



**Desarrollo de un sistema web para la gestión de equipos, materiales e insumos de los
Laboratorios de Bromatología y Microbiología del Departamento de Ciencias de la Vida**

Calle Hermosa, Erick Bladimir y Sánchez Ramón, Jennifer Alicia

Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Ingeniería en Tecnología de la Información

Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Ingeniería en Tecnologías
de la Información

Ing. Coronel Guerrero, Christian Alfredo, Mgtr.

22 de febrero de 2023

Reporte de verificación de contenido



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

Calle Erick_Sánchez Jenifer UIC 202251

< 1%
Similitudes


< 1% Texto entre comillas
< 1% similitudes entre comillas

< 1% Idioma no reconocido

Nombre del documento: Calle Erick_Sánchez Jenifer UIC 202251.pdf

ID del documento: a27e4e26a02969ecc939643bb7e9533b0a3406a1

Tamaño del documento original: 4,14 Mo

Depositante: Christian Alfredo Coronel Guerrero

Fecha de depósito: 23/2/2023

Tipo de carga: interface

fecha de fin de análisis: 23/2/2023

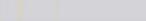
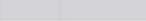
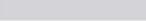
Número de palabras: 32.534

Número de caracteres: 225.554

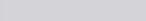
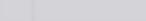
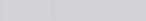
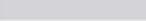
Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 CASTILLO_ARIEL_MOREIRA_EDISSON_UIC202251.pdf CASTILLO_ARIEL_MO... #a5898a El documento proviene de mi biblioteca de referencias 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (108 palabras)
2	 repositorio.espe.edu.ec https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/32541/1/T-ESPESD-003229.pdf 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (77 palabras)
3	 Cervantes_Jessica_Rivas_Mariam_UIC202251.pdf Cervantes_Jessica_Rivas_... #08e2f2 El documento proviene de mi biblioteca de referencias 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (42 palabras)
4	 repositorio.utc.edu.ec Análisis de metodologías Scrum y XP en la implementación ... http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6865/3/AUTC-PM-000223.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (32 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 Castillo_Eddy_Perez_Christian_UIC202251.pdf Castillo_Eddy_Perez_Christia... #2825fe El documento proviene de mi biblioteca de referencias	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (39 palabras)
2	 www.semanticscholar.org Website Development with Laravel and Scrum Method: ... https://www.semanticscholar.org/paper/Website-Development-with-Laravel-and-Scrum-Method-Sam...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (27 palabras)
3	 repositorio.uta.edu.ec Repositorio Universidad Técnica de Ambato: Sistema web a... https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/34832	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (17 palabras)
4	 Desarrollo de sistema web y aplicación móvil para la contratación de servicios prof... http://dspace/bitstream/15000/21050/1/CD_10564.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (11 palabras)
5	 core.ac.uk https://core.ac.uk/download/pdf/326648528.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (11 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- 1  <https://kinsta.com/blog/laravel-vs>
- 2  <https://mindmajix.com/blade-vs-angular>
- 3  <https://kinsta.com/blog/mongodb-vs-mysql/>
- 4  <http://article.ajisat.net/pdf/10.11648/j.ajist.20220603.12.pdf>
- 5  <https://doi.org/10.1109/QIR54354.2021.9716184>

Firma:



Christian Alfredo Coronel Guerrero

Ing. Coronel Guerrero, Christian Alfredo, Mgtr.

C. C.: 1714127139



Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información

Certificación

Certifico que el trabajo de integración curricular: **“Desarrollo de un sistema web para la gestión de equipos, materiales e insumos de los laboratorios de Bromatología y Microbiología del Departamento de Ciencias de la Vida”** fue realizado por los señores **Calle Hermosa, Erick Bladimir y Sánchez Ramón, Jennifer Alicia**, el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Santo Domingo de los Tsáchilas, 22 de febrero de 2023

Firma:



Ing. Coronel Guerrero, Christian Alfredo, Mgtr.

C. C.: 1714127139



Departamento de Ciencias de la Computación
Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información

Responsabilidad de Autoría

Nosotros, **Calle Hermosa, Erick Bladimir** y **Sánchez Ramón, Jennifer Alicia**, con cédulas de ciudadanía n.º 2300698400 y n.º 1105333148, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de integración curricular: **Desarrollo de un sistema web para la gestión de equipos, materiales e insumos de los laboratorios de Bromatología y Microbiología del Departamento de Ciencias de la Vida** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Santo Domingo de los Tsáchilas, 22 de febrero de 2023

Firmas

.....
Calle Hermosa, Erick Bladimir

C.C.: 2300698400

.....
Sánchez Ramón, Jennifer Alicia

C.C.: 1105333148



Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información

Autorización de Publicación

Nosotros **Calle Hermosa, Erick Bladimir** y **Sánchez Ramón, Jennifer Alicia**, con cédulas de ciudadanía n.º 2300698400 y n.º 1105333148, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de integración curricular: **Desarrollo de un sistema web para la gestión de equipos, materiales e insumos de los laboratorios de Bromatología y Microbiología del Departamento de Ciencias de la Vida** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra responsabilidad.

Santo Domingo de los Tsáchilas, 22 de febrero de 2023

Firmas

.....
Calle Hermosa, Erick Bladimir

C.C.: 2300698400

.....
Sánchez Ramón, Jennifer Alicia

C.C.: 1105333148

Dedicatoria

A lo más sagrado y valioso que tengo formando parte de mi vida desde siempre, Dios y mi madre.

A mi yo de hace años atrás, quien no estaba seguro de llegar a este punto de la formación hacia su vida profesional.

Y a mi yo del presente, ya que los años que están por venir no serán fáciles, pero hay que intentarlo.

Erick Bladimir Calle Hermosa.

Dedico este trabajo como una ofrenda al yo de mi infancia, que puso todo su empeño y esfuerzo para llegar hasta aquí. Es un reconocimiento a todo el trabajo duro y dedicación que he puesto para alcanzar este logro. Es un recordatorio de que los sueños se pueden convertir en realidad si se tiene la voluntad para hacerlo, así como también demuestra que cualquier sacrificio tendrá su recompensa. Este logro me ayudará a mantenerme motivada durante mis futuros proyectos y logros.

Jennifer Alicia Sánchez Ramón.

Agradecimiento

Agradezco; eternamente a Dios, por bendecirme de tal manera de llegar a este punto de mi vida, ayudándome a lograr que el Erick de los últimos 20 años nunca haya desistido a lo largo de sus estudios, a pesar de las adversidades que se presentaron.

A mi amada madre por su apoyo en absolutamente todos los sentidos posibles, sin ella nunca hubiese logrado lo que he alcanzado. No alcanzan las palabras para poder agradecer todo el sacrificio que ha hecho por mí.

A mi tía con la que siempre he vivido quien ha sido como una segunda madre siempre, a mi prima que ha vivido lejos de mí la mayor parte del tiempo, pero me ha brindado ayuda cuando lo he necesitado y ha podido, a mis sobrinos por ser dos de las razones de mis alegrías.

A algunos de mis compañeros, a lo largo de la carrera, que se terminaron convirtiendo en mis amigos, brindándome momentos memorables y haciendo de la universidad un lugar mejor, de quienes solo espero éxito en sus vidas.

A mi compañera de tesis, por su dedicación durante el proceso de este trabajo, por haber sido una gran amiga y por haber sido una gran compañera durante la carrera brindándome su ayuda sin nada a cambio.

A mi tutor por sus consejos, asesorías, su paciencia y apoyo brindado durante la realización de este trabajo y otros niveles de la carrera.

Culminando, a algunos docentes que brindaron sus conocimientos con gran entusiasmo, dedicación y profesionalismo.

Erick Bladimir Calle Hermosa.

Quiero agradecer primeramente a Dios por su incondicional amor y apoyo durante los tiempos más difíciles de mi vida. Su ayuda ha sido invaluable, me ha dado fortaleza y valor para superar cada obstáculo que se me presentaba.

Agradezco profundamente a mi familia por todo el apoyo que me han brindado durante mis estudios universitarios. Mi hermano mayor ha sido quien más me ha presionado para superarme y lograr algo importante en mi vida. A mi madre, le agradezco por mantenerme con los pies en la tierra y por su incondicional respaldo. Finalmente, a mi padre le doy las gracias por sus consejos sabios y motivación constante para salir adelante, además por darme siempre los pequeños empujones que necesito para salir de cualquier crisis.

Agradezco profundamente a todos los ingenieros que fueron mis docentes durante mi carrera universitaria, por compartir sus enseñanzas y conocimientos. Sus experiencias laborales también me han servido de inspiración. En particular, quiero agradecer al Ing. Christian Coronel por su ayuda y apoyo durante el proceso de desarrollo del trabajo de integración curricular como nuestro tutor; así como por todos los conocimientos y experiencias compartidas en el salón de clase.

Agradezco a todos mis compañeros por los momentos inolvidables que hemos vivido. A los que ya se graduaron, los que siguen estudiando y los que se retiraron, les agradezco por sus experiencias e historias compartidas. En especial, quiero dar las gracias a mi compañero de tesis por su paciencia durante el proceso de desarrollo del trabajo curricular, también por haber sido una de las personas que más me ha ayudado y en la que más he confiado. Sobre todo, y no menos importante, quiero agradecer a mi persona por su persistencia, esfuerzo y dedicación. Por mantenerse fiel a sus ideales y alentarse en momentos difíciles.

Jennifer Alicia Sánchez Ramón.

Índice de Contenido

Carátula	1
Reporte de verificación de contenido	2
Certificado del Director.....	3
Responsabilidad de autoría.....	4
Autorización de publicación.....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento	8
Índice de Contenido	10
Índice de Figuras	14
Índice de Tablas.....	16
Resumen	19
Abstract.....	20
Capítulo I: Preliminares.....	21
Introducción.....	21
Definición de la problemática.....	24
Justificación.....	25
Objetivos	25
<i>Objetivo general</i>	25
<i>Objetivos específicos</i>	25
Alcance	26
Capítulo II: Marco teórico	28
Sistema Web	28
<i>Componentes de un sistema web</i>	28
Metodologías de desarrollo de software	28
<i>Metodología tradicional</i>	28

	11
<i>Metodología Ágil</i>	29
Comparativa de la metodología SCRUM vs XP.....	29
Metodología SCRUM.....	30
<i>Roles del equipo de trabajo</i>	31
Patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC)	31
Framework	32
Frameworks desde el lado de servidor	32
<i>Laravel</i>	32
<i>Node.js</i>	32
Comparación de frameworks desde el lado de servidor	33
Frameworks desde el lado de cliente	33
<i>Blade</i>	33
<i>AngularJS</i>	34
Comparación de frameworks desde el lado de cliente.....	34
Comparación de bases de datos	35
<i>MySQL</i>	35
<i>MongoDB</i>	35
Distinción y justificación de herramientas de desarrollo.....	37
Capítulo III: Metodología	38
Análisis y requerimientos.....	38
Requerimientos funcionales	38
Requerimientos no funcionales	39
Requerimientos exploratorios	39
Requerimientos del sistema	40
Determinación de roles.....	40
Planificación de Product Backlog.....	41

Definición de los sprints.....	43
Planificación de los sprints	44
<i>Sprint Backlog 1</i>	44
<i>Sprint Backlog 2</i>	48
<i>Sprint Backlog 3</i>	53
<i>Sprint Backlog 4</i>	56
Criterios de aceptación de los sprints	59
<i>Criterios del sprint 1</i>	60
<i>Criterios del sprint 2</i>	61
<i>Criterios del sprint 3</i>	74
<i>Criterios del sprint 4</i>	78
Implementación	82
<i>Resultados del sprint 1</i>	82
<i>Resultados del sprint 2</i>	94
<i>Resultados del sprint 3</i>	102
<i>Resultados del sprint 4</i>	106
Revisión y Retrospectiva	113
<i>Reuniones para la revisión de los sprints</i>	113
<i>Retrospectiva de los sprints</i>	117
Capítulo IV: Caso de estudio.....	123
Arquitectura	123
Aplicación del sistema	124
<i>Acceso al sistema web</i>	124
<i>Descripción del sistema web</i>	125
Recolección de datos	126
Análisis de resultados.....	126

<i>Pruebas de carga</i>	127
Pruebas de criterios de aceptación	130
<i>Pruebas de usuario experto</i>	139
<i>Análisis de resultados obtenidos</i>	159
Corrección y mejoras.....	160
Trabajos futuros	165
Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones	166
Conclusiones.....	166
Recomendaciones.....	167
Bibliografía	168

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Modelo Entidad Relación</i>	83
Figura 2 <i>Modelo de Datos Conceptuales</i>	84
Figura 3 <i>Modelo de Datos Físicos</i>	85
Figura 4 <i>Base de datos relacional implementada</i>	86
Figura 5 <i>Diagrama de casos de uso</i>	87
Figura 6 <i>Modelo de maqueta para inicio de sesión</i>	88
Figura 7 <i>Modelo de maqueta para registro de usuario</i>	88
Figura 8 <i>Modelo de maqueta para lista de usuarios (administrador)</i>	89
Figura 9 <i>Modelo de maqueta para lista de EMR (administrador y laboratorista)</i>	89
Figura 10 <i>Modelo de maqueta para lista de laboratorios (administrador)</i>	90
Figura 11 <i>Modelo de maqueta para vista de laboratorista</i>	90
Figura 12 <i>Modelo de maqueta para vista de estadísticas (laboratorista)</i>	91
Figura 13 <i>Modelo de maqueta para vista de estudiante y docente</i>	91
Figura 14 <i>Modelo de maqueta para vista de inventario (docente y estudiante)</i>	92
Figura 15 <i>Modelo de maqueta para vista de solicitudes (laboratorista)</i>	92
Figura 16 <i>Modelo de maqueta para crear solicitudes (docente y estudiante)</i>	93
Figura 17 <i>Burndown chart sprint 1</i>	94
Figura 18 <i>Vista de inicio de sesión del sistema web</i>	95
Figura 19 <i>Vista de registro o creación de cuenta de usuario del sistema web</i>	95
Figura 20 <i>Gestión de usuarios desde el administrador</i>	96
Figura 21 <i>Gestión individual de cada usuario</i>	97
Figura 22 <i>Mensaje con contraseña nueva en correo electrónico</i>	98
Figura 23 <i>Vista de la lista de equipos</i>	99
Figura 24 <i>Vista de edición de un equipo</i>	99
Figura 25 <i>Vista de inventario existente</i>	100

Figura 26 <i>Gestión de laboratorios y materias</i>	101
Figura 27 <i>Burndown chart Sprint 2</i>	102
Figura 28 <i>Vista de las solicitudes creadas</i>	103
Figura 29 <i>Vista de creación de solicitudes</i>	103
Figura 30 <i>Correo electrónico de aviso de solicitud para laboratorista</i>	104
Figura 31 <i>Detalles de solicitud aprobada dentro del calendario</i>	105
Figura 32 <i>Burndown chart Sprint 3</i>	106
Figura 33 <i>Vista para la obtención de documentos en formato PDF</i>	107
Figura 34 <i>Contenido ejemplar de Solicitud de Uso de Laboratorio</i>	108
Figura 35 <i>Contenido ejemplar de Bitácora de Uso de Laboratorio</i>	109
Figura 36 <i>Contenido ejemplar de Registro de Uso de Equipos de Laboratorio</i>	110
Figura 37 <i>Vista de estadísticas para laboratoristas</i>	111
Figura 38 <i>Sistema web alojado en servidor de AWS</i>	112
Figura 39 <i>Base de datos creada en servidor de AWS</i>	112
Figura 40 <i>Burndown chart Sprint 4</i>	113
Figura 41 <i>Arquitectura empleada en el desarrollo del sistema web</i>	124
Figura 42 <i>Prueba de carga de la interfaz de inicio</i>	127
Figura 43 <i>Prueba de carga de la interfaz de solicitud</i>	128
Figura 44 <i>Prueba de carga de la interfaz de docentes</i>	129
Figura 45 <i>Prueba de carga de la interfaz de equipos</i>	130
Figura 46 <i>Gráfica con éxitos y error de los módulos de las pruebas del usuario experto</i>	160

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Comparación entre la metodología SCRUM y XP.</i>	30
Tabla 2 <i>Comparación entre Laravel y Node.js</i>	33
Tabla 3 <i>Comparación entre AngularJS y Blade</i>	34
Tabla 4 <i>Comparación entre MongoDB y MySQL</i>	36
Tabla 5 <i>Requerimientos funcionales del sitio web.</i>	38
Tabla 6 <i>Requerimientos no funcionales del sitio web</i>	39
Tabla 7 <i>Requerimientos exploratorios del sitio web</i>	40
Tabla 8 <i>Requerimientos del sistema del sitio web</i>	40
Tabla 9 <i>Determinación de los roles del equipo de trabajo</i>	41
Tabla 10 <i>Planificación del Product Backlog</i>	42
Tabla 11 <i>Definición de Sprint 1 y 2</i>	43
Tabla 12 <i>Definición de Sprint 3 y 4</i>	44
Tabla 13 <i>Planificación detallada del Sprint 1</i>	45
Tabla 14 <i>Planificación detallada del Sprint 2</i>	49
Tabla 15 <i>Planificación detallada del Sprint 3</i>	54
Tabla 16 <i>Planificación detallada del Sprint 4</i>	57
Tabla 17 <i>Criterios de aceptación del Sprint 1</i>	60
Tabla 18 <i>Criterios de aceptación del Sprint 2</i>	61
Tabla 19 <i>Criterios de aceptación del Sprint 3</i>	74
Tabla 20 <i>Criterios de aceptación del Sprint 4</i>	79
Tabla 21 <i>Reunión para la revisión del primer sprint</i>	114
Tabla 22 <i>Reunión para la revisión del segundo sprint</i>	115
Tabla 23 <i>Reunión para la revisión del tercer sprint</i>	115
Tabla 24 <i>Reunión para la revisión del cuarto sprint</i>	116
Tabla 25 <i>Retrospectiva de la reunión de revisión del primer sprint</i>	117

Tabla 26 <i>Retrospectiva de la reunión de revisión del segundo sprint</i>	118
Tabla 27 <i>Retrospectiva de la reunión de revisión del tercer sprint</i>	120
Tabla 28 <i>Retrospectiva de la reunión de revisión del cuarto sprint</i>	122
Tabla 29 <i>Datos del usuario experto</i>	126
Tabla 30 <i>Pruebas de criterios de aceptación del primer sprint</i>	131
Tabla 31 <i>Pruebas de criterios de aceptación del segundo sprint</i>	131
Tabla 32 <i>Pruebas de criterios de aceptación del tercer sprint</i>	137
Tabla 33 <i>Pruebas de criterios de aceptación del cuarto sprint</i>	138
Tabla 34 <i>Prueba de inicio de sesión</i>	140
Tabla 35 <i>Prueba de registro de docentes y estudiantes</i>	141
Tabla 36 <i>Prueba de registro para laboratoristas</i>	141
Tabla 37 <i>Prueba de edición de datos de usuarios</i>	142
Tabla 38 <i>Prueba de subida de imagen de firma</i>	143
Tabla 39 <i>Prueba de cerrar sesión</i>	143
Tabla 40 <i>Prueba de eliminación de usuarios</i>	144
Tabla 41 <i>Prueba de recepción de contraseña</i>	145
Tabla 42 <i>Prueba de visualización de usuarios</i>	146
Tabla 43 <i>Prueba de agregar elementos al inventario</i>	146
Tabla 44 <i>Prueba de actualización de elementos del inventario</i>	147
Tabla 45 <i>Prueba de eliminación de elementos del inventario</i>	148
Tabla 46 <i>Prueba de visualización de elementos del inventario</i>	148
Tabla 47 <i>Prueba de agregación de laboratorios y materias</i>	149
Tabla 48 <i>Prueba de actualización de laboratorios y materias</i>	150
Tabla 49 <i>Prueba de visualización de laboratorios y materias</i>	151
Tabla 50 <i>Prueba de eliminación de laboratorios y materias</i>	151
Tabla 51 <i>Prueba de creación de solicitudes</i>	152

Tabla 52 <i>Prueba de creación de solicitudes</i>	153
Tabla 53 <i>Prueba de edición de solicitudes</i>	153
Tabla 54 <i>Prueba de eliminación de solicitudes</i>	154
Tabla 55 <i>Prueba de recepción de notificación de solicitud</i>	155
Tabla 56 <i>Prueba de aprobación o rechazo de solicitudes</i>	156
Tabla 57 <i>Prueba de visualización de detalles de solicitud en calendario</i>	156
Tabla 58 <i>Prueba de visualización de actualización del inventario</i>	157
Tabla 59 <i>Prueba de descarga de reportes</i>	158
Tabla 60 <i>Prueba de visualización de estadísticas</i>	158
Tabla 61 <i>Segunda versión de prueba de registro de laboratoristas</i>	161
Tabla 62 <i>Segunda versión de prueba para subir imágenes en cuentas de usuarios</i>	161
Tabla 63 <i>Segunda versión de prueba de creación de solicitudes</i>	162
Tabla 64 <i>Segunda versión de prueba de recepción de notificación de solicitud</i>	163
Tabla 65 <i>Segunda versión de prueba de visualización de actualización del inventario</i>	164

Resumen

El control del inventario de los laboratorios en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE sede Santo Domingo se realiza actualmente de forma manual. Este proceso requiere de mucho tiempo y esfuerzo, ya que hay que revisar cada uno de los elementos que se encuentran en los laboratorios, a fin de verificar su existencia y disponibilidad. Este proyecto tiene como objetivo mejorar la administración del inventario y optimizar el trabajo del encargado del laboratorio, para una gestión eficiente. Por ello, se desarrolló un sistema web para la gestión de equipos, materiales e insumos de los Laboratorios de Bromatología y Microbiología. Adicionalmente, se incluyó la gestión de solicitudes para la prestación de laboratorios y elementos del inventario, con el fin de que los usuarios puedan realizar prácticas académicas o proyectos curriculares. Se utilizó la metodología Scrum, para planificar y controlar el desarrollo del proyecto en cuatro sprints. Esta estrategia permitió completar las tareas dentro del plazo acordado. Este sistema web fue desarrollado con Laravel, un framework de PHP que viene equipado con plantillas Blade para el diseño de las vistas. El almacenamiento de los datos del sistema se realizó en MySQL y el despliegue inicial se dio en el servidor de Amazon Web Services, con el objetivo de llevar a cabo las pruebas de funcionalidad con la encargada de los laboratorios. Posteriormente, se lo subirá al servidor de la UTIC en marzo. Se realizaron pruebas de carga para verificar la optimización del tiempo de presentación de las interfaces. También se realizaron pruebas de funcionalidad para evaluar el sistema desde el punto de vista de la laboratorista, los resultados que se obtuvieron fueron óptimos, se cumplieron con los requerimientos propuestos inicialmente.

Palabras claves: sistema web, gestión de inventario, Laboratorios de Bromatología y Microbiología, framework Laravel.

Abstract

The inventory control for the laboratories at the University of the Armed Forces ESPE Santo Domingo campus is currently being done manually. This process is time-consuming and requires a lot of effort as each item in the laboratories needs to be checked to verify its existence and availability. The objective of this project is to improve inventory management and optimize the laboratory manager's work for efficient management. Therefore, a web system was developed for the management of equipment, materials, and supplies for the bromatology and microbiology laboratories. Additionally, a request management system was included for laboratory use and inventory items so that users can perform academic practices or curriculum projects. The Scrum methodology was used to plan and control the project's development in four sprints, allowing tasks to be completed within the agreed-upon time frame. This web system was developed using Laravel, a PHP framework that comes equipped with Blade templates for designing views. The system's data storage was done in MySQL, and the initial deployment was on Amazon Web Services server to carry out functionality testing with the laboratory manager. It will be uploaded to the UTIC server in March. Load tests were conducted to verify the optimization of the interface presentation time. Functionality tests were also performed to evaluate the system from the laboratory manager's perspective, and the results obtained were optimal, meeting the initially proposed requirements.

Key words: web system, inventory management, Bromatology and Microbiology Laboratories, Laravel framework.

Capítulo I: Preliminares

Introducción

Al presente, el manejo de la documentación que se relaciona con la generación de solicitudes de materiales, equipos y reactivos dentro de los Laboratorios de Bromatología y Microbiología, que pertenecen al Departamento de Ciencias de la Vida de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE Santo Domingo, se ha realizado con un procedimiento manual, por medio de una considerable cantidad de folios con un formato adecuado al fin, lo cual ha generado pérdida o deterioro de la documentación debido a los manejos por diferentes entes hasta llegar a su aprobación y archivo, al igual que el problema con el tiempo que se toma el proceso de la aprobación de lo solicitado.

Afrontando las dificultades previamente mencionadas, el presente proyecto es enfocado en el desarrollo de un sistema web para la gestión de equipos, materiales y reactivos los cuales pasan a ser solicitados por docentes y estudiantes en conjunto con un laboratorio, sea de Bromatología o Microbiología, por lo que la creación del sistema web agilizará el proceso de solicitud de dichos elementos.

Los usuarios que se encuentren registrados como docentes o estudiantes pueden visualizar en tiempo real, con ayuda a conexión a internet, el detalle del inventario de los equipos, materiales y reactivos, así como las fechas ocupadas por solicitudes realizadas por parte de otros usuarios y los laboratorios que se encuentran reservados en dicho periodo de tiempo. Esta acción la realizan dentro de sus cuentas que crean al ingresar sus datos correspondientes los cuales pueden ser corregidos después, incluyendo una foto del estudiante y de su firma para constatar la veracidad de las solicitudes que realice. La gestión del sistema web será realizada por medio del marco de trabajo de desarrollo ágil SCRUM.

El usuario con rol de laboratorista podrá gestionar las solicitudes que se generen en el sistema web por parte de los demás usuarios, así como podrá obtener los documentos con las mismas solicitudes en un formato adecuado para su uso externo y se visualizará, dentro de una

sección del sistema web, las estadísticas que engloban en algunos aspectos a las solicitudes que se manejan.

La estructura de este proyecto se compone de cinco capítulos los cuales se detallan a continuación: en el primer capítulo se presenta el contenido respectivo a lo que se determina como una problemática a resolver con ayuda de la justificación argumentada con fundamentos aplicables, tomando en cuenta los antecedentes, los alcances que se establecen para el proyecto y el sistema de objetos que surge a partir de la funcionalidad principal del sistema web desarrollado.

Antecedentes

En el año 2003 se pusieron en marcha los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE sede Santo Domingo. Para ese periodo los laboratorios solo eran usados por los estudiantes de la carrera de Agropecuaria hasta el año 2017, donde se incorporó la carrera de Biotecnología. En la actualidad, los laboratorios están en funcionamiento en la Hacienda Zoila Luz, ubicada en el Km 24 de la vía Quevedo. Sin embargo, los Laboratorios de Bromatología y Microbiología se ubican en la infraestructura antigua de la universidad, donde anteriormente se encontraban las oficinas administrativas (Sánchez & Medina, 2020).

Los estudiantes de los últimos niveles y los tesisistas de la carrera de Agropecuaria y Biotecnología son quienes utilizan los Laboratorios de Bromatología y Microbiología. Para poder llevar a cabo prácticas referentes al estudio de los alimentos y los microorganismos. Pero deben solicitar un laboratorio, los materiales, equipos o reactivos que van a utilizar en la práctica a la encargada de los laboratorios mencionados anteriormente, la Ing. Katty Medina. Quien, por medio del correo electrónico institucional, recibe y acepta solicitudes de estudiantes del uso de algún recurso o laboratorio. Sin embargo, el control respectivo de los recursos y los laboratorios aún se realiza de la forma tradicional o manual.

Gestionar el inventario de los laboratorios de forma manual tiene sus desventajas, la principal es el tiempo que conlleva su realización. Otro factor negativo es la pérdida accidental

de la documentación, en donde se contiene almacenada la información sobre el uso de equipos, materiales, reactivos y el laboratorio. También se toma en cuenta como punto negativo el error humano al llenar papeles oficiales con respecto a la administración del inventario. A continuación, se presentan algunos trabajos de integración y artículos relacionados con la problemática mencionada, para así formar bases sólidas en el desarrollo del proyecto de titulación.

Según Reza et. al (2021) en su artículo científico “Application Design of Web-based Computer Laboratory Inventory and Maintenance System at SMK Bhakti Anindya”, menciona que, a pesar de los cambios tecnológicos de la actualidad, existen entidades que aún realizan el control de los laboratorios de la forma tradicional (manual) e inclusive los reportes son llevados a cabo de forma oral. Para ello desarrollaron un sistema de inventario que garantice el orden, control y conservación de los recursos de los laboratorios. Pero su sistema web fue desarrollado en PHP puro con MySQL. Se debe mencionar que actualmente PHP es un lenguaje de programación inseguro, porque es propenso a sufrir ataques de denegación de servicios. Para ello existen frameworks que proporcionan este tipo de seguridad, pero en este caso no se dio uso.

Se tomó como énfasis el trabajo de integración de un estudiante de la Universidad Técnica de Ambato denominado “Sistema web aplicando Vue.js y Laravel para la gestión de comercialización de productos en la farmacia Farmared's N° 257” (Peña Guachimboza, 2022). En este trabajo se menciona la importancia de la utilización de herramientas tecnológicas modernas, para la administración de un negocio. El sistema desarrollado cuenta con las operaciones CRUD necesarias para la compra y venta de medicamentos. Sin embargo, no dispone de una opción donde presenten los reportes de entrada y salida del inventario.

Existen entidades educativas que han optado por emplear un software de administración de inventario. Un claro ejemplo se puede presentar en el trabajo de titulación denominado “Desarrollo de un software libre para el control y administración del inventario del laboratorio de electrónica de la carrera ingeniería en computación y redes” (Chiquito Fienco, 2020). Presenta

un software de escritorio que realiza la gestión de los recursos de un laboratorio, para su desarrollo se dio uso del lenguaje de programación C#. En este sistema dispone de las opciones CRUD necesarias para la prestación y devolución de equipos. Para disponer de este sistema se debe de realizar la instalación respectiva del mismo en la computadora donde se desea usar, además el ingreso de estudiantes lo realiza únicamente el administrador. Por ende, no dispone de roles de usuarios, ya que solo dispone de un usuario que es el administrador.

Definición de la problemática

En relación con lo investigado y detallado en los antecedentes, se establece que el método de reserva de laboratorios, materiales, equipos y reactivos que se maneja actualmente, consta de algunas vulnerabilidades e inconvenientes que se pueden presentar durante el proceso y por ello no es la manera más óptima de llevar a cabo esta acción.

El tiempo predomina como factor al llevar a cabo la acción de las reservas a la laboratorista debido a que se necesita de su presencia, para la aprobación de la solicitud realizada por un docente o estudiante. El proceso se efectúa con lentitud de manera notable, ya que primero se debe conocer si un producto del inventario con respecto a los Laboratorios de Bromatología y Microbiología, se encuentran disponibles y en qué cantidades. De igual manera se debe de averiguar primero si un laboratorio está ocupado o libre, para poder solicitarlo. El procedimiento para conocer si un producto se encuentra disponible se lo realiza de manera presencial con un encuentro con la persona encargada de los laboratorios, por lo que, si esta persona se encuentra ocupada, el estudiante o docente tendrá que esperar el tiempo necesario hasta poder dialogar y así conocer finalmente la disponibilidad de uno de esos recursos.

Además, se generan excesivas cantidades de papeles que contienen solicitudes hechas por los docentes y estudiantes, así como el deterioro de las hojas al encontrarse en constante cambio de persona hasta llegar a ser aprobada dicha solicitud. También se presenta la pérdida de documentos al no ser gestionados de manera inmediata por la persona que ejerce la función de laboratorista.

Otro inconveniente que se presenta en la forma tradicional de la reserva de reactivos, equipos, materiales y laboratorios es que se pueden mezclar solicitudes pasadas con las actuales que se presenten, debido a que se carece de un orden específico al ser postergada la gestión de las mismas.

Justificación

El sistema web del presente proyecto presta solución a muchas de las falencias que se podrían presentar en la gestión del inventario y los laboratorios, proporcionando una implementación a escala tecnológica por primera vez en este proceso, pese a que siempre se ha manejado de manera manual.

Al implementar el sistema web se mejora la calidad del manejo de los Laboratorios de Bromatología y Microbiología en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Santo Domingo, brindando un aporte innovador a la imagen de la institución ante las demás instalaciones de la ESPE que continúan gestionando los laboratorios de Ciencias de la Vida con folios.

También será un beneficio para las personas encargadas de los laboratorios del Departamento de Ciencias de la Vida, ya que agilizará parte de sus actividades diarias y su tiempo. Como es el caso de la actualización del inventario y el desarrollo de reportes, los cuales por medio del sistema web se realizarán de forma automática cuando se lleve a cabo una solicitud por parte de un estudiante o docente.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un sistema web para la gestión de equipos, materiales y reactivos de los Laboratorios de Bromatología y Microbiología del Departamento de Ciencias de la Vida.

