible ejecutar y ajustar la escala de uno o más contenedores juntos como un pod. (Amazon Web Services, 2020).

### **1.2.10. POD**

Un Pod es un contenedor, en el que se presenta un conjunto de datos al usuario. Estos datos se pueden configurar y se pueden presentar en diversos formatos, por ejemplo, una lista, un diagrama o cualquier otra vista gráfica (IBM Knowledge Center, 2019).

Un pod es un grupo de contenedores que comparten los volúmenes del sistema y también los nombres de dominio. Los pods son efímeros, se crean y se destruyen rápidamente (RedxLus, 2019).

Un pod representa un conjunto de contenedores que comparten almacenamiento y una única IP. Los pods son efímeros, cuando se destruyen se pierde toda la información que contenía. Si

queremos desarrollar aplicaciones persistentes tenemos que utilizar volúmenes, en la Figura 12 se muestra el proceso de los kubernetes que es un orquestador de contenedores, la unidad mínima de ejecución son los pods (Muñoz, 2018).

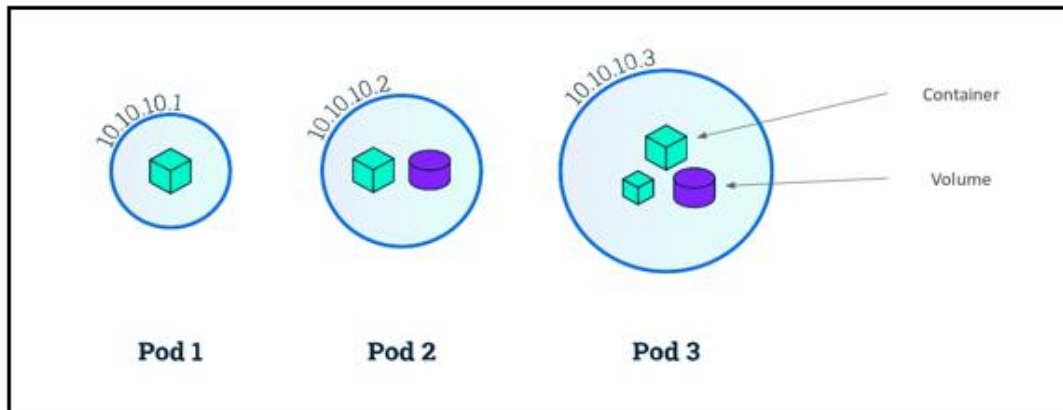


Figura 12: Proceso de los Kubernetes

Fuente: (Muñoz, 2018)

## Usos de POD

Los pods pueden usarse para alojar pilas de aplicaciones integradas verticalmente, pero su motivación principal es apoyar programas auxiliares co-ubicados y co-administrados, tales como (The Kubernetes, 2020):

- Sistemas de gestión de contenido, cargadores de archivos y datos, administradores locales de caché.
- Copia de seguridad de registros y puntos de control, compresión, rotación, instantáneas.
- Observadores de cambio de datos, registradores de registros, adaptadores de registro y monitoreo, editores de eventos.
- Proxies, puentes y adaptadores.
- Controladores, gerentes, configuradores y actualizadores.

### 1.2.11. Docker

Docker es una plataforma de software que le permite crear, probar e implementar aplicaciones rápidamente. Este empaqueta software en unidades estandarizadas llamadas contenedores que

incluyen todo lo necesario para que el software se ejecute, incluidas bibliotecas, herramientas de sistema, código y tiempo de ejecución. La ejecución de Docker en AWS les ofrece a los desarrolladores y administradores una manera muy confiable y económica de crear, enviar y ejecutar aplicaciones distribuidas en cualquier escala (Amazon Web Services, 2020).

Docker es un proyecto de código abierto con el que fácilmente se puede crear "contenedores". Estos contenedores de Docker podrían definirse como máquinas virtuales ligeras, menos exigentes con los chips y memorias de los equipos donde se ejecutarán (Garzas, 2015). Las características principales de estos contenedores se describen a continuación:

- a) **Portabilidad:** Docker se despliega en cualquier sistema.
- b) **Ligereza:** Docker es muy liviano respecto a cualquier máquina de virtualización.
- c) **Autosuficiencia:** Un contenedor Docker contiene únicamente las librerías, archivos y configuraciones necesarias para desplegar las funcionalidades que contenga

### 1.2.12. Load Balancer

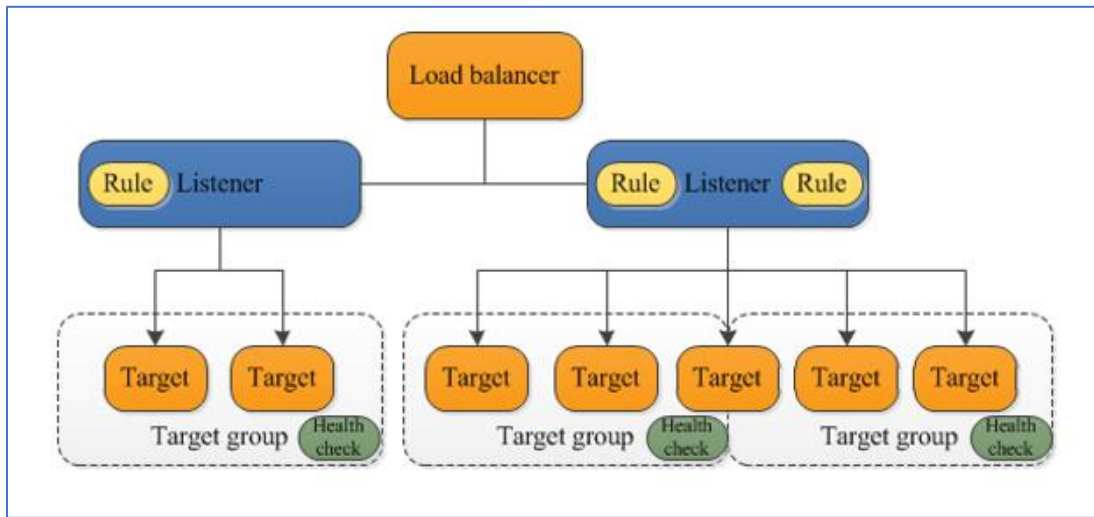
El balanceo de carga (load Balancer) se refiere a la distribución del tráfico de red entrante a través de un grupo de servidores back-end, también conocido como Server Farm (conjunto de servidor) o Server Pool (conjunto de servidores) (Solutions, 2018).

Un balanceador de carga actúa como el «Oficial de tránsito» frente a sus servidores y enruta las solicitudes de los clientes en todos los servidores para satisfacer esas solicitudes de manera que maximice la velocidad y la capacidad para garantizar que ningún servidor esté sobrecargado, ya que la saturación podría afectar el rendimiento (Solutions, 2018).

Un Load Balance realiza las siguientes funciones:

- Distribuye las solicitudes de los clientes o la carga de la red de manera eficiente en varios servidores.
- Asegura alta disponibilidad y confiabilidad al enviar solicitudes solo a servidores que están en línea.
- Proporciona la flexibilidad de agregar o restar servidores según la demanda.

En la Figura 13 se ilustran los componentes básicos de un load balancer, se observa que cada agente de escucha contiene una regla predeterminada y que un agente de escucha contiene otra regla que direcciona las solicitudes a un grupo de destino diferente. Un destino se ha registrado en dos grupos de destino.



**Figura 13:** Proceso de un load balancer

**Fuente:** (Amazon Web Services, 2020)

### 1.3. Metodología de desarrollo de software

Es un proceso disciplinario que trabaja en conjunto con el desarrollo de software con el fin de hacerlo mejor, su principal característica es de aumentar la calidad del software.

#### 1.3.1. Metodologías Ágiles

Las metodologías ágiles son flexibles, pueden ser modificadas para que se ajusten a la realidad de cada equipo y proyecto, estas se caracterizan por la interacción constante de los clientes y desarrolladores, estableciendo una estrecha comunicación entre ellos. Estas metodologías están orientadas al resultado del producto, y no a la documentación y exige que el proceso sea adaptable y permita realizar cambios de último momento (Menzinsky et al., 2016).

#### 1.3.2. Metodología Scrum

En los últimos años, Scrum ha crecido en popularidad y uso, y es que Scrum es un framework para gestionar proyectos ágiles de manera iterativa e incremental, cada vez más son las organizaciones a nivel mundial que buscan una forma más ágil de trabajar y Scrum se ha convertido en su método de desarrollo de proyectos predilecto (Acosta, 2018)

Su nombre no corresponde a una sigla, sino a un concepto deportivo, propio del rugby,

relacionado con la formación requerida para la recuperación rápida del juego ante una infracción menor. Su primera referencia en el contexto de desarrollo data de 1986, cuando Tkeuchi y Nonaka utilizan el Rugby Approach para definir un nuevo enfoque en el desarrollo de productos, dirigido a incrementar su flexibilidad y rapidez (Cadavid et al., 2015).

Scrum es un marco de trabajo diseñado para lograr la colaboración eficaz de equipos en proyectos, que emplea un conjunto de normas y artefactos y define roles que generan la estructura necesaria para su correcto funcionamiento. En la Figura 14 se visualiza el ciclo de vida de Scrum:

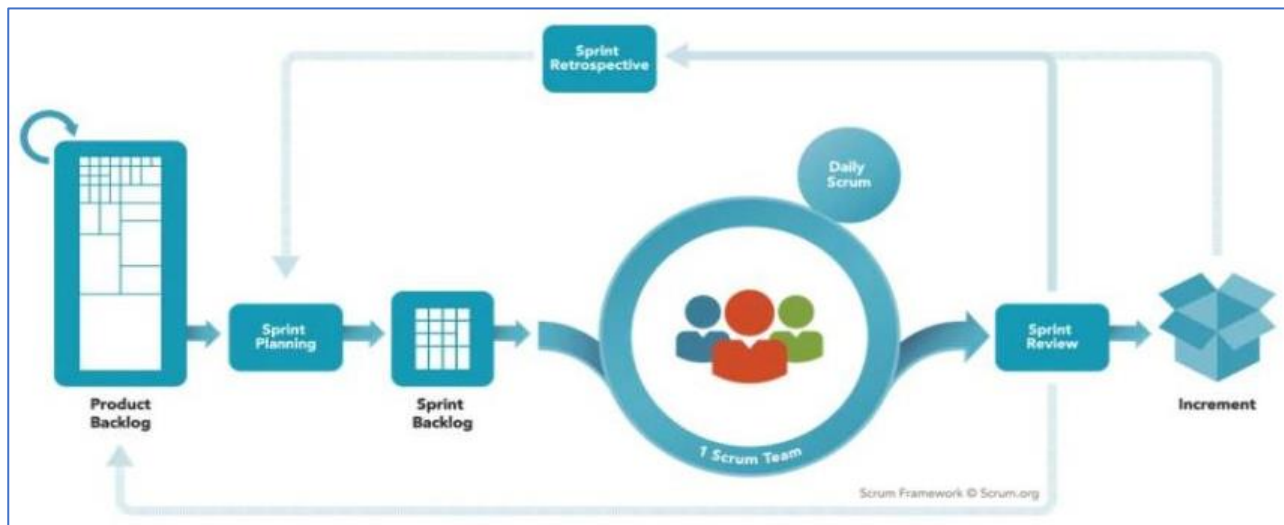


Figura 14: Ciclo de vida de Scrum

Fuente: (Francia, 2020)

### Roles de Scrum

Los roles son indispensables para el desarrollo del proyecto en la Tabla 4 se describe cada rol.

Tabla 4: Roles basados en Scrum

Rol	Descripción
Product Owner (Dueño del Producto)	Es el responsable de continuar con la visión del producto y la comunicación con los interesados.

Development Team (Equipo de Desarrollo)	Es un equipo de desarrolladores que cuentan con todas las habilidades para entregar un producto de calidad.
Scrum Máster (Maestro Scrum)	Es el encargado de supervisar el proyecto, verificando que se cumpla paso a paso con la metodología Scrum.

### Eventos Basados en Scrum

Los eventos de Scrum se emplean para minimizar la necesidad de reuniones no definidas en Scrum, en Tabla 5 se detalla cada evento:

**Tabla 5:** Eventos basados en Scrum

Evento	Descripción
Sprint	Es considerado la autoridad de la metodología Scrum, este determina un intervalo de tiempo para realizar un producto funcional y entregable.
Reunión de planificación de Sprint	Es una reunión donde se planifica el tiempo y los elementos a desarrollar en todo el Sprint.
Scrum Diario (Scrum Daily)	Es una reunión corta de quince minutos donde se examinan los elementos en los que se está trabajando y se identifican los impedimentos para el avance del Sprint.
Revisión de Sprint (Sprint Review)	Ocurre al final del Sprint y su duración es de cuatro horas para un Proyecto de un mes.

### Artefactos basados en Scrum

Estos artefactos documentan los incrementos de desarrollo del proyecto, son la base para la calidad y productividad de este, en la Tabla 6 se describen los mismos:

Tabla 6: Artefactos basados en Scrum

Artefactos	Descripción
Lista de Producto (Product Backlog)	Es un conjunto de requisitos que son necesarios para el desarrollo de un proyecto. Está conformado por historias de usuario que definen los requerimientos de un producto y el tiempo estimado de su desarrollo y finalización.
Sprint Backlog	Es un subconjunto de ítems de la lista de productos para realizar el incremento del producto y conseguir el objetivo del Sprint.
Incremento	Es la suma de todos los puntos terminados en el Sprint backlog.

### Ventajas de Scrum

Scrum es un marco de referencia en el cual las personas pueden abordar problemas de adaptación mientras ofrecen productos de alto valor. A continuación, detallaremos las ventajas más destacadas (SRUMstudy, 2013).

- **Simple:** es un marco metodológico cuyos conceptos se pueden asimilar en poco tiempo.
- **Adaptabilidad:** control del Proceso Empírico e Entrega Iterativa hacen que los proyectos sean adaptables y abiertos a la incorporación del cambio.
- **Transparencia:** todos los radiadores de información tal como un Tabla de Scrum y Gráfico del Trabajo Consumido del Sprint son compartidos, lo que lleva a un ambiente de trabajo abierto.
- **Mejora Continua:** los entregables se mejoran progresivamente Sprint por Sprint a través del proceso Mantenimiento Priorizado de los Pendientes del Producto.
- **Minimiza Riesgos:** propone ciclos de desarrollo muy cortos que minimizan los riesgos.

- **Resultados en corto plazo:** está enfocado a suministrar historias de usuario funcionando al finalizar cada Sprint.
- **Inversión Optimizada:** al ordenarse la pila del producto por orden de prioridad, se asegura la optimización de la inversión.

#### 1.4. Norma ISO/IEC 25000

ISO es una organización no gubernamental que facilita la coordinación internacional y la unificación de los estándares industriales y de manera específica ha reservado la serie ISO/IEC 25000 para una gama de normas en la evaluación de calidad del producto de software en base a diversas características de este, como la mantenibilidad, seguridad, usabilidad, etc. (Crespo, 2018).

##### 1.4.1. Estándares que componen la familia de la ISO 25000

La composición general de la familia de la normativa ISO 25000 se fundamenta en varias divisiones las cuales se ilustran en la Figura 15 y se describen a continuación:

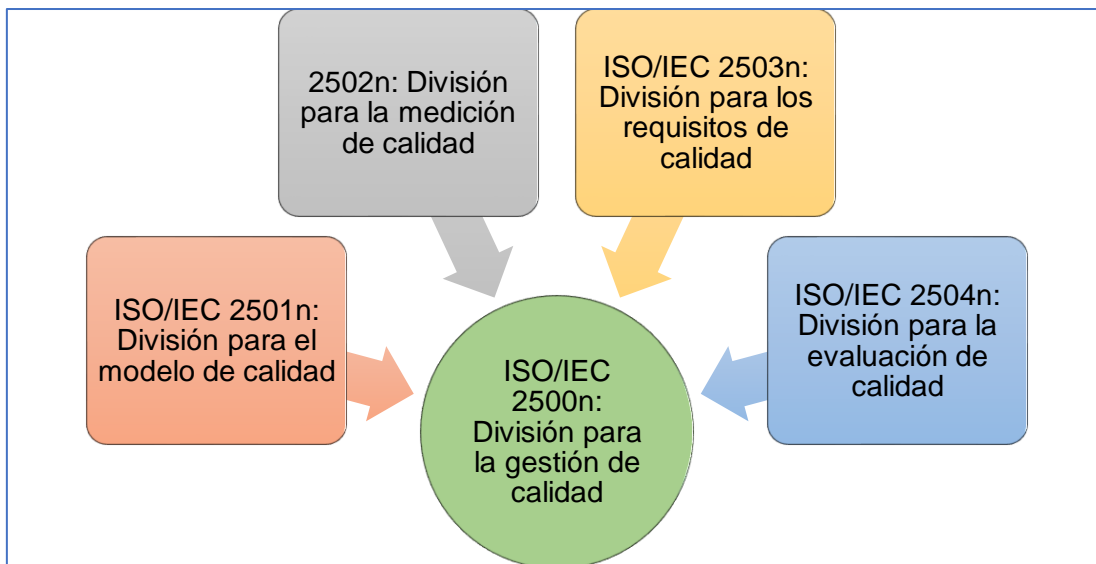


Figura 15: Estándares que conforman la ISO 25000



#### **a) ISO/IEC 25000 - División de Gestión de Calidad**

Define los modelos comunes, términos y referencias. La división está compuesta por:

- ISO/IEC 25000 – Guía para Requisitos y Evaluación de Calidad de productos de Software (SQuaRE).
- ISO/IEC 25001 – Planificación y Gestión.

#### **b) ISO/IEC 2501n - División del Modelo de Calidad**

Detalla el modelo incluyendo características para la calidad interna, externa y en uso del producto de software. Se forma de:

- ISO/IEC 25010 – Modelos de calidad del sistema y Software.
- ISO/IEC 25012 – Modelo de calidad de datos.

#### **c) ISO/IEC 2502n - División de Medición de Calidad**

Contiene las definiciones matemáticas de las métricas de calidad y una guía práctica para su aplicación. Se encuentra formada por:

- ISO/IEC 25020 – Modelo de referencia de medición y guía.
- ISO/IEC 25021 – Elementos de medida de calidad.
- ISO/IEC 25022 – Medición de calidad en uso.
- ISO/IEC 25023 – Medición de calidad del producto del sistema y del software.
- ISO/IEC 25024 – Medición de calidad de datos.

#### **d) ISO/IEC 2503n - División de Requisitos de Calidad**

Son los estándares usados en el proceso de especificación de requisitos de calidad para productos software.

- ISO/IEC 25030 – Requerimientos de calidad

### e) ISO/IEC 2504n - División de Evaluación de Calidad

Precisa los requisitos, recomendaciones y guías para la evaluación de los productos de software. Se forma de:

- ISO/IEC 25040 – Modelo de referencia de evaluación y guía.
- ISO/IEC 25041 – Guía de evaluación para desarrolladores, compradores y evaluadores independientes.
- ISO/IEC 25042 – Módulos de evaluación.
- ISO/IEC 25045 – Módulo de evaluación para Recuperabilidad.

#### 1.4.2. Norma ISO/IEC 25010

La norma ISO 25010 determina las características de calidad que se van a tener en cuenta a la hora de evaluar las propiedades de un producto software determinado. La calidad del producto software se puede analizar como el grado en que dicho producto satisface los requisitos de sus usuarios aportando de esta manera un valor (ISO, 2019)

El modelo de calidad del producto definido por la ISO/IEC 25010 se encuentra compuesto por las ocho características de calidad que se muestran en la Figura 16 y se describen a continuación.

