

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

DESARROLLO DE SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE HORARIOS DEL LABORATORIO LAB-FIS

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS
INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN**

GUERRERO BURBANO JENNY SOFÍA

jenny.guerrero@epn.edu.ec

PILATUÑA ZAMBRANO ISAAC SALOMÓN

isaac.pilatuna@epn.edu.ec

DIRECTORA: Ing. MARÍA MONSERRATE INTRIAGO PAZMIÑO, MSc.

monserrate.intriago@epn.edu.ec

CODIRECTOR: Ing. VICENTE ADRIÁN ÉGÜEZ SARZOSA, MSc.

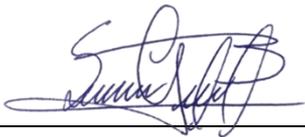
adrian.eguez@epn.edu.ec

Quito, octubre 2020

DECLARACIÓN

Nosotros, Jenny Sofía Guerrero Burbano e Isaac Salomón Pilatuña Zambrano declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



Jenny Sofía Guerrero Burbano



Isaac Salomón Pilatuña Zambrano

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Jenny Sofía Guerrero Burbano e Isaac Salomón Pilatuña Zambrano, bajo mi supervisión.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Intriago Pazmiño', is positioned above a horizontal line.

Ing. María Monserrate Intriago Pazmiño, MSc.

DIRECTORA DE PROYECTO

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Jenny Sofía Guerrero Burbano e Isaac Salomón Pilatuña Zambrano, bajo mi supervisión.



Ing. Vicente Adrián Egüez Sarzosa, MSc.

CODIRECTOR DE PROYECTO

DEDICATORIA - SOFÍA GUERRERO

A la memoria de mi Abuelita Bertha, quien ahora es mi ángel y fue la abuelita más amorosa y bondadosa que pudo existir; por el inmenso amor y dedicación a su familia. Sus valores y enseñanzas serán siempre mi guía.

AGRADECIMIENTOS - SOFÍA GUERRERO

A mis padres, por acompañarme en cada momento, por apoyarme en cada decisión que he tomado y por siempre creer en mí, incluso cuando yo no lo hacía. La vida no me alcanzará para agradecerles su esfuerzo, dedicación y paciencia. Esta meta la cumplí por ustedes y para ustedes.

A mi abuelito Edmundo, por estar presente en cada momento de mi vida, gracias por su apoyo y amor.

A mi tía Nory y su esposo Diego, quienes han sido como unos segundos padres para mí. Gracias por todo su amor y apoyo.

A mis primas Paoli y Gaby, por ser como las hermanas que nunca tuve y estar presentes con su amor, risas y ocurrencias.

A mis amigos, por hacer de esta etapa una de las mejores de mi vida.

A mi compañero de tesis Isaac, por su confianza, esfuerzo y dedicación. Sin duda, hemos llegado a ser un gran equipo, te deseo mucho éxito en tu vida.

A mi novio Gorky Muñoz, por su comprensión, paciencia y amor en este proceso.

A la MSc. Monserrate Intriago y al MSc. Adrián Égüez, por sus consejos y confianza en nuestro trabajo. Gracias por guiarnos de la mejor manera en este proceso tan importante.

A mi perrito Micky, por recibirme con alegría día a día y sacarme una sonrisa incluso en los peores momentos.

DEDICATORIA - ISAAC PILATUÑA

Este logro se lo dedico a todas las personas que han confiado en mí, es la muestra de lo mucho que he valorado sus palabras de aliento y sus acciones para verme triunfar en la vida. Me esforzaré por cumplir tanto mis expectativas como las tuyas, sé que esperan mucho de mí. Trabajaré para hacer realidad mis sueños y planes a futuro, confío en que ustedes quieren tanto como yo verme lograr todo aquello que alguna vez les conté. Con los pies en la tierra y mis aspiraciones en el cielo, me comeré el mundo.

AGRADECIMIENTOS - ISAAC PILATUÑA

A mi madre Zoila Zulima Zambrano Zamora, por su amor y apoyo sin medidas, por los valores inculcados, por guiarme a ser una persona de bien. Gracias mamá por creer en mí y siempre buscar la oportunidad para presumirme al mundo.

A mis hermanos Paúl y Esteban, quienes han sido un ejemplo de superación, han demostrado que con esfuerzo y dedicación se puede salir adelante. Gracias por inspirarme y apoyarme muchachos.

A mi padre Pablo Pilatuña, por su apoyo y su compañía, por estar en los momentos difíciles y cuidarme. Gracias por todo papá.

A mis hermanos Erika y Mathías, ustedes han servido como inspiración para esforzarme cada día más. Trabajaré por un mejor futuro para ustedes.

A Carol Oña, quien ha sido un pilar importante en el estudio de mi carrera, ella ha expresado su apoyo y confianza incondicional hacia mí. Gracias por siempre creer en mí y en mi potencial.

A mi amiga Sofía Guerrero, por su apoyo y dedicación en la elaboración del presente proyecto, por su empatía y comprensión, por su esfuerzo para sacar adelante un trabajo exitoso. Gracias por tu apoyo y esfuerzo Sofi.

A la MSc. Monserrate Intriago, porque además de ser la directora del proyecto la he llegado a considerar como una amiga. Gracias por su apoyo en la realización del proyecto y por ser una guía en el desarrollo de la carrera.

Al MSc. Adrián Égüez por su apoyo y enseñanzas en la realización del presente proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. ANTECEDENTES.....	3
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.3. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	4
1.4. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	5
1.5. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	5
1.5.1. SCRUM	5
1.5.2. DEVOPS.....	5
1.6. OBJETIVOS.....	6
1.6.1. OBJETIVO GENERAL	6
1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
1.7. ALCANCE.....	6
1.8. AMBIENTE DE DESARROLLO	6
1.8.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA	6
1.8.2. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN UTILIZADOS	7
1.8.3. HERRAMIENTAS UTILIZADAS	8
1.8.4. FRAMEWORKS Y LIBRERÍAS UTILIZADAS.....	9
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.....	12
2.1. PRODUCT BACKLOG	13
2.2. PREPARACIÓN DEL AMBIENTE DE DESARROLLO	17
2.2.1. ALMACENAMIENTO DEL PROYECTO.....	17
2.2.2. CONFIGURACIÓN CI/CD.....	17
2.2.3. ESTRATEGIA DE RAMAS.....	19
2.3. ITERACIÓN 1	20
2.3.1. PLANIFICACIÓN DE LA ITERACIÓN 1	20
2.3.2. IMPLEMENTACIÓN.....	28

2.3.3.	COMPILACIÓN.....	36
2.3.4.	LANZAMIENTO	37
2.3.5.	DESPLIEGUE.....	37
2.3.6.	REVISIÓN DE LA ITERACIÓN	38
2.3.7.	MONITOREO.....	41
2.4.	ITERACIÓN 2	43
2.4.1.	PLANIFICACIÓN DE LA ITERACIÓN 2	43
2.4.2.	IMPLEMENTACIÓN.....	57
2.4.3.	COMPILACIÓN.....	74
2.4.4.	LANZAMIENTO	75
2.4.5.	DESPLIEGUE.....	76
2.4.6.	REVISIÓN DE LA ITERACIÓN	77
2.4.7.	MONITOREO.....	80
2.5.	ITERACIÓN 3	81
2.5.1.	PLANIFICACIÓN DE LA ITERACIÓN 3	81
2.5.2.	IMPLEMENTACIÓN.....	87
2.5.3.	COMPILACIÓN.....	92
2.5.4.	LANZAMIENTO	93
2.5.5.	DESPLIEGUE.....	94
2.5.6.	REVISIÓN DE LA ITERACIÓN	95
2.5.7.	MONITOREO.....	96
2.6.	ITERACIÓN 4	98
2.6.1.	PLANIFICACIÓN DE LA ITERACIÓN 4	98
2.6.2.	IMPLEMENTACIÓN.....	106
2.6.3.	COMPILACIÓN.....	116
2.6.4.	LANZAMIENTO	117
2.6.5.	DESPLIEGUE.....	118
2.6.6.	REVISIÓN DE LA ITERACIÓN	119
2.6.7.	MONITOREO.....	120

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	122
3.1. PRUEBAS DE USABILIDAD.....	122
3.2. RESULTADOS DEL MONITOREO.....	125
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	127
4.1. CONCLUSIONES	127
4.2. RECOMENDACIONES.....	128
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	129
ANEXOS.....	132
ANEXO 1: BOCETOS DE INTERFAZ GRÁFICA	132
ANEXO 2: CASOS DE PRUEBA.....	132
ANEXO 3: RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE USABILIDAD	132
ANEXO 4: MANUAL DE USUARIO.....	132
ANEXO 5: MANUAL DE INSTALACIÓN	132

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ejemplo de proposición compleja	4
Tabla 2: Lenguajes de programación utilizados	7
Tabla 3: Herramientas utilizadas	9
Tabla 4: Frameworks y librerías utilizadas	11
Tabla 5: Product Backlog	16
Tabla 6: Simbología de prioridad de las historias de usuario.....	17
Tabla 7: Iteración 1 - Planificación	21
Tabla 8: Historia de usuario NOM01	22
Tabla 9: Historia de usuario NOM02	22
Tabla 10: Historia de usuario NOM03	23
Tabla 11: Historia de usuario NOM04	23
Tabla 12: Historia de usuario NOM05	24
Tabla 13: Historia de usuario MAT01	24
Tabla 14: Historia de usuario MAT02	25
Tabla 15: Historia de usuario MAT03	25
Tabla 16: Historia de usuario MAT04	26
Tabla 17: Historia de usuario MAT05	26
Tabla 18: Historia de usuario SFW01.....	26
Tabla 19: Historia de usuario SFW02.....	27
Tabla 20: Historia de usuario SFW03.....	27
Tabla 21: Historia de usuario SFW04.....	28
Tabla 22: Historia de usuario SFW05.....	28
Tabla 23: Iteración 1 – Revisión	40
Tabla 24: Iteración 1 - Nuevos requerimientos	41
Tabla 25: Iteración 2 - Planificación	45
Tabla 26: Historia de usuario NOM02	46
Tabla 27: Historia de usuario MAT02	46
Tabla 28: Historia de usuario NEW01	47
Tabla 29: Historia de usuario NEW02	47
Tabla 30: Historia de usuario NEW03	48
Tabla 31: Historia de usuario NEW04	48
Tabla 32: Historia de usuario NEW05	48
Tabla 33: Historia de usuario LAB01	49
Tabla 34: Historia de usuario LAB02.....	50
Tabla 35: Historia de usuario LAB03.....	50

Tabla 36: Historia de usuario LAB04.....	51
Tabla 37: Historia de usuario LAB05.....	51
Tabla 38: Historia de usuario LAB06.....	51
Tabla 39: Historia de usuario PER01	52
Tabla 40: Historia de usuario PER02	53
Tabla 41: Historia de usuario PER03	53
Tabla 42: Historia de usuario PER04	53
Tabla 43: Historia de usuario PER05	54
Tabla 44: Historia de usuario USR01	54
Tabla 45: Historia de usuario USR02	55
Tabla 46: Historia de usuario USR03	55
Tabla 47: Historia de usuario USR04	55
Tabla 48: Historia de usuario USR05	56
Tabla 49: Historia de usuario USR06	56
Tabla 50: Historia de usuario USR07	56
Tabla 51: Historia de usuario USR08.....	57
Tabla 52: Iteración 2 - Revisión.....	79
Tabla 53: Iteración 2 – Nuevos requerimientos	80
Tabla 54: Iteración 3 - Planificación	82
Tabla 55: Historia de usuario NEW06	83
Tabla 56 Historia de usuario NEW07	83
Tabla 57: Historia de usuario NEW08	84
Tabla 58: Historia de usuario NEW09	84
Tabla 59: Historia de usuario NEW10	84
Tabla 60: Historia de usuario HOR01.....	85
Tabla 61: Historia de usuario HOR02.....	85
Tabla 62: Historia de usuario HOR03.....	86
Tabla 63: Historia de usuario HOR04.....	86
Tabla 64: Iteración 3 - Revisión.....	96
Tabla 65: Iteración 3 – Nuevos requerimientos	96
Tabla 66: Iteración 4 - Planificación	99
Tabla 67: Historia de usuario RES01	100
Tabla 68: Historia de usuario RES02	100
Tabla 69: Historia de usuario RES03	101
Tabla 70: Historia de usuario RES04	102
Tabla 71: Historia de usuario RES05	102
Tabla 72: Historia de usuario RES06	103

Tabla 73: Historia de usuario LOG01	103
Tabla 74: Historia de usuario LOG02	104
Tabla 75: Historia de usuario LOG03	104
Tabla 76: Historia de usuario NEW11	104
Tabla 77: Historia de usuario NEW12	105
Tabla 78: Historia de usuario NEW13	105
Tabla 79: Historia de usuario NEW14	106
Tabla 80: Iteración 4 - Revisión.....	120
Tabla 81: Tiempo de respuesta promedio de las funciones	126

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Arquitectura del Sistema	6
Figura 2: Fases ejecutadas en el proyecto.....	13
Figura 3: Especificación entorno y fases.....	17
Figura 4: Configuración YML de la fase de compilación.....	18
Figura 5: Configuración YML de la fase de lanzamiento	18
Figura 6: Configuración YML de la fase de despliegue	19
Figura 7: Estrategia de ramas - Gitflow	19
Figura 8: Captura de Trello - Planificación iteración 1	20
Figura 9: NOM01 - Formulario registro de persona	29
Figura 10: NOM02 – Tabla con registros de personal	29
Figura 11: NOM03 – Formulario para modificar persona.....	30
Figura 12: NOM04 – Desactivar al personal.....	30
Figura 13: NOM05 – Activar al personal.....	31
Figura 14: MAT01 – Formulario registro de materias	31
Figura 15: MAT02 – Tabla con registro de materias.....	32
Figura 16: MAT03 – Formulario edición de materia.....	32
Figura 17: MAT04 – Activar materia.....	33
Figura 18: MAT05 – Desactivar materia	33
Figura 19: SFW01 – Formulario registro de software	34
Figura 20: SFW02 – Tabla con registros de software.....	34
Figura 21: SFW03 – Formulario edición de software.....	35
Figura 22: SFW04 – Desactivar software	35
Figura 23: SFW05 – Activar software.....	36
Figura 24: Iteración 1 – compilación en GitLab	36
Figura 25: Iteración 1 - Trabajo de compilación en GitLab	36
Figura 26: Iteración 1 – lanzamiento en GitLab.....	37
Figura 27: Iteración 1 - Trabajo de lanzamiento en GitLab.....	37
Figura 28: Iteración 1 – despliegue en GitLab.....	37
Figura 29: Iteración 1 - Trabajo de despliegue en GitLab.....	38
Figura 30: Captura de Trello – Revisión de la iteración 1	38
Figura 31: Iteración 1 – Captura monitoreo en Firebase Performance	41
Figura 32: Promedio de tiempos de respuesta de consulta de personal, materias y software	42
Figura 33: Captura de Trello – Planificación iteración 2	43
Figura 34: NOM02 – Pantalla gestión de personal con filtros individuales.....	57

Figura 35: MAT02 – Pantalla gestión de materias con filtros individuales	58
Figura 36: NEW01 – Formulario registro de carrera	58
Figura 37: NEW02 – Tabla con registros de carreras.....	59
Figura 38: NEW03 – Formulario edición de carrera	59
Figura 39: NEW04 – Desactivar carrera.....	60
Figura 40: NEW05 – Activar carrera.....	60
Figura 41: LAB01 – Formulario registro de laboratorio	61
Figura 42: LAB02 – Tabla con registro de laboratorios.....	62
Figura 43: LAB02 – Pantalla para asignación de software a laboratorio.....	62
Figura 44: LAB03 – Formulario edición de laboratorio.....	63
Figura 45: LAB04 – Desactivar laboratorio.....	63
Figura 46: LAB05 – Activar laboratorio.....	64
Figura 47: LAB06 – Pantalla de filtrado de laboratorios.....	64
Figura 48: LAB06 – Pantalla con resultados de filtrado de laboratorios.....	65
Figura 49: PER01 – Formulario registro de periodo	65
Figura 50: PER02 – Tabla con registro de periodos.....	66
Figura 51: PER03 – Formulario edición de periodo	66
Figura 52: PER04 – Desactivar periodo	67
Figura 53: PER05 – Activar periodo	67
Figura 54: USR01 – Formulario registro de usuario	68
Figura 55: USR01 – Formulario registro de usuario después de elegir persona.....	68
Figura 56: USR01 – Correo electrónico con credenciales de usuario.....	69
Figura 57: USR02 – Tabla con registros de usuarios	69
Figura 58: USR03 – Formulario edición de persona para cambio de rol	70
Figura 59: USR04 – Desactivar usuario	70
Figura 60: USR05 – Activar usuario	71
Figura 61: USR06 – Formulario para registro en el sistema.....	71
Figura 62: USR06 – Correo electrónico con credenciales para ingreso al sistema.....	72
Figura 63: USR07 – Formulario para recuperación contraseña.....	72
Figura 64: USR07 – Correo electrónico enviado con enlace para recuperar contraseña.....	73
Figura 65: USR07 – Formulario para ingreso de nueva contraseña	73
Figura 66: USR08 – Formulario para inicio de sesión	74
Figura 67: Iteración 2 – Compilación exitosa en GitLab	74
Figura 68: Iteración 2 – Trabajo de compilación en GitLab	75
Figura 69: Iteración 2 – Lanzamiento exitoso en GitLab.....	75
Figura 70: Iteración 2 – Trabajo de lanzamiento en GitLab	76
Figura 71: Iteración 2 – Despliegue exitoso en GitLab	76

Figura 72: Iteración 2 – Trabajo de despliegue en GitLab	76
Figura 73: Captura de Trello – Revisión de la iteración 2.....	77
Figura 74: Iteración 2 - Captura monitoreo en Firebase Performance	80
Figura 75: Promedio de tiempos de respuesta de consulta de usuarios, laboratorios y periodos	80
Figura 76: Captura de Trello - planificación iteración 3.....	81
Figura 77: NEW06 – Formulario para registro sistema operativo	87
Figura 78: NEW07 – Tabla con registro de sistemas operativos	88
Figura 79: NEW08 – Formulario para edición sistema operativo	88
Figura 80: NEW09 – Desactivar sistema operativo	89
Figura 81: NEW10 – Activar sistema operativo	89
Figura 82: HOR01 – Formulario para registro de horario	90
Figura 83: HOR02 – Calendario pantalla gestión de horarios.....	91
Figura 84: HOR03 - Formulario para edición de horario.....	91
Figura 85: HOR04 – Alerta antes de eliminar horario	92
Figura 86: Iteración 3 – Compilación exitosa en Gitlab.....	92
Figura 87: Iteración 3 - Trabajo de compilación en Gitlab	93
Figura 88: Iteración 3 – Lanzamiento exitoso en Gitlab.....	93
Figura 89: Trabajo de lanzamiento en GitLab	94
Figura 90: Iteración 3 – Despliegue exitoso en Gitlab	94
Figura 91: Iteración 3 -Trabajo de despliegue en GitLab.....	94
Figura 92: Captura de Trello – Revisión de la iteración 3.....	95
Figura 93: Iteración 3 - Captura monitoreo en Firebase Performance	97
Figura 94: Promedio de tiempos de respuesta de consulta de horarios	97
Figura 95: Captura de Trello - Planificación iteración 4	98
Figura 96: RES01 – Formulario para registro de reserva de laboratorio.....	106
Figura 97: RES02 – Calendario de Gestión de Reservas.....	107
Figura 98: RES03 – Formulario para edición de reservas para usuario de tipo Profesor... 108	
Figura 99: RES04 - Botón eliminar en formulario de edición de reserva para usuario de tipo Profesor	108
Figura 100: Alerta antes de eliminar reserva para usuario de tipo Profesor	109
Figura 101: RES05 – Formulario para edición de reserva para usuario de tipo Administrador o Personal.....	109
Figura 102: RES06 - Botón eliminar en formulario de edición de reserva para usuario de tipo Administrador o Personal	110
Figura 103: Alerta antes de eliminar reserva para usuario de tipo Administrador o Pasante	110

Figura 104: LOG01 – Tabla con logs de reservas y horario	111
Figura 105: LOG02 – Tabla con registro de logs mostrando información	112
Figura 106: LOG03 – Botón exportar a Excel en pantalla de registro de actividad de reservas	112
Figura 107: LOG03 – Pantalla que permite al usuario escoger la ubicación en donde se guardará el archivo Excel	113
Figura 108: LOG03 – Pantalla del archivo Excel descargado con los registros de los logs	113
Figura 109: NEW11 – Calendario con reservas y horarios de usuario que ingresó al sistema	114
Figura 110: NEW12 – Calendario con todos los horarios y reservas.....	115
Figura 111: NEW13 – Pantalla de consulta de horarios del usuario	115
Figura 112: NEW14 – Pantalla de consulta de reservas del usuario	116
Figura 113: Iteración 4 – Compilación exitosa en GitLab	116
Figura 114: Iteración 4 – Trabajo de compilación en GitLab.....	117
Figura 115: Iteración 4 – Lanzamiento exitoso en GitLab.....	117
Figura 116: Iteración 4 – Trabajo de lanzamiento en GitLab	118
Figura 117: Iteración 4 – Despliegue exitoso en GitLab	118
Figura 118: Iteración 4 – Trabajo de despliegue en GitLab	118
Figura 119: Captura de Trello – Revisión de la iteración 4	119
Figura 120: Iteración 4 - Captura monitoreo en Firebase Performance	121
Figura 121: Promedio de tiempos de respuesta de consulta de horarios	121
Figura 122: Resultado de la pregunta 1 de la encuesta de usabilidad.....	122
Figura 123: Resultado de la pregunta 2 de la encuesta de usabilidad.....	123
Figura 124: Resultado de la pregunta 3 de la encuesta de usabilidad.....	123
Figura 125: Resultado de la pregunta 4 de la encuesta de usabilidad.....	124
Figura 126: Resultado de la pregunta 5 de la encuesta de usabilidad.....	124
Figura 127: Total de respuestas de la encuesta de usabilidad	125
Figura 128: Tiempo de primer procesamiento de imagen en todo el transcurso del proyecto	125

RESUMEN

El Laboratorio de la Facultad de Ingeniería de Sistemas (LAB-FIS) de la Escuela Politécnica Nacional (EPN) está a cargo de brindar soporte técnico a estudiantes y a profesores de la mencionada facultad. Entre las tareas realizadas por el personal de LAB-FIS se encuentran: la instalación de software, mantenimiento físico y lógico de los computadores; la asistencia técnica a los usuarios de los laboratorios, la asignación de laboratorios para los horarios de las distintas carreras y semestres de la facultad, la gestión de reservas de los laboratorios y el control de préstamo de equipos. El presente trabajo de titulación tiene como objetivo desarrollar una aplicación web que permita gestionar los horarios de los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de Sistemas (FIS) de la EPN. La aplicación permitirá al personal del LAB-FIS realizar las tareas de reservación de horarios a lo largo de un período académico y eventuales, de una manera más ágil y eficaz.

El proyecto se desarrolla bajo el marco de trabajo Scrum y siguiendo las prácticas DevOps. Scrum establece que se realicen entregas parciales del producto de forma incremental e iterativa. DevOps fortalece el desarrollo ágil, recomendando la automatización de ciertas fases y monitoreo para controlar errores. La aplicación cliente ha sido implementada utilizando principalmente los lenguajes de programación TypeScript, HTML y CSS bajo el framework Angular. Por otro lado, la aplicación servidor se desarrolló bajo el framework Sails.js con lenguaje de programación JavaScript. Además, se utilizó GitLab para el almacenamiento, control de versiones, configuraciones para la compilación, lanzamiento y despliegue continuo del proyecto. Para hosting y monitoreo de la aplicación web se utilizó Firebase.

La utilización de los enfoques ágiles para el desarrollo software fue conveniente, se pudieron aceptar e implementar cambios y nuevos requerimientos que surgieron durante el desarrollo del proyecto. Al finalizar el desarrollo del proyecto, se cumplió con el 100% de los requisitos solicitados por la parte interesada. Se realizó una encuesta de usabilidad que mostró que el 81.7% de los usuarios describieron a las funcionalidades del sistema como sencillas de utilizar y de alta usabilidad. Por lo que, se concluye que el proyecto ha sido desarrollado de manera satisfactoria.

Palabras Clave: Gestión de horarios, Gestión de reservas, Aplicación Web, Sistemas Informáticos

ABSTRACT

The Laboratory of the Faculty of Systems Engineering (LAB-FIS) of the National Polytechnic School (EPN) oversees providing technical support to students and teachers of the mentioned faculty. Among the tasks performed by the staff of LAB-FIS are: the installation of software, physical and logical maintenance of computers; technical assistance to the users of laboratories, the allocation of laboratories for the schedules of the different courses and semesters of the faculty, the management of the laboratories' reserves and the control of loan of equipment. The present degree project aims to develop a web application that allows to manage the schedules of the Laboratories of the Faculty of Systems Engineering (FIS) of the EPN. The application will allow LAB-FIS staff to carry out the tasks of reserving schedules throughout an academic period and possible, in a more agile and efficient way.

The project is developed under the Scrum framework and following DevOps practices. Scrum set partial deliveries of the product based on an incremental and iterative process. DevOps strengthens agile development, recommending automation of some phases and monitoring to control errors. The client application has been implemented using mainly TypeScript, HTML and CSS programming languages under the Angular framework. On the other hand, the server application was developed under the Sails.js framework with the JavaScript programming language. In addition, GitLab was used for storage, versioning, configurations for compilation, release and continuous deployment of the project. Firebase was used for hosting and monitoring the web application.

The use of agile approaches for software development was convenient, it was possible to receive and implement changes and new requirements that arose during the development of the project. At the end of the development of the project, 100% of the requirements requested by the interested party were done. A usability survey shows that 81.7% of users described the functionalities of the system as simple to use and high usability. Therefore, it is concluded that the project has been satisfactorily developed.

Keywords: Schedule management, Reservation management, Web application, Computer systems

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

La Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Escuela Politécnica Nacional fue fundada en el año 1985 debido al creciente desarrollo de la informática y la computación, con el objetivo de formar profesionales solventes en el desarrollo de software, manejo de sistemas computacionales, sistemas de información y demás disciplinas relacionadas. Además, es un referente de la institución en el campo de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones por su aporte en las carreras de pregrado y postgrado que auspicia.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Laboratorio de la Facultad de Ingeniería de Sistemas (LAB-FIS) está encargado de brindar apoyo a estudiantes y a profesores de la mencionada facultad. Entre las tareas realizadas por LAB-FIS se encuentran: la instalación de software requerido por profesores para el desarrollo de sus clases, el mantenimiento físico y lógico de los computadores, la asistencia técnica a los usuarios de los laboratorios, la asignación de laboratorios para los horarios de las distintas carreras de la facultad, la gestión de reservas de los laboratorios, y el control de préstamo de equipos [1].

Actualmente, el proceso de asignación de laboratorios se lo realiza detallando los nombres de las materias y profesores en hojas de cálculo, estas hojas de cálculo son impresas y pegadas en las puertas de cada laboratorio [2]. Dicho proceso se realiza días previos al inicio de las clases de pregrado y se lo repite cada vez que se requiera detallar un cambio en el horario de un laboratorio. Debido al actual proceso para la gestión de horarios de laboratorios, los usuarios han reportado problemas como: cruce de horarios con otras materias, laboratorios asignados que no abastecen la cantidad de alumnos, equipo que no posee el software requerido para el desarrollo de las clases, entre otros [3].

El personal del laboratorio de la FIS manifiesta que el proceso de reserva de laboratorio inicia cuando un profesor envía una solicitud mediante correo electrónico especificando el laboratorio y las fechas en que dicho laboratorio será requerido. Posteriormente, el personal del LAB-FIS se encarga de asignar la reserva y en caso de haber sido realizada sin problemas se lo comunica al solicitante, caso contrario se procede a coordinar con el solicitante un laboratorio o fecha distinta para su reserva [3]. Los principales inconvenientes que se pueden presentar en este proceso son: la poca transparencia para los usuarios sobre la disponibilidad de los laboratorios y el olvido por parte del personal del laboratorio en agendar la reserva.

1.3. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

1.3.1. DESARROLLO DE SOFTWARE ÁGIL

Las metodologías ágiles son un grupo de procesos que se basan en el desarrollo iterativo e incremental, en donde los requerimientos pueden ir variando en dependencia de las necesidades del cliente [4]. Estos procesos requieren menos planificación y dividen las tareas en pequeños incrementos los cuales irán aportando funcionalidades hasta ir construyendo el sistema final.

Para cumplir con el desarrollo ágil se requiere de disciplina y retroalimentación con las partes interesadas. Este desarrollo se basa en los principios del manifiesto ágil [5], los cuales son:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.
- Software funcionando sobre documentación extensiva.
- Colaboración con el cliente sobre negociación contractual.
- Respuesta ante el cambio sobre el seguimiento del plan.

1.3.2. LÓGICA Y CÁLCULO DE PROPOCIONES

En la asignación de horarios se realizarán validaciones basadas en matemáticas discretas, específicamente lógica y cálculo de proposiciones. Una proposición es una declaración que puede ser verdadera o falsa, pero nunca las dos al mismo tiempo [6]. Mediante el uso de conectores lógicos se pueden realizar operaciones de múltiples proposiciones, cuyo resultado deriva en una respuesta falsa o negativa, pero no ambas respuestas. Para mayor entendimiento se puede considerar el siguiente ejemplo:

Dado:

$$P_{\beta} = Q_{\beta} \wedge R_{\beta} \wedge S_{\beta} \wedge T_{\beta}$$

Donde:

P_{β} : Se puede realizar una reserva en el laboratorio

Beta

Q_{β} : El laboratorio *Beta* se encuentra disponible en la fecha requerida

R_{β} : El laboratorio *Beta* dispone de equipo con el rendimiento requerido

S_{β} : Los equipos del laboratorio *Beta* poseen el software requerido

T_{β} : El laboratorio *Beta* posee capacidad en asientos requeridos

Tabla 1: Ejemplo de proposición compleja

Además, el sistema permitirá la optimización del proceso de asignación de laboratorios mediante una opción de filtrado múltiple. Se podrá seleccionar uno o más filtros, tales como

el número de personas que utilizarán el laboratorio, el software necesario o la capacidad de procesamiento de los ordenadores. Dependiendo de los filtros establecidos, el sistema sugerirá los laboratorios que más se adecúen a las condiciones requeridas. Esto con el fin de hacer una asignación de laboratorios más efectiva. Cabe mencionar, que para mayor usabilidad las sugerencias no limitarán las acciones del usuario.

1.4. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

El proyecto agilizará el proceso de asignación de laboratorios de la FIS, permitiendo establecer la relación entre materias, profesores, grupos, laboratorios y software correspondiente a cada horario. Además, los profesores, estudiantes y personal administrativo de la facultad podrán visualizar los resultados de las asignaciones en cualquier momento, desde cualquier lugar y de forma dinámica en el transcurso del tiempo. Gracias a la visualización de la disponibilidad de laboratorios, los profesores podrán enviar solicitudes de reserva de laboratorio con conocimiento de los laboratorios que se encuentran disponibles.

1.5. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

1.5.1. SCRUM

Scrum es una metodología que especifica el desarrollo de un proyecto en iteraciones, roles y eventos [7]. En cada iteración se puede obtener información del interesado del producto sobre los requisitos, dicha información es utilizada para dividir las tareas que deben ser cumplidas por el equipo de desarrollo. La asignación de roles y división de tareas promueve una mayor organización del trabajo, lo que permite entregar un producto funcional al cliente al final de cada iteración. Gracias a la retroalimentación continua del dueño del producto se validan que se cumpla con lo solicitado y se recaban nuevos requerimientos de manera más acertada. Las iteraciones pueden ser realizadas de tal forma que se puede cumplir con el alcance inicial del proyecto y con los requisitos adicionales que puedan suscitarse [7].

1.5.2. DEVOPS

La utilización de prácticas DevOps [8] permite agilizar el desarrollo de las iteraciones Scrum mediante integraciones continuas. Se logra optimizar la entrega del producto gracias a la automatización de la compilación, creación de versiones y despliegue en cada iteración. Adicionalmente, el monitoreo automatizado puede facilitar la detección de errores durante operación de la aplicación web [8].

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. OBJETIVO GENERAL

- Estudiar los procesos implicados en la gestión de horarios, reservas y software para el laboratorio LAB-FIS.

1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar los procesos implicados en la gestión de horarios, reservas y software para el laboratorio LAB-FIS.
- Implementar la aplicación web utilizando la metodología Scrum y prácticas DevOps.
- Realizar pruebas de usabilidad del sistema mediante encuestas a los usuarios finales.

1.7. ALCANCE

El presente proyecto fue propuesto con el objetivo de desarrollar una aplicación que permita la gestión laboratorios de computación de LAB-FIS de manera sencilla y visualmente agradable para el usuario, esto mediante la gestión de horarios, reservas y software correspondiente a cada laboratorio.

1.8. AMBIENTE DE DESARROLLO

1.8.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

El sistema ha sido realizado basado la arquitectura Cliente-Servidor [9] y el patrón de arquitectura de software MVC (Modelo-Vista-Controlador) [10]. En la siguiente figura se detalla de manera gráfica la arquitectura del sistema.

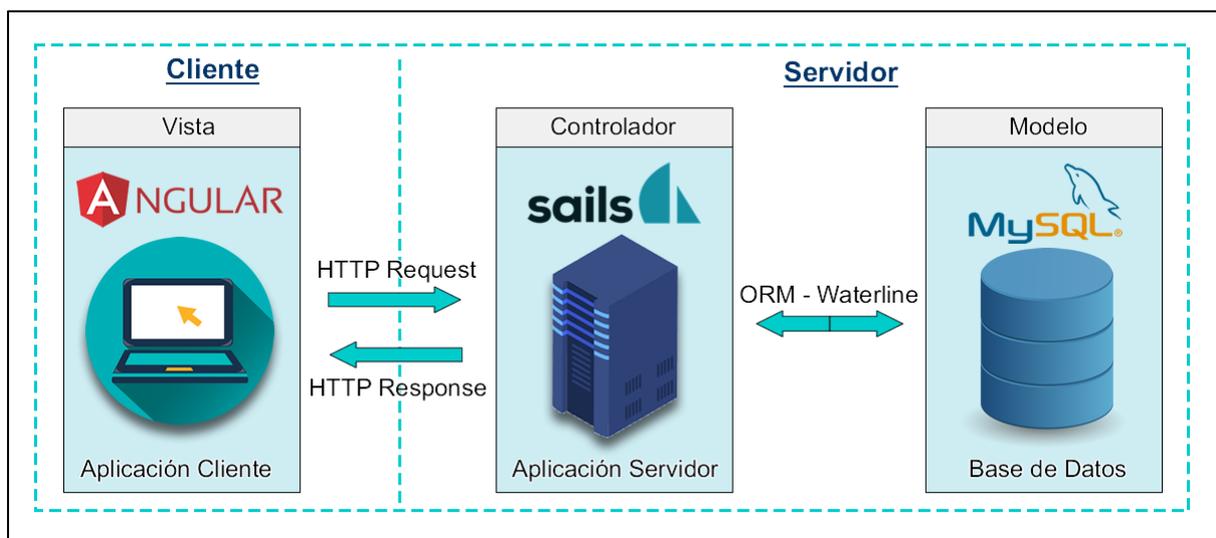


Figura 1: Arquitectura del Sistema

1.8.2. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN UTILIZADOS

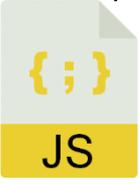
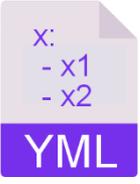
Nombre	Descripción	Aplicación en este Proyecto
<p>HTML</p> 	<p>HTML (Hypertext Markup Language) es el lenguaje utilizado para definir los componentes y la estructura de una página web [11].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ En lenguaje HTML se implementó la composición estructural de cada interfaz de usuario de la aplicación cliente.
<p>CSS</p> 	<p>CSS (Cascade Style Sheet) es el lenguaje que permite especificar el diseño visual de los componentes que han sido escritos en lenguaje HTML [12].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Principalmente usado para adaptar colores y detalles de diseño de los componentes visuales de la aplicación cliente. ○ Adicionalmente, se lo utilizó para modificar visualmente los componentes utilizados de librerías como PrimeNG y Syncfusion.
<p>TypeScript</p> 	<p>TypeScript es un lenguaje de programación que permite describir la funcionalidad de los componentes web. Es considerado como una ampliación de JavaScript, ya que, agrega el tipeado de variables y elementos de la Programación Orientada a Objetos [13].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Lenguaje utilizado para especificar la funcionalidad de la aplicación cliente. ○ En TypeScript se programaron las interfaces, clases, funciones y demás atributos de la aplicación cliente.
<p>JavaScript</p> 	<p>JavaScript es un lenguaje de programación que permite implementar la funcionalidad de una página web [12].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Lenguaje utilizado para detallar la funcionalidad de la aplicación Servidor. ○ En JavaScript se programaron las funciones contenidas en los servicios <i>REST</i> de la aplicación Servidor.
<p>YAML</p> 	<p>YAML (Yet Another Markup Language) es un lenguaje de serialización de datos generalmente utilizado para implementar archivos de configuración [14].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Con este lenguaje se programó el archivo de configuración para la automatización de los procesos de: compilación, creación de versiones y despliegue de la aplicación web.