Objetivos específicos

- Realizar el análisis y levantamiento de la información para establecer requerimientos.
- Diseñar y desarrollar el sistema web de control de inventario de laboratorios.
- Desarrollar pruebas de funcionamiento para brindar correcciones y mejoras necesarias.

Alcance

La creación y desarrollo de del sistema web detallado en la presente documentación prevé cumplir con las acciones que se realizan al momento de solicitar la reserva de los Laboratorios de Bromatología y Microbiología pertenecientes al Departamento de Ciencias de la Vida de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE Santo Domingo, así como la solicitud de los equipos, materiales y reactivos que el usuario, que pueden ser docentes o estudiantes, requieran para la realización de una práctica de alguna asignatura, vinculación, pre profesional o de tesis. Por ello, en el sistema web se aplicará la manipulación de 4 roles los cuales harán uso del sistema: administrador, laboratorista, docente y estudiante.

El sistema web brindará el respectivo manejo del inventario de los equipos, materiales y reactivos que se manejan en los Laboratorios de Bromatología y Microbiología con los campos que son requeridos de acuerdo a la documentación que maneja la laboratorista correspondiente al inventario físico de cada uno de estos elementos que se manejarán por separado en el sistema web, las operaciones CRUD del inventario será realizada únicamente por los roles de administrador y laboratorista. Cada usuario podrá registrar su cuenta individualmente.

Con respecto al rol de administrador, será el único rol que pueda crear usuarios nuevos de cualquier rol dentro de su ingreso, así como las operaciones CRUD de los laboratorios y materias. Los usuarios con rol de laboratoristas serán los encargados de proceder a aceptar o denegar las solicitudes de los elementos del inventario y de los laboratorios, pese a que una vez que se emita una solicitud se emitirá una notificación directamente al correo la institución del usuario laboratorista.

Además, podrá obtener el formato de la documentación de las reservas aceptadas de los laboratorios y elementos del inventario, que usualmente maneja de forma manual con hojas de papel, en formato PDF, así como también podrá visualizar los resultados de estadísticas empleadas con respecto al manejo de laboratorios, materiales, equipos y reactivos, relacionando también las fechas y frecuencias de uso por usuario.

Los usuarios con rol de docentes y estudiantes podrán visualizar en un calendario las reservas de los laboratorios que se encuentran realizadas para evitar que usen el periodo de tiempo que se encuentra ocupado para una nueva reserva, por ende, serán los encargados de generar las solicitudes de los laboratorios con los materiales, equipos y reactivos que crean necesarios para su tipo de práctica. Todos los usuarios dentro de su inicio de sesión podrán editar los datos con los que hayan creado su cuenta y únicamente podrá ser creada con un correo electrónico que sea de dominio de la institución.

Capítulo II: Marco teórico

Sistema Web

El concepto de "sistema web" se refiere a las aplicaciones que se crean a través del uso de páginas web. Estas páginas son documentos digitales que se diseñan siguiendo un formato específico llamado HTML. Para que estos documentos se conviertan en una página web accesible, se alojan en un servidor web al que se puede acceder mediante el protocolo HTTP. Este protocolo se utiliza para solicitar datos a un servidor en particular y es fundamental para la interacción entre el usuario y el sistema web (Inca, 2017).

Componentes de un sistema web

- **Servidor:** es un programa que se ejecuta en espera de solicitudes de conexión por parte de los clientes web, utilizando el protocolo HTTP para proporcionar el contenido solicitado o mostrar un error correspondiente en la página web en caso de que la solicitud no pueda ser procesada (Vilajosana & Navarro, 2019).
- **Cliente:** El programa que permite que el usuario interactúe y reciba datos de un servidor web se conoce como cliente, y su función es recibir la información solicitada. El navegador, explorador o visualizador web son ejemplos de este tipo de clientes (Inca, 2017).

Metodologías de desarrollo de software

Para asegurar el éxito de un proyecto, es fundamental llevar a cabo una gestión efectiva del mismo. Para lograr esto, el equipo de trabajo debe seleccionar una metodología que se adapte a los requisitos y objetivos del proyecto. Cuando se habla de metodología, se refiere a un conjunto de pasos secuenciales que deben seguirse para lograr los objetivos del proyecto. Las metodologías más utilizadas en el desarrollo de sistemas son la tradicional y la ágil.

Metodología tradicional

La metodología tradicional se distingue por su enfoque detallado en los requisitos del usuario para planificar el proyecto en un cronograma. Este cronograma consta de actividades

con metas específicas, cada una de las cuales se divide en varias tareas para alcanzar esas metas. Si se requiere una modificación en una actividad ya completada, se debe realizar una solicitud especificando el cambio y su motivo. El objetivo principal de esta metodología es completar todas las actividades para presentar el sistema a los clientes y permitir que evalúen su funcionalidad (Sekgweleo, 2019).

Esta metodología se caracteriza por seguir una secuencia de pasos lineal, en la que cada actividad depende de que su predecesora termine todas las tareas para poder comenzar con las nuevas. Es reconocida por ser una de las más rigurosas y detalladas, debido a que cada actividad tiene un objetivo específico y requiere su propia documentación. Las metodologías tradicionales más utilizadas incluyen el modelo en cascada, el modelo espiral y el modelo incremental.

Metodología Ágil

La metodología ágil se caracteriza por presentar avances continuos al cliente una vez que se ha completado una tarea y se ha cumplido el plazo establecido para su desarrollo. Su objetivo principal es desarrollar un sistema mediante la presentación continua de pequeños avances que son inspeccionados y aprobados por el cliente. Utiliza una secuencia de pasos iterativos, donde se pueden repetir iteraciones en caso de que se requieran modificaciones en alguna actividad (Sekgweleo, 2019).

El tiempo mínimo de presentación de un avance del software o proyecto es de 15 días. Hay que recalcar que esta metodología fue creada con el objetivo de cubrir o solucionar las deficiencias que posee la metodología tradicional, sin embargo, también posee algunas deficiencias que son cubiertas por algunos beneficios que ofrece la tradicional. Las metodologías ágiles más destacadas en el desarrollo de un proyecto de TI son: SCRUM, programación extrema (XP) y Kanban.

Comparativa de la metodología SCRUM vs XP

Para llevar a cabo la gestión del trabajo de titulación se dio uso de la metodología ágil, la cual consta de distintos marcos de trabajo como el SCRUM, Kanban, XP o Lean. Cada uno

dispone de sus características únicas y sus requisitos previos a su uso. En este caso se seleccionó dos opciones de marco que son el SCRUM y XP, para ello en la Tabla 1 se presenta una comparativa de sus características.

Tabla 1

Comparación entre la metodología SCRUM y XP.

Características	SCRUM	XP
Duración	Los sprints tienen una duración mínima de dos semanas y una máxima de un mes.	Cada iteración tiene una duración entre una a dos semanas.
Tamaño de proyectos	Es empleado en proyectos pequeños, medianos y grandes.	Es empleado en proyectos pequeños y medianos.
Cambios	No permite realizar cambios una vez que un sprint está en desarrollo.	Es más flexible con los cambios, permite que el cliente desarrolle cambios cuando el sprint está en desarrollo.
Objetivo principal	Se trata de enfocarse más en la productividad,	Se trata de enfocar más en la parte de ingeniería.
Estilo	Realiza iteraciones y trata de finalizar rápido el proyecto.	Realiza iteraciones y trata de finalizar rápido el proyecto.
Equipo de trabajo	Un máximo de 10 personas entre varios grupos.	Un máximo de 10 personas y un mínimo de dos personas.
Presentación de registros	Se presenta en tablero de Scrum.	Los registros se presentan a través de historial de usuarios.
Colaboración con otros métodos	Puede trabajar en conjunto con Kanban y XP.	Puede trabajar como segundo plano en un proyecto donde la metodología principal es Scrum.

Nota. En la presente tabla se realiza una comparación con respecto a diferentes características entre la metodología Scrum y la XP. Obtenido de: (Manobanda Tuapanta, 2020)

Metodología SCRUM

Es un método ágil que permite llevar a cabo la creación de un sistema, mediante una serie de pasos iterativos denominados sprints. Cada sprint es considerado como un mini proyecto que tiene una duración mínima de dos semanas y una máxima de cuatro semanas, además está conformado por un equipo de máximo 10 personas que pueden ser parte de otros grupos. Esta metodología puede trabajar de forma colaborativa con otros marcos ágiles como Kanban o XP (Patilla et al., 2021) .

Roles del equipo de trabajo

Scrum master: Es la persona encargada de llevar el control del equipo de trabajo y del desarrollo del sistema. También se encarga de difundir al equipo la buena práctica del marco ágil.

Product owner: Es considerado como el representante del cliente, ya que se encarga de la planificación y revisión de avances del producto.

Equipo de desarrollo: Son las personas encargadas de llevar a cabo la creación del producto, para lo cual trabajan en conjunto en cada paso del sprint.

Patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC)

El patrón MVC forma parte del diseño arquitectónico de un software, para llevar a cabo la gestión de la información manejada dentro de un sistema. Este estilo de arquitectura divide el software en dos secciones: la primera es la parte racional del programa y la segunda es la parte interactiva con el cliente por medio de las interfaces. Este patrón está estructurado por tres elementos que son: el controlador, la vista y el modelo; cada una dispone de su propia funcionalidad dentro del sistema. Esta estructura permite tener un mejor orden al momento de desarrollar un software, ya que facilita la búsqueda de algún componente o bloque de código (Ufot et al., 2021). A continuación, se explicará la funcionalidad de cada uno de sus elementos:

Modelo: Es donde se encuentra el esquema de los datos. Este elemento también se encarga de permitir la interacción entre la vista y el control, por medio de clases que permiten la

extracción de sus datos. Es decir que en esta parte se almacenarán los atributos de una tabla para ser usados en las vistas y los controladores (Ufot et al., 2021).

Vista: Es donde se lleva a cabo el diseño de las interfaces gráficas con las que interactúa el usuario final, en pocas palabras es donde se crea la parte gráfica del software (Peña Guachimboza, 2022).

Controlador: Es donde se presenta la parte racional del sistema, en otras palabras, es donde se encuentran los métodos que llevan a cabo una acción específica. Un claro ejemplo es cuando un usuario realiza una solicitud y obtiene una respuesta, el evento que se efectúa para llegar a responder al usuario se encuentra en los métodos presentes del controlador (Peña Guachimboza, 2022).

Framework

Funciona como un sistema de patrón el cual no consta de un lenguaje en específico, brinda las herramientas visuales necesarias, genera la seguridad necesaria como lo es para autenticaciones por medio de inicio de sesión y autorización para el acceso a usuarios específicos (Valarezo & Guarda, 2018)

Frameworks desde el lado de servidor

Laravel

Marco de desarrollo web destacado por emplearse como MVC, predominando con el lenguaje PHP. Mejora la calidad del software al emplear una sintaxis clara, siendo uno de los pocos marcos PHP de los cuales brindan modularidad de código con controladores y sistemas de paquetes (H. Samosir et al., 2021).

También se destaca por manejar las migraciones de bases de datos generando el diseño y el fácil acceso de modificaciones sin inconvenientes de compatibilidad (Vishal et al., 2017)

Node.js

Node.js es un ambiente de programación que permite ejecutar código escrito en JavaScript V8 de Chrome que se enfoca en eventos asíncronos y en la creación de aplicaciones

escalables para redes. Es una plataforma de código abierto que funciona en múltiples plataformas y proporciona a los desarrolladores herramientas del lado del servidor, lo que les permite escribir aplicaciones en JavaScript. Node.js se ha diseñado específicamente para mejorar el rendimiento de los programas web en tiempo real (Ramón Bedoya, 2022).

Comparación de frameworks desde el lado de servidor

Tabla 2

Comparación entre Laravel y Node.js

Características	Laravel	Node.js
Facilidad de codificación	Conciso	Largo
Motor	Motor de plantillas de hoja	JavaScript V8 de Google
Administrador de paquetes	Administrador de paquetes de Composer	Administrador de paquetes de nodos (npm)
Ejecución	Síncrono	Asíncrono
Velocidad de ejecución	Potente y ligero	Más rápido y ligero
Servidor web	No requiere	Apache e IIS
Base de datos	MySQL, PostgreSQL, SQLite y SQL	Relacional y convencional
Comunidad	Pequeño pero en aumento; comparte la comunidad PHP	Amplia comunidad en línea

Nota. Los frameworks de back-end Laravel y Node.js son comparados en este cuadro. Obtenido de <https://kinsta.com/blog/laravel-vs-node/#:~:text=Node%20is%20an%20open%2Dsource,frontend%20and%20backend%20of%20Node.>

Frameworks desde el lado de cliente

Blade

Blade es un motor de plantillas que se incluye en Laravel, y aunque es simple, es potente. Blade, a diferencia de otros motores de plantillas PHP, permite el uso de código PHP simple en sus plantillas. Esto se debe a que todas las plantillas Blade se compilan en código PHP simple y se almacenan en caché hasta que se realizan modificaciones, lo que significa que Blade no añade costos adicionales significativos a su aplicación. Para identificar los archivos de plantilla Blade, se les agrega la extensión de archivo `.blade.php` y suelen guardarse en el directorio de recursos/vistas. Las vistas Blade pueden ser llamadas desde rutas o controladores mediante el ayudante de vista global (Ortega et al., 2019).

AngularJS

Es un framework para front-end que usa JavaScript, siendo este conocido como un lenguaje de programación y desarrollo web contemporáneo al ser utilizado para la creación, en conjunto con marcos y bibliotecas, de variedad de sistemas con óptimas interfaces de usuario, así como el uso de características de una sola aplicación, enrutamiento, etc.

Mejora la usabilidad, visualización de diseño y la creación de contenido al mismo tiempo que se desarrolla un sistema web (Diptiben et al., 2022).

Comparación de frameworks desde el lado de cliente

Tabla 3

Comparación entre AngularJS y Blade

Características	AngularJS	Blade
Dependencias	Para comenzar, debe importar los módulos necesarios.	Carece de una función incorporada similar a Angular.
Compatibilidad	Debido a diferencias inherentes, los proyectos de Angular 2 no se pueden migrar.	La compatibilidad con versiones anteriores es una ventaja.
Dependencias	Para comenzar, debe importar los módulos necesarios.	Consta de componentes vinculados a Laravel

Características	AngularJS	Blade
Compatibilidad	Debido a diferencias inherentes, los proyectos de Angular 2 no se pueden migrar.	Es completamente compatible a Laravel
Mecanografiado	Para empezar, el usuario debe estar familiarizado con TypeScript y Angular.	Las guías oficiales brindan técnicas del uso de sintaxis.
Flexibilidad	No es fácil comenzar a trabajar en proyectos existentes.	No consta de problemas al querer incorporarse con otros entornos
Complejidad	A los principiantes les puede resultar difícil comenzar.	Al ser parte de Laravel, no genera complejidades a gran escala.
Rendimiento	El desarrollo front-end debe hacerse a una velocidad razonable.	Trabaja en sincronía con el framework de back-end.
Aplicaciones	Más "industrial" y más adecuado para un equipo de front-end más grande.	Cualquier tipo de aplicaciones al ser un sistema de plantillas de Laravel.

Nota. En la presente tabla se realiza una comparación con respecto a diferentes características entre AngularJS y Blade como frameworks de front-end. Obtenido de <https://mindmajix.com/blade-vs-angular>

Comparación de bases de datos

MySQL

Es un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) de gran adaptabilidad en distintos panoramas de desarrollo y sobresaliente en el manejo de múltiples tablas de datos y consultas, además, se puede contar con MySQL para una adecuada configuración, supervisión y administración de la información (Herrera Gómez & Quishpe Catagña, 2020).

MongoDB

Se establece como una base de datos NoSQL que guarda los datos en formato Json Binarios (BJSON). Por lo que dichos datos no son guardados a manera de filas y columnas dentro de tablas, si no en lo que se reconoce como documentos, los cuales pueden constar de distintos esquemas, dando a entender que puede alternarse conforme la aplicación se desarrolla. MongoDB tiene establecido el ser reconocido como escalable, de un rendimiento alto y constar con una disponibilidad alta (Quintuña Silva, 2021).

Tabla 4

Comparación entre MongoDB y MySQL

Características	MongoDB	MySQL
Estructura de la base de datos	Almacena datos en documentos y colecciones similares a JSON.	Almacena datos en una estructura tabular con filas y columnas.
Arquitectura	Sigue la arquitectura Nexus con mayor flexibilidad y disponibilidad.	La arquitectura cliente-servidor cuenta con un almacenamiento altamente optimizado y capacidad multihilo para mejorar su rendimiento.
Flexibilidad de esquema	El esquema es altamente adaptable y se puede modificar fácilmente el diseño sin causar tiempos de inactividad en el sistema.	El esquema es rígido, lo que hace que sea difícil realizar modificaciones sin causar tiempos de inactividad en el sistema.
Modelo de transacción	MongoDB sigue el modelo BASE con mayor disponibilidad.	Sigue el modelo ACID con más consistencia.
Seguridad	La falta de una estructura fija puede dar lugar a inconsistencias y vulnerabilidades en la seguridad de los datos.	Ofrece una mejor seguridad ya que tiene estructuras de datos definidas con mayores consistencias.
Escalabilidad	Altamente escalable y ofrece escalado horizontal a través de particiones.	Su capacidad de crecer en términos de escalabilidad es limitada y se puede escalar mediante la creación de réplicas de lectura o mediante el escalado vertical.

Nota. En la presente tabla se realiza una comparación con respecto a diferentes características entre MongoDB y MySQL. Obtenido de <https://kinsta.com/blog/mongodb-vs-mysql/>

Distinción y justificación de herramientas de desarrollo

Dentro del parámetro de desarrollo del back-end se escogió Laravel al ser un framework que ofrece el soporte necesario para la implementación de la arquitectura MVC, así como plantillas ligeras, seguridad manejable, un sistema de migración seguro, entre otras características que fueron tomadas en cuenta según la comparación previamente realizada.

Mientras que para el front-end se escogió Blade debido a que destaca más en flexibilidad comparado a AngularJS, ofreciendo más libertades siempre y cuando se tenga los conocimientos necesarios para implementar, otro de los puntos más importantes fue que Blade se enfatiza en ocupar menos espacio.

En cuanto al aspecto de la base de datos se seleccionó MySQL al ser un gestor de bases de datos que brinda flexibilidad al ser de código abierto, gratis y fácil de usar, también por facilitar el proceso al manejar pocos datos en las tablas, ser compatible con las principales plataformas informáticas y tener un gran apoyo de la comunidad de la que forma parte.

Capítulo III: Metodología

Análisis y requerimientos

El sitio web desarrollado en el presente trabajo de titulación se basa en un sistema de control de inventarios para los laboratorios del Departamento de Ciencias de la Vida, enfocado especialmente en las áreas de Bromatología y Microbiología. Su objetivo es poder agilizar la tediosa tarea de los encargados de laboratorios al llevar a cabo el control del inventario, la prestación del laboratorio y de los recursos del laboratorio (equipos, materiales y reactivos).

Para empezar con el desarrollo del sitio web se llevó a cabo una entrevista a la Ing. Katty Medina, la persona encargada de los Laboratorios de Bromatología y Microbiología, con la finalidad de recolectar información sobre los detalles del diseño y las funcionalidades requeridas en el entorno web. También en base a los aprendizajes adquiridos en el transcurso de la carrera se agregaron algunos requerimientos necesarios dentro del desarrollo de un sitio web. Por ende, los requerimientos definidos son los funcionales y no funcionales, los cuales se pueden apreciar a mayor detalle a continuación.

Requerimientos funcionales

En la Tabla 5 se describen todos los requerimientos obtenidos en la entrevista con la encargada de los Laboratorios de Bromatología y Microbiología.

Tabla 5

Requerimientos funcionales del sitio web.

Código	Descripción
RF-01	Creación de base de datos relacional.
RF-02	Implementación de roles de usuario.
RF-03	Diseño Interfaz de inicio de sesión y creación de cuentas de usuario.
RF-04	Gestión cuentas de usuarios.
RF-05	Gestión de elementos del inventario.

Código	Descripción
RF-06	Gestión de solicitudes de uso de laboratorio e inventario.
RF-07	Creación de reportes en formato PDF.
RF-08	Actualización de inventario con cada solicitud
RF-09	Implementación de calendario con solicitudes generadas.
RF-10	Obtención de estadísticas por uso.
RF-11	Gestión de laboratorios y materias de cada carrera.
RF-12	Configuración SMTP para sistema web.

Nota. En la presente tabla se describen los requerimientos funcionales obtenidos a partir de la entrevista con la Ing. Katty Medina. Fuente: Elaboración propia.

Requerimientos no funcionales

En la Tabla 6 se presentan los requerimientos no funcionales, los cuales se determinaron en base a los aprendizajes adquiridos en el transcurso de la carrera.

Tabla 6

Requerimientos no funcionales del sitio web

Código	Descripción
RNF-01	Creación de cuenta de administrador dentro de la programación en Laravel.
RNF-02	Validación de cuentas solo para correos institucionales de la ESPE.
RNF-03	Envío directo de contraseña para inicio de sesión al correo de la cuenta creada para usuarios de cada rol.
RNF-04	Validación de campos al ingresar códigos de laboratorios, correos, equipos, materiales y reactivos que ya existan

Nota. En la presente tabla se describen los requerimientos no funcionales determinados en base a los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera. Fuente: Elaboración propia.

Requerimientos exploratorios

En la Tabla 7 se presentan los requerimientos exploratorios que se definieron para llevar a cabo el desarrollo del sistema web.

Tabla 7

Requerimientos exploratorios del sitio web

Código	Descripción
RE-01	Investigación del proceso de control de inventario en los Laboratorios de Bromatología y Microbiología.
RE-02	Estudio y selección de las herramientas de desarrollo de sistemas web.
RE-03	Investigación del framework Laravel.
RE-04	Investigación y actualización de información sobre el SGBDR MySQL
RE-05	Recopilación de datos de usuarios e inventario.

Nota. En la presente tabla se describen los requerimientos exploratorios. Fuente: Elaboración propia.

Requerimientos del sistema

En la Tabla 8 se presentan los requerimientos del sistema, que se definieron para llevar a cabo el desarrollo del sistema web.

Tabla 8

Requerimientos del sistema del sitio web

Código	Descripción
RS-01	Diseño de maquetación para aprobación del sistema web.
RS-02	Funcionamiento del sistema web desde un servidor.
RS-03	Restricciones nulas para el uso del sistema web desde cualquier navegador.

Nota. En la presente tabla se describen los requerimientos del sistema. Fuente: Elaboración propia.

Determinación de roles

La metodología seleccionada para el desarrollo del proyecto es la SCRUM y uno de sus procesos es la definición de roles dentro del grupo de trabajo. En la Tabla 9 se puede observar las personas que conforman el equipo, donde está el product owner, el Scrum master y el developments team.

Tabla 9

Determinación de los roles del equipo de trabajo

Roles del equipo	
Product Owner	Katty Lorena Medina Rodríguez
SCRUM Master	Christian Alfredo Coronel Guerrero
Development Team	Erick Bladimir Calle Hermosa Jennifer Alicia Sánchez Ramón

Nota. En la presente tabla se describen los roles que tiene cada persona que forma parte del equipo de trabajo. Fuente: Elaboración propia.

Planificación de Product Backlog

Un componente de la metodología SCRUM es el Product Backlog, el cual se encarga de listar todos los requerimientos que deben completarse para desarrollar un producto. Este componente permite al equipo mantener una visión clara de los objetivos a alcanzar.

El Product Backlog del presente proyecto se puede visualizar detalladamente en la Tabla 10, la cual consta de 18 requerimientos entre los funcionales, exploratorios y del sistema. La planificación del Product Backlog en el proyecto se lo estimo en una duración de 1,120 horas, lo cual corresponde a 70 días. Para obtener el valor de duración en horas se unificó con las horas laborales de ambos desarrolladores del equipo las cuales son 8 horas laborales al día.

Tabla 10

Planificación del Product Backlog

Código	Descripción	Valor Estimado (Horas)	Prioridad	Orden
RE-01	Investigación del proceso de control de inventario en los Laboratorios de Bromatología y Microbiología.	48	ALTA	1
RE-02	Estudio y selección de las herramientas de desarrollo de sistemas web.	48	ALTA	2
RE-03	Investigación del framework Laravel.	80	ALTA	3
RF-01	Creación de base de datos relacional.	80	ALTA	4
RS-01	Diseño de maquetación para aprobación del sistema web.	64	ALTA	5
RF-02	Implementación de roles de usuario.	16	ALTA	6
RF-03	Diseño de la interfaz de inicio de sesión y creación de cuentas de usuario.	48	ALTA	7
RF-12	Configuración SMTP para sistema web.	32	ALTA	8
RF-04	Gestión cuentas de usuarios.	80	ALTA	9
RF-05	Gestión de elementos del inventario.	80	ALTA	10
RF-11	Gestión de laboratorios y materias de cada carrera.	64	ALTA	11
RF-06	Gestión de solicitudes de uso de laboratorio e inventario.	96	ALTA	12
RF-08	Actualización de inventario con cada solicitud.	48	ALTA	13
RF-09	Implementación de calendario con solicitudes generadas.	96	MEDIA	14
RF-07	Creación de reportes en formato PDF.	80	MEDIA	15
RF-10	Obtención de estadísticas por uso.	80	MEDIA	16
RE-05	Recopilación de datos de usuarios e inventario.	32	MEDIA	17
RS-02	Funcionamiento del sistema web desde un servidor.	48	MEDIA	18

Nota. En la presente tabla se presentan los requerimientos que forman parte del Product Backlog, con su respectivo orden de desarrollo y el nivel de importancia. Fuente: Elaboración propia.

Definición de los sprints

Los sprints son periodos de tiempo delimitados en el que se completa un conjunto específico de tareas definidas. En base a la lista de requerimientos especificados en el Product Backlog, se definió la división de los mismos en cuatro sprints. El primer y segundo sprint tienen una duración de 20 días, tomando en cuenta que los desarrolladores laboran 8 horas al día de lunes a viernes, el total de horas hábiles en ambos sprints es de 320 horas. En la Tabla 11 se puede ver a mayor detalle la distribución de horas laborables en el sprint 1 y 2.

Tabla 11

Definición de Sprint 1 y 2

Sprint 1 y 2			
Duración del sprint		20	
Días de trabajo		20	
Miembro del equipo	Días hábiles durante el Sprint	Horas hábiles por día	Horas hábiles por Sprint
Erick Calle	20	8	160
Jennifer Sánchez	20	8	160
Total			320

Nota. En la presente tabla se define el tiempo de duración estimado en los sprints 1 y 2. Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 12 se puede ver a mayor detalle la distribución de horas laborables en el sprint 3 y 4. En este caso el tercer y cuarto sprint tienen una duración de 15 días, tomando en cuenta que los desarrolladores laboran 8 horas al día, el total de horas hábiles en ambos sprints es de 240 horas.

Tabla 12*Definición de Sprint 3 y 4*

Sprint 3 y 4			
Duración del sprint		15	
Días de trabajo		15	
Miembro del equipo	Días hábiles durante el Sprint	Horas hábiles por día	Horas hábiles por Sprint
Erick Calle	15	8	120
Jennifer Sánchez	15	8	120
Total			240

Nota. En la presente tabla se define el tiempo de duración estimado en los sprints 3 y 4. Fuente: Elaboración propia.

Planificación de los sprints

Una vez definida la lista de requerimientos y las horas laborales en cada sprint, se procedió a desarrollar la planificación de los mismos. Para ello se establecieron nuevas tareas en todos los requerimientos que forman parte de un sprint. Estas tareas se encargan de alcanzar o conseguir el objetivo propuesto en cada sprint del proyecto. Cada tarea finalizada genera un nuevo entregable, el cual debe ser presentado una vez acabado cada ciclo definido, para este proyecto solo se definieron cuatro ciclos, los cuales se presentan a continuación cada ciclo con su respectiva planificación de tareas.

Sprint Backlog 1

En la Tabla 13 se puede visualizar de forma detallada la planificación del sprint 1, donde se estableció la fecha de inicio que es el 27 de octubre de 2022 y la fecha final que es el 23 de noviembre de 2022, sin embargo, no se tomaron en cuenta los días festivos, ni fines de semana, por tal motivo tiene una duración de 20 días laborales. Este sprint consta de cinco requerimientos entre los cuales están los exploratorios, funcionales y del sistema. Se listaron las tareas que se

llevarán a cabo en cada requerimiento, además se establece el tiempo estimado en horas de cada requerimiento.

Debido a que se trata de un sprint inicial, la mayor parte de sus actividades son de tipo investigativo. Pero también dispone de tareas donde se realizan prototipos iniciales del diseño de la base de datos y del sistema web.

Tabla 13

Planificación detallada del Sprint 1

Sprint:		1	
Fecha de inicio:		27/10/2022	
Fecha de finalización:		23/11/2022	
Código	Descripción	Tareas	Valor Estimado (Horas)
RE-01	Investigación del proceso de control de inventario en los Laboratorios de Bromatología y Microbiología.	<p>Búsqueda de información acerca de los antecedentes de los Laboratorios de Bromatología y Microbiología.</p> <p>Adquisición de manejo de inventario en laboratorios de Bromatología y Microbiología.</p> <p>Entrevista con la persona encargada de los laboratorios sobre el proceso de solicitud de elementos del inventario y de laboratorios.</p> <p>Adquisición de formatos de solicitudes de uso de laboratorio, manejo de equipos y bitácora.</p> <p>Investigación sobre los tipos de usuarios que interactúan en los procesos de uso de laboratorios e inventario.</p> <p>- Consultoría sobre las funciones que</p>	48

Sprint:		1	
Fecha de inicio:		27/10/2022	
Fecha de finalización:		23/11/2022	
Código	Descripción	Tareas	Valor Estimado (Horas)
		desempeña la encargada de los Laboratorios de Bromatología y Microbiología.	
RE-02	Estudio y selección de las herramientas de desarrollo de sistemas web.	<ul style="list-style-type: none"> - Definir y enlistar los requerimientos necesarios para el desarrollo del sistema web. <p>Actualización de conocimientos sobre los lenguajes de programación para el desarrollo de sistemas web.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigación sobre los frameworks actuales según el lenguaje de programación más adecuado al objetivo del sistema web. <p>Comparación de frameworks según las necesidades que se deben cumplir en el desarrollo del sistema web.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la necesidad de usar únicamente un framework en el que se unifique el front-end y back-end. <p>Selección del framework más adecuado a los objetivos para el desarrollo del sistema web.</p>	48
RE-03	Investigación del framework Laravel.	<p>Investigar las características que ofrece Laravel como framework para el desarrollo de sistemas web.</p> <p>Investigar los requisitos necesarios para la instalación de framework.</p> <p>Seleccionar la versión de Laravel que más se relacione a lo que se desee lograr en el sistema web.</p>	80

Sprint:	1		
Fecha de inicio:	27/10/2022		
Fecha de finalización:	23/11/2022		
Código	Descripción	Tareas	Valor Estimado (Horas)
		<p>Implementar el entorno de Laravel en las computadoras de los desarrolladores.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aprender el manejo de la estructura base de un proyecto en Laravel. - Aprender el manejo de vistas en las plantillas blade. <p>Aprender la conexión de un proyecto con una base de datos de tipo relacional.</p> <p>Aprender el manejo de enrutamiento de solicitudes HTTP.</p> <p>Aprender el manejo de los elementos de formulario.</p> <p>Aprender el manejo de la autenticación y autorización en un proyecto.</p> <p>Aprender la implementación de roles y permisos en una aplicación web.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aprender el manejo del control de validaciones en los componentes de un formulario. 	
RF-01	Creación de base de datos relacional.	<p>Análisis de tipos de bases de datos a usar en el sistema web.</p> <p>Búsqueda de los sistemas gestores de bases de datos relaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigación acerca del SGBDR MySQL y sus funcionalidades. - Adecuación del entorno de MySQL dentro de las computadoras de los desarrolladores del sistema web. 	80

Sprint:	1
Fecha de inicio:	27/10/2022
Fecha de finalización:	23/11/2022

Código	Descripción	Tareas	Valor Estimado (Horas)
RS-01	Diseño de maqueta para aprobación del sistema web.	<p>Análisis de los requerimientos a cumplir en el sistema web enfocados a la creación de la base de datos.</p> <p>Diseño del modelo de la base de datos por medio de los diagramas UML.</p> <p>Aprobación del modelo de la base de datos. (por parte del SCRUM Master)</p> <p>Creación de la base de datos en MySQL para el sistema web.</p> <p>Búsqueda de herramientas para diseño de prototipos de sistemas web.</p> <p>Planteamiento de las necesidades de vistas que requiere el sistema web.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selección de paleta de colores para cada una de las vistas de las que se compone el sistema web. <p>Selección de tipos de botones, cuadros de texto de entrada y salida, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Creación de la maqueta del sistema web acorde a lo establecido. - Revisión y aprobación de la maqueta para dar inicio al desarrollo del sistema web. 	64

Nota. En la presente tabla se presentan las tareas asignadas a cada requerimiento del primer sprint. Fuente: Elaboración propia.