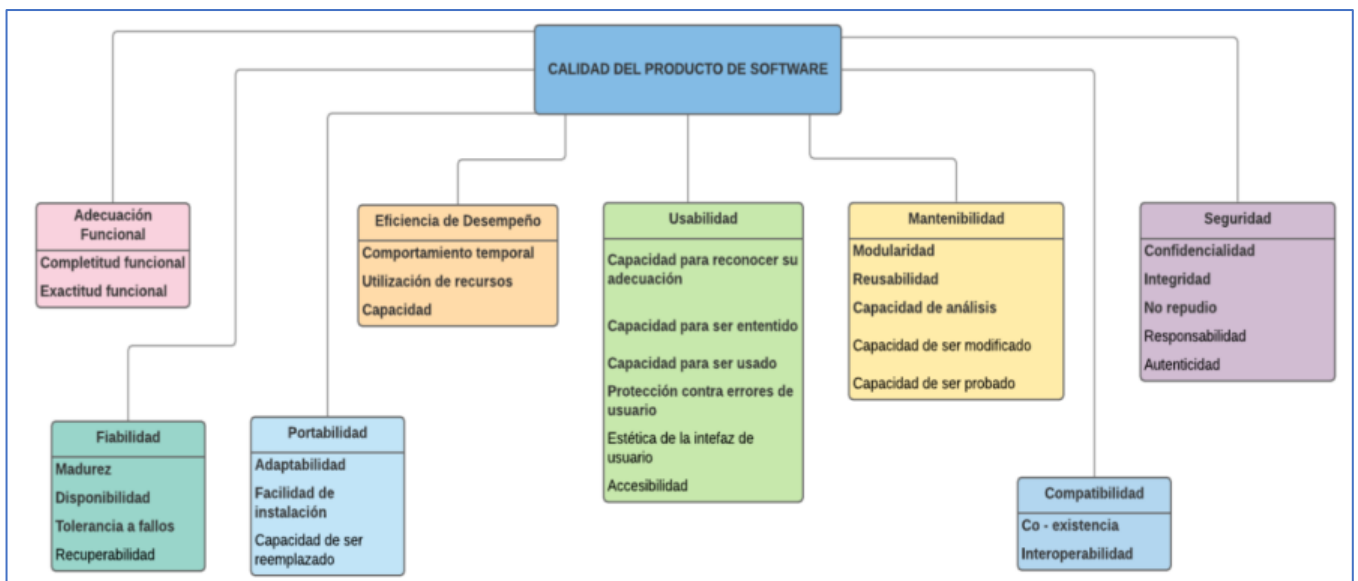


Figura 16: Características de calidad del producto de software

### a) Adecuación Funcional

De acuerdo con Normas ISO 25010 esta característica representa la capacidad del producto software de proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas, cuando el producto se usa en las condiciones especificadas. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- **Compleitud funcional.** Grado en el cual el conjunto de funcionalidades cubre todas las tareas y los objetivos del usuario especificados.
- **Exactitud funcional:** capacidad del sistema de software para facilitar los resultados correctos con el grado necesario de precisión.

### b) Fiabilidad

Esta característica se refiere según (Balseca, 2014) a la capacidad de un sistema o componente para desempeñar funciones específicas, cuando se usa bajo unas condiciones y periodo de tiempo determinados. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- **Madurez:** capacidad del sistema para satisfacer las necesidades de fiabilidad en condiciones normales.
- **Disponibilidad:** capacidad del sistema o componente de estar operativo y accesible para su uso cuando se requiere.
- **Tolerancia a fallos:** capacidad del sistema o componente para operar según lo previsto en presencia de fallos hardware o software.
- **Capacidad de recuperación:** capacidad del producto software para recuperar los datos directamente afectados y reestablecer el estado deseado del sistema en caso de interrupción o fallo.

### c) Portabilidad

Capacidad del producto o componente de ser transferido de forma efectiva y eficiente de un entorno hardware, software, operacional o de utilización a otro (Balseca, 2014). Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- **Adaptabilidad:** capacidad del producto que le permite ser adaptado de forma efectiva y eficiente a diferentes entornos determinados de hardware, software, operacionales o de uso.
- **Capacidad para ser instalado:** facilidad con la que el producto se puede instalar y/o desinstalar de forma exitosa en un determinado entorno.
- **Capacidad para ser reemplazado:** capacidad del producto para ser utilizado en lugar de otro producto software determinado con el mismo propósito y en el mismo entorno.

### d) Eficiencia de desempeño

Según (ISO, 2019) esta característica representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- **Comportamiento temporal:** capacidad de un sistema de software para proporcionar los tiempos de respuesta y procesamiento apropiados.
- **Utilización de recursos:** las cantidades y tipos de recursos utilizados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.
- **Capacidad:** capacidad de un sistema de software en cumplir con los requisitos determinados.

### e) Usabilidad

Esta característica según (Balseca, 2014) menciona la capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- **Capacidad para reconocer su adecuación:** capacidad del producto que permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.
- **Capacidad para ser entendido:** capacidad del producto que permite al usuario aprender su aplicación.
- **Capacidad para ser usado:** capacidad del producto que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.
- **Protección contra errores de usuario:** capacidad del sistema para proteger a los usuarios de hacer errores.
- **Estética de la interfaz de usuario:** capacidad de la interfaz de usuario de agradar y satisfacer la interacción con el usuario.
- **Accesibilidad:** capacidad del producto de ser utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.

#### f) **Mantenibilidad**

Esta característica representa la capacidad del sistema software para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas (ISO, 2019). Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- **Modularidad:** capacidad de un sistema o programa de ordenador (compuesto de componentes discretos) que permite que un cambio en un componente tenga un impacto mínimo en los demás.
- **Reusabilidad.** capacidad de un activo que permite que sea utilizado en más de un sistema software o en la construcción de otros activos.
- **Capacidad de análisis:** facilidad con la que se puede evaluar el impacto de un determinado cambio sobre el resto del software, diagnosticar las deficiencias o causas de fallos en el software, o identificar las partes a modificar.
- **Capacidad para ser modificado:** capacidad del producto que permite que sea modificado de forma efectiva y eficiente sin introducir defectos o degradar el desempeño.

- **Capacidad para ser probado:** facilidad con la que se pueden establecer criterios de prueba para un sistema o componente y con la que se pueden llevar a cabo las pruebas para determinar si se cumplen dichos criterios.

#### **g) Compatibilidad**

Capacidad de dos o más sistemas software, para llevar a cabo sus funciones intercambiando información mientras comparten el mismo entorno (Balseca, 2014). Esta característica se divide en las siguiente subcaracterísticas:

- **Co- existencia:** capacidad de un sistema software para coexistir en un entorno en el cual comparten recursos comunes con otro software independiente.
- **Interoperabilidad:** capacidad de dos o más sistemas para intercambiar información y utilizar la información intercambiada.

#### **h) Seguridad**

Capacidad de proteger la información y los datos, de manera que personas o sistemas no autorizados puedan tener acceso para consulta o actualizaciones (ISO, 2019). Esta característica se divide en las siguientes sub-características:

- **Confidencialidad:** capacidad de protección contra el acceso de datos e información no autorizados, ya sea accidental o deliberadamente.
- **Integridad:** capacidad del sistema o componente para prevenir accesos o modificaciones no autorizados a datos o programas de ordenador.
- **No repudio:** capacidad de demostrar las acciones o eventos que han tenido lugar, de manera que dichas acciones o eventos no puedan ser repudiados posteriormente.
- **Responsabilidad:** capacidad de rastrear de forma inequívoca las acciones de una entidad.
- **Autenticidad:** capacidad de demostrar la identidad de un sujeto o un recurso.

# CAPÍTULO 2

## Desarrollo

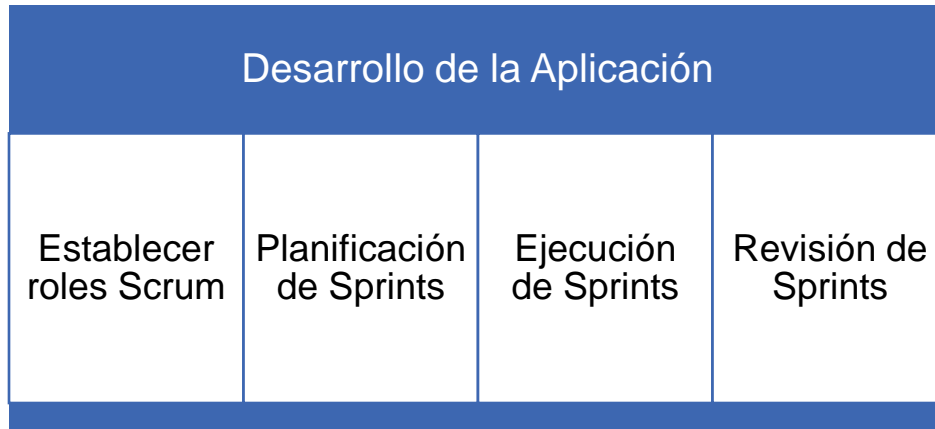


Figura 17: Contenido del Capítulo 2

En el desarrollo del presente capítulo se detallará cada una de las acciones ejecutadas durante el desarrollo de sistema de agendamiento de citas para “Xtreme SPA”, denominado como SISAC “Sistema de agendamiento de citas”. Siguiendo cada una de las etapas de la metodología ágil Scrum.

### 2.1. Roles Scrum

En la Tabla 7 se detalla cada una de las personas que se ha involucrado con el desarrollo del sistema, en relación al rol que les corresponde en el desarrollo del proyecto.

Tabla 7: Roles Scrum

ROL	NOMBRE	FUNCIÓN
<b>Product Owner</b>	Lcda. Guadalupe Cevallos	Encargada de evaluar que las funcionalidades presentadas, este acorde a las solicitadas.
<b>Scrum Máster</b>	MSc. Cathy Guevara	Su función se basará en verificar y facilitar el avance del desarrollo del sistema, así como el uso correcto de la metodología
<b>Equipo Scrum</b>	Sr. Mauricio Yandún	Encargado del desarrollo del sistema, con las especificaciones

---

proporcionadas por el Product Owner  
(Lcda. Guadalupe Cevallos)

---

## **2.2. Requerimientos y Planificación de Sprints**

Los requerimientos se establecen como historias de usuario, estas historias se generarán en base a las necesidades del usuario final del sistema.



### 2.2.1. Historia de Usuario

Las historias de usuario permitieron al desarrollador capturar e identificar todos los requerimientos del usuario, en base a cada una de las necesidades que tenía y espera del funcionamiento del sistema.

Tabla 8: Historias de Usuario

Descripción de Historia				Criterios de Aceptación				
#	Roles	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	#	Criterio de aceptación (Escenario)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
01	Administrador	Quiero registrar los servicios que ofrece el SPA	Con la finalidad de tener un catálogo de servicios al momento de valorar un cliente	1	Datos ingresados inválidos	En caso de que los campos solicitados se encuentren vacíos	Al momento de guardar la información	El sistema deberá notificar los campos en los que falta ingresar información.
				2	Datos ingresados válidos	En caso de que los campos solicitados cuenten con toda la información requerida	Al momento de guardar la información	El sistema notificará que se guardó la información y redireccionará a la pantalla principal de gestión de servicios.
02	Administrador	Quiero modificar periódicamente los precios de los servicios	Con la finalidad de atraer clientes según la situación del mercado	1	Datos ingresados inválidos	En caso de que los campos solicitados se encuentren vacíos	Al momento de guardar la información	El sistema deberá notificar los campos en los que falta ingresar información.
				2	Datos ingresados válidos	En caso de que los campos solicitados cuenten con	Al momento de guardar la información	El sistema notificará que se guardó la información y redireccionará a la

					toda la información requerida		pantalla principal de gestión de servicios	
03	Administrador	Quiero registrar los especialistas con los que contará el SPA	Con la finalidad de que el cliente pueda elegir el especialista de su confianza	1	Datos ingresados inválidos	En caso de que los campos solicitados se encuentren vacíos	Al momento de guardar la información	El sistema deberá notificar los campos en los que falta ingresar información
				2	Datos ingresados válidos	En caso de que los campos solicitados cuenten con toda la información requerida	Al momento de guardar la información	El sistema notificará que se guardó la información y redireccionará a la pantalla principal de gestión de especialistas
04	Administrador	Necesito asignar a los especialistas servicios	Con la finalidad tener un control en que servicios pueden dar cada especialista	1	Seleccionar servicios del SPA	En caso de que no se seleccione ningún servicio	Al momento de guardar la información	El sistema notificará que es necesario asignar por lo menos un servicio
				2	Seleccionar servicios del SPA	En caso de que selección uno o más servicios	Al momento de guardar la información	El sistema notificará que se guardó la información y redireccionará a la pantalla de gestión de especialistas
05	Administrador	Necesito modificar los especialistas	Con la finalidad actualizar información de los especialistas	1	Datos ingresados inválidos	En caso de que los campos solicitados se encuentren vacíos	Al momento de guardar la información	El sistema deberá notificar los campos en los que falta ingresar información

			2	Datos ingresados válidos	En caso de que los campos solicitados cuenten con toda la información requerida	Al momento de guardar la información	El sistema notificará que se guardó la información y redireccionará a la pantalla principal de gestión de especialistas	
			1	Datos ingresados inválidos	En caso de que los campos solicitados se encuentren vacíos	Al momento de guardar la información	El sistema deberá notificar los campos en los que falta ingresar información	
<b>06</b>	Administrador/ operador	Necesito registrar y modificar la información de los clientes	Con la finalidad tener actualizado el portafolio de clientes	2	Datos ingresados válidos	En caso de que los campos solicitados cuenten con toda la información requerida	Al momento de guardar la información	El sistema notificará que se guardó la información y redireccionará a la pantalla principal de gestión de clientes
<b>07</b>	Administrador/ operador	Necesito valorar a los clientes y asignar un tratamiento, en caso de no necesitar una valoración, asignar el tratamiento solicitado.	Con la finalidad de asignarle el servicio que necesite el cliente	1	Selección de servicios que se asigna al cliente	En caso de que no se seleccione un servicio	Al momento de generar tratamiento	El sistema notificará de que se debe seleccionar un servicio
				2	Selección de servicios que se asigna al cliente	En caso de que selección el servicio	Al momento de generar tratamiento	El sistema notificará de que se generó el tratamiento y redireccionará a la pantalla de tratamientos.

<b>08</b>	Administrador/ operador	Necesito gestionar el tratamiento, asignar a un especialista y valores a cancelar	Con la finalidad asignar el tratamiento a un especialista y completar la información del tratamiento con los datos de preferencia del paciente	1	Selección de especialista de preferencia del cliente	En caso de que no se seleccione un especialista	Al momento de guardar información de tratamiento	El sistema notificará de que se debe seleccionar un especialista y completar toda la información solicitada.
				2	Selección de especialista de preferencia del cliente	En el caso de completar toda la información	Al momento de guardar información de tratamiento	El sistema notificará de que se guardó la información del tratamiento.
<b>09</b>	Administrador/ operador	Necesito programar las citas	Con la finalidad de programar los tratamientos a ser atendidos	1	Selección de fecha y horario	En caso de que el especialista no esté disponible	Al momento de seleccionar el horario	El sistema notificará que el especialista no está disponible.
				2	Selección de fecha y horario	En caso de disponibilidad del especialista	Al momento de guardar la cita	El sistema presentará el listado de citas del tratamiento
<b>10</b>	Administrador/ operador	Necesito ver las citas programadas	Con la finalidad de tener una visualización de las citas, atendidas y por atender	1	Selección de fecha para visualización	En caso de no tener citas programadas en el día seleccionado	Al seleccionar una fecha	El sistema notificará que no existen citas programadas
				2	Selección de fecha para visualización	En caso de tener citas programadas en el día seleccionado	Al seleccionar una fecha	El sistema presentará las tareas programadas del día

11	Administrador/ operador	Necesito tener acceso al sistema	Con la finalidad de hacer uso del sistema, restringiendo el acceso de personas no autorizadas	1	Datos ingresados no válidos	En caso de que los datos ingresados sean incorrectos o vacíos	Al momento de procesar información	El sistema notificará de campos faltantes o información errónea ingresada
				2	Datos ingresados válidos	En caso de que la información ingresada sea válida	Al momento de procesar información	El sistema redireccionará a la pantalla principal del sistema
12	Administrador/ operador	Necesito cerra la sesión del sistema	Con la finalidad de sobre guardar la integridad de la información	1	Seleccionar en el menú cerrar sesión		Cuando de clic en la opción	El sistema redireccionará a la pantalla de inicio de sesión

### 2.2.2. Product backlog

Teniendo en cuenta cada una de las historias de usuarios detalladas en la Tabla 9 a continuación se detalla el tiempo en horas que tomaría cada una de las historias de usuario, dando un nivel de prioridad de acuerdo con la lógica de negocio.

Tabla 9: Product backlog

#	Nombre	Descripción	Tiempo Hrs.	Prioridad
1	Registro de servicios	Administrador, Quiero registrar los servicios que ofrece el SPA, con la finalidad de tener un catálogo de servicios al momento de valorar un cliente	12	1
2	Modificación de servicios	Administrador, Quiero modificar periódicamente los precios de los servicios, con la finalidad de atraer clientes según la situación del mercado	8	2
3	Registro de especialistas	Administrador, Quiero registrar los especialistas con los que contará el SPA, con la finalidad de que el cliente pueda elegir el especialista de su confianza	12	3
4	Asignación de servicios a especialistas	Administrador, Necesito asignar a los especialistas servicios, con la finalidad tener un control en que servicios pueden dar cada especialista	5	4
5	Modificación de especialistas	Administrador, Necesito modificar los especialistas, con la finalidad actualizar información de los especialistas	5	5
6	Registro y edición de clientes	Administrador/ operador, Necesito registrar y modificar la información de los clientes, con la finalidad tener actualizado el portafolio de clientes	18	6
7	Valoración de cliente	Administrador/ operador, Necesito valorar a los clientes y asignar un tratamiento, en caso de no necesitar una valoración, asignar el tratamiento solicitado, con la finalidad de asignarle el servicio que necesite el cliente	8	7
8	Asignación de servicios a especialistas	Administrador/ operador, Necesito gestionar el tratamiento, asignar a un especialista y valores a cancelar, con la finalidad asignar el tratamiento a un especialista y completar la información del tratamiento con los datos de preferencia del paciente	8	8

9	Programación de citas	Administrador/ operador, Necesito programar las citas, con la finalidad de programar los tratamientos a ser atendidos	24	9
10	Visualización de citas	Administrador/ operador, Necesito ver las citas programadas, con la finalidad de tener una visualización de las citas, atendidas y por atender, generación de reportes	20	10
11	Iniciar sesión	Administrador/ operador, Necesito tener acceso al sistema, Con la finalidad de hacer uso del sistema, restringiendo el acceso de personas no autorizadas	12	11
12	Cerrar sesión	Administrador/operador, Necesito cerrar la sesión del sistema, con la finalidad de sobre guardar la integridad de la información	8	12

### 2.2.3. Planificación del Proyecto

En el proceso de planificación del proyecto, se estableció los Sprint y tiempos de ejecución de cada una de las actividades a ser realizadas en base al Product backlog, cada Sprint se establece con el tiempo de ejecución de una semana o 40 hrs.