Tabla 2: Lenguajes de programación utilizados

1.8.3. HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Nombre	Descripción	Aplicación en este Proyecto
<p>Visual Studio Code</p> 	<p>Visual Studio Code es un editor de código multiplataforma, que incorpora un soporte para JavaScript, TypeScript, Node.js y una gran cantidad de extensiones para otros lenguajes de programación [15].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Esta herramienta ha sido utilizada para la edición del código de las aplicaciones cliente y servidor.
<p>MySQL Workbench</p> 	<p>MySQL Workbench es una herramienta visual que permite modelar datos, implementación SQL, configuración del servidor, administración de usuarios, creación de respaldos, entre otras funcionalidades [16].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Empleada en el diseño, administración y modificación de la base de datos MySQL. ○ Diseño del modelo relacional ○ Creación de archivos de recuperación
<p>GitLab</p> 	<p>GitLab es un servicio web que permite realizar el control de versiones y desarrollo de software colaborativo. Además, provee un gestor de repositorios para almacenar proyectos de software [17].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Servicio utilizado para el control de versiones y almacenamiento del proyecto. ○ En GitLab se realizó la configuración de la compilación, creación de versiones y despliegue continuo.
<p>Firebase</p> 	<p>Firebase es un servicio en la nube que ofrece funciones tales como: base de datos en tiempo real, gestión de usuarios, monitoreo de rendimiento, hosting y almacenamiento [18].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se utilizó el servicio de Firebase para realizar el <i>hosting</i> y monitoreo de la aplicación.
<p>Heroku</p> 	<p>Heroku es una plataforma como servicio (PaaS – Platform as a Service) que permite desplegar y administrar aplicaciones que han sido escritas en los lenguajes Ruby, Node.js, Java, Python. Go o PHP [19].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Heroku fue utilizado para gestionar el control de versiones y hosting de la aplicación servidor.

<p>GitHub Desktop</p> 	<p>GitHub Desktop es una herramienta que provee una interfaz gráfica para facilitar el uso de comandos Git. Puede conectarse con distintos servicios de control de versiones que utilicen Git, tales como: GitHub, GitLab y BitBucket [20].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizado para facilitar el control de versiones del proyecto. ○ Presenta una interfaz gráfica que permite agilizar el uso de comandos Git, tales como: clonar, crear ramas, combinar ramas, revisar historial de cambios, entre otros.
<p>Balsamiq Mockups</p> 	<p>Balsamiq Mockups es una herramienta que permite realizar bocetos de interfaces gráficas para aplicaciones web, móvil y de escritorio [21].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se utilizó Balsamiq Mockups para realizar los bocetos de la interfaz de usuario de la aplicación cliente. ○ Los bocetos realizados en esta aplicación han servido de referencia estructural y funcional.
<p>Postman</p>  <p>POSTMAN</p>	<p>Postman es una herramienta que permite crear peticiones HTTP sobre APIs. El objetivo de esta herramienta es facilitar las pruebas de las APIs [22].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizado para realizar pruebas de la funcionalidad de los servicios REST de la aplicación servidor.
<p>Trello</p> 	<p>Trello es una herramienta que permite administrar proyectos por medio de tableros, listas y tarjetas [23].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizado para facilitar el trabajo en equipo y el seguimiento de las historias de usuario mediante la planificación de cada iteración en tableros.

Tabla 3: Herramientas utilizadas

1.8.4. FRAMEWORKS Y LIBRERÍAS UTILIZADAS

Nombre	Descripción	Aplicación en este Proyecto
FRAMEWORKS		
<p>Node.js</p> 	<p>Node.js es un entorno de ejecución utilizado para la implementación de aplicaciones web [23].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizado para el correcto funcionamiento de Angular (prerrequisito), su utilidad principal es la transpilación de TypeScript a JavaScript en el desarrollo. ○ Por otro lado, también es utilizado para el despliegue de la aplicación Servidor. ○ Adicionalmente, se lo utilizó para la

		implementación de librerías mediante su sistema de gestión de paquetes “NPM”.
<p>Angular</p> 	Angular es un framework que permite construir aplicaciones web utilizando HTML y TypeScript. Se compone de un núcleo y funcionalidades que pueden ser importadas como librerías TypeScript para las aplicaciones web [24].	<ul style="list-style-type: none"> ○ Angular es el marco de trabajo de la aplicación cliente del sistema. ○ Con este framework se implementaron los servicios, enrutamiento y componentes de la aplicación cliente.
<p>Sails.js</p> 	Sails.js es un framework que permite crear aplicaciones web para el back-end. Con Sails.js se pueden crear servicios REST los cuales estarán pendientes de responder a las peticiones HTTP recibidas [25].	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sails.js es el marco de trabajo utilizado en la aplicación servidor del sistema. ○ Con este framework se implementaron los servicios REST.
<p>MySQL</p> 	MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales. MySQL es desarrollado, distribuido y mantenido por Oracle [26].	<ul style="list-style-type: none"> ○ MySQL es el motor de base de datos del proyecto, en él se encuentra almacenada toda la información generada por el sistema.
LIBRERIAS Y COMPLEMENTOS		
<p>Bootstrap</p> 	Bootstrap es una biblioteca de componentes web programados en lenguaje HTML, CSS y JavaScript. EL uso de componentes Bootstrap permite crear interfaces de manera ágil, con la reutilización de sus componentes [27].	<ul style="list-style-type: none"> ○ De Bootstrap se utilizó principalmente el sistema de grillas, el cual permite organizar los componentes web en filas y columnas con un diseño adaptable al tamaño de la pantalla. ○ Además, se utilizó el componente “Modal”, cuya principal función es desplegar ventanas superpuestas al contenido de la página.

<p>Angular Material</p> 	<p>Angular Material es una librería de componentes web para Angular los cuales facilitan el diseño visual, de animación e interacción de la interfaz gráfica con el usuario [28].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los siguientes componentes de Angular Material fueron utilizados en este proyecto: <i>Tab</i>, <i>Snackbars</i>, <i>Slide toggle</i>, <i>Input</i>, <i>Button</i>, entre otros. ○ Se utilizó esta librería para mantener el estilo de diseño en todos los componentes.
<p>PrimeNG</p> 	<p>PrimeNG es una librería de componentes web el cual puede ser instalado con el gestor de paquetes NPM. Su principal ventaja es proveer componentes con complejidad considerable y funciones adicionales en componentes comunes [29].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se utilizó el componente “<i>Table</i>” el cual permite presentar datos en tablas dinámicas con las opciones de paginar, filtrar y ordenar. ○ Se utilizó el componente “<i>Dropdown</i>” el cual permite presentar datos en listas desplegables con las opciones de agrupar, filtrar y ordenar.
<p>Syncfusion</p> 	<p>Syncfusion es una librería de componentes web para software desarrollado bajo lenguaje WinForms, ASP.NET, Xamarin, JavaScript y Angular. Sus componentes poseen funciones adicionales a los componentes provistos por otras librerías [30].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ El componente “<i>Scheduler</i>” fue utilizado para los módulos de Gestión de Reserva y Gestión de Horarios, ya que, el componente permite designar eventos en un momento específico del calendario. ○ El componente “<i>Scheduler</i>” fue modificado para cumplir con los requerimientos del proyecto.

Tabla 4: Frameworks y librerías utilizadas

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

En este capítulo se detallan las fases que han sido ejecutadas en iteraciones para el cumplimiento del presente proyecto de titulación.

- **Planificación:** Esta etapa ha sido basada en la metodología Scrum, por lo que, se realizó la planificación mediante reuniones y recopilación de requerimientos en historias de usuario.
- **Implementación:** Fase ejecutada por los desarrolladores, donde se realizó la implementación de las historias de usuario.
- **Compilación:** Proceso automatizado basado en las prácticas DevOps. La compilación es el paso en el cual se instalan las dependencias y se construye la versión de producción.
- **Lanzamiento:** Proceso automatizado bajo las prácticas DevOps. El lanzamiento es la fase en la cual se establece una versión funcional del sistema, por lo cual se le asigna una etiqueta la cual describe el nombre, fecha y detalles de la versión.
- **Despliegue:** Fase automatizada basado en las prácticas DevOps. Se realizó la configuración para realizar un despliegue continuo cada vez que se tenga una versión funcional del sistema.
- **Revisión:** Durante la revisión de la iteración se realizaron pruebas de aceptación por parte de los interesados del producto para verificar que se cumplió con lo solicitado en la etapa de planificación.
- **Monitoreo:** Se automatizó el monitoreo del sistema, de tal forma que se facilite la detección de errores y verificación de tiempos de respuesta durante el funcionamiento de la aplicación. La etapa de monitoreo se encuentra en ejecución durante todo el transcurso del proyecto, ya que, significa dar seguimiento constante del sistema.

En la siguiente figura se detalla la secuencia de las fases y se resalta aquellas en las que se aplicaron prácticas DevOps.

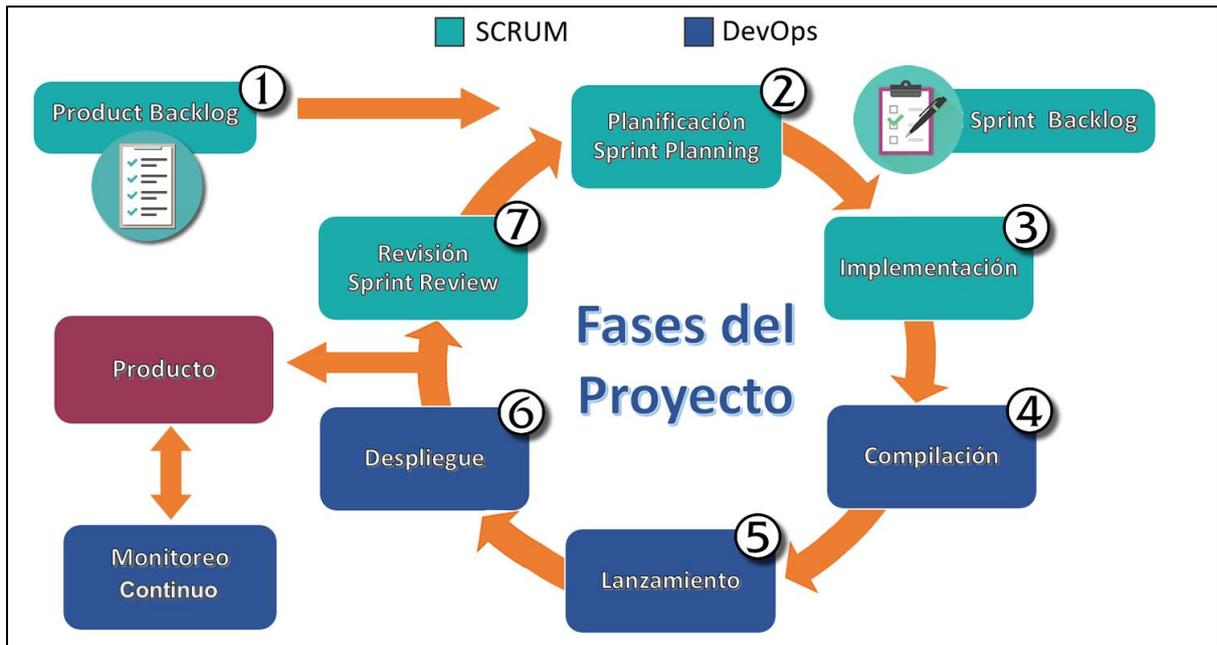


Figura 2: Fases ejecutadas en el proyecto

2.1. PRODUCT BACKLOG

El primer levantamiento de requerimientos se lo realizó mediante entrevistas al personal de laboratorio, entre ellos, el Ing. Christian Mantilla y el MSc. Rodrigo Chancusig, los cuales desempeñan los cargos de Asistente de TICs y Jefe de Laboratorio respectivamente.

A continuación, se detallan las historias de usuario obtenidas, agrupadas en módulos y presentadas como *product backlog*:

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
GESTIÓN DE PERSONAL			
NOM01	Registrar personal	El sistema permitirá al PERSONAL registrar a una persona en el sistema.	MUY ALTA
NOM02	Consultar datos del personal	El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de las personas registradas en el sistema.	ALTA
NOM03	Modificar datos del personal	El sistema permitirá al PERSONAL modificar datos de las personas registradas en el sistema.	ALTA
NOM04	Dar de baja al personal	El sistema permitirá al PERSONAL dar de baja a	MEDIA

		personas que conforman el personal.	
NOM05	Dar de alta al personal	El sistema permitirá al PERSONAL dar de alta a personas que conforman el personal.	MEDIA
GESTIÓN DE USUARIOS			
USR01	Registrar usuarios	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR registrar un nuevo usuario.	MUY ALTA
USR02	Consultar datos de un usuario	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR consultar los datos de los usuarios.	ALTA
USR03	Modificar rol usuario	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar el tipo de un usuario.	MEDIA
USR04	Dar de baja un usuario	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de baja a un usuario.	ALTA
USR05	Dar de alta un usuario	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de alta a un usuario.	ALTA
USR06	Registrar usuario mediante correo electrónico.	El sistema permitirá al USUARIO registrarse en el sistema.	ALTA
USR07	Recuperar contraseña mediante correo electrónico	El sistema permitirá al USUARIO recuperar su contraseña mediante correo electrónico.	ALTA
USR08	Iniciar sesión mediante correo electrónico y contraseña	El sistema permitirá al usuario iniciar sesión mediante correo electrónico y contraseña.	ALTA
GESTIÓN DE MATERIAS			
MAT01	Registrar una materia	El sistema permitirá al PERSONAL registrar materias.	MUY ALTA
MAT02	Consultar datos de materias	El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de materias.	ALTA
MAT03	Modificar datos de materias	El sistema permitirá al PERSONAL modificar datos de materias.	ALTA

MAT04	Dar de baja una materia	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de baja una materia.	MEDIA
MAT05	Dar de alta una materia	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de alta una materia.	MEDIA
GESTIÓN DE LABORATORIOS			
LAB01	Registrar un laboratorio	El sistema permitirá al PERSONAL registrar un laboratorio.	MUY ALTA
LAB02	Consultar datos de laboratorios	El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de laboratorios.	ALTA
LAB03	Modificar datos de un laboratorio	El sistema permitirá al PERSONAL modificar los datos de laboratorios.	ALTA
LAB04	Dar de baja un laboratorio	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de baja un laboratorio.	MEDIA
LAB05	Dar de alta un laboratorio	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de alta un laboratorio.	MEDIA
LAB06	Filtrar laboratorios	El sistema permitirá filtrar laboratorios.	MEDIA
GESTIÓN DE PERIODOS			
PER01	Registrar un periodo	El sistema permitirá al PERSONAL registrar un periodo.	MUY ALTA
PER02	Consultar datos de un periodo	El sistema permitirá al PERSONAL consultar los datos de un periodo.	ALTA
PER03	Modificar un periodo	El sistema permitirá al PERSONAL modificar un periodo.	ALTA
PER04	Dar de baja un periodo	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de baja un periodo.	MEDIA
PER05	Dar de alta un periodo	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de alta un periodo.	MEDIA
GESTIÓN DE HORARIOS			
HOR01	Registrar horario de una materia	El sistema permitirá al PERSONAL registrar horarios de materias.	MUY ALTA
HOR02	Consultar horarios de materias	El sistema permitirá al USUARIO consultar horarios de materias.	MUY ALTA

HOR03	Modificar horarios de materias	El sistema permitirá al PERSONAL modificar horarios de materias.	MUY ALTA
HOR04	Eliminar horarios de materias	El sistema permitirá al PERSONAL eliminar horarios de materias.	ALTA
GESTIÓN DE RESERVAS			
RES01	Realizar reserva de un laboratorio	El sistema permitirá al USUARIO realizar la reserva de un laboratorio.	MUY ALTA
RES02	Consultar las reservas	El sistema permitirá al USUARIO consultar las reservas.	MUY ALTA
RES03	Modificar reservas	El sistema permitirá al USUARIO modificar sus propias reservas.	MUY ALTA
RES04	Eliminar reservas	El sistema permitirá al USUARIO eliminar sus propias reservas.	ALTA
RES05	Modificar una reserva	El sistema permitirá al PERSONAL modificar una reserva.	MUY ALTA
RES06	Eliminar una reserva	El sistema permitirá al PERSONAL eliminar una reserva.	ALTA
GESTIÓN DE SOFTWARE			
SFW01	Registrar software	El sistema permitirá al PERSONAL registrar un software.	ALTA
SFW02	Consultar software registrado	El sistema permitirá al USUARIO consultar el software.	MEDIA
SFW03	Modificar datos de software	El sistema permitirá al PERSONAL modificar los datos de un software.	MEDIA
SFW04	Dar de baja un software	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de baja un software.	BAJA
SFW05	Dar de alta un software	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de alta un software.	BAJA

Tabla 5: Product Backlog

Para la presentación de las historias de usuario se utilizará la siguiente simbología para la prioridad de los requisitos.

PRIORIDAD	ÍCONO
Muy alta	▲
Alta	▲
Media	■
Baja	▼
Muy Baja	▼

Tabla 6: Simbología de prioridad de las historias de usuario

2.2. PREPARACIÓN DEL AMBIENTE DE DESARROLLO

2.2.1. ALMACENAMIENTO DEL PROYECTO

El almacenamiento de la aplicación cliente se lo realizó en un repositorio GitLab, lo cual, permitió realizar el control de versiones y la configuración para la implementación y despliegue continuo. Para el almacenamiento de la aplicación servidor, se utilizó el servicio de Heroku, el cual, proporciona un repositorio Git y un Hosting.

2.2.2. CONFIGURACIÓN CI/CD

La plataforma GitLab posee una funcionalidad que permite automatizar ciertas fases del desarrollo y operación de software. Entre las fases configuradas para su automatización se tiene: compilación, lanzamiento y despliegue.

A continuación, se describirá el contenido del archivo de configuración en lenguaje YML. En la Figura 3 se especifica el entorno y las fases que serán automatizadas por GitLab, en este caso se utiliza un entorno de ejecución Node.js versión 12.

```
1 image: node:12
2
3 stages:
4   - build
5   - release
6   - deploy
```

Figura 3: Especificación entorno y fases

Para la etapa de compilación (*build*) se describe la ruta de ubicación de los paquetes NPM y la ubicación donde se almacenará el archivo una vez compilado.

```

8   build:
9     stage: build
10    cache:
11      paths:
12        - node_modules/
13    script:
14      - npm install --quiet
15      - npm rebuild node-sass
16      - npm run build-prod
17    artifacts:
18      paths:
19        - dist/

```

Figura 4: Configuración YML de la fase de compilación

En la etapa de lanzamiento (*release*) se especifica que únicamente será ejecutada cuando se realice un cambio a la rama principal (*master*), este cambio puede ocurrir por un *commit* o un *merge*. Adicionalmente se configuran las credenciales de autorización para la creación de la versión en el repositorio, especificando la fecha cuando la versión ha sido realizada.

```

22  release:
23    stage: release
24    only:
25      - master
26    script:
27      - git config user.email "${GITLAB_USER_EMAIL}"
28      - git config user.name "${GITLAB_USER_NAME}"
29      - git remote add api-origin https://oauth2:${GITLAB_ACCESS_TOKEN}@gitlab.com/${CI_PROJECT_PATH}
30      - git tag -a "Release_$(date +%Y-%m-%d)" -m "Auto-Release"
31      - git push api-origin "Release_$(date +%Y-%m-%d)"
32

```

Figura 5: Configuración YML de la fase de lanzamiento

Para la fase de despliegue se especifica la ruta donde será desplegada la aplicación y el tipo de ambiente (*production*). Además, se establece que el despliegue únicamente será ejecutado cuando se realicen cambios en la rama principal (*master*). No obstante, se requirió detallar las dependencias para esta fase, entre ellas: la realización de la fase de compilación, la ruta de los paquetes NPM, la instalación del paquete “firebase-tools”.

```

35  deploy_prod:
36    stage: deploy
37    environment:
38      name: production
39      url: $FIREBASE_URL
40    only:
41      - master
42    dependencies:
43      - build
44    cache:
45      policy: pull
46      paths:
47        - node_modules/
48    script:
49      - npm install -g firebase-tools
50      - npm run deploy

```

Figura 6: Configuración YML de la fase de despliegue

2.2.3. ESTRATEGIA DE RAMAS

Para un control de versiones más ordenado se optó por utilizar la estrategia de ramas *Gitflow* [31], en la que se maneja tres tipos de ramas:

- Master: En esta rama se encuentra la versión del proyecto que irá a producción.
- Desarrollo: Funciona como una rama donde se integrarán las diferentes características.
- Característica: es un tipo de rama, cuyo fin es implementar nuevas funcionalidades.

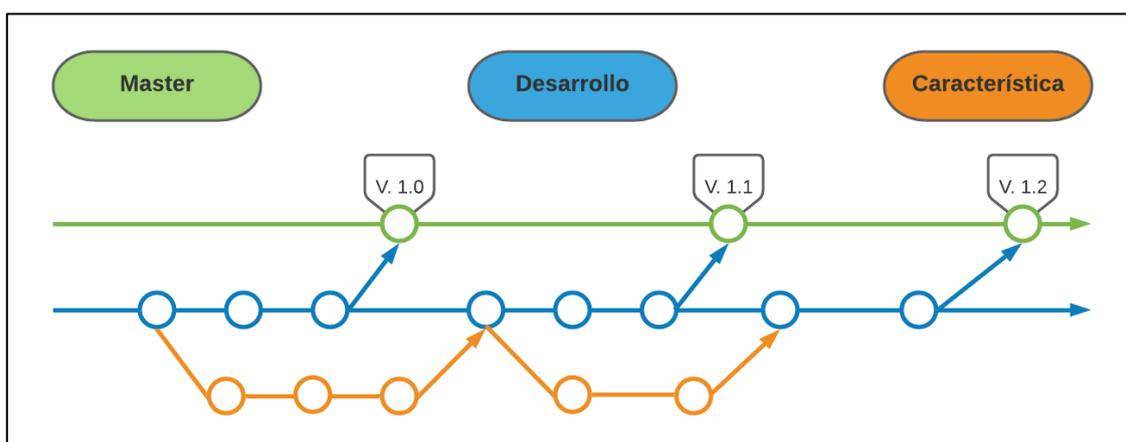


Figura 7: Estrategia de ramas - Gitflow

2.3. ITERACIÓN 1

La primera iteración abarca los módulos de Gestión de Personal y Gestión de Materias. Se tomó la decisión de empezar con estos módulos debido a su alta prioridad y la baja dependencia que tienen respecto a otros módulos.

2.3.1. PLANIFICACIÓN DE LA ITERACIÓN 1

A continuación, en la Figura 2 se puede ver la planificación de la iteración 1 en Trello.

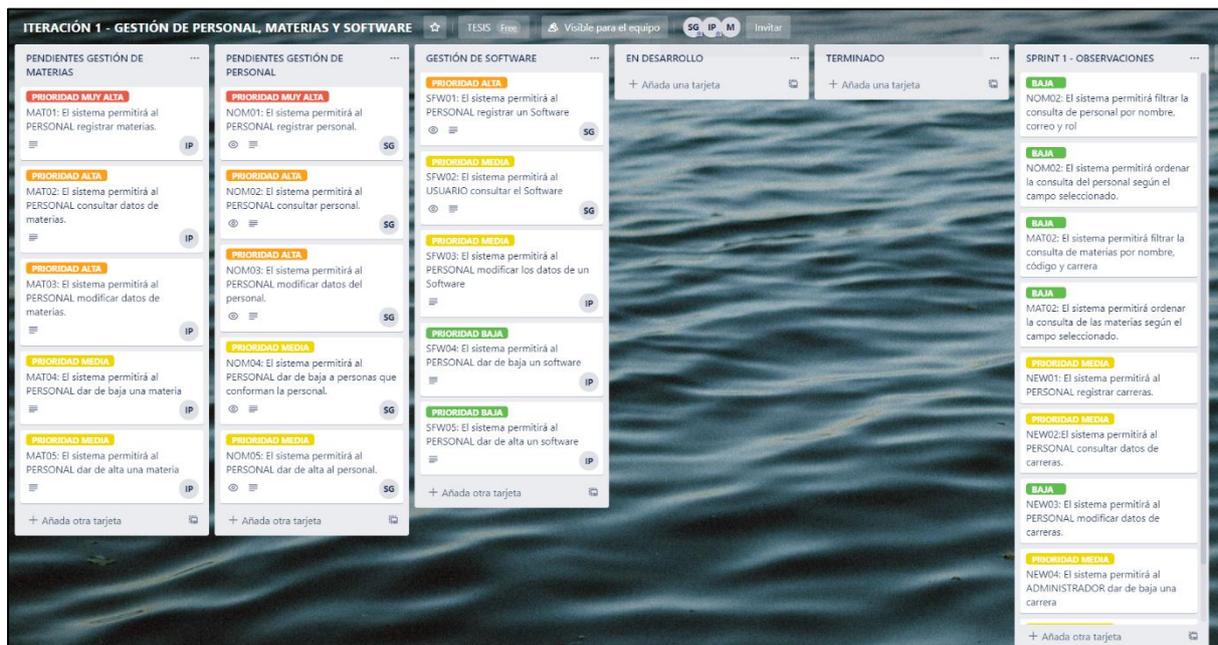


Figura 8: Captura de Trello - Planificación iteración 1

La siguiente tabla lista los requerimientos que serán implementados en la primera iteración.

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
GESTIÓN DE PERSONAL			
NOM01	Registrar personal	El sistema permitirá al PERSONAL registrar a una persona en el sistema.	MUY ALTA
NOM02	Consultar datos del personal	El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de las personas registradas en el sistema.	ALTA
NOM03	Modificar datos del personal	El sistema permitirá al PERSONAL modificar datos de las personas registradas en el sistema.	ALTA
NOM04	Dar de baja al personal	El sistema permitirá al PERSONAL dar de baja a personas que conforman el personal.	MEDIA

NOM05	Dar de alta al personal	El sistema permitirá al PERSONAL dar de alta a personas que conforman el personal.	MEDIA
GESTIÓN DE MATERIAS			
MAT01	Registrar materias	El sistema permitirá al PERSONAL registrar materias.	MUY ALTA
MAT02	Consultar datos de materias	El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de materias.	ALTA
MAT03	Modificar datos de materias	El sistema permitirá al PERSONAL modificar datos de materias.	ALTA
MAT04	Dar de baja una materia	El sistema permitirá al PERSONAL dar de baja una materia.	MEDIA
MAT05	Dar de alta una materia	El sistema permitirá al PERSONAL dar de alta una materia.	MEDIA
GESTIÓN DE SOFTWARE			
SFW01	Registrar software	El sistema permitirá al PERSONAL registrar software.	ALTA
SFW02	Consultar datos de software	El sistema permitirá al PERSONAL consultar el software registrado.	MEDIA
SFW03	Modificar datos de un software	El sistema permitirá al PERSONAL modificar los datos de un software	MEDIA
SFW04	Dar de baja un software	El sistema permitirá al PERSONAL dar de baja un software.	BAJA
SFW05	Dar de alta un software	El sistema permitirá al PERSONAL dar de alta un software.	BAJA

Tabla 7: Iteración 1 - Planificación

Historias de usuario de la iteración 1

A continuación, se detalla las historias de usuario correspondientes a la primera iteración:

NOM01: El sistema permitirá al PERSONAL registrar a una persona en el sistema.			
Código:	NOM01	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de personal	Versión:	1.0
Nombre:	Registrar personal		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante registrar a una persona en el sistema.		

Prioridad:	▲ Muy alta
Usuario(s):	Administrador / Pasante
Responsable:	Sofía Guerrero
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permitirá registrar una persona ingresando los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo • Correo • Rol 2. El sistema validará que el campo nombre completo no esté vacío antes de crear una persona, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>El nombre no puede ser vacío.</i> 3. El sistema validará que el campo correo no esté vacío antes de crear una persona, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>El correo no puede ser vacío.</i> 4. El sistema validará que el campo correo contenga una dirección de correo electrónico con un formato válido, si no se cumple esto se mostrará el mensaje de error: <i>Ingrese un correo válido.</i> 	

Tabla 8: Historia de usuario NOM01

NOM02: El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de las personas registradas en el sistema.			
Código:	NOM02	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de personal	Versión:	1.0
Nombre:	Consultar datos de personal		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante consultar datos de las personas registradas en el sistema.		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe mostrar una tabla con todo el personal registrado en el sistema, misma que contendrá las siguientes columnas: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo • Rol • Estado • Acciones <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un botón con ícono de lápiz que permitirá abrir el formulario de edición de personal. • Activar/Desactivar <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un <i>toggle switch</i> que permitirá activar o desactivar al personal. 2. El sistema permitirá filtrar al personal mediante un mismo buscador por: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo • Correo 			

Tabla 9: Historia de usuario NOM02

NOM03: El sistema permitirá al PERSONAL modificar datos de las personas registradas en el sistema.			
Código:	NOM03	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de personal	Versión:	1.0
Nombre:	Modificar datos de personal		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante modificar datos de las personas registradas en el sistema.		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
<ol style="list-style-type: none"> El sistema permitirá modificar datos del personal, para la edición de personal se abrirá un modal que permita editar los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> Nombre completo Correo Rol Al modificar la información del personal el sistema validará lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> El sistema validará que el campo nombre completo no esté vacío antes de editar un registro, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>El nombre no puede ser vacío.</i> El sistema validará que el campo correo no esté vacío antes de editar un registro, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>El correo no puede ser vacío.</i> El sistema validará que el campo correo contenga una dirección de correo electrónico con un formato válido, si no se cumple esto se mostrará el mensaje de error: <i>Ingrese un correo válido.</i> 			

Tabla 10: Historia de usuario NOM03

NOM04: El sistema permitirá al PERSONAL dar de baja a personas que conforman el personal.			
Código:	NOM04	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de personal	Versión:	1.0
Nombre:	Dar de baja a una persona		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante dar de baja a personas que conforman la personal.		
Prioridad:	■ Media		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá dar de baja (desactivar) al personal.			

Tabla 11: Historia de usuario NOM04

NOM05: El sistema permitirá al PERSONAL dar de alta a personas que conforman el personal.			
Código:	NOM05	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de personal	Versión:	1.0

Nombre:	Dar de alta a una persona
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante dar de alta a personas que conforman la personal.
Prioridad:	■ Media
Usuario(s):	Administrador / Pasante
Responsable:	Sofía Guerrero
Criterios de aceptación	
1. El sistema permitirá dar de alta (activar) al personal.	

Tabla 12: Historia de usuario NOM05

MAT01: El sistema permitirá al PERSONAL registrar materias.			
Código:	MAT01	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de materias	Versión:	1.0
Nombre:	Registrar materias		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante registrar materias.		
Prioridad:	▲ Muy alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
<ol style="list-style-type: none"> El sistema permitirá registrar una materia ingresando los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> Nombre Código Carrera El sistema validará que el campo nombre no esté vacío antes de crear una materia, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>El nombre no puede ser vacío.</i> El sistema validará que el campo código no esté vacío antes de crear una materia, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>El código no puede ser vacío.</i> 			

Tabla 13: Historia de usuario MAT01

MAT02: El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de materias.			
Código:	MAT02	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de materias	Versión:	1.0
Nombre:	Consultar datos de materias		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante consultar datos de materias.		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
<ol style="list-style-type: none"> El sistema debe mostrar una tabla con todas las materias registradas en el sistema, misma que contendrá las siguientes columnas: <ul style="list-style-type: none"> Código Nombre 			

Tabla 14: Historia de usuario MAT02

MAT03: El sistema permitirá al PERSONAL modificar datos de materias.			
Código:	MAT03	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de materias	Versión:	1.0
Nombre:	Modificar datos de materias		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante modificar datos de materias.		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
<p>1. El sistema permitirá registrar una materia ingresando los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Código • Carrera <p>2. Al modificar la información de una materia el sistema validará lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema validará que el campo nombre no esté vacío antes de crear una materia, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>El nombre no puede ser vacío.</i> • El sistema validará que el campo código no esté vacío antes de crear una materia, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>El código no puede ser vacío.</i> 			

Tabla 15: Historia de usuario MAT03

MAT04: El sistema permitirá al PERSONAL dar de baja una materia.			
Código:	MAT04	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de materias	Versión:	1.0
Nombre:	Dar de baja una materia		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante dar de baja una materia.		
Prioridad:	■ Media		

Usuario(s):	Administrador / Pasante
Responsable:	Sofía Guerrero
Criterios de aceptación	
1. El sistema permitirá dar de baja (desactivar) una materia.	

Tabla 16: Historia de usuario MAT04

MAT05: El sistema permitirá al PERSONAL dar de alta una materia.			
Código:	MAT05	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de materias	Versión:	1.0
Nombre:	Dar de alta una materia		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante dar de alta una materia.		
Prioridad:	■ Media		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá dar de alta (activar) una materia.			

Tabla 17: Historia de usuario MAT05

SFW01: El sistema permitirá al PERSONAL registrar software.			
Código:	SFW01	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de software	Versión:	1.0
Nombre:	Registrar software		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante registrar software.		
Prioridad:	■ Media		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permitirá registrar software ingresando los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Versión 2. Al modificar la información de un software el sistema validará lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema validará que el campo nombre no esté vacío antes de crear un software, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>El nombre no puede ser vacío.</i> • El sistema validará que el campo versión no esté vacío antes de crear un software, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>La versión no puede ser vacía.</i> 			

Tabla 18: Historia de usuario SFW01

SFW02: El sistema permitirá al PERSONAL consultar el software registrado.			
Código:	SFW02	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de personal	Versión:	1.0

Nombre:	Consultar datos de software
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador/ Pasante consultar el software registrado
Prioridad:	■ Media
Usuario(s):	Administrador / Pasante
Responsable:	Sofía Guerrero
Criterios de aceptación	
<p>1. El sistema mostrará una tabla con todo el software registrado en el sistema, misma que contendrá las siguientes columnas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Versión • Estado • Acciones <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un botón con ícono de lápiz que permitirá abrirá el formulario de edición software. • Activar/Desactivar <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un <i>toggle switch</i> que permitirá activar o desactivar al software. <p>2. El sistema permitirá filtrar al software mediante un mismo buscador por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Versión 	

Tabla 19: Historia de usuario SFW02

SFW03: El sistema permitirá al PERSONAL modificar los datos de software.			
Código:	SFW03	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de software	Versión:	1.0
Nombre:	Modificar datos de software		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante modificar los datos del Software registrado en el sistema		
Prioridad:	■ Media		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
<p>1. El sistema permitirá registrar software ingresando los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Versión <p>2. Al modificar la información de un software el sistema validará lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema validará que el campo nombre no esté vacío antes de modificar un software, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>El nombre no puede ser vacío.</i> • El sistema validará que el campo versión no esté vacío antes de modificar un software, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>La versión no puede ser vacía.</i> 			

Tabla 20: Historia de usuario SFW03

SFW04: El sistema permitirá al PERSONAL dar de baja a un software.			
Código:	SFW04	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de software	Versión:	1.0
Nombre:	Dar de baja a un software		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante dar de baja a un software		
Prioridad:	▼ Baja		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
2. El sistema permitirá dar de baja (desactivar) a un software.			

Tabla 21: Historia de usuario SFW04

SFW05: El sistema permitirá al PERSONAL dar de alta a un software			
Código:	NOM05	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de software	Versión:	1.0
Nombre:	Dar de alta a un software		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante dar de alta a un software		
Prioridad:	▼ Baja		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá dar de alta (activar) a un software.			

Tabla 22: Historia de usuario SFW05

2.3.2. IMPLEMENTACIÓN

A continuación, se muestra la implementación de cada historia usuario.

NOM01: Registro de personal

En la figura 9 se muestra una ventana, la cual contiene el formulario con los campos necesarios para el registro de una persona, una vez ingresados los datos se debe dar clic en el botón guardar y la persona será registrada.

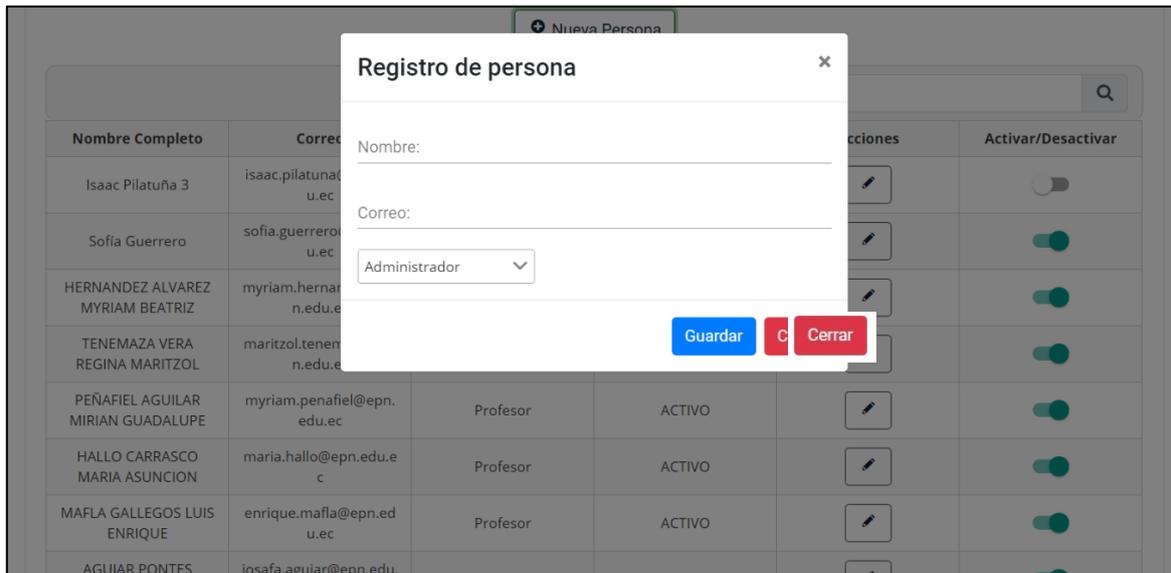


Figura 9: NOM01 - Formulario registro de persona

NOM02: Consultar datos del personal

En la figura 10 se muestra una tabla con la información de las personas registradas en el sistema, además se tienen una columna denominada *acciones* que contiene un botón en forma de lápiz que permite editar a la persona seleccionada y una columna *Activar/Desactivar* que permite activar o desactivar a una persona en el sistema. Además, la tabla contiene un buscador.

Nombre Completo	Correo	Rol	Estado	Acciones	Activar/Desactivar
Isaac Pilatuña 3	isaac.pilatuna@epn.edu.ec	Administrador	INACTIVO		
Sofía Guerrero	sofia.guerrero@epn.edu.ec	Administrador	ACTIVO		
HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ	myriam.hernandez@epn.edu.ec	Profesor	ACTIVO		
TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL	maritzol.tenemaza@epn.edu.ec	Profesor	ACTIVO		
PEÑAFIEL AGUILAR MIRIAN GUADALUPE	myriam.penafiel@epn.edu.ec	Profesor	ACTIVO		
HALLO CARRASCO MARIA ASUNCION	maria.hallo@epn.edu.ec	Profesor	ACTIVO		

Figura 10: NOM02 – Tabla con registros de personal

NOM03: Modificar datos del personal

En la siguiente figura se muestra la ventana *Modificar persona*, misma que permite modificar la información de una persona registrada.