Sprint Backlog 2

En la Tabla 14 se puede visualizar de forma detallada la planificación del sprint 2, donde se estableció la fecha de inicio que es el 24 de noviembre de 2022 y la fecha final que es el 21 de diciembre de 2022, de igual forma que el primer sprint, no se tomó en cuenta fines de semana y los días festivos, por tal motivo tiene una duración de 20 días laborales. Este sprint consta de seis requerimientos, donde todos son de tipo funcional.

En este ciclo ya se dieron los primeros pasos de la programación del sistema web, donde se lleva a cabo el diseño de las interfaces principales y la funcionalidad de todos sus componentes.

Tabla 14

Planificación detallada del Sprint 2

Sprint:	2		
Fecha de inicio:	24/11/2022		
Fecha de finalización:	21/12/2022		
Código	Descripción	Tareas	Valor Estimado (Horas)
RF-02	Implementación de roles de usuario.	<p>Determinación de roles necesarios para el uso del sistema web.</p> <p>Determinar las acciones o actividades que desempeñará cada rol en el sistema web.</p> <p>Implementación de los roles de usuario dentro de los controladores necesarios.</p> <p>Diseño de la interfaz principal y el menú de opciones en la cuenta de usuario con el rol de administrador.</p> <p>Diseño de la interfaz principal y el menú de opciones en la cuenta de usuario con el rol de laboratorista.</p> <p>Diseño de la interfaz principal y el</p>	16

Sprint:	2
Fecha de inicio:	24/11/2022
Fecha de finalización:	21/12/2022

Código	Descripción	Tareas	Valor Estimado (Horas)
RF-03	Diseño de la interfaz de inicio de sesión y creación de cuentas de usuario.	<p>menú de opciones en la cuenta de usuario con el rol de docente o estudiante.</p> <p>Diseñar la vista correspondiente al inicio de sesión.</p> <p>Implementación en el sistema web de la opción para que estudiantes y docentes creen sus propias cuentas desde la vista.</p> <p>Validación de la existencia de correos o usuarios en la base de datos en el campo de correo.</p> <p>Validación de la contraseña al intentar ingresar</p> <p>Validación de correos con dominio de la universidad.</p> <p>Desarrollo de pruebas de funcionalidad.</p>	48
RF-12	Configuración SMTP para sistema web.	<p>Investigación de los servicios de correo electrónico para el manejo de SMTP.</p> <p>Comparación y elección de un servicio de correo electrónico para complementación del sistema web.</p> <p>Creación de una cuenta de Gmail para el uso exclusivo del sistema web.</p> <p>Generación de nueva contraseña de aplicaciones para el uso del servicio</p>	32

Sprint:	2
Fecha de inicio:	24/11/2022
Fecha de finalización:	21/12/2022

Código	Descripción	Tareas	Valor Estimado (Horas)
		SMTP de Gmail. Adición de los parámetros SMTP generados de Gmail en el entorno de Laravel. Testeo del funcionamiento del servicio SMTP desde el sistema web.	
RF-04	Gestión cuentas de usuarios.	Desarrollo de los métodos CRUD en el controlador de la entidad Usuario. Desarrollo del modelo de la base de datos de la entidad usuario en Laravel. Desarrollo de las interfaces donde se listarán los usuarios registrados en cada rol. Desarrollo de las ventanas modales para la creación y modificación de un usuario en cada uno de los roles. Desarrollo de la interfaz del perfil de usuario, donde cada usuario podrá modificar los datos de su cuenta. Validar los componentes de los formularios de creación y actualización de usuarios. Prueba de funcionalidad de las operaciones CRUD en los usuarios gestionados por el administrador.	80
RF-05	Gestión de elementos del inventario.	Desarrollo de los métodos CRUD en el controlador de equipos, materiales y reactivos.	80

Sprint:	2
Fecha de inicio:	24/11/2022
Fecha de finalización:	21/12/2022

Código	Descripción	Tareas	Valor Estimado (Horas)
---------------	--------------------	---------------	-------------------------------

		<p>Desarrollo del modelo de la base de datos del inventario en Laravel.</p> <p>Desarrollo de las interfaces donde se listarán los equipos, materiales y reactivos existentes en la base de datos.</p> <p>Desarrollo de las ventanas modales para la creación y modificación de equipos, materiales y reactivos.</p> <p>Desarrollo de la interfaz donde se muestra la lista del inventario disponible, para la cuenta de los usuarios con el rol de docentes o estudiantes.</p> <p>Validar los componentes de los formularios de creación y actualización del inventario.</p> <p>Prueba de funcionalidad de las operaciones CRUD en cada categoría del inventario.</p>	
RF-11	Gestión de laboratorios y materias de cada carrera.	<p>Desarrollo de los métodos CRUD en los controladores de: laboratorio y asignatura.</p> <p>Desarrollo del modelo de la base de datos de las entidades de laboratorio y asignatura en Laravel.</p> <p>Desarrollo de la interfaz donde se listarán los laboratorios y las materias de cada carrera registradas en la base de datos.</p> <p>Desarrollo de las ventanas modales</p>	64

Sprint:	2
Fecha de inicio:	24/11/2022
Fecha de finalización:	21/12/2022

Código	Descripción	Tareas	Valor Estimado (Horas)
		para la creación y modificación de los laboratorios.	
		Desarrollo de las ventanas modales para la creación y modificación de las asignaturas.	
		Prueba de funcionalidad de las operaciones CRUD en los laboratorios.	
		Validar los componentes de los formularios de creación y actualización de los laboratorios y las asignaturas.	
		Prueba de funcionalidad de las operaciones CRUD en las asignaturas.	

Nota. En la presente tabla se presentan las tareas asignadas a cada requerimiento del segundo sprint. Fuente: Elaboración propia.

Sprint Backlog 3

En la Tabla 15 se puede visualizar de forma detallada la planificación del tercer sprint, donde se estableció la fecha de inicio que es el 22 de diciembre de 2022 y la fecha final que es el 11 de enero de 2023. Al igual que los anteriores sprints, no se tomó en cuenta fines de semana y los días festivos, por tal motivo tiene una duración de 15 días laborales. A diferencia de los otros, este sprint solo consta de tres requerimientos, el motivo de ello es por el nivel de complejidad, ya que en este se realiza el llamado de los componentes desarrollados en el sprint 2.

Este sprint está enfocado solo en el desarrollo de las solicitudes que realiza el docente o estudiante a la laboratorista. Para ello se requiere de la unificación de varios componentes desarrollados en el anterior sprint, además se emplea en varias ocasiones el protocolo SMTP.

Tabla 15

Planificación detallada del Sprint 3

Sprint:		3
Fecha de inicio:		22/12/2022
Fecha de finalización:		11/01/2023

Código	Descripción	Tareas	Valor Estimado (Horas)
RF-06	Gestión de solicitudes de uso de laboratorio e inventario.	<p>Desarrollo del modelo de la base de datos de la entidad solicitud en Laravel.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vinculación de parámetros, en el código, de los diferentes controladores para la selección de opciones en la solicitud y elección de equipo, material o reactivos. <p>Desarrollo de la interfaz donde se listan las solicitudes realizadas por los docentes o estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo del encabezado de las ventanas modales para la creación y modificación de una solicitud. <p>Implementación de SMTP para envío de notificación de una solicitud realizada al correo de la laboratorista.</p> <p>Implementación de SMTP para envío de notificación de una solicitud aprobada al correo del estudiante o docente.</p> <p>Prueba de funcionalidad en el envío de la solicitud del uso de laboratorio e inventario.</p>	96

Sprint:	3		
Fecha de inicio:	22/12/2022		
Fecha de finalización:	11/01/2023		
Código	Descripción	Tareas	Valor Estimado (Horas)
RF-08	Actualización de inventario con cada solicitud	<ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del método encargado de disminuir la cantidad existente en los equipos. · Desarrollo del método encargado de disminuir la cantidad existente en los materiales. · Desarrollo del método encargado de disminuir la cantidad existente en los reactivos. - Comprobación de actualización del inventario en las vistas para los usuarios, principalmente docentes y estudiantes. 	48
RF-09	Implementación de calendario con solicitudes generadas.	<p>Búsqueda de librerías o bibliotecas que ayuden en el diseño de calendarios en un sistema web.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de un guía de uso de la biblioteca FullCalendar.io. · Adición de las etiquetas de script de FullCalendar.io, dentro de las vistas necesarias para mostrar el calendario. <p>Programación del calendario por medio de un script para pasar cada uno de los campos de inglés a español de acuerdo con estándares básicos.</p> <p>Acuerdo de partes para determinar los parámetros a mostrar en el calendario con respecto a las solicitudes.</p> <p>Programación del calendario con ayuda de los controladores y la base de datos para mostrar solicitudes aprobadas.</p>	96

Sprint:	3
Fecha de inicio:	22/12/2022
Fecha de finalización:	11/01/2023

Código	Descripción	Tareas	Valor Estimado (Horas)
		Verificar la funcionalidad y presentación de los calendarios en cada rol de los usuarios.	

Nota. En la presente tabla se presentan las tareas asignadas a cada requerimiento del tercer sprint. Fuente: Elaboración propia.

Sprint Backlog 4

En la Tabla 16 se puede visualizar de forma detallada la planificación del cuarto y último sprint, donde se estableció la fecha de inicio que es el 12 de enero de 2023 y la fecha final que es el 01 de febrero de 2023. Al igual que los anteriores sprints, no se tomó en cuenta fines de semana y los días festivos, por tal motivo tiene una duración de 15 días laborales. Este sprint consta de cuatro requerimientos de tipo funcional y del sistema.

Este sprint se enfoca en las presentaciones finales del sistema web, en donde se desarrolla la presentación de los reportes y las estadísticas en base a las solicitudes realizadas. También se realiza la publicación del sistema web en un servidor gratuito, para llevar a cabo las pruebas de funcionalidad con la analista de los Laboratorios de Bromatología y Microbiología la Ing. Katty Medina. Para ello el sistema web se implementará en el mes de marzo, donde se llevarán a cabo las primeras pruebas y será alojado en uno de los servidores institucionales.

Tabla 16

Planificación detallada del Sprint 4

Sprint:		4	
Fecha de inicio:		12/01/2023	
Fecha de finalización:		01/02/2023	
Código	Descripción	Tareas	Valor Estimado (Horas)
RF-07	Creación de reportes en formato PDF.	<ul style="list-style-type: none"> - Creación del controlador donde se encuentra el método que permite generar el contenido del reporte. - Revisión de documentos para solicitudes de laboratorio, de equipos y de la bitácora del uso de los Laboratorios de Bromatología y Microbiología. - Diseño de las vistas de cada tipo de documento a extraer en PDF, dentro de Laravel, únicamente para el rol de laboratorista. - Adición de los parámetros requeridos dentro de cada solicitud, ejemplo: logo, firmas, etc. - Implementación en Laravel de las rutas de las API correspondientes a la impresión de los PDF, para la vista empleada de reportes. - Comprobación del funcionamiento de la obtención de los reportes con datos existentes y correctos de la base de datos. 	80
RF-10	Obtención de estadísticas por uso.	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar librerías o bibliotecas que ayuden en el desarrollo de gráficos estadísticos en un sistema web. - Adición de las etiquetas de script de 	80

Sprint:		4	
Fecha de inicio:		12/01/2023	
Fecha de finalización:		01/02/2023	
Código	Descripción	Tareas	Valor Estimado (Horas)
		<p>ApexCharts.js, dentro de la vista para generar gráfica de estadísticas en el sistema web.</p> <p>Acuerdo de partes para determinar los tipos de parámetros que se desean mostrar en la vista de estadísticas para el rol de laboratorista.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programación para obtener las estadísticas que son requeridas por el Product Owner. - Desarrollo de la interfaz donde se presentarán datos estadísticos del sistema web desde el rol de laboratorista. 	
RE-05	Recopilación de datos de usuarios e inventario.	<p>Solicitar la lista del inventario de los Laboratorios de Bromatología y Microbiología.</p> <p>Solicitar información sobre las carreras y asignaturas que dan mayor uso a los Laboratorios de Bromatología y Microbiología.</p> <p>Solicitar los datos reales del encargado de los Laboratorios de Bromatología y Microbiología.</p> <p>Solicitar los datos reales de estudiantes o docentes que dan uso de los Laboratorios de Bromatología y Microbiología.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registrar los datos obtenidos en la base de datos. 	32

Sprint:	4
Fecha de inicio:	12/01/2023
Fecha de finalización:	01/02/2023

Código	Descripción	Tareas	Valor Estimado (Horas)
RS-02	Funcionamiento del sistema web desde un servidor.	<p>Exportar la base de datos del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda e investigación de plataformas que ofrecen servicios de alojamiento de sistemas web. <p>Comparación de los servidores según las necesidades de alojamiento y recursos disponibles.</p> <p>Investigar los costos de los servidores y el límite de gratuidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selección del servidor para el alojamiento del proyecto en Laravel y la base de datos en MySQL. <p>Búsqueda del proceso de alojamiento de un sistema web con su respectiva base de datos.</p> <p>Creación e importación de la base de datos en el servidor.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Creación del dominio del sitio web y alojamiento de los archivos del proyecto en el entorno. <p>Verificación del funcionamiento de la página web en el dominio.</p>	48

Nota. En la presente tabla se presentan las tareas asignadas a cada requerimiento del cuarto sprint. Fuente: Elaboración propia.

Criterios de aceptación de los sprints

Para que el sistema web sea aceptado por la analista de los Laboratorios de Bromatología y Microbiología, este debe cumplir con todos los requisitos impuestos por las partes interesadas. A continuación, se presentarán los criterios de aceptación impuesto por las partes interesadas en cada uno de los sprints.

Criterios del sprint 1

En la Tabla 17 se describen las condiciones impuestas por las partes interesadas, para la aceptación del primer sprint. Cabe recalcar que existen pocos criterios en este sprint debido a la que la mayor parte de actividades están enfocadas en la investigación general del proyecto, solo existen pocas actividades enfocada en los entregables como es la maquetación y la base de datos.

Tabla 17

Criterios de aceptación del Sprint 1

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
RS-01	CAS1-1	Paleta de colores del sistema web (sean colores representativos de la ESPE).	Al momento de aplicar los estilos en el sistema web.	Cuando se ingrese al sistema web.	En todas las interfaces del sistema web, tenga la misma paleta de colores.
	CAS1-2	Imágenes representativas de los laboratorios en la sede Santo Domingo.	Se presentan en la interfaz de inicio de sesión.	Cuando seleccione el botón inicio de sesión o crear cuenta.	En la interfaz de inicio de sesión y creación de nuevo usuario.
	CAS1-3	Rango de horas.	Dentro de la creación de una solicitud.	Cuando se agregue una nueva solicitud.	Se escogen rangos de horas para las reservas.

Nota. Esta tabla presenta la lista de todos los criterios de aceptación del primer sprint. Fuente: Elaboración propia.

Criterios del sprint 2

En la Tabla 18 se describen las condiciones impuestas por las partes interesadas, para la aceptación del segundo sprint. En esta ocasión existen varios criterios de aceptación, esto se debe a que en el segundo sprint se basa más en el diseño de todas las interfaces enfocadas en los usuarios y el inventario.

Los usuarios se dividen en cuatro roles que son: administrador, laboratorista, docente y estudiante; cada rol dispone de sus propias operaciones e interfaces. El inventario dispone de tres categorías que son: materiales, equipos y reactivos; de igual manera cada categoría dispone de sus propias operaciones e interfaces.

Tabla 18

Criterios de aceptación del Sprint 2

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
RF-02	CAS2-1	Tipo de usuario	Se presentan las opciones pertenecientes al perfil del usuario dependiendo su rol.	Cuando se registre el usuario y se le asigne un rol.	El sistema web permite crear un usuario y asignarle un rol de docente, estudiante o laboratorista.
	CAS2-2	Cada rol de usuario tendrá sus respectivas operaciones dentro del sistema web.	El estudiante/docente solo puede ver la cantidad de materiales existentes y solicitar un laboratorio. Los	Cuando un usuario inicie sesión.	Cuando un usuario de cada rol ingrese a su cuenta solo pueda ingresar a las interfaces y realizar las acciones

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
			laboratoristas podrán gestionar el inventario, ver el dashboard y los reportes. El administrador podrá gestionar los usuarios, el inventario, los laboratorios y las asignaturas.		designadas para su rol.
RF-03	CAS2-3	Iniciar sesión como: administrador, laboratorista, docente o estudiante.	El formulario de inicio de sesión aparece por defecto al ingresar a la página web.	Al clicar el botón de Iniciar Sesión.	Iniciar sesión del usuario con el ingreso de las credenciales: correo y contraseña.
	CAS2-4	Validar los campos del formulario de inicio de sesión.	Los campos no deben estar vacíos, ingresar un correo registrado y que la contraseña ingresada debe ser mayor a 8 caracteres.	Cuando se esté llenando un campo del formulario.	Se inicie sesión, cuando todos los campos estén correctos, caso contrario debajo de cada campo se mostrará un mensaje de error.
	CAS2-5	Registro de un nuevo usuario.	Todos los campos del formulario deben estar correctamente llenados.	Al clicar el botón de Crear cuenta.	Se registra la nueva cuenta de usuario. Se presenta un mensaje de éxito. Y se envía la contraseña temporal al correo electrónico.

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
	CAS2-6	Seleccionar el rol del usuario.	Al crear un nuevo usuario se presentará una lista desplegable con los roles de usuario.	Al clicar la opción del rol, se presenta la lista de roles.	Se presentará una lista desplegable con los roles de docente y estudiante.
	CAS2-7	Validar los campos del formulario de creación de usuario.	Los campos no deben estar vacíos, el número mínimo y máximo de caracteres, que no existan IDs duplicados y el formato del correo.	Al llenar un campo y al clicar el botón de Registrarse.	Se registra la nueva cuenta de usuario. Se presenta un mensaje de éxito. Y se envía la contraseña temporal al correo electrónico.
	CAS2-8	Validar para que solo los docentes y estudiantes de la ESPE puedan crear una cuenta.	Solo las personas con el correo de la ESPE (espe.edu.ec) pueden crear una cuenta.	Al ingresar el correo electrónico en el campo de correo.	Se registra la nueva cuenta de usuario.
	CAS2-9	Envío de contraseña temporal al registrar una nueva cuenta de usuario.	La contraseña se enviará al correo electrónico ingresado en el registro de un nuevo usuario. El cual solo permite el correo institucional de la ESPE.	Al clicar el botón de Registrarse.	Envío de la contraseña temporal en el correo institucional
RF-04	CAS2-10	Lista todos los usuarios creados con el rol de laboratorista.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá ver los laboratoristas registrados.	Al clicar la opción de "Gestión de usuarios" o al seleccionar el submenú de	Se presenta una interfaz, donde están enlistados todos los usuarios con el rol de

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
				“Laboratorista”, que está en el menú de Gestión de usuarios.	laboratorista registrados en el sistema web.
	CAS2-11	Agregar un nuevo usuario con el rol de laboratorista.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá agregar un nuevo usuario con el rol de laboratorista.	Al clicar en el botón de Agregar.	Se abrirá una ventana modal, la cual tendrá un formulario con los campos necesarios para crear un nuevo usuario con el rol de laboratorista
	CAS2-12	Actualización de un usuario con el rol de laboratorista.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá actualizar un usuario con el rol de laboratorista.	Al clicar en el botón de Editar.	Se abrirá una ventana modal, la cual tendrá un formulario donde se podrá editar los campos del usuario seleccionado.
	CAS2-13	Eliminación de un usuario con el rol de laboratorista.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá eliminar un usuario con el rol de laboratorista.	Al clicar en el botón de Eliminar.	Se elimina el usuario seleccionado con el rol de laboratorista
	CAS2-14	Validación de los campos del formulario para agregar un usuario con el rol de laboratorista.	Todos los campos del formulario deben estar llenos, no debe existir ID duplicados, existe un mínimo y máximo de caracteres en cada	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se crea un nuevo usuario con el rol de laboratorista

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
			campo, se debe respetar el formato de un correo y este debe pertenecer a la Universidad ESPE.		
	CAS2-15	Validación de los campos del formulario para actualizar un usuario con el rol de laboratorista.	Todos los campos del formulario deben estar llenos, existe un mínimo y máximo de caracteres en cada campo y se debe respetar el formato de un correo.	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se modifican los datos del usuario seleccionado.
	CAS2-16	Envío de contraseña temporal al agregar un nuevo usuario con el rol de laboratorista.	La contraseña se enviará al correo electrónico del laboratorista agregado. Solo se permite el correo institucional de la ESPE.	Al clicar el botón de Guardar cambios.	Envío de la contraseña temporal en el correo institucional
	CAS2-17	Lista todos los usuarios creados con el rol de docente.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá ver los docentes registrados.	Al seleccionar el submenú de "Docente", que está en el menú de Gestión de usuarios.	Se presenta una interfaz, donde están enlistados todos los usuarios con el rol de docente registrados en el sistema web.
	CAS2-18	Agregar un nuevo usuario con el rol de docente.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá agregar un nuevo usuario con el rol de docente.	Al clicar en el botón de Agregar.	Se abrirá una ventana modal, la cual tendrá un formulario con los campos necesarios para

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
					crear un nuevo usuario con el rol de docente.
	CAS2-19	Actualización de un usuario con el rol de docente.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá actualizar un usuario con el rol de docente.	Al clicar en el botón de Editar.	Se abrirá una ventana modal, la cual tendrá un formulario donde se podrá editar los campos del usuario seleccionado.
	CAS2-20	Eliminación de un usuario con el rol de docente.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá eliminar un usuario con el rol de docente.	Al clicar en el botón de Eliminar.	Se elimina el usuario seleccionado con el rol de docente.
	CAS2-21	Validación de los campos del formulario para agregar un usuario con el rol de docente.	Todos los campos del formulario deben estar llenos, no debe existir ID duplicados, existe un mínimo y máximo de caracteres en cada campo, se debe respetar el formato de un correo y este debe pertenecer a la Universidad ESPE.	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se crea un nuevo usuario con el rol de docente.
	CAS2-22	Validación de los campos del formulario para actualizar un usuario con el rol de docente.	Todos los campos del formulario deben estar llenos, existe un mínimo y máximo de caracteres en cada	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar	Se modifican los datos del usuario seleccionado.

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
			campo y se debe respetar el formato de un correo.	cambios.	
	CAS2-23	Envío de contraseña temporal al agregar un nuevo usuario con el rol de docente.	La contraseña se enviará al correo electrónico del docente agregado. Solo se permite el correo institucional de la ESPE.	Al clicar el botón de Guardar cambios.	Envío de la contraseña temporal en el correo institucional
	CAS2-24	Lista todos los usuarios creados con el rol de estudiante.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá ver los estudiantes registrados.	Al seleccionar el submenú de "Estudiantes", que está en el menú de Gestión de usuarios.	Se presenta una interfaz, donde están enlistados todos los usuarios con el rol de estudiante registrados en el sistema web.
	CAS2-25	Agregar un nuevo usuario con el rol de estudiante.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá agregar un nuevo usuario con el rol de estudiante.	Al clicar en el botón de Agregar.	Se abrirá una ventana modal, la cual tendrá un formulario con los campos necesarios para crear un nuevo usuario con el rol de estudiante.
	CAS2-26	Actualización de un usuario con el rol de estudiante.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá actualizar un usuario con el rol de estudiante.	Al clicar en el botón de Editar.	Se abrirá una ventana modal, la cual tendrá un formulario donde se podrá editar los campos del usuario seleccionado.

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
	CAS2-27	Eliminación de un usuario con el rol de estudiante.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá eliminar un usuario con el rol de estudiante.	Al clicar en el botón de Eliminar.	Se elimina el usuario seleccionado con el rol de estudiante.
	CAS2-28	Validación de los campos del formulario para agregar un usuario con el rol de estudiante.	Todos los campos del formulario deben estar llenos, no debe existir ID duplicados, existe un mínimo y máximo de caracteres en cada campo, se debe respetar el formato de un correo y este debe pertenecer a la Universidad ESPE.	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se crea un nuevo usuario con el rol de estudiante.
	CAS2-29	Validación de los campos del formulario para actualizar un usuario con el rol de estudiante.	Todos los campos del formulario deben estar llenos, existe un mínimo y máximo de caracteres en cada campo y se debe respetar el formato de un correo.	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se modifican los datos del usuario seleccionado.
	CAS2-30	Envío de contraseña temporal al agregar un nuevo usuario con el rol de estudiante.	La contraseña se enviará al correo electrónico del estudiante agregado. Solo se permite el correo institucional de la ESPE.	Al clicar el botón de Guardar cambios.	Envío de la contraseña temporal en el correo institucional

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
	CAS2-31	Actualización del perfil de usuario.	Modificar el ID, nombre, sede y la contraseña.	Al seleccionar el menú de Perfil.	Editar los datos del usuario que inicio sesión.
	CAS2-32	Subir la imagen del usuario y de la firma.	Estas opciones pertenecen a la actualización del perfil de usuario. La firma sirve para los papeles del reporte.	Al clicar el botón Guardar cambios.	Editar los datos del usuario que inicio sesión.
RF-05	CAS2-33	Lista todos los equipos del inventario.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador o laboratorista podrá ver el inventario.	Al seleccionar el submenú de "Equipos", que está en el menú de Gestión inventario.	Se presenta una interfaz, donde están enlistados todos los equipos registrados.
	CAS2-34	Agregar un nuevo equipo.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador o laboratorista podrá agregar un nuevo equipo.	Al clicar en el botón de Agregar.	Se abrirá una ventana modal, la cual tendrá un formulario con los campos necesarios para crear un nuevo equipo.
	CAS2-35	Actualización de un equipo.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador o laboratorista podrá actualizar un equipo.	Al clicar en el botón de Editar.	Se abrirá una ventana modal, la cual tendrá un formulario donde se podrá editar los campos del equipo seleccionado.
	CAS2-36	Eliminación de un equipo.	Solo el usuario que tiene el rol de	Al clicar en el botón de	Se elimina el equipo

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
			administrador o laboratorista podrá eliminar un equipo.	Eliminar.	seleccionado.
	CAS2-37	Validación de los campos del formulario para agregar y actualizar un equipo en el inventario.	Todos los campos del formulario deben estar llenos y no debe existir códigos duplicados.	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se crea un nuevo equipo o se modifican los datos de un equipo seleccionado.
	CAS2-38	Lista todos los materiales del inventario.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador o laboratorista podrá ver el inventario.	Al seleccionar el submenú de "Materiales", que está en el menú de Gestión inventario.	Se presenta una interfaz, donde están enlistados todos los materiales registrados.
	CAS2-39	Agregar un nuevo material.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador o laboratorista podrá agregar un nuevo material.	Al clicar en el botón de Agregar.	Se abrirá una ventana modal, la cual tendrá un formulario con los campos necesarios para crear un nuevo material.
	CAS2-40	Actualización de un material.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador o laboratorista podrá actualizar un material.	Al clicar en el botón de Editar.	Se abrirá una ventana modal, la cual tendrá un formulario donde se podrá editar los campos del material seleccionado.
	CAS2-41	Eliminación de un material.	Solo el usuario que tiene el rol de	Al clicar en el botón de	Se elimina el material

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
			administrador o laboratorista podrá eliminar un material.	Eliminar.	seleccionado.
CAS2-42		Validación de los campos del formulario para agregar y actualizar un material en el inventario.	Todos los campos del formulario deben estar llenos y no debe existir códigos duplicados.	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se crea un nuevo material o se modifican los datos de un material seleccionado.
CAS2-43		Lista todos los reactivos del inventario.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador o laboratorista podrá ver el inventario.	Al seleccionar el submenú de "Reactivos", que está en el menú de Gestión inventario.	Se presenta una interfaz, donde están enlistados todos los reactivos registrados.
CAS2-44		Agregar un nuevo reactivo.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador o laboratorista podrá agregar un nuevo reactivo.	Al clicar en el botón de Agregar.	Se abrirá una ventana modal, la cual tendrá un formulario con los campos necesarios para crear un nuevo reactivo.
CAS2-45		Actualización de un reactivo.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador o laboratorista podrá actualizar un reactivo.	Al clicar en el botón de Editar.	Se abrirá una ventana modal, la cual tendrá un formulario donde se podrá editar los campos del reactivo seleccionado.

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
	CAS2-46	Eliminación de un reactivo.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador o laboratorista podrá eliminar un reactivo.	Al clicar en el botón de Eliminar.	Se elimina el reactivo seleccionado.
	CAS2-47	Validación de los campos del formulario para agregar y actualizar un reactivo en el inventario.	Todos los campos del formulario deben estar llenos y no debe existir códigos duplicados.	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se crea un nuevo reactivo o se modifican los datos de un reactivo seleccionado.
RF-11	CAS2-48	Lista todos los laboratorios.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá ver los laboratorios registrados.	Al seleccionar el menú de Gestionar laboratorio.	Se presenta una interfaz, donde están enlistados todos los laboratorios registrados.
	CAS2-49	Agregar un nuevo laboratorio.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá agregar un nuevo laboratorio.	Al clicar en el botón de Agregar.	Se abrirá una ventana modal, la cual tendrá un formulario con los campos necesarios para crear un nuevo laboratorio.
	CAS2-50	Actualización de un laboratorio.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá actualizar un laboratorio.	Al clicar en el botón de Editar.	Se abrirá una ventana modal, la cual tendrá un formulario donde se podrá editar los campos del laboratorio seleccionado.

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
	CAS2-51	Eliminación de un laboratorio.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá eliminar un laboratorio.	Al clicar en el botón de Eliminar.	Se elimina el laboratorio seleccionado.
	CAS2-52	Validación de los campos del formulario para agregar y actualizar un laboratorio.	Todos los campos del formulario deben estar llenos y no debe existir códigos duplicados.	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se crea un nuevo laboratorio o se modifican los datos de un laboratorio seleccionado.
	CAS2-53	Lista todas las asignaturas.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá ver las asignaturas registradas.	Al seleccionar el menú de Gestionar laboratorio.	Se presenta una interfaz, donde están listadas todas las asignaturas registradas.
	CAS2-54	Agregar una nueva asignatura.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá agregar una nueva asignatura.	Al clicar en el botón de Agregar.	Se abrirá una ventana modal, la cual tendrá un formulario con los campos necesarios para crear una nueva asignatura.
	CAS2-55	Actualización de una asignatura.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá actualizar una asignatura.	Al clicar en el botón de Editar.	Se abrirá una ventana modal, la cual tendrá un formulario donde se podrá editar los campos de la asignatura seleccionada.
	CAS2-56	Eliminación de una asignatura.	Solo el usuario que tiene el rol de	Al clicar en el botón de	Se elimina la asignatura

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
			administrador podrá eliminar una asignatura.	Eliminar.	seleccionada.
	CAS2-57	Validación de los campos del formulario para agregar y actualizar una asignatura.	Todos los campos del formulario deben estar llenos.	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se crea una nueva asignatura o se modifican los datos de una asignatura seleccionada.

Nota. Esta tabla presenta la lista de todos los criterios de aceptación del segundo sprint. Fuente: Elaboración propia.

Criterios del sprint 3

En la Tabla 19 se describen las condiciones impuestas por las partes interesadas, para la aceptación del tercer sprint.

Tabla 19

Criterios de aceptación del Sprint 3

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
RF-06	CAS3-1	Listar las solicitudes realizadas por cada usuario.	Solo el usuario que tiene el rol de docente o estudiante podrá ver las solicitudes que él mismo realizó.	Al seleccionar la opción de Solicitar uso de laboratorio o el menú de Solicitar.	Se presenta la interfaz donde están listadas las solicitudes que realizó el usuario que inicio sesión.
	CAS3-2	Agregar una nueva solicitud.	Solo el usuario que tiene el rol de docente o	Al clicar en el botón de Agregar.	Se abrirá una ventana modal, la cual tendrá un formulario con los

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
			estudiante podrá agregar una nueva solicitud.		campos necesarios para crear una nueva solicitud.
	CAS3-3	Eliminación de una asignatura.	Solo el usuario que tiene el rol de administrador podrá eliminar una asignatura.	Al clicar en el botón de Eliminar.	Se elimina la solicitud seleccionada
	CAS3-4	Rango de horas.	Dentro de la creación de una solicitud seleccionar la hora de inicio y la final.	Cuando se agregue una nueva solicitud.	Se escogen rangos de horas para las reservas.
	CAS3-5	Seleccionar el laboratorio.	Al crear una nueva solicitud se presentará una lista desplegable con los laboratorios existentes.	Al clicar la opción de laboratorio, se presenta la lista de los laboratorios.	Se presentará una lista desplegable con los laboratorios registrados.
	CAS3-6	Agregar el código del laboratorio de forma automática.	Asignar el código del laboratorio seleccionado en la lista desplegable en el formulario de solicitar el uso de un	Al seleccionar el laboratorio en la lista desplegable.	Presentar el código del laboratorio de forma automática en el formulario de agregar una solicitud.