Tabla 10: Planificación del proyecto

#	Nombre de Iteración	# Product backlog	Fecha inicial	Fecha final	Días	Hrs.
Sprint 0	Análisis del proyecto, Definición análisis y levantamiento de la arquitectura del proyecto. Módulo de servicios.	1,2	17/01/2020	23/01/2020	5	40
Sprint 1	Módulos de especialistas, gestión de clientes	3,4,5,6	24/01/2020	30/01/2020	5	40
Sprint 2	Valoración de cliente. Asignación de servicios a especialistas. Programación de citas	7,8,9	31/01/2020	06/02/2020	5	40
Sprint 3	Visualización de citas, Seguridad de aplicación (Inicio y cierre de sesión)	10,11,12	07/02/2020	13/02/2020	5	40
Sprint 4	Desarrollo de pruebas, Alojamiento de aplicación en AWS		14/02/2020	20/02/2020	3	24

## 2.3. Ejecución del proyecto

Una vez definidos los roles y responsabilidades de cada una de las personas que intervienen en el desarrollo del presente proyecto, se desarrollaron e iteraron los sprints hasta la culminación y obtención de un producto de software denominado sistema “SISAC”.

En el desarrollo de esta fase de la metodología se pudo observar los procesos de diseño, desarrollo e implementación de cada iteración hasta la obtención de un producto terminado.

### 2.3.1. Sprint 0

Análisis del proyecto. Definición análisis y levantamiento de la arquitectura del proyecto. Módulo de servicios.

En el sprint 0, se realizó un análisis profundo del proyecto, donde permitió tener una idea general del proyecto. Además, se analizó y se realizó el levantamiento de la arquitectura, para empezar a desarrollar el primer módulo (Módulo de servicios).

#### a) Planificación del sprint

A esta primera reunión fueron citadas todas las personas que intervinieron en el desarrollo del proyecto, *Product Owner*, *Scrum Máster* y *Equipo Scrum*, la fecha de reunión es el 17/01/2020.

Tabla 11: Planificación Sprint 0

ID	Sprint 0
Nombre de iteración	Análisis del proyecto, Definición análisis y levantamiento de la arquitectura del proyecto. Módulo de servicios.
Fecha inicio	17/01/2020
Fecha fin	23/01/2020

De la reunión se pudo conocer todas las necesidades del cliente, además se propuso una arquitectura “Serverless”, alojada AWS, se propuso la realización de las siguientes actividades.



Tabla 12: Sprint 0

<b>Sprint</b>	Sprint 0, Análisis del proyecto, Definición análisis y levantamiento de la arquitectura del proyecto. Módulo de servicios.	<b>Inicio</b>	17/01/2020
<b>Responsable</b>	Mauricio Yandún	<b>Fin</b>	23/01/2020
<b>Estado</b>	Terminado	<b>Duración</b>	40 Hrs.
<b>#</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tipo</b>	
1	Análisis del proyecto	Análisis	
2	Análisis de arquitectura en AWS	Análisis	
3	Creación de cuenta en AWS	Desarrollo	
4	Definición y modelado de base de datos	Diseño BDD	
5	Levantamiento de entorno de trabajo front-end	Desarrollo	
6	Desarrollo de servicios back-end, módulos de servicios	Desarrollo	
7	Configuración de plantilla front-end "Poseidon"	Desarrollo	
8	Módulo servicios front-end	Desarrollo	

#### b) Revisión del sprint

Una vez terminadas las actividades se realizó un reporte de cada una de las actividades planteadas en la Tabla 11, para realizar el seguimiento del avance del proyecto, reunión que se da el 24/01/2020.

- **Análisis del Proyecto**

Se hace un análisis de las historias de usuarios para conocer las necesidades a solventar con el desarrollo del sistema, esto después de analizar la Tabla 7.

- **Análisis de Arquitectura AWS**

La arquitectura propuesta para el desarrollo es "Serverless", a continuación, se presenta la arquitectura a ser implementada en el desarrollo del sistema.

- **Arquitectura AWS**

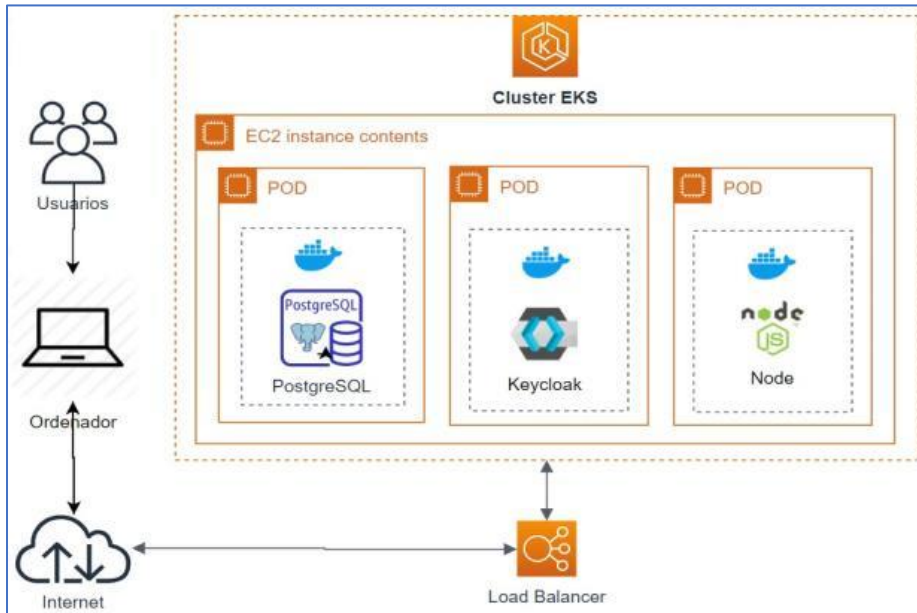


Figura 18: Arquitectura AWS

- **Arquitectura Aplicación**

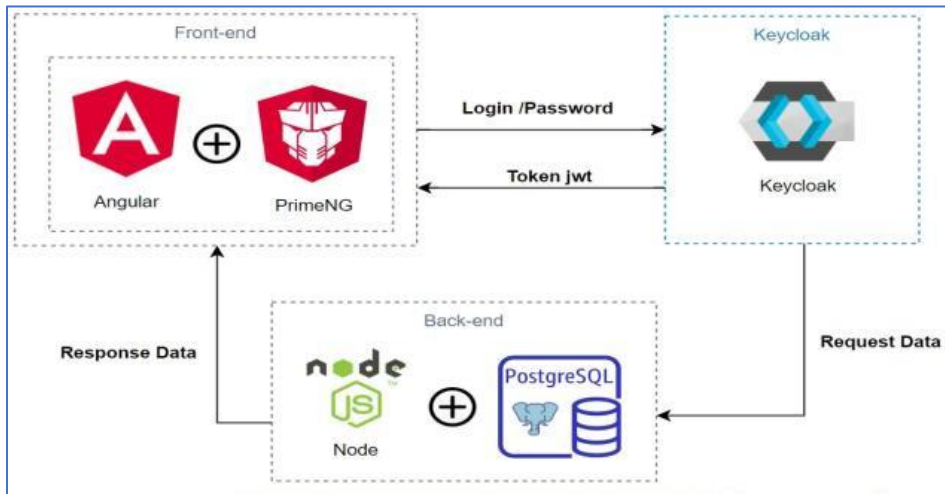


Figura 19: Arquitectura Aplicación

- **Cuenta de AWS**

Se creó una cuenta de AWS para la generación del sistema SISAC de “Xtreme SPA”

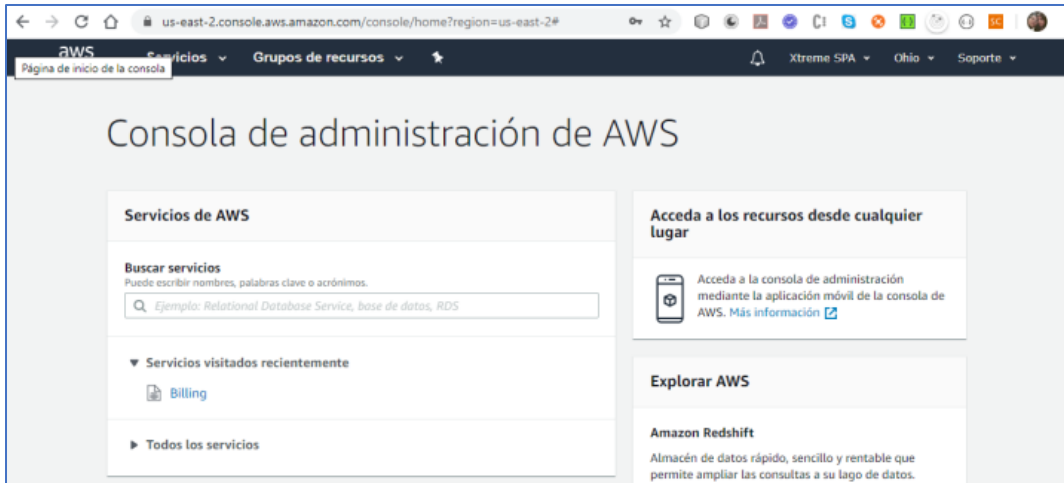


Figura 20: Consola de administración AWS

- **Definición y modelado de base de datos**

Se realizó el modelo de base de datos el cual se presenta en la Figura 21.

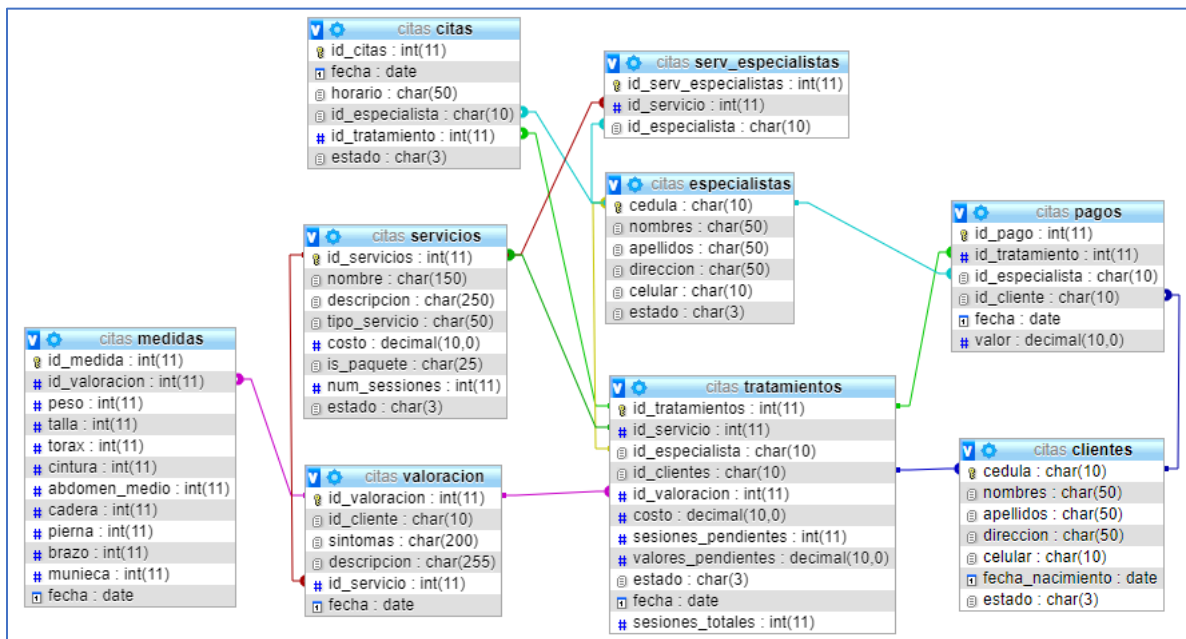
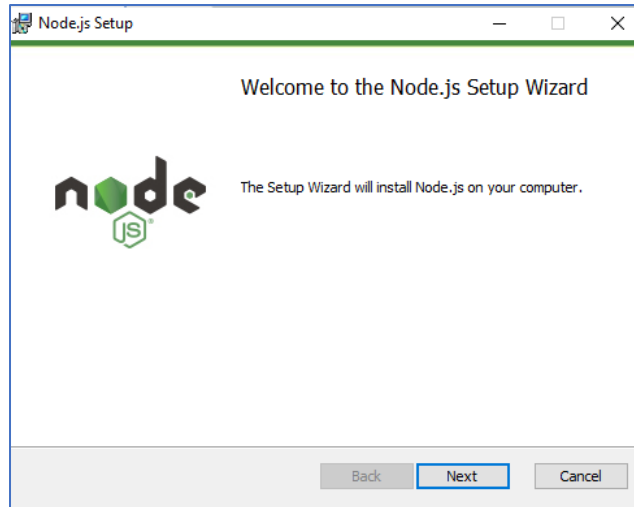


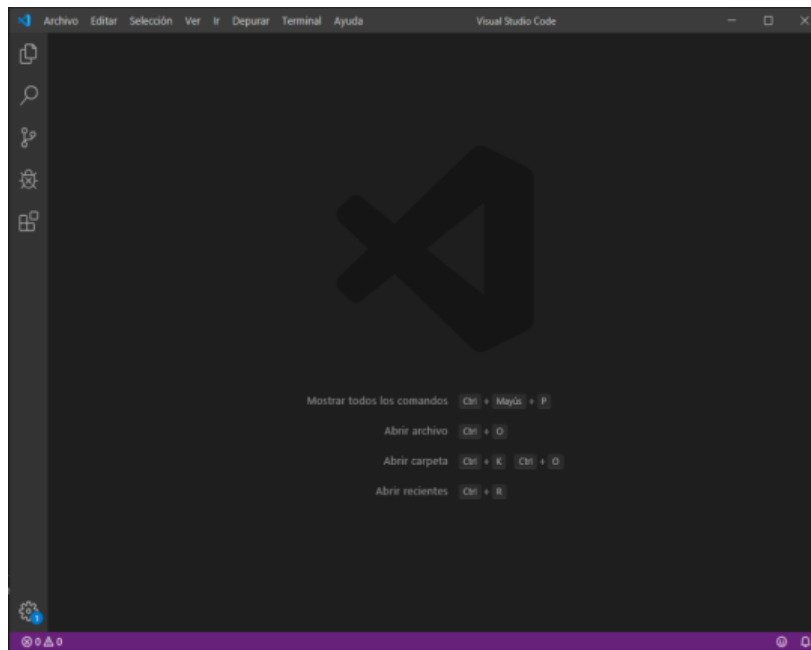
Figura 21: Modelo de base de datos

- **Levantamiento de entorno de trabajo front-end**

El entorno de trabajo en el front-end constó de las siguientes herramientas: Node y Visual Studio Code, como IDE de desarrollo.



**Figura 22:** Instalación de Node js



**Figura 23:** Visual Studio Code

- **Desarrollo de servicios back-end, módulos de servicios**

A continuación, se puede observar la Api del módulo de servicios, que permitirá la creación y administración de los servicios que pueda llegar a generar en la aplicación.

servicios		▼
POST	/servicios/create	🔒
GET	/servicios/getAll	🔒
GET	/servicios/getActivos	🔒
GET	/servicios/getServicio/{idServicio}	🔒
DELETE	/servicios/delete/{idServicio}	🔒
PUT	/servicios/updateServicio	🔒

Figura 24: Servicios módulo de servicios

- **Configuración de plantilla front-end “Poseidon”**

Para el desarrollo del front-end se adquiere la plantilla de PrimeNg, específicamente Poseidón, la cual se modificó los colores del tema, acorde a los colores de la empresa.

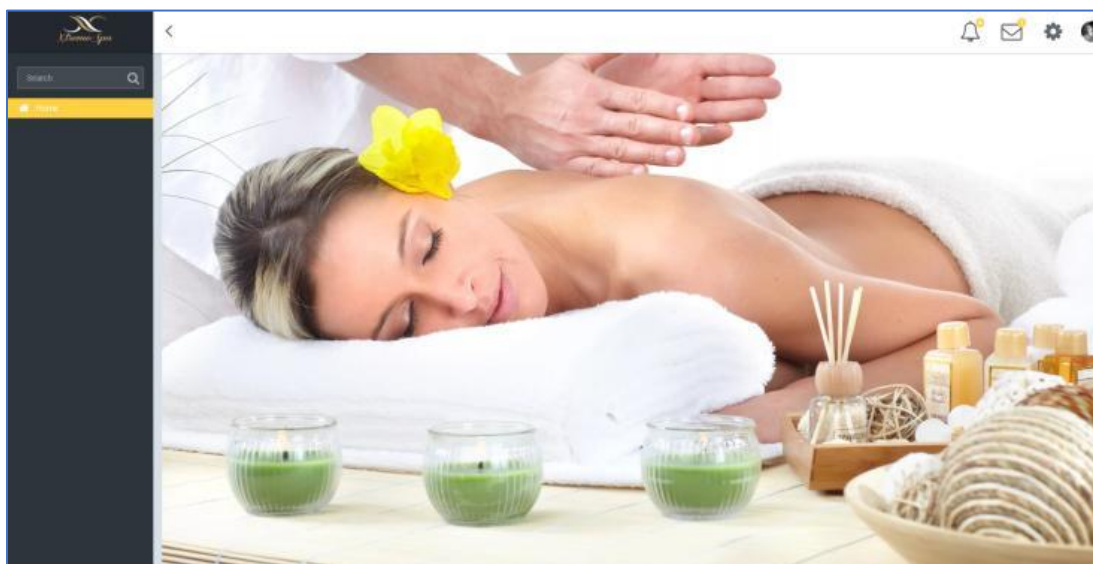


Figura 25: Plantilla Poseidón

- **Módulo servicios front-end**

En la Figura 26 se puede observar la pantalla del módulo de servicios donde se permite visualizar y gestionar los servicios de la empresa

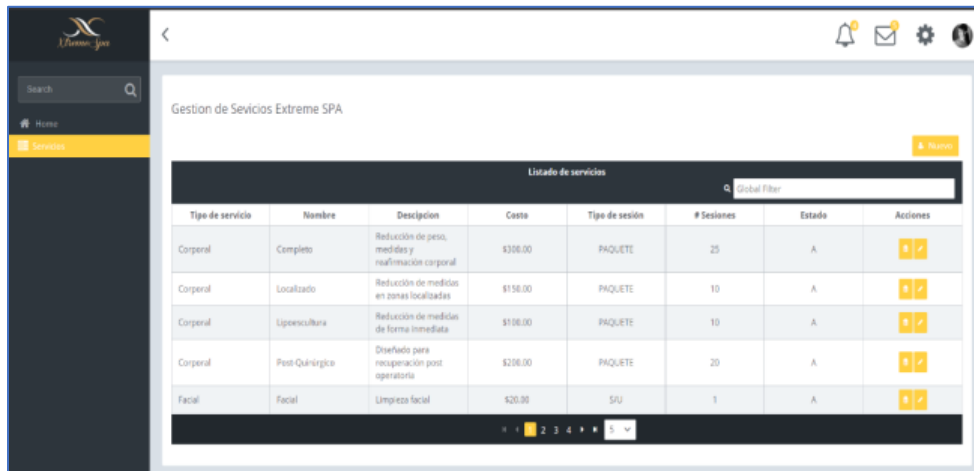


Figura 26: Módulo de servicios

### c) Revisión retrospectiva

Durante el desarrollo de sprint 0, se pudieron cumplir con las actividades planteadas sin ningún inconveniente, además de cumplir con las expectativas del Product Owner (Lcda. Guadalupe Cevallos), en cuanto al funcionamiento del módulo de servicios.