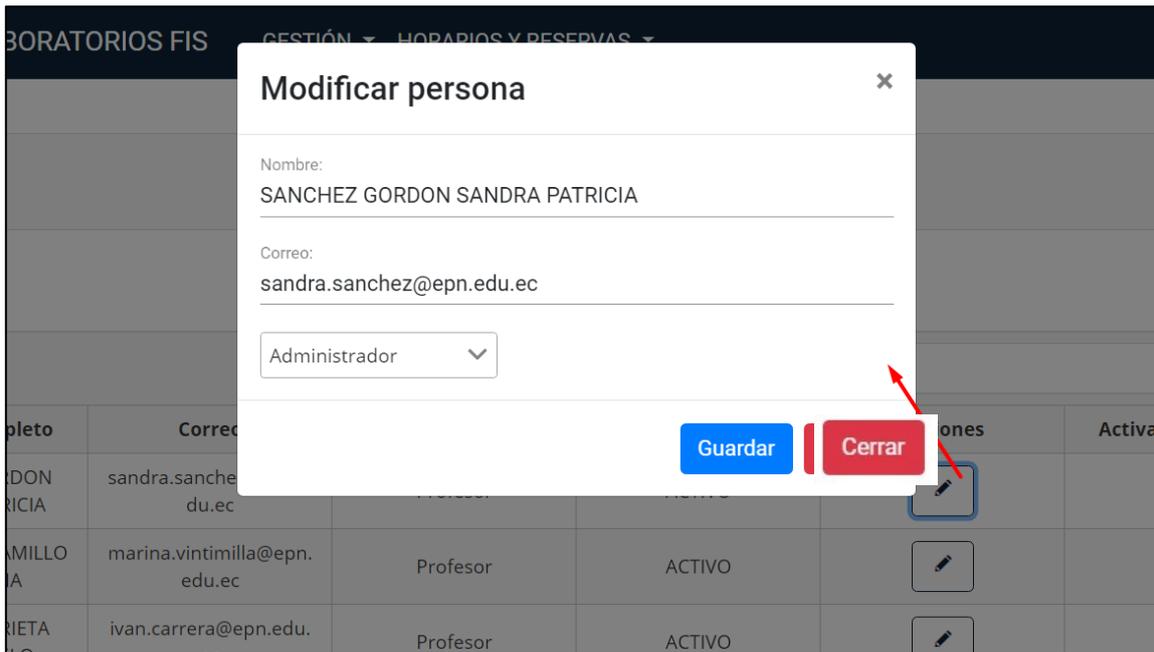


Figura 11: NOM03 – Formulario para modificar persona

NOM04: Dar de baja al personal

En la siguiente figura se muestra como al dar clic en el *toggle switch* se puede desactivar o dar de baja a una persona.

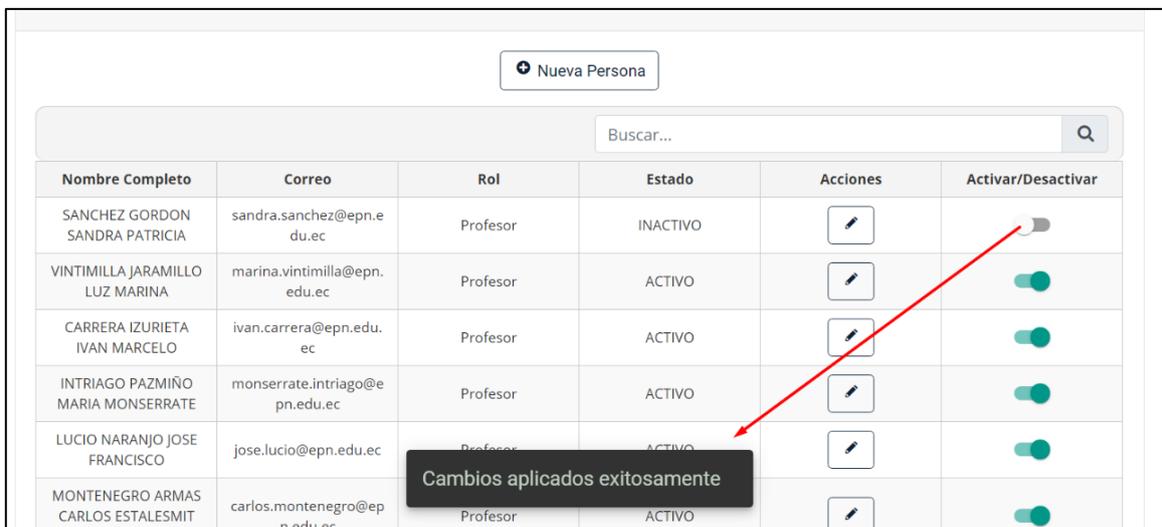


Figura 12: NOM04 – Desactivar al personal

NOM05: Dar de alta al personal

En la figura 13 se muestra como al dar clic en el *toggle switch* se puede activar o dar de alta a una persona.



Figura 13: NOM05 – Activar al personal

MAT01: Registrar materias

En la siguiente figura se muestra un formulario, mismo contiene el formulario con los campos necesarios para el registro de una materia, una vez ingresados los datos se debe dar clic en el botón guardar y la materia será registrada.

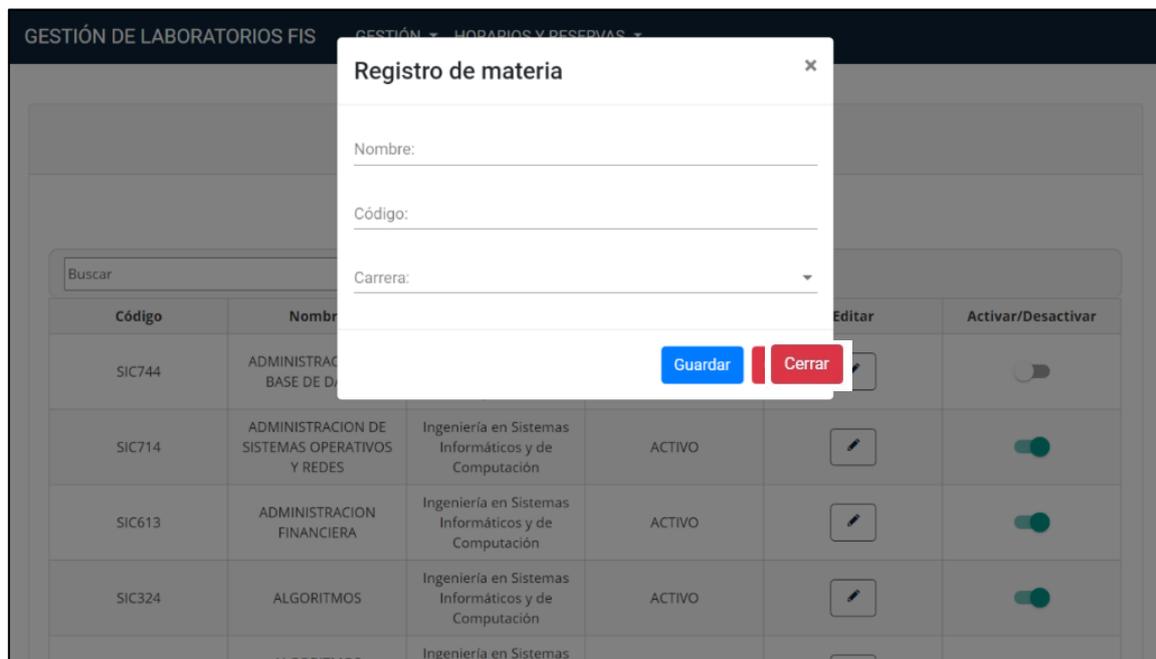


Figura 14: MAT01 – Formulario registro de materias

MAT02: Consultar datos de materias

En la siguiente figura se muestra mediante una tabla la información de las materias registradas en el sistema, además se tiene una columna denominada *acciones* que contiene un botón en forma de lápiz que permite editar a la materia seleccionada y una columna *Activar/Desactivar* que permite activar o desactivar a una materia en el sistema. Además, la tabla contiene un buscador que nos permite filtrar a las materias por nombre, código o carrera.

Gestión de Materias					
+ Nueva Materia					
<input type="text" value="Buscar"/> <input type="submit" value="Q"/>					
Código	Nombre	Carrera	Estado	Editar	Activar/Desactivar
SIC744	ADMINISTRACION DE BASE DE DATOS	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	INACTIVO		<input type="checkbox"/>
SIC714	ADMINISTRACION DE SISTEMAS OPERATIVOS Y REDES	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
SIC613	ADMINISTRACION FINANCIERA	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
SIC324	ALGORITMOS	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
	ALGORITMOS	Ingeniería en Sistemas			<input type="checkbox"/>

Figura 15: MAT02 – Tabla con registro de materias

MAT03: Modificar datos de materias

En la figura 16 se muestra el formulario *Modificar materia*, mismo que permite modificar la información de una materia registrada.

Modificar materia

✕

Nombre:
ADMINISTRACION DE BASE DE DATOS

Código:
SIC744

Carrera:
Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación

Guardar
Cerrar

Figura 16: MAT03 – Formulario edición de materia

MAT04: Dar de baja a una materia

En la siguiente figura se muestra como al dar clic en el *toggle switch* se puede desactivar o dar de baja a una materia.

Código	Nombre	Carrera	Estado	Editar	Activar/Desactivar
SIC744	ADMINISTRACION DE BASE DE DATOS	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	INACTIVO		<input type="checkbox"/>
SIC714	ADMINISTRACION DE SISTEMAS OPERATIVOS Y REDES	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
SIC613	ADMINISTRACION FINANCIERA	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
SIC324	ALGORITMOS	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
SIC412	ALGORITMOS NUMERICOS	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
SIC644	APLICACIONES EN AMBIENTES LIBRES	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	INACTIVO		<input type="checkbox"/>
SIC554	APLICACIONES EN AMBIENTES PROPIETARIOS	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	INACTIVO		<input type="checkbox"/>
SIC764	APLICACIONES MOVILES	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 17: MAT04 – Activar materia

MAT05: Dar de alta a una materia

En la siguiente figura se muestra como al dar clic en el *toggle switch* se puede activar o dar de alta a una materia.

Código	Nombre	Carrera	Estado	Editar	Activar/Desactivar
SIC744	ADMINISTRACION DE BASE DE DATOS	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
SIC714	ADMINISTRACION DE SISTEMAS OPERATIVOS Y REDES	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
SIC613	ADMINISTRACION FINANCIERA	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
SIC324	ALGORITMOS	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
SIC412	ALGORITMOS NUMERICOS	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
SIC644	APLICACIONES EN AMBIENTES LIBRES	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	INACTIVO		<input type="checkbox"/>
SIC554	APLICACIONES EN AMBIENTES PROPIETARIOS	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	INACTIVO		<input type="checkbox"/>
SIC764	APLICACIONES MOVILES	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 18: MAT05 – Desactivar materia

SFW01: Registrar de software

En la siguiente figura se muestra un formulario, mismo contiene el formulario con los campos necesarios para el registro de software, una vez ingresados los datos se debe dar clic en el botón guardar y el software será registrado.

Figura 19: SFW01 – Formulario registro de software

SFW02: Consultar datos de software

En la siguiente figura se muestra una tabla que contiene la información software registrado en el sistema, además se tiene una columna denominada *acciones* que contiene un botón en forma de lápiz que permite editar un software seleccionado y una columna *Activar/Desactivar* que permite activar o desactivar un software. Además, la tabla contiene un buscador que nos permite filtrar software por nombre o versión.

GESTIÓN DE SOFTWARE				
<input type="button" value="Nuevo registro"/>				
<input type="text" value="Buscar..."/> <input type="button" value="Q"/>				
Nombre	Versión	Estado	Acciones	Activar/Desactivar
VISUAL CODE	1.2.1	ACTIVO	<input type="button" value="✎"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
PYCHARM	2.3	ACTIVO	<input type="button" value="✎"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SQL SERVER	2012	ACTIVO	<input type="button" value="✎"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 20: SFW02 – Tabla con registros de software

SFW03: Modificar datos de software

En la siguiente figura se muestra el formulario *Modificar software*, mismo que permite modificar la información de un software registrado.

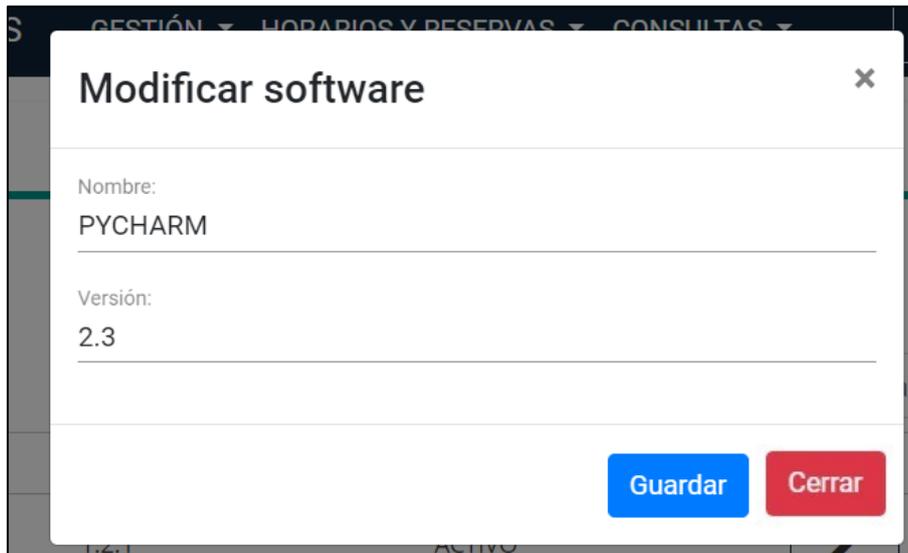


Figura 21: SFW03 – Formulario edición de software

SFW04: Dar de baja a un software

En la siguiente figura se muestra como al dar clic en el *toggle switch* se puede desactivar o dar de baja a un software.

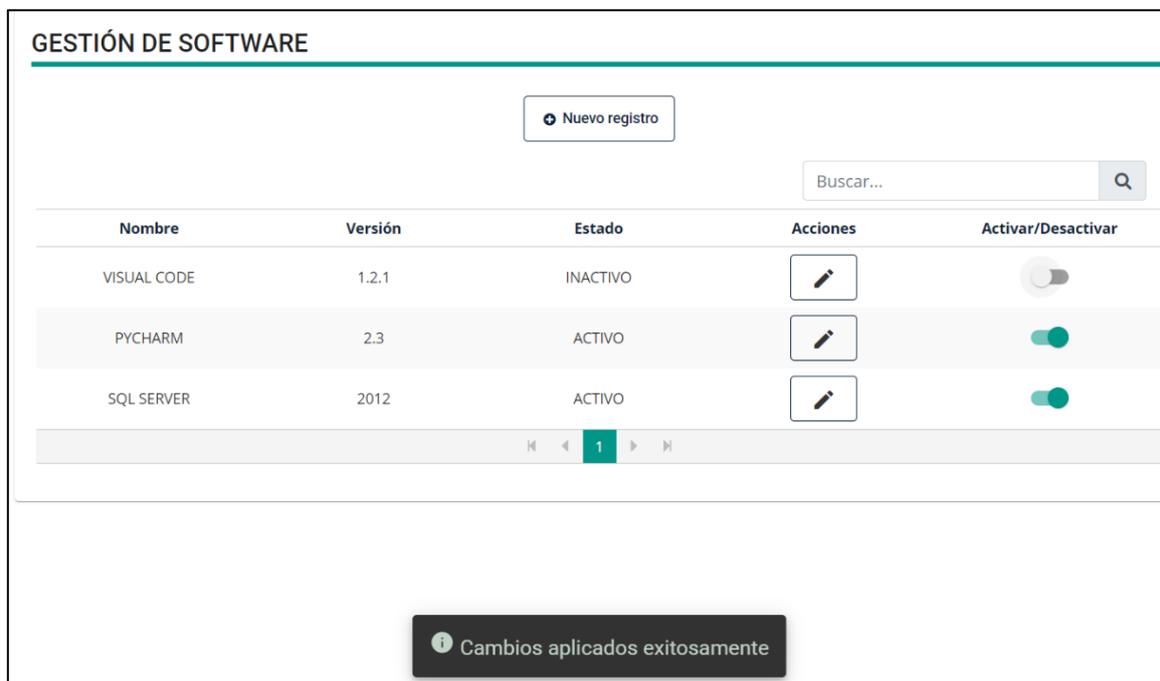


Figura 22: SFW04 – Desactivar software

SFW05: Dar de alta a un software

En la figura 23 se muestra como al dar clic en el *toggle switch* se puede activar o dar de alta a un software.

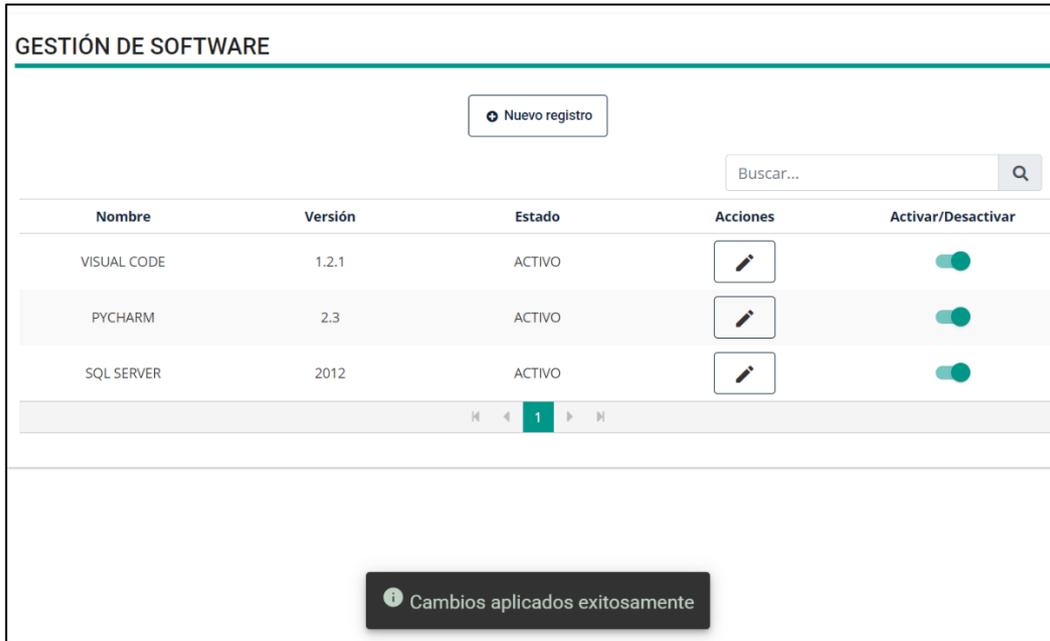


Figura 23: SFW05 – Activar software

2.3.3. COMPILACIÓN

A continuación, se muestra la compilación continua del proyecto en GitLab:

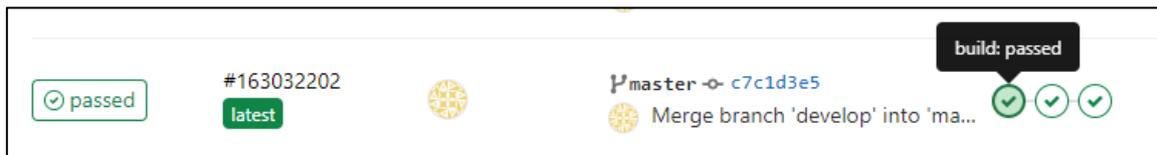


Figura 24: Iteración 1 – compilación en GitLab

En la figura 25 se puede observar el resultado en consola de la compilación exitosa, realizando la instalación de dependencias previo a la compilación en ambiente de producción.

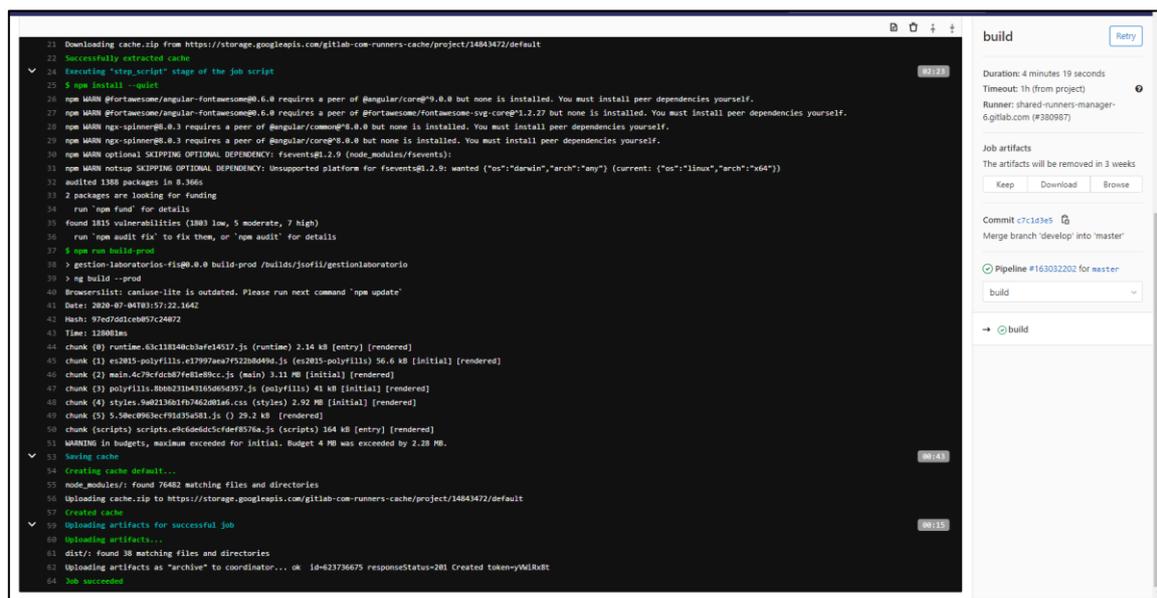


Figura 25: Iteración 1 - Trabajo de compilación en GitLab

2.3.4. LANZAMIENTO

A continuación, se muestran las capturas del lanzamiento continuo del proyecto en GitLab:

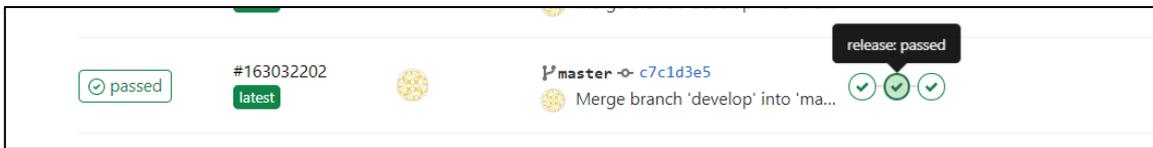


Figura 26: Iteración 1 – lanzamiento en GitLab

En la figura 27 se muestra el resultado en consola de la ejecución del script para el lanzamiento continuo. Se obtiene un mensaje que notifica que la versión del sistema posee el nombre “Release_2020-07-04”. En otras palabras, todas las funcionalidades implementadas en la primera iteración han sido almacenadas en GitLab como una primera versión funcional, en este caso la versión “Release_2020-07-04”.

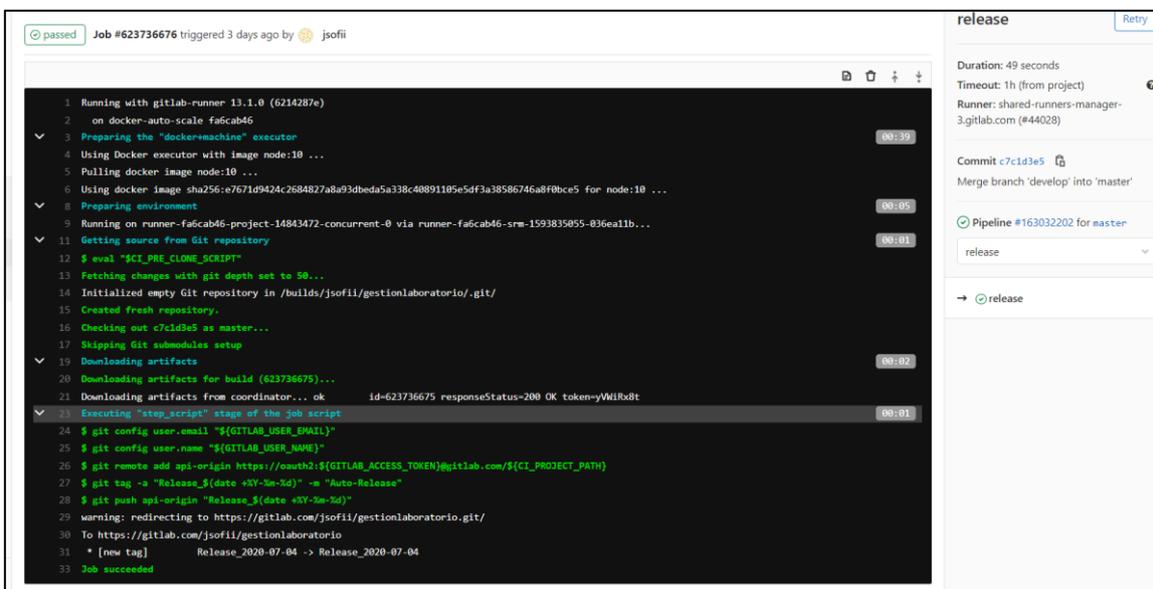


Figura 27: Iteración 1 - Trabajo de lanzamiento en GitLab

2.3.5. DESPLIEGUE

A continuación, se muestra el despliegue continuo del proyecto en GitLab.

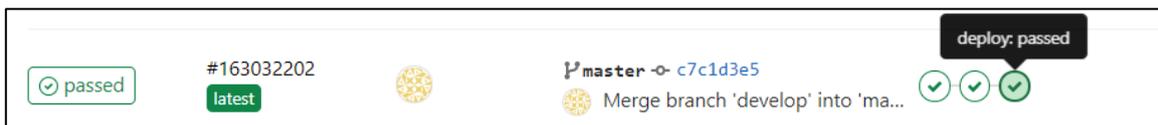


Figura 28: Iteración 1 – despliegue en GitLab

En la figura 29 se muestra el resultado en consola de la etapa de despliegue, cuya ejecución se realizó de forma exitosa. Se tiene como resultado el despliegue de la aplicación en el hosting configurado por los desarrolladores.

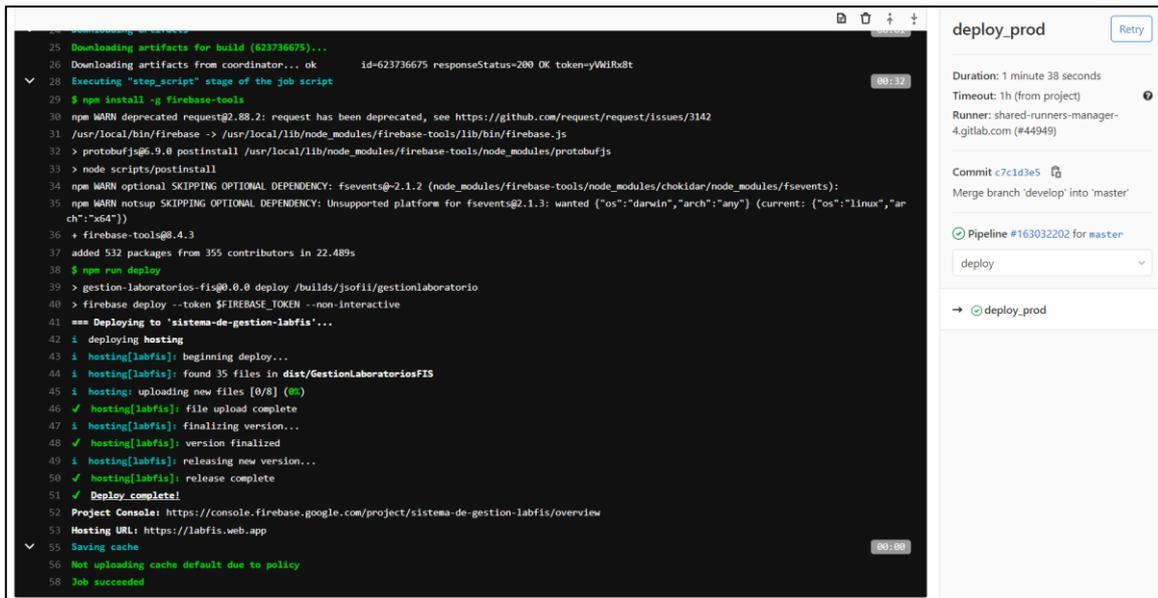


Figura 29: Iteración 1 - Trabajo de despliegue en GitLab

2.3.6. REVISIÓN DE LA ITERACIÓN

En la figura siguiente se muestra la captura de la revisión de la primera iteración en Trello.

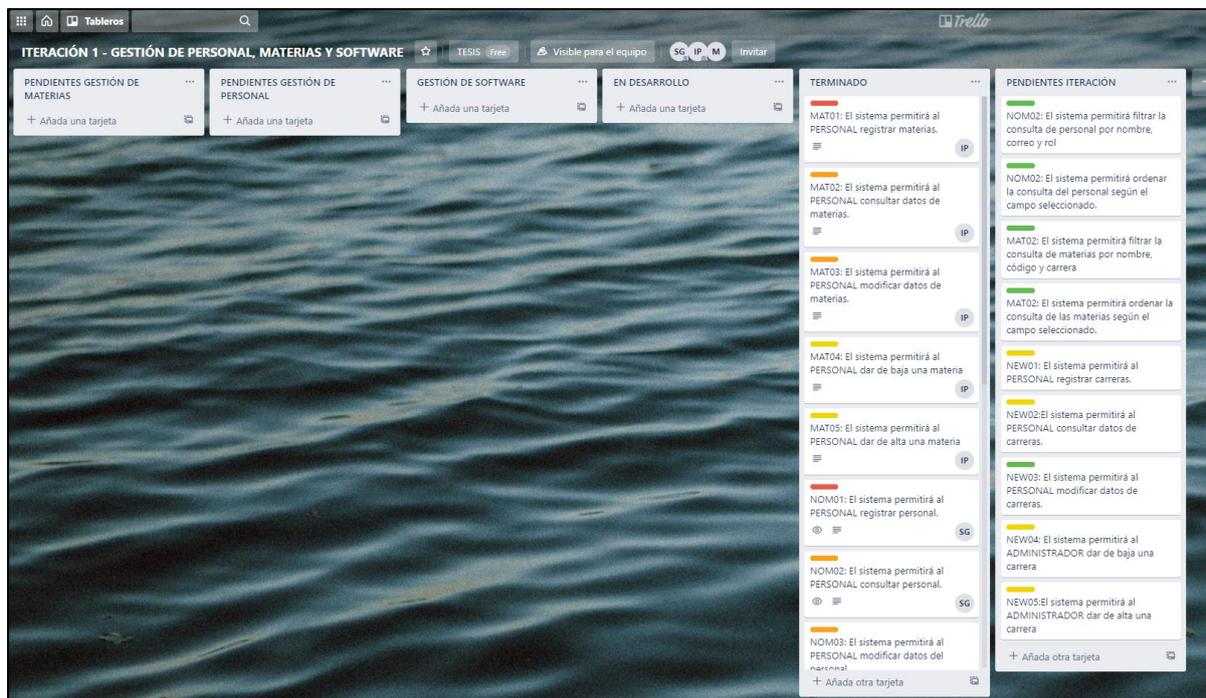


Figura 30: Captura de Trello – Revisión de la iteración 1

En la siguiente tabla se detalla las observaciones vistas en la figura anterior, las cuales corresponden a los comentarios de los interesados en el producto obtenidos en la reunión de revisión.

Código	Versión	Nombre	Observaciones	Puntos estimados	Puntos cumplidos	Puntos pendientes
NOM01	1.0	Registro de personal	Ninguna	2	2	0
NOM02	1.0	Consultar datos de personal	1.- El sistema permitirá filtrar los registros de personal por nombre, correo y rol. 2.- El sistema permitirá ordenar la consulta del personal según el campo seleccionado.	2	1	1
NOM03	1.0	Modificar datos de personal	Ninguna	2	2	0
NOM04	1.0	Dar de baja a una persona	Ninguna	2	2	0
NOM05	1.0	Dar de alta a una persona	Ninguna	2	2	0
MAT01	1.0	Registrar una materia	Ninguna	2	2	0
MAT02	1.0	Consultar datos de materias	1.- El sistema permitirá filtrar la consulta de materias por nombre, código y carrera. 2.- El sistema permitirá ordenar la consulta de materias según	2	1	1

			el campo seleccionado.			
MAT03	1.0	Modificar datos de materias	Ninguna	2	2	0
MAT04	1.0	Dar de baja una materia	Ninguna	2	2	0
MAT05	1.0	Dar de alta una materia	Ninguna	2	2	0
SFW01	1.0	Registrar software	Ninguna	2	2	0
SFW02	1.0	Consultar datos de software	Ninguna	2	2	0
SFW03	1.0	Modificar datos de un software	Ninguna	2	2	0
SFW04	1.0	Dar de baja un software	Ninguna	2	2	0
SFW05	1.0	Dar de alta un software	Ninguna	2	2	0
TOTAL:				30	28	2

Tabla 23: Iteración 1 – Revisión

Nuevos requerimientos

A continuación, se incluyen también los nuevos requerimientos solicitados por los interesados del producto en la reunión de revisión.

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
NEW01	Registrar una carrera	El sistema permitirá al PERSONAL registrar carreras.	MEDIA
NEW02	Consultar datos de carreras	El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de carreras.	MEDIA
NEW03	Modificar datos de carreras	El sistema permitirá al PERSONAL modificar datos de carreras.	MEDIA

NEW04	Dar de baja una carrera	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de baja una carrera	BAJA
NEW05	Dar de alta una carrera	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de alta una carrera	BAJA

Tabla 24: Iteración 1 - Nuevos requerimientos

2.3.7. MONITOREO

En esta fase se recopilaban datos de la operación del sistema entre el 3 y 17 de Julio del 2020 utilizando la métrica “*primer procesamiento de imagen*”, que mide el tiempo transcurrido desde que el navegador comienza a procesar la aplicación hasta que el usuario ve por primera vez contenido real en la página.



Figura 31: Iteración 1 – Captura monitoreo en Firebase Performance

En la figura anterior se detalla que el tiempo promedio de procesamiento de imagen se mantiene en los 1.95 segundos. Por otro lado, los tiempos de respuesta de las operaciones de consulta del personal, materias y software se mantiene por debajo de los 600 milisegundos.

Obtener Personal 1.3 K muestras	466 ms Mediana de duración
Obtener Materias 772 muestras	416 ms Mediana de duración
Obtener Software 410 muestras	515 ms Mediana de duración

Figura 32: Promedio de tiempos de respuesta de consulta de personal, materias y software

2.4. ITERACIÓN 2

La segunda iteración abarca los Módulos: Gestión de Usuarios, Gestión de Laboratorios y Gestión de Periodos.

2.4.1. PLANIFICACIÓN DE LA ITERACIÓN 2

A continuación, en la siguiente figura se puede ver la planificación de la iteración 2 en Trello.

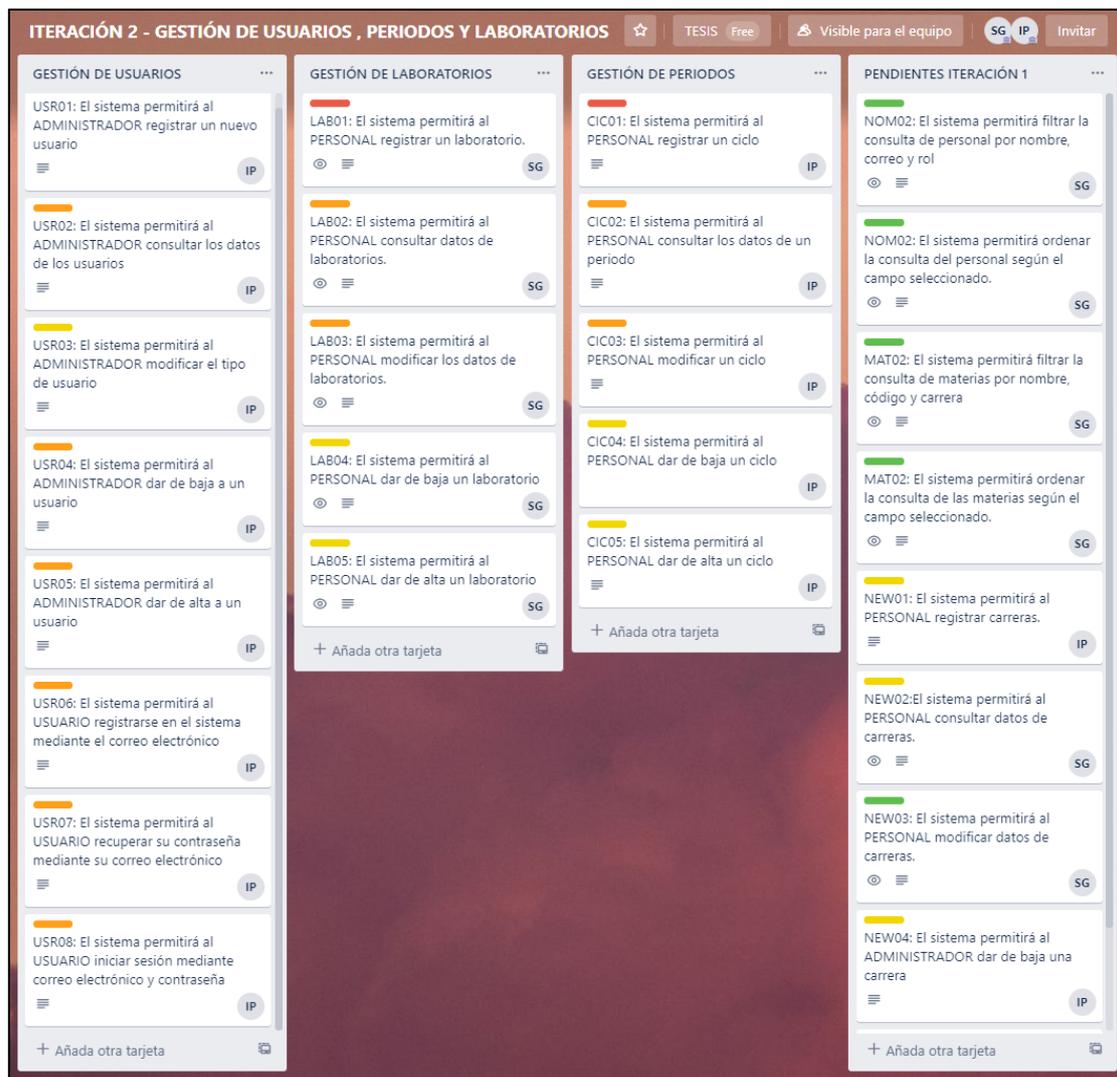


Figura 33: Captura de Trello – Planificación iteración 2

La siguiente tabla lista los requerimientos que serán implementados en la segunda iteración.