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
			laboratorio.		
	CAS3-7	Seleccionar la materia o asignatura.	Al crear una nueva solicitud se presentará una lista desplegable con las materias existentes.	Al clicar la opción de materia, se presenta la lista de las asignaturas.	Se presentará una lista desplegable con las asignaturas registradas.
	CAS3-8	Agregar el nivel de la carrera de forma automática.	Asignar el nivel de la carrera al seleccionar la asignatura en la lista desplegable	Al seleccionar la asignatura en la lista desplegable.	Presentar el nivel de carrera de forma automática en el formulario de agregar una solicitud.
	CAS3-9	Agregar el nombre del solicitante de forma automática.	Asignar el nombre de usuario que inicio sesión en el formulario de solicitar el uso de un laboratorio.	Al abrir la ventana modal del formulario de solicitud.	Presentar el nombre del usuario de forma automática en el formulario de agregar una solicitud.
	CAS3-10	Seleccionar la categoría del inventario.	Al crear una nueva solicitud se presentará una lista desplegable con las categorías del inventario (equipo, reactivo y	Al clicar la lista desplegable de la categoría del producto	Se presentará una lista desplegable con las categorías del producto registradas.

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
			material).		
	CAS3-11	Seleccionar el producto.	Al crear una nueva solicitud se presentará una lista desplegable con los productos de la categoría.	Al clicar la opción de materia, se presenta la lista de las asignaturas.	Se presentará una lista desplegable con los productos registrados en el inventario, dependiendo la categoría seleccionada
	CAS3-12	Agregar un producto del inventario en la solicitud.	Se debe seleccionar la categoría y el nombre del producto, asignar la cantidad deseada del producto y asignar una observación, para poder agregarlo.	Al clicar el botón Agregar en el formulario de la solicitud.	Agregar un producto del inventario a la lista de detalles de la solicitud.
	CAS3-13	Enviar un mensaje de correo a la laboratorista.	Cuando el docente o el estudiante genera una solicitud.	Al crear una solicitud.	Mensaje de correo para aceptar la solicitud del uso de laboratorio realizada por un docente o estudiante.
	CAS3-14	Enviar un mensaje de correo al docente o estudiante.	Cuando el laboratorista acepta la solicitud.	Al aceptar la solicitud generada	Mensaje de correo para confirmar la aceptación del uso del laboratorio y del

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
					inventario.
RF-08	CAS3-15	Lista el inventario existente con su respectiva cantidad.	Solo el usuario que tiene el rol de docente o estudiante podrá ver el inventario disponible.	Al seleccionar el menú de Inventario.	Se presenta la interfaz donde están listados los productos del inventario existentes, con su cantidad.
	CAS3-16	Disminuir la cantidad existente de un equipo, material o reactivo.	Al ser aceptada la solicitud se debe disminuir la cantidad del inventario solicitado en el formulario de la solicitud.	Al aceptar la solicitud generada	Disminuir la cantidad de los equipos, materiales y reactivos existentes.
RF-09	CAS3-17	Visualizar el calendario con fechas reservadas.	Todos los usuarios podrán ver en tiempo real el calendario con las reservas de los laboratorios	Al iniciar sesión o al seleccionar el menú de Inicio.	Presentar un calendario con las reservas de los laboratorios.

Nota. Esta tabla presenta la lista de todos los criterios de aceptación del tercer sprint. Fuente: Elaboración propia.

Criterios del sprint 4

En la Tabla 20 se describen las condiciones impuestas por las partes interesadas, para la aceptación del cuarto sprint.

Tabla 20*Crterios de aceptación del Sprint 4*

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
RF-07	CAS4-1	Listar el reporte sobre el uso de un laboratorio.	Solo el usuario que tiene el rol de laboratorista podrá ver los reportes sobre el uso de un laboratorio.	Al seleccionar el menú de Reporte.	Se presenta la interfaz donde están listados todos los reportes sobre el uso de un laboratorio.
	CAS4-2	Listar el reporte de la solicitud de un laboratorio.	Solo el usuario que tiene el rol de laboratorista podrá ver los reportes sobre la solicitud de un laboratorio.	Al seleccionar el menú de Reporte.	Se presenta la interfaz donde están listados todos los reportes sobre la solicitud de un laboratorio.
	CAS4-3	Listar el reporte sobre el uso de un equipo.	Solo el usuario que tiene el rol de laboratorista podrá ver los reportes sobre el uso de un equipo.	Al seleccionar el menú de Reporte.	Se presenta la interfaz donde están listados todos los reportes sobre el uso de un equipo.
	CAS4-4	Descargar el reporte sobre el uso de un laboratorio.	Solo el usuario que tiene el rol de	Al clicar el botón de Descargar.	Descarga o imprime el reporte sobre el uso de un

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
			laboratorista podrá descargar el reporte de cada laboratorio.		laboratorio.
	CAS4-5	Descargar el reporte de la solicitud de un laboratorio.	Solo el usuario que tiene el rol de laboratorista podrá descargar el reporte de las solicitudes realizadas por el docente o estudiante solicitando usar un laboratorio.	Al clicar el botón de Descargar.	Descarga o imprime el reporte de cada una de las solicitudes del uso de laboratorio generadas por los docentes y estudiantes.
	CAS4-6	Descargar el reporte sobre el uso de un equipo.	Solo el usuario que tiene el rol de laboratorista podrá descargar el reporte de cada equipo solicitado.	Al clicar el botón de Descargar.	Descarga o imprime el reporte sobre el uso de un equipo.
RF-10	CAS4-7	Visualizar la cantidad de usuarios, laboratorios, inventarios y solicitudes	Solo el usuario que tiene el rol de laboratorista podrá ver la	Al seleccionar el menú de Dashboard.	Presentar la interfaz donde se presenta la cantidad registrada de los usuarios,

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
		registradas.	cantidad registrada de usuarios, laboratorios, inventarios y solicitudes.		laboratorios, inventarios y solicitudes realizadas.
	CAS4-8	Visualizar un diagrama con los 10 equipos más utilizados.	Solo el usuario que tiene el rol de laboratorista podrá ver la gráfica estadística sobre los 10 equipos más utilizados.	Al seleccionar el menú de Dashboard.	Presentar un diagrama de barras dando a conocer los 10 equipos más utilizados, con su cantidad.
	CAS4-9	Visualizar un diagrama con los 10 reactivos más utilizados.	Solo el usuario que tiene el rol de laboratorista podrá ver la gráfica estadística sobre los 10 reactivos más utilizados.	Al seleccionar el menú de Dashboard.	Presentar un diagrama de barras dando a conocer los 10 reactivos más utilizados, con su cantidad.
	CAS4-10	Visualizar un diagrama con los 10 materiales más utilizados.	Solo el usuario que tiene el rol de laboratorista podrá ver la gráfica estadística	Al seleccionar el menú de Dashboard.	Presentar un diagrama de barras dando a conocer los 10 materiales más utilizados, con su cantidad.

ID Req.	ID Criterio	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado esperado
			sobre los 10 materiales más utilizados.		
RE-05	CAS4-11	Ingreso de datos reales en el sistema web.	Agregar datos reales en el inventario y los usuarios.	Al iniciar sesión en la cuenta del administrador.	Registrar datos reales del inventario y los usuarios.
RS-02	CAS4-12	Sistema web disponible en internet.	Subir el programa del sistema web a un hosting.	Al escribir la dirección URL en un navegador.	Presentar la interfaz inicial del sistema web en un navegador de internet.

Nota. Esta tabla presenta la lista de todos los criterios de aceptación del cuarto sprint. Fuente: Elaboración propia.

Implementación

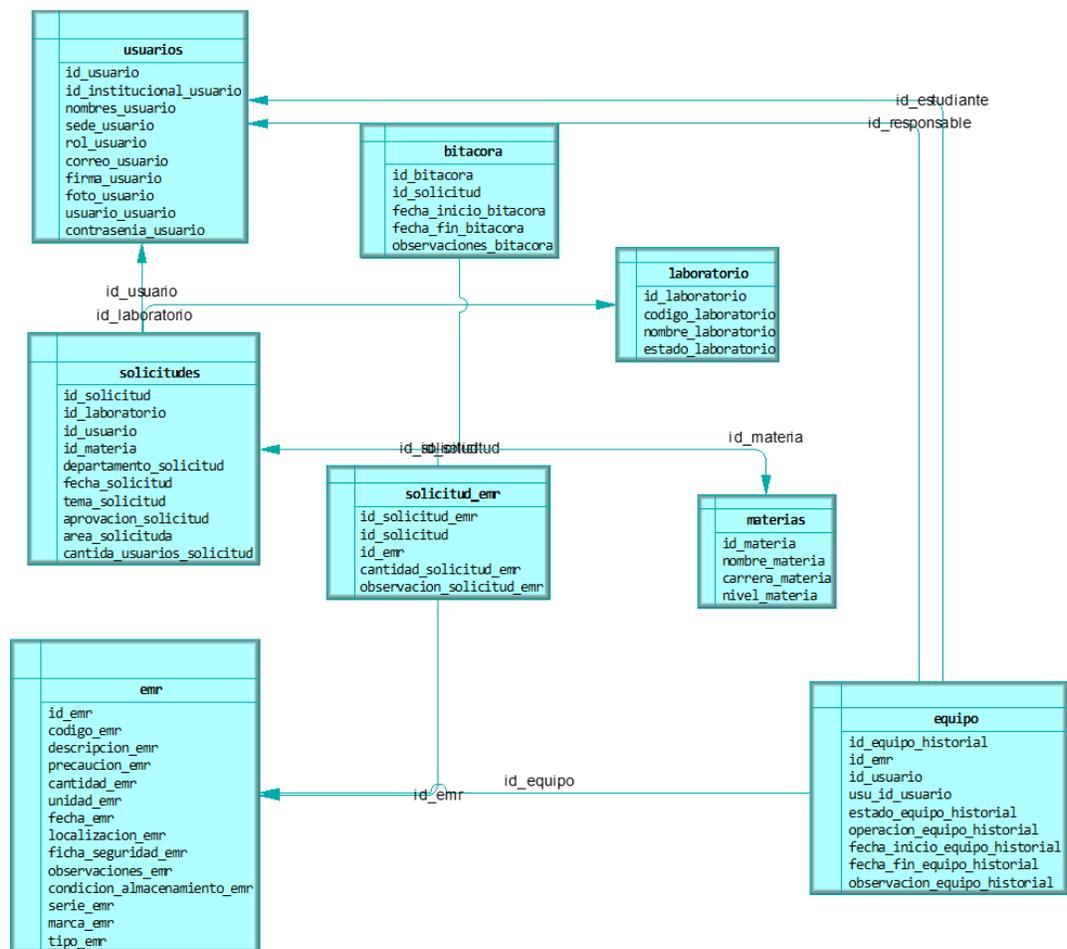
Tras establecer los cuatro sprints, procedemos a redactar los resultados obtenidos de cada uno de ellos. Estos resultados incluyen el burndown chart con el tiempo estimado y el tiempo real empleado para completar el sprint.

Resultados del sprint 1

Creación de base de datos relacional: de acuerdo a las diferentes documentaciones obtenidas para cumplir con el proceso del sistema web, se pudieron determinar los aspectos necesarios a implementar dentro de una base de datos, dirigida a la parte lógica del sistema web, para lo cual se fueron implementando la cantidad necesaria de tablas que necesitaban relacionarse con el fin de dar funcionalidad y sentido al sistema web. Desde la Figura 1 a la Figura 3 se observan los diagramas correspondientes a la creación de las tablas.

Figura 1

Modelo Entidad Relación

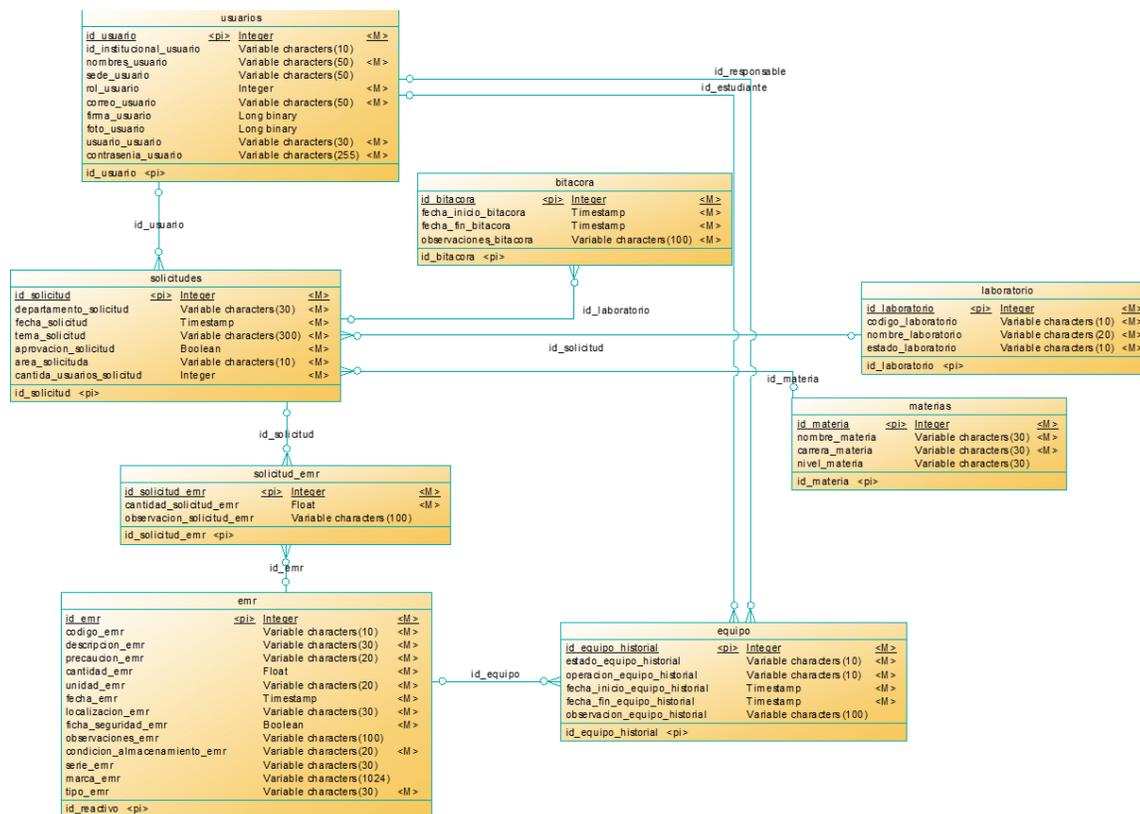


Nota. En esta figura se presenta el modelo entidad relación del diseño para la base de datos.

Modelo de Datos Conceptuales

Figura 2

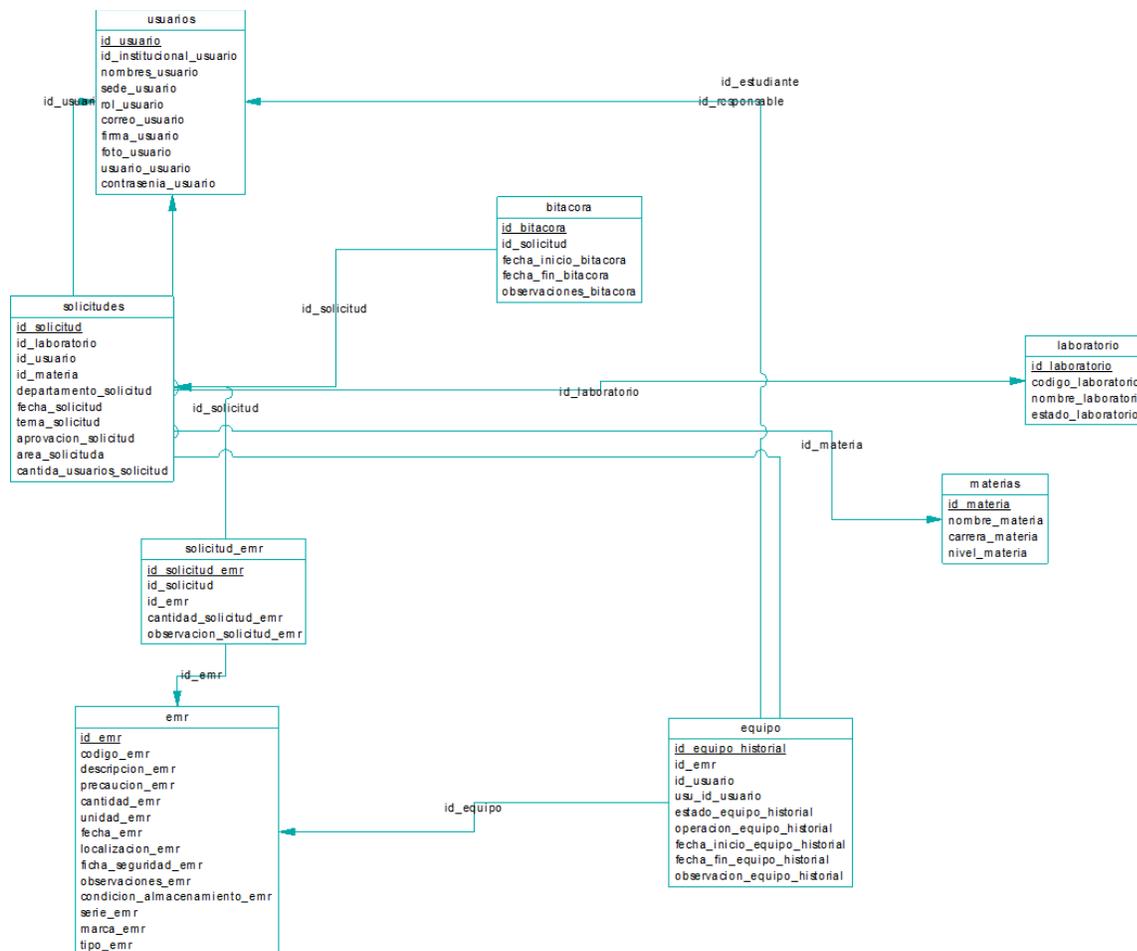
Modelo de Datos Conceptuales



Nota. En esta figura se presenta el modelo de datos conceptuales del diseño para la base de datos.

Figura 3

Modelo de Datos Físicos

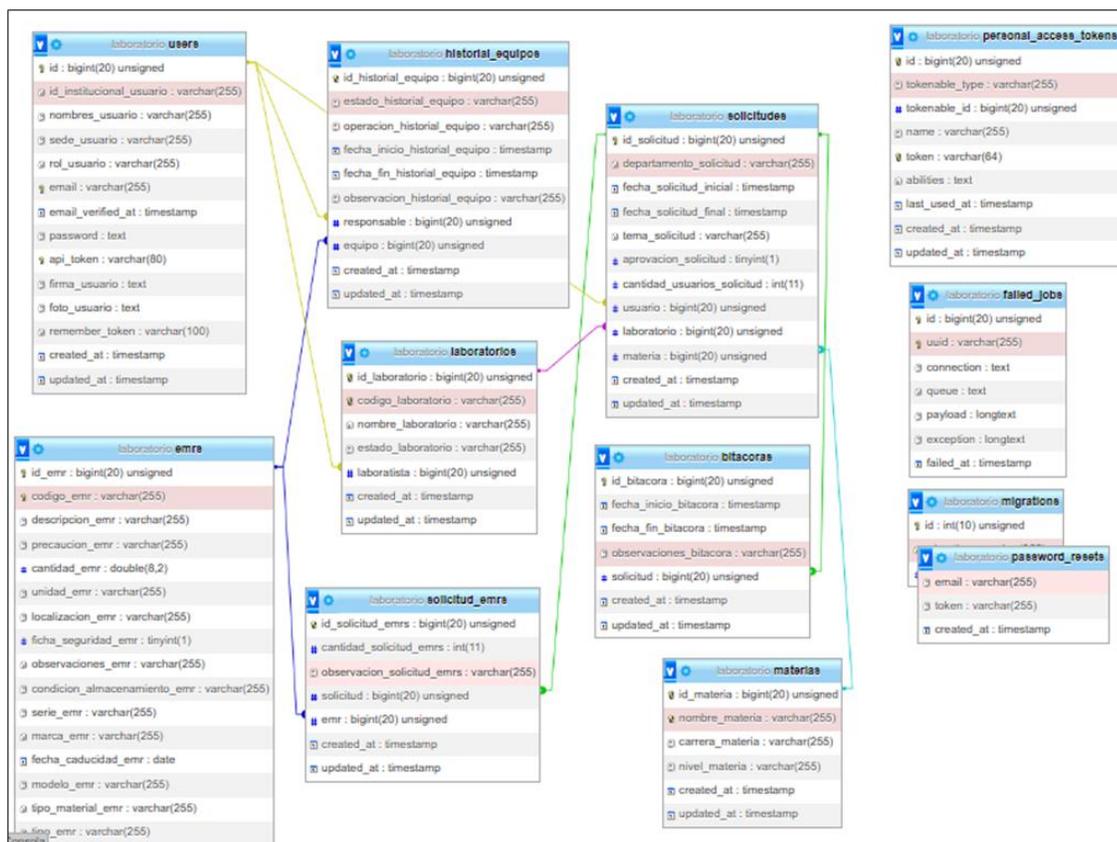


Nota. En esta figura se presenta el modelo de datos físicos del diseño para la base de datos.

Con el uso de los modelos previamente presentados, se pudieron obtener correctamente las tablas a agregar en la base de datos, dicha implementación se llevó a cabo desde código en Laravel por medio del uso de migraciones las cuales al ejecutarse procedieron a crear la base de datos y tablas con los respectivos campos establecidos en los modelos con su tipo de dato correspondiente. En la Figura 4 se observa el resultado final de la creación de las tablas en la base de datos que usa el sistema web.

Figura 4

Base de datos relacional implementada



Nota. En esta figura se presenta el resultado final de la creación de la base de datos con las respectivas tablas.

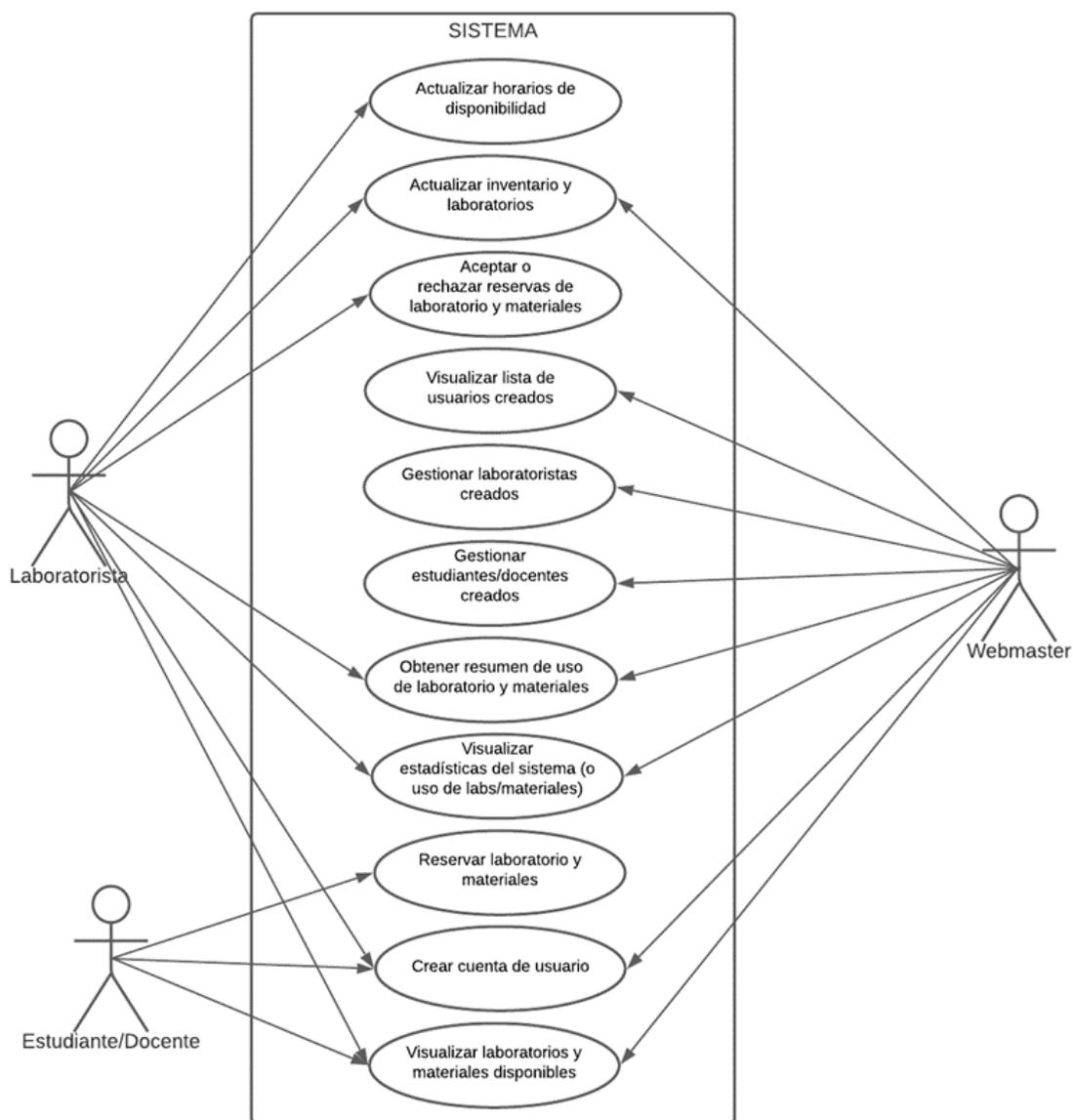
Diseño de maquetación: de acuerdo con la estructura requerida para cumplir los objetivos del sistema web, se diseñaron modelos de maquetación para las distintas vistas que formarían parte del sistema web. Para ello, se usó la herramienta Marvel que ofrece la opción de crear prototipos de sistemas web y demás tipos de aplicaciones.

En la Figura 5 se puede observar el diagrama de casos de uso que se creó para el sistema web, dando a conocer las funcionalidades que tiene cada actor dentro del sistema y las limitaciones de las cuales consta, así como las acciones que se deben implementar dentro del mismo.

Mientras que desde la Figura 6 hasta la Figura 16 se observan los diferentes modelos establecidos para su aprobación, de tal manera que se pueda dar inicio al desarrollo de las vistas del sistema web.

Figura 5

Diagrama de casos de uso



Nota. La figura indica el diagrama de casos de uso que se establece para el sistema web.

Figura 6

Modelo de maqueta para inicio de sesión



Nota. La figura indica el modelo de maqueta de la vista de inicio de sesión de lo que será el sistema web.

Figura 7

Modelo de maqueta para registro de usuario



Nota. La figura indica el modelo de maquetación de la vista de registro de lo que será el sistema web.

Figura 8

Modelo de maqueta para lista de usuarios (administrador)

The mockup shows a web application interface for managing students. On the left is a dark sidebar with navigation links: Inicio, Gestionar inventario, Equipos, Materiales, Reactivos, Gestionar usuarios, Laboratoristas, Docentes, Estudiantes, Gestionar laboratorios, and Perfil. The main content area is titled 'Lista de estudiantes' and features a table with the following data:

#	Nombres	Nivel	Correo	Usuario	Firma
1	Lucía Medranda	Sexto	lmedranda@espe.edu.ec	lucimed99	
2	Mario Alcivar	Octavo	moalcivar@espe.edu.ec	marioa06	
3	Elizabeth Vera	Quinto	eivera03@espe.edu.ec	eivera123	

Below the table is a form for editing a student record, with a callout box indicating 'VISTA DE CUANDO SE ESTÉ EDITANDO'. The form includes input fields for 'Nombres' (Lucía), 'Nivel' (Sexto), 'Correo' (lmedranda@espe.edu.), 'Usuario' (lucimed99), and 'Rol' (Docente). It also has 'Guardar', 'Editar', and 'Eliminar' buttons.

Nota. La figura indica el modelo de maquetación de la vista de la lista de usuarios de lo que será el sistema web.

Figura 9

Modelo de maqueta para lista de EMR (administrador y laboratorista)

The mockup shows a web application interface for managing equipment, materials, and reagents. On the left is a dark sidebar with navigation links: Inicio, Gestionar inventario, Gestionar usuarios, Gestionar laboratorios, and Perfil. The main content area is divided into three sections:

EQUIPOS

#	Código	Descripción	Marca	Modelo	Serie
1	04-2916-02-00004	AUTOCLAVE TIPO OLLA	ALL AMERICAN	25X-1	0007200
2	04-00091-01-00013	AGITADOR MAGNETICO	THERMO LYNE	S46725	1071041233385
3	04-0384-01-00013	MEDIDOR HALOGENO DE HUMEDAD	KERN	MBL220	20559

MATERIALES

#	Código	Descripción	Cantidad	Unidad	Localización	Observaciones	Tipo de Material
1	MV.LAB.001	ALCOHOLIMETROS	4	Unidad	Vitrina	En stock	Vidrio (MV)
2	MV.LAB.002	BURETAS DE VIDRIO 25 ML	10	Unidad	Vitrina	En stock	Vidrio (MV)
3	MV.LAB.003	CAJAS PETRI	5	Unidad	Vitrina	En stock	Vidrio (MV)

REACTIVOS

#	Código	Descripción	Condición Almacenamiento	Precaución	Cantidad	Unidad	Fecha Caducidad	Localización	Ficha Seguridad	Observaciones
1	RE.LAB.01	ACETONA PRESENTACION N.2,5 LTRS	T° Ambiente	Inflamable	7,5	Litros	-	-	Sí	En Stock

Nota. La figura indica el modelo de maquetación de la vista del listado de los tipos de EMR que se encuentran existentes en lo que será el sistema web.

Figura 10

Modelo de maqueta para lista de laboratorios (administrador)

The screenshot displays the administrator interface for the laboratory management system. On the left is a dark sidebar with navigation links: Inicio, Gestionar inventario, Gestionar usuarios, Gestionar laboratorios, and Perfil. The main content area is titled 'LABORATORIOS' and contains a table with the following data:

#	Código	Nombre	Acciones
1	LAB-00004	Bromatología	[Editar] [Eliminar]
2	LAB-00013	Biociencias	[Editar] [Eliminar]

Below the table is a 'Calendario' section with a weekly calendar grid showing appointments for various services like 'Express colour', 'Cut & Finish', and 'Creative long hair'.

Nota. La figura indica el modelo de maquetación de lo que será la vista para listar los laboratorios incluyendo el calendario de visualización de solicitudes.

Figura 11

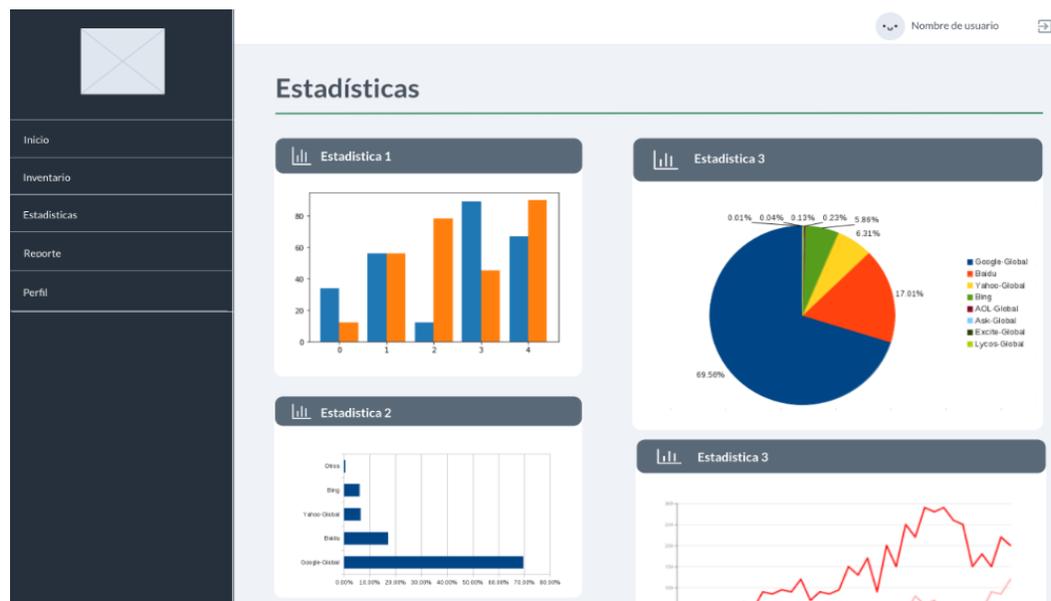
Modelo de maqueta para vista de laboratorista

The screenshot displays the laboratorista interface. On the left is a dark sidebar with navigation links: Inicio, Inventario, Estadísticas, Reporte, and Perfil. The main content area features four large green buttons with icons and text: 'Gestionar inventario', 'Ver estadísticas del inventario', 'Revisar respotes del inventario', and 'Configurar perfil'. Below these buttons is a 'Calendario' section with a weekly calendar grid showing appointments for various services like 'Express colour', 'Cut & Finish', and 'Creative long hair'.