Se estableció una arquitectura, con la utilización de contenedores docker y reducción al mínimo de servicios de AWS, permitiendo un ahorro de recursos y dinero.

### 2.3.2. Sprint 1

En el desarrollo de este sprint contemplo la generación del módulo de especialistas y clientes, llegando hasta la creación de clientes para su posterior gestión.

#### a) Planificación del sprint

A esta reunión fueron citadas el, *Product Owner* y *equipo Scrum*, la fecha de reunión es el 24/01/2020, en la instalación de Xtreme SPA, en la ciudad de Ibarra.

Tabla 13: Planificación Sprint 1

ID	Sprint 1
Nombre de iteración	Desarrollo del módulo de especialistas y módulo de clientes (creación y gestión de clientes)
Fecha inicio	24/01/2020
Fecha fin	30/01/2020

De la reunión se pudo conocer las funcionalidades esperadas para el módulo de especialistas ya que este permitirá controlar los servicios que ofrecerá cada uno de los especialistas del SPA, a continuación, las tareas realizadas.

**Tabla 14:** Sprint 1

<b>Sprint</b>	Sprint 1, Desarrollo del módulo de especialistas y módulo de clientes (creación y gestión de clientes).	<b>Inicio</b>	24/01/2020
<b>Responsable</b>	Mauricio Yandún	<b>Fin</b>	30/01/2020
<b>Estado</b>	Terminado	<b>Duración</b>	40 Hrs.
<b>#</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tipo</b>	
1	Generación de servicios módulo especialistas.	Desarrollo	
2	Pruebas de servicios.	Pruebas	
3	Generación de servicios, para asignar servicios de SPA a especialistas.	Desarrollo	
4	Pruebas de servicios, asignar servicios de SPA a especialistas	Pruebas	
5	Implementación de pantalla gestión especialistas.	Desarrollo	
6	Implementación de pantalla asignación de servicios	Desarrollo	
7	Pruebas generales de pantallas	Pruebas	
8	Desarrollo de servicios módulo clientes	Desarrollo	
8	Implementación de pantalla gestión de clientes	Desarrollo	

#### **b) Revisión del sprint**

Una vez terminadas las actividades se realizó un reporte de cada una de las actividades planteadas en la Tabla 14, que permitieron realizar el seguimiento del avance del proyecto, reunión que se da el 31/01/2020.

- **Generación de servicios módulo especialistas.**

Se desarrolló los servicios para gestión de los especialistas del SPA, esto facilitara tener un control y registro de los especialistas de la empresa.

especialistas		▼
POST	/especialistas/create	🔒
GET	/especialistas/getAll	🔒
GET	/especialistas/getEspecialistaByCedula/{cedula}	🔒
GET	/especialistas/getEspecialistaByServicio/{idServicio}	🔒
DELETE	/especialistas/delete/{cedula}	🔒
PUT	/especialistas/update	🔒
GET	/especialistas/getAllActivos	🔒
GET	/especialistas/getEspeHorarios/{idEspecialista}/{fecha}	🔒

Figura 27: Servicios módulo especialistas

- **Pruebas de servicios**

Se desarrollaron pruebas de la Api de servicios de gestión especialistas.

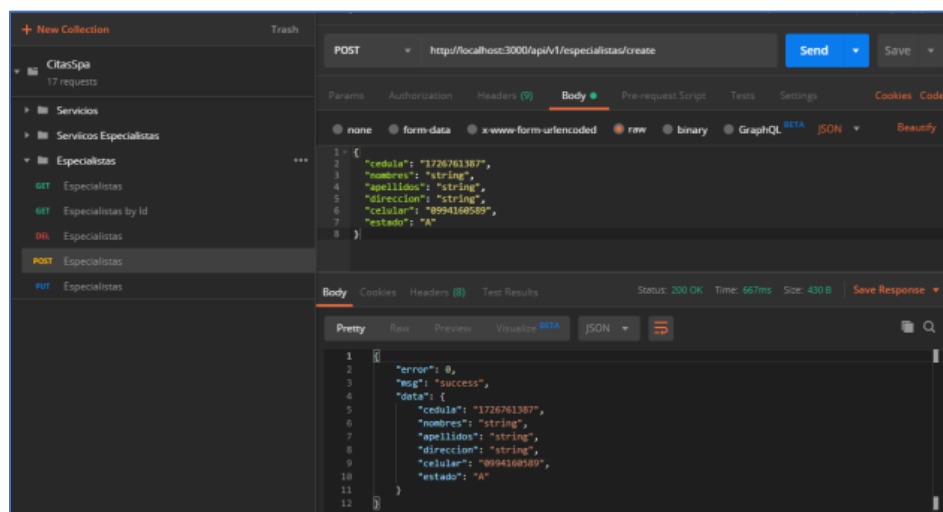


Figura 28: Pruebas de servicios especialistas.

- **Generación de servicios, (Asignación de servicios a especialistas)**

Desarrollo de la Api de asignación de servicios a especialistas, permitirá asignar servicios a los especialistas que tengan la experiencia para prestar los servicios.



servEspecialista	
POST	/servEspecialista/create
POST	/servEspecialista/createServices
GET	/servEspecialista/getAll
GET	/servEspecialista/getServEspecialistaByCedula/{idEspecialista}
DELETE	/servEspecialista/delete/{idServEspecialista}
PUT	/servEspecialista/updateServEspe
DELETE	/servEspecialista/deleteForSpecialist/{idEspecialista}

Figura 29: Servicios de asignación a especialistas

- **Pruebas de servicios (Asignación de servicios a especialistas)**

Pruebas de la API de asignación de servicios de Xtreme SPA a los especialistas de este.

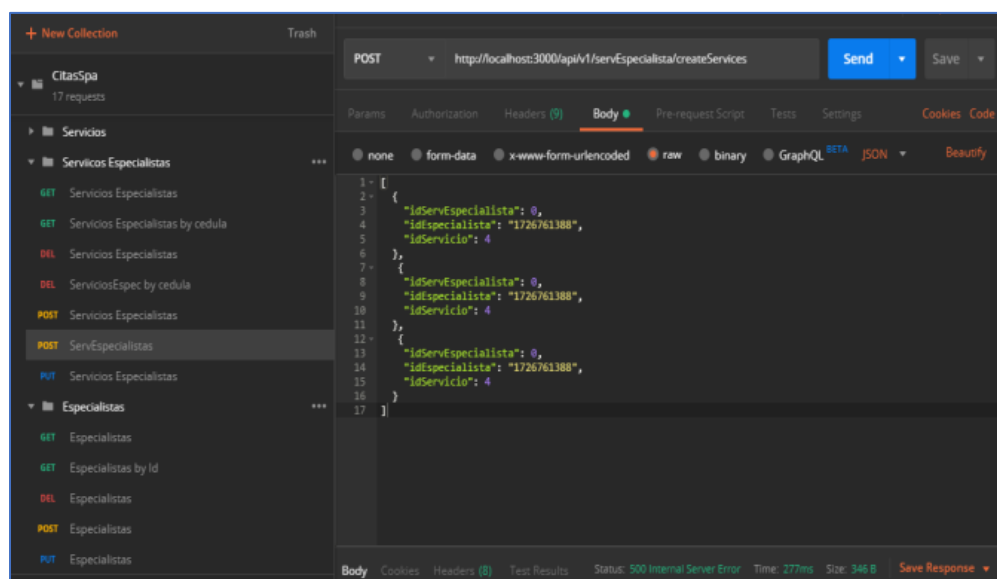


Figura 30: Pruebas de asignación a especialistas.

- **Implementación de pantalla gestión especialistas.**

Se desarrollo la pantalla principal de gestión de especialistas en el front-end, el cual permite la visualización, control y gestión de los registros de los especialistas con los que cuenta Xtreme SPA.

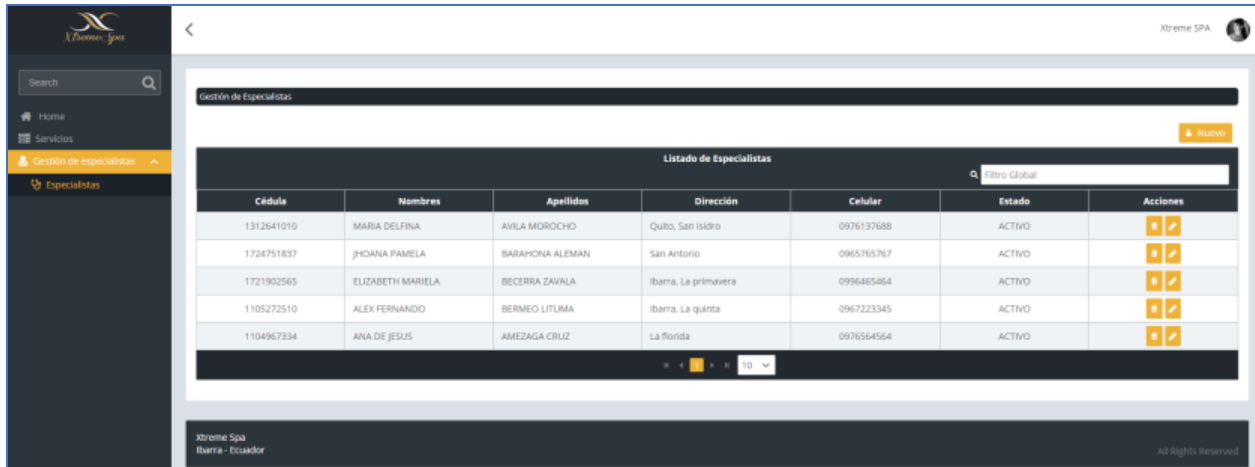


Figura 31: Pantalla de gestión de especialistas.

- **Implementación de pantalla asignación de servicios**

A continuación, se presenta la pantalla de asignación de los servicios que ofrece el SPA, con el objetivo de visualizar cada uno de los servicios que tiene asignado cada uno de los especialistas.

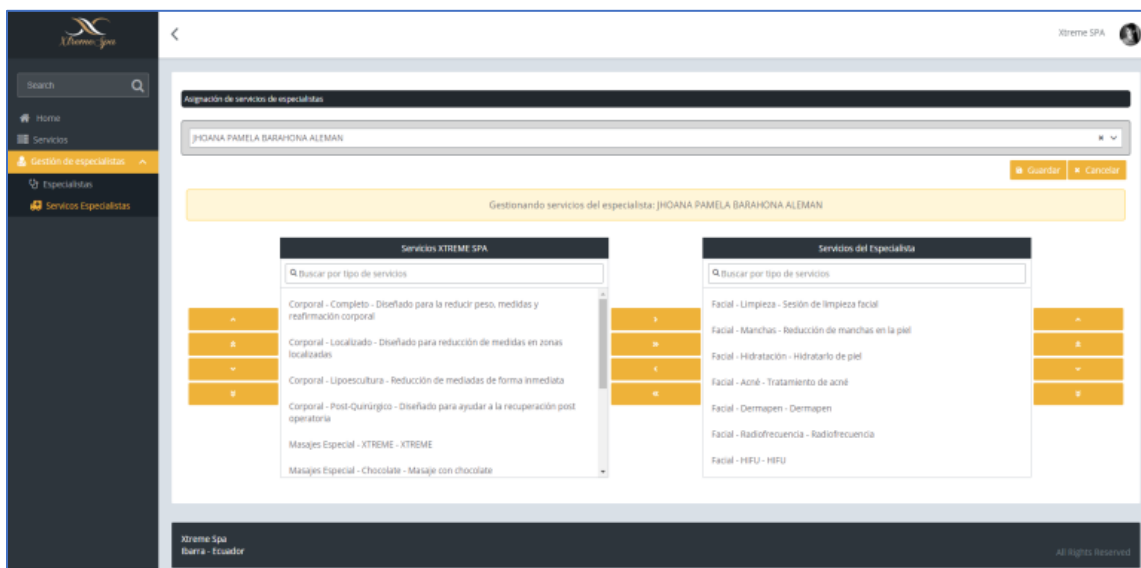


Figura 32: Pantalla de asignación de servicios a especialistas

- **Desarrollo de servicios módulo clientes**

Se desarrolló los servicios para la creación y gestión de los clientes o pacientes del SPA, los cuales permitirán ser objeto del agendamiento de citas.

clientes		▼
POST	/clientes/create	🔒
GET	/clientes/getAll	🔒
GET	/clientes/getAllActivos	🔒
GET	/clientes/getCliente/{cedula}	🔒
DELETE	/clientes/delete/{cedula}	🔒
PUT	/clientes/update	🔒

Figura 33: Servicios de gestión de clientes.

- **Implementación de pantalla gestión de clientes**

Se implementó la pantalla portafolio, en la cual se podrá gestionar toda la información personal de los clientes o pacientes del SPA.

Cédula	Nombres	Apellidos	Dirección	Celular	Fecha nacimiento	Estado	Acciones
1726761388	Mauricio Rodrigo	Yandún Montenegro	Quito, El inca	0994160589	30/08/1992	ACTIVO	🔍 🗑️
1003500509	María Fernanda	Iruano Lara	Quito, El inca	0997646530	06/12/1992	ACTIVO	🔍 🗑️
1724143290	Ana Judith	Yandun Montenegro	Ibarra, La primavera	0981377492	21/05/1995	ACTIVO	🔍 🗑️
1003511605	Franklin David	Montaluisa Moreno	Ibarra, La campiña	0989869879	15/03/2020	ACTIVO	🔍 🗑️
0400597134	María Targelia	Montenegro Guamialama	Ibarra, la primavera	0956787798	17/12/1959	ACTIVO	🔍 🗑️

Figura 34: Portafolio de clientes Xtreme SPA

### c) Revisión retrospectiva

Durante el desarrollo de sprint 1, se pudieron cumplir a cabalidad con todas las actividades y tareas planteadas sin ningún inconveniente, además de cumplir con las expectativas del Product Owner (Lcda. Guadalupe Cevallos), en cuanto al funcionamiento de los módulos que intervinieron en la planificación del sprint.

### 2.3.3. Sprint 2

Según la planificación presentada en el desarrollo del sprint 2, contempló la valoración de clientes, donde a partir de la generación de las valoraciones se crearán los tratamientos y posterior gestión de citas del tratamiento.

#### a) Planificación del sprint

A la reunión fueron citadas todas las personas que intervienen en el desarrollo del proyecto, *Product Owner* y *Equipo Scrum*, la fecha de reunión es el 31/01/2020.

Tabla 15: Planificación Sprint 2

ID	Sprint 2
Nombre de iteración	Desarrollo de valoración de clientes (Módulo clientes), asignación a especialistas, generación de tratamiento y gestión de citas (Módulo de citas)
Fecha inicio	31/01/2020
Fecha fin	06/02/2020

De la reunión se pudo conocer las funcionalidades esperadas para la valoración y generación de tratamientos de los pacientes, además de la gestión de citas, para esta interacción comprendieron los módulos de clientes y tratamientos. A continuación, las actividades que se realizaron en el Sprint 2.

Tabla 16: Sprint 2

<b>Sprint</b>	Sprint 2, Desarrollo de valoración de clientes (Módulo clientes), asignación a especialistas, generación de tratamiento y gestión de citas (Módulo de citas).	<b>Inicio</b>	31/01/2020
<b>Responsable</b>	Mauricio Yandún	<b>Fin</b>	06/02/2020
<b>Estado</b>	Terminado	<b>Duración</b>	40 Hrs.
<b>#</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tipo</b>	
1	Generación de servicios valoración de clientes.	Desarrollo	

2	Pruebas de servicios de valoración de clientes.	Pruebas
3	Desarrollo de servicios medidas clientes	Desarrollo
4	Pruebas de servicios medidas.	Pruebas
5	Implementación de pantalla valoración de clientes.	Desarrollo
6	Implementación de pantalla medidas tratamientos con servicios corporales	Desarrollo
7	Generación de servicios, para creación y gestión de tratamientos y citas.	Desarrollo
8	Pruebas de servicios, gestión de tratamientos y citas	Pruebas
9	Implementación de pantalla de tratamientos	Desarrollo
10	Implementación de pantalla de citas	Desarrollo

## b) Revisión del sprint

Una vez terminadas las actividades se realizó el reporte de cada una de las actividades planteadas en la Tabla 16, para la realización del seguimiento del avance del proyecto, reunión que se da el 07/02/2020.

- **Generación de servicios valoración de clientes.**

Se generaron los servicios de valoraciones de clientes los cuales van a permitir la generación automática del tratamiento que se debe asignar al cliente.

valoracion	
POST	/valoracion/create
GET	/valoracion/getAll
GET	/valoracion/getValbyId/{idValoracion}
GET	/valoracion/getValbyCliente/{idCliente}
GET	/valoracion/getByCliEstado/{idCliente}
DELETE	/valoracion/delete/{idValoracion}
PUT	/valoracion/update

Figura 35: Servicios de valoración de clientes.

- **Pruebas de servicios.**

Se realizó las pruebas de los servicios generando para constatar el funcionamiento correcto en la implementación y desarrollo de pantalla.

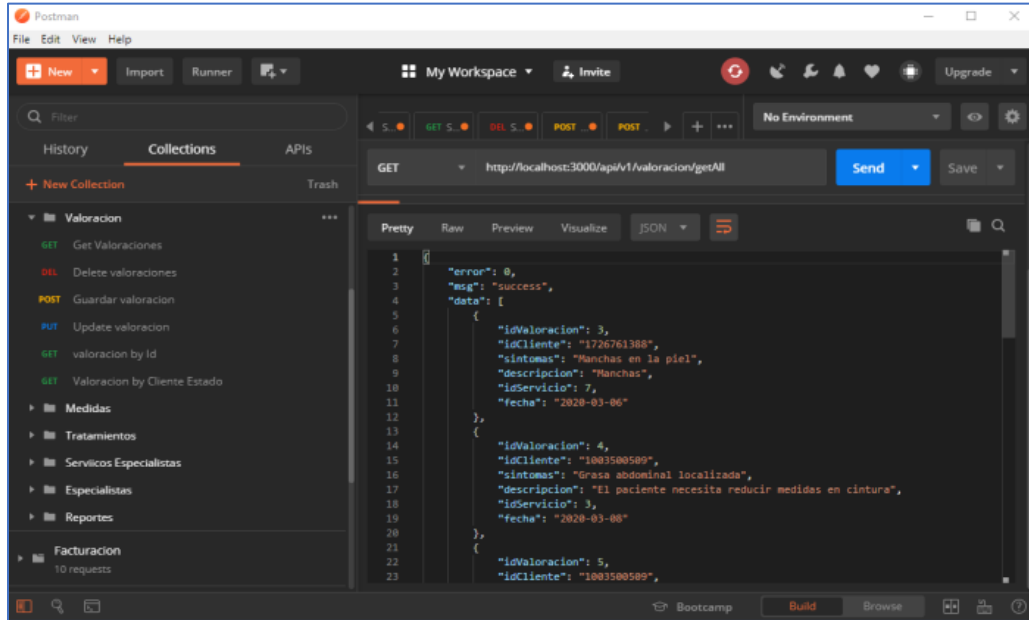


Figura 36: Pruebas de servicios de valoración de clientes.

- **Desarrollo de servicios medidas clientes**

Se realizó las pruebas necesarias en cuanto a los servicios generados para la valoración de clientes.