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
REQUISITOS PENDIENTES			
NOM02	Consultar datos del personal	El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de las personas registradas en el sistema.	BAJA

MAT02	Consultar datos de materias	El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de materias.	BAJA
REQUISITOS NUEVOS			
NEW01	Registrar una carrera	El sistema permitirá al PERSONAL registrar carreras.	MEDIA
NEW02	Consultar datos de carreras	El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de carreras.	MEDIA
NEW03	Modificar datos de carreras	El sistema permitirá al PERSONAL modificar datos de carreras.	MEDIA
NEW04	Dar de baja una carrera	El sistema permitirá al PERSONAL dar de baja una carrera.	BAJA
NEW05	Dar de alta una carrera	El sistema permitirá al PERSONAL dar de alta una carrera.	BAJA
GESTIÓN DE LABORATORIOS			
LAB01	Registrar un laboratorio	El sistema permitirá al PERSONAL registrar un laboratorio.	MUY ALTA
LAB02	Consultar datos de laboratorios	El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de laboratorios.	ALTA
LAB03	Modificar datos de un laboratorio	El sistema permitirá al PERSONAL modificar los datos de laboratorios.	ALTA
LAB04	Dar de baja un laboratorio	El sistema permitirá al PERSONAL dar de baja un laboratorio.	MEDIA
LAB05	Dar de alta un laboratorio	El sistema permitirá al PERSONAL dar de alta un laboratorio.	MEDIA
LAB06	Filtro de laboratorios	El sistema permitirá filtrar laboratorios.	MEDIA
GESTIÓN DE PERIODOS			
PER01	Registrar un periodo	El sistema permitirá al PERSONAL registrar un periodo.	MUY ALTA
PER02	Consultar datos de periodos.	El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de periodos.	ALTA
PER03	Modificar datos de un periodo	El sistema permitirá al PERSONAL modificar los datos de periodos.	ALTA

PER04	Dar de baja un periodo	El sistema permitirá al PERSONAL dar de baja un periodo.	MEDIA
PER05	Dar de alta un periodo	El sistema permitirá al PERSONAL dar de alta un periodo.	MEDIA
GESTIÓN DE USUARIOS			
USR01	Registrar un nuevo usuario	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR registrar un nuevo usuario.	MUY ALTA
USR02	Consultar datos de un usuario	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR consultar los datos de los usuarios.	ALTA
USR03	Modificar rol de usuario	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar el rol de un usuario.	MEDIA
USR04	Dar de baja un usuario	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de baja a un usuario.	ALTA
USR05	Dar de alta un usuario	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de alta a un usuario.	ALTA
USR06	Registrar usuario mediante correo electrónico.	El sistema permitirá al USUARIO registrarse en el sistema.	ALTA
USR07	Recuperar contraseña mediante correo electrónico	El sistema permitirá al USUARIO recuperar su contraseña mediante correo electrónico.	ALTA
USR08	Iniciar sesión mediante correo electrónico y contraseña	El sistema permitirá al USUARIO iniciar sesión mediante correo electrónico y contraseña.	ALTA

Tabla 25: Iteración 2 - Planificación

Historias de usuario de la iteración 2

NOM02: El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de las personas registradas en el sistema.			
Código:	NOM02	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de personal	Versión:	2.0
Nombre:	Consultar datos del personal		
Descripción:	El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de las personas registradas en el sistema. Procedente de la revisión de la iteración 1:		

	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permitirá filtrar la consulta de personal por nombre, correo y rol. 2. El sistema permitirá ordenar la consulta de personal según el campo seleccionado.
Procedencia:	Iteración 1
Prioridad:	▼ Baja
Usuario(s):	Administrador / Pasante
Responsable:	Sofía Guerrero
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permitirá buscar de manera independiente al personal, ya sea por nombre, correo o rol. 2. El sistema permitirá ordenar los registros del personal ya sea de manera ascendente o descendente según la columna especificada por el usuario. 	

Tabla 26: Historia de usuario NOM02

MAT02: El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de materias.			
Código:	MAT02	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de materias	Versión:	2.0
Nombre:	Consultar datos de materias		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante consultar datos de materias.		
Procedencia:	Iteración 1		
Prioridad:	▼ Baja		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permitirá buscar de manera independiente las materias, ya sea por nombre, código o carrera. 2. El sistema permitirá ordenar los registros de materias ya sea de manera ascendente o descendente según la columna especificada por el usuario. 			

Tabla 27: Historia de usuario MAT02

NEW01: El sistema permitirá al PERSONAL registrar carreras.			
Código:	NEW01	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de carreras	Versión:	1.0
Nombre:	Registro de carrera		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante registrar carreras.		
Prioridad:	■ Media		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permitirá registrar una carrera ingresando los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la carrera 			

2. El sistema validará que el campo nombre no esté vacío antes de crear una carrera, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: *El nombre no puede ser vacío.*

Tabla 28: Historia de usuario NEW01

NEW02: El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de carreras.			
Código:	NEW02	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de carreras	Versión:	1.0
Nombre:	Consultar datos de carreras		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante consultar los datos de carreras		
Prioridad:	■ Media		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
<p>1. El sistema debe mostrar una tabla con los laboratorios registrados en el sistema, misma que contendrá las siguientes columnas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carrera • Estado • Acciones <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un botón con ícono de lápiz que permitirá abrir el formulario de edición de carrera. • Activar/Desactivar <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un <i>toggle switch</i> que permitirá activar o desactivar la carrera. <p>2. El sistema contará con un filtro que permitirá filtrar carreras por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre <p>3. El sistema permitirá ordenar las carreras ya sea por nombre de la carrera o el estado.</p>			

Tabla 29: Historia de usuario NEW02

NEW03: El sistema permitirá al PERSONAL modificar datos de carreras.			
Código:	NEW03	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de carreras	Versión:	1.0
Nombre:	Modificar horario de materias		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante modificar los datos de carreras.		
Prioridad:	■ Media		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
<p>1. El sistema permitirá modificar datos de una carrera, para la edición de carreras se abrirá un formulario que permita editar los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la carrera 			

2. El sistema validará que el campo nombre no esté vacío antes de crear una carrera, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: *El nombre no puede ser vacío.*

Tabla 30: Historia de usuario NEW03

NEW04: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de baja a una carrera.			
Código:	NEW04	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de carreras	Versión:	1.0
Nombre:	Dar de baja a una carrera		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante dar de baja a una carrera		
Prioridad:	▼ Baja		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá dar de baja (desactivar) una carrera.			

Tabla 31: Historia de usuario NEW04

NEW05: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de alta a una carrera.			
Código:	LAB05	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de carrera	Versión:	1.0
Nombre:	Dar de alta a una carrera		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante dar de alta a una carrera		
Prioridad:	▼ Baja		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá dar de alta (activar) una carrera.			

Tabla 32: Historia de usuario NEW05

LAB01: El sistema permitirá al PERSONAL registrar un laboratorio.			
Código:	LAB01	Puntos:	5
Módulo:	Gestión de laboratorios	Versión:	1.0
Nombre:	Registro de laboratorio		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante registrar un laboratorio		
Prioridad:	▲ Muy alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá registrar un laboratorio ingresando los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Número 			

- Capacidad

Características de los ordenadores

- Memoria RAM
 - Procesador
 - Sistemas operativos
2. El sistema validará que el campo nombre no esté vacío antes de crear un laboratorio, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: *El nombre no puede ser vacío.*
 3. El sistema validará que el campo número no esté vacío antes de crear un laboratorio, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: *El número no puede ser vacío.*
 4. El sistema validará que el campo capacidad no esté vacío antes de crear un laboratorio, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: *La capacidad no puede ser vacía.*
 5. El sistema validará que el campo Memoria RAM no esté vacío antes de crear un laboratorio, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: *Este campo no puede ser vacío.*
 6. El sistema validará que en los campos capacidad y memoria RAM se pueda ingresar únicamente números positivos

Tabla 33: Historia de usuario LAB01

LAB02: El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de laboratorios.			
Código:	LAB02	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de laboratorios	Versión:	1.0
Nombre:	Consultar datos de laboratorios		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante consultar los datos de laboratorios		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe mostrar una tabla con los laboratorios registrados en el sistema, misma que contendrá las siguientes columnas: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Número • Software instalado <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un botón que abrirá un formulario que permita agregar o desvincular software a un laboratorio. • Acciones <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un botón con ícono de lápiz que permitirá abrirá el formulario de edición de laboratorio. • Activar/Desactivar <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un <i>toggle switch</i> que permitirá activar o desactivar al personal. 3. El sistema permitirá filtrar los laboratorios por: 			

- Nombre
- Número

Tabla 34: Historia de usuario LAB02

LAB03: El sistema permitirá al PERSONAL modificar los datos de laboratorios.			
Código:	LAB03	Puntos:	3
Módulo:	Gestión de laboratorios	Versión:	1.0
Nombre:	Modificar datos de laboratorio		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante modificar los datos de laboratorios.		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
<p>1. El sistema permitirá editar los datos de un laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Número • Capacidad <p>Características de ordenadores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memoria RAM • Procesador • Sistemas operativos <p>2. El sistema validará que el campo nombre no esté vacío antes de editar un laboratorio, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>El nombre no puede ser vacío.</i></p> <p>3. El sistema validará que el campo número no esté vacío antes de editar un laboratorio, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>El número no puede ser vacío.</i></p> <p>4. El sistema validará que el campo capacidad no esté vacío antes de editar un laboratorio, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>La capacidad no puede ser vacía.</i></p> <p>5. El sistema validará que el campo Memoria RAM no esté vacío antes de editar un laboratorio, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>Este campo no puede ser vacío.</i></p> <p>6. El sistema validará que en los campos capacidad y memoria RAM se pueda ingresar únicamente números positivos</p>			

Tabla 35: Historia de usuario LAB03

LAB04: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de baja a un laboratorio.			
Código:	LAB04	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de laboratorios	Versión:	1.0
Nombre:	Dar de baja un laboratorio		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante dar de baja a un laboratorio		
Prioridad:	■ Media		

Usuario(s):	Administrador / Pasante
Responsable:	Sofía Guerrero
Criterios de aceptación	
2. El sistema permitirá dar de baja (desactivar) un laboratorio.	

Tabla 36: Historia de usuario LAB04

LAB05: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de alta a un laboratorio.			
Código:	LAB05	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de personal	Versión:	1.0
Nombre:	Dar de alta un laboratorio		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante dar de alta a un laboratorio		
Prioridad:	■ Media		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá dar de alta (activar) un laboratorio.			

Tabla 37: Historia de usuario LAB05

LAB06: El sistema permitirá filtrar laboratorios.			
Código:	LAB06	Puntos:	5
Módulo:	Gestión de personal	Versión:	1.0
Nombre:	Filtrar laboratorios		
Descripción:	El sistema permitirá al Usuario filtrar laboratorios		
Prioridad:	■ Media		
Usuario(s):	Usuario		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permitirá filtrar laboratorios, para esto se debe ingresar los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad mínima requerida • Memoria RAM mínima requerida • Sistemas operativos requeridos (puede ser uno o más) • Procesadores requeridos (puede ser uno o más) • Software requerido (puede ser uno o más) 2. Una vez ejecutado el filtro el sistema mostrará por cada laboratorio qué criterios cumple y aquellos que no. 3. Una vez ejecutado el filtro se mostrarán primero los laboratorios que cumplan con la capacidad mínima requerida y luego los que no lo hagan. 			

Tabla 38: Historia de usuario LAB06

PER01: El sistema permitirá al PERSONAL registrar un periodo.			
Código:	PER01	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de periodos	Versión:	1.0
Nombre:	Registro de un periodo		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante registrar un periodo.		
Prioridad:	▲ Muy alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
<ol style="list-style-type: none"> El sistema permitirá registrar un periodo ingresando los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> Nombre Fecha de inicio Fecha de fin El sistema validará que el campo nombre no esté vacío antes de crear un periodo, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>El nombre no puede ser vacío.</i> El sistema validará que el campo fecha inicio no esté vacío antes de crear un periodo, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>Debe seleccionar una fecha de inicio.</i> El sistema validará que el campo fecha fin no esté vacío antes de crear un periodo, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>Debe seleccionar una fecha de fin.</i> 			

Tabla 39: Historia de usuario PER01

PER02: El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de periodos.			
Código:	LAB02	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de periodos	Versión:	1.0
Nombre:	Consultar datos de periodos		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante consultar los datos de periodos.		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
<ol style="list-style-type: none"> El sistema debe mostrar una tabla con los periodos registrados en el sistema, misma que contendrá las siguientes columnas: <ul style="list-style-type: none"> Nombre Fecha inicio Fecha fin Estado Acciones <ul style="list-style-type: none"> Se mostrará un botón con ícono de lápiz que permitirá abrir el formulario de edición de periodos. Activar/Desactivar 			

- Se mostrará un *toggle switch* que permitirá activar o desactivar a un periodo.
2. El sistema permitirá filtrar los periodos por:
 - Nombre

Tabla 40: Historia de usuario PER02

PER03: El sistema permitirá al PERSONAL modificar los datos de periodos.			
Código:	PER03	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de periodos	Versión:	1.0
Nombre:	Modificar datos de un periodo.		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante modificar los datos de periodos.		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permitirá modificar datos del periodo, para la edición de un periodo se abrirá un formulario que permita editar los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Fecha de inicio • Fecha de Fin 2. El sistema validará que el campo nombre no esté vacío antes de crear un periodo, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: <i>El nombre no puede ser vacío.</i> 			

Tabla 41: Historia de usuario PER03

PER04: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de baja a un periodo.			
Código:	PER04	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de periodos	Versión:	1.0
Nombre:	Dar de baja a un periodo		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante dar de baja a un periodo		
Prioridad:	■ Media		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permitirá dar de baja (desactivar) un periodo. 			

Tabla 42: Historia de usuario PER04

PER05: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de alta a un periodo.			
Código:	PER05	Puntos:	2

Módulo:	Gestión de periodos	Versión:	1.0
Nombre:	Dar de alta a un periodo.		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante dar de alta un periodo.		
Prioridad:	■ Media		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá dar de alta (activar) un periodo.			

Tabla 43: Historia de usuario PER05

USR01: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR registrar un nuevo usuario.			
Código:	USR01	Puntos:	4
Módulo:	Gestión de usuarios	Versión:	1.0
Nombre:	Registro de usuario		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador registrar un usuario		
Prioridad:	▲ Muy alta		
Usuario(s):	Administrador		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá registrar al usuario seleccionándolo de la lista del registro del personal (Módulo de Gestión de Personal).			
2. Una vez registrado el usuario, el sistema enviará las credenciales de acceso (correo y contraseña) al correo del usuario.			

Tabla 44: Historia de usuario USR01

USR02: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR consultar los datos de los usuarios.			
Código:	USR02	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de usuarios	Versión:	1.0
Nombre:	Consultar datos de un usuario		
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR consultar los datos de los usuarios.		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	Administrador		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
1. El sistema debe mostrar una tabla con todos los usuarios registrados en el sistema, misma que contendrá las siguientes columnas: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo • Correo • Tipo • Estado • Activar/Desactivar 			

<ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un <i>toggle switch</i> que permitirá activar o desactivar al personal.
<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema tendrá un buscador general que permitirá buscar usuarios ya sea por: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo • Correo • Tipo 3. El sistema permitirá buscar y ordenar usuarios por los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo • Correo • Tipo

Tabla 45: Historia de usuario USR02

USR03: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar el rol de un usuario.			
Código:	USR03	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de usuarios	Versión:	1.0
Nombre:	Modificar rol de usuario		
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar el tipo de usuario.		
Prioridad:	■ Media		
Usuario(s):	Administrador		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá cambiar el tipo de un usuario mediante la pantalla Gestión de Personal, editando el tipo de persona al que pertenezca dicho usuario.			

Tabla 46: Historia de usuario USR03

USR04: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de baja a un usuario.			
Código:	USR04	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de usuarios	Versión:	1.0
Nombre:	Dar de baja usuario		
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de baja a un usuario		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	Administrador		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá dar de baja (desactivar) un usuario.			

Tabla 47: Historia de usuario USR04

USR05: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de alta a un usuario.			
Código:	USR05	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de usuarios	Versión:	1.0
Nombre:	Dar de alta usuario		
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de alta a un usuario.		

Prioridad:	▲ Alta
Usuario(s):	Administrador
Responsable:	Isaac Pilatuña
Criterios de aceptación	
1. El sistema permitirá dar de alta (activar) un usuario.	

Tabla 48: Historia de usuario USR05

USR06: El sistema permitirá al USUARIO registrarse en el sistema.			
Código:	USR06	Puntos:	3
Módulo:	Gestión de usuarios	Versión:	1.0
Nombre:	Registrar usuario mediante correo electrónico.		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador/Pasante/Profesor registrarse en el sistema.		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	Administrador/Pasante/Profesor		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá a un usuario registrarse, a través de un correo electrónico, este contendrá un enlace que le redireccionará a la pantalla de registro de contraseña.			

Tabla 49: Historia de usuario USR06

USR07: El sistema permitirá al USUARIO recuperar su contraseña mediante su correo electrónico.			
Código:	USR07	Puntos:	3
Módulo:	Gestión de usuarios	Versión:	1.0
Nombre:	Recuperar contraseña mediante correo electrónico		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador/Pasante/Profesor recuperar su contraseña mediante su correo electrónico		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	Administrador/Pasante/Profesor		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá al usuario recuperar su contraseña mediante un correo electrónico, en el que se enviará un enlace que le direccionará a la pantalla Recuperar Contraseña.			

Tabla 50: Historia de usuario USR07

USR08: El sistema permitirá al USUARIO iniciar sesión mediante correo electrónico y contraseña.			
Código:	USR08	Puntos:	3
Módulo:	Gestión de usuarios	Versión:	1.0
Nombre:	Iniciar sesión mediante correo electrónico y contraseña		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador/Pasante/Profesor iniciar sesión mediante correo electrónico y contraseña.		

Prioridad:	▲ Alta
Usuario(s):	Administrador
Responsable:	Isaac Pilatuña
Criterios de aceptación	
1. El sistema permitirá a un usuario iniciar sesión al ingresar su correo electrónico y su contraseña.	

Tabla 51: Historia de usuario USR08

2.4.2. IMPLEMENTACIÓN

A continuación, se muestra la implementación de cada historia usuario de la segunda iteración.

NOM02: Consultar datos de personal

En la figura 34 se muestran tres campos extras dentro de la tabla, los cuales permiten buscar, de manera independiente, los datos de personal por:

- Nombre
- Correo
- Rol

Además, se puede ver como al lado derecho de cada columna hay dos flechas, mismas que al dar clic ordenan de manera ascendente o descendente según la columna que se haya seleccionado.

The screenshot shows a web interface titled "GESTIÓN DE PERSONAL". At the top right, there is a "Registra personal" button and a search bar labeled "Buscar...". Below the search bar, there are several columns: "Nombre Completo", "Correo", "Rol", "Estado", "Acciones", and "Activar/Desactivar". Each column has a dropdown arrow. Below the columns, there are three search filters: "Buscar por Nombre", "Buscar por Correo", and "Buscar por Rol". The table contains four rows of data:

Nombre Completo	Correo	Rol	Estado	Acciones	Activar/Desactivar
		Administrador	ACTIVO	[Edit]	[Toggle On]
AGUIAR PONTES JOSAFÁ DE JESUS	josafa.aguiar@epn.edu.ec	Profesor	ACTIVO	[Edit]	[Toggle On]
AGUILAR BARRERA SUSANA DE LOS ANGELES	susana.aguiar@epn.edu.ec	Profesor	ACTIVO	[Edit]	[Toggle On]
ANA VALERIA GUERRERO	sofig.0106@gmail.com	Administrador	ACTIVO	[Edit]	[Toggle On]

Figura 34: NOM02 – Pantalla gestión de personal con filtros individuales

MAT02: Consultar datos de materias

En la siguiente figura se muestran tres campos adicionales dentro de la tabla, los cuales que permiten buscar, de manera separada, los datos de materias registradas por:

- Nombre
- Código
- Carrera

Además, se puede ver como al lado derecho de cada columna hay dos flechas, mismas que al dar clic ordenan de manera ascendente o descendente según la columna que se haya seleccionado.

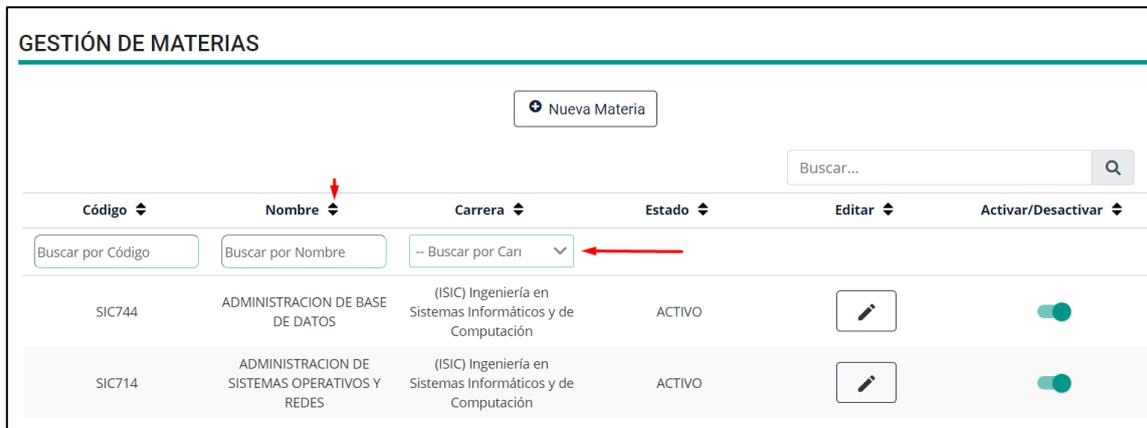


Figura 35: MAT02 – Pantalla gestión de materias con filtros individuales

NEW01: Registrar una carrera

En la siguiente figura se muestra un formulario, el cual contiene el formulario con los campos necesarios para el registro de una ca, una vez ingresados los datos se debe dar clic en el botón guardar y la carrera será registrada.

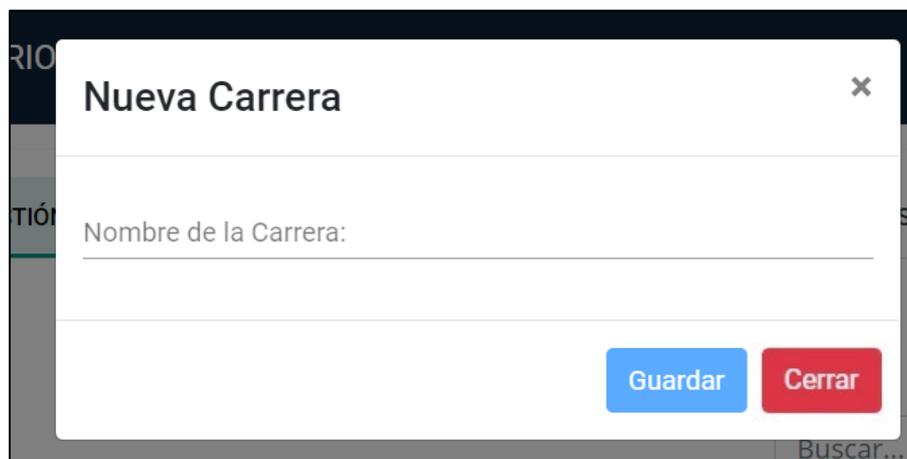


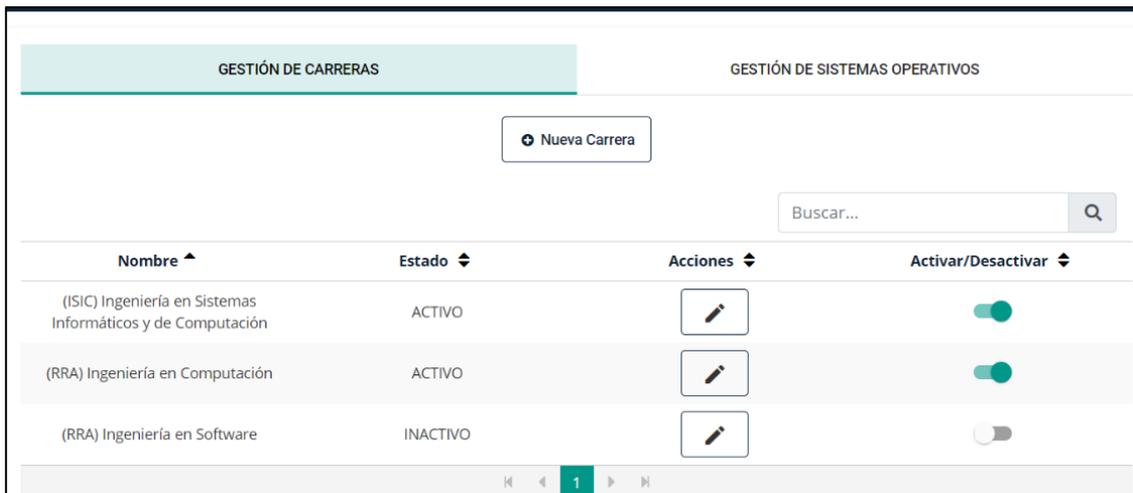
Figura 36: NEW01 – Formulario registro de carrera

NEW02: Consultar datos de carreras

En la siguiente figura se muestra una tabla que contiene la información de las carreras registradas en el sistema, tabla que tiene las siguientes columnas:

- Nombre
- Estado
- Acciones:
 - Mostrará un formulario que permite la edición de la carrera.
- Activar/Desactivar
 - Permite activar o desactivar a una carrera en el sistema.

Además, el sistema cuenta con un buscador que permite filtrar carreras por nombre.

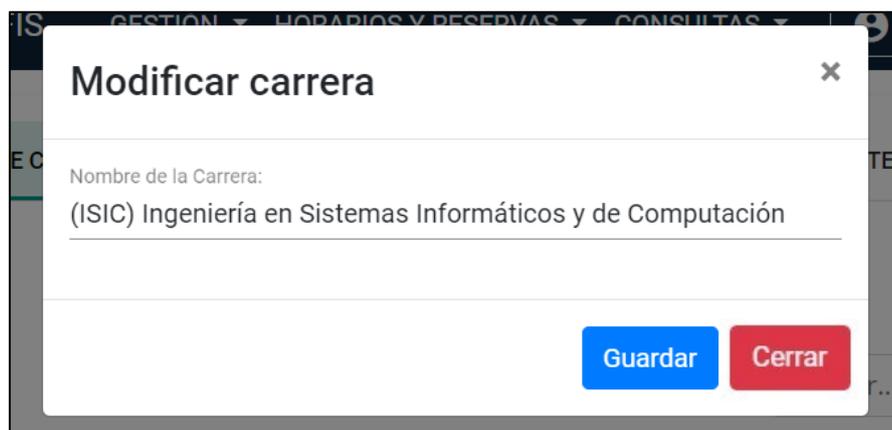


Nombre ^	Estado ⇅	Acciones ⇅	Activar/Desactivar ⇅
(ISIC) Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
(RRA) Ingeniería en Computación	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
(RRA) Ingeniería en Software	INACTIVO		<input type="checkbox"/>

Figura 37: NEW02 – Tabla con registros de carreras

NEW03: Modificar datos de carrera

En la figura 38 se muestra el formulario *Modificar carrera*, mismo que permite modificar la información de una carrera registrada.



Modificar carrera [X]

Nombre de la Carrera:
(ISIC) Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación

Figura 38: NEW03 – Formulario edición de carrera

NEW04: Dar de baja una carrera

En la siguiente figura se muestra como al dar clic en el *toggle switch* se puede desactivar o dar de baja a una carrera.

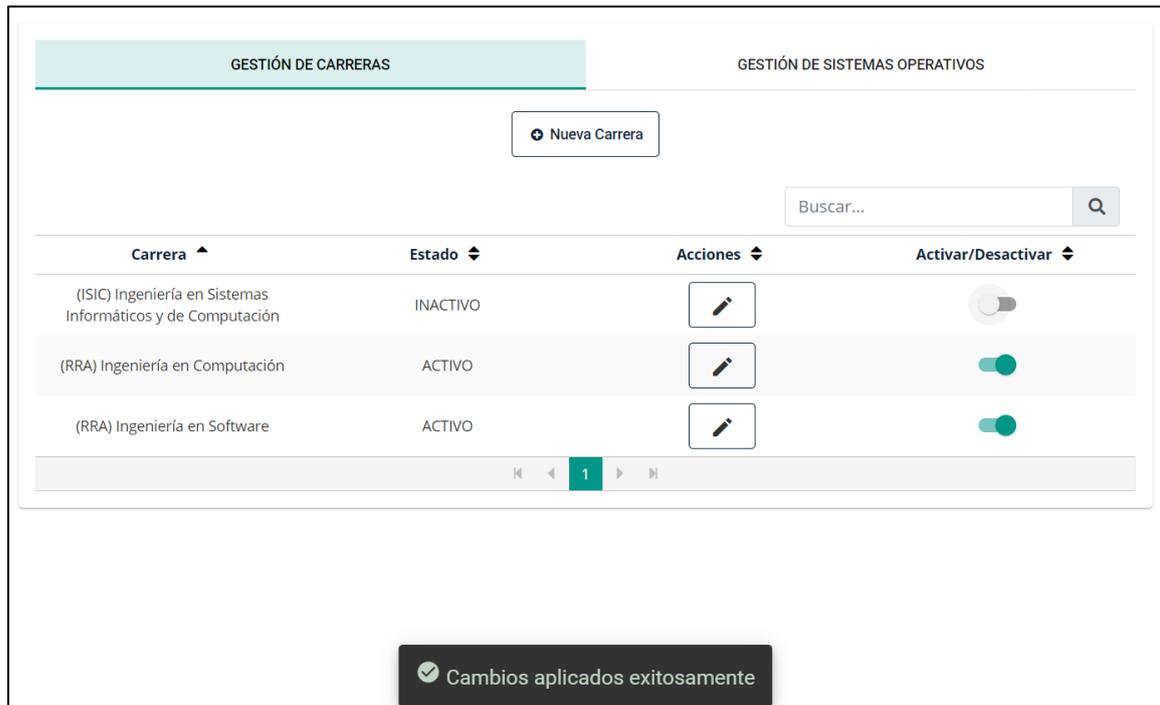


Figura 39: NEW04 – Desactivar carrera

NEW05: Dar de alta una carrera

En la siguiente figura se muestra como al dar clic en el *toggle switch* se puede activar o dar de alta a una carrera.

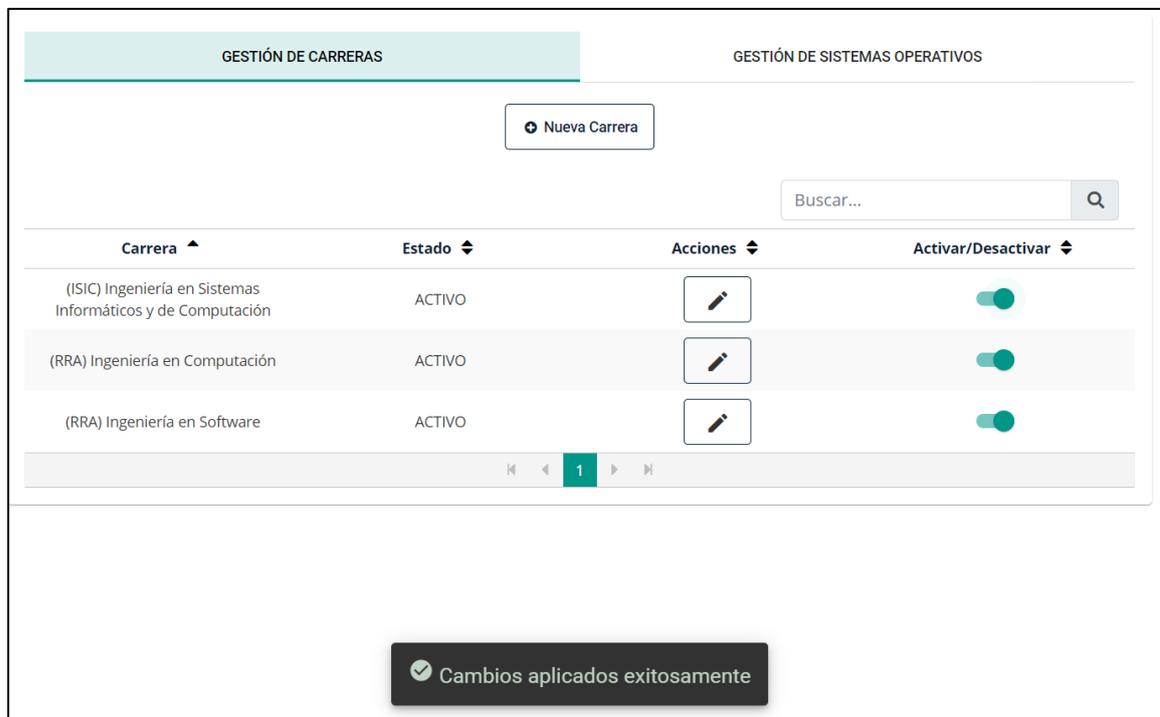


Figura 40: NEW05 – Activar carrera

LAB01: Registrar un laboratorio

En la siguiente figura se muestra un formulario, el cual contiene el formulario con los campos necesarios para el registro de un laboratorio, una vez ingresados los datos se debe dar clic en el botón guardar y el laboratorio será registrado.

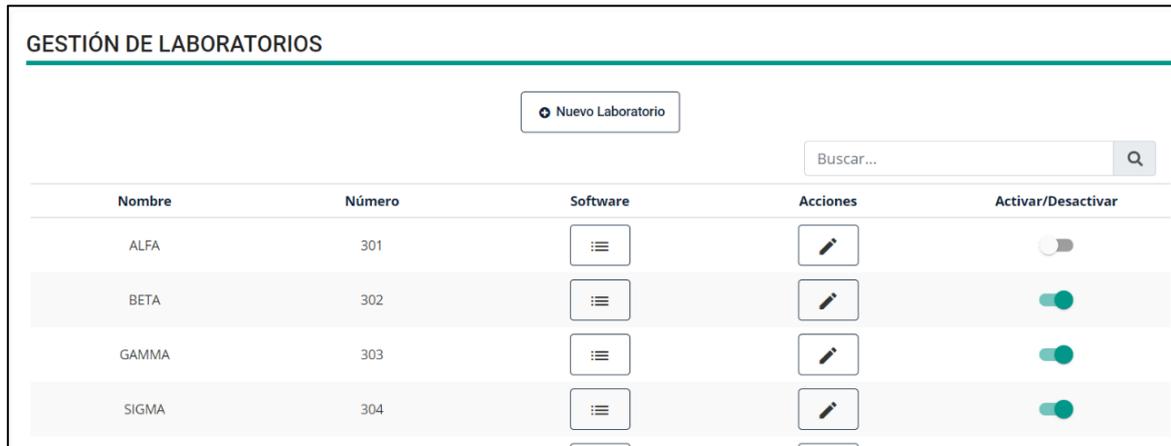
Figura 41: LAB01 – Formulario registro de laboratorio

LAB02: Consultar datos de laboratorios

En la siguiente figura se muestra una tabla que contiene la información de los laboratorios registrados en el sistema, tabla que tiene las siguientes columnas:

- Nombre
- Número
- Software
 - Al dar clic en el botón, se abrirá un formulario que permite vincular o desvincular software al laboratorio seleccionado.
- Acciones:
 - Mostrará un formulario que permite la edición del laboratorio.
- Activar/Desactivar
 - Permite activar o desactivar a un laboratorio en el sistema.

Además, el sistema cuenta con un buscador general que permite filtrar los datos de laboratorios ya se por nombre o número.



The screenshot shows a web interface titled "GESTIÓN DE LABORATORIOS". At the top right, there is a search bar labeled "Buscar...". Below it is a table with the following columns: "Nombre", "Número", "Software", "Acciones", and "Activar/Desactivar". The table contains four rows of data:

Nombre	Número	Software	Acciones	Activar/Desactivar
ALFA	301	[Icono de menú]	[Icono de editar]	[Interruptor apagado]
BETA	302	[Icono de menú]	[Icono de editar]	[Interruptor encendido]
GAMMA	303	[Icono de menú]	[Icono de editar]	[Interruptor encendido]
SIGMA	304	[Icono de menú]	[Icono de editar]	[Interruptor encendido]

Figura 42: LAB02 – Tabla con registro de laboratorios

Adicionalmente, se puede gestionar el software que se ha instalado en los laboratorios.