Nota. La figura indica el modelo de maquetación de la vista del usuario de tipo laboratorista de lo que será el sistema web.

Figura 12

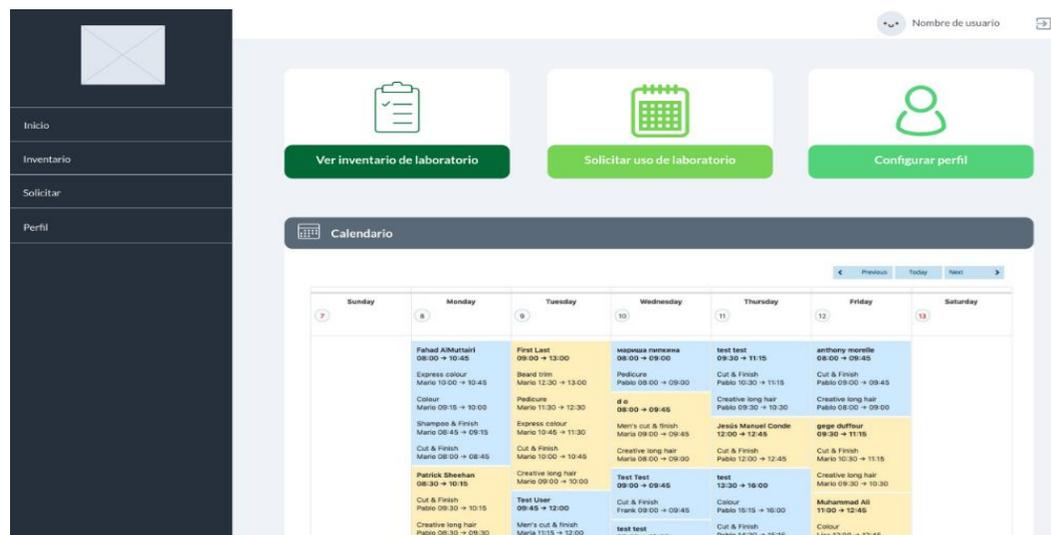
Modelo de maqueta para vista de estadísticas (laboratorista)



Nota. La figura indica el modelo de maquetación de la vista de las estadísticas de lo que será el sistema web.

Figura 13

Modelo de maqueta para vista de estudiante y docente



Nota. La figura indica el modelo de maquetación de la vista que será para docentes y estudiantes de lo que será el sistema web.

Figura 14

Modelo de maqueta para vista de inventario (docente y estudiante)

#	Equipos	Cantidad
1	Autoclave tipo olla	1
2	Agitador magnetico	2
3	Balanza UW620H	3
4	Espectrofotometro	0
5	Estufa universal	2

#	Equipos	Cantidad
1	Autoclave tipo olla	1
2	Agitador magnetico	2
3	Balanza UW620H	3
4	Espectrofotometro	0
5	Estufa universal	2

#	Equipos	Cantidad
1	Acetona presentación 2.5 LTRS	7.5 litros
2	Acetona presentación 2.5 LTRS	7.5 litros
3	Acetona presentación 2.5 LTRS	7.5 litros
4	Acetona presentación 2.5 LTRS	7.5 litros
5	Acetona presentación 2.5 LTRS	7.5 litros

Nota. La figura indica el modelo de maquetación de la vista de la lista de los tipos de EMR existentes, determinada para los docentes y estudiantes de lo que será el sistema web.

Figura 15

Modelo de maqueta para vista de solicitudes (laboratorista)

#	Departamento	Laboratorio	Fecha solicitada	Asignatura	Tema	Finalizar	Editar	Cancelar
1	Ciencias de la vida y de la agricultura	Bromatología	15-09-2022 09:00	Conservación y posrecolección	Obtención de biofilms con actividad biológica	Finalizar	Editar	Cancelar
2	Ciencias de la vida y de la agricultura	Bromatología	10-10-2022 14:00	Conservación y posrecolección	Determinación de fibra	Finalizar	Editar	Cancelar
3	Ciencias de la vida y de la agricultura	Bromatología	20-11-2022 08:00	Conservación y posrecolección	Obtención de biofilms con actividad biológica	Finalizar	Editar	Cancelar
4	Ciencias de la vida y de la agricultura	Bromatología	01-12-2022 13:00	Conservación y posrecolección	Determinación de fibra	Finalizar	Editar	Cancelar
5	Ciencias de la vida y de la agricultura	Bromatología	23-12-2022 15:00	Conservación y posrecolección	Obtención de biofilms con actividad biológica	Finalizar	Editar	Cancelar

Nota. La figura indica el modelo de maquetación de la vista de las solicitudes generadas de lo que será el sistema web.

Figura 16

Modelo de maqueta para crear solicitudes (docente y estudiante)

The screenshot shows a web application interface for creating a laboratory request. On the left is a dark sidebar with navigation links: Inicio, Inventario, Solicitar, and Perfil. The main content area is titled 'Solicitud de uso de laboratorio' and contains a form with the following fields:

- Departamento: Ciencias de la vida (dropdown)
- Carrera: Ing. Biotecnología (dropdown)
- Nombre del laboratorio: Bromatología (dropdown)
- Código del laboratorio: Your name (text input)
- Nombre del usuario: Your name (text input)
- Fecha de uso: Your name (text input)
- Materia/Asignatura: Conservación (dropdown)
- Nivel: Your name (text input)
- N° Usuarios: Your name (text input)
- Tema práctica/proyecto: Your name (text input)
- Categoría del producto: Equipos (dropdown)
- Detalle: Agitador magnetico (dropdown)
- Cantidad: Your name (text input)
- Observación: Type here your message (text input)

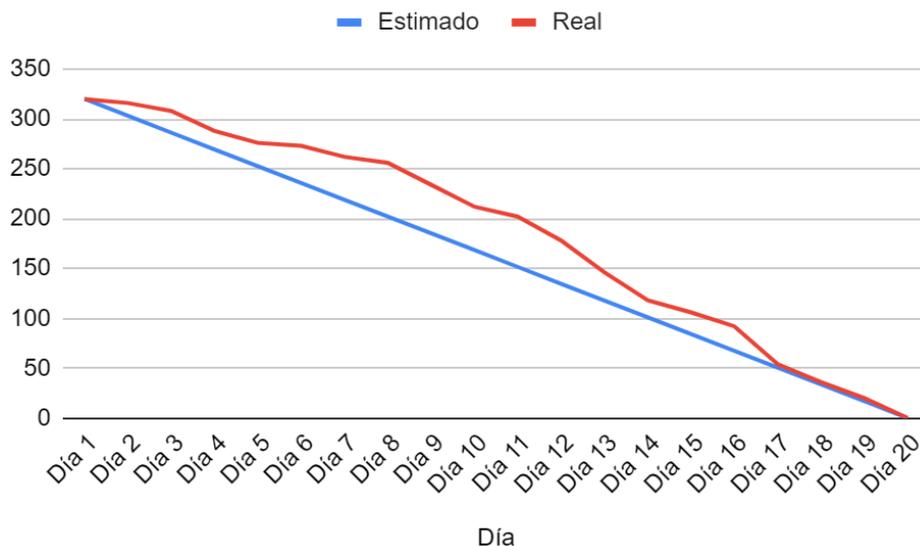
Below the form is a table with the following data:

#	Cantidad	Detalle: Descargo de equipos, materiales, reactivos, insumos, especímenes vivos a ser utilizados	Year
1	Honda	Accord	2009

At the bottom right of the form are two buttons: 'Guardar' (green) and 'Cancelar' (red).

Nota. La figura indica el modelo de maquetación de la vista de la parte de la creación de una solicitud de laboratorios y EMR de lo que será el sistema web.

Burndown chart sprint 1: como se puede observar en la Figura 17, se constó de un retraso en la mayoría de actividades del sprint, debido a que dichas actividades tomaron más tiempo de lo planeado para ser culminadas, pero al final de sprint se pudo finalizar según lo planeado equilibrando el tiempo real.

Figura 17*Burndown chart sprint 1***Sprint 1 - Estimado y Real**

Nota. Esta figura presenta el tiempo real obtenido para el sprint 1 en comparación con el tiempo estimado calculado para las actividades que se debían culminar en este sprint.

Resultados del sprint 2

Diseño de la interfaz de inicio de sesión y creación de cuentas de usuario: se tomó en cuenta el diseño de maquetación inicial para la creación de la interfaz de inicio de sesión del sistema web, implementando otros aspectos más referentes a la vista en donde se hicieron cambios de imagen, fuente y logos, por lo que en la Figura 18 se observa el resultado de la vista de inicio de sesión del sistema web y en la Figura 19 consta la vista del registro de usuarios del sistema web.

Figura 18

Vista de inicio de sesión del sistema web



Nota. Esta figura contiene el resultado del diseño de la vista de inicio de sesión que pertenece al sistema web.

Figura 19

Vista de registro o creación de cuenta de usuario del sistema web



Nota. Esta figura contiene el resultado del diseño de la vista de registro o creación de cuentas de usuarios que pertenecen al sistema web.

Gestión cuentas de usuarios: para la sección de gestionar a los usuarios existentes, así como crear nuevos usuarios, se implementaron las diferentes vistas necesarias con los parámetros requeridos que son de tipo textual y de imagen. Para el administrador se crea una vista en donde puede gestionar los usuarios del sistema web, que sean de rol docente, estudiante o laboratorista, como se observa en la Figura 20, mientras que en la Figura 21 se observa la vista individual que cada usuario tiene para poder realizar modificaciones con respecto a su información.

Figura 20

Gestión de usuarios desde el administrador



The screenshot shows a web application interface for managing users. On the left is a dark sidebar menu with the Ecuadorian coat of arms and the word 'Ecuador' at the top. The menu items are: Inicio, Gestionar inventario, Gestionar usuarios, Laboratoristas (highlighted), Docentes, Estudiantes, Gestionar laboratorio, and Perfil. The main content area is titled 'Lista de laboratoristas' and includes a '+ Agregar' button. Below the title is a table with one entry for 'Katty Medina'. The table has columns for 'Nombre', 'Correo', 'id institucional', 'Firma', and 'Foto'. At the bottom of the table are 'Editar' and 'Eliminar' buttons. The user's email is 'klmedina@espe.edu.ec' and their institutional ID is 'L00382416'.

1	
Nombre	Katty Medina
Correo	klmedina@espe.edu.ec
id institucional	L00382416
Firma	
Foto	
Editar Eliminar	

Nota. Esta figura presenta la gestión de usuarios que consta para el rol de administrador, teniendo control sobre los demás roles de usuarios.

Figura 21

Gestión individual de cada usuario

Perfil

Inicio
inventario
Solicitar
Perfil

Erick Estudiante

Subir foto de usuario

ID Institucional: L00380405
Nombres: Erick Estudiante
Sede: Santo Domingo
Contraseña: Contraseña

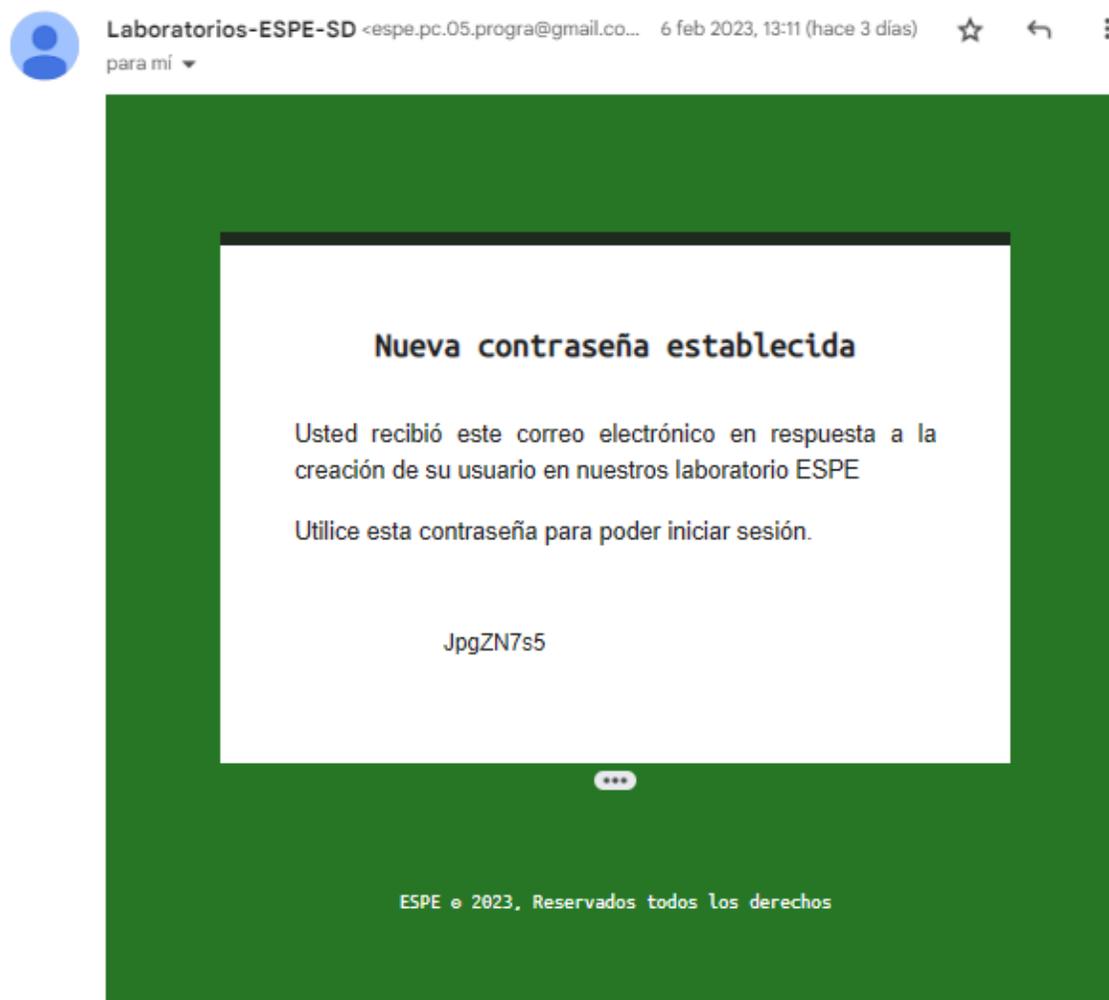
Subir firma de usuario

Nota. Se presenta en esta figura la vista que tiene cada usuario de manera individual para realizar las modificaciones que considere pertinentes.

Dentro de la gestión de cuentas de usuario al crear una cuenta, sea desde la vista del administrador o desde la vista de creación de cuenta en el inicio del programa, el sistema web enviará automáticamente un mensaje al correo electrónico del estudiante, docente o laboratorista con la contraseña de su nueva cuenta. Este proceso es realizado para verificar que realmente tenga acceso a dicho correo institucional con el que se crea su nueva cuenta en el sistema web, una vez recibido el mensaje se podrá usar la contraseña que se encuentra dentro del mismo para proceder a ingresar al sistema web, la Figura 22 es un ejemplo del mensaje que se obtiene con ayuda de la configuración SMTP.

Figura 22

Mensaje con contraseña nueva en correo electrónico



Nota. En la presente figura se muestra un ejemplo de la recepción de un mensaje al correo electrónico el cual contiene la contraseña de la cuenta creada en el sistema web.

Gestión de elementos del inventario: de acuerdo con los requerimientos obtenidos en cuanto a la gestión del inventario de los equipos, materiales y reactivos se crearon las vistas correspondientes que logren el manejo necesario del cual necesita constar el sistema web para cumplir su funcionalidad. Para ello en la Figura 23 se observa el listado en donde únicamente el rol de administrador y laboratorista tienen permiso de poder realizar las operaciones CRUD de

cualquier tipo de elementos del inventario, mientras que en la Figura 24 se observa la vista para la edición del elemento en gestión con sus campos correspondientes.

Figura 23

Vista de la lista de equipos

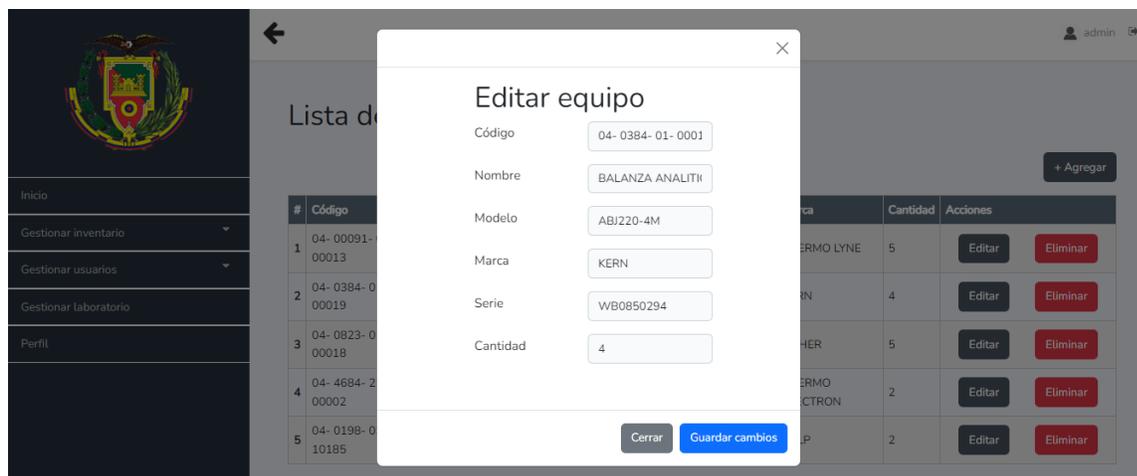


#	Código	Descripción	Modelo	Serie	Marca	Cantidad	Acciones
1	04-00091-01-00013	AGITADOR MAGNETICO	S46725	1071041233385	THERMO LYNE	5	Editar Eliminar
2	04-0384-01-00019	BALANZA ANALITICA 210 G	ABJ220-4M	WB0850294	KERN	4	Editar Eliminar
3	04-0823-01-00018	CENTRIFUGA DE LABORATORIO	CENTRIFIC-225	206N0190	FISHER	5	Editar Eliminar
4	04-4684-22-00002	ESPECTROFOTOMETRO	GENESIS 10 VIS	2D5K332001	THERMO ELECTRON	2	Editar Eliminar
5	04-0198-03-10185	DESTILADOR KJEDAHL	UDK129230V	233047	VELP	2	Editar Eliminar

Nota. En la presente figura se obtiene una vista para el rol de administrador y laboratorista en donde pueden realizar operaciones CRUD en el inventario.

Figura 24

Vista de edición de un equipo



Editar equipo

Código:

Nombre:

Modelo:

Marca:

Serie:

Cantidad:

Nota. Se presenta en esta figura la vista de la edición de un elemento del inventario con los campos que fueron considerados como necesarios.

No obstante, en la Figura 25 se tiene una vista particular para los roles de docente y estudiantes, en donde podrán únicamente visualizar los equipos, materiales y reactivos que se encuentren existentes con su respectiva cantidad para constatar su disponibilidad.

Figura 25

Vista de inventario existente



#	Nombre	Cantidad
1	AGITADOR MAGNETICO	5
2	BALANZA ANALITICA 210 G	4
3	CENTRIFUGA DE LABORATORIO	5
4	ESPECTROFOTOMETRO	2
5	DESTILADOR KJEDAHN	2

#	Nombre	Cantidad
1	ALCOHOLIMETROS	4
2	EMBUDO DE SEPARACIÓN DE 250ML	2
3	LACTODENSIMETROS	5
4	CAPSULA DE PORCELANA 10 CM DE DIAMETRO	4

Nota. Esta figura presenta la vista que tienen los docentes y estudiantes para constatar la disponibilidad de un equipo, material o reactivo en el inventario del sistema web.

Gestión de laboratorios y materias de cada carrera: para poder introducir los Laboratorios de Bromatología y Microbiología en el sistema web, se consta de una vista en donde se pueden crear los laboratorios necesarios dentro del rol de administrador, logrando emplear las operaciones CRUD de dichos laboratorios, además de la creación de materias para validar de qué carrera proviene el estudiante al realizar una solicitud, ya que la materia se encuentra ligada a la carrera y nivel que se cursa como se puede comprobar en la Figura 26.

Figura 26

Gestión de laboratorios y materias

The screenshot shows a web application interface for managing laboratories and subjects. On the left is a dark sidebar menu with the following items: Inicio, Gestionar inventario, Gestionar usuarios, Gestionar laboratorio, and Perfil. The main content area is light blue and contains two sections: 'Laboratorios' and 'Materias'. Each section has a '+ Agregar' button and a table with columns for ID, Name, and Status, and an 'Acciones' column with 'Editar' and 'Eliminar' buttons.

Laboratorios

#	Codigo	Nombre	Estado	Acciones
1	Lab-001	Laboratorio de bromatología	Disponible	Editar Eliminar
2	Lab-002	Laboratorio de microbiología	Disponible	Editar Eliminar

Materias

#	Nombre	Carrera	Nivel	Acciones
1	Desarrollo de microbios	Agropecuaria	Sexto	Editar Eliminar
2	Análisis de células	Biotecnología	Quinto	Editar Eliminar

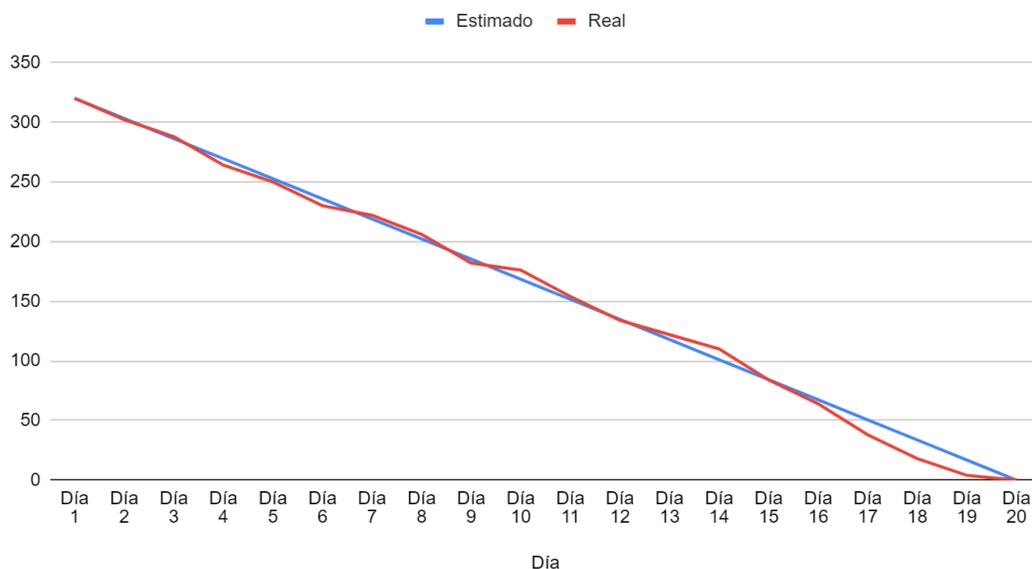
Nota. En esta figura se comprueba la creación de la vista para gestionar laboratorios y materias, elementos los cuales son necesarios para la realización de una solicitud.

Burndown chart Sprint 2: en el desarrollo de las actividades del sprint 2 se encontraron muy pocas alteraciones correspondientes con el tiempo estimado y el tiempo real, como se puede observar en la Figura 27, a excepción de que en las últimas actividades el tiempo estimado fue mayor que el tiempo real al realizar las actividades de aquellos días visualizados en el burndown chart del sprint 2.

Figura 27

Burndown chart Sprint 2

Sprint 2 - Estimado y Real



Nota. Esta figura presenta el resultado del burndown chart correspondiente al sprint 2, en donde no hay mucha diferencia entre el tiempo estimado y real.

Resultados del sprint 3

Gestión de solicitudes de uso de laboratorio e inventario: para el proceso del manejo de las solicitudes de laboratorios, equipos, materiales y reactivos se desarrolla una vista con el contenido necesario para que cumpla su funcionalidad. En la Figura 28 se muestra la sección en donde se enlistan las solicitudes que se generen dentro del sistema web, mientras que en la Figura 29 se puede observar el proceso que se debe realizar para llegar a crear o generar una solicitud, proceso en el cual se realiza la selección de cada una de las opciones necesarias para el usuario con el fin de cumplir su cometido.

Figura 28

Vista de las solicitudes creadas



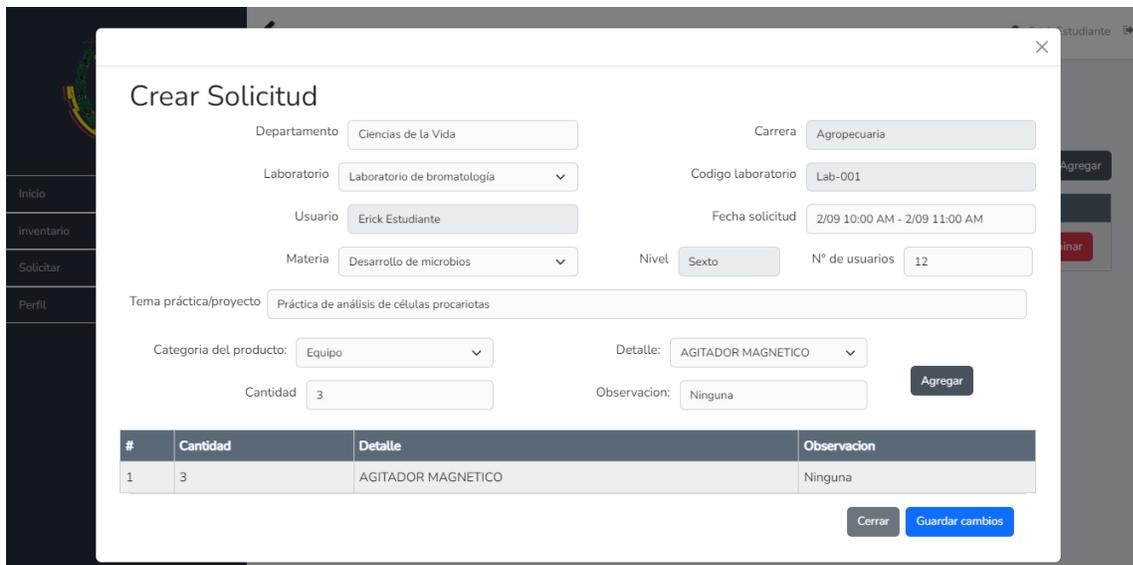
The screenshot shows a web interface for requesting laboratory use. On the left is a dark sidebar with a logo and navigation links: Inicio, inventario, Solicitar, and Perfil. The main area is titled 'Solicitar uso de laboratorio' and includes a '+ Agregar' button. Below the title is a table with the following data:

#	Departamento	Laboratorio	Fecha solicitada	Asignatura	Tema	Solicitante	Estado	Acciones
1	Ciencias de la Vida	Laboratorio de bromatología	2023-02-08 15:31:04 : 2023-02-14 09:00:00	Desarrollo de microbios	Práctica #1	Erick Estudiante	Aprobado	

Nota. Esta figura muestra la sección visual en donde se detallan y enlistan las solicitudes que docentes o estudiantes hayan realizado, esta vista es individual dentro de cada usuario de rol docente o estudiante.

Figura 29

Vista de creación de solicitudes



The screenshot shows a 'Crear Solicitud' form with the following fields and values:

- Departamento: Ciencias de la Vida
- Carrera: Agropecuaria
- Laboratorio: Laboratorio de bromatología
- Codigo laboratorio: Lab-001
- Usuario: Erick Estudiante
- Fecha solicitud: 2/09 10:00 AM - 2/09 11:00 AM
- Materia: Desarrollo de microbios
- Nivel: Sexto
- Nº de usuarios: 12
- Tema práctica/proyecto: Práctica de análisis de células procariontas
- Categoría del producto: Equipo
- Detalle: AGITADOR MAGNETICO
- Cantidad: 3
- Observacion: Ninguna

At the bottom right are buttons for 'Agregar', 'Cerrar', and 'Guardar cambios'. Below the form is a table with the following data:

#	Cantidad	Detalle	Observacion
1	3	AGITADOR MAGNETICO	Ninguna

Nota. En esta figura se puede observar el proceso que se debe cumplir para la creación de una solicitud con todos los campos y opciones necesarias para su creación.

Con ayuda de la configuración SMTP implementada, se obtiene como resultado el envío de un mensaje al correo electrónico de los usuarios que cuenten con el rol de laboratorista,

mensaje en el cual se notifica que existe una nueva solicitud pendiente de aprobación y como se muestra en la Figura 30, al dar clic en el botón se podrá dirigir al sistema web.

Figura 30

Correo electrónico de aviso de solicitud para laboratorista



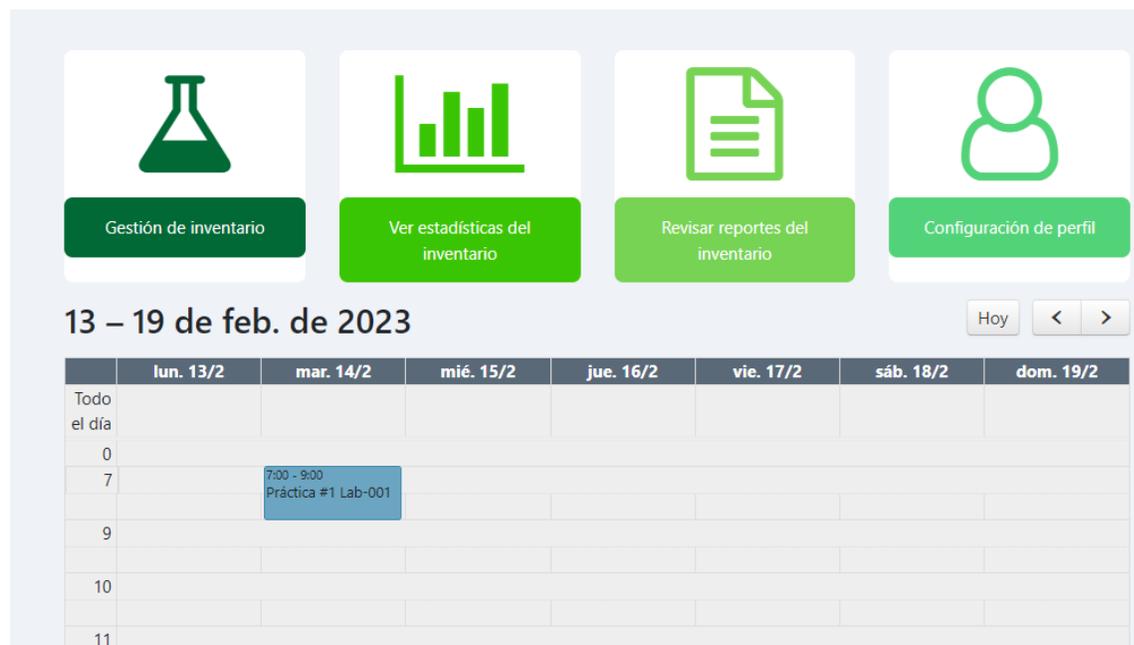
Nota. En esta figura se puede observar un mensaje en el correo electrónico de un usuario de rol laboratorista en donde tiene aviso de que existe una nueva solicitud.

Al ser aprobada la solicitud por parte del usuario que tenga el rol de laboratorista, se procederá a mostrar dentro del calendario la reserva que se encuentra para la fecha en la que consta en la solicitud, además de los detalles del tema de la solicitud y el laboratorio el cual será

ocupado por el usuario que realizó dicha solicitud. El contenido que se muestra en la Figura 31 será visible para todos los tipos de usuarios indistintamente de su rol.

Figura 31

Detalles de solicitud aprobada dentro del calendario



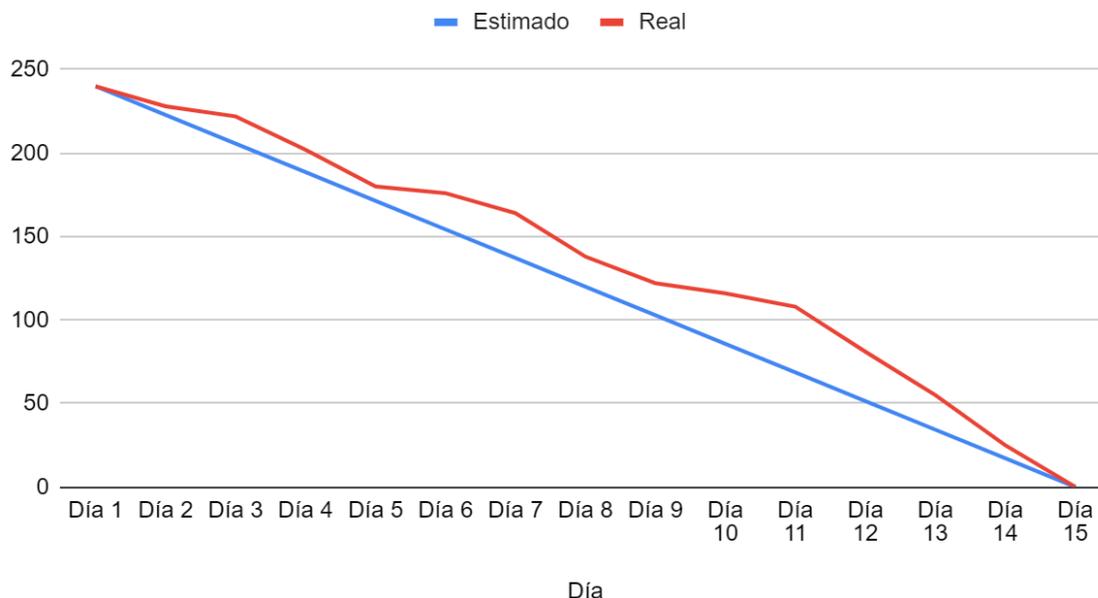
Nota. En esta figura se puede observar que al ser aprobada una solicitud se mostrarán detalles concisos de dicha solicitud para que sea visible para todos los roles.