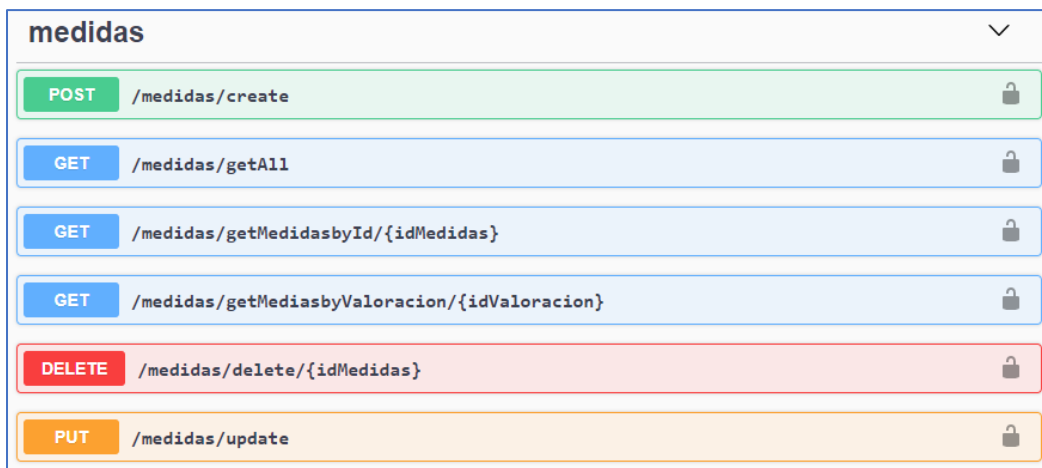


Figura 37: Medidas de tratamientos corporales

- **Pruebas de servicios de medidas**

Con la generación de los servicios se procedió a realizar la prueba de las Api implementada.

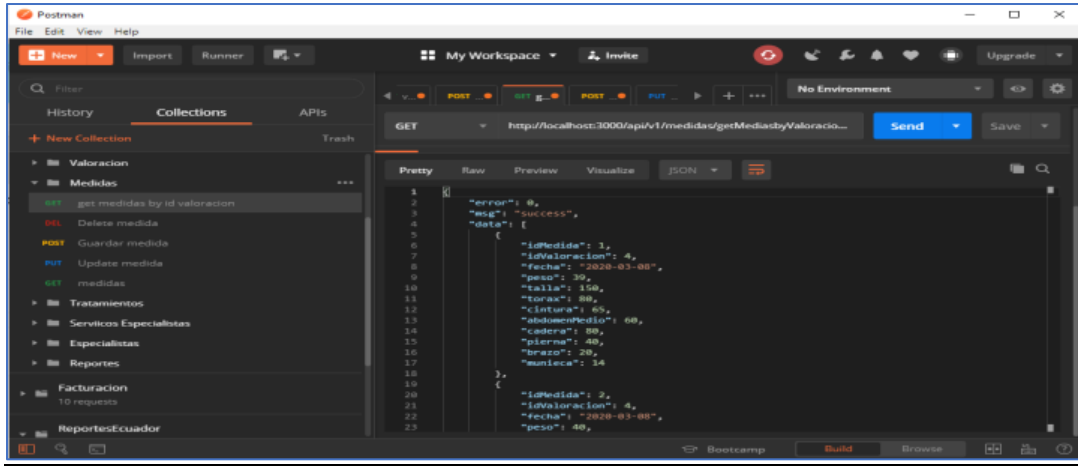


Figura 38: Pruebas de servicios de medidas.

- **Implementación de pantalla valoración de clientes.**

Una vez generado los servicios de valoración de clientes se desarrolló la pantalla de valoraciones donde se podrá registrar las medidas de valoraciones para tratamientos con servicios de tipo corporal y generación de tratamientos.

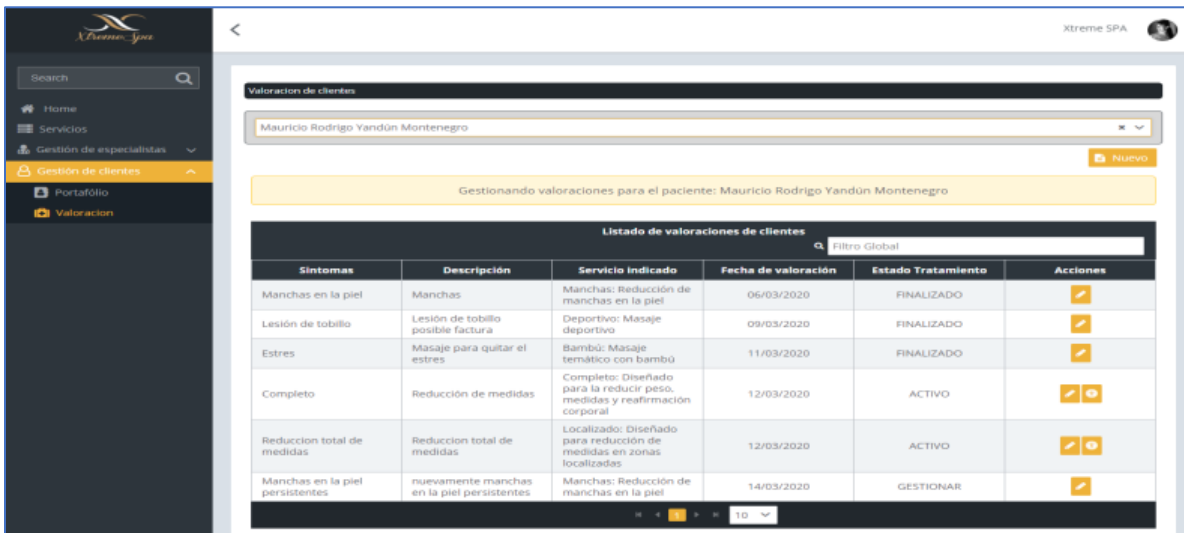


Figura 39: Pantalla de valoración de clientes.

- **Implementación de pantalla medidas tratamientos con servicios corporales**

Se implementó en la pantalla de valoraciones de clientes, una sub-pantalla para el registro de medias de los clientes con tratamientos de tipo corporal, la cual será administrará desde la pantalla de valoraciones

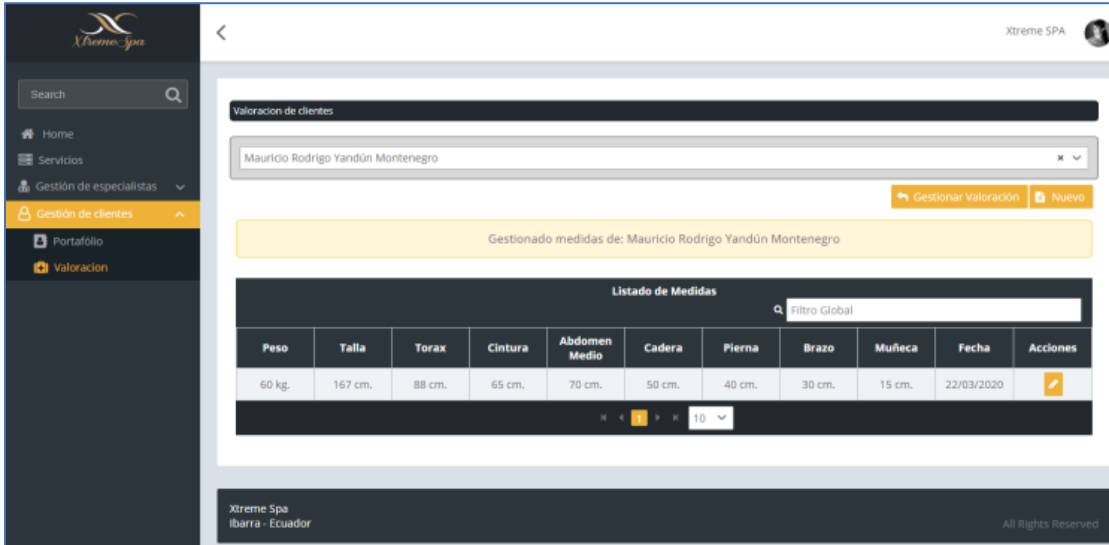


Figura 40: Implementación de pantalla de medidas.

- **Generación de servicios, para creación y gestión de tratamientos y citas.**

Se implemento los servicios para la generación y administración de tratamientos, además de los servicios de generación y administración de citas de clientes de SPA

tratamientos		
POST	/tratamientos/create	🔒
GET	/tratamientos/getAll	🔒
GET	/tratamientos/getTratById/{idTratamiento}	🔒
GET	/tratamientos/getTratamientoByCliente/{idCliente}	🔒
DELETE	/tratamientos/delete/{idTratamiento}	🔒
PUT	/tratamientos/update	🔒
PUT	/tratamientos/updateEstado/{idTratamiento}	🔒

Figura 41: Servicios de tratamientos.



citas	
POST	/citas/create
GET	/citas/getAll
GET	/citas/getAllActivas
GET	/citas/getCitasById/{idCitas}
GET	/citas/getCitasByIdTratamiento/{idTratamiento}
DELETE	/citas/delete/{idCitas}
PUT	/citas/updateCitas
GET	/citas/getMensuales/{inicio}/{fin}
GET	/citas/getNumCistasAtendidas/{idTratamiento}
GET	/citas/getCitaByIdEvent/{id}
PUT	/citas/updateEstado/{estado}/{idCita}

Figura 42: Servicios de citas.

- **Pruebas de servicios, gestión de tratamientos y citas**

Generados los servicios de tratamientos y citas, se realizó las respectivas pruebas, previo a la implementación y desarrollo de pantalla de tratamientos.

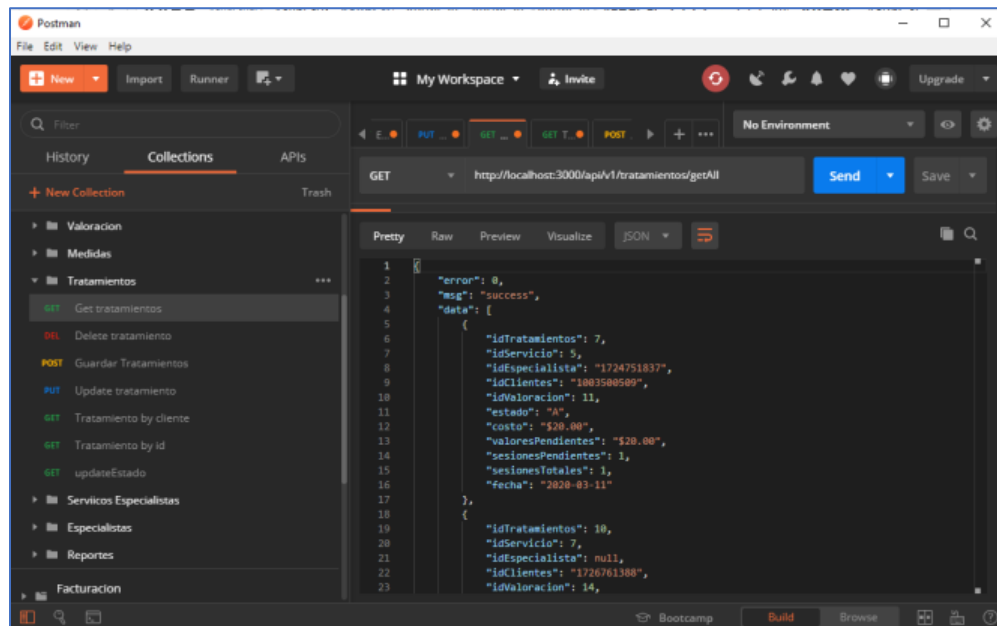


Figura 43: Pruebas de servicios de tratamientos.

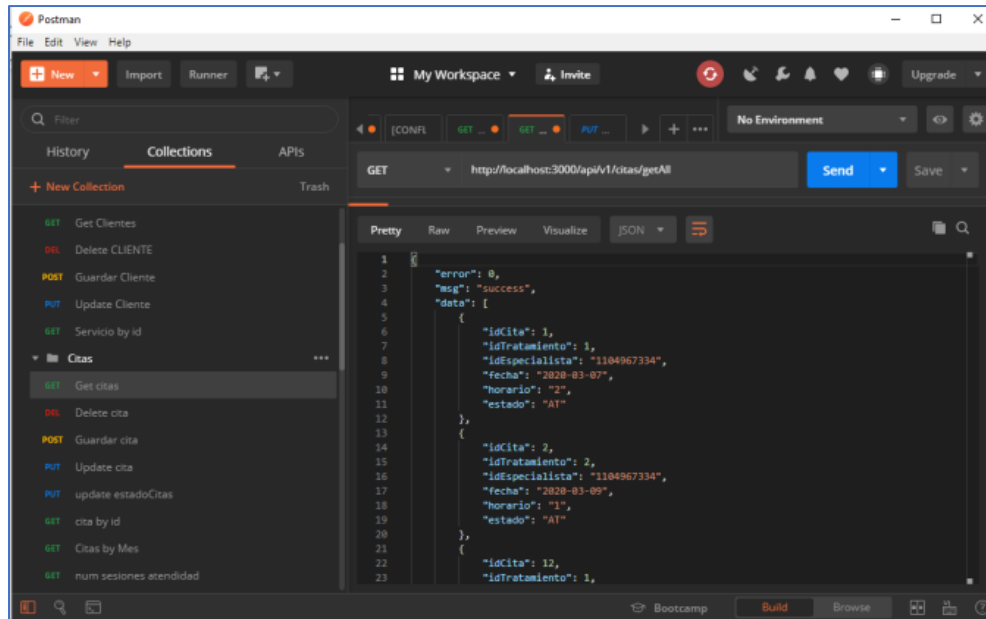


Figura 44: Pruebas de servicios de citas.

- **Implementación de pantalla de tratamientos**

Una vez, constatado el perfecto funcionamiento de los servicios de tratamientos se procedió al desarrollo de la pantalla de gestión de tratamientos, en esta pantalla el usuario podrá hacer la asignación del especialista y registro de pagos.

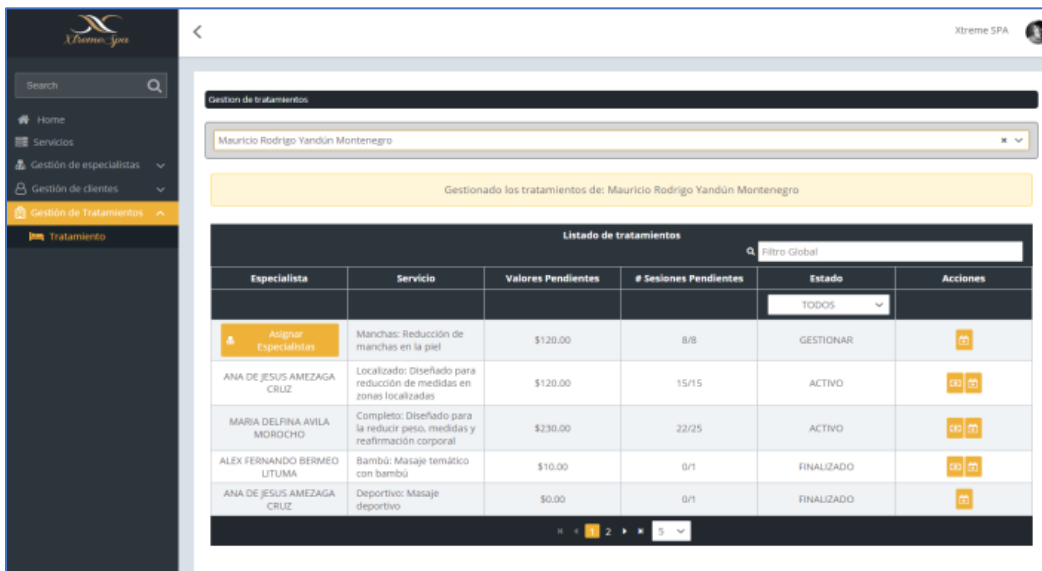


Figura 45: Pantalla de tratamientos.

- **Implementación de pantalla de citas**

En esta pantalla se agendará las citas de los clientes del SPA.

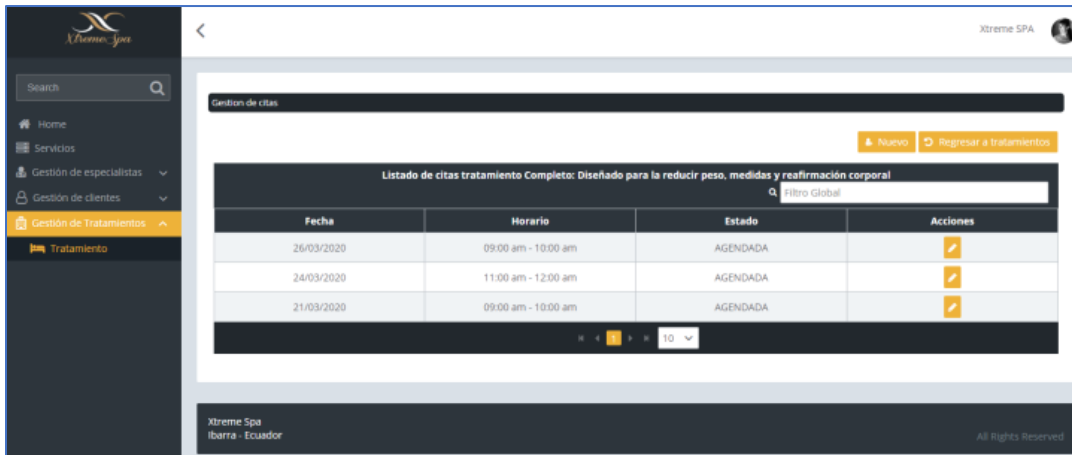


Figura 46: Pantalla de agendamiento de citas.

### c) Revisión retrospectiva

Durante el desarrollo de sprint 2, se pudieron cumplir a cabalidad con todas las actividades y tareas planteadas sin ningún inconveniente, además de cumplir con las expectativas del Product Owner (Lcda. Guadalupe Cevallos), en cuanto al funcionamiento de los módulos que intervinieron en la planificación del sprint, sin embargo, por solicitud del Product Owner el registro de los pagos se registrara con la fecha de pago.

### 2.3.4. Sprint 3

Según la planificación presentada en el desarrollo del sprint 3, contemplará la visualización y control de las citas generadas a partir de la generación de citas del spa y seguridad de la aplicación, además del registro de los pagos que realicen los clientes.

#### a) Planificación del sprint

A esta primera reunión fueron citadas todas las personas que intervienen en el desarrollo del proyecto, *Product Owner* y *Equipo Scrum*, la fecha de reunión es el 07/02/2020.

**Tabla 17:** Planificación Sprint 3

<b>ID</b>	<b>Sprint 3</b>
Nombre de iteración	Visualización de citas, Seguridad de aplicación (Inicio y cierre de sesión)
Fecha inicio	07/02/2020
Fecha fin	13/02/2020

De la reunión se pudo conocer las funcionalidades esperadas en la pantalla de visualización de las citas, además del registro de pagos de tratamientos, y la seguridad de la aplicación. A continuación, las actividades realizadas en el Sprint 3.