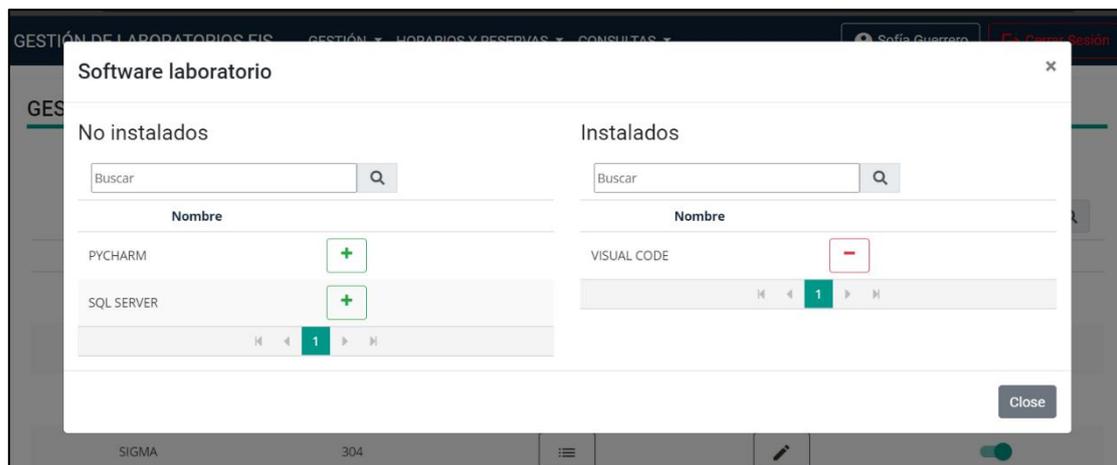


Figura 43: LAB02 – Pantalla para asignación de software a laboratorio

LAB03: Modificar datos de laboratorio

En la siguiente figura se muestra el formulario *Modificar laboratorio*, el cual permite modificar la información de un laboratorio registrado.

GESTIÓN ▾ HORARIOS Y RESERVAS ▾ CONSULTAS ▾

Modificar laboratorio ✕

Nombre:
 ALFA

Número:
 301

Capacidad:
 30

Características ordenadores

Memoria RAM:
 16

Procesador:
 Intel Core i7 ▾

Sistema/s operativo/s:
 Linux - Centos, Linux - Ubuntu, Windows 10 ▾

Guardar Cerrar

Figura 44: LAB03 – Formulario edición de laboratorio

LAB04: Dar de baja un laboratorio

En la siguiente figura se muestra como al dar clic en el *toggle switch* se puede desactivar o dar de baja a un laboratorio.

GESTIÓN DE LABORATORIOS FIS GESTIÓN ▾ HORARIOS Y RESERVAS ▾ CONSULTAS ▾ Sofia Guerrero Cerrar Sesión

GESTIÓN DE LABORATORIOS

Nuevo Laboratorio

Buscar...

Nombre	Numero	Software	Acciones	Activar/Desactivar
ALFA	301	☰	✎	☰
BETA	302	☰	✎	●
GAMMA	303	☰	✎	●
SIGMA	304	☰	✎	●
EPSILON	305	☰	✎	●
KAPPA	307	☰	✎	☰
LAMBDA	308	☰	✎	●
DELTA	304	☰	✎	●

Cambios aplicados exitosamente

Figura 45: LAB04 – Desactivar laboratorio

LAB05: Dar de alta un laboratorio

En la siguiente figura se muestra como al dar clic en el *toggle switch* se puede activar o dar de alta a un laboratorio.

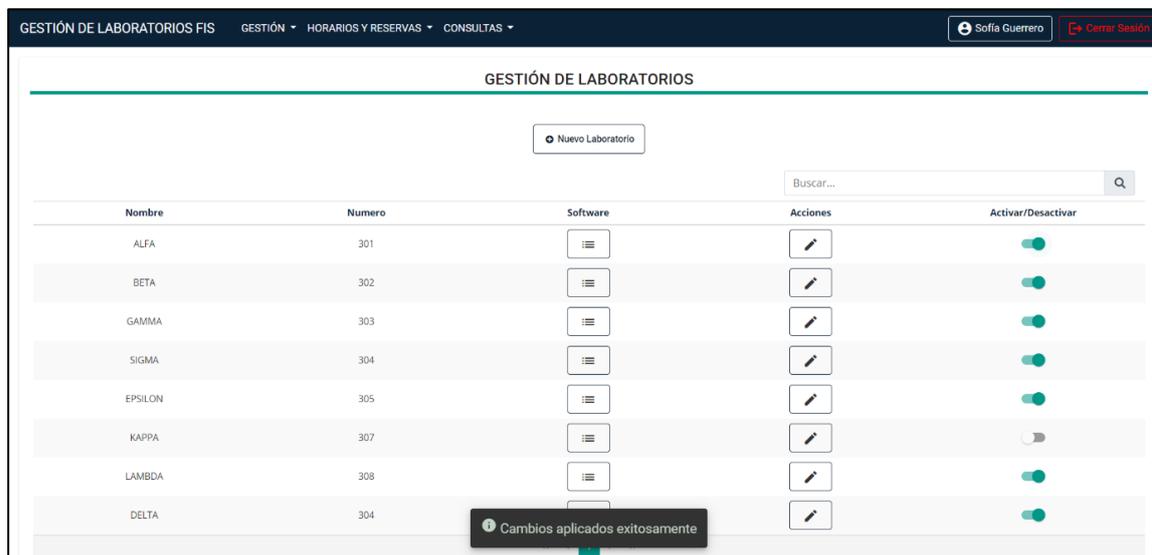


Figura 46: LAB05 – Activar laboratorio

LAB06: Filtrar laboratorios

En la siguiente figura se muestra el componente de filtro de laboratorios, en el cual se debe ingresar:

- Capacidad mínima requerida
- Memoria RAM mínima requerida
- Sistemas operativos requeridos (puede ser uno o más)
- Procesadores requeridos (puede ser uno o más)
- Software requerido (puede ser uno o más)



Figura 47: LAB06 – Pantalla de filtrado de laboratorios

Una vez ejecutado el filtro, se mostrará una tabla con los laboratorios registrados en el sistema, en la que se mostrará cuáles cumplen con los criterios especificados anteriormente.

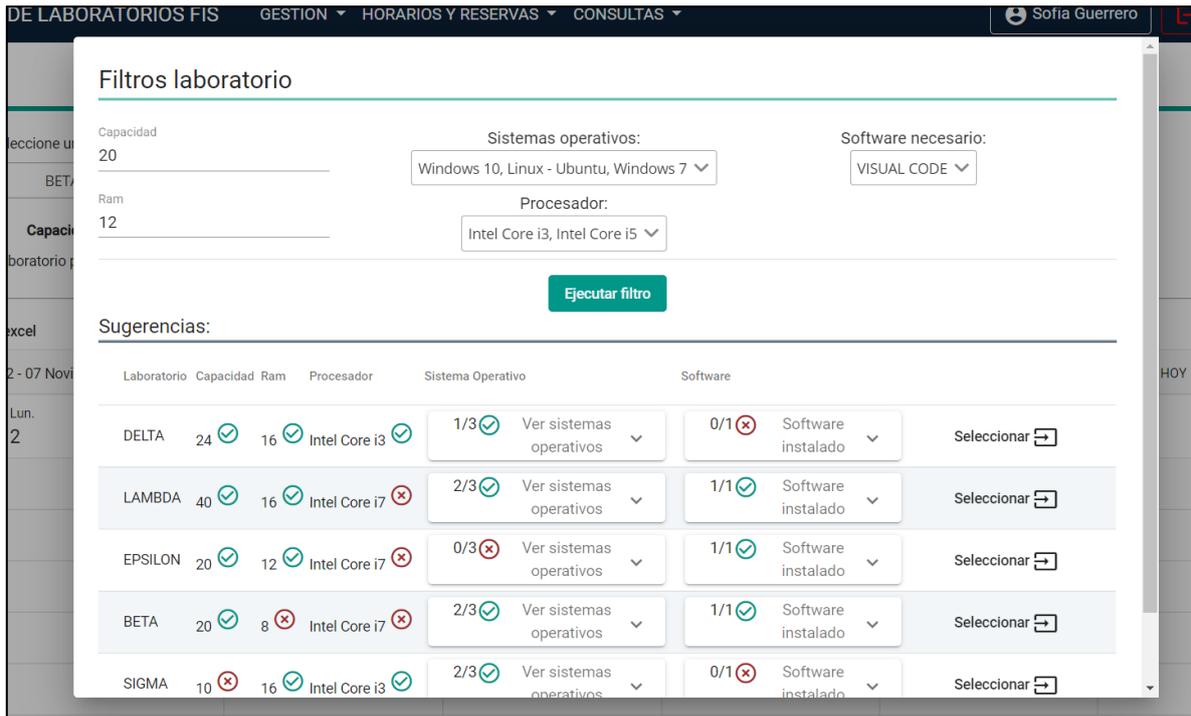


Figura 48: LAB06 – Pantalla con resultados de filtrado de laboratorios

PER01: Registrar un periodo

En la siguiente figura se muestra un formulario, el cual contiene el formulario con los campos necesarios para el registro de un periodo, una vez ingresados los datos se debe dar clic en el botón guardar y el periodo será registrado.

The screenshot shows a modal window titled 'Registro de periodo'. It contains the following fields:

- Nombre: PERIODO PREGRADO 2019 B
- Fecha Inicio: 1/1/2019
- Fecha Fin: 11/7/2019

At the bottom right of the form are two buttons: 'Guardar' (blue) and 'Cerrar' (red). Below the form, a table row is partially visible with the following data:

01/01/19	11/07/19	ACTIVO
----------	----------	--------

Figura 49: PER01 – Formulario registro de periodo

PER02: Consultar datos de periodos

En la siguiente figura se muestra una tabla que contiene la información de los periodos registrados en el sistema, tabla que tiene las siguientes columnas:

- Nombre
- Fecha inicio
- Fecha fin
- Acciones:
 - Mostrará un formulario que permite la edición del laboratorio.
- Activar/Desactivar
 - Permite activar o desactivar a un laboratorio en el sistema.

Además, el sistema cuenta con un buscador general que permite filtrar los datos de los periodos por nombre.

Nombre	Fecha Inicio	Fecha Fin	Estado	Acciones	Activar/Desactivar
PERIODO PREGRADO 2019 B	01/01/19	11/07/19	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
2020A PREGRADO	01/06/20	08/10/20	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
2020B PREGRADO	03/11/20	01/03/21	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 50: PER02 – Tabla con registro de periodos

PER03: Modificar datos de un periodo

En la siguiente figura se muestra el modal *Modificar periodo*, el cual permite modificar la información de un periodo registrado.

Modificar periodo

Nombre:
PERIODO PREGRADO 2019 B

Fecha Inicio: 1/1/2019 Fecha Fin: 11/7/2019

Figura 51: PER03 – Formulario edición de periodo

PER04: Dar de baja un periodo

En la siguiente figura se muestra como al dar clic en el *toggle switch* se puede desactivar o dar de baja a un periodo.

GESTIÓN DE PERIODOS

+ Nuevo registro

Buscar...

Nombre	Fecha Inicio	Fecha Fin	Estado	Acciones	Activar/Desactivar
PERIODO PREGRADO 2019 B	01/01/19	11/07/19	INACTIVO		<input type="checkbox"/>
2020A PREGRADO	01/06/20	08/10/20	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
2020B PREGRADO	03/11/20	01/03/21	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>

« ‹ 1 › »

Cambios aplicados exitosamente

Figura 52: PER04 – Desactivar periodo

PER05: Dar de alta un periodo

En la siguiente figura se muestra como al dar clic en el *toggle switch* se puede activar o dar de alta a un periodo.

GESTIÓN DE PERIODOS

+ Nuevo registro

Buscar...

Nombre	Fecha Inicio	Fecha Fin	Estado	Acciones	Activar/Desactivar
PERIODO PREGRADO 2019 B	01/01/19	11/07/19	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
2020A PREGRADO	01/06/20	08/10/20	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
2020B PREGRADO	03/11/20	01/03/21	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>

« ‹ 1 › »

Figura 53: PER05 – Activar periodo

USR01: Registrar un nuevo usuario

En la siguiente figura se muestra un formulario, en el cual se debe elegir a una persona registrada en el sistema para registrarla como usuario.

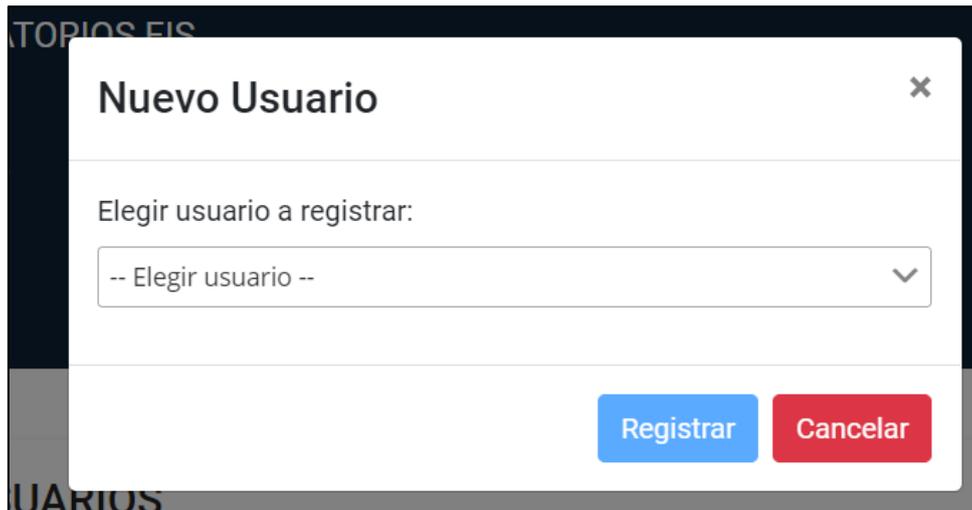


Figura 54: USR01 – Formulario registro de usuario

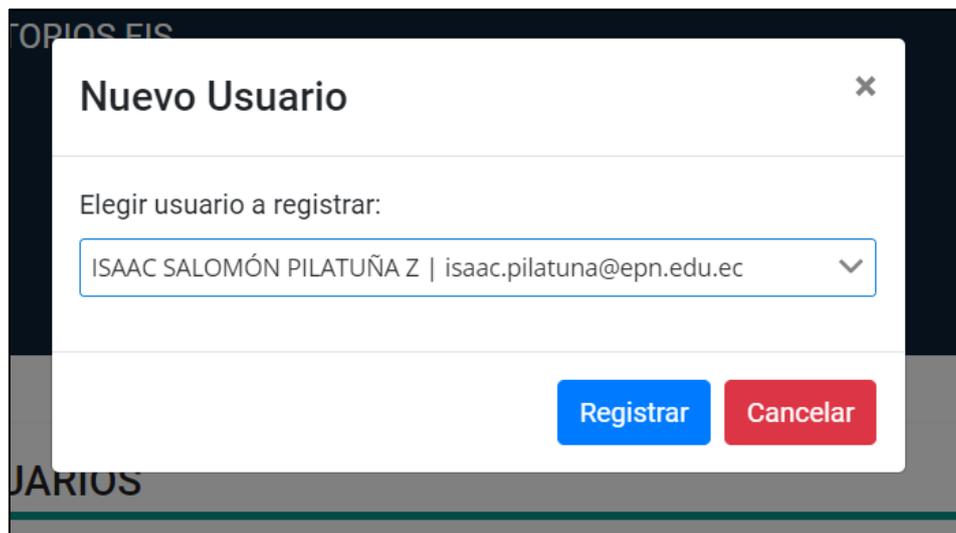


Figura 55: USR01 – Formulario registro de usuario después de elegir persona

En la siguiente figura se muestra el correo electrónico que se envía al usuario que ha sido registrado en el sistema, dicho correo contiene las credenciales de acceso al sistema.



Figura 56: USR01 – Correo electrónico con credenciales de usuario

USR02: Consultar datos de un usuario

En la figura 57 se muestra una tabla que contiene la información de los usuarios registrados en el sistema, tabla que tiene las siguientes columnas:

- Nombre
- Correo
- Tipo
- Estado
- Activar/Desactivar
 - Permite activar o desactivar a un laboratorio en el sistema.

Además, el sistema cuenta con un buscador general que permite filtrar los datos de los usuarios por nombre, correo y tipo.

GESTIÓN DE USUARIOS					
Nuevo Usuario					Buscar...
Nombre Completo	Correo	Tipo	Estado	Activar / Desactivar	
Buscar por Nombre	Buscar por Correo	Buscar por Rol			
INTRIAGO PAZMIÑO MARIA MONSERRATE	monserrate.intriago@epn.edu.ec	Profesor	ACTIVO	<input checked="" type="checkbox"/>	
Isaac Pilatuna Zambrano	isaac.pilatuna@epn.edu.ec	Administrador	ACTIVO	<input checked="" type="checkbox"/>	
Isaac Profesor	isapila1996@hotmail.com	Profesor	ACTIVO	<input checked="" type="checkbox"/>	
Isaac Zambrano	sofig0106@gmail.com	Administrador	ACTIVO	<input checked="" type="checkbox"/>	
JENNY SOFIA GUERRERO BURBANO	sofig.0106@gmail.com	Administrador	ACTIVO	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sofi Profesora	sofi-0106@hotmail.com	Profesor	ACTIVO	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sofia Guerrero	jenny.guerrero@epn.edu.ec	Administrador	ACTIVO	<input checked="" type="checkbox"/>	
sofia pasante	sofig.0106@gmail.com	Pasante	ACTIVO	<input checked="" type="checkbox"/>	

Figura 57: USR02 – Tabla con registros de usuarios

USR03: Modificar rol de usuario

En la siguiente figura se muestra el formulario *Modificar personal*, el cual permite modificar el rol del usuario, esto se logra editando el rol del personal al que pertenezca el usuario que se desea modificar.

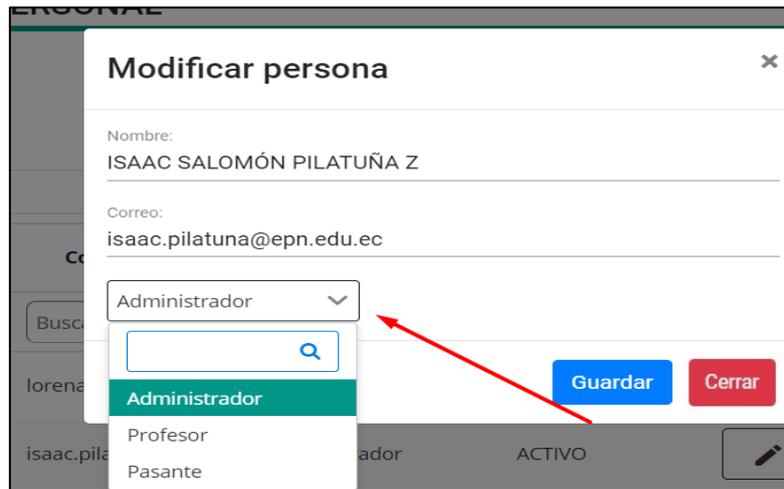


Figura 58: USR03 – Formulario edición de persona para cambio de rol

USR04: Dar de baja un usuario

En la siguiente figura se muestra como al dar clic en el *toggle switch* se puede desactivar o dar de baja a un usuario.

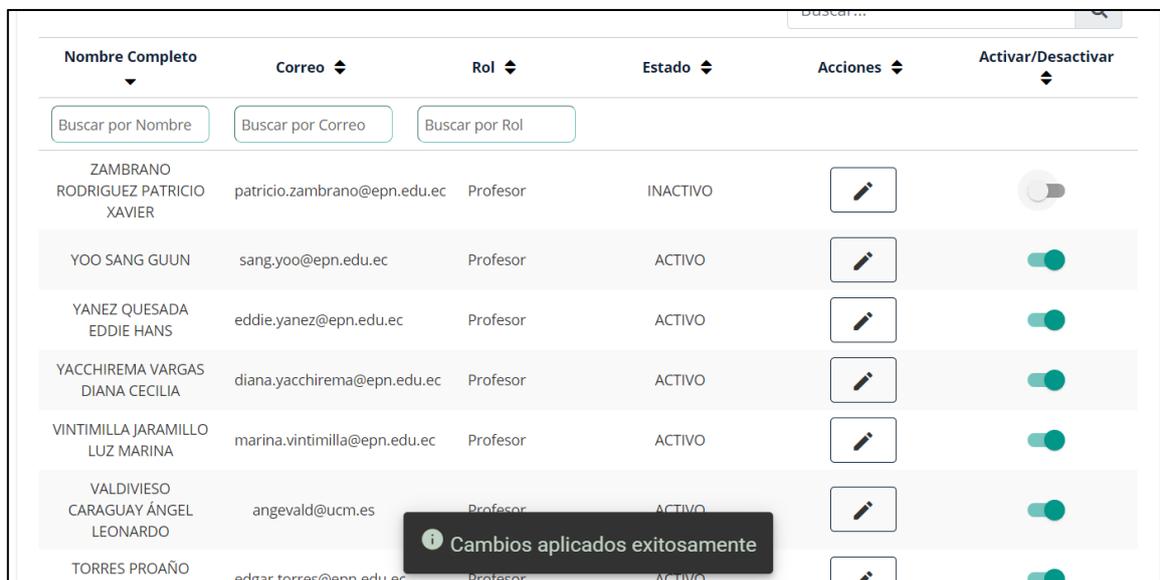


Figura 59: USR04 – Desactivar usuario

USR05: Dar de alta un usuario

En la siguiente figura se muestra como al dar clic en el *toggle switch* se puede activar o dar de alta a un usuario.

Nombre Completo	Correo	Rol	Estado	Acciones	Activar/Desactivar
ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER	patricio.zambrano@epn.edu.ec	Profesor	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
YOO SANG GUUN	sang.yoo@epn.edu.ec	Profesor	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
YANEZ QUESADA EDDIE HANS	eddie.yanez@epn.edu.ec	Profesor	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
YACCHIREMA VARGAS DIANA CECILIA	diana.yacchirema@epn.edu.ec	Profesor	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
VINTIMILLA JARAMILLO LUZ MARINA	marina.vintimilla@epn.edu.ec	Profesor	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
VALDIVIESO CARAGUAY ÁNGEL LEONARDO	angevald@ucm.es	Profesor	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>
TORRES PROAÑO EDGAR ROBEIRIO	edgar.torres@epn.edu.ec	Profesor	ACTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 60: USR05 – Activar usuario

USR06: Registrar usuario mediante correo electrónico

En la siguiente figura se muestra el formulario para el registro en el sistema. Para que el usuario pueda realizar su registro debe estar previamente registrado en el listado del personal del sistema.

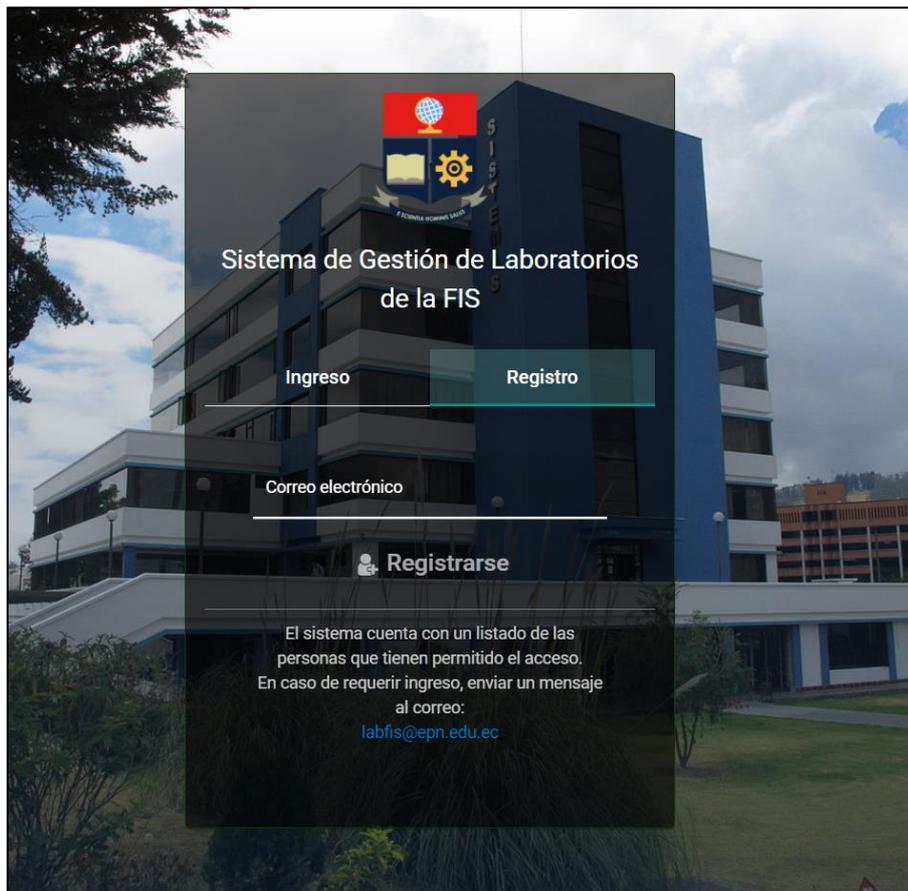


Figura 61: USR06 – Formulario para registro en el sistema

Una vez realizado el registro, el usuario recibirá las credenciales de acceso a su correo electrónico.



Figura 62: USR06 – Correo electrónico con credenciales para ingreso al sistema

USR07: Recuperar contraseña mediante correo electrónico

En la siguiente se muestra la ventana para recuperar contraseña, el usuario debe ingresar su correo electrónico con el que se registró y dar clic en “Enviar Correo”.

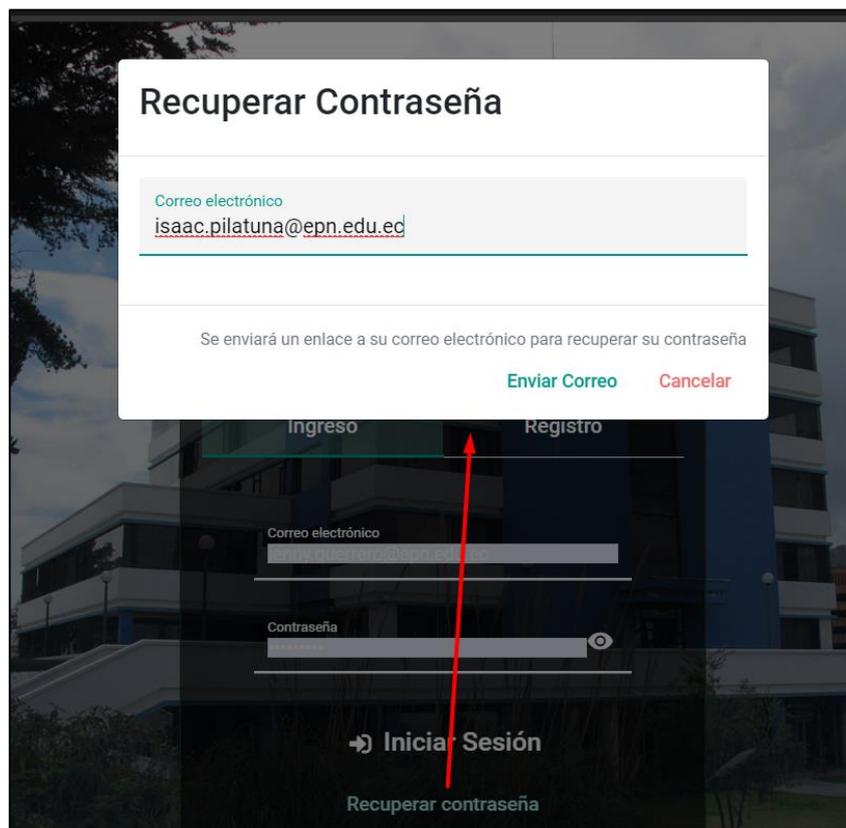


Figura 63: USR07 – Formulario para recuperación contraseña

Una vez que el usuario haya completado el paso anterior, este recibirá un correo electrónico con un enlace que le redireccionará a la pantalla de recuperación de contraseña, en la cual debe ingresar dos veces su nueva contraseña.



Figura 64: USR07 – Correo electrónico enviado con enlace para recuperar contraseña

Figura 65: USR07 – Formulario para ingreso de nueva contraseña

USR08: Iniciar sesión mediante correo electrónico y contraseña.

En la siguiente figura se muestra la pantalla de ingreso al sistema, el usuario debe escribir su correo electrónico y contraseña correspondientes para poder acceder.



Figura 66: USR08 – Formulario para inicio de sesión

2.4.3. COMPILACIÓN

A continuación, se muestra la compilación continua del proyecto en GitLab:

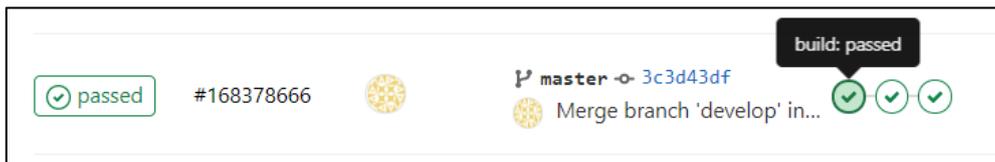


Figura 67: Iteración 2 – Compilación exitosa en GitLab

En la figura 68 se puede observar el resultado en consola de la compilación exitosa, realizando la instalación de dependencias previo a la compilación en ambiente de producción.

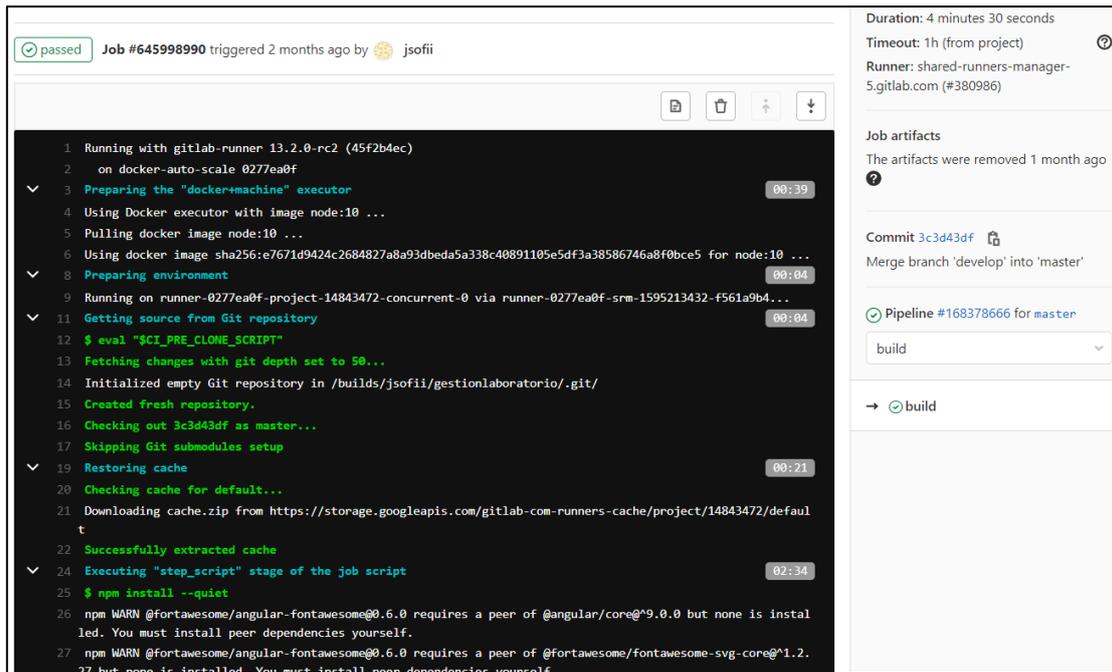


Figura 68: Iteración 2 – Trabajo de compilación en GitLab

2.4.4. LANZAMIENTO

A continuación, se muestra el lanzamiento continuo del proyecto en GitLab.

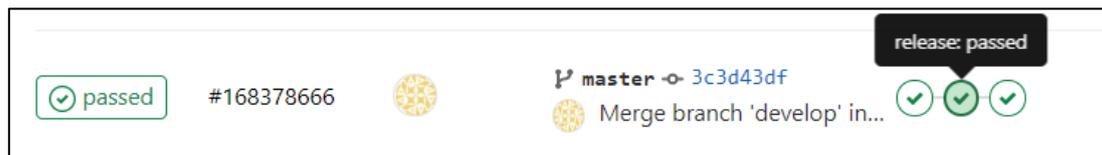


Figura 69: Iteración 2 – Lanzamiento exitoso en GitLab

En la figura 70 se muestra el resultado en consola de la ejecución del script para el lanzamiento continuo. Se obtiene un mensaje que notifica que la versión del sistema posee el nombre “Release_2020-07-20”. En otras palabras, todas las funcionalidades implementadas en la primera y segunda iteración han sido almacenadas en GitLab como una segunda versión funcional, en este caso la versión “Release_2020-07-20”.

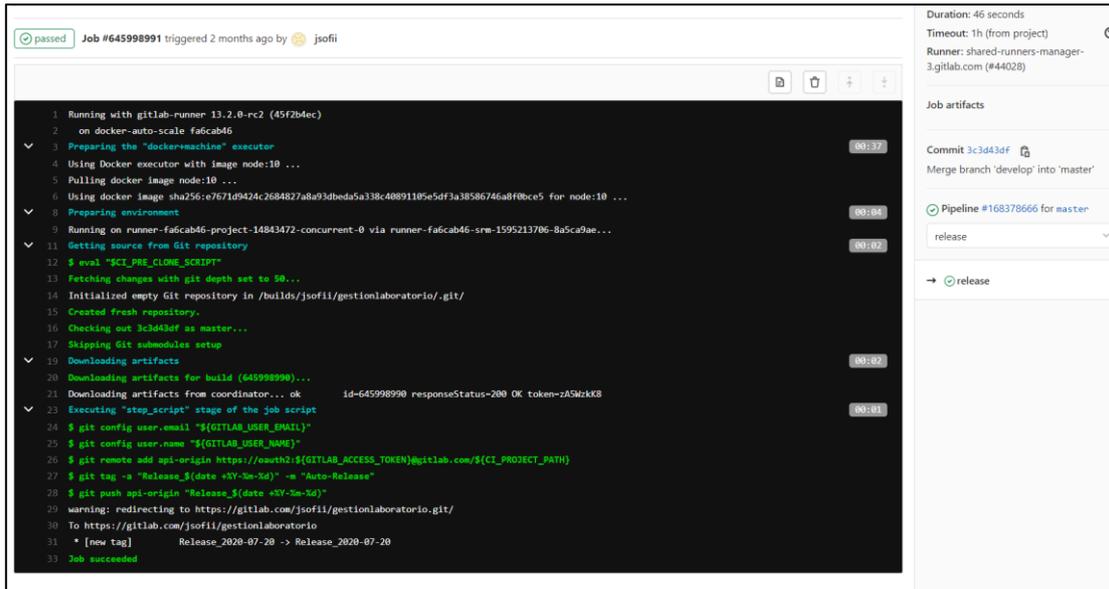


Figura 70: Iteración 2 – Trabajo de lanzamiento en GitLab

2.4.5. DESPLIEGUE

A continuación, se muestra el despliegue continuo del proyecto en GitLab.

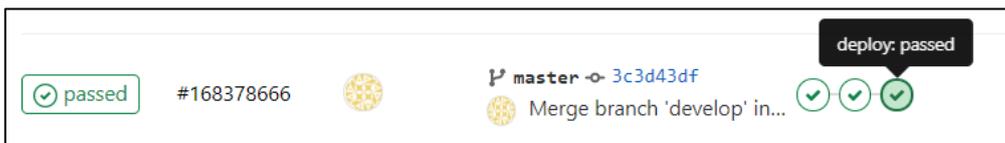


Figura 71: Iteración 2 – Despliegue exitoso en GitLab

En la figura 72 se muestra el resultado en consola de la etapa de despliegue, cuya ejecución se realizó de forma exitosa. Se tiene como resultado el despliegue de la aplicación en el hosting configurado por los desarrolladores.

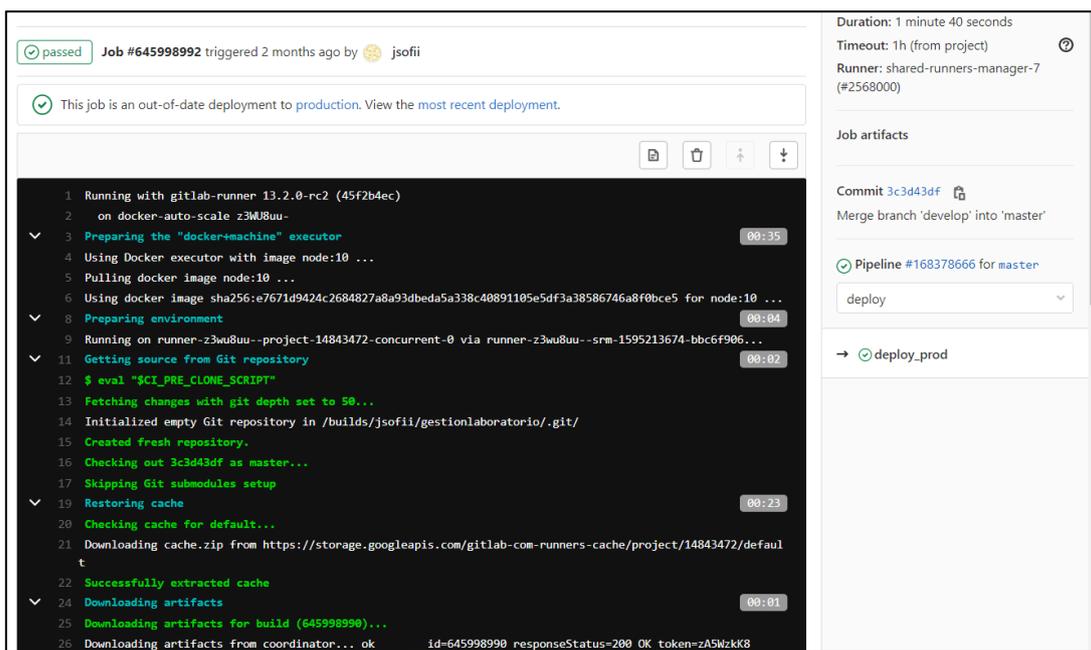


Figura 72: Iteración 2 – Trabajo de despliegue en GitLab

2.4.6. REVISIÓN DE LA ITERACIÓN

En la figura siguiente se muestra la captura de la revisión de la segunda iteración en Trello.