Burndown chart sprint 3: con respecto al sprint 3, como se puede observar en el burndown chart de la Figura 32, se contó con inconsistencias nocivas en cuanto al tiempo estimado y el tiempo real que tomó cumplir con las actividades que fueron planteadas en el sprint 3, a pesar de ello se logró culminar a tiempo el sprint sin tener deudas pendientes de actividades o de tiempo.

Figura 32

Burndown chart Sprint 3

Sprint 3 - Estimado y Real



Nota. Esta figura presenta el tiempo real obtenido para el sprint 3 en comparación con el tiempo estimado calculado para las actividades que se debían culminar en este sprint.

Resultados del sprint 4

Creación de reportes en formato PDF: por medio de los documentos obtenidos inicialmente, se crearon los modelos de documentos dentro del sistema web, los cuales son necesarios para el usuario de con rol de laboratorista en su manejo de laboratorios. Debido a esto se consta de una vista en la cual se pueden obtener los diferentes tipos de documentos en formato PDF para descargar como se observa en la Figura 33.

Los documentos que se logran obtener en el sistema web son de Solicitud de Uso de Laboratorio en la Figura 34, Bitácora de Uso de Laboratorio en la Figura 35 y Registro de Uso de Equipos de Laboratorio en la Figura 36.

Figura 33

Vista para la obtención de documentos en formato PDF

Jennifer Sanchez

Laboratorios

#	Código	Nombre	Estado	Acciones
1	001	Lab1	Activo	Descargar
2	002	Lab2	Activo	Descargar

Solicitudes

#	Departamento	Laboratorio	Fecha solicitada inicial	Fecha solicitada final	Asignatura	Tema	Solicitante	Acciones
1	Ciencias de la vida y la agricultura	Lab1	2023-02-17 07:00:00	2023-02-17 09:00:00	Conservación y posrevolución	Obtención de biofilms con actividad biológica y determinación de fibra	Erick Calle	Descargar

Equipos

#	Código	Descripción	Modelo	Serie	Marca	Cantidad	Reporte
1	1	aaaaa	aaaaa	aaaaa	aaaaa	3	Descargar
2	2	bbbb	bbbb	bbbb	bbbb	0	Descargar

Nota. En esta figura se presenta la lista de la obtención de los diferentes documentos que se pueden obtener dentro del sistema web, únicamente para los usuarios con rol de laboratorista.

Figura 34

Contenido ejemplar de Solicitud de Uso de Laboratorio

		SOLICITUD DE USO DE LABORATORIO		Código documento: DCVA-SLC-V2-2021-006	
DEPARTAMENTO:	Ciencias de la Vida	CARRERA		Agropecuaria	
NOMBRE DEL LABORATORIO:	Laboratorio de bromatología	CÓDIGO DEL LABORATORIO:		Lab-001	
NOMBRE USUARIO / SOLICITANTE:	Erick Estudiante	FECHA DE USO LABORATORIO:		2023-02-14 07:00:00 2023-02-14 09:00:00	
MATERIA / ASIGNATURA:	Desarrollo de microbios	NIVEL:	Sexto	Nº USUARIOS:	12
TEMA PRÁCTICA / PROYECTO:	Práctica #1				
CANTIDAD	DETALLE: DESCARGO DE EQUIPOS, MATERIALES, REACTIVOS, INSUMOS, ESPECÍMENES VIVOS A SER UTILIZADOS.			OBSERVACIONES	
7	AGITADOR MAGNETICO			Ninguna	
2	EMBUDO DE SEPARACIÓN DE 250ML			Ninguna	
SOLICITANTE: Firma:..... ESTUDIANTE / DOCENTE / INVESTIGADOR		AUTORIZADO POR: Firma:..... JEFE DE LABORATORIOS		ENTREGADO POR: Firma: ANALISTA / TÉCNICO DEL LABORATORIO	

Nota. En esta figura se presenta el contenido del PDF respectivo a Solicitud de Uso de Laboratorio.

Figura 35

Contenido ejemplar de Bitácora de Uso de Laboratorio

		BITÁCORA DE USO DE LABORATORIO				Código de documento: DCVA-BTC-VI-2020-011					
DEPARTAMENTO:		CIENCIAS DE LA VIDA Y LA AGRICULTURA		CARRERA:		? Ing. Agropecuaria ? Ing. Biotecnología					
NOMBRE DEL LABORATORIO:		Laboratorio de bromatología				CÓDIGO DEL LAB.: Lab-001					
FECHA dd/mm/aa	AREA		USUARIO			NOMBRE USUARIO	AREA / TEMA / ENSAYO	HORA		FIRMA	OBSERVACIONES
	D	I	D	A	E			INICIO	FINAL		
2023-02-08 20:30:15						Erick Estudiante	Práctica #1	2023-02-14 07:00:00	2023-02-14 09:00:00		
*AREA: D=Docencia, I=Investigación *USUARIO: D=Docente, A=Analista, E=Estudiante/Tesista /Pasante											
OBSERVACIONES GENERALES:											

Nota. En esta figura se presenta el contenido del PDF respectivo a Bitácora de Uso de Laboratorio.

Figura 36

Contenido ejemplar de Registro de Uso de Equipos de Laboratorio

	REGISTRO DE USO DE EQUIPOS DE LABORATORIO	CÓDIGO DE DOCUMENTO: DCVA-RGT-V1-2019-012
---	--	---

DEPARTAMENTO	CIENCIAS DE LA VIDA Y LA AGRICULTURA	CARRERA	Agropecuaria			
NOMBRE DEL LABORATORIO	Laboratorio de bromatología					
Nombre del Equipo	Marca/Modelo/A	Serie	Código	Custodio		
AGITADOR MAGNETICO	THERMO LYNE/S46725/2023-01-02 10:34:06	1071041233385	04-00091-01-00013			
FECHA dd/mm/aa	OPERACIÓN / CONTROL (V,M,C)	NOMBRE USUARIO / FIRMA	HORA		ESTADO DEL EQUIPO	OBSERVACIONES / RESULTADO
			Inicio	Fin		
2023-02-08 20:30:15		Erick Estudiante	2023-02-14 07:00:00	2023-02-14 09:00:00		Ninguna

* En descripción del uso anotar la actividad realizada con el equipo o si fue objeto de mantenimiento (M), verificación (V) o calibración (C).

* En el estado anotar luego del uso si este fue: B = Bueno, R = Regular o M = Malo.

Nota. En esta figura se presenta el contenido del PDF respectivo al Registro de Uso de Equipos de Laboratorio.

Obtención de estadísticas por uso: para obtener un resumen de los equipos, materiales y reactivos más utilizados se creó una vista dentro del sistema que únicamente sirva para el usuario con rol de laboratorista, en donde podrá obtener dicha información de manera gráfica.

Además de la cantidad de usuarios, laboratorios, elementos en inventario y solicitudes que existen en el momento dentro del sistema web, tal y como se puede observar en la siguiente figura.

Figura 37

Vista de estadísticas para laboratoristas



Nota. En esta figura se puede observar el contenido de la vista de estadísticas para los usuarios con rol de laboratorista.

Funcionamiento del sistema web desde un servidor: Para cumplir con el alojamiento del sistema web en un servidor, se utilizó AWS. Este proveedor ofrece un periodo de prueba gratuito de un mes, durante el cual se proporcionan los recursos necesarios y suficientes para el correcto funcionamiento del sistema web. En la Figura 38, se puede observar que el sistema web está cargado y en ejecución de manera adecuada. Además, en la Figura 39, se muestra la creación de una base de datos dentro de AWS con el propósito de vincularla al sistema web alojado.

Figura 38

Sistema web alojado en servidor de AWS

Elastic Beanstalk > Entornos > Labbmepesd-env

Labbmepesd-env Actualizar Acciones ▼

Labbmepesd-env.eba-mn6ty59q.us-east-1.elasticbeanstalk.com (e-rmp55t3r2m)
Nombre de la aplicación: LabBMESPESD

Estado	Versión en ejecución	Plataforma
<p>Aceptar</p> <p>Causas</p>	<p>labbmepesd-source-2</p> <p>Cargar e implementar</p>	<p>PHP 8.1 running on 64bit Amazon Linux 2/3.5.4</p> <p>Cambiar</p>

Nota. En esta figura se puede comprobar que el sistema web se encuentra alojado y en ejecución en un hosting de AWS.

Figura 39

Base de datos creada en servidor de AWS.

RDS > Databases > dblabbmepesd

dblabbmepesd Modificar Acciones ▼

Resumen

Identificador de base de datos dblabbmepesd	CPU 2.76%	Estado Disponible	Clase db.t3.micro
Rol Instancia	Actividad actual 0 Conexiones	Motor MySQL Community	Región y AZ us-east-1c

Nota. En esta figura se puede visualizar la base de datos creada para el sistema web dentro de AWS, la cual se encuentra disponible en tiempo real.

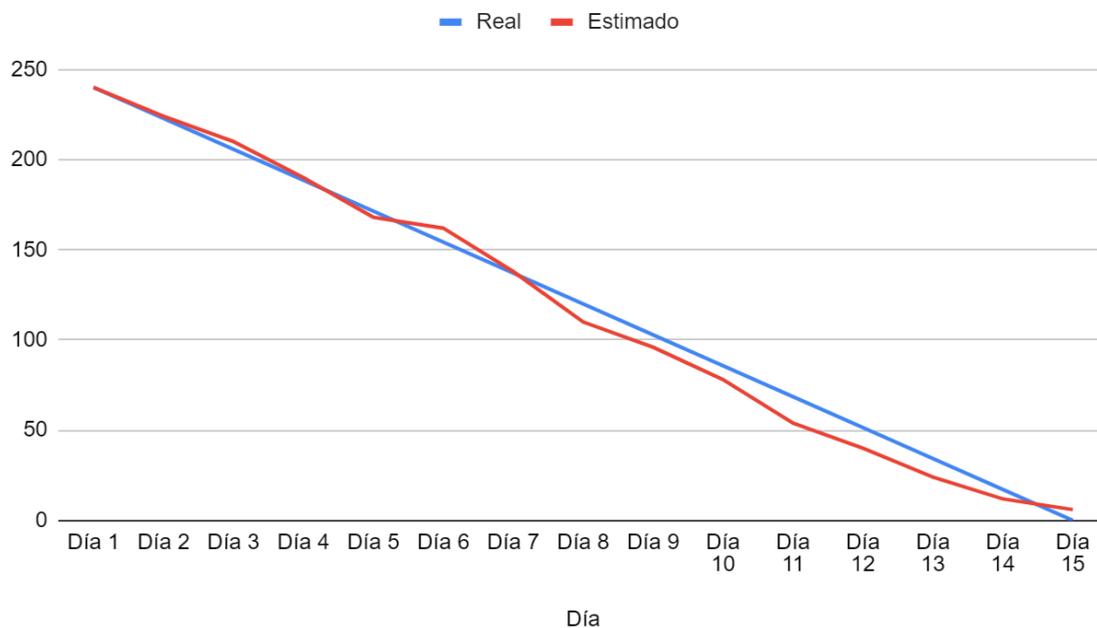
Burndown chart sprint 4: en cuanto al sprint 4, en la Figura 40 se puede observar el burndown chart obtenido en el cual se puede deducir que no hubo varianza significativa entre el tiempo estimado y el tiempo real de la realización de este sprint, es más, en los últimos días las actividades fueron realizadas en menor tiempo del que se estimaba, logrando así que el último

sprint termine a tiempo, a excepción de que debido a futuras implementaciones o futuras mejoras e implementaciones se mantiene abierta la última actividad del sprint 4.

Figura 40

Burndown chart Sprint 4

Sprint 4 - Real y Estimado



Nota. En esta figura se puede visualizar el burndown chart del sprint 4 y la comparación entre el tiempo estimado y tiempo real de realización.

Revisión y Retrospectiva

En esta sección del informe se presentarán los detalles necesarios que se tomaron en cuenta en la reunión que se lleva a cabo al final de cada sprint. Con la finalidad de revisar los avances y describir las tareas que salieron bien, las que salieron mal y las que se pueden mejorar en el siguiente sprint.

Reuniones para la revisión de los sprints

Sprint 1

En la Tabla 21 se presenta la información resumida sobre la reunión de revisión de los avances del primer sprint. Para ello se define el motivo, los participantes, la fecha, la duración, los avances que se lograron y los comentarios de los participantes.

Tabla 21

Reunión para la revisión del primer sprint

Reunión Sprint Review	
Motivo	Presentación y revisión de los entregables finales del primer sprint. Verificar el cumplimiento de las actividades del Sprint Backlog.
Participantes	Product Owner: Ing. Katty Medina SCRUM Master: Ing. Christian Coronel Development Team: Erick Calle, Jennifer Sánchez
Fecha	23/11/2022
Duración	1 hora
Entrada	Diseño de los diagramas UML (clases y caso de uso) de la base de datos relacional. Diseño de la maqueta del sistema web.
Salida	Comentarios correctivos, sugerencias y retrospectiva de los entregables presentados.

Nota. Esta tabla presenta la información general sobre la reunión de revisión de los avances del primer sprint. Fuente: Elaboración propia.

Sprint 2

En la Tabla 22 se presenta la información resumida sobre la reunión de revisión de los avances del segundo sprint. Para ello se define el motivo, los participantes, la fecha, la duración, los avances que se lograron y los comentarios de los participantes.

Tabla 22*Reunión para la revisión del segundo sprint*

Reunión Sprint Review	
Motivo	Presentación y revisión de los entregables finales del segundo sprint. Verificar el cumplimiento de las actividades del Sprint Backlog.
Participantes	Product Owner: Ing. Katty Medina SCRUM Master: Ing. Christian Coronel Development Team: Erick Calle, Jennifer Sánchez
Fecha	21/12/2022
Duración	1 hora
Entrada	Diseño y funcionalidad de los módulos del sistema web.
Salida	Comentarios correctivos, sugerencias y retrospectiva de los entregables presentados.

Nota. Esta tabla presenta la información general sobre la reunión de revisión de los avances del segundo sprint. Fuente: Elaboración propia.

Sprint 3

En la Tabla 23 se presenta la información resumida sobre la reunión de revisión de los avances del tercer sprint. Para ello se define el motivo, los participantes, la fecha, la duración, los avances que se lograron y los comentarios de los participantes.

Tabla 23*Reunión para la revisión del tercer sprint*

Reunión Sprint Review	
Motivo	Presentación y revisión de los entregables finales del tercer sprint. Verificar el cumplimiento de las actividades del Sprint Backlog.
Participantes	Product Owner: Ing. Katty Medina SCRUM Master: Ing. Christian Coronel Development Team: Erick Calle, Jennifer Sánchez

Reunión Sprint Review

Fecha	11/01/2023
Duración	1 hora
Entrada	Aumento en el diseño y funcionalidad de los módulos del sistema web.
Salida	Comentarios correctivos, sugerencias y retrospectiva de los entregables presentados.

Nota. Esta tabla presenta la información general sobre la reunión de revisión de los avances del tercer sprint. Fuente: Elaboración propia.

Sprint 4

En la Tabla 24 se presenta la información resumida sobre la reunión de revisión de los avances del cuarto sprint. Para ello se define el motivo, los participantes, la fecha, la duración, los avances que se lograron y los comentarios de los participantes.

Tabla 24

Reunión para la revisión del cuarto sprint

Reunión Sprint Review

Motivo	Presentación y revisión de los entregables finales del cuarto sprint. Verificar el cumplimiento de las actividades del Sprint Backlog.
Participantes	Product Owner: Ing. Katty Medina SCRUM Master: Ing. Christian Coronel Development Team: Erick Calle, Jennifer Sánchez
Fecha	01/02/2023
Duración	1 hora
Entrada	Aumento en el diseño y funcionalidad de los módulos del sistema web. Sistema web subido en un servidor.
Salida	Comentarios correctivos, sugerencias y retrospectiva de los entregables presentados.

Nota. Esta tabla presenta la información general sobre la reunión de revisión de los avances del cuarto sprint. Fuente: Elaboración propia.

Retrospectiva de los sprints

Sprint 1

En la Tabla 25 se presentan los resultados que se obtuvieron de la reunión enfocada a la revisión de los entregables del primer sprint. En la tabla se describen todas las actividades que se salieron bien, las que salieron mal y las que se van a corregir.

Tabla 25

Retrospectiva de la reunión de revisión del primer sprint

¿Qué salió bien en el primer sprint?	¿Qué salió mal en el primer sprint?	¿Qué mejoras se pueden realizar para los próximos sprints?
Se cumplieron con todas las actividades planificadas en el sprint 2.	Retraso al seleccionar las herramientas, para desarrollar el sistema web.	Mejorar la definición de las tablas y atributos de acuerdo con los requerimientos solicitados, así como las relaciones entre las tablas.
Se reunió la información requerida sobre los términos, métodos y herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto.	Existieron retrasos en la comprensión y aprendizaje del uso del framework Laravel, ya que era una herramienta con la que se interactuaba por primera vez.	Agregar un datepicker para definir la hora de inicio y fin del uso de un laboratorio, en la interfaz donde se solicita el uso de un laboratorio.
Se definieron adecuadamente las tablas y sus atributos, tomando en cuenta los requerimientos del product owner y los documentos usados en la gestión de los laboratorios.	Al realizar el diagrama de la base de datos, existió confusión al momento de relacionar algunas tablas. Esto resultó en relaciones incorrectas y la falta de relación entre algunas tablas.	
Se adquirió conocimiento sobre el uso del framework Laravel para el desarrollo de un sistema web conectado al	En el diseño de la interfaz correspondiente a la solicitud de un laboratorio en la maquetación, faltó agregar	

¿Qué salió bien en el primer sprint?	¿Qué salió mal en el primer sprint?	¿Qué mejoras se pueden realizar para los próximos sprints?
sistema gestor de base de datos MySQL.	un datepicker para definir la hora de finalización del uso del laboratorio.	
El diseño de la maquetación del sistema web fue apropiado y se respetó la paleta de colores de acuerdo con los colores básicos de la universidad.		

Nota. Esta tabla presenta la descripción de los resultados obtenidos en base a la reunión de revisión final del primer sprint. Fuente: Elaboración propia.

Sprint 2

En la Tabla 26 se presentan los resultados que se obtuvieron de la reunión enfocada a la revisión de los entregables del segundo sprint. En la tabla se describen todas las actividades que se salieron bien, las que salieron mal y las que se van a corregir.

Tabla 26

Retrospectiva de la reunión de revisión del segundo sprint

¿Qué salió bien en el segundo sprint?	¿Qué salió mal en el segundo sprint?	¿Qué mejoras se pueden realizar para los próximos sprints?
Se cumplieron con todas las actividades planificadas en el sprint 2.	Las imágenes usadas en el diseño de la interfaz de inicio de sesión no corresponden a los laboratorios de la sede Santo Domingo.	Usar fotos correspondientes a los laboratorios de la sede Santo Domingo, para el diseño del sistema web.
El logueo en el sistema web funciona adecuadamente. Donde se hace el control de autenticación y autorización.	Cuando un docente o estudiante se registra de forma autónoma en el sistema web, ingresa su correo institucional y	Eliminar la opción para que los docentes o estudiantes asignen una contraseña al registrarse. Con el objetivo de que al crear su cuenta, se

¿Qué salió bien en el segundo sprint?	¿Qué salió mal en el segundo sprint?	¿Qué mejoras se pueden realizar para los próximos sprints?
<p>La creación de los usuarios con rol de docente o estudiante se registra sin ningún inconveniente en la base de datos.</p>	<p>establece una contraseña. Esto impide verificar si el correo institucional es válido o existente.</p>	<p>les envíe a su correo una contraseña temporal para que puedan iniciar sesión.</p>
<p>El usuario administrador puede gestionar adecuadamente los usuarios, agregando, visualizando, modificando y eliminando sus datos.</p>	<p>El perfil de usuario sólo cuenta con los datos básicos de una persona. Sin embargo, carece de una foto del usuario, lo cual impide identificarlo.</p>	<p>Permitir que los usuarios suban una foto de perfil al configurar su cuenta.</p>
<p>Cuando el administrador agrega un nuevo usuario se genera una clave temporal, la cual se envía adecuadamente al correo del usuario que se acaba de registrar.</p>		
<p>El usuario con el rol de administrador o laboratorista puede gestionar adecuadamente el inventario de los laboratorios, agregando, visualizando, modificando y eliminando sus datos.</p>		
<p>El usuario administrador puede gestionar adecuadamente los laboratorios, agregando, visualizando, modificando y eliminando sus datos.</p>		
<p>El usuario administrador puede gestionar adecuadamente las</p>		

¿Qué salió bien en el segundo sprint?	¿Qué salió mal en el segundo sprint?	¿Qué mejoras se pueden realizar para los próximos sprints?
<p>materias o asignaturas que requieren usar los Laboratorios de Bromatología y Microbiología. Donde puede agregar, visualizar, modificar y eliminar los datos del inventario.</p> <p>Los usuarios pueden actualizar o modificar la información de su cuenta.</p>		

Nota. Esta tabla presenta la descripción de los resultados obtenidos en base a la reunión de revisión final del segundo sprint. Fuente: Elaboración propia.

Sprint 3

En la Tabla 27 se presentan los resultados que se obtuvieron de la reunión enfocada a la revisión de los entregables del tercer sprint. En la tabla se describen todas las actividades que se salieron bien, las que salieron mal y las que se van a corregir.

Tabla 27

Retrospectiva de la reunión de revisión del tercer sprint

¿Qué salió bien en el tercer sprint?	¿Qué salió mal en el tercer sprint?	¿Qué mejoras se pueden realizar para los próximos sprints?
Se cumplieron con todas las actividades planificadas en el sprint 3.	Existieron errores en el desarrollo de las solicitudes, por tal motivo existieron retrasos en su cumplimiento.	Validar los campos de solicitud de un laboratorio, especialmente el que indica el día y la hora de inicio y fin del uso del laboratorio. Esto con el fin de evitar solicitudes fuera del horario laboral de la ESPE.
El registro de solicitudes de uso de un laboratorio se lleva	No se ha establecido ningún control de validación para la	Mejorar la solicitud de un laboratorio para evitar

¿Qué salió bien en el tercer sprint?	¿Qué salió mal en el tercer sprint?	¿Qué mejoras se pueden realizar para los próximos sprints?
<p>a cabo de forma adecuada. Esto incluye la solicitud de uso de materiales, equipos o sustancias. Solo los usuarios con el rol de docente o estudiante pueden realizar esta acción.</p>	<p>selección de la hora de inicio y fin, con el fin de evitar solicitudes fuera del horario laboral (antes de las 7 am y después de las 4 pm).</p>	<p>solicitar una cantidad excesiva de inventario, en relación a la cantidad disponible realmente.</p>
<p>Se envía un correo a la laboratorista para informarle sobre la solicitud hecha por un docente o estudiante y realizar la respectiva aprobación.</p>	<p>Cuando se solicita un inventario (material, equipo o reactivo) y este ya no esté disponible, se realiza la resta correspondiente. En lugar de mostrar un mensaje de indisponibilidad, la interfaz del inventario disponible presenta un valor negativo.</p>	<p>Mejorar la presentación de las reservas de los laboratorios presentadas en el calendario de las interfaces principales.</p>
<p>Cuando la laboratorista aprueba la solicitud, el inventario se actualiza de manera adecuada y muestra la cantidad actualmente disponible de materiales, equipos y reactivos a los usuarios con los roles de docente o estudiante.</p>		
<p>La reserva del laboratorio se presenta correctamente en el calendario de todos los usuarios, ubicado en la interfaz principal, una vez que la laboratorista aprueba la solicitud.</p>		

Nota. Esta tabla presenta la descripción de los resultados obtenidos en base a la reunión de revisión final del tercer sprint. Fuente: Elaboración propia.

Sprint 4

En la Tabla 28 se presentan los resultados que se obtuvieron de la reunión enfocada a la revisión de los entregables del cuarto sprint. En la tabla se describen todas las actividades que se salieron bien, las que salieron mal y las que se van a corregir.

Tabla 28

Retrospectiva de la reunión de revisión del cuarto sprint

¿Qué salió bien en el cuarto sprint?	¿Qué salió mal en el cuarto sprint?	¿Qué mejoras se pueden realizar para los próximos sprints?
Se cumplieron con todas las actividades planificadas en el sprint 4.	Los correos enviados a la laboratorista no cumplen con la paleta de colores establecida al comienzo del desarrollo del sistema web.	Mejorar el diseño del correo electrónico que se envía a los usuarios para proporcionarles su contraseña temporal, así como los correos que recibe la laboratorista para aprobar una solicitud.
Los reportes de laboratorio e inventario se generaron de manera adecuada, de acuerdo con las solicitudes aprobadas.	Existieron interfaces donde se presentaban datos en el idioma inglés. El sistema web es manejado en el idioma español.	Establecer en un solo idioma todas las interfaces del sistema web.
El usuario de rol laboratorista puede visualizar el dashboard del sistema web, el cual fue generado de manera adecuada, cumpliendo con las solicitudes aprobadas.		
Se logró recolectar información real, para llenar los campos del sistema web con datos reales.		
Se alojó el sitio web en un servidor para que pueda ser visualizado a través de una URL.		

Nota. Esta tabla presenta la descripción de los resultados obtenidos en base a la reunión de revisión final del cuarto sprint. Fuente: Elaboración propia.

Capítulo IV: Caso de estudio

En el cuarto capítulo se da a conocer la arquitectura de la cual está compuesta el sistema web, los requerimientos de acceso y descripción del sistema, la recolección de datos para el sistema web, la realización de las pruebas necesarias, para poder obtener las correcciones y mejoras, finalizando con los trabajos a futuro que se prevé en el sistema web.

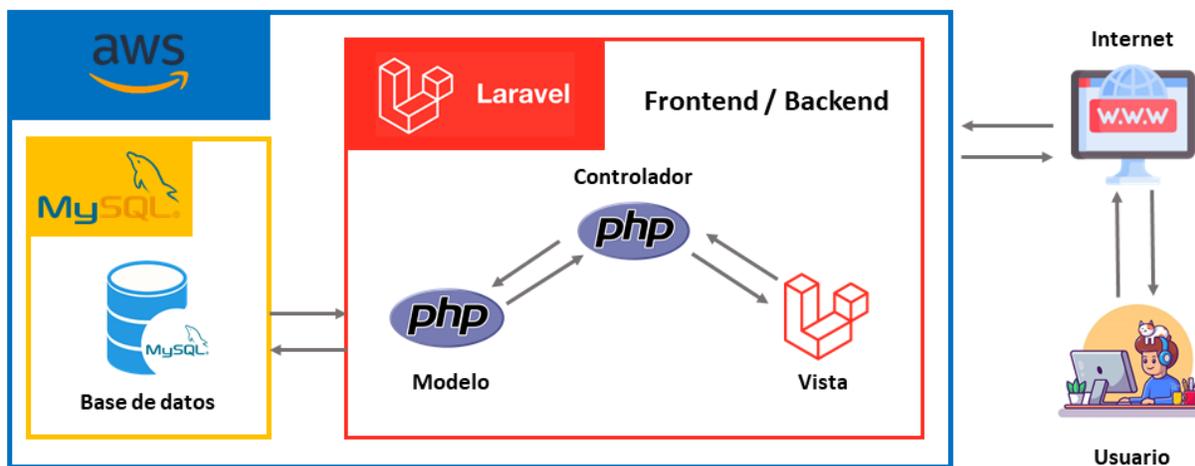
Arquitectura

En la Figura 41 se muestra la arquitectura empleada para el desarrollo del sistema web de control de inventario. Para su acceso, el usuario requiere una conexión a internet y un navegador web. El servidor AWS alberga la base de datos y el programa desarrollado en Laravel que conforman el sistema. Además, se cuenta con un mes gratuito para utilizar estas herramientas.

Para el desarrollo de la aplicación web se utilizó Laravel, cuyo patrón de diseño está basado en MVC. Las plantillas Blade que vienen por defecto permiten trabajar las vistas y para la programación de los controladores y modelos se usó PHP. Cabe mencionar que el modelo contiene la lógica del negocio, así como operaciones relacionadas con la base de datos. En cambio, las vistas son archivos HTML que presentan al usuario una interfaz gráfica para interactuar con el sistema; mientras tanto, los controladores gestionan la información recibida desde el usuario para realizar cualquier acción requerida.

Figura 41

Arquitectura empleada en el desarrollo del sistema web.



Nota. En esta figura se puede visualizar la estructura básica del sistema web. Fuente: Elaboración propia.

Aplicación del sistema

Acceso al sistema web

Los usuarios deben cumplir con los requisitos necesarios para interactuar con el sistema web. Estos incluyen:

- Un computador de escritorio o portátil.
- Conexión estable a internet.
- Un navegador web como: Chrome, Opera, Brave o Microsoft Edge.
- Un correo electrónico de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Una cuenta en el sistema web.

En caso de no disponer de una cuenta, se puede crear desde la interfaz inicial. Esto solo es posible para aquellos usuarios que sean parte de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Al momento de crear la cuenta, se solicita ingresar el correo institucional correspondiente a la ESPE. Una vez completado el proceso de registro, se recibirá un correo electrónico con la contraseña temporal para iniciar sesión.

Descripción del sistema web

El sistema web de control de inventario de los Laboratorios de Bromatología y Microbiología está compuesto por seis módulos: inicio de sesión, gestión de cuentas de usuarios, gestión de inventario, gestión de laboratorios y materias, gestión de solicitudes y reportes y estadísticas.

Módulo de inicio de sesión: Para acceder al sistema web, primero se abre un navegador web y se ingresa la URL, para abrir la página de inicio de sesión del sistema web. Si no se cuenta con una cuenta de usuario, será posible crearla desde allí. El sistema cuenta con cuatro roles de usuario: administrador, laboratorista, docente y estudiante. Cada uno de ellos tiene su propia forma de interactuar con el sistema, salvo los roles docente y estudiante, que tendrán la misma forma de interacción.

Módulo de gestión de cuentas de usuarios: En este módulo se lleva a cabo el control de usuarios. El usuario con rol de administrador tiene la responsabilidad de supervisar los usuarios creados en los distintos roles, así como visualizar, crear, modificar y eliminar usuarios.

Módulo de gestión de inventario: En este módulo se controla el inventario de los laboratorios, compuesto por equipos, materiales y reactivos. Los usuarios con el rol de administrador o laboratorista tienen la responsabilidad de monitorear los inventarios almacenados en las diferentes categorías, además de visualizar, crear, modificar y eliminar algún elemento del inventario.

Módulo de gestión de laboratorio y materias: El módulo ofrece al usuario con el rol de administrador la capacidad de supervisar los laboratorios y materias registrados, permitiéndole visualizar, crear, modificar y eliminar cualquier información relacionada.

Módulo de gestión de solicitudes: En este módulo se lleva a cabo el control de las solicitudes para solicitar un laboratorio y un elemento del inventario. Los usuarios con el rol de docente o estudiante tienen la potestad de crear una solicitud y ver las solicitudes que han sido

solicitadas anteriormente. Cuando una solicitud es aceptada, se actualiza la lista del inventario disponible, teniendo en cuenta los elementos solicitados por el usuario en la solicitud.

Módulo de reportes y estadísticas: En este módulo se encarga del control de las estadísticas y los reportes generados a partir de las solicitudes aceptadas. El dashboard del sitio web muestra el número total de usuarios, el inventario, las solicitudes y las estadísticas de los equipos, materiales y reactivos más solicitados. Los reportes, por otro lado, permiten llevar un registro del uso de los laboratorios y del inventario. El usuario con el rol de laboratorista puede controlar ambas opciones.

Recolección de datos

Con la ayuda de un denominado usuario experto, se pudo realizar este apartado correspondiente a la recolección de datos, ya que se tomó como usuario a la laboratorista encargada de los Laboratorios de Bromatología y Microbiología, tal y como se puede comprobar en la Tabla 29, la cual brindó la ayuda necesaria para la realización de las pruebas necesarias también.