Además, el *Product Owner* indica la información esperada con el desarrollo de los reportes

**Tabla 18:** Sprint 3

<b>Sprint</b>	Sprint 3, Visualización de citas, Seguridad de aplicación (Inicio y cierre de sesión).	<b>Inicio</b>	07/02/2020
<b>Responsable</b>	Mauricio Yandún	<b>Fin</b>	13/02/2020
<b>Estado</b>	Terminado	<b>Duración</b>	40 Hrs.
<b>#</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tipo</b>	
1	Generación de servicios para registro de pagos	Desarrollo	
2	Pruebas de servicios de pagos	Pruebas	
3	Implementación de pagos en pantalla de tratamientos	Desarrollo	
4	Implementación de pantalla inicial como tablero de citas	Desarrollo	
5	Generación de servicios para reportes	Desarrollo	
6	Desarrollo Módulo de reportes	Desarrollo	
7	Implementación de keycloak, como api de seguridad	Desarrollo	
8	Generación de usuarios	Desarrollo	
9	Generación de roles	Desarrollo	
10	Inicio y cierre de sesión en SISAC	Desarrollo	

## b) Revisión del sprint

Una vez terminadas las actividades se realizó un reporte de cada una de las actividades planteadas en la Tabla 18, para realizar el seguimiento del avance del proyecto, reunión que se da el 14/02/2020.

- **Generación de servicios para registro de pagos.**

Se desarrolló los servicios para guardar los pagos que registren los clientes en la pantalla de tratamientos

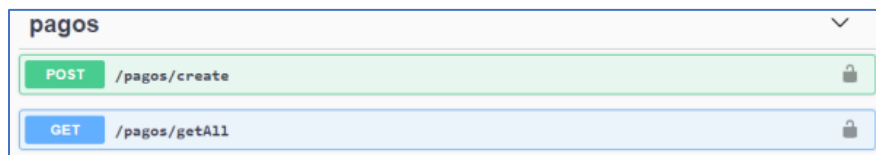


Figura 47: Servicios de pagos.

- **Pruebas de servicios de pagos.**

Se realizó pruebas de los servicios de pagos previo a la implementación en pantalla

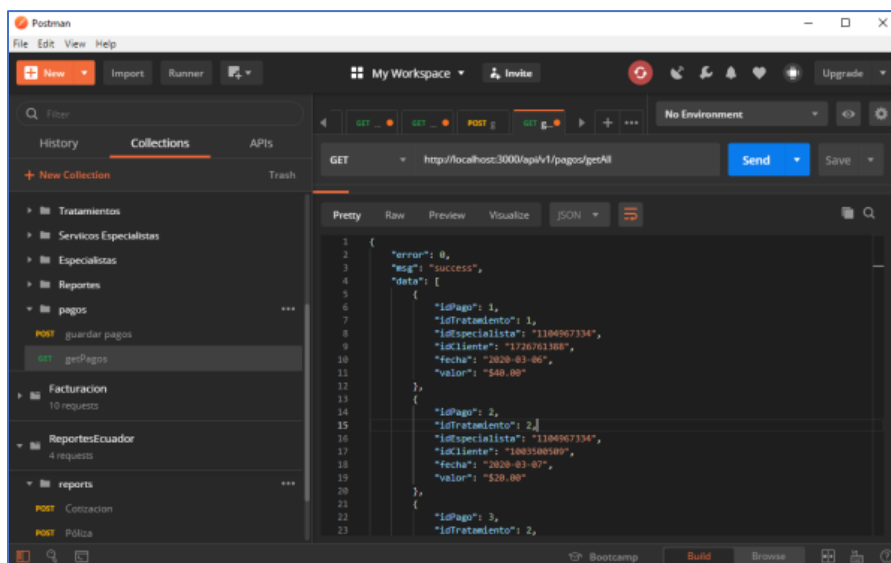


Figura 48: Pruebas de servicios de pagos.

- **Implementación de pagos en pantalla de tratamientos.**

Se implementó la funcionalidad de pagos realizados en la pantalla de gestión de tratamientos, los cuales permitirán posteriormente la generación de reportes de los pagos realizados.

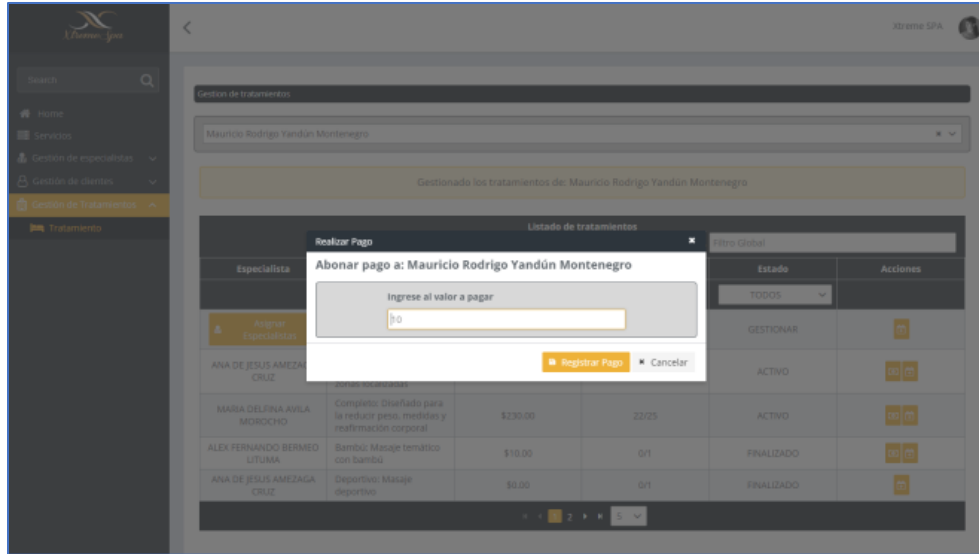


Figura 49: Registro de pagos de tratamientos.

- **Implementación de pantalla inicial como tablero de citas.**

Se implementó en la pantalla inicial un calendario para monitorear las citas creadas, esta pantalla permitirá manejar los estados de las citas, donde el usuario confirmará, y registrará la atención brindada a la cita.

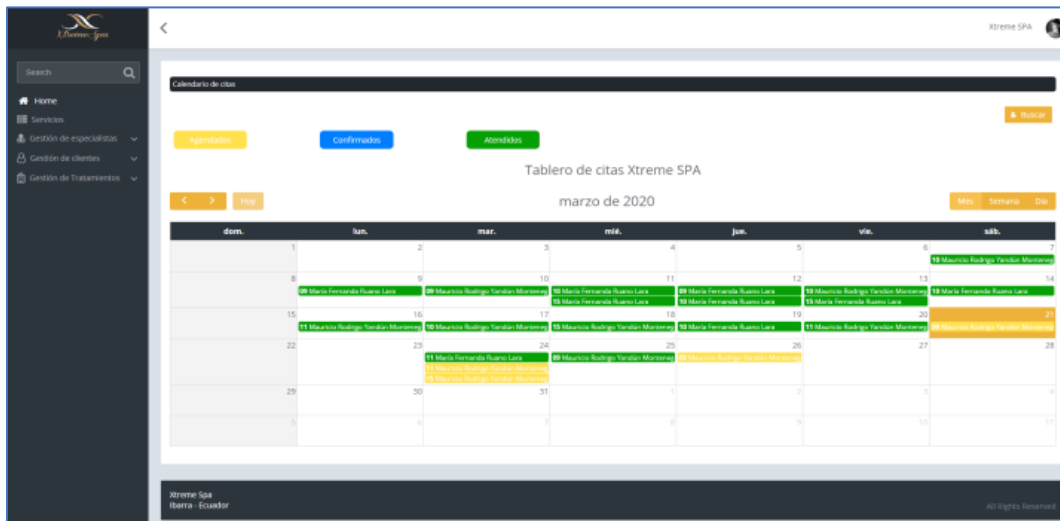


Figura 50: Tablero de citas.

- **Desarrollo de servicios de reportes**

Se desarrolló la Api para los servicios de reportes con la información solicitada en su generación.

reportes		
GET	/reportes/getTratValPendientes/{estado}/{inicio}/{fin}	🔒
GET	/reportes/getPacientesbyEspecialistas/{idEspecialista}/{inicio}/{fin}	🔒
GET	/reportes/getMedidasbyServCorporal/{idTratamiento}	🔒
GET	/reportes/getHistorialClie/{idCliente}/{inicio}/{fin}	🔒
GET	/reportes/getPagosbyTratamientos/{idTratamientos}	🔒
GET	/reportes/getClientesWitchCorporal	🔒
GET	/reportes/geTratCorpbyCliente/{idCliente}	🔒
GET	/reportes/getTratamientosbyCliente/{idCliente}	🔒

Figura 51: Servicios de reportes.

- **Implementación de módulo de reportes**

Se desarrolló la pantalla, donde el usuario podrá acceder a los reportes indicados con los parámetros solicitados

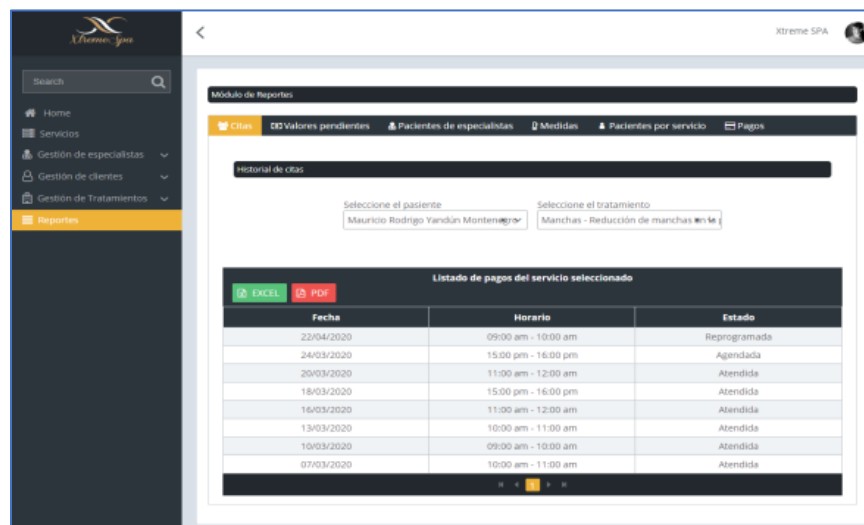


Figura 52: Pantalla del módulo de reportes.

- **Implementación de keycloak, como api de seguridad.**

Se incorporó a keycloak como herramienta de seguridad, gestión y manejo de usuarios de la aplicación, la cual se constituirá como un módulo más de la aplicación para la gestión de los roles y usuarios, mediante la creación de reinos en este caso Xtreme Spa, con configuraciones independientes, registrando casa una de las aplicaciones que podrán hacer uso del mismo, mediante la creación de clientes.

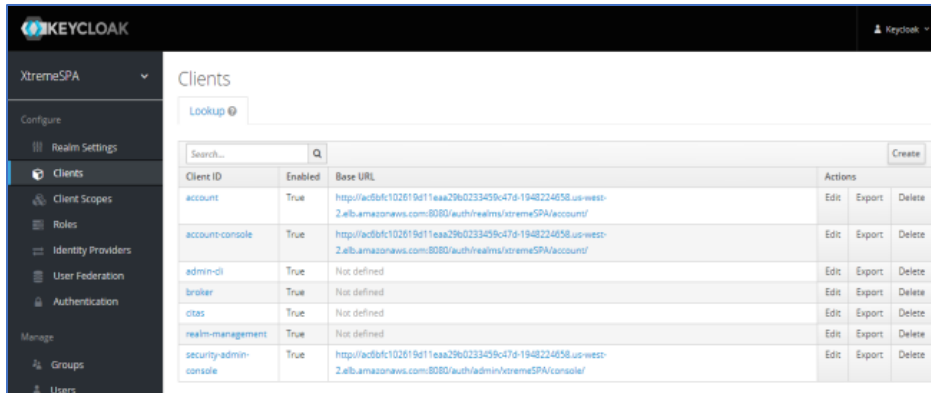


Figura 53: Keycloak módulo de usuarios.

- **Generación de usuarios.**

En keycloak se gestionará los usuarios que tendrán acceso a la aplicación por lo cual de momento se crearán tres usuarios, para el uso de la aplicación, cabe recalcar que los usuarios son independientes de cada reino.

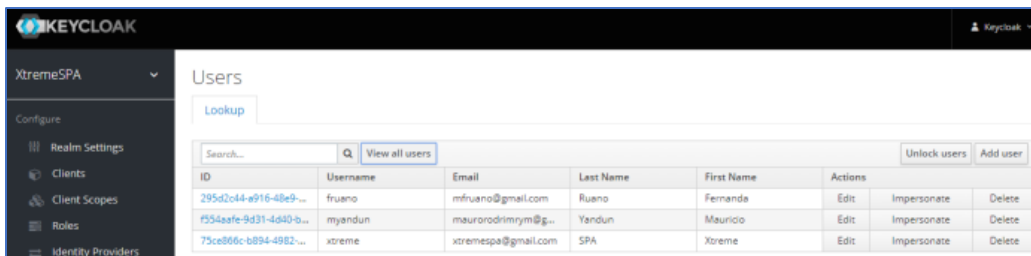


Figura 54: Usuarios de la aplicación.

- **Generación de roles.**

La aplicación constara de 2 tipos de usuarios, por lo cual se generan 2 roles para el uso de la aplicación los cuales son: Administrador y Operador.

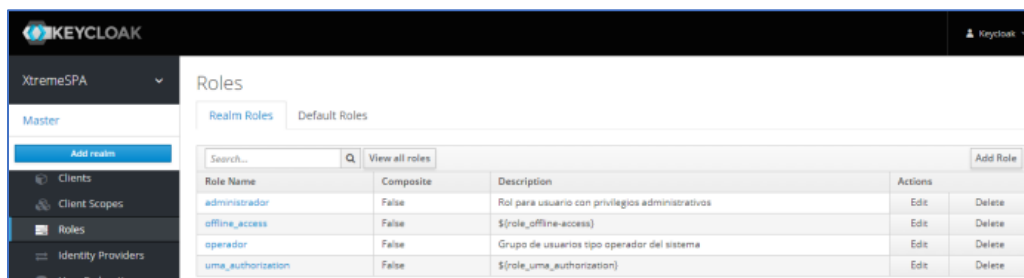
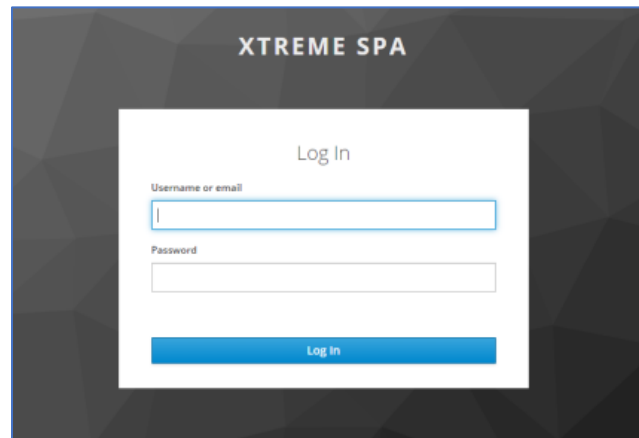


Figura 55: Roles de la aplicación.

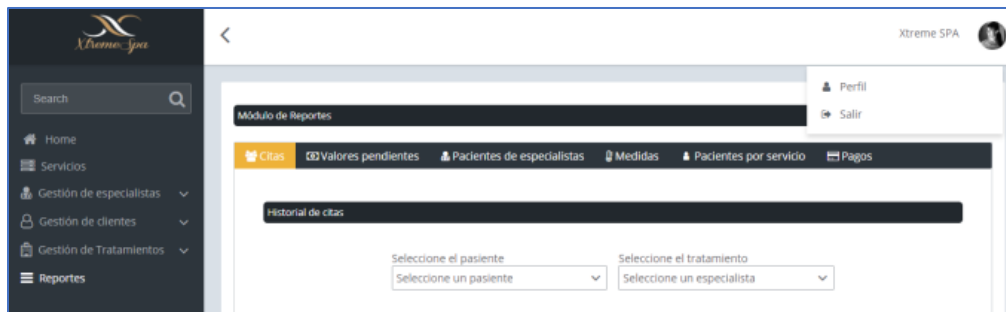


- **Inicio y cierre de sesión en SISAC**

Keycloak generó un Login para el uso seguro de la aplicación (inicio y cierre de sesión)



**Figura 56:** Inicio de sesión.



**Figura 57:** Cierre de sesión.

### **c) Revisión retrospectiva**

Durante el desarrollo de sprint 3, se pudo cumplir a cabalidad con todas las actividades y tareas planteadas sin ningún inconveniente, además de cumplir con las expectativas del Product Owner (Lcda. Guadalupe Cevallos), en cuanto al funcionamiento de los módulos que intervinieron en la planificación del sprint.

### 2.3.5. Sprint 4

Según la planificación presentada en el desarrollo del sprint 4, el desarrollo de pruebas y alojamiento de aplicación con la arquitectura indicada en AWS.

#### a) Planificación del sprint

A esta primera reunión fueron citadas todas las personas que intervienen en el desarrollo del proyecto, Product Owner y Equipo Scrum, la fecha de reunión es el 14/02/2020.

Tabla 19: Planificación Sprint 4

ID	Sprint 4
Nombre de iteración	Desarrollo de pruebas, Alojamiento de aplicación en AWS
Fecha inicio	14/02/2020
Fecha fin	20/02/2020

De la reunión se pudo conocer la satisfacción de la última entrega por parte del *Product Owner* con el sistema, y se presenta las tareas programadas para el siguiente sprint, el cual contemplara la etapa de pruebas y alojamiento de aplicación en AWS.

Tabla 20: Sprint 4

<b>Sprint</b>	Sprint 4, Visualización de citas, Seguridad de aplicación (Inicio y cierre de sesión).	<b>Inicio</b>	14/02/2020
<b>Responsable</b>	Mauricio Yandún	<b>Fin</b>	20/02/2020
<b>Estado</b>	Terminado	<b>Duración</b>	40 Hrs.
<b>#</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tipo</b>	
1	Pruebas generales del sistema	Pruebas	
2	Alojamiento en AWS	Desarrollo	
3	Pruebas generales de la aplicación desde AWS	Desarrollo	

## b) Revisión del sprint

Una vez terminadas las actividades se realiza un reporte de cada una de las actividades planteadas en la Tabla 20, para realizar el seguimiento del avance del proyecto, reunión que se da el 21/02/2020.

- **Pruebas generales del sistema**

Se desarrolló pruebas buscando encontrar errores en la aplicación

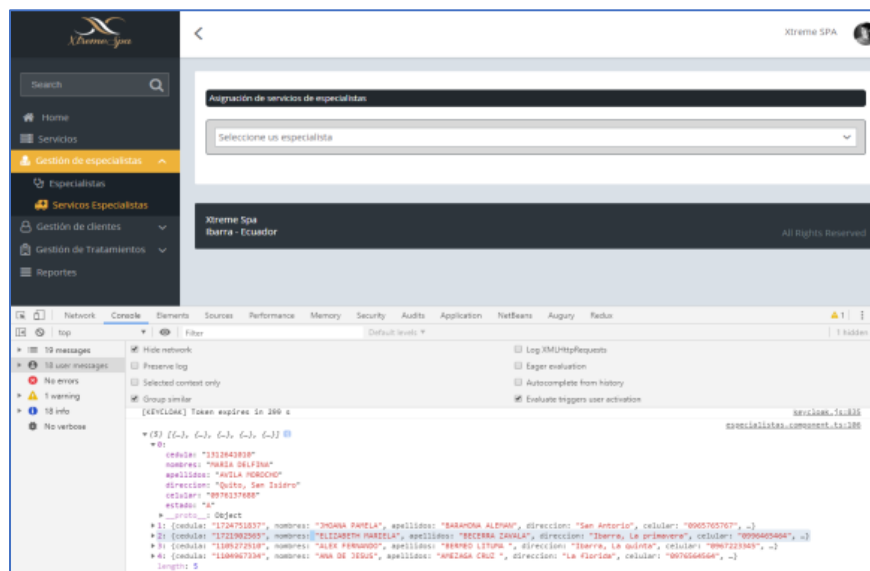


Figura 58: Pruebas de aplicación.