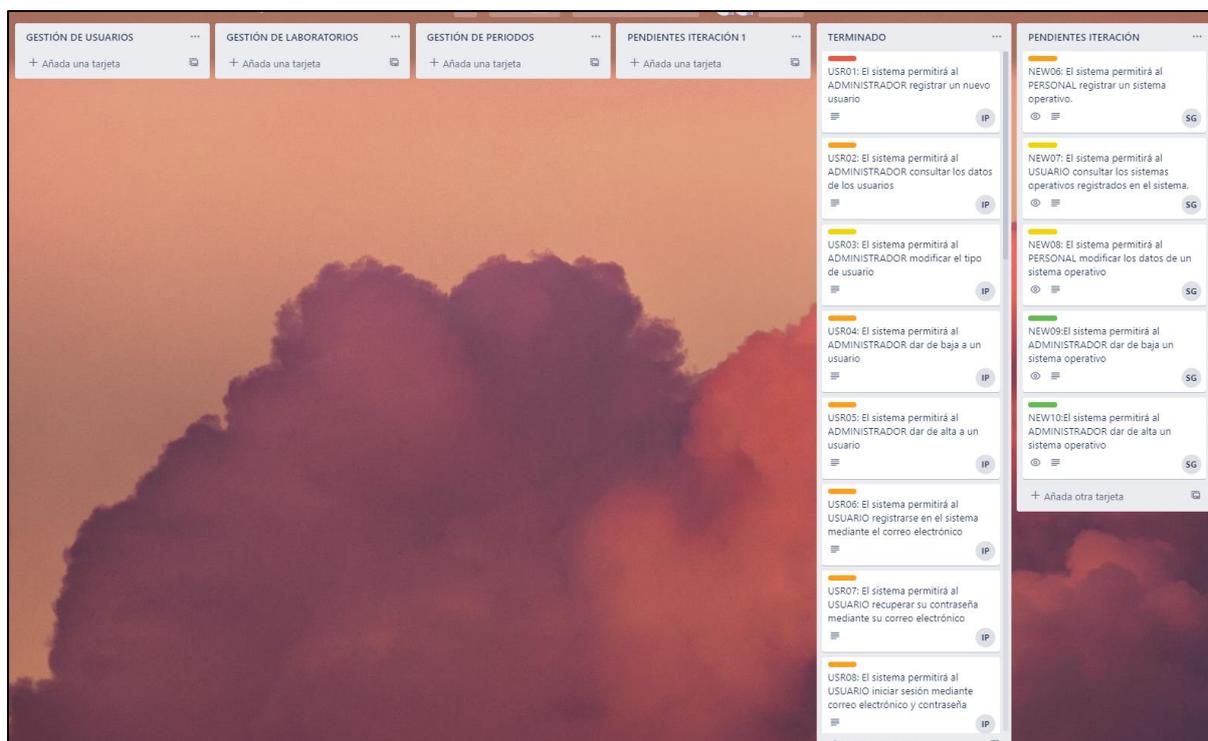


Figura 73: Captura de Trello – Revisión de la iteración 2

En la siguiente tabla se detalla las observaciones vistas en la figura anterior, las cuales corresponden a los comentarios de los interesados en el producto obtenidos en la reunión de revisión.

Código	Versión	Nombre	Observaciones	Puntos estimados	Puntos cumplidos	Puntos pendientes
NOM02	2.0	Consulta de personal	Ninguna	2	2	0
MAT02	2.0	Consulta de materias	Ninguna	2	2	0
NEW01	1.0	Registrar una carrera	Ninguna	2	2	0
NEW02	1.0	Consultar datos de carreras	Ninguna	2	2	0
NEW03	1.0	Modificar datos de carreras	Ninguna	2	2	0

NEW04	1.0	Dar de baja una carrera	Ninguna	2	2	0
NEW05	1.0	Dar de alta una carrera	Ninguna	2	2	0
LAB01	1.0	Registrar un laboratorio	Ninguna	5	5	0
LAB02	1.0	Consultar datos de laboratorios	Ninguna	2	2	0
LAB03	1.0	Modificar datos de un laboratorio	Ninguna	3	3	0
LAB04	1.0	Dar de baja un laboratorio	Ninguna	2	2	0
LAB05	1.0	Dar de alta un laboratorio	Ninguna	2	2	0
LAB06	1.0	Filtro de laboratorios	Ninguna	5	5	0
PER01	1.0	Registrar un ciclo	Ninguna	2	2	0
PER02	1.0	Consultar datos de un ciclo	Ninguna	2	2	0
PER03	1.0	Modificar un ciclo	Ninguna	2	2	0
PER04	1.0	Dar de baja un ciclo	Ninguna	2	2	0
PER05	1.0	Dar de alta un ciclo	Ninguna	2	2	0
USR01	1.0	Registrar un nuevo usuario	Ninguna	4	4	0
USR02	1.0	Consultar datos de un usuario	Ninguna	2	2	0
USR03	1.0	Modificar rol usuario	Ninguna	2	2	0
USR04	1.0	Dar de baja un usuario	Ninguna	2	2	0

USR05	1.0	Dar de alta un usuario	Ninguna	2	2	0
USR06	1.0	Registrar usuario mediante correo electrónico	Ninguna	3	3	0
USR07	1.0	Recuperar contraseña mediante correo electrónico	Ninguna	3	3	0
USR08	1.0	Iniciar sesión mediante correo electrónico y contraseña	Ninguna	3	3	0
Total:				64	64	0

Tabla 52: Iteración 2 - Revisión

Nuevos requerimientos

A continuación, se incluyen también los nuevos requerimientos solicitados por los interesados del producto en la reunión de revisión.

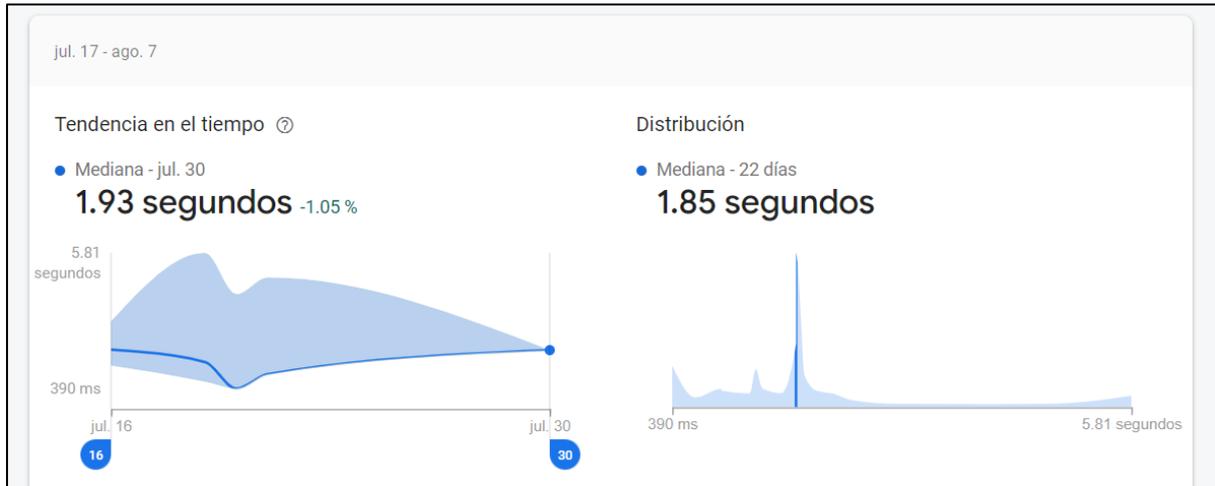
CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
NEW06	Registrar un sistema operativo	El sistema permitirá al PERSONAL registrar un sistema operativo.	ALTA
NEW07	Consultar lista de sistema operativo	El sistema permitirá al USUARIO consultar los sistemas operativos registrados en el sistema.	MEDIA
NEW08	Modificar datos de un sistema operativo	El sistema permitirá al PERSONAL modificar los datos de un sistema operativo.	MEDIA
NEW09	Dar de baja un sistema operativo	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de baja un sistema operativo.	BAJA

NEW10	Dar de alta un sistema operativo	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR dar de alta un sistema operativo.	BAJA
-------	----------------------------------	---	------

Tabla 53: Iteración 2 – Nuevos requerimientos

2.4.7. MONITOREO

En esta fase se recogieron datos entre el 17 de Julio al 7 de agosto del 2020 utilizando la métrica “*primer procesamiento de imagen*”.



En la figura anterior se detalla que el tiempo promedio de procesamiento de imagen se mantiene en un promedio de 1.85 segundos. Por otro lado, los tiempos de respuesta de las operaciones de consulta de usuarios, laboratorios y periodos se mantiene cercano a los 600 milisegundos.

Obtener Usuarios 1.2k muestras	515 ms Mediana de duración
Obtener Laboratorios 318 muestras	622 ms Mediana de duración
Obtener Periodos 430 muestras	530 ms Mediana de duración

Figura 75: Promedio de tiempos de respuesta de consulta de usuarios, laboratorios y periodos

2.5. ITERACIÓN 3

La iteración 3 abarca el módulo Gestión de Horarios.

2.5.1. PLANIFICACIÓN DE LA ITERACIÓN 3

A continuación, se puede observar la planificación de la iteración 3 en Trello.

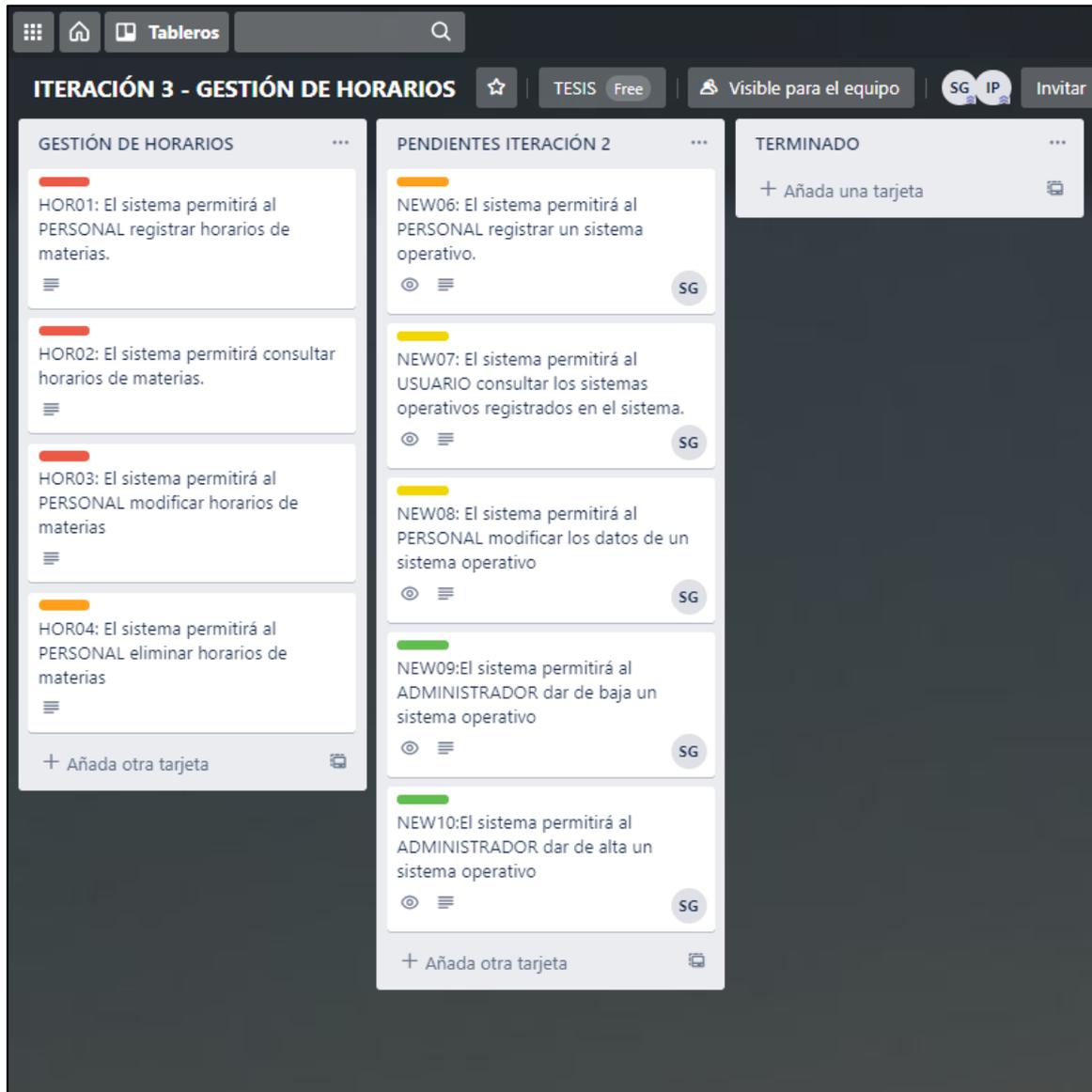


Figura 76: Captura de Trello - planificación iteración 3

La siguiente tabla lista los requerimientos que serán implementados en la tercera iteración.

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
NUEVOS REQUERIMIENTOS			
NEW06	Registrar un sistema operativo	El sistema permitirá al PERSONAL registrar un sistema operativo.	ALTA

NEW07	Consultar datos de sistemas operativos	El sistema permitirá al PERSONAL consultar los sistemas operativos registrados en el sistema.	MEDIA
NEW08	Modificar datos de sistemas operativos	El sistema permitirá al PERSONAL modificar los datos de un sistema operativo.	MEDIA
NEW09	Dar de baja un sistema operativo	El sistema permitirá al PERSONAL dar de baja un sistema operativo.	BAJA
NEW10	Dar de alta un sistema operativo	El sistema permitirá al PERSONAL dar de alta un sistema operativo.	BAJA
GESTIÓN DE HORARIOS			
HOR01	Registrar horarios de materias	El sistema permitirá al PERSONAL registrar horarios de materias.	MUY ALTA
HOR02	Consultar horarios de materias	El sistema permitirá al USUARIO consultar horarios de materias.	MUY ALTA
HOR03	Modificar horarios de materias	El sistema permitirá al PERSONAL modificar horarios de materias.	MUY ALTA
HOR04	Eliminar horarios de materias	El sistema permitirá al PERSONAL eliminar horarios de materias.	ALTA

Tabla 54: Iteración 3 - Planificación

Historias de usuario de la iteración 3

NEW06: El sistema permitirá al PERSONAL registrar un sistema operativo.			
Código:	NEW06	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de sistemas operativos	Versión:	1.0
Nombre:	Registrar un sistema operativo		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante registrar un sistema operativo.		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá registrar un sistema operativo ingresando los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> Nombre del sistema operativo. 			

2. El sistema validará que el campo nombre no esté vacío antes de crear un sistema operativo, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: *El nombre no puede ser vacío.*

Tabla 55: Historia de usuario NEW06

NEW07: El sistema permitirá al PERSONAL consultar datos de sistemas operativos.			
Código:	NEW07	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de sistemas operativos	Versión:	1.0
Nombre:	Consultar datos de sistemas operativos		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante consultar los datos de sistemas operativos		
Prioridad:	■ Media		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
<p>1. El sistema debe mostrar una tabla con los sistemas operativos registrados en el sistema, misma que contendrá las siguientes columnas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Estado • Acciones <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un botón con ícono de lápiz que permitirá abrir el formulario de edición de sistema operativos. • Activar/Desactivar <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará un <i>toggle switch</i> que permitirá activar o desactivar al sistema operativo. <p>2. El sistema contará con un filtro que permitirá filtrar sistemas operativos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre <p>3. El sistema permitirá ordenar los sistemas operativos ya sea por nombre o el estado.</p>			

Tabla 56 Historia de usuario NEW07

NEW08: El sistema permitirá al PERSONAL modificar los datos de sistemas operativos.			
Código:	NEW08	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de sistemas operativos	Versión:	1.0
Nombre:	Modificar datos de sistemas operativos		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante modificar los datos de sistemas operativos.		
Prioridad:	■ Media		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
<p>1. El sistema permitirá modificar los datos de sistemas operativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre 			

2. El sistema validará que el campo nombre no esté vacío antes de editar un sistema operativo, si el campo está vacío mostrará el mensaje de error: *El nombre no puede ser vacío.*

Tabla 57: Historia de usuario NEW08

NEW09: El sistema permitirá al PERSONAL dar de baja a un sistema operativo.			
Código:	NEW09	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de sistemas operativos	Versión:	1.0
Nombre:	Dar de baja un sistema operativo		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante dar de baja a un sistema operativo		
Prioridad:	▼ Baja		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá dar de baja (desactivar) un sistema operativo.			

Tabla 58: Historia de usuario NEW09

NEW10: El sistema permitirá al PERSONAL dar de alta a un sistema operativo.			
Código:	NEW10	Puntos:	2
Módulo:	Gestión de sistemas operativos	Versión:	1.0
Nombre:	Dar de alta un sistema operativo		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante dar de alta a un sistema operativo		
Prioridad:	▼ Baja		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá dar de alta (activar) un sistema operativo.			

Tabla 59: Historia de usuario NEW10

HOR01: El sistema permitirá al PERSONAL registrar horarios de materias.			
Código:	HOR01	Puntos:	5
Módulo:	Gestión de horarios	Versión:	1.0
Nombre:	Registrar horario de una materia		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador o Pasante registrar horarios de materias.		
Prioridad:	▲ Muy alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
1. El sistema mostrará un calendario, la vista del calendario puede variar entre semana o mes, según el usuario prefiera. Al dar clic en una celda dentro del			

<p>calendario se mostrará un formulario que permitirá al usuario ingresar la información del horario que desee registrar. Los campos que contendrá este formulario son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Materia • Profesor • Desde • Hasta • Componente de recurrencia, las opciones de recurrencia podrán variar según como el usuario quiera manejar las repeticiones de ese horario, para el ingreso de horarios solo se podrá seleccionar la repetición semanal (se repetirá todas las semanas mientras dure el periodo seleccionado, en el laboratorio seleccionado) <p>2. El sistema validará que el nombre no esté vacío para registrar el horario, en caso de intentar registrar el horario sin haber llenado este campo el sistema mostrará el mensaje de error: <i>Este campo es requerido.</i></p> <p>3. El sistema validará que se haya escogido una materia, en caso de intentar registrar un horario sin haber escogido una, el sistema mostrará el mensaje de error: <i>Este campo es requerido.</i></p>

Tabla 60: Historia de usuario HOR01

HOR02: El sistema permitirá al USUARIO consultar horarios de materias.			
Código:	HOR02	Puntos:	5
Módulo:	Gestión de horarios	Versión:	1.0
Nombre:	Consultar horarios de materias		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador/Pasante/Profesor consultar horarios de materias.		
Prioridad:	▲ Muy alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante / Profesor		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá mediante la elección de un periodo y laboratorio, consultar los horarios de materias presentadas en un calendario.			

Tabla 61: Historia de usuario HOR02

HOR03: El sistema permitirá al PERSONAL modificar horarios de materias.			
Código:	HOR03	Puntos:	5
Módulo:	Gestión de horarios	Versión:	1.0
Nombre:	Modificar horarios de materias		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador/Pasante modificar horarios de materias.		
Prioridad:	▲ Muy alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		

Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema mostrará un calendario, la vista del calendario puede variar entre semana o mes, según el usuario prefiera. Al dar clic en una celda que contenga un horario ya registrado dentro del calendario se mostrará un formulario que detallará la información del horario seleccionado, mediante el cual se podrán editar los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Materia • Profesor • Desde • Hasta • Componente de recurrencia, las opciones de recurrencia podrán variar según como el usuario quiera manejar las repeticiones de ese horario, para el ingreso de horarios solo se podrá seleccionar la repetición semanal (se repetirá todas las semanas mientras dure el periodo seleccionado, en el laboratorio seleccionado) 2. El sistema validará que el nombre no esté vacío para registrar el horario, en caso de intentar registrar el horario sin haber llenado este campo el sistema mostrará el mensaje de error: <i>Este campo es requerido.</i> 3. El sistema validará que se haya escogido una materia, en caso de intentar registrar un horario sin haber escogido una, el sistema mostrará el mensaje de error: <i>Este campo es requerido.</i> 	

Tabla 62: Historia de usuario HOR03

HOR04: El sistema permitirá al PERSONAL eliminar horarios de materias.			
Código:	HOR04	Puntos:	5
Módulo:	Gestión de horarios	Versión:	1.0
Nombre:	Eliminar horarios de materias.		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador / Pasante eliminar horarios de materias		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permitirá eliminar un horario, al dar clic en el horario que se desee eliminar, se abrirá el formulario de edición de horario, en el mismo se mostrará un botón eliminar, al dar clic en este se mostrará un mensaje de confirmación, al dar clic en aceptar el horario será eliminado del sistema. 			

Tabla 63: Historia de usuario HOR04

2.5.2. IMPLEMENTACIÓN

NEW06: Registrar un sistema operativo

En la siguiente figura se muestra un formulario, mismo contiene el formulario con los campos necesarios para el registro de un sistema operativo, una vez ingresados los datos se debe dar clic en el botón guardar y el sistema operativo será registrado.

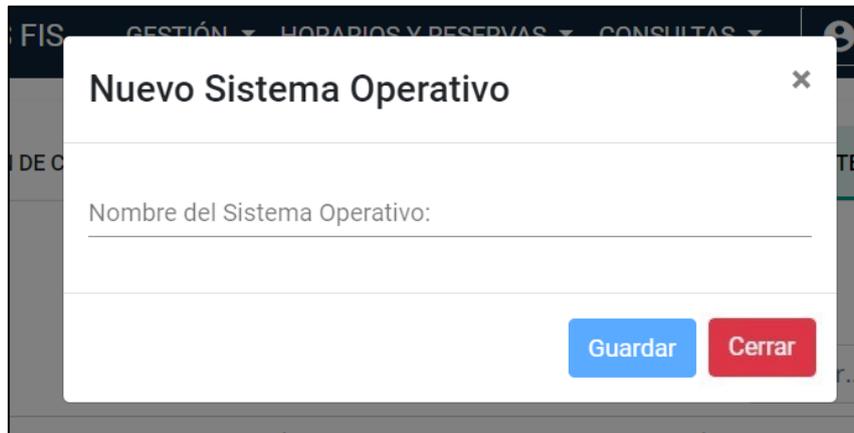


Figura 77: NEW06 – Formulario para registro sistema operativo

NEW07: Consultar datos de sistemas operativos

En la siguiente figura se muestra una tabla que contiene información de los sistemas operativos registrados en el sistema, tabla que tiene las siguientes columnas:

- Nombre
- Estado
- Acciones:
 - Mostrará un formulario que permite la edición de la carrera.
- Activar/Desactivar
 - Permite activar o desactivar a una carrera en el sistema.

Además, el sistema cuenta con un buscador que permite filtrar sistemas operativos por nombre.

GESTIÓN DE CARRERAS		GESTIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS	
<input type="button" value="➕ Nuevo Sistema Operativo"/>			
<input type="text" value="Buscar..."/> <input type="button" value="Q"/>			
Carrera ▲	Estado ⇅	Acciones ⇅	Activar/Desactivar ⇅
Linux - Centos	ACTIVO	<input type="button" value="✎"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Linux - Ubuntu	ACTIVO	<input type="button" value="✎"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Windows 10	ACTIVO	<input type="button" value="✎"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Windows 7	ACTIVO	<input type="button" value="✎"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Windows Vista	ACTIVO	<input type="button" value="✎"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="button" value="⏪"/> <input type="button" value="◀"/> 1 <input type="button" value="▶"/> <input type="button" value="⏩"/>			

Figura 78: NEW07 – Tabla con registro de sistemas operativos

NEW08: Modificar datos de sistemas operativos

En la siguiente figura se muestra el formulario *Modificar sistema operativo*, El cual permite modificar la información de un sistema operativo registrado.

IOS FIS
GESTIÓN ▾ HORARIOS Y RESERVAS ▾ CONSULTAS ▾
Sofi

Modificar sistema operativo

✕

Nombre del Sistema Operativo:

Linux - Centos

Figura 79: NEW08 – Formulario para edición sistema operativo

NEW09: Dar de baja un sistema operativo

En la siguiente figura se muestra como al dar clic en el *toggle switch* se puede desactivar o dar de baja a un sistema operativo.

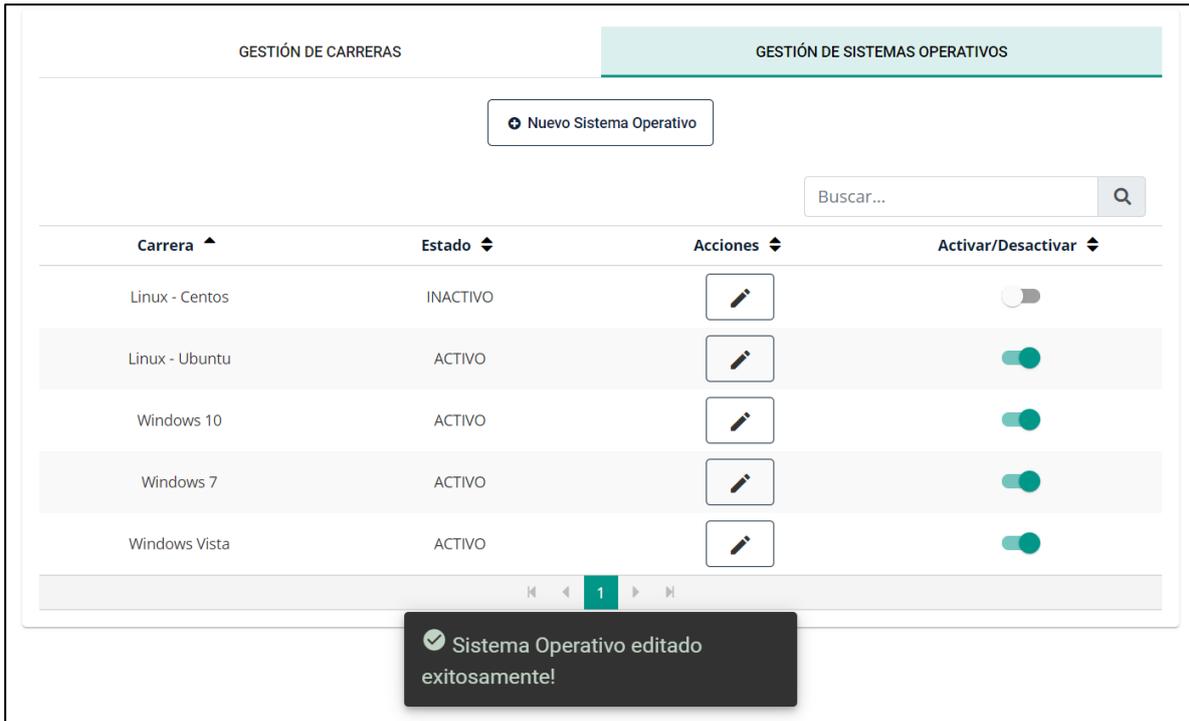


Figura 80: NEW09 – Desactivar sistema operativo

NEW10: Dar de alta un sistema operativo

En la siguiente figura se muestra como al dar clic en el *toggle switch* se puede activar o dar de alta a un sistema operativo.

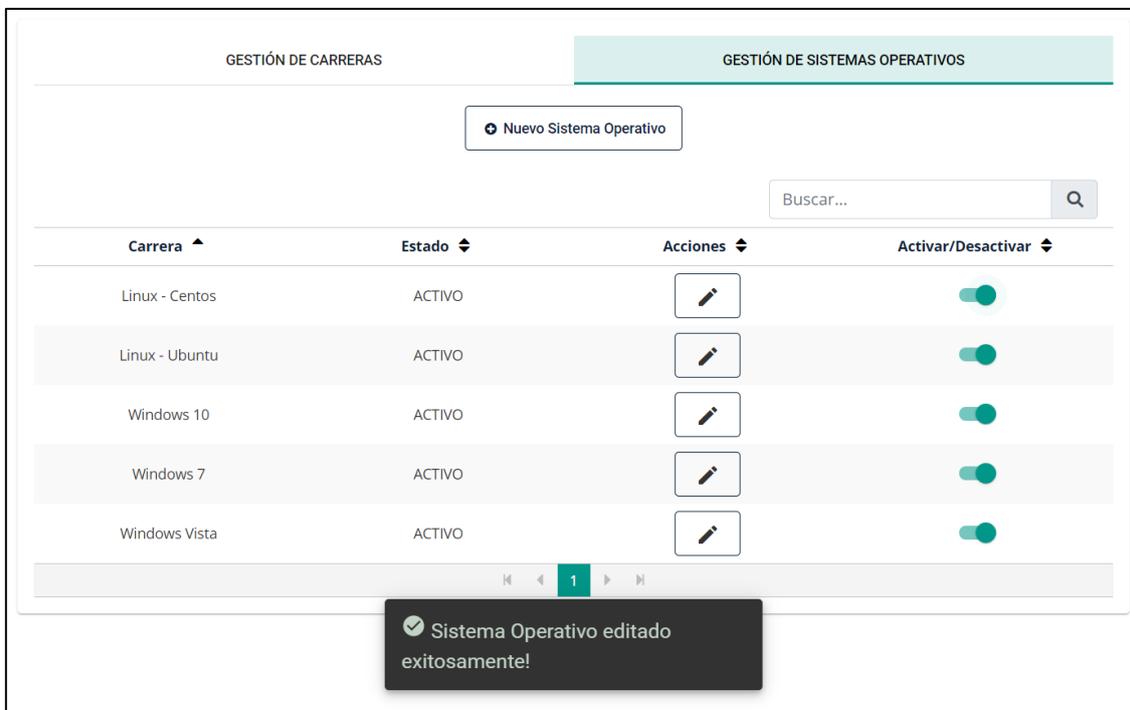


Figura 81: NEW10 – Activar sistema operativo

HOR01: Registrar horarios de materias

Para el ingreso de un horario se debe dar clic en una celda del calendario, se desplegará un formulario de ingreso de horario, tal como se ve en la siguiente figura. Para registrar un horario se deben llenar los campos solicitados y dar clic en guardar.

2020B PREGRADO

Ingreso de horario X

Materia: Seleccione una materia

Profesor: INTRIAGO PAZMIÑO MARIA MONSERRATE

Asunto: GR - MATERIA

Desde: 09:00

Hasta: 11:00

Repetir Semanalmente

Repetir los días: L M X J V S

GUARDAR CANCELAR

Vie. 6

GR1 - ADMINISTRACION SISTEMAS

Figura 82: HOR01 – Formulario para registro de horario

HOR02: Consultar horarios de materias

En la siguiente figura se muestra un calendario, en la parte de arriba se puede seleccionar el laboratorio y el periodo en el que queremos visualizar los horarios, en este se mostrarán los horarios registrados para el laboratorio seleccionado, la información que se mostrará en la pantalla principal por cada horario es: nombre, profesor, hora inicio y hora fin. La vista del calendario puede variar ya sea por mes o por semana, según crea conveniente el usuario.

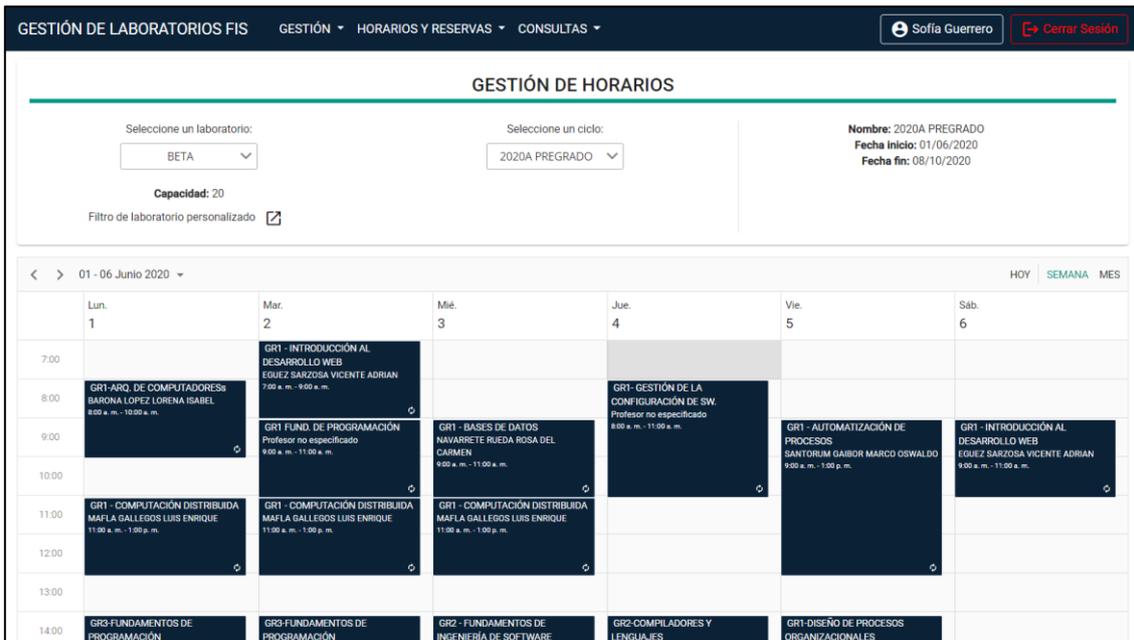


Figura 83: HOR02 – Calendario pantalla gestión de horarios

HOR03: Modificar horarios de materias

En la siguiente figura se muestra un calendario, en la parte de arriba se puede seleccionar el laboratorio y el periodo del que queremos visualizar el horario. Para editar un horario, se debe dar clic en el horario que queremos editar y se abrirá el formulario de edición de horario, modificamos los datos según corresponda y damos clic en el botón guardar.

Figura 84: HOR03 - Formulario para edición de horario

HOR04: Eliminar horarios de materias

Para eliminar un horario, damos clic en el horario que queremos eliminar y se abrirá el formulario de edición de horario, damos clic en el botón eliminar. A continuación, se abrirá una ventana de confirmación que preguntará al usuario si está seguro de eliminar el horario seleccionado, si se está seguro de eliminarlo, como se muestra en la siguiente figura, se debe dar clic en eliminar, caso contrario, dar clic en cancelar.

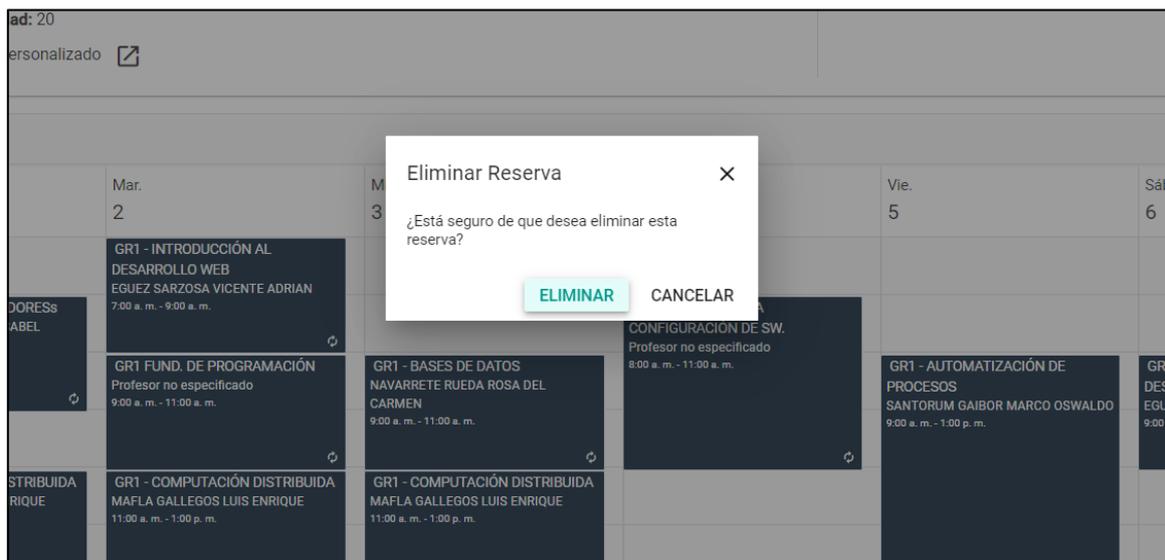


Figura 85: HOR04 – Alerta antes de eliminar horario

2.5.3. COMPILACIÓN

A continuación, se muestra la compilación continua del proyecto en GitLab:

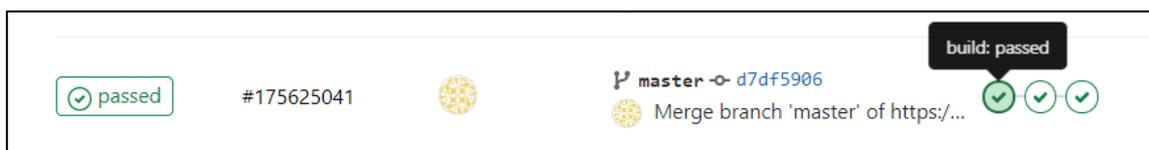


Figura 86: Iteración 3 – Compilación exitosa en Gitlab

En la figura 87 se puede observar el resultado en consola de la compilación exitosa, realizando la instalación de dependencias previo a la compilación en ambiente de producción.