Tabla 29

Datos del usuario experto

Datos del usuario experto	
Nombres y apellidos:	Katty Lorena Medina Rodríguez
Cédula:	1717401168
Lugar de trabajo:	Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, sede Santo Domingo.
Cargo laboral:	Analista de Laboratorio
Años de trayectoria:	10 años

Nota. Esta tabla presenta los datos importantes del usuario experto para la recolección de datos y realización de pruebas.

Análisis de resultados

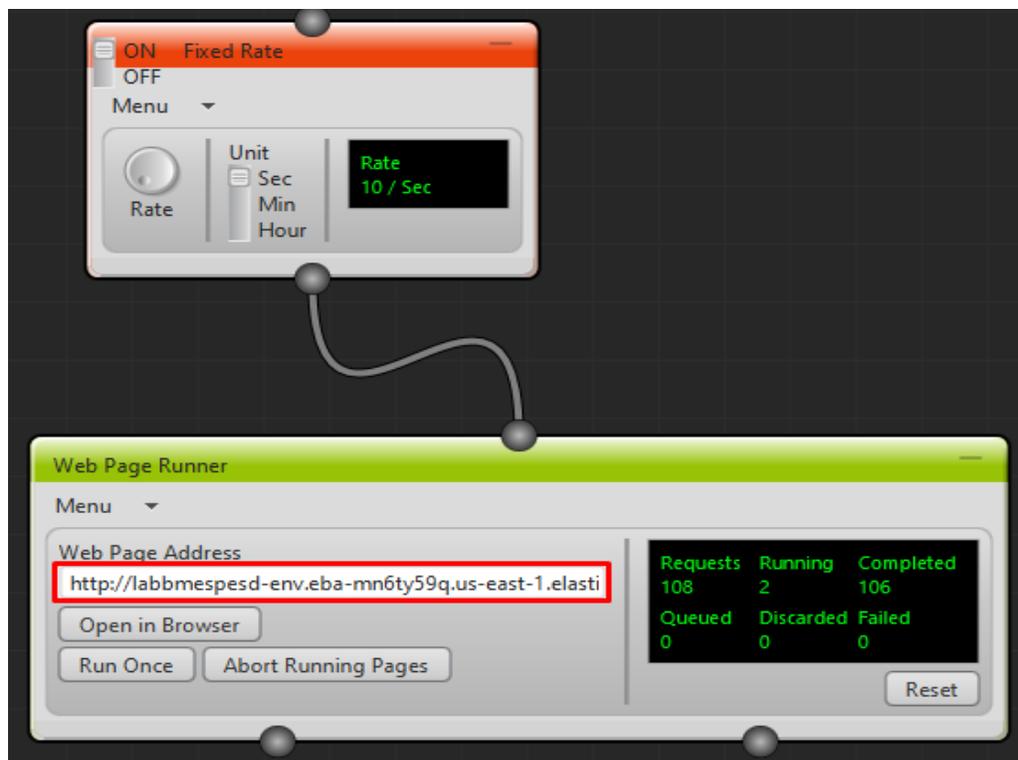
Pruebas de carga

Para evaluar la respuesta del sistema web en términos de carga y rendimiento, se utilizó la herramienta LoadUI. Su función es analizar y ejecutar pruebas para poner en demostración estos aspectos, lo que la convierte en una de las herramientas más populares para este propósito.

En la Figura 42, se realizó una prueba de carga en la interfaz inicial, donde se puede iniciar sesión y crear cuentas en el sistema web, tomando en cuenta el módulo de acceso. Durante la prueba, se enviaron 10 solicitudes de ingreso al alojamiento del sistema web por segundo. A pesar de esta cantidad, se puede comprobar que la carga de la interfaz no se vio afectada. De las 108 solicitudes totales, 106 fueron cargadas inmediatamente, mientras que las otras 2 estaban en proceso, lo que demuestra un resultado muy satisfactorio.

Figura 42

Prueba de carga de la interfaz de inicio

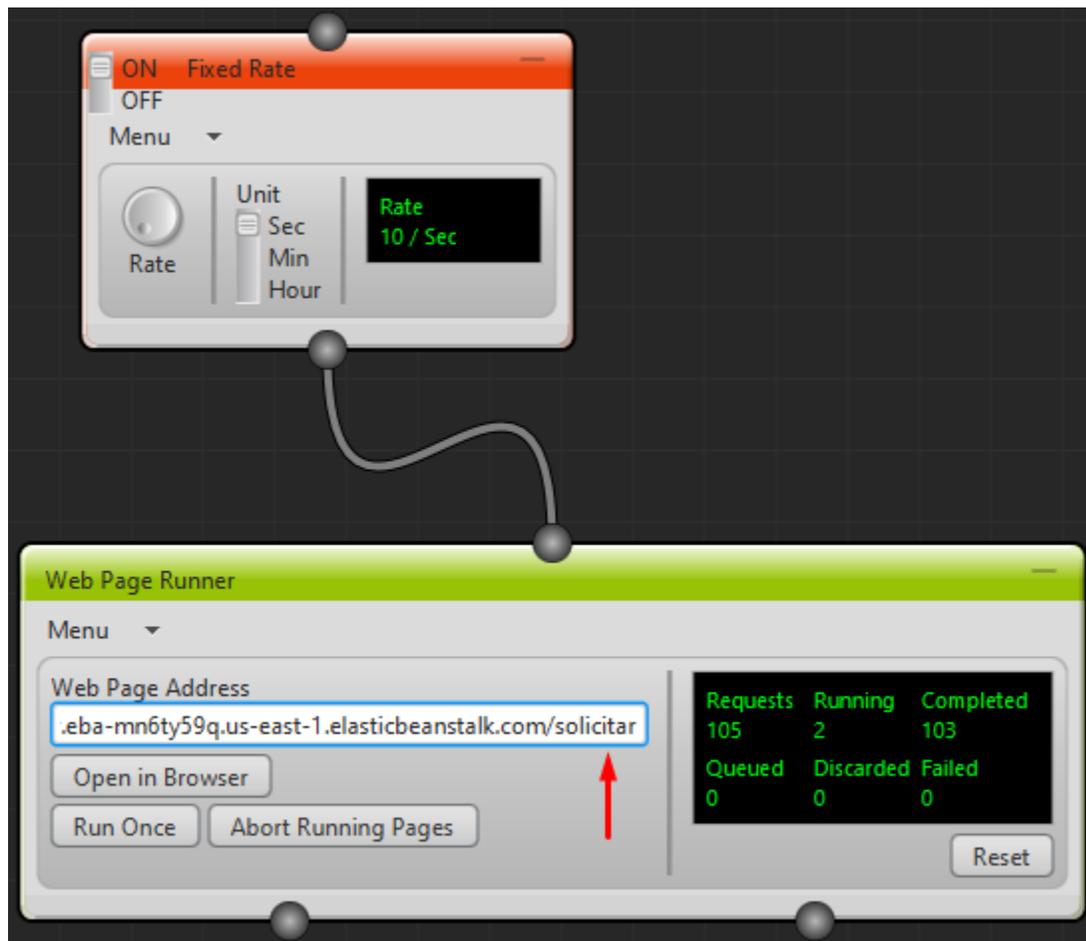


Nota. En esta figura se pueden observar las solicitudes remitidas a la interfaz de inicio del sistema web, así como se visualizan las completadas y pendientes.

En cuanto a la interfaz en donde se realizan solicitudes, correspondiente al módulo de gestión de solicitudes dentro del sistema web, se realizaron 105 pruebas de carga en tiempo real con 10 por cada segundo, de las cuales 103 se receptaron de manera breve y 2 quedaron en estado de carga para luego completarse, dando como resultado que es una interfaz de carga rápida como se comprueba en la siguiente figura.

Figura 43

Prueba de carga de la interfaz de solicitud

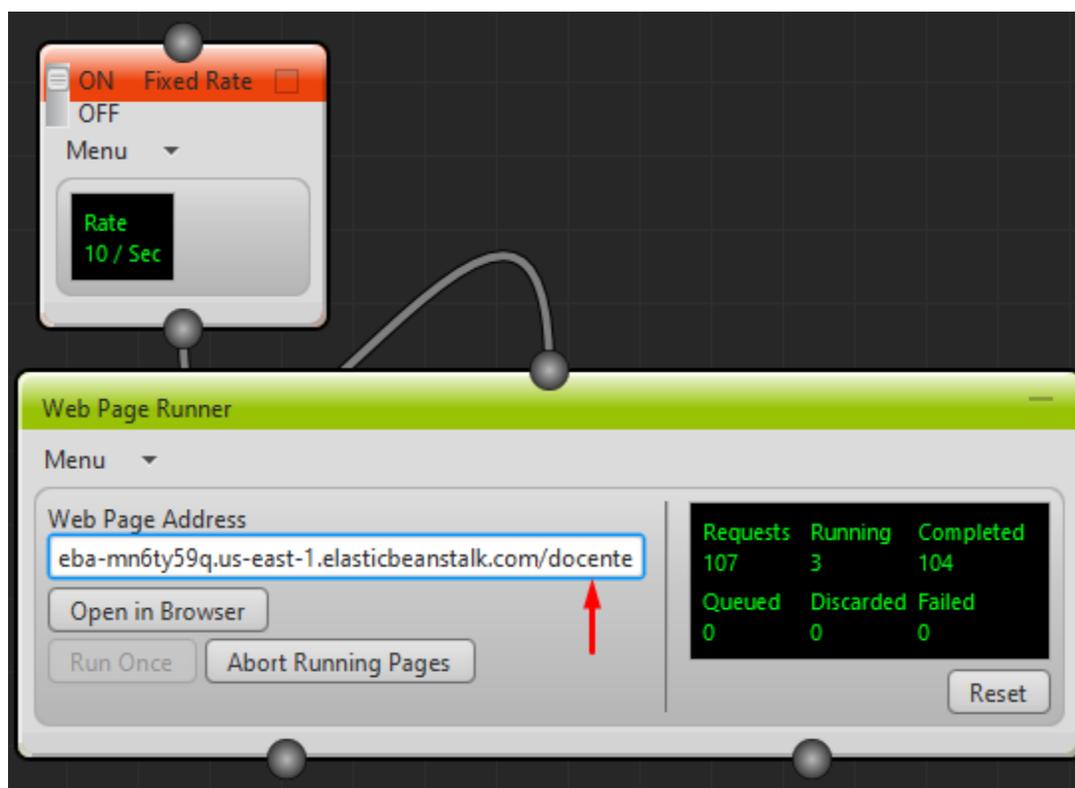


Nota. En esta figura se pueden observar las solicitudes remitidas a la interfaz de solicitud del sistema web, así como se visualizan las completadas y pendientes.

La interfaz del módulo de gestión de cuentas de usuarios, docentes en específico, tuvo una muy pequeña diferencia en comparación con las otras pruebas de carga y es que, como se visualiza en la Figura 44, aumentó una solicitud de carga en estado de pendiente, devolviendo 104 solicitudes de 107 que se enviaron en total.

Figura 44

Prueba de carga de la interfaz de docentes

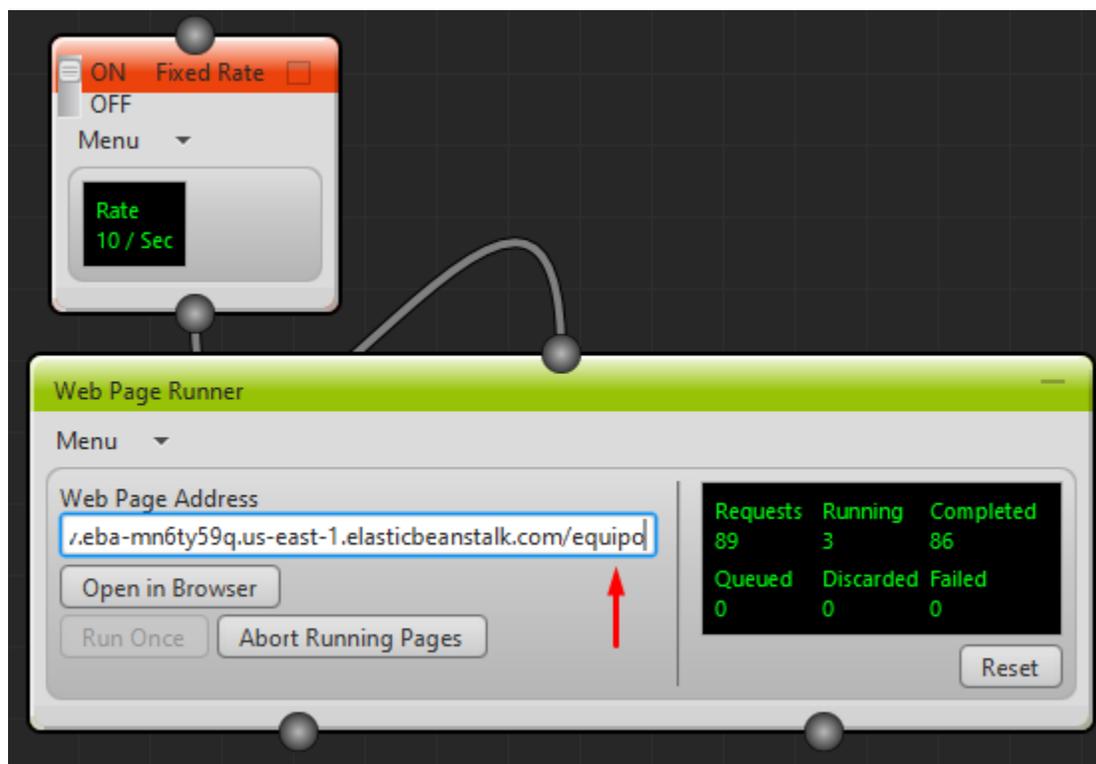


Nota. En esta figura se pueden observar las solicitudes remitidas a la interfaz de docentes del sistema web, así como se visualizan las completadas y pendientes.

Mientras que, como se observa en la Figura 45, para hacer referencia al módulo de gestión de elementos del inventario, se tomó en cuenta la interfaz de equipo, misma a que se enviaron 89 solicitudes obteniendo 86 en tiempo real de respuesta y 3 en estado de carga pendiente, similar a la prueba de carga anterior.

Figura 45

Prueba de carga de la interfaz de equipos



Nota. En esta figura se pueden observar las solicitudes remitidas a la interfaz de equipos del sistema web, así como se visualizan las completadas y pendientes.

Pruebas de criterios de aceptación

En el presente apartado se evidencian las pruebas de criterio de aceptación las cuales están relacionadas con los requerimientos de mínima magnitud se cumplan con el propósito de hacer óptimo al sistema web con las acciones dirigidas al usuario.

Por medio de la Tabla 30, se detallan los resultados que se lograron obtener con respecto a las pruebas que fueron realizadas en relación a los criterios de aceptación dirigidos únicamente para el primer sprint.

Tabla 30*Pruebas de criterios de aceptación del primer sprint*

Criterio	Evento	Resultado obtenido
CAS1-1	Cuando se ingrese al sistema web.	Se tiene la misma paleta de colores en todas las interfaces.
CAS1-2	Cuando seleccione el botón inicio de sesión o crear cuenta.	Se encuentran imágenes correspondientes a la ESPE sede Santo Domingo en el inicio del sistema web.
CAS1-3	Cuando se agregue una nueva solicitud.	Dentro de la solicitud se puede escoger un rango de horas.

Nota. En esta tabla se presenta la evidencia necesaria con respecto a los resultados de las pruebas realizadas en relación a los criterios de aceptación del primer sprint.

Por medio de la Tabla 31, se detallan los resultados que se lograron obtener con respecto a las pruebas que fueron realizadas en relación a los criterios de aceptación dirigidos únicamente para el segundo sprint.

Tabla 31*Pruebas de criterios de aceptación del segundo sprint*

Criterio	Evento	Resultado obtenido
CAS2-1	Cuando se registre el usuario y se le asigne un rol.	Se permite la creación de usuarios con rol de laboratorista, docente o estudiante en el sistema web.
CAS2-2	Cuando un usuario inicie sesión.	Se cuenta con las asignaciones de interfaces para cada rol, se respetan las autorizaciones para cada rol en el sistema web.
CAS2-3	Al cliquear el botón de Iniciar Sesión.	Cuando se inicia el sistema se brinda la opción de iniciar sesión con las credenciales que correspondan a cada usuario.
CAS2-4	Cuando se esté llenando un campo del formulario.	Se validan correctamente los campos, en caso de que el valor no sea permitido no se podrá continuar.

Criterio	Evento	Resultado obtenido
CAS2-5	Al clicar el botón de Crear cuenta.	Se brinda una interfaz funcional para que el usuario pueda crear una nueva cuenta en el sistema web.
CAS2-6	Al clicar la opción del rol, se presenta la lista de roles.	Se brinda la opción de que al crear la cuenta se escoja entre el rol de docente o estudiante.
CAS2-7	Al llenar un campo y al clicar el botón de Registrarse.	Se validan correctamente los campos, en caso de que el valor no sea permitido no se podrá continuar.
CAS2-8	Al ingresar el correo electrónico en el campo de correo.	Se valida el campo de correo para que únicamente sea del dominio institucional, en caso de que el valor no sea permitido no se podrá continuar.
CAS2-9	Al clicar el botón de Registrarse.	Se envía al correo electrónico registrado, una contraseña temporal para el ingreso a la cuenta.
CAS2-10	Al clicar la opción de "Gestión de usuarios" o al seleccionar el submenú de "Laboratorista", que está en el menú de Gestión de usuarios.	El usuario administrador puede visualizar una lista de los usuarios con rol de laboratoristas que se hayan creado.
CAS2-11	Al clicar en el botón de Agregar.	Se abre una ventana modal para poder crear un nuevo usuario con rol de laboratorista, únicamente para el rol de administrador se puede emplear esta gestión.
CAS2-12	Al clicar en el botón de Editar.	Se abre una ventana modal con los datos del usuario laboratorista y se permite su edición y almacenamiento de datos.
CAS2-13	Al clicar en el botón de Eliminar.	Se permite para el rol de administrador la eliminación de uno o más usuarios con el rol de laboratorista.
CAS2-14	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se validaron los campos dentro de la ventana modal para la creación de usuarios con el rol de laboratoristas.

Criterio	Evento	Resultado obtenido
CAS2-15	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se validaron los campos dentro de la ventana modal para la edición de usuarios con el rol de laboratoristas.
CAS2-16	Al clicar el botón de Guardar cambios.	Se envía una contraseña temporal al correo del usuario laboratorista que el administrador haya creado.
CAS2-17	Al seleccionar el submenú de "Docente", que está en el menú de Gestión de usuarios.	El usuario administrador puede visualizar una lista de los usuarios con rol de docente que se hayan creado.
CAS2-18	Al clicar en el botón de Agregar.	Se abre una ventana modal para poder crear un nuevo usuario con rol de docente, únicamente para el rol de administrador se puede emplear esta gestión.
CAS2-19	Al clicar en el botón de Editar.	Se abre una ventana modal con los datos del usuario docente y se permite su edición y almacenamiento de datos.
CAS2-20	Al clicar en el botón de Eliminar.	Se permite para el rol de administrador la eliminación de uno o más usuarios con el rol de docente.
CAS2-21	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se validaron los campos dentro de la ventana modal para la creación de usuarios con el rol de docente.
CAS2-22	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se validaron los campos dentro de la ventana modal para la edición de usuarios con el rol de docente.
CAS2-23	Al clicar el botón de Guardar cambios.	Se envía una contraseña temporal al correo del usuario docente que el administrador haya creado.
CAS2-24	Al seleccionar el submenú de "Estudiantes", que está en el menú de Gestión de usuarios.	El usuario administrador puede visualizar una lista de los usuarios con rol de estudiante que se hayan creado.

Criterio	Evento	Resultado obtenido
CAS2-25	Al clicar en el botón de Agregar.	Se abre una ventana modal para poder crear un nuevo usuario con rol de docente, únicamente para el rol de estudiante se puede emplear esta gestión.
CAS2-26	Al clicar en el botón de Editar.	Se abre una ventana modal con los datos del usuario estudiante y se permite su edición y almacenamiento de datos.
CAS2-27	Al clicar en el botón de Eliminar.	Se permite para el rol de administrador la eliminación de uno o más usuarios con el rol de estudiante .
CAS2-28	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se validaron los campos dentro de la ventana modal para la creación de usuarios con el rol de estudiante .
CAS2-29	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se validaron los campos dentro de la ventana modal para la edición de usuarios con el rol de estudiante .
CAS2-30	Al clicar el botón de Guardar cambios.	Se envía una contraseña temporal al correo del usuario estudiante que el administrador haya creado.
CAS2-31	Al seleccionar el menú de Perfil.	Dentro de cada perfil se puede actualizar los datos que pertenecen al usuario con sesión iniciada.
CAS2-32	Al clicar el botón Guardar cambios.	Dentro de cada perfil se puede agregar la imagen de usuario y firma para los datos que pertenecen al usuario con sesión iniciada.
CAS2-33	Al seleccionar el submenú de "Equipos", que está en el menú de Gestión inventario.	Se consta de una interfaz, donde están enlistados todos los equipos registrados.
CAS2-34	Al clicar en el botón de Agregar.	Se consta de una ventana modal, la cual tiene un formulario con los campos necesarios para crear un nuevo equipo.
CAS2-35	Al clicar en el botón de Editar.	Se consta de una ventana modal, la cual tiene un formulario con los campos necesarios para

Criterio	Evento	Resultado obtenido
		actualizar un equipo.
CAS2-36	Al clicar en el botón de Eliminar.	Se elimina el equipo seleccionado.
CAS2-37	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se crea un nuevo equipo o se puede modificar los datos de un equipo seleccionado.
CAS2-38	Al seleccionar el submenú de "Materiales", que está en el menú de Gestión inventario.	Se consta de una interfaz, donde están enlistados todos los materiales registrados.
CAS2-39	Al clicar en el botón de Agregar.	Se consta de una ventana modal, la cual tiene un formulario con los campos necesarios para crear un nuevo material.
CAS2-40	Al clicar en el botón de Editar.	Se consta de una ventana modal, la cual tiene un formulario donde se editan los campos del material seleccionado.
CAS2-41	Al clicar en el botón de Eliminar.	Se elimina el material seleccionado.
CAS2-42	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se crea un nuevo material o se modifican los datos de un material seleccionado.
CAS2-43	Al seleccionar el submenú de "Reactivos", que está en el menú de Gestión inventario.	Se consta de una interfaz, donde están enlistados todos los reactivos registrados.
CAS2-44	Al clicar en el botón de Agregar.	Se consta de una ventana modal, la cual tiene un formulario con los campos necesarios para crear un nuevo reactivo.
CAS2-45	Al clicar en el botón de Editar.	Se consta de una ventana modal, la cual tiene un formulario donde se editan los campos del reactivo seleccionado.
CAS2-46	Al clicar en el botón de Eliminar.	Se elimina el reactivo seleccionado.

Criterio	Evento	Resultado obtenido
CAS2-47	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se crea un nuevo material o se modifican los datos de un reactivo seleccionado.
CAS2-48	Al seleccionar el menú de Gestionar laboratorio.	Se tiene una interfaz en donde se enlistan los laboratorios registrados.
CAS2-49	Al clicar en el botón de Agregar.	Se consta de una ventana modal, la cual tiene un formulario con los campos necesarios para crear un nuevo laboratorio.
CAS2-50	Al clicar en el botón de Editar.	Se consta de una ventana modal, la cual tiene un formulario donde se editan los campos del laboratorio seleccionado.
CAS2-51	Al clicar en el botón de Eliminar.	Se elimina el laboratorio seleccionado.
CAS2-52	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se crea un nuevo laboratorio o se modifican los datos de un laboratorio seleccionado.
CAS2-53	Al seleccionar el menú de Gestionar laboratorio.	Se presenta una interfaz, donde están listadas todas las asignaturas registradas.
CAS2-54	Al clicar en el botón de Agregar.	Se consta de una ventana modal, la cual tiene un formulario con los campos necesarios para crear una nueva asignatura.
CAS2-55	Al clicar en el botón de Editar.	Se consta de una ventana modal, la cual tiene un formulario donde se editan los campos de la asignatura seleccionada.
CAS2-56	Al clicar en el botón de Eliminar.	Se elimina la asignatura seleccionada.
CAS2-57	Al ingresar datos en los campos o al clicar en el botón Guardar cambios.	Se crea una nueva asignatura o se modifican los datos de una asignatura seleccionada.

Nota. En esta tabla se presenta la evidencia necesaria con respecto a los resultados de las pruebas realizadas en relación a los criterios de aceptación del segundo sprint.

Por medio de la Tabla 32, se detallan los resultados que se lograron obtener con respecto a las pruebas que fueron realizadas en relación a los criterios de aceptación dirigidos únicamente para el tercer sprint.

Tabla 32

Pruebas de criterios de aceptación del tercer sprint

Criterio	Evento	Resultado obtenido
CAS3-1	Al seleccionar la opción de Solicitar uso de laboratorio o el menú de Solicitar.	Se presenta la interfaz donde están listadas las solicitudes que realizó el usuario que inicio sesión.
CAS3-2	Al clicar en el botón de Agregar.	Se consta de una ventana modal, la cual tiene un formulario con los campos necesarios para crear una nueva solicitud.
CAS3-3	Al clicar en el botón de Eliminar.	Se elimina la solicitud seleccionada
CAS3-4	Cuando se agregue una nueva solicitud.	Se escogen rangos de horas para las reservas.
CAS3-5	Al clicar la opción de laboratorio, se presenta la lista de los laboratorios.	Se presenta una lista desplegable con los laboratorios registrados.
CAS3-6	Al seleccionar el laboratorio en la lista desplegable.	Se muestra el código del laboratorio de forma automática en el formulario de agregar una solicitud.
CAS3-7	Al clicar la opción de materia, se presenta la lista de las asignaturas.	Se presenta una lista desplegable con las asignaturas registradas.
CAS3-8	Al seleccionar la asignatura en la lista desplegable.	Se muestra el nivel de carrera de forma automática en el formulario de agregar una solicitud.
CAS3-9	Al abrir la ventana modal del formulario de solicitud.	Se muestra el nombre del usuario de forma automática en el formulario de agregar una solicitud.
CAS3-10	Al clicar la lista desplegable de la	Se muestra una lista desplegable con las categorías del producto registradas.

Criterio	Evento	Resultado obtenido
	categoria del producto	
CAS3-11	Al clicar la opción de materia, se presenta la lista de las asignaturas.	Se muestra una lista desplegable con los productos registrados en el inventario, dependiendo la categoría seleccionada
CAS3-12	Al clicar el botón Agregar en el formulario de la solicitud.	Se puede agregar un producto del inventario a la lista de detalles de la solicitud.
CAS3-13	Al crear una solicitud.	Se envía un mensaje de correo para aceptar la solicitud del uso de laboratorio realizada por un docente o estudiante.
CAS3-14	Al aceptar la solicitud generada	Se envía un mensaje de correo para confirmar la aceptación del uso del laboratorio y del inventario.
CAS3-15	Al seleccionar el menú de Inventario.	Se muestra la interfaz donde están listados los productos del inventario existentes, con su cantidad.
CAS3-16	Al aceptar la solicitud generada	Se disminuye la cantidad de los equipos, materiales y reactivos existentes.
CAS3-17	Al iniciar sesión o al seleccionar el menú de Inicio.	Se muestra un calendario con las reservas de los laboratorios.

Nota. En esta tabla se presenta la evidencia necesaria con respecto a los resultados de las pruebas realizadas en relación a los criterios de aceptación del tercer sprint.

Por medio de la Tabla 33, se detallan los resultados que se lograron obtener con respecto a las pruebas que fueron realizadas en relación a los criterios de aceptación dirigidos únicamente para el cuarto sprint.

Tabla 33

Pruebas de criterios de aceptación del cuarto sprint

Criterio	Evento	Resultado obtenido
CAS4-1	Al seleccionar el menú de	Se muestra la interfaz donde están listados todos

Criterio	Evento	Resultado obtenido
	Reporte.	los reportes sobre el uso de un laboratorio.
CAS4-2	Al seleccionar el menú de Reporte.	Se muestra la interfaz donde están listados todos los reportes sobre la solicitud de un laboratorio.
CAS4-3	Al seleccionar el menú de Reporte.	Se muestra la interfaz donde están listados todos los reportes sobre el uso de un equipo.
CAS4-4	Al clicar el botón de Descargar.	Se puede descargar o imprimir el reporte sobre el uso de un laboratorio.
CAS4-5	Al clicar el botón de Descargar.	Se puede descargar o imprimir el reporte de cada una de las solicitudes del uso de laboratorio generadas por los docentes y estudiantes.
CAS4-6	Al clicar el botón de Descargar.	Se puede descargar o imprimir el reporte sobre el uso de un equipo.
CAS4-7	Al seleccionar el menú de Dashboard.	Se muestra la interfaz donde se presenta la cantidad registrada de los usuarios, laboratorios, inventarios y solicitudes realizadas.
CAS4-8	Al seleccionar el menú de Dashboard.	Se muestra un diagrama de barras dando a conocer los 10 equipos más utilizados, con su cantidad.
CAS4-9	Al seleccionar el menú de Dashboard.	Se muestra un diagrama de barras dando a conocer los 10 reactivos más utilizados, con su cantidad.
CAS4-10	Al seleccionar el menú de Dashboard.	Se muestra un diagrama de barras dando a conocer los 10 materiales más utilizados, con su cantidad.
CAS4-11	Al iniciar sesión en la cuenta del administrador.	Se registran datos reales del inventario y los usuarios.
CAS4-12	Al escribir la dirección URL en un navegador.	Se muestra la interfaz inicial del sistema web en un navegador de internet.

Nota. En esta tabla se presenta la evidencia necesaria con respecto a los resultados de las pruebas realizadas en relación a los criterios de aceptación del cuarto sprint.

Pruebas de usuario experto

Con la ayuda de un usuario experto el cual fue denominado en la sección de recolección de datos, se procede a ejecutar las pruebas de funcionamiento del sistema web, con la finalidad de probar que las funciones correspondientes al sistema web se están ejecutando correctamente o detectar los errores que se presenten.

Para lo cual se toman en cuenta los módulos en los que se divide el funcionamiento del sistema web: acceso, gestión de cuentas de usuarios, gestión del inventario, gestión de laboratorios y materias, gestión de solicitudes y reportes en conjunto con estadísticas.