- **Alojamiento en AWS**

Se sube el código generado de la aplicación en EKS de AWS, la aplicación web, como los servicios de la misma

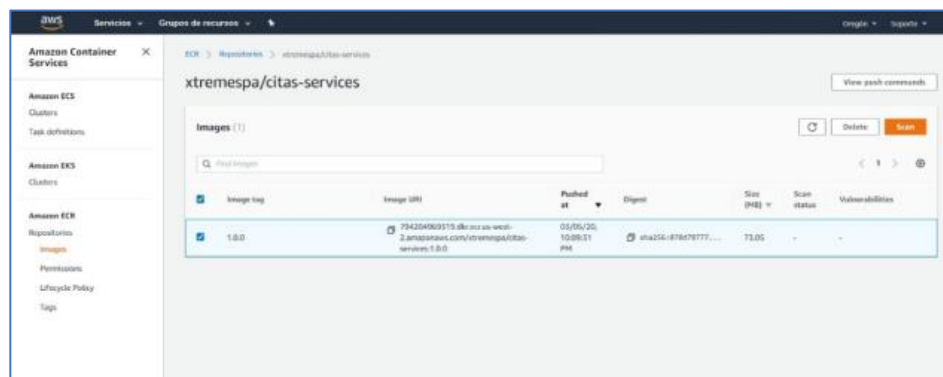


Figura 59: Aplicación en EKS.

- **Pruebas generales de la aplicación desde AWS**

Se desarrolló las pruebas finales con el producto terminado y se presenta una base de datos para pruebas por parte del cliente.

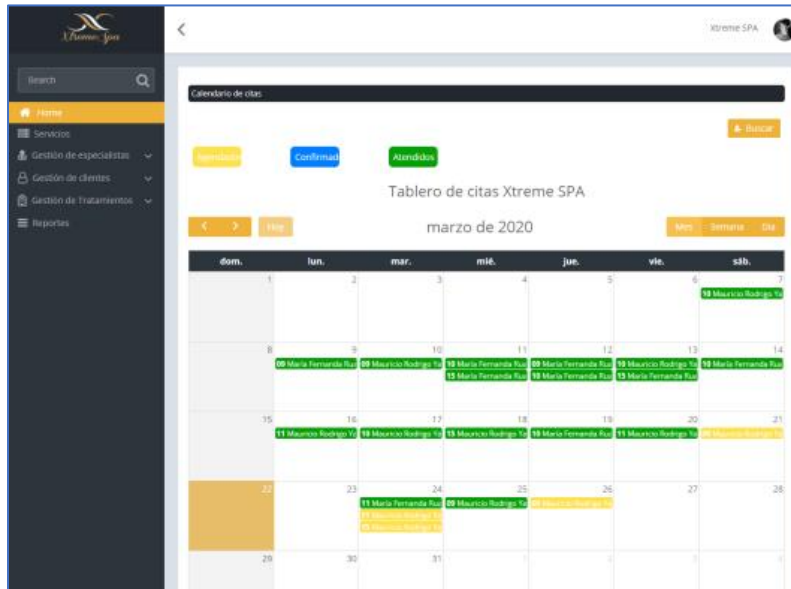


Figura 60: Pruebas de aplicación en AWS.

### c) Revisión retrospectiva

Durante el desarrollo de sprint 4, se pudieron cumplir con todas las actividades y tareas planteadas sin ningún inconveniente, cumpliendo con las expectativas del Product Owner (Lcda. Guadalupe Cevallos), en cuanto al funcionamiento de la aplicación

# CAPÍTULO 3

## Resultados

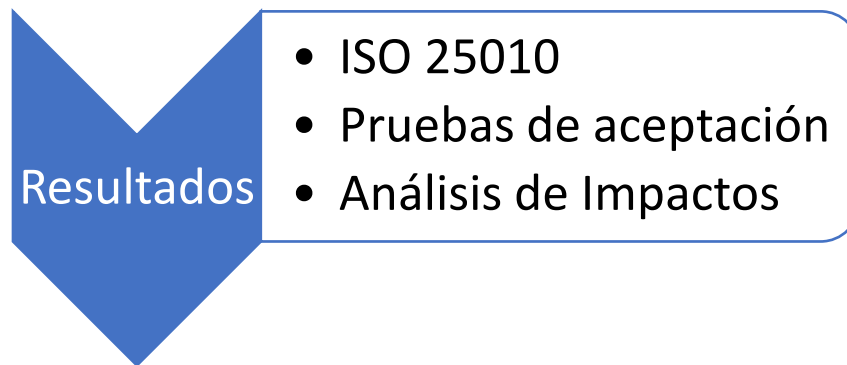


Figura 61: Contenido del capítulo 3

### 3.1. Verificación con la norma ISO 25010

#### 3.1.1. Capacidad para reconocer su adecuación

Para la sub-característica de usabilidad, capacidad de reconocer su adecuación, es necesario comprobar y verificar que la aplicación o sistema web cumpla con todas las funciones por las cuales el usuario final solicitó su desarrollado. A continuación, en la Tabla 21, se presenta el criterio de la sub-característica a evaluar.

Tabla 21 Capacidad para reconocer su adecuación

Sub-característica	Nivel de importancia	Criterio para evaluar
Capacidad para reconocer su adecuación	Alta	La aplicación debe cumplir todos los requerimientos del usuario final y así lograr su satisfacción y uso por parte de este.

#### 3.1.2. Matriz de calidad – Capacidad para reconocer su adecuación

Se presenta la matriz de calidad para la sub-característica de adecuación funcional del sistema según los parámetros de ISO 25010 en la Tabla 24, a continuación, se plantea los casos de pruebas para la evaluación de la ISO. 25010, a ser evaluados por tres usuarios del sistema:

- Usuario 1: Lcda. Guadalupe Cevallos (Administrador)
- Usuario 2: Lcdo. Luis Chipantasi (Administrador)
- Usuario 3: Ing. Fernanda Ruano (Operador)

El sistema tiene dos tipos de usuarios: Administrador y Operador por tanto se realizó una evaluación diferente según el acceso que tendrán los usuarios en el rol asignado en el sistema.

#### a) Integridad de descripción

Se detalla como casos de prueba para la capacidad de reconocer su adecuación 10 casos para el rol de administrador del sistema y 10 casos de prueba para el rol operador del sistema que se los plantea en la Tabla 22 y Tabla 23 respectivamente.

**Tabla 22** Casos de integridad de descripción (Administrador)

Casos de integridad de descripción		Usuario 1	Usuario 2
#	Caso de prueba	Estado prueba	Estado prueba
1	Inicio de sesión	1	1
2	Visualización de servicios	1	1
3	Visualización de especialistas	1	1
4	Visualización de portafolio de clientes	1	1
5	Visualización de tratamientos	1	1
6	Visualización de citas	1	1
7	Visualización servicios de especialistas	1	1
8	Visualización de valoraciones	1	1
9	Visualización de medidas	1	1
10	Cierre de sesión	1	1

**Tabla 23** Casos de integridad de descripción (Operador)

Casos de integridad de descripción		Usuario 3
#	Caso de prueba	Estado prueba

1	Inicio de sesión	1
2	Visualización de clientes	1
3	Visualización de tratamientos	1
4	Visualización de citas mensuales	1
5	Visualización de citas semanales	1
6	Visualización de citas diarias	1
7	Visualización de citas agendadas	1
8	Visualización de citas confirmadas	1
9	Visualización de valoraciones	1
10	Cierre de sesión	1

#### b) Capacidad de demostración

Una vez evaluada la integridad de descripción se procede a evaluar la capacidad de demostración por los 3 usuarios del sistema como se observa en las Tablas 24 y 25.

**Tabla 24** Casos de demostración (Administrador)

Casos de demostración		Usuario 1	Usuario 2
#	Actividad	Estado prueba	Estado prueba
1	Creación de servicios	1	1
2	Gestión de servicios	1	1
3	Creación de especialistas	1	1
4	Gestión de especialistas	1	1
5	Gestión de tratamientos	1	1
6	Creación de citas	1	1
7	Gestión de citas	1	1
8	Actualización en el calendario de citas	1	1
9	Asignación de servicios a especialistas	1	1
10	Gestión de valoración	1	1

**Tabla 25** Casos de demostración (Operador)

<b>Casos de demostración</b>		<b>Usuario 3</b>
<b>#</b>	<b>Actividad</b>	<b>Estado prueba</b>
1	Creación de servicios	1
2	Gestión de servicios	1
3	Creación de valoraciones	0
4	Gestión de valoraciones	1
5	Gestión de tratamientos	1
6	Creación de citas	1
7	Gestión de citas	1
8	Actualización en el calendario de citas	1
9	Generación de pagos de tratamientos	1
10	Gestión de valoración	1

### 3.1.3. Obtención de resultados de evaluación

Una vez aplicada la evaluación se obtiene los siguientes resultados de las Tablas 22 y 23 para los casos de integridad de descripción y Tablas 24 y 25 para los casos de demostración.

**Tabla 26** Resultados de casos de pruebas

<b>Análisis de resultados</b>				
<b>Casos</b>	<b>Usuario 1</b>	<b>Usuario 2</b>	<b>Usuario 3</b>	<b>Total</b>
<b>Integridad de descripción</b>	10/10	10/10	10/10	30/30
<b>Capacidad de demostración</b>	10/10	10/10	9/10	29/30



### a) Matriz capacidad para reconocer su adecuación

**Tabla 27** Matriz de sub-característica de “Capacidad para reconocer su adecuación”.

Característica	Subcaracterísticas	Métrica	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Peor caso	Valor Deseado	Aplica	Variables			Valor obtenido x	Valor métrica/10	Final subcaracterística
									A	B	T			
Usabilidad	Capacidad de reconocer su adecuación	Integridad de descripción	¿Qué cantidad de funciones (o tipos de funciones) son descritas como entendibles en la descripción del producto?	Contar el número de funciones (o tipos de funciones) descritas como entendibles en la descripción del producto y contar el número total de funciones (o tipos de funciones)	$X = A/B$ A = Número de funciones (o tipos de funciones) descritas como entendibles en la descripción del producto B = Número total de funciones (o tipos de funciones) Dónde: $B > 0$	0	1	Si	30	30	N/A	1	10	9.8
		Capacidad de demostración	¿Qué cantidad de funciones tienen la capacidad de demostración?	Contar el número de funciones implementadas con capacidad de demostración y contar el número total de funciones que requieren capacidad de demostración	$X = A/B$ A = Número de funciones implementadas con capacidad de demostración B = Número total de funciones que requieren capacidad de demostración Dónde: $B > 0$	0	1	Si	29	30	N/A	0.96	9,6	

Fuente: (Vaca, 2017)

Una vez culminado la etapa de pruebas para evaluar la capacidad de reconocer su adecuación, en cuanto al desarrollo del “Sistema web, que permita fortalecer el proceso de agendamiento de citas para Xtreme SPA”, a continuación, se detalla el valor obtenido.

**Tabla 28** Resultado de la evaluación

<b>Evaluación de capacidad para reconocer su adecuación</b>			
<b>Componente</b>	<b>Calidad del componente</b>	<b>Nivel de puntuación</b>	<b>Grado de satisfacción</b>
Uso del sistema	9.8	Aceptable	Satisfactorio

### 3.1.4. Validación Norma ISO/IEC 25010

Una vez concluido y verificado el análisis y pruebas del sistema web, los resultados que se lograron obtener y cuantificar, se puede calificar con un puntaje alto en cuanto al grado de capacidad para reconocer su adecuación, obteniendo el puntaje de 9.8 para la sub-característica de la usabilidad definida por la ISO 25010.

- Cumple con el 98% de las métricas que se establece en la normativa establecida para la evaluación calidad de usabilidad del software Sub-característica capacidad para reconocer su adecuación, después de las pruebas por parte del usuario final

### 3.2. Pruebas de aceptación

Ya culminados con el desarrollo Sprint's, con sus respectivas tareas, revisiones y pruebas de funcionalidad, se realiza la entrega del aplicativo resultante del presente trabajo. Es necesario realizar pruebas de aceptación, para verificar el cumplimiento de los requerimientos del usuario señalados en las Tablas 8 y 9.

**Tabla 29** Pruebas de aceptación.

<b>#</b>	<b>Nombre de Iteración</b>	<b># Product backlog</b>	<b>Resultado Obtenido</b>
Sprint 0	Análisis del proyecto, Definición análisis y levantamiento de la arquitectura del proyecto. Módulo de servicios.	1,2	Éxito

Sprint 1	Módulos de especialistas, gestión de clientes	3,4,5,6	Éxito
Sprint 2	Valoración de cliente. Asignación de servicios a especialistas. Programación de citas	7,8,9	Éxito
Sprint 3	Visualización de citas, Seguridad de aplicación (Inicio y cierre de sesión)	10,11,12	Éxito
Sprint 4	Desarrollo de pruebas, Alojamiento de aplicación en AWS		Éxito

Con la supervisión de Scrum Master y Product Owner, se da como concluido el desarrollo de cada uno de los módulos propuestos, con las funcionalidades solicitadas, y se realiza la entrega del presente proyecto SISAC.

### 3.3. Análisis de impactos

El análisis de impactos tiene como finalidad medir las repercusiones que tiene el producto en una empresa u organización al ser implementado , a continuación se presenta una tabla con las métricas de evaluación de impactos.

**Tabla 30** Métricas de análisis de impactos.

Valor	Impacto
-3	Impacto alto negativo
-2	Impacto medio negativo
-1	Impacto bajo negativo
0	No hay impacto
1	Impacto bajo positivo
2	Impacto medio positivo
3	Impacto alto positivo

**Fuente:** Basado en (Yépez, 2019)

De 1 a 3 positivo favorable

De -1 a -3 negativo desfavorable

0 indica que es indiferente, no favorable ni desfavorable

**Tabla 31** Formula análisis de impactos.

$$Total\ de\ impacto = \frac{\Sigma\ nivel\ de\ impacto}{número\ de\ indicadores}$$

**Fuente:** Basado en (Yépez, 2019)

### 3.3.1. Impacto empresarial

**Tabla 32** Impacto empresarial.

Indicador	Nivel de impacto							Total
	-3	-2	-1	0	1	2	3	
Transformación tecnológica							X	3
Ambiente laboral						X		2
Calidad de servicio							X	3
Tiempo							X	3
<b>Total</b>						2	9	11

#### a) Valor de impacto

**Total** =  $11/4 = 2,75$  Medio positivo

#### b) Análisis de impacto

El impacto empresarial es medio positivo, ya que la implementación del sistema SISAC, generará una transformación tecnológica, al omitir el uso sistemas manuales y dar paso al uso de un sistema informático. Así mismo brindará un buen ambiente laboral y sincronización de las tareas y servicios que genere la empresa. Por otro lado, se mejorará la calidad del servicio con la optimización de tiempo en la atención al cliente.

### 3.3.2. Impacto ambiental

Tabla 33 Impacto ambiental.

Indicador	Nivel de impacto							Total
	-3	-2	-1	0	1	2	3	
Disminución en consumo de materiales de oficina					X			1
Menor aglomeración de personas en las inmediaciones del local							X	3
<b>Total</b>					1		3	4

#### a) Valor de impacto

**Total** =  $4/2 = 2$  Medio positivo

#### b) Análisis de impacto

El impacto ambiental da como resultado un impacto medio positivo, con la disminución de materiales de oficina y por otro lado con la aglomeración y concurrencia de personas que pueden causar en el ambiente donde se desarrollan las actividades.

### 3.3.3. Impacto económico

Tabla 34 Impacto económico.

Indicador	Nivel de impacto							Total
	-3	-2	-1	0	1	2	3	
Control de ingresos monetarios					X			1
Producción							X	3
Efecto multiplicador							X	3
<b>Total</b>					1		6	7

**a) Valor de impacto**

**Total** =  $7/3 = 2.3$  Medio positivo

**b) Análisis de impacto**

El impacto económico es medio positivo, ya que, con la implementación del sistema informático, permitirá un registro de los ingresos y administración de la producción de la empresa y a su vez esto generará un efecto multiplicador que permitirá tener más clientes, reconocimiento y por ende mayores ingresos para la empresa.

**3.3.4. Impacto general**

**Tabla 35** Impacto general.

Indicador	Nivel de impacto							Total
	-3	-2	-1	0	1	2	3	
Impacto empresarial						X		2
Impacto ambiental						X		2
Impacto económico						X		2
<b>Tiempo</b>						6		6

**a) Valor de impacto**

**Total** =  $6/3 = 2$  Medio positivo

**b) Análisis de impacto**

**c)**

Con el análisis de cada uno de los impactos, se logra determinar que la implementación del sistema SISAC, tendrá un impacto medio positivo, para el desarrollo de actividades en Xtreme SPA.

## CONCLUSIONES

En el desarrollo del sistema SISAC (Sistema de agendamiento de citas), se utilizó el framework Angular y la metodología Scrum como marco de desarrollo, mismos que permitieron crear un software a medida el cual cumplió con todos los requerimientos que estableció el usuario final.

Al evaluar la Subcaracterística “Capacidad para reconocer su adecuación” de la Norma ISO/EC 25010, se obtuvo una calificación del 9.8 en la calidad del software, con una puntuación “Aceptable” y un grado de satisfacción “Satisfactorio”.

De las evaluaciones realizadas al sistema se obtuvo que el grado de aceptación y cumplimiento de las expectativas del usuario fue del 98%, la implementación del sistema generó impactos en el ámbito empresarial, ambiental y económico, los cuales indicaron un resultado medio positivo favorable para la empresa Xtreme Spa.

## RECOMENDACIONES

Es necesario la utilización de metodología de desarrollo, en las cuales se pueda involucrar al usuario final en las diferentes etapas del desarrollo, para que conozca la evolución que tiene el sistema, y no se lleve una impresión al momento de conocer el producto final, este proceso debe darse desde el análisis de requerimientos hasta la entrega final del mismo.

Se recomienda hacer un análisis de las herramientas y tecnologías que intervengan en el desarrollo de un sistema, para elegir la que mejor se adapte a la necesidad del proyecto, el mundo tecnológico es constante cambiante, ya que cada día aparecen nuevas tecnologías que puede llegar a dar un plus en la implementación del sistema, además de analizar los costos que pueden incurrir en el desarrollo de un sistema.

Se recomienda realizar un nuevo análisis de impactos a futuro, ya sea en un periodo de tres o seis meses para medir el impacto que generará la implementación del sistema SISAC en Xtreme Spa.

La contratación de servicios en la nube para la implementación de sistemas es una tendencia en la actualidad, presenta algunos beneficios como la alta disponibilidad de uso del sistema desde cualquier equipo electrónico con acceso a internet, la disminución de fallas en relación con los servidores locales y la seguridad y respaldo de la información, por ello se debería utilizar los servicios en la nube y llegar a explotar todas las herramientas que puedan ofrecer en la construcción o desarrollo de sistemas con estándares de calidad.