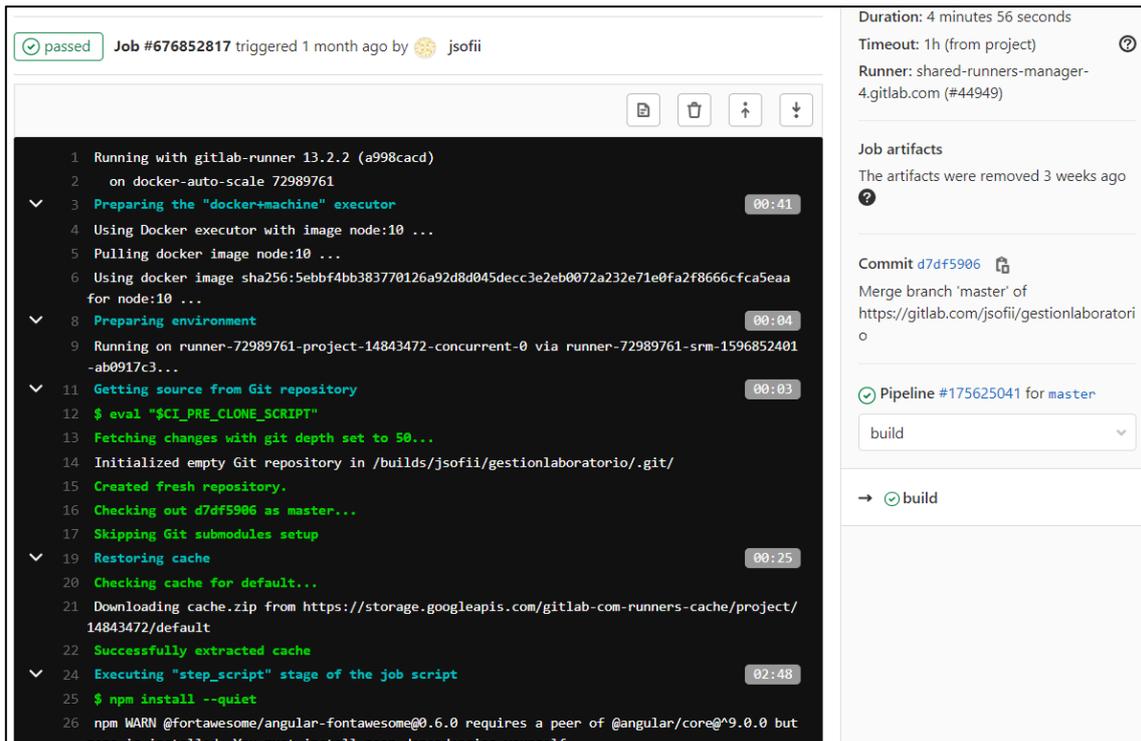


Figura 87: Iteración 3 - Trabajo de compilación en Gitlab

2.5.4. LANZAMIENTO

A continuación, se muestra el lanzamiento continuo del proyecto en GitLab.

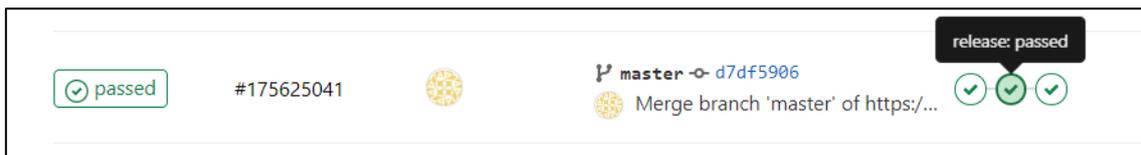


Figura 88: Iteración 3 – Lanzamiento exitoso en Gitlab

En la figura 89 se muestra el resultado en consola de la ejecución del script para el lanzamiento continuo. Se obtiene un mensaje que notifica que la versión del sistema posee el nombre "Release_2020-08-08". En otras palabras, todas las funcionalidades implementadas en las tres primeras iteraciones han sido almacenadas en GitLab como una tercera versión funcional, en este caso la versión "Release_2020-08-08".

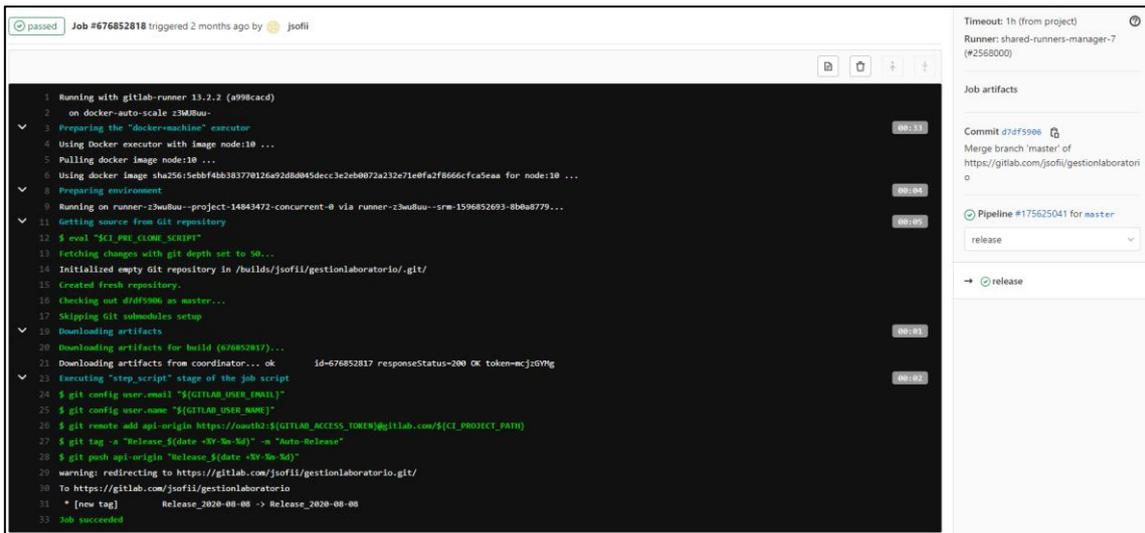


Figura 89: Trabajo de lanzamiento en GitLab

2.5.5. DESPLIEGUE

A continuación, se muestra el despliegue continuo del proyecto en GitLab.

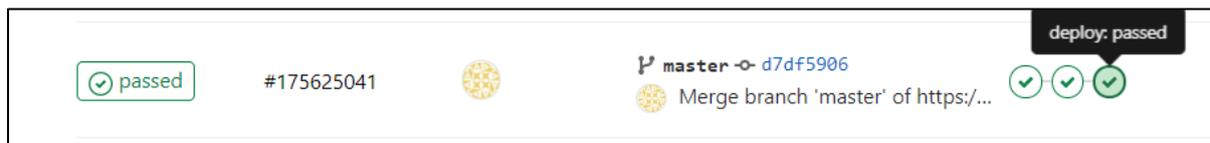


Figura 90: Iteración 3 – Despliegue exitoso en Gitlab

En la figura 91 se muestra el resultado en consola de la etapa de despliegue, cuya ejecución se realizó de forma exitosa. Se tiene como resultado el despliegue de la aplicación en el hosting configurado por los desarrolladores.

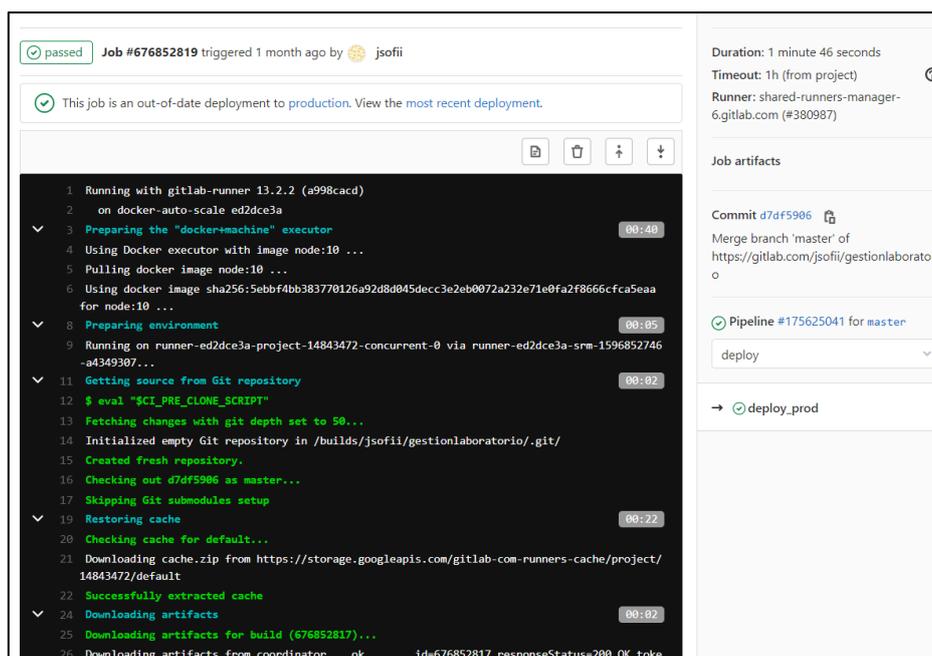


Figura 91: Iteración 3 -Trabajo de despliegue en GitLab

2.5.6. REVISIÓN DE LA ITERACIÓN

En la figura siguiente se muestra la captura de la revisión de la tercera iteración en Trello.

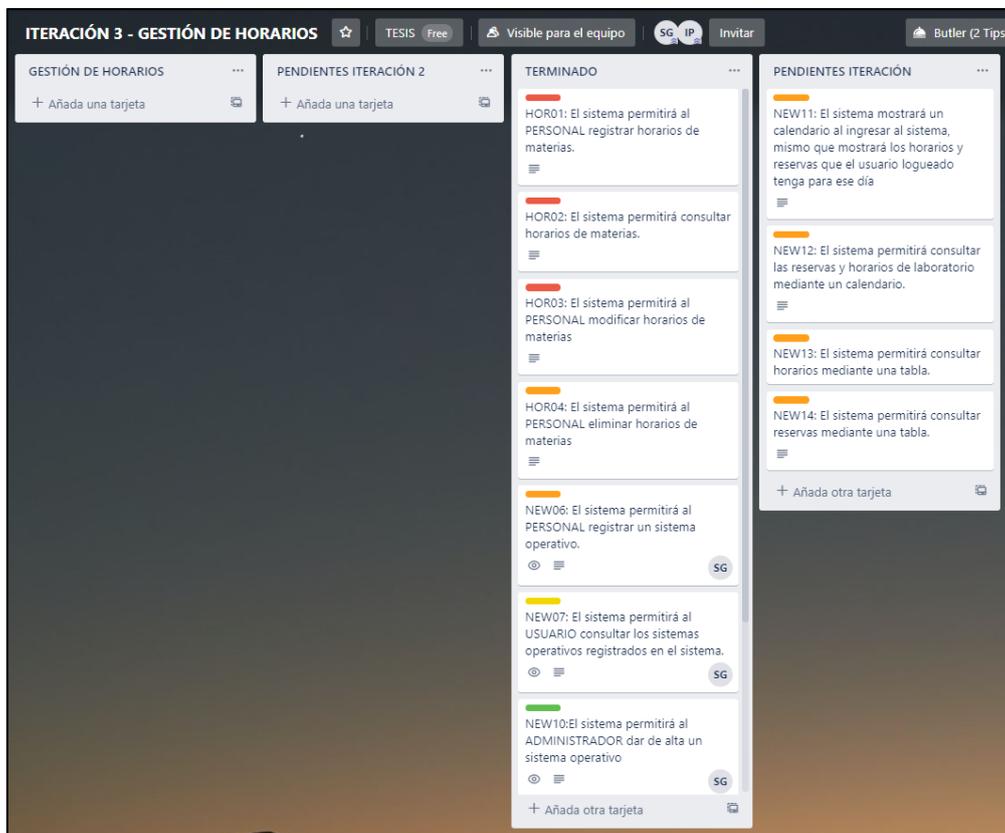


Figura 92: Captura de Trello – Revisión de la iteración 3

En la siguiente tabla se detalla las observaciones vistas en la figura anterior, las cuales corresponden a los comentarios de los interesados en el producto obtenidos en la reunión de revisión.

Código	Versión	Nombre	Observaciones	Puntos estimados	Puntos cumplidos	Puntos pendientes
NEW06	1.0	Registrar un sistema operativo	Ninguna	2	2	0
NEW07	1.0	Consultar datos de sistemas operativos	Ninguna	2	2	0
NEW08	1.0	Modificar datos de sistemas operativos	Ninguna	2	2	0
NEW09	1.0	Dar de baja un sistema operativo	Ninguna	2	2	0

NEW10	1.0	Dar de alta un sistema operativo	Ninguna	2	2	0
HOR01	1.0	Registrar horarios de materias	Ninguna	5	5	0
HOR02	1.0	Consultar horarios de materias	Ninguna	5	5	0
HOR03	1.0	Modificar horarios de materias	Ninguna	5	5	0
HOR04	1.0	Eliminar horarios de materias	Ninguna	5	5	0
Total:				30	30	0

Tabla 64: Iteración 3 - Revisión

NUEVOS REQUERIMIENTOS

A continuación, se incluyen también los nuevos requerimientos solicitados por los interesados del producto en la reunión de revisión.

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
NEW11	Mostrar calendario con reservas y horarios del usuario que ingresó al sistema.	El sistema mostrará un calendario al ingresar al sistema, mismo que detallará los horarios y reservas que el usuario tenga para ese día.	ALTA
NEW12	Consultar reservas y horarios de laboratorio mediante calendario	El sistema permitirá consultar las reservas y horarios de laboratorio mediante un calendario.	ALTA
NEW13	Consultar horarios mediante tabla	El sistema permitirá consultar horarios mediante una tabla.	ALTA
NEW14	Consultar reservas mediante tabla	El sistema permitirá consultar reservas mediante una tabla.	ALTA

Tabla 65: Iteración 3 – Nuevos requerimientos

2.5.7. MONITOREO

En esta fase se recogieron datos entre el 7 de agosto al 1 de septiembre del 2020 utilizando la métrica “*primer procesamiento de imagen*”.



Figura 93: Iteración 3 - Captura monitoreo en Firebase Performance

En la figura anterior se detalla que el tiempo promedio de procesamiento de imagen se mantiene en un promedio de 2.17 segundos. Por otro lado, los tiempos de respuesta de las operaciones de consulta de horarios se mantiene con un promedio de 482 milisegundos.



Figura 94: Promedio de tiempos de respuesta de consulta de horarios

2.6. ITERACIÓN 4

La iteración 4 abarca los módulos Gestión de Reservas y Gestión de Logs.

2.6.1. PLANIFICACIÓN DE LA ITERACIÓN 4

A continuación, se puede observar la planificación de la iteración 4 en Trello.

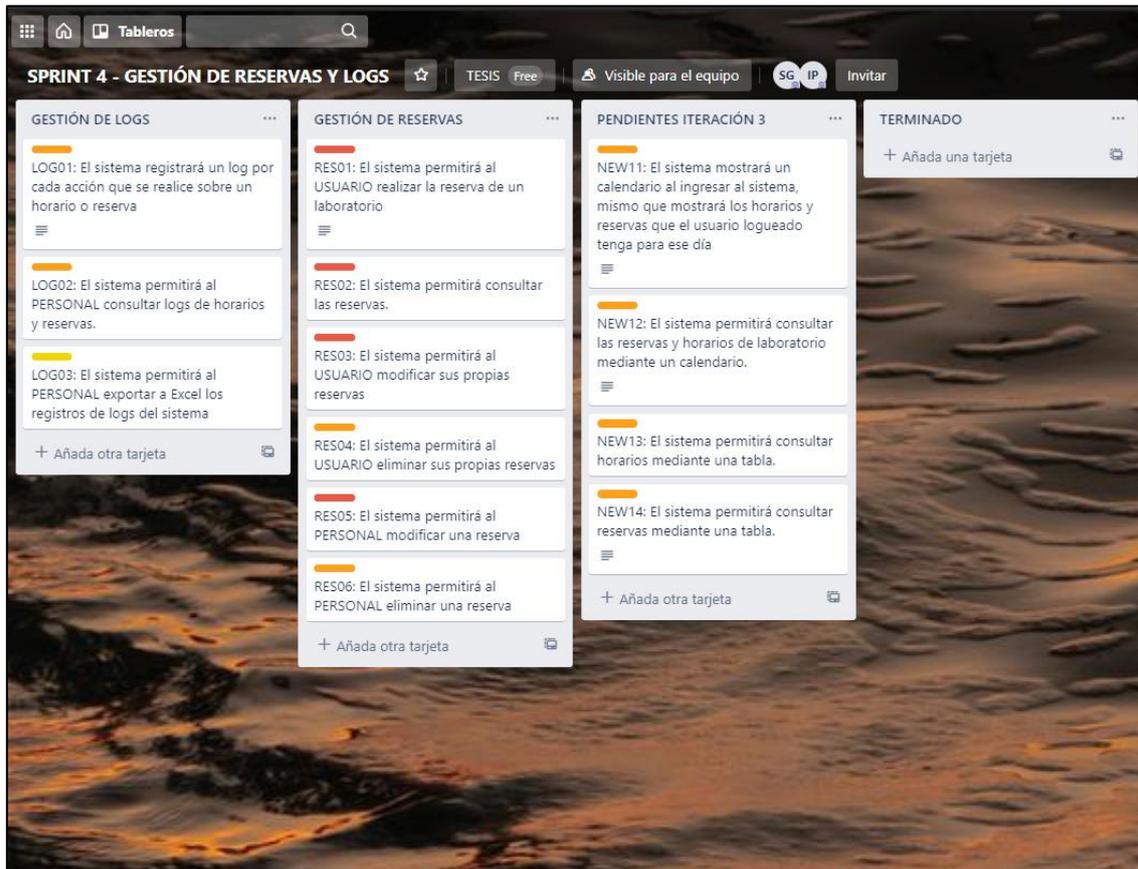


Figura 95: Captura de Trello - Planificación iteración 4

La siguiente tabla lista los requerimientos que serán implementados en la cuarta iteración.

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
GESTIÓN DE RESERVAS			
RES01	Realizar reserva de un laboratorio	El sistema permitirá al USUARIO realizar la reserva de un laboratorio.	MUY ALTA
RES02	Consultar las reservas	El sistema permitirá consultar las reservas.	MUY ALTA
RES03	Modificar reservas propias de un usuario	El sistema permitirá al PROFESOR modificar sus propias reservas.	MUY ALTA
RES04	Eliminar reservas propias de un usuario	El sistema permitirá al PROFESOR eliminar sus propias reservas.	ALTA

RES05	Modificar cualquier reserva	El sistema permitirá al PERSONAL modificar una reserva.	MUY ALTA
RES06	Eliminar cualquier reserva	El sistema permitirá al PERSONAL eliminar una reserva.	ALTA
GESTIÓN DE LOGS			
LOG01	Registrar log al ejecutar una acción sobre un horario o reserva	El sistema registrará un log por cada acción que se realice sobre un horario o reserva.	ALTA
LOG02	Consultar logs de horarios y reservas	El sistema permitirá al PERSONAL consultar logs de horarios y reservas.	ALTA
LOG03	Exportar a Excel los registros de logs del sistema	El sistema permitirá al PERSONAL exportar a Excel los registros de logs del sistema.	MEDIA
NUEVOS REQUERIMIENTOS			
NEW11	Mostrar calendario con reservas y horarios del usuario que ingresó al sistema	El sistema mostrará un calendario al ingresar al sistema, mismo que detallará los horarios y reservas que el usuario tenga para ese día.	ALTA
NEW12	Consultar reservas y horarios de laboratorio mediante calendario	El sistema permitirá consultar las reservas y horarios de laboratorio mediante un calendario.	ALTA
NEW13	Consultar horarios mediante tabla	El sistema permitirá consultar horarios mediante una tabla.	ALTA
NEW14	Consultar reservas mediante tabla	El sistema permitirá consultar reservas mediante una tabla.	ALTA

Tabla 66: Iteración 4 - Planificación

Historias de usuario de la iteración 4

RES01: El sistema permitirá al USUARIO realizar la reserva de un laboratorio.			
Código:	RES01	Puntos:	5
Módulo:	Gestión de reservas	Versión:	1.0
Nombre:	Realizar reserva de un laboratorio		
Descripción:	El sistema permitirá al Profesor /Pasante/ Administrador realizar la reserva de un laboratorio.		
Prioridad:	▲ Muy alta		
Usuario(s):	Profesor /Pasante/ Administrador		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			

1. El sistema mostrará un calendario, la vista del calendario puede variar entre semana o mes, según el usuario prefiera. Al dar clic en una celda dentro del calendario se mostrará un formulario que permitirá al usuario ingresar la información de la reserva que desee registrar. Los campos que contendrá este formulario son:
 - Asunto
 - Materia
 - Profesor
 - Si el usuario que ingresó al sistema tiene rol profesor se seleccionará por default el campo *profesor* con su nombre, y no se habilitará la edición de este campo.
 - Si el usuario que ingresó al sistema tiene rol administrador o pasante el sistema le permitirá editar el campo *profesor*.
 - Desde
 - Hasta
 - Componente de recurrencia, las opciones de recurrencia podrán variar según como el usuario quiera manejar las repeticiones de la reserva, para el ingreso de reservas, se puede elegir repetir:
 - Nunca
 - Semanalmente
2. El sistema validará que el nombre no esté vacío para ingresar la reserva, en caso de no haber llenado este campo el sistema mostrará el mensaje de error: *Este campo es requerido*.
3. El sistema validará que se haya escogido una materia, en caso de intentar ingresar una reserva sin haber escogido una materia, el sistema mostrará el mensaje de error: *Este campo es requerido*.

Tabla 67: Historia de usuario RES01

RES02: El sistema permitirá al USUARIO consultar reservas.			
Código:	RES02	Puntos:	5
Módulo:	Gestión de reservas	Versión:	1.0
Nombre:	Consultar las reservas		
Descripción:	El sistema permitirá al Profesor /Pasante/ Administrador consultar reservas.		
Prioridad:	▲ Muy alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante / Profesor		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
1. El sistema mostrará un calendario, la vista del calendario puede variar entre semana o mes, según el usuario prefiera. En este se mostrarán según el laboratorio y periodo seleccionado tanto las reservas como los horarios registrados en el sistema. Las reservas se verán de color verde y los horarios se verán de color azul.			

Tabla 68: Historia de usuario RES02

RES03: El sistema permitirá al PROFESOR modificar sus propias reservas.			
Código:	RES03	Puntos:	5
Módulo:	Gestión de reservas	Versión:	1.0
Nombre:	Modificar reservas propias de un usuario		
Descripción:	El sistema permitirá al profesor modificar horarios de materias.		
Prioridad:	▲ Muy alta		
Usuario(s):	Profesor		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
<p>1. El sistema mostrará un calendario, la vista del calendario puede variar entre semana o mes, según el usuario prefiera. Al dar clic en una celda que contenga un horario ya registrado dentro del calendario se mostrará un formulario que detallará la información de la reserva seleccionada, mediante el cual se podrán editar los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Materia • Desde • Hasta • Componente de recurrencia, las opciones de recurrencia podrán variar según como el usuario quiera manejar las repeticiones de la reserva, para el ingreso de reservas, se podrá elegir repetir: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nunca ○ Semanalmente <p>2. El sistema validará que el nombre no esté vacío para registrar la reserva, en caso de intentar registrar el horario sin haber llenado este campo el sistema mostrará el mensaje de error: <i>Este campo es requerido.</i></p> <p>3. El sistema validará que se haya escogido una materia, en caso de intentar registrar una reserva sin haber escogido una, el sistema mostrará el mensaje de error: <i>Este campo es requerido.</i></p>			

Tabla 69: Historia de usuario RES03

RES04: El sistema permitirá al PROFESOR eliminar sus propias reservas			
Código:	RES04	Puntos:	5
Módulo:	Gestión de reservas	Versión:	1.0
Nombre:	Eliminar reservas propias de un usuario.		
Descripción:	El sistema permitirá al PROFESOR eliminar sus propias reservas.		
Prioridad:	▲ Muy alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
<p>1. El sistema permitirá eliminar una reserva, al dar clic en la reserva que se desee eliminar, se abrirá el formulario de edición de reserva, en el mismo se mostrará un</p>			

botón eliminar, al dar clic en este se mostrará un mensaje de confirmación, al dar clic en aceptar la reserva será eliminada del sistema.

Tabla 70: Historia de usuario RES04

RES05: El sistema permitirá al PERSONAL modificar una reserva			
Código:	RES04	Puntos:	5
Módulo:	Gestión de reservas	Versión:	1.0
Nombre:	Modificar cualquier reserva		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador / Pasante modificar una reserva.		
Prioridad:	▲ Muy alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Isaac Pilatuña		
Criterios de aceptación			
<p>1. El sistema mostrará un calendario, la vista del calendario puede variar entre semana o mes, según el usuario prefiera. Al dar clic en una celda que contenga un horario ya registrado dentro del calendario se mostrará un formulario que detallará la información de la reserva seleccionada, mediante el cual se podrán editar los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Materia • Profesor • Desde • Hasta • Componente de recurrencia, las opciones de recurrencia podrán variar según como el usuario quiera manejar las repeticiones de la reserva, para el ingreso de reservas, se podrá elegir: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nunca ○ Semanal <p>2. El sistema validará que el nombre no esté vacío para registrar la reserva, en caso de intentar editar una reserva sin haber llenado este campo el sistema mostrará el mensaje de error: <i>Este campo es requerido</i>.</p> <p>3. El sistema validará que se haya escogido una materia, en caso de intentar editar una reserva sin haber escogido una, el sistema mostrará el mensaje de error: <i>Este campo es requerido</i>.</p>			

Tabla 71: Historia de usuario RES05

RES06: El sistema permitirá al PERSONAL eliminar una reserva			
Código:	RES04	Puntos:	5
Módulo:	Gestión de reservas	Versión:	1.0
Nombre:	Eliminar cualquier reserva		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador / Pasante eliminar una reserva.		
Prioridad:	▲ Muy alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		

Responsable:	Isaac Pilatuña
Criterios de aceptación	
<p>1. El sistema permitirá eliminar una reserva, al dar clic en la reserva que se desee eliminar, se abrirá el formulario de edición de reserva, en el mismo se mostrará un botón eliminar, al dar clic en este se mostrará un mensaje de confirmación, al dar clic en aceptar la reserva será eliminada del sistema.</p>	

Tabla 72: Historia de usuario RES06

LOG01: El sistema registrará un log por cada acción que se realice sobre una reserva o un horario			
Código:	LOG01	Puntos:	3
Módulo:	Gestión de logs	Versión:	1.0
Nombre:	Registrar log al ejecutar una acción sobre un horario o reserva		
Descripción:	El sistema registrará un log por cada acción que se realice sobre una reserva o un horario		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	N/A		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
<p>1. El sistema guardará un log por cada acción que se realice sobre un horario o reserva, la acción puede ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear • Modificar • Eliminar 			

Tabla 73: Historia de usuario LOG01

LOG02: El sistema permitirá al PERSONAL consultar logs de horarios y reservas			
Código:	LOG02	Puntos:	5
Módulo:	Gestión de logs	Versión:	1.0
Nombre:	Consultar logs de horarios y reservas		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador / Pasante consultar logs de horarios y reservas		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
<p>1. El sistema mostrará en una tabla los logs de horarios y reservas, misma que tendrá las siguientes columnas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acción • Tipo • Fecha registro • Anterior 			

<ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrará la información de la reserva u horario antes de realizar la acción. <ul style="list-style-type: none"> • Actual <ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrará la información de la reserva u horario después de realizar la acción. • ID reserva • Usuario responsable
--

Tabla 74: Historia de usuario LOG02

LOG03: El sistema permitirá al PERSONAL exportar a Excel los registros de logs del sistema.			
Código:	LOG03	Puntos:	3
Módulo:	Gestión de logs	Versión:	1.0
Nombre:	Exportar a Excel los registros de logs del sistema		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador / Pasante exportar a Excel los registros de logs del sistema.		
Prioridad:	■ Media		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá exportar a Excel los registros de logs de horarios y reservas.			

Tabla 75: Historia de usuario LOG03

NEW11: El sistema mostrará un calendario al ingresar al sistema, mismo que detallará los horarios y reservas que el usuario tenga para ese día.			
Código:	NEW11	Puntos:	4
Módulo:	Consultas	Versión:	1.0
Nombre:	Mostrar calendario con reservas y horarios del usuario que ingresó al sistema		
Descripción:	El sistema mostrará un calendario al ingresar al sistema, mismo que detallará los horarios y reservas que el usuario tenga para ese día.		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
1. El sistema mostrará un calendario cuando el usuario ingrese al sistema, este calendario se ubicará por default en la semana actual y mostrará las reservas y horarios que tenga el usuario.			
2. Se podrá cambiar la visualización del calendario a día o semana según el usuario prefiera.			

Tabla 76: Historia de usuario NEW11

NEW12: El sistema permitirá consultar las reservas y horarios de laboratorio mediante un calendario.			
Código:	NEW12	Puntos:	4
Módulo:	Consultas	Versión:	1.0
Nombre:	Consultar reservas y horarios de laboratorio mediante calendario		
Descripción:	El sistema permitirá consultar las reservas y horarios de laboratorio mediante un calendario.		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante / Profesor		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
1. El sistema permitirá mediante la elección de un periodo y laboratorio, consultar los horarios y de materias mediante un calendario.			

Tabla 77: Historia de usuario NEW12

NEW13: El sistema al USUARIO permitirá consultar horarios mediante una tabla.			
Código:	NEW13	Puntos:	2
Módulo:	Consultas	Versión:	1.0
Nombre:	Consultar horarios mediante tabla		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador, Pasante o Profesor consultar horarios mediante una tabla.		
Prioridad:	▲ Alta		
Usuario(s):	Administrador / Pasante / Profesor		
Responsable:	Sofía Guerrero		
Criterios de aceptación			
<p>1. El sistema mostrará mediante una tabla los horarios del usuario, esta tabla contendrá las siguientes columnas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Periodo • Profesor • Laboratorio • Materia • Día • Inicio • Fin <p>2. El sistema permitirá filtrar de manera individual por periodo, profesor, laboratorio o materia.</p>			

Tabla 78: Historia de usuario NEW13

NEW14: El sistema permitirá consultar reservas mediante una tabla.			
Código:	NEW14	Puntos:	2
Módulo:	Consultas	Versión:	1.0
Nombre:	Consultar reservas mediante tabla		
Descripción:	El sistema permitirá al Administrador, Pasante o Profesor consultar reservas mediante una tabla.		

Prioridad:	▲ Alta
Usuario(s):	Administrador / Pasante / Profesor
Responsable:	Sofía Guerrero
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none"> El sistema mostrará mediante una tabla las reservas del usuario, esta tabla contendrá las siguientes columnas: <ul style="list-style-type: none"> Reservado para Laboratorio Asunto Inicio Fin El sistema permitirá filtrar de manera individual por <i>reservado para</i> o <i>laboratorio</i> 	

Tabla 79: Historia de usuario NEW14

2.6.2. IMPLEMENTACIÓN

RES01: Realizar reserva de un laboratorio

Para el ingreso de una reserva se debe dar clic en una celda del calendario, se desplegará un formulario de ingreso de reserva como se muestra en la siguiente figura. Para registrar una reserva se deben llenar los campos solicitados y dar clic en guardar.

The image shows a modal window titled "Realizar reserva" with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following fields:

- Materia:** A dropdown menu with the placeholder text "Seleccione una materia".
- Profesor:** A dropdown menu with the selected value "INTRIAGO PAZMIÑO MARIA MONSERRATE".
- Asunto:** A text input field with the placeholder text "Motivo de la reserva".
- Desde:** A time selection field with the value "07:00" and a clock icon.
- Hasta:** A time selection field with the value "09:00" and a clock icon.
- Repetir:** A dropdown menu with the selected value "Nunca".

At the bottom of the form, there are two buttons: "GUARDAR" (Save) in green and "CANCELAR" (Cancel) in grey.

Figura 96: RES01 – Formulario para registro de reserva de laboratorio

RES02: Consultar reservas

En la siguiente figura se muestra un calendario, en la parte de arriba se puede seleccionar el laboratorio y el periodo en el que queremos visualizar las reservas y horarios, en este se mostrarán las reservas y horarios registrados para el laboratorio seleccionado. La información que se mostrará en la pantalla principal por cada horario y reserva es: nombre, profesor, hora inicio y hora fin. La vista del calendario puede variar ya sea por mes o por semana, según crea conveniente el usuario. Además, los horarios se mostrarán de color azul y las reservas de color verde.

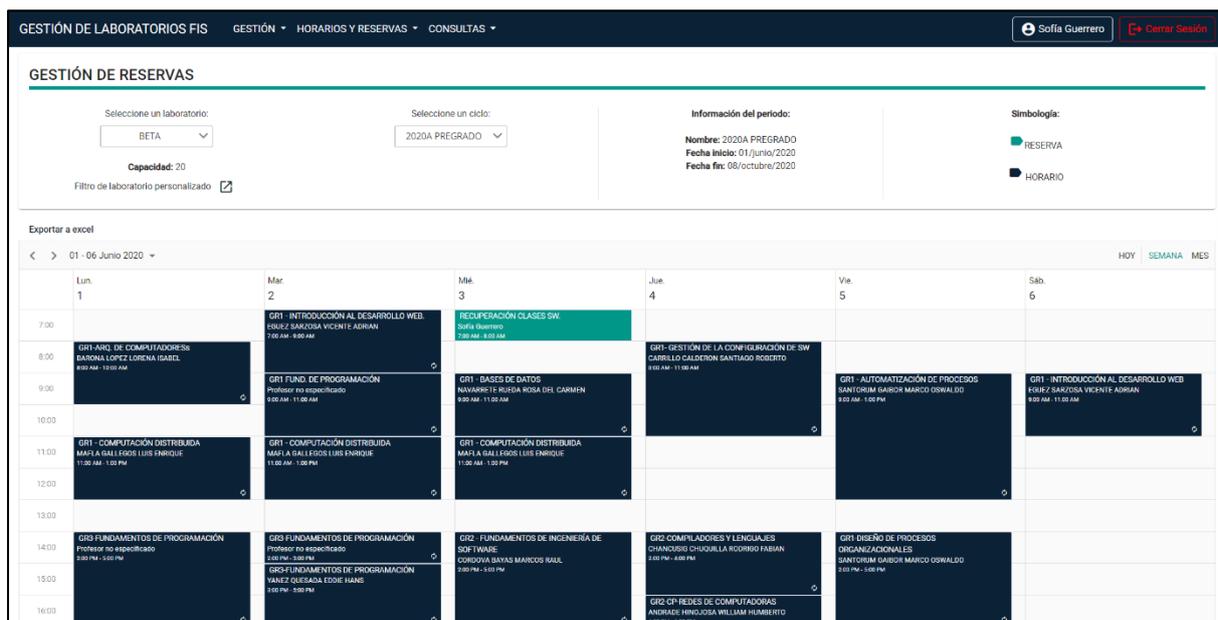


Figura 97: RES02 – Calendario de Gestión de Reservas

RES03: Modificar reservas propias de un usuario

Para editar una reserva, damos clic en la reserva que queremos editar y se abrirá el formulario de edición de reserva como se muestra en la siguiente figura, modificamos los datos según corresponda y damos clic en el botón guardar. Solo se abrirá el formulario si se selecciona una reserva que pertenezca al profesor que haya ingresado al sistema.

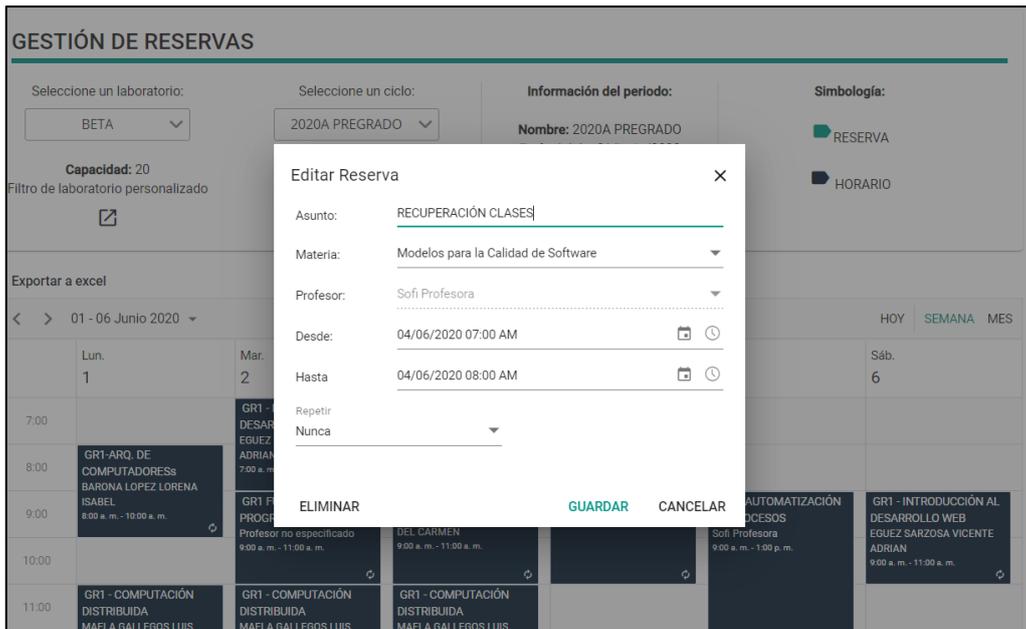


Figura 98: RES03 – Formulario para edición de reservas para usuario de tipo Profesor

RES04: Eliminar reservas propias de un usuario

Para eliminar un horario, damos clic en la reserva que queremos eliminar y se abrirá el formulario de edición de reserva tal como se muestra en la figura 99, damos clic en el botón eliminar. A continuación, se abrirá una ventana que preguntará al usuario de eliminar la reserva seleccionada como se muestra en la figura 100, si se está seguro de eliminarla, se debe dar clic en eliminar, caso contrario, dar clic en cancelar. Solo se podrá eliminar si la reserva seleccionada pertenece al usuario que haya ingresado al sistema.