Tabla 34

Prueba de inicio de sesión

ID Prueba:	PU-01	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Acceso				
Objetivo:	Lograr iniciar sesión dentro del sistema web				
Acción:	Iniciar sesión				
Resultado esperado:	El usuario con cualquier rol ingresa al sistema web con sus respectivas credenciales sin problemas.				
Resultado obtenido:	El usuario desde cualquier rol logró ingresar exitosamente al sistema web al digitar sus credenciales.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para iniciar sesión.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35

Prueba de registro de docentes y estudiantes

ID Prueba:	PU-02	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:		Katty Lorena Medina Rodríguez			
Módulo:	Gestión de cuentas de usuarios				
Objetivo:	Crear cuentas de usuarios para los roles de docente y estudiante.				
Acción:	Registrar docentes y estudiantes				
Resultado esperado:	El usuario crea cuentas en el sistema web con rol de docente o estudiante.				
Resultado obtenido:	El usuario logró con éxito la creación de sus cuentas, tanto para docente como para estudiante.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para el registro de docentes y estudiantes. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36

Prueba de registro para laboratoristas

ID Prueba:	PU-03	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:		Katty Lorena Medina Rodríguez			
Módulo:	Gestión de cuentas de usuarios				
Objetivo:	Crear cuentas de usuarios para el rol de laboratorista				
Acción:	Registrar laboratoristas				

ID Prueba:	PU-03	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Resultado esperado:	El administrador puede registrar nuevas cuentas de usuarios con el rol de laboratoristas.				
Resultado obtenido:	El administrador logró exitosamente crear cuentas para usuarios con el rol de laboratoristas.				
Observaciones:	No consta de validación para que se creen cuentas únicamente con correos institucionales de la ESPE.				
Se encontró algún error:	Sí	X	No		

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para registrar laboratoristas. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37

Prueba de edición de datos de usuarios

ID Prueba:	PU-04	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión de cuentas de usuarios				
Objetivo:	Editar la información de las cuentas de los usuarios				
Acción:	Editar datos de usuarios				
Resultado esperado:	El usuario edita la información que consta en sus perfiles, indistintamente de su rol.				
Resultado obtenido:	El usuario logró satisfactoriamente la actualización de su información en el sistema web.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para editar datos de usuarios. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 38

Prueba de subida de imagen de firma

ID Prueba:	PU-05	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:		Katty Lorena Medina Rodríguez			
Módulo:	Gestión de cuentas de usuario				
Objetivo:	Subir y actualizar imágenes dentro de cada cuenta de usuario de cualquier rol				
Acción:	Subir y actualizar imágenes en cuenta de usuario				
Resultado esperado:	El usuario puede subir o actualizar la imagen correspondiente a la firma.				
Resultado obtenido:	El usuario puede subir o actualizar la imagen correspondiente a la firma.				
Observaciones:	El usuario logró las acciones de subir y también actualizar las imágenes correspondientes a la firma.				
Se encontró algún error:	Sí	X	No		

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para subir imágenes en las cuentas de usuarios. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39

Prueba de cerrar sesión

ID Prueba:	PU-06	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:		Katty Lorena Medina Rodríguez			
Módulo:	Gestión de cuentas de usuarios				

ID Prueba:	PU-06	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Objetivo:	Cerrar sesión de la cuenta ingresada				
Acción:	Dar clic en el ícono correspondiente al cierre de sesión				
Resultado esperado:	El usuario cierra sesión de su cuenta en el sistema web con cualquier rol.				
Resultado obtenido:	El usuario logró cerrar sesión de su cuenta en el sistema web con cualquier rol.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para cerrar sesión.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 40

Prueba de eliminación de usuarios

ID Prueba:	PU-07	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión de cuentas de usuarios				
Objetivo:	Eliminar cuentas de usuarios de laboratoristas, docentes y estudiantes.				
Acción:	Eliminar cuentas de usuarios registradas				
Resultado esperado:	El administrador elimina las cuentas de usuarios de los demás roles que se encuentren creadas.				
Resultado obtenido:	El administrador logró eliminar las cuentas de usuarios de cualquier rol que se haya registrado previamente.				
Observaciones:	Ninguna				

ID Prueba:	PU-07	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Se encontró algún error:	Sí			No	X

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para eliminar cuentas de usuario. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41

Prueba de recepción de contraseña

ID Prueba:	PU-08	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión de cuentas de usuario				
Objetivo:	Recibir contraseña temporal por medio de correo electrónico al crear una cuenta de cualquier rol				
Acción:	Dar clic en “Agregar”, llenar datos y guardar				
Resultado esperado:	El usuario recibe la contraseña por medio del correo electrónico con el que se registró, indistintamente de su rol.				
Resultado obtenido:	El usuario recibió la contraseña temporal en el correo electrónico con el que se registró.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí			No	X

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para recibir contraseña por correo electrónico. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42

Prueba de visualización de usuarios

ID Prueba:	PU-09	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión de cuentas de usuario				
Objetivo:	Visualizar los usuarios creados de los roles de laboratorista, docente y estudiante				
Acción:	Dar clic en gestión de usuarios de los diferentes roles				
Resultado esperado:	El usuario con rol de administrador visualiza una lista de las cuentas creadas de los roles de laboratorista, docente y estudiante.				
Resultado obtenido:	El usuario con rol de administrador logró visualizar las listas de las cuentas creadas de los roles de laboratorista, docente y estudiante.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para visualizar los usuarios que se encuentran creados. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 43

Prueba de agregar elementos al inventario

ID Prueba:	PU-10	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión del inventario				
Objetivo:	Agregar equipos, materiales y reactivos al inventario del sistema web				
Acción:	Dar clic en “Agregar” en cada tipo de elementos al inventario				

ID Prueba:	PU-10	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Resultado esperado:	El usuario agrega equipos, materiales y reactivos en el inventario del sistema, como administrador y laboratorista.				
Resultado obtenido:	El usuario desde el rol de administrador y laboratorista logró con éxito agregar equipos, materiales y reactivos al inventario del sistema web.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para agregar elementos al inventario. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44

Prueba de actualización de elementos del inventario

ID Prueba:	PU-11	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión del inventario				
Objetivo:	Actualizar equipos, materiales y reactivos al inventario del sistema web				
Acción:	Actualizar elementos del inventario				
Resultado esperado:	El usuario actualiza equipos, materiales y reactivos en el inventario del sistema, como administrador y laboratorista.				
Resultado obtenido:	El usuario desde el rol de administrador y laboratorista logró con éxito actualizar equipos, materiales y reactivos al inventario del sistema web.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para actualizar elementos del inventario. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45

Prueba de eliminación de elementos del inventario

ID Prueba:	PU-12	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:		Katty Lorena Medina Rodríguez			
Módulo:	Gestión del inventario				
Objetivo:	Eliminar equipos, materiales y reactivos al inventario del sistema web				
Acción:	Eliminar elementos al inventario				
Resultado esperado:	El usuario elimina equipos, materiales y reactivos en el inventario del sistema, como administrador y laboratorista.				
Resultado obtenido:	El usuario desde el rol de administrador y laboratorista logró con éxito eliminar equipos, materiales y reactivos al inventario del sistema web.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para eliminar elementos del inventario. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 46

Prueba de visualización de elementos del inventario

ID Prueba:	PU-13	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:		Katty Lorena Medina Rodríguez			
Módulo:	Gestión del inventario				

ID Prueba:	PU-13	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Objetivo:	Visualizar equipos, materiales y reactivos que constan en el inventario del sistema web.				
Acción:	Dar clic en gestión de equipos, materiales y reactivos				
Resultado esperado:	El usuario visualiza en lista los equipos, materiales y reactivos en el inventario del sistema, como docente y estudiante.				
Resultado obtenido:	El usuario logró visualizar en lista los equipos, materiales y reactivos en el inventario del sistema, como docente y estudiante.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para visualizar elementos del inventario. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 47

Prueba de agregación de laboratorios y materias

ID Prueba:	PU-14	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión de laboratorios y materias				
Objetivo:	Agregar laboratorios y materias dentro del sistema web				
Acción:	Agregar laboratorios y materias				
Resultado esperado:	El usuario en rol de administrador agrega laboratorios y materias				
Resultado obtenido:	El usuario desde el rol de administrador logró con éxito agregar laboratorios y materias en el sistema web.				
Observaciones:	Ninguna				

ID Prueba:	PU-14	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Se encontró algún error:	Sí			No	X

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para añadir laboratorios y materias. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 48

Prueba de actualización de laboratorios y materias

ID Prueba:	PU-15	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión de laboratorios y materias				
Objetivo:	Actualizar laboratorios y materias dentro del sistema web				
Acción:	Actualizar laboratorios y materias				
Resultado esperado:	El usuario en rol de administrador actualiza laboratorios y materias				
Resultado obtenido:	El usuario desde el rol de administrador logró con éxito actualizar laboratorios y materias en el sistema web.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí			No	X

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para actualizar laboratorios y materias. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 49*Prueba de visualización de laboratorios y materias*

ID Prueba:	PU-16	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión de laboratorios y materias				
Objetivo:	Visualizar los laboratorios y materias en el sistema web.				
Acción:	Dar clic en gestión de laboratorios				
Resultado esperado:	El usuario visualiza en lista los laboratorios y materias, como administrador.				
Resultado obtenido:	El usuario logró visualizar en lista los laboratorios y materias del sistema web, como administrador.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para visualizar laboratorios y materias. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 50*Prueba de eliminación de laboratorios y materias*

ID Prueba:	PU-17	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión de laboratorios y materias				
Objetivo:	Eliminar laboratorios y materias dentro del sistema web				
Acción:	Eliminar laboratorios y materias				

ID Prueba:	PU-17	N° de Sprint:	2	Fecha:	20/01/2023
Resultado esperado:	El usuario en rol de administrador elimina laboratorios y materias				
Resultado obtenido:	El usuario desde el rol de administrador logró con éxito eliminar laboratorios y materias en el sistema web.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para eliminar laboratorios y materias. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 51

Prueba de creación de solicitudes

ID Prueba:	PU-18	N° de Sprint:	3	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión de solicitudes				
Objetivo:	Crear solicitudes desde rol de docente y estudiante				
Acción:	Al dar clic en “Agregar” dentro de la interfaz de solicitudes				
Resultado esperado:	El usuario desde los roles de docente y estudiante genera nuevas solicitudes en el sistema web.				
Resultado obtenido:	El usuario generó satisfactoriamente nuevas solicitudes en el sistema web, desde los roles de docente y estudiante.				
Observaciones:	Se debe constar de un rango de horas para hora dentro de la solicitud.				
Se encontró algún error:	Sí	X	No		

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para crear solicitudes. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 52

Prueba de creación de solicitudes

ID Prueba:	PU-19	N° de Sprint:	3	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:		Katty Lorena Medina Rodríguez			
Módulo:	Gestión de solicitudes				
Objetivo:	Visualizar una lista con las solicitudes creadas por el usuario				
Acción:	Al dar clic en “Solicitud” dentro de la sesión iniciado en el sistema web				
Resultado esperado:	El usuario visualiza las solicitudes que ha creado y que pueden estar aprobadas, pendientes o rechazadas.				
Resultado obtenido:	El usuario logró visualizar las solicitudes que creó y que pueden estar aprobadas, pendientes o rechazadas.				
Observaciones:	Ninguna.				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para visualizar solicitudes creadas. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 53

Prueba de edición de solicitudes

ID Prueba:	PU-20	N° de Sprint:	3	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:		Katty Lorena Medina Rodríguez			
Módulo:	Gestión de solicitudes				

ID Prueba:	PU-20	N° de Sprint:	3	Fecha:	20/01/2023
Objetivo:	Editar solicitudes desde rol de docente y estudiante				
Acción:	Editar nuevas solicitudes				
Resultado esperado:	El usuario desde los roles de docente y estudiante edita sus solicitudes creadas en el sistema web.				
Resultado obtenido:	El usuario editó satisfactoriamente sus solicitudes creadas en el sistema web, desde los roles de docente y estudiante.				
Observaciones:	Ninguna.				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para editar solicitudes creadas. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 54

Prueba de eliminación de solicitudes

ID Prueba:	PU-21	N° de Sprint:	3	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión de solicitudes				
Objetivo:	Eliminar solicitudes desde rol de docente y estudiante				
Acción:	Eliminar nuevas solicitudes				
Resultado esperado:	El usuario desde los roles de docente y estudiante elimina sus solicitudes creadas en el sistema web.				
Resultado obtenido:	El usuario logró eliminar satisfactoriamente sus solicitudes creadas en el sistema web, desde los roles de docente y estudiante.				
Observaciones:	Ninguna.				

ID Prueba:	PU-21	N° de Sprint:	3	Fecha:	20/01/2023
Se encontró algún error:	Sí			No	X

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para eliminar solicitudes previamente creadas. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 55

Prueba de recepción de notificación de solicitud

ID Prueba:	PU-22	N° de Sprint:	3	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión de solicitudes				
Objetivo:	Recibir notificación de nueva solicitud al correo electrónico del usuario con rol de laboratorista				
Acción:	Ingresar al correo después de que se haya generado una solicitud por parte de un estudiante				
Resultado esperado:	El usuario recibe la notificación de una nueva solicitud en su correo electrónico al ser parte del rol de laboratorista en el sistema web.				
Resultado obtenido:	El usuario recibió dentro de su correo electrónico una notificación acerca de una nueva solicitud creada, al ser laboratorista.				
Observaciones:	El estilo del mensaje de recepción no corresponde a la paleta de colores.				
Se encontró algún error:	Sí	X		No	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para recibir notificación de nuevas solicitudes creadas. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 56

Prueba de aprobación o rechazo de solicitudes

ID Prueba:	PU-23	N° de Sprint:	3	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión de solicitudes				
Objetivo:	Aprobar o rechazar solicitudes desde el rol de laboratorista				
Acción:	Dar clic en la opción que considere adecuada				
Resultado esperado:	El usuario aprueba o rechaza las solicitudes emitidas por docentes y estudiantes en el sistema web.				
Resultado obtenido:	El usuario ejecutó con éxito las acciones de aprobar y rechazar solicitudes que fueron creadas por docentes y estudiantes.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para aprobar o rechazar solicitudes emitidas. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 57

Prueba de visualización de detalles de solicitud en calendario

ID Prueba:	PU-24	N° de Sprint:	3	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión de solicitudes				
Objetivo:	Visualizar detalles concretos de solicitudes aprobadas en calendario.				
Acción:	Acceder a las interfaces que cuenten con calendario para todos los roles				

ID Prueba:	PU-24	N° de Sprint:	3	Fecha:	20/01/2023
Resultado esperado:	El usuario desde cualquier rol puede ver detalles concretos de las solicitudes en el calendario dentro del sistema web.				
Resultado obtenido:	El usuario logró con éxito visualizar los detalles concretos de las solicitudes en las interfaces que tienen calendario.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para visualizar detalles concretos de solicitudes en calendario. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 58

Prueba de visualización de actualización del inventario

ID Prueba:	PU-25	N° de Sprint:	3	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión de solicitudes				
Objetivo:	Visualizar la actualización del inventario después de solicitudes aprobadas				
Acción:	Ingresar en la interfaz de visualización del inventario				
Resultado esperado:	El usuario visualiza el cambio de la cantidad de elementos en el inventario después de que se hayan aprobado solicitudes.				
Resultado obtenido:	El usuario logró visualizar los cambios que se realizan en el inventario con respecto a sus elementos después de que las solicitudes hayan sido aprobadas.				
Observaciones:	Se debe controlar que el inventario no pase a número negativos.				
Se encontró algún error:	Sí	X	No		

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para visualizar la actualización de elementos en el inventario. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 59

Prueba de descarga de reportes

ID Prueba:	PU-26	N° de Sprint:	3	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:		Katty Lorena Medina Rodríguez			
Módulo:	Reportes y estadísticas				
Objetivo:	Descargar reportes en PDF de los formatos necesarios para el rol de laboratorista.				
Acción:	Ingresar a la interfaz de “Reportes”				
Resultado esperado:	El usuario descarga los archivos PDF correspondiente a la necesidad que tenga el usuario con rol de laboratorista.				
Resultado obtenido:	El usuario con rol de laboratorista descargó los PDF necesarios para su función.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para descargar reportes generados. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 60

Prueba de visualización de estadísticas

ID Prueba:	PU-27	N° de Sprint:	3	Fecha:	20/01/2023
Nombre del tester del software:		Katty Lorena Medina Rodríguez			
Módulo:	Reportes y estadísticas				

ID Prueba:	PU-27	N° de Sprint:	3	Fecha:	20/01/2023
Objetivo:	Visualizar las estadísticas del sistema web				
Acción:	Ingresar a la interfaz de “Estadísticas”				
Resultado esperado:	El usuario visualiza las estadísticas que se han generado con respecto al uso del sistema web, desde el rol de laboratorista.				
Resultado obtenido:	El usuario con rol de laboratorista visualizó las estadísticas con respecto al uso del sistema web.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para visualizar las estadísticas de uso del sistema web. Fuente: Elaboración propia.

Análisis de resultados obtenidos

Durante la realización de este capítulo, se realizaron pruebas de carga en las interfaces correspondientes a los módulos que se plantearon. Los resultados de estas pruebas fueron óptimos, lo que demuestra que el sistema web alojado no presenta ninguna lentitud en la presentación de sus diferentes interfaces durante su uso y que al generarse una cantidad considerable de solicitudes de carga tampoco será motivo para que el sistema web pudiese presentar problemas al momento.

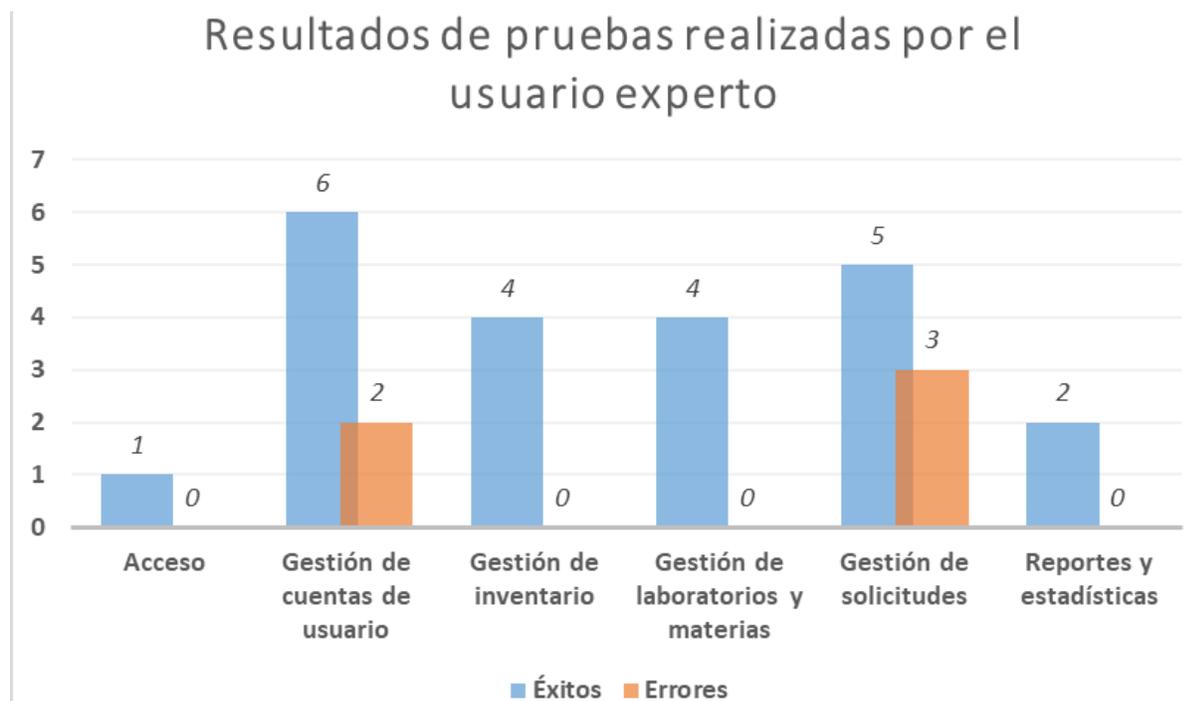
Después de que el usuario realizó las 27 pruebas presentadas en la sección anterior en cada uno de los módulos correspondientes del sistema web, se encontraron 5 errores. Por lo tanto, el éxito fue del 81.49%, mientras que los errores abarcaron el 18.51%. Debido a este último porcentaje, se llevaron a cabo las correcciones necesarias en las pruebas que presentaron errores en sus respectivos módulos con el fin de optimizar el éxito de las pruebas.

En la Figura 46 se pueden observar las gráficas generadas a partir de las pruebas realizadas. Cada barra en la gráfica representa uno de los seis módulos definidos en las pruebas

y muestra el porcentaje de éxito y error obtenido al utilizar el sistema web por parte del usuario experto.

Figura 46

Gráfica con éxitos y error de los módulos de las pruebas del usuario experto



Nota. En esta figura se muestra la gráfica generada a partir de las pruebas realizadas por el usuario experto, gráfica la cual se encuentra representada por el éxito y error de cada módulo.

Corrección y mejoras

En este apartado se presentan las correcciones y mejoras implementadas en el sistema web, las cuales fueron resultado de las pruebas previas realizadas y los errores detectados gracias a las observaciones del usuario experto. Para solucionar estas situaciones, se analizaron los errores encontrados en cada prueba y se proporcionaron soluciones a los respectivos módulos del sistema web.

Los errores detectados durante las pruebas se debieron a la falta de parámetros, validaciones faltantes, campos adicionales requeridos, la necesidad de seleccionar rangos de

horas, actualizar la paleta de colores en ciertas interfaces y establecer límites de valores para evitar la omisión de existencias negativas en inventario.

Tabla 61

Segunda versión de prueba de registro de laboratoristas.

ID Prueba:	PU-03-v2	N° de Sprint:	2	Fecha:	01/02/2023
Nombre del tester del software:		Katty Lorena Medina Rodríguez			
Módulo:	Gestión de cuentas de usuarios				
Objetivo:	Crear cuentas de usuarios para el rol de laboratorista				
Acción:	Registrar laboratoristas				
Solución implementada:	Dentro del proceso de registro de cuentas de usuario se validó que únicamente los usuarios creen sus cuentas registrando el correo electrónico de dominio institucional.				
Resultado esperado:	El administrador puede registrar nuevas cuentas de usuarios con el rol de laboratoristas.				
Resultado obtenido:	El administrador logró exitosamente crear cuentas para usuarios con el rol de laboratoristas.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para registrar laboratoristas, en una segunda versión con las mejoras aplicadas. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 62

Segunda versión de prueba para subir imágenes en cuentas de usuarios

ID Prueba:	PU-05-v2	N° de Sprint:	2	Fecha:	01/02/2023
Nombre del tester del software:		Katty Lorena Medina Rodríguez			

ID Prueba:	PU-05-v2	N° de Sprint:	2	Fecha:	01/02/2023
Módulo:	Gestión de cuentas de usuario				
Objetivo:	Subir y actualizar imágenes dentro de cada cuenta de usuario de cualquier rol				
Acción:	Subir y actualizar imágenes en cuenta de usuario				
Solución implementada:	Se agregó un campo para subir la imagen correspondiente a la foto de perfil con el fin de identificar al usuario, dentro del perfil de usuario de todo rol.				
Resultado esperado:	El usuario puede subir o actualizar la imagen correspondiente a la firma.				
Resultado obtenido:	El usuario logró las acciones de subir y también actualizar las imágenes correspondientes a la firma.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para subir imágenes en las cuentas de usuarios, en una segunda versión con las mejoras aplicadas. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63

Segunda versión de prueba de creación de solicitudes

ID Prueba:	PU-18-v2	N° de Sprint:	3	Fecha:	01/02/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión de solicitudes				
Objetivo:	Crear solicitudes desde rol de docente y estudiante				
Acción:	Al dar clic en “Agregar” dentro de la interfaz de solicitudes				

ID Prueba:	PU-18-v2	N° de Sprint:	3	Fecha:	01/02/2023
Solución implementada:	Se implementó en la creación de solicitudes un rango para las horas de reserva.				
Resultado esperado:	El usuario desde los roles de docente y estudiante genera nuevas solicitudes en el sistema web.				
Resultado obtenido:	El usuario generó satisfactoriamente nuevas solicitudes en el sistema web, desde los roles de docente y estudiante.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí		No	X	

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para crear solicitudes, en una segunda versión con las mejoras aplicadas. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64

Segunda versión de prueba de recepción de notificación de solicitud

ID Prueba:	PU-22-v2	N° de Sprint:	3	Fecha:	01/02/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión de solicitudes				
Objetivo:	Recibir notificación de nueva solicitud al correo electrónico del usuario con rol de laboratorista				
Acción:	Ingresar al correo después de que se haya generado una solicitud por parte de un estudiante				
Solución implementada:	La interfaz del mensaje de correo electrónico se modificó para que la paleta de colores tenga relación con el resto del sistema web.				
Resultado esperado:	El usuario recibe la notificación de una nueva solicitud en su correo electrónico al ser parte del rol de laboratorista en el sistema web.				
Resultado obtenido:	El usuario recibió dentro de su correo electrónico una notificación acerca de una nueva solicitud creada, al ser laboratorista.				

ID Prueba:	PU-22-v2	N° de Sprint:	3	Fecha:	01/02/2023
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí			No	X

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para recibir notificación de nuevas solicitudes creadas, en una segunda versión con las mejoras aplicadas.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 65

Segunda versión de prueba de visualización de actualización del inventario

ID Prueba:	PU-25-v2	N° de Sprint:	3	Fecha:	01/02/2023
Nombre del tester del software:	Katty Lorena Medina Rodríguez				
Módulo:	Gestión de solicitudes				
Objetivo:	Visualizar la actualización del inventario después de solicitudes aprobadas				
Acción:	Ingresar en la interfaz de visualización del inventario				
Solución implementada:	Se controló que el valor de la cantidad de los elementos en el inventario no se pasen a negativos sin perder coherencia.				
Resultado esperado:	El usuario visualiza el cambio de la cantidad de elementos en el inventario después de que se hayan aprobado solicitudes.				
Resultado obtenido:	El usuario logró visualizar los cambios que se realizan en el inventario con respecto a sus elementos después de que las solicitudes hayan sido aprobadas.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error:	Sí			No	X

Nota. En la presente tabla se muestran los detalles con respecto a la prueba para visualizar la actualización de elementos en el inventario, en una segunda versión con las mejoras aplicadas.

Fuente: Elaboración propia.

Trabajos futuros

Luego de finalizar el análisis y las pruebas del sistema web, se identificaron ciertas áreas de mejora a considerar en el futuro. Esto se debe a que el sistema web estaba restringido en cuanto a la población a la que se dirigía. Como resultado de un análisis exhaustivo, se determinaron los siguientes trabajos a futuro que podrían implementarse en el sistema web:

- Validar la existencia de los correos electrónicos institucionales e IDs mediante el uso del workflow de la universidad, a fin de autocompletar los campos correspondientes en el formulario de registro de cuentas de usuarios, acción que se realizaría en conjunto con la UTIC ESPE Matriz.
- Agregar más o el resto de laboratorios del Departamento de Ciencias de la Vida y la Agricultura que constan en la ESPE sede Santo Domingo, vinculados a las respectivas personas encargadas de dichos laboratorios.
- Adaptar el sistema web dentro de una aplicación con el formato necesario para ser instalada en dispositivos móviles en donde se requiera conexión a internet para que funcione.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Al inicio del proyecto, se logró obtener una visión general exitosa de los resultados a través de la recopilación de datos. Durante este proceso, se identificaron problemas en el manejo del inventario y las solicitudes en los Laboratorios de Bromatología y Microbiología. Se determinó una falta de accesibilidad de la información, como la disponibilidad de equipos, materiales y reactivos, y una demora en las acciones correspondientes a los laboratorios mencionados. También se identificó como falencia el exceso de papel impreso para evidenciar el proceso realizado por el personal encargado de los laboratorios en gestión. Para solucionar los problemas encontrados, se obtuvieron los formatos necesarios de documentos que maneja la persona encargada de los laboratorios en gestión. De esta manera, se pudieron tener en cuenta las normativas que se deben cumplir en el proceso de solicitudes de inventario y laboratorios.

Se desarrolló un sistema web con una base de datos MySQL para almacenar información de equipos, materiales, reactivos, laboratorios, materias, usuarios y solicitudes. La interfaz de usuario se diseñó para acceder fácilmente a información actualizada del inventario y los laboratorios. Se utilizó el framework Laravel para programar en PHP y se incluyó seguimiento de inventario. También se agregaron secciones de reportes y estadísticas para los usuarios. Se utilizó Scrum para gestionar el desarrollo del sistema, con cuatro sprints. Se cumplió con las actividades fundamentales en el primer y tercer sprint, aunque con inconsistencias en el tiempo. En el segundo y cuarto sprint no hubo varianza significativa en el tiempo estimado y real, pero el sprint final permanece abierto para la futura implementación del sistema.

Durante el proceso de desarrollo del software, se realizaron pruebas de funcionamiento con el fin de evaluar la funcionalidad del sistema web diseñado y desarrollado. Se otorgó acceso a un usuario experto para evaluar el sistema, identificando errores, problemas y vulnerabilidades. Posteriormente, se corrigieron estos problemas para garantizar que el sistema cumpliera con los requisitos y expectativas del usuario. De esta manera, se aseguró la calidad del sistema web y

se eliminaron errores y fallos, lo que llevó al éxito del desarrollo de software. Se utilizó un servidor gratuito de Amazon Web Services para alojar temporalmente el sistema web, incluyendo la base de datos necesaria para su funcionamiento. Aunque no se personalizó el hosting, se pudo obtener alojamiento gratuito hasta que el sistema se implemente en un servidor de la UTIC.

Recomendaciones

Para desarrollar un sistema web de calidad, es fundamental analizar adecuadamente el proyecto definiendo los objetivos, requisitos y funcionalidades deseadas. Esto requiere establecer un calendario y los recursos necesarios para llevarlo a cabo. Es importante elegir las tecnologías adecuadas que se adapten a las necesidades del proyecto. Para mantener la calidad del sistema, es necesario realizar mejoras regulares y mantenerlo actualizado para corregir errores y optimizar su funcionalidad.

Previo al desarrollo, para la gestión de un proyecto mediante la metodología ágil Scrum, es fundamental adquirir conocimientos acerca de los conceptos, roles y procesos que involucra. Es recomendable seleccionar cuidadosamente a las personas para cada uno de los roles y asegurarse de que cuenten con la capacitación necesaria para desempeñar sus funciones de manera eficiente. También es importante identificar las tareas que se realizarán durante cada Sprint, de manera que se pueda garantizar la efectividad del proyecto.

Para establecer los trabajos futuros en un proyecto de desarrollo de un sistema web, es fundamental estar atentos a los comentarios y sugerencias que brinden los usuarios que han utilizado el sistema. Es necesario mantener una comunicación efectiva tanto con el equipo de desarrollo como con los usuarios del sistema, para identificar áreas de mejora o necesidades. De esta manera, se podrá garantizar que se estén cumpliendo los objetivos del proyecto y se pueda avanzar en la mejora continua del sistema.

Bibliografía

Chiquito Fienco, A. G. (2020). Desarrollo de un software libre para el control y administración del inventario del laboratorio de electrónica de la carrera ingeniería en computación y redes . *Bachelor's thesis, Jipijapa. UNESUM.*

Diptiben, G., Tan, H., & Surendra, K. (2022, 09 14). A Model-Driven Approach for Online Banking Application Using AngularJS Framework. *American Journal of Information Science and Technology*, 6(3), 52-63. Retrieved from <http://article.ajisat.net/pdf/10.11648.j.ajist.20220603.12.pdf>

H. Samosir, T. A., Prasetyo, S., Lumbantobing, D. O., Naibaho, & C. R. T. Situmorang. (2021). *Website Development with Laravel and Scrum Method: A Study case of Stasiun Mebel Jepara Store Case*. 17th International Conference on Quality in Research (QIR): International Symposium on Electrical and Computer Engineering,. <https://doi.org/10.1109/QIR54354.2021.9716184>

Herrera Gómez, R. A., & Quishpe Catagña, J. A. (2020). *Desarrollo de sistema web y aplicación móvil para la contratación de servicios profesionales en el hogar*. Quito : EPN.

Inca, S. M. (2017). SISTEMA WEB PARA EL PROCESO DE VENTAS EN LA EMPRESA ZOE. *Universidad Cesar Vallejo*, 1(1), 247. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/326648528.pdf>

Manobanda Tuapanta, E. R. (2020). *Análisis de metodologías Scrum y XP en la implementación de un sistema multiplataforma de gestión en el Banco de Germoplasma de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná mediante tecnologías Open Source*. Bachelor's thesis, Ecuador: La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).

- Ortega, D. J., Asesor, O. R., & Pérez, M. A. (2019). *Bootstrap y Laravel, herramientas para el desarrollo de aplicaciones web*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
- Patilla, H. J., Enciso, E. G., Pulache, J. C., Rodríguez, J. L., Huallanca, E. S., & Conislla, Y. M. (2021). *Modelo de Gestión de Desarrollo de Software Ágil mediante Scrum y Kanban sobre la Programación Extrema*. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação.
- Peña Guachimboza, A. S. (2022). Sistema web aplicando Vue. js y Laravel para la gestión de comercialización de productos en la farmacia Farmared's N° 257. *Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Tecnologías de la Información*.
- Quintuña Silva, J. A. (2021). *Desarrollo de una aplicación prototipo en Android, para el streaming y reproducción de medios de una radio, e integración con Chromecast*. Bachelor's thesis, Quito.
- Ramón Bedoya, J. A. (2022). *Desarrollo de un prototipo web alternativo de videoconferencia y mensajería basado en WebRTC*. Bachelor's thesis, Quito.
- Sánchez, S., & Medina, K. (2020). Informe del apoyo práctico o de investigación del laboratorio Bromatología y Biociencias, del área de conocimiento de Ciencias Pecuarias. Santo Domingo.
- Sekgweleo, T. (2019). Comparing Agile And Traditional System Development Methodologies. . *IJIRAS*, 6(5), 174-179.

- Syafrizal, R., Sarmuni, S., & Aibar, R. (2021). Application Design of Web-based Computer Laboratory Inventory and Maintenance System at SMK Bhakti Anindya. *MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, , 3(3), 127-134.
- Ufot, J., Esterline, A., & Bryant, K. S. (2021). *Inventory Control at a University Food Pantry Using an MVC Software Pattern and Data Visualization*. In SoutheastCon 2021.
- Valarezo, R., & Guarda, T. (2018). Comparative analysis of the laravel and codeigniter frameworks: For the implementation of the management system of merit and opposition competitions in the State University Península de Santa Elena. *IEEE*, 1(1), 6. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/8399242>
- Vilajosana, X., & Navarro, L. (2019). Arquitectura de aplicaciones web. *Universitat Oberta de Catalunya*, 1(1), 46. Obtenido de <http://190.57.147.202:90/jspui/bitstream/123456789/465/1/Arquitectura-de-aplicaciones-web-M2.pdf>
- Vishal, P., Prashant, S., Sanket, G., & Prasad, S. (2017). Utilization of Laravel Framework for Development of Web Based Recruitment Tool. *IOSR Journal of Computer Engineering*, 1(1), 6. Retrieved from <https://www.iosrjournals.org/iosr-jce/papers/Conf.16051/Volume-1/8.%2036-41.pdf?id=7557>