## Bibliografía

- ¿Qué es Docker? (28 de Enero de 2020). Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/docker/>
- A, E. (05 de Mayo de 2014). ¿Qué es docker? Obtenido de Docker es un proyecto de código abierto con el que fácilmente podremos crear "contenedores". Estos contenedores de Docker podríamos definirlos como máquinas virtuales ligeras , menos exigentes con los chips y memorias de los equipos donde se ejecutarán. L
- Acerca de AWS. (2020). Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/about-aws/>
- Acosta, J. (20 de Febrero de 2018). *GUÍA RÁPIDA PARA APRENDER SCRUM*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/la-guia-para-aprender-scrum/>
- ADIM. (16 de Julio de 2019). *Autogenerando documentación de una API con Swagger*. Obtenido de <http://javadesde0.com/tag/que-es-swagger/>
- Alexander Menzinsky, G. L. (Julio de 2016). *Scrum Manager*. Obtenido de [https://www.scrummanager.net/files/sm\\_proyecto.pdf](https://www.scrummanager.net/files/sm_proyecto.pdf)
- Amazon Elastic Kubernetes Service. (2020). Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/eks/>
- Andrés Navarro, J. D. (Julio - Diciembre de 2014). *Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4962/496250736004.pdf>
- Baez, S. (20 de Octubre de 2015). *Know Do*. Obtenido de <http://www.knowdo.org/knowledge/39-sistemas-web>
- Balseca, E. C. (2014). *Evaluación de Calidad de Productos Software en Empresas de desarrollo de Software aplicando la Norma ISO/IEC 25000*.
- Blanco, N. (15 de octubre de 2019). *Open Webinars*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/que-es-angular/>
- Borges, S. (19 de Noviembre de 2019). *infranetworking* . Obtenido de <https://blog.infranetworking.com/servidor-postgresql/>
- Bysslender. (mayo de 2016). *Programacion 7 ULAD*. Obtenido de <https://programacionviulabysslender.wordpress.com/author/bysslender/>
- Cano, J. (2019). *Angular: Mucho más que un framework*. Obtenido de <https://sg.com.mx/revista/56/angular>
- Carrillo, S. (15 de Junio de 2019). ¿Qué son las PYMES? Obtenido de <https://blog.grupoenroke.com/que-son-las-pymes>
- Cevallos, G. (11 de enero de 2020). Historia XTRME SPA. (M. Yandun, Entrevistador)
- Colectivo, d. a. (2009). *Contabilidad general I*. La Habana: Félix Varela.

- Crespo, A. (18 de Abril de 2018). ISO 25000: La calidad del producto de software. Obtenido de <https://www.excentia.es/iso-25000>
- desarrollo, W. C. (30 de Septiembre de 2015). Node.js: ¿Qué es y para que sirve NodeJS? Obtenido de <https://apasionados.es/blog/nodejs-4430/>
- Diaz, M. (28 de abril de 2017). Fuego Yámana. Obtenido de Por qué tu negocio debe tener una aplicación web o de escritorio: <https://www.fuegoyamana.com/blog/aplicacion-web-o-de-escritorio-para-tu-negocio/>
- Dilmar Delgado, G. C. (Abril de 2018). LAS PYMES EN EL ECUADOR Y SUS FUENTES DE FINANCIAMIENTO. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/04/pymes-ecuador-financiamiento.html>
- Formación, I. (2019). Angular 8 ya está aquí y estas son sus novedades. Obtenido de <https://www.imaginaformacion.com/tutorial/angular-8-novedades/>
- Gil, J. G. (16 de Diciembre de 2018). OpenWebinars. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/que-es-postgresql/>
- Giovanella , L., Feo, O., Faria, M., & Tobar, S. (2012). *Sistemas de salud en Suramérica: desafíos para la universalidad la integralidad y la equidad*. Rio de Janeiro: ISAGS.
- IBM. (2019). *¿Qué es un Pod?* Obtenido de [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS8S5A\\_6.1.0/com.ibm.curam.content.doc/PodConfiguration/c\\_PODCONFIG\\_IntroducingWhatIsPod.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS8S5A_6.1.0/com.ibm.curam.content.doc/PodConfiguration/c_PODCONFIG_IntroducingWhatIsPod.html)
- ISO. (2019, 03 15). ISO. Retrieved from <https://www.iso.org/standard/54534.html>
- ISO, N. (2019). *ISO/IEC 25010*. Obtenido de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>
- José Rodrigo Fragoso Verde, S. (2 de Abril de 2019). *Scrum en la Actualidad y su Base del Éxito*. Obtenido de <https://www.kipoint.mx/single-post/Scrum-en-la-Actualidad-y-su-Base-del-C389xito>
- Kubernetes: Definición y diferencia con Docker*. (2018). Obtenido de <https://www.tecnologias-informacion.com/kubernetes.html>
- Llamas, L. (29 de Agosto de 2017). *QUÉ ES NODE.JS Y PORQUE YA DEBERÍAS ESTAR USÁNDOLO*. Obtenido de <https://www.luisllamas.es/que-es-node-js/>
- Lucas, J. (04 de Septiembre de 2019). *Qué es NodeJS y para qué sirve*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/que-es-nodejs/>
- Mateo, A. (8 de enero de 2019). *NeoSoft*. Obtenido de Soluciones Informáticas: <https://www.neosoft.es/blog/que-es-una-aplicacion-web/>
- Muñoz, J. D. (2018). Obtenido de <https://www.josedomingo.org/pledin/2018/06/recursos-de-kubernetes-pods/>
- Naranjo, D. (s.f.). *DESDELINUX*. Recuperado el 24 de Enero de 2020, de <https://blog.desdelinux.net/keycloak-una-solucion-de-gestion-de-acceso-e-identidad-de-codigo-abierto/>

- Oblancarte. (2017 de Mayo de 2017). *Introducción a NodeJS (JavaScript del lado del Servidor)*. Obtenido de <https://www.oscarblancarteblog.com/2017/05/29/introduccion-a-nodejs-2/>
- Pacheco, J. (27 de Noviembre de 2019). *Empresa De Servicios (Qué Son, Tipos, Clasificación Y Características)*. Obtenido de <https://www.webyempresas.com/empresa-de-servicios-que-son-tipos-clasificacion-y-caracteristicas/>
- Pods. (2019). Obtenido de <https://kubernetes.io/docs/concepts/workloads/pods/pod/>
- PostgreSQL. (7 de Febrero de 2019). *HostingPedia*. Obtenido de <https://hostingpedia.net/postgresql.html>
- PrimeTek. (2019). *PRIME*. Obtenido de <https://www.primefaces.org/layouts/poseidon-ng>
- Proaño Yépez, C. F. (3 de Abril de 2019). Desarrollo de un sistema web para el control de la producción de un invernadero de tomate en el cantón Cotacachi, utilizando el Framework angular versión 4. (*Tesis de Ingeniería*). Universidad Técnica del Norte, Ibarra. Obtenido de <http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/9019>
- Proaño Yépez, C. F. (3 de 4 de 2019). *Repositorios digital Universidad Técnica del Norte*. Obtenido de <http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/9019>
- Proyectos Agiles, org. (Julio de 2019). *Proyectos Agiles*. Obtenido de Que es SCRUM: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- Raffino, M. E. (25 de Julio de 2019). *Concepto.de*. Obtenido de <https://concepto.de/empresa/>
- RedxLus. (14 de Julio de 2019). *¿Qué es Kubernetes?* Obtenido de [https://luisiblogdeinformatica.com/que-es-kubernetes/#Que\\_es\\_un\\_Pod](https://luisiblogdeinformatica.com/que-es-kubernetes/#Que_es_un_Pod)
- Riquelme, M. (1 de Octubre de 2012). *Web y Empresas*. Obtenido de <https://www.webyempresas.com/definicion-de-empresa/>
- Robles, V. (17 de Diciembre de 2017). *¿Que es Angular y para que sirve?* Obtenido de <https://victorroblesweb.es/2017/08/05/que-es-angular-y-para-que-sirve/>
- Rodríguez, B. O. (19 de Abril de 2018). *¿Por qué Angular?* Obtenido de <https://www.stratusmedia.io/blog/desarrollo-informatico/por-que-usar-Angular/>
- Rodríguez, M. A. (08 de Noviembre de 2012). *Servicios REST documentados y probados con Swagger*. Obtenido de <https://www.adictosaltrabajo.com/2012/11/08/rest-swagger/>
- RODRÍGUEZ, T. (06 de Febrero de 2013). *wagger, framework para generar documentación de APIs RESTful y un sandbox para probar llamadas*. Obtenido de <https://www.genbeta.com/desarrollo/swagger-framework-para-generar-documentacion-de-apis-restful-y-un-sandbox-para-probar-llamadas>
- Services, A. W. (2020). *¿Qué es Amazon EKS?* Obtenido de [https://docs.aws.amazon.com/es\\_es/eks/latest/userguide/what-is-eks.html](https://docs.aws.amazon.com/es_es/eks/latest/userguide/what-is-eks.html)
- Solutions, Q. (20 de Julio de 2018). *¿Qué es Load Balance o balance de carga?* Obtenido de <https://www.quantum.com.mx/2018/07/20/que-es-load-balance-o-balance-de-carga/>

SRUMstudy. (2013). *Una guía para el CONOCIMIENTO DE SRCUM*. Obtenido de [https://www.tenstep.ec/portal/images/pdfs/Suscripciones\\_TenStep/Silver/SCRUMstudy\\_GUIA\\_SBOK\\_espanol.pdf](https://www.tenstep.ec/portal/images/pdfs/Suscripciones_TenStep/Silver/SCRUMstudy_GUIA_SBOK_espanol.pdf)

*TODO POSTGRES*. (2019). Obtenido de <https://todopostgresql.com/ventajas-y-desventajas-de-postgresql/>

Vaca Sierra, T. N. (13 de 11 de 2017). *Repositorio digital Universidad Técnica del Norte*. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7457?mode=full>

# ANEXOS

## Anexo A: Evaluación de ISO 25010

### Evaluación de Administradores

#### Evaluación de ISO 25010

##### Capacidad para reconocer su adecuación

###### Metricas

Para la evaluación de la ISO las metricas seran 1 y 0, en el caso de ser éxito el usuario colocará "1", en caso de error o falla "0", las calificaciones seran contabilizadas para obtener un resultado global.

Usuario a evaluar: Lcda. Guadalupe Cevallos

Rol: Administrador

##### Casos de integridad de descripción

¿Qué cantidad de funciones (o tipos de funciones) son descritas como entendibles en la descripción del producto?

#	Caso de prueba	Estado prueba
1	Inicio de sesión	1
2	Visualización de servicios	1
3	Visualización de especialistas	1
4	Visualización de portafolio de clientes	1
5	Visualización de tratamientos	1
6	Visualización de citas	1
7	Visualización servicios de especialistas	1
8	Visualización de valoraciones	1
9	Visualización de medidas	1
10	Cierre de sesión	1

##### Casos de integridad de descripción

¿Qué cantidad de funciones tienen la capacidad de demostración?

#	Actividad	Estado prueba
1	Creación de servicios	1
2	Gestión de servicios	1

3	Creación de especialistas	1
4	Gestión de especialistas	1
5	Gestión de tratamientos	1
6	Creación de citas	1
7	Gestión de citas	1
8	Actualización en el calendario de citas	1
9	Asignación de servicios a especialistas	1
10	Gestión de valoración	1



Lcda. Guadalupe Cevallos  
C.I. 1001511433

**ELVA GUADALUPE  
CEVALLOS ALOMIA**  
RUC. 1001511433001  
Calificación Artesanal N°: 048479

## Evaluación de ISO 25010

### Capacidad para reconocer su adecuación

#### Metricas

Para la evaluación de la ISO las metricas seran 1 y 0, en el caso de ser éxito el usuario colocará "1", en caso de error o falla "0", las calificaciones seran contabilizadas para obtener un resultado global.

Usuario a evaluar: Lcdo. Luis Chipantasi.

Perfil: Administrador

### Casos de integridad de descripción

¿Qué cantidad de funciones (o tipos de funciones) son descritas como entendibles en la descripción del producto?

#	Caso de prueba	Estado prueba
1	Inicio de sesión	1
2	Visualización de servicios	1
3	Visualización de especialistas	1
4	Visualización de portafolio de clientes	1
5	Visualización de tratamientos	1
6	Visualización de citas	1
7	Visualización servicios de especialistas	1
8	Visualización de valoraciones	1
9	Visualización de medidas	1
10	Cierre de sesión	1

### Casos de integridad de descripción

¿Qué cantidad de funciones tienen la capacidad de demostración?

#	Actividad	Estado prueba
1	Creación de servicios	1
2	Gestión de servicios	1

3	Creación de especialistas	1
4	Gestión de especialistas	1
5	Gestión de tratamientos	1
6	Creación de citas	1
7	Gestión de citas	1
8	Actualización en el calendario de citas	1
9	Asignación de servicios a especialistas	1
10	Gestión de valoración	1



Lcdo. Luis Chipantasi.

ci: 1708589294

ELVA GUADALUPE  
CEVALLOS ALOMIA  
RUC, 1001511433001  
Calificación Artesanal N°: 048479



## Evaluación de Operador

### Evaluación de ISO 25010

#### Capacidad para reconocer su adecuación

##### Metricas

Para la evaluación de la ISO las metricas seran 1 y 0, en el caso de ser éxito el usuario colocará "1", en caso de error o falla "0", las calificaciones seran contabilizadas para obtener un resultado global.

Usuario a evaluar: Ing. Fernanda Ruano.

Perfil: Operador

#### Casos de integridad de descripción

¿Qué cantidad de funciones (o tipos de funciones) son descritas como entendibles en la descripción del producto?

#	Caso de prueba	Estado prueba
1	Inicio de sesión	1
2	Visualización de clientes	1
3	Visualización de tratamientos	1
4	Visualización de citas mensuales	1
5	Visualización de citas semanales	1
6	Visualización de citas diarias	1
7	Visualización de citas agendadas	1
8	Visualización de citas confirmadas	1
9	Visualización de valoraciones	1
10	Cierre de sesión	1

#### Casos de integridad de descripción

¿Qué cantidad de funciones tienen la capacidad de demostración?

#	Actividad	Estado prueba
1	Creación de clientes	1
2	Gestión de clientes	1
3	Creación de valoraciones	0

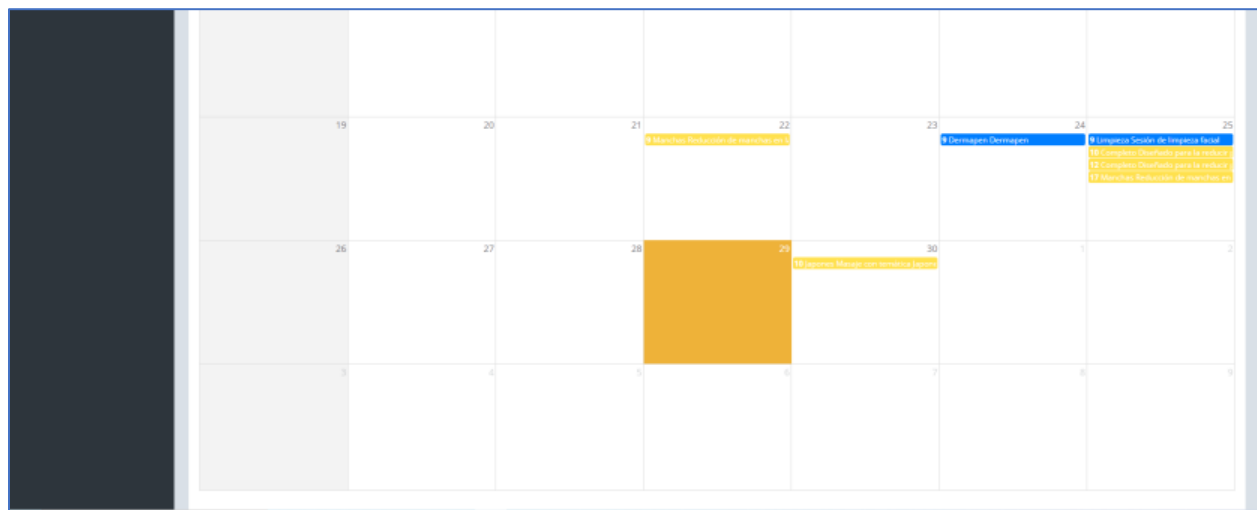
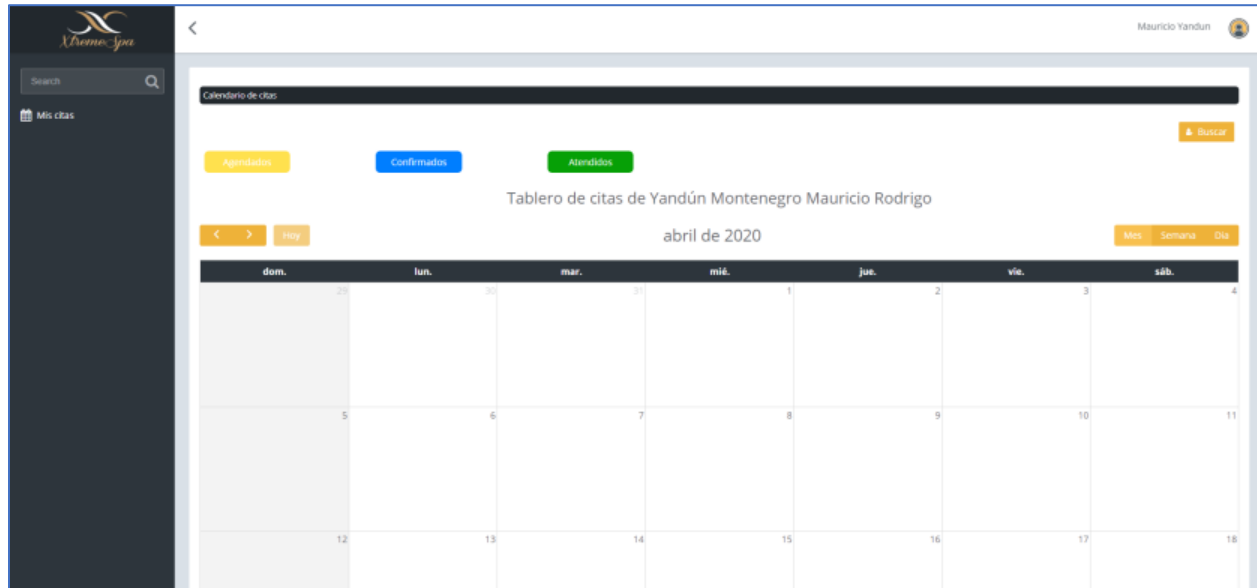
4	Gestión de valoraciones	1
5	Gestión de tratamientos	1
6	Creación de citas	1
7	Gestión de citas	1
8	Actualización en el calendario de citas	1
9	Generación de pagos de tratamientos	1
10	Gestión de valoración	1

  
Ing. Fernanda Ruano  
ci. 1003500509

ELVA GUADALUPE  
CEVALLOS ALOMIA  
RUC. 1001511433001  
Calificación Artesanal N°: 048479

## Anexo B

### PANTALLA Y ACCESO DE USUARIOS EXTERNOS



## Anexo C

### CAPACITACIÓN DEL SISTEMA