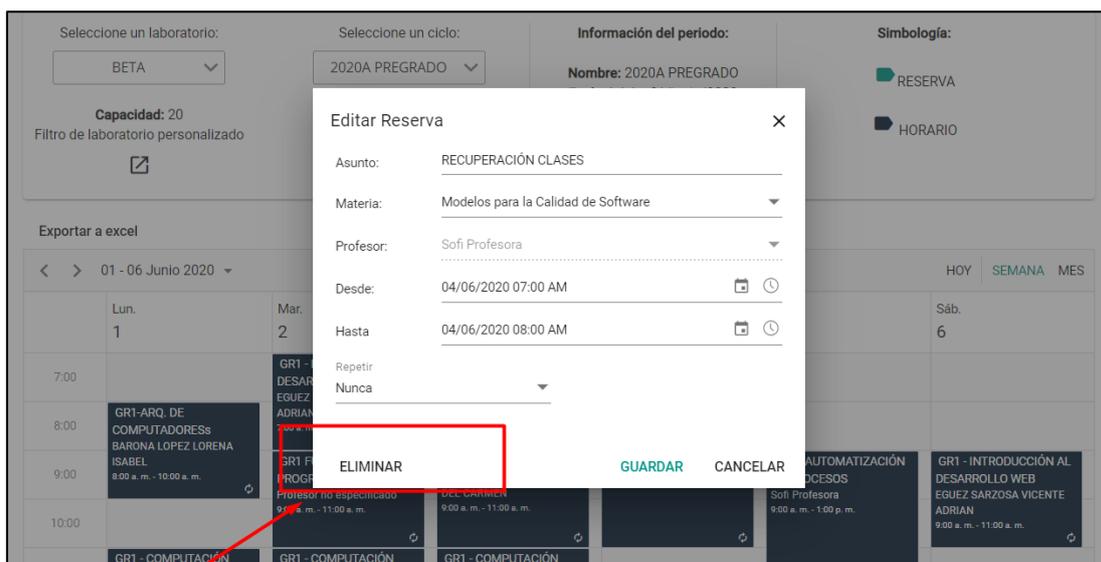


Figura 99: RES04 - Botón eliminar en formulario de edición de reserva para usuario de tipo Profesor

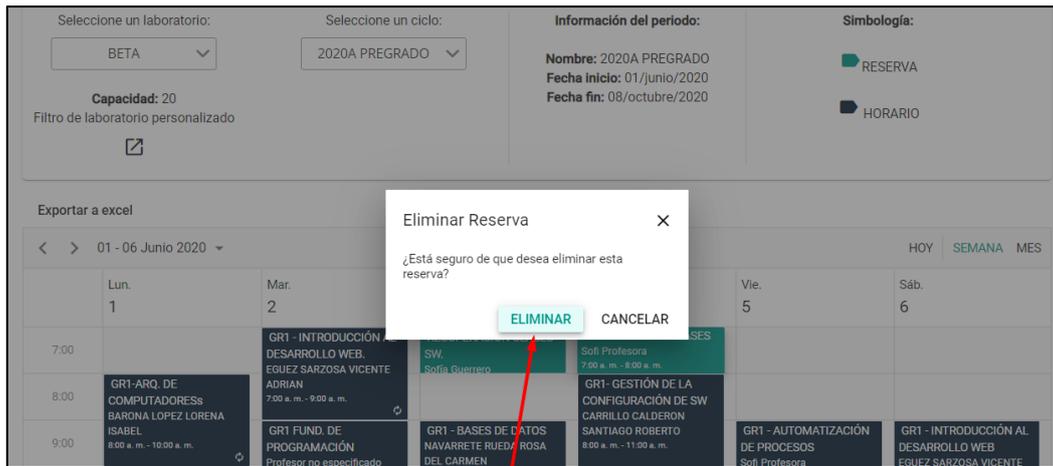


Figura 100: Alerta antes de eliminar reserva para usuario de tipo Profesor

RES05: Modificar cualquier reserva

Para editar una reserva, damos clic en la reserva que queremos editar y se abrirá el formulario de edición de reserva como se muestra en la siguiente figura, modificamos los datos según corresponda y damos clic en el botón guardar. Si el usuario que ingresó al sistema tiene rol administrador o pasante se le permitirá editar cualquier reserva ingresada en el sistema.

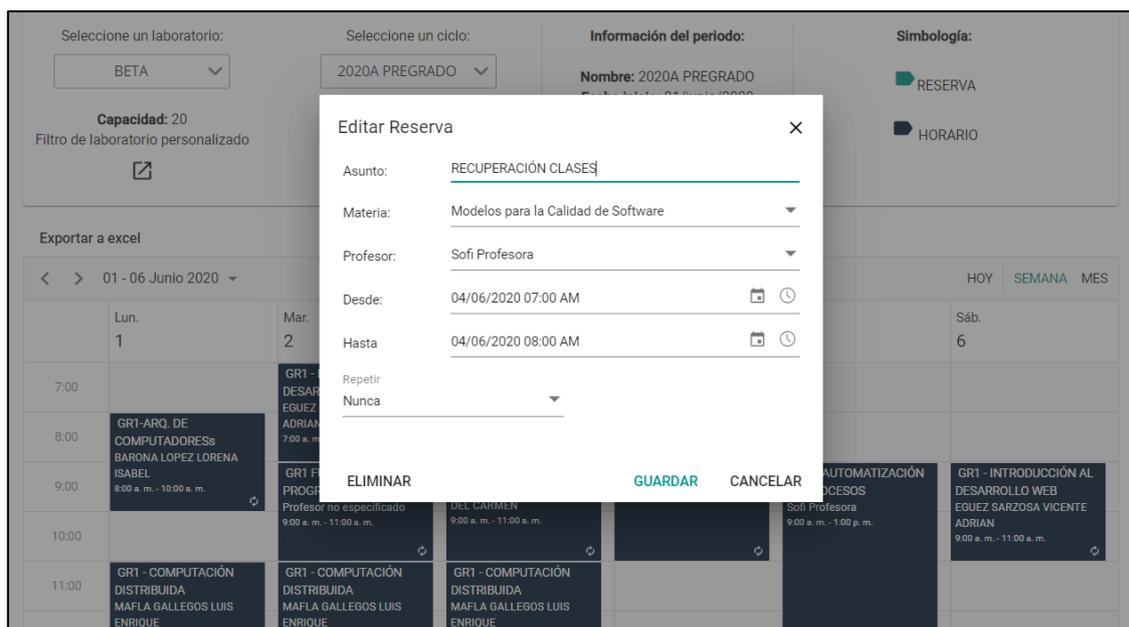


Figura 101: RES05 – Formulario para edición de reserva para usuario de tipo Administrador o Personal

RES06: Eliminar cualquier reserva.

Para eliminar una reserva, damos clic en la reserva que queremos eliminar y se abrirá el formulario de edición de reserva como se muestra en la siguiente figura, damos clic en el botón eliminar. A continuación, se abrirá una ventana que preguntará al usuario si está seguro de eliminar la reserva seleccionada tal como se muestra en la figura 102, si se está seguro de eliminarla, se debe dar clic en eliminar, caso contrario, dar clic en cancelar. Si el usuario

que ingresó al sistema tiene rol administrador o pasante se le permitirá editar cualquier reserva ingresada en el sistema.

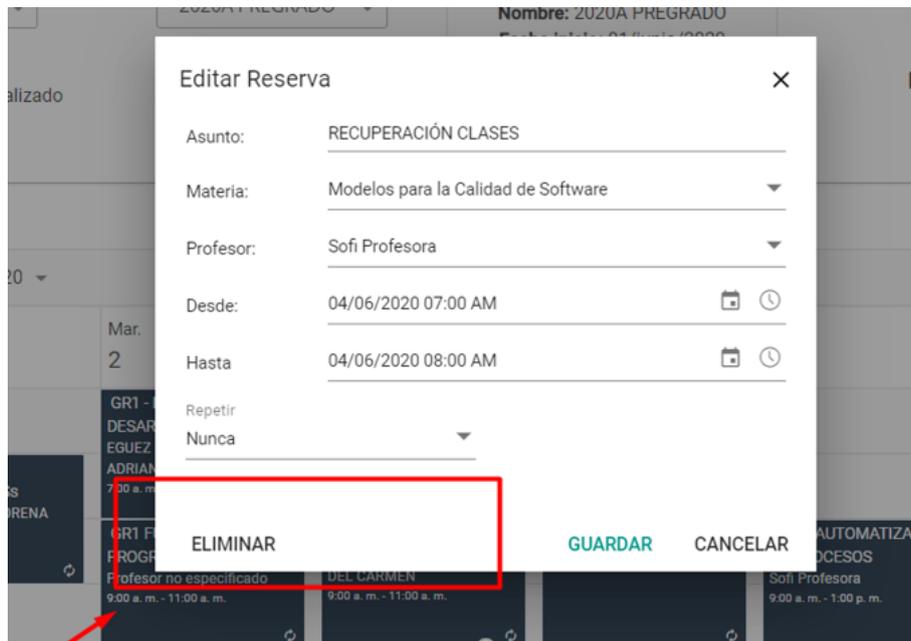


Figura 102: RES06 - Botón eliminar en formulario de edición de reserva para usuario de tipo Administrador o Personal

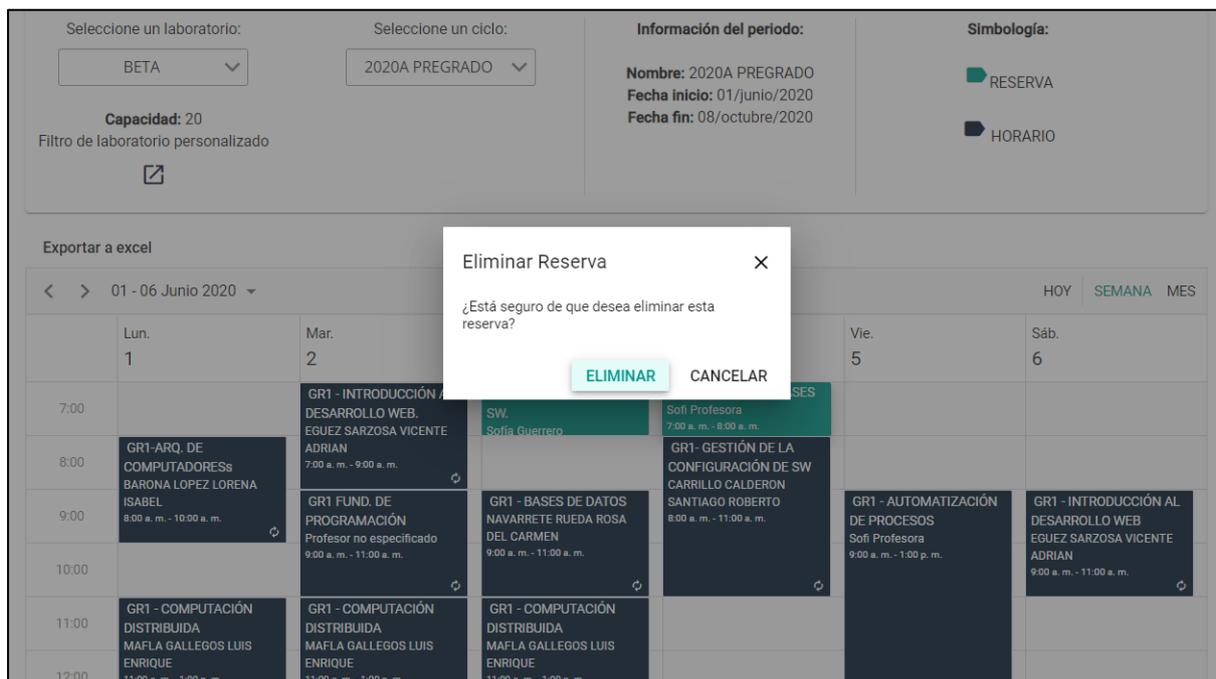


Figura 103: Alerta antes de eliminar reserva para usuario de tipo Administrador o Pasante

LOG01: Registrar log al ejecutar una acción sobre un horario o reserva

En la siguiente figura se muestra una tabla que contiene todos los logs tanto de reservas como de horarios, existen tres tipos de acciones que se registran:

- CREAR

- Si se crea una reserva u horario en la columna anterior no se mostrará nada, ya que se está creando una reserva y en la columna actual se mostrará la reserva que se creó.
- MODIFICAR
 - Si se modifica una reserva u horario en la columna anterior si se mostrará la información de la reserva antes de ser modificada y en la columna actual se mostrará la reserva después de ser modificada.
- ELIMINAR
 - Si se elimina una reserva u horario en la columna anterior se mostrará la información de la reserva que fue eliminada y en la columna actual no se mostrará nada, ya que la reserva ya no se encuentra en el sistema.

REGISTRO DE ACTIVIDAD EN RESERVAS							
Exportar a excel		Buscar...					
Acción	Tipo	Fecha registro	Anterior	Actual	ID reserva	Usuario responsable	
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:19:57	Ver detalle: GR1-DISEÑO DE PROCESOS ORGANIZACIONALES	Ver detalle: GR1-DISEÑO DE PROCESOS ORGANIZACIONALES	152	Sofía Guerrero	
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:19:32	Ver detalle: GR1 - AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS	Ver detalle: GR1 - AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS	131	Sofía Guerrero	
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:19:24	Ver detalle: GR1-ARQ. DE COMPUTADORESs	Ver detalle: GR1-ARQ. DE COMPUTADORESs	123	Sofía Guerrero	
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:19:17	Ver detalle: GR1 - COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA	Ver detalle: GR1 - COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA	126	Sofía Guerrero	
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:19:09	Ver detalle: GR1- GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE SW	Ver detalle: GR1- GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE SW	140	Sofía Guerrero	
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:19:02	Ver detalle: GR1 - BASES DE DATOS	Ver detalle: GR1 - BASES DE DATOS	128	Sofía Guerrero	
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:18:54	Ver detalle: GR1 FUND. DE PROGRAMACIÓN	Ver detalle: GR1 FUND. DE PROGRAMACIÓN	125	Sofía Guerrero	
CREAR	Reserva	26/septiembre/2020 21:12:14		Ver detalle: RECUPERACIÓN CLASES	302	Sofi Profesora	
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:02:54	Ver detalle: GR1 - GESTIÓN DE SEGURIDAD INFORMÁTICA	Ver detalle: GR1 - GESTIÓN DE SEGURIDAD INFORMÁTICA	233	Sofía Guerrero	
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:02:08	Ver detalle: GR1 - AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS	Ver detalle: GR1 - AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS	131	Sofía Guerrero	

Figura 104: LOG01 – Tabla con logs de reservas y horario

LOG02: Consultar logs de horarios y reservas

En la siguiente figura se muestra una tabla que contiene todos los logs tanto de reservas como de horarios, cuenta con un buscador que permite filtrar los logs ya sea por el Id de reserva o por el usuario responsable de la acción sobre la reserva u horario. Las columnas acción, tipo, fecha registro, id reserva y usuario responsable pueden ser ordenadas de manera ascendente o descendente.

GESTIÓN DE LABORATORIOS FIS							GESTIÓN ▾ HORARIOS Y RESERVAS ▾ CONSULTAS ▾		Sofía Guerrero	Cerrar Sesión
REGISTRO DE ACTIVIDAD EN RESERVAS										
Exportar a excel										
Buscar...										
Acción	Tipo	Fecha registro	Anterior	Actual	ID reserva	Usuario responsable				
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:19:57	Ver detalle: GR1-DISEÑO DE PROCESOS ORGANIZACIONALES Nombre: GR1-DISEÑO DE PROCESOS ORGANIZACIONALES Inicio: 05/junio/2020 14:00:00 Fin: 05/junio/2020 17:00:00 Ciclo: 2020A PREGRADO Laboratorio: BETA A nombre de: SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO Materia: DISEÑO DE PROCESOS ORGANIZACIONALES	Ver detalle: GR1-DISEÑO DE PROCESOS ORGANIZACIONALES Nombre: GR1-DISEÑO DE PROCESOS ORGANIZACIONALES Inicio: 05/junio/2020 14:00:00 Fin: 05/junio/2020 17:00:00 Ciclo: 2020A PREGRADO Laboratorio: BETA A nombre de: SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO Materia: DISEÑO DE PROCESOS ORGANIZACIONALES	152	Sofía Guerrero				
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:19:32	Ver detalle: GR1 - AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS	Ver detalle: GR1 - AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS	131	Sofía Guerrero				
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:19:24	Ver detalle: GR1-ARQ. DE COMPUTADORESs	Ver detalle: GR1-ARQ. DE COMPUTADORESs	123	Sofía Guerrero				
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:19:17	Ver detalle: GR1 - COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA	Ver detalle: GR1 - COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA	126	Sofía Guerrero				
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:19:09	Ver detalle: GR1 - GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE SW	Ver detalle: GR1 - GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE SW	140	Sofía Guerrero				
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:19:02	Ver detalle: GR1 - BASES DE DATOS	Ver detalle: GR1 - BASES DE DATOS	128	Sofía Guerrero				
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:18:54	Ver detalle: GR1 FUND. DE PROGRAMACIÓN	Ver detalle: GR1 FUND. DE PROGRAMACIÓN	125	Sofía Guerrero				

Figura 105: LOG02 – Tabla con registro de logs mostrando información

LOG03: Exportar a Excel los registros de logs del sistema

En la siguiente figura se muestra la opción de *Exportar a Excel*, al dar clic aquí se abrirá la ventana que se muestra en la figura 107, donde se debe elegir la ubicación en la que se guardará el archivo. El archivo de Excel que se descargará se muestra en la figura 108.

GESTIÓN DE LABORATORIOS FIS							GESTIÓN ▾ HORARIOS Y RESERVAS ▾ CONSULTAS ▾		Sofía Guerrero	Cerrar Sesión
REGISTRO DE ACTIVIDAD EN RESERVAS										
Exportar a excel										
Buscar...										
Acción	Tipo	Fecha registro	Anterior	Actual	ID reserva	Usuario responsable				
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:19:57	Ver detalle: GR1-DISEÑO DE PROCESOS ORGANIZACIONALES Nombre: GR1-DISEÑO DE PROCESOS ORGANIZACIONALES Inicio: 05/junio/2020 14:00:00 Fin: 05/junio/2020 17:00:00 Ciclo: 2020A PREGRADO Laboratorio: BETA A nombre de: SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO Materia: DISEÑO DE PROCESOS ORGANIZACIONALES	Ver detalle: GR1-DISEÑO DE PROCESOS ORGANIZACIONALES Nombre: GR1-DISEÑO DE PROCESOS ORGANIZACIONALES Inicio: 05/junio/2020 14:00:00 Fin: 05/junio/2020 17:00:00 Ciclo: 2020A PREGRADO Laboratorio: BETA A nombre de: SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO Materia: DISEÑO DE PROCESOS ORGANIZACIONALES	152	Sofía Guerrero				
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:19:32	Ver detalle: GR1 - AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS	Ver detalle: GR1 - AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS	131	Sofía Guerrero				
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:19:24	Ver detalle: GR1-ARQ. DE COMPUTADORESs	Ver detalle: GR1-ARQ. DE COMPUTADORESs	123	Sofía Guerrero				
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:19:17	Ver detalle: GR1 - COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA	Ver detalle: GR1 - COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA	126	Sofía Guerrero				
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:19:09	Ver detalle: GR1 - GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE SW	Ver detalle: GR1 - GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE SW	140	Sofía Guerrero				
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:19:02	Ver detalle: GR1 - BASES DE DATOS	Ver detalle: GR1 - BASES DE DATOS	128	Sofía Guerrero				
MODIFICAR	Horario	26/septiembre/2020 21:18:54	Ver detalle: GR1 FUND. DE PROGRAMACIÓN	Ver detalle: GR1 FUND. DE PROGRAMACIÓN	125	Sofía Guerrero				

Figura 106: LOG03 – Botón exportar a Excel en pantalla de registro de actividad de reservas

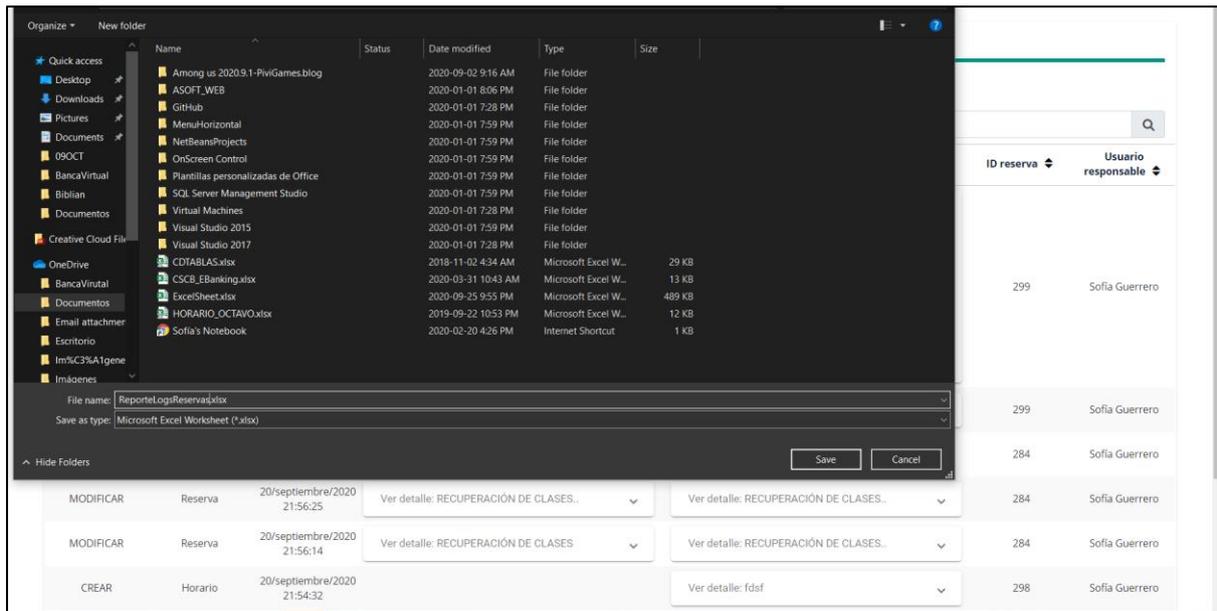


Figura 107: LOG03 – Pantalla que permite al usuario escoger la ubicación en donde se guardará el archivo Excel

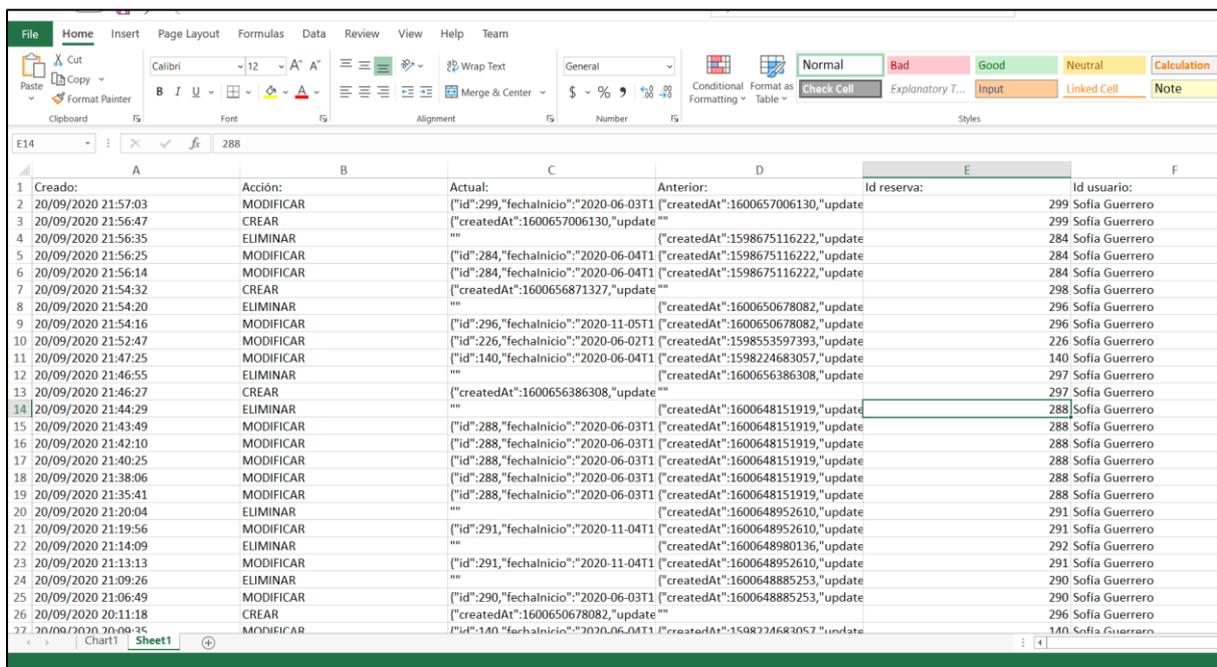


Figura 108: LOG03 – Pantalla del archivo Excel descargado con los registros de los logs

NEW11: Mostrar calendario con reservas y horarios del usuario que ingresó al sistema

En la siguiente figura se muestra un calendario, el cual contiene las reservas y horarios que pertenecen al usuario que ingresó al sistema. Además, contiene la opción para visualizar por día o por semana, según la preferencia del usuario.

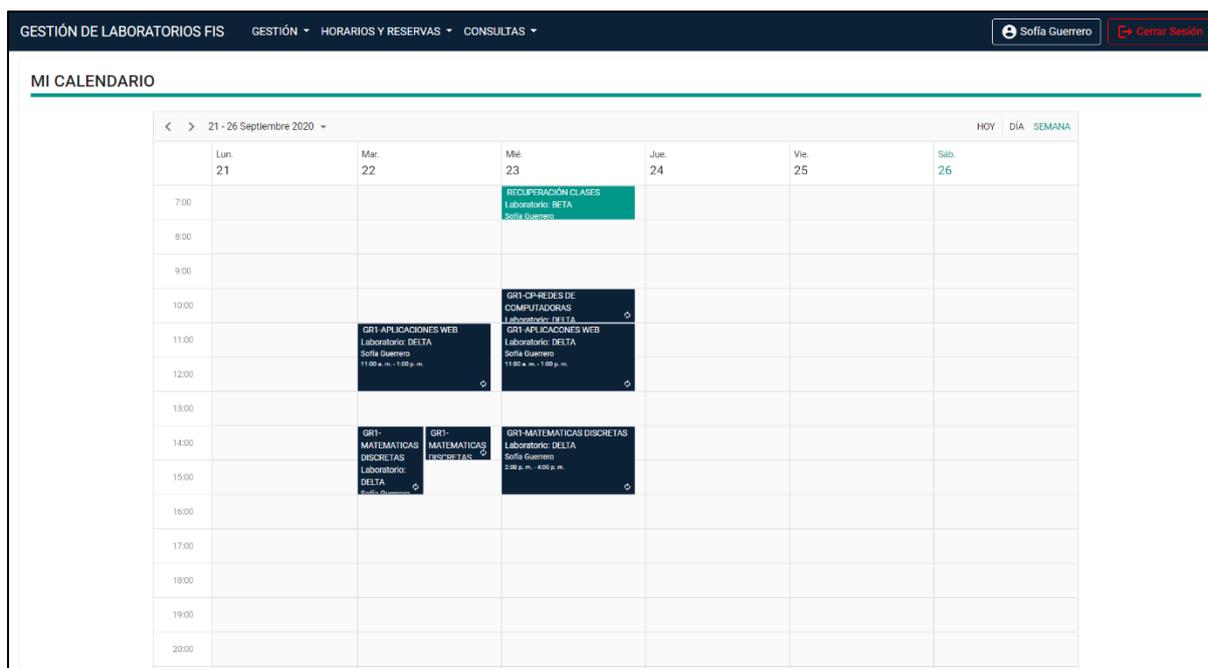


Figura 109: NEW11 – Calendario con reservas y horarios de usuario que ingresó al sistema

NEW12: Consultar reservas y horarios de laboratorio mediante calendario

En la siguiente figura se muestra un calendario, en la parte de arriba se puede seleccionar el laboratorio y el periodo en el que queremos visualizar las reservas y horarios, en este se mostrarán las reservas y horarios registrados para el laboratorio seleccionado, la información que se mostrará en la pantalla principal por cada horario y reserva es: nombre, profesor, hora inicio y hora fin. La vista del calendario puede variar ya sea por mes o por semana, según crea conveniente. El enlace que muestra este calendario no contiene ninguna restricción para visualizarlo. Cualquier usuario sea que se encuentre registrado o no del sistema podrá tener acceso a esta pantalla mediante el enlace correspondiente, pero no podrá registrar ninguna reserva ni horario.

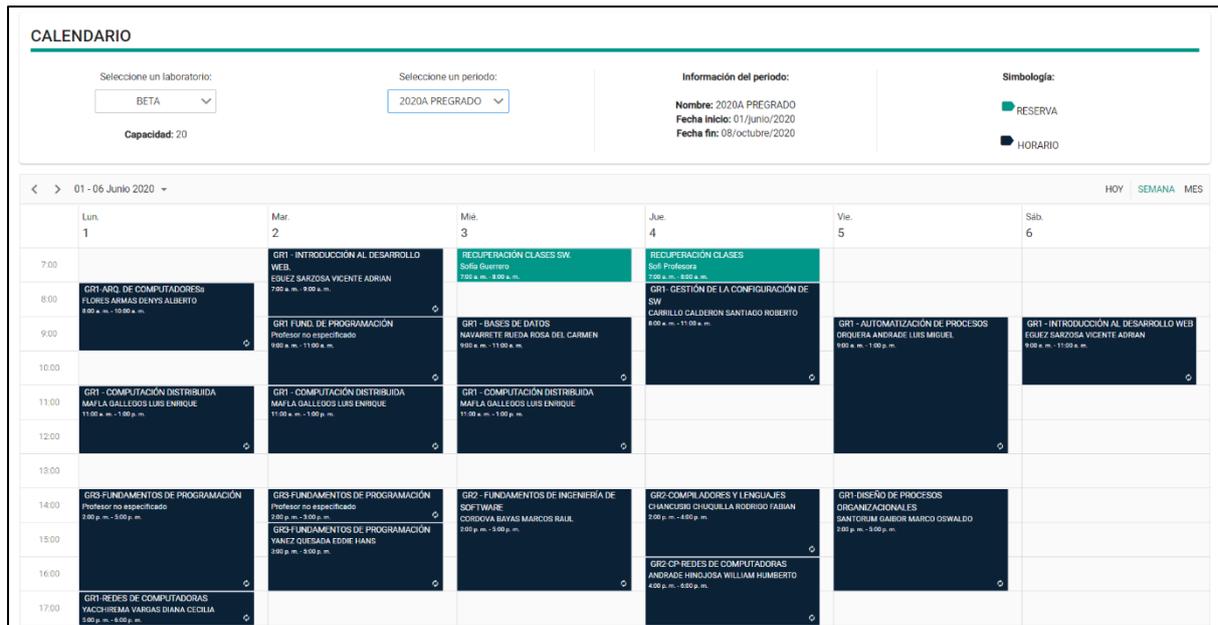


Figura 110: NEW12 – Calendario con todos los horarios y reservas

NEW13: Consultar horarios mediante tabla

En la siguiente figura se muestra una tabla que contiene los horarios del usuario que haya ingresado al sistema, en caso de que el usuario sea de tipo Pasante o Administrador podrá consultar todos los horarios. Se tiene un buscador general que permite filtrar horarios por laboratorio o materia. Además, contiene un filtro individual para filtrar por columnas específicas, las columnas que contienen este filtro son: periodo, profesor, laboratorio y materia.

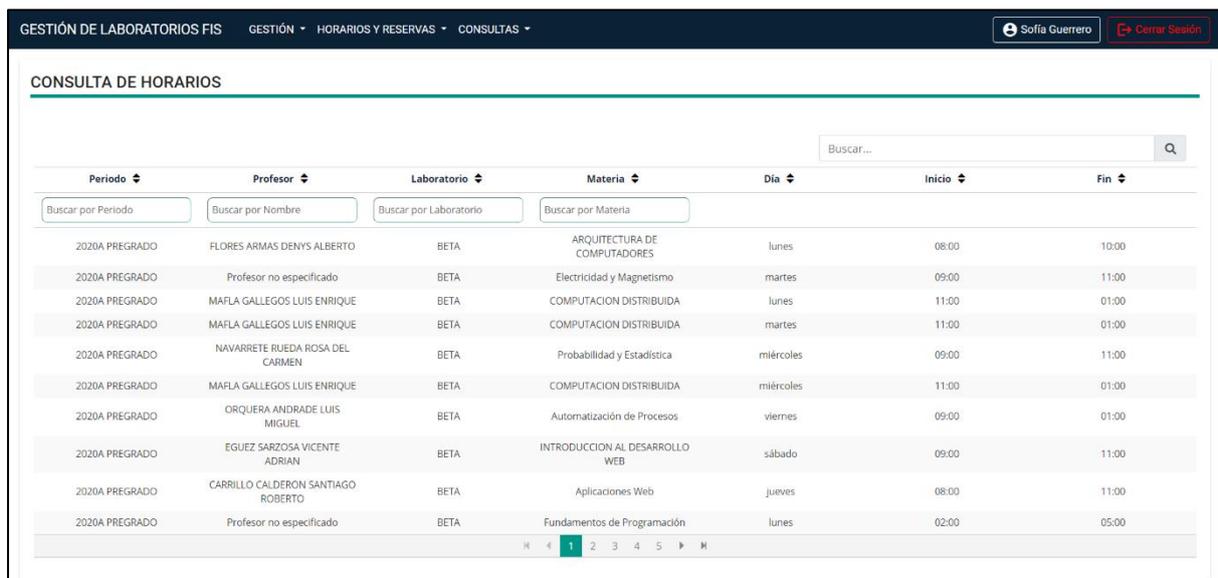


Figura 111: NEW13 – Pantalla de consulta de horarios del usuario

NEW14: Consultar reservas mediante tabla

En la siguiente figura se muestra una tabla que contiene las reservas del usuario que haya ingresado al sistema, en caso de que el usuario sea de tipo Pasante o Administrador podrá

consultar todas las reservas. Se tiene un buscador general que permite filtrar reservas por laboratorio o persona que reserva. Además, se posee un filtro individual para filtrar por columnas específicas, las columnas que contienen este filtro son “reservado para” y “laboratorio”.

Reservado Para	Laboratorio	Asunto	Inicio	Fin
Isaac Pilatuña Zambrano	LAMBDA	RECUPERACIÓN DE CLASES POR UN MES	28/08/2020 09:00	28/08/2020 11:00
Sofía Guerrero	BETA	RECUPERACIÓN ING DE SOFTWARE	16/09/2020 07:00	16/09/2020 08:00
Sofía Guerrero	BETA	RECUPERACIÓN CLASES SW.	03/06/2020 07:00	03/06/2020 08:00
Sofí Profesora	BETA	Curso Linux	04/11/2020 07:00	04/11/2020 08:00
Sofí Profesora	BETA	RECUPERACIÓN CLASES	04/06/2020 07:00	04/06/2020 08:00
Sofía Guerrero	BETA	RECUPERACIÓN CLASES	23/09/2020 07:00	23/09/2020 08:00

Figura 112: NEW14 – Pantalla de consulta de reservas del usuario

2.6.3. COMPILACIÓN

A continuación, se muestra la compilación continua del proyecto en GitLab:

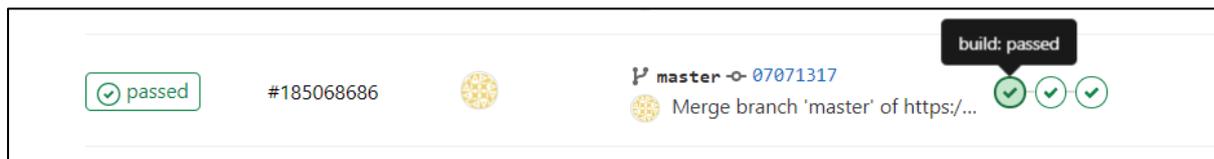


Figura 113: Iteración 4 – Compilación exitosa en GitLab

En la figura 114 se puede observar el resultado en consola de la compilación exitosa, realizando la instalación de dependencias previo a la compilación en ambiente de producción.

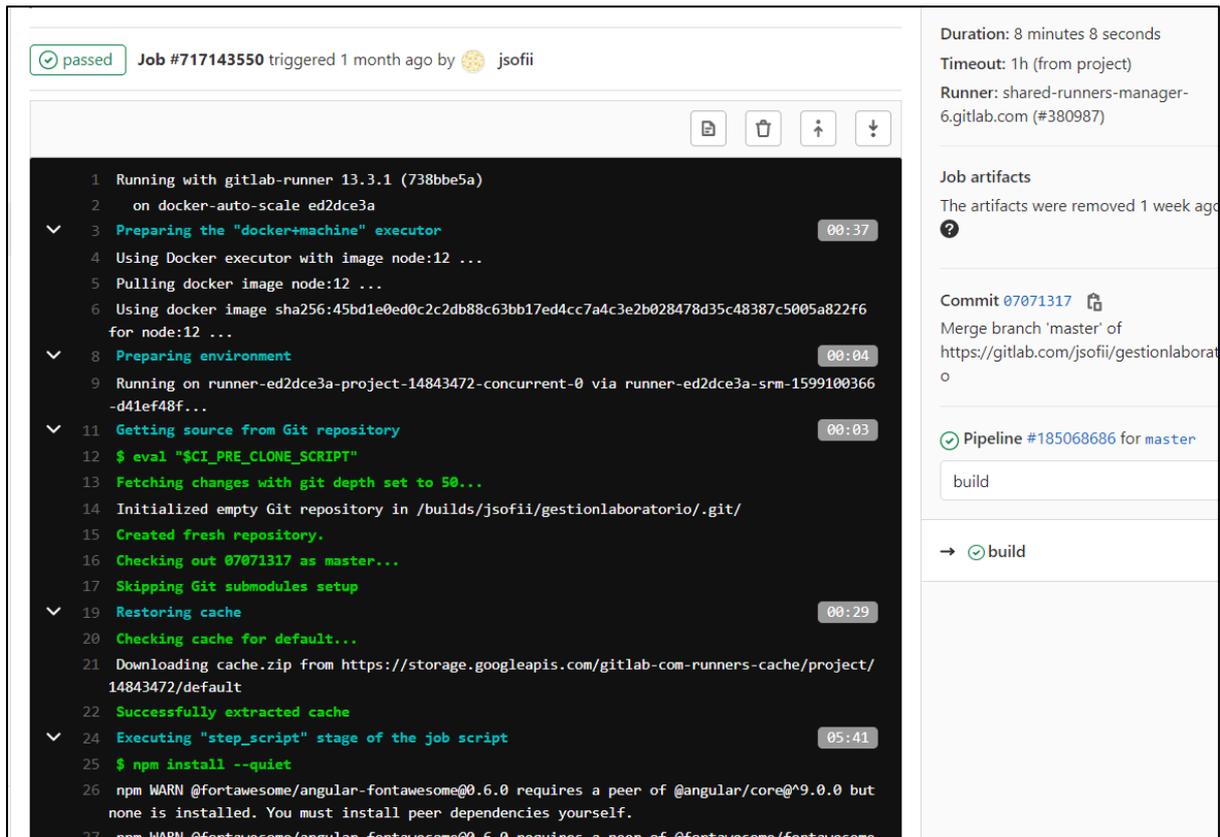


Figura 114: Iteración 4 – Trabajo de compilación en GitLab

2.6.4. LANZAMIENTO

A continuación, se muestra el lanzamiento continuo del proyecto en GitLab.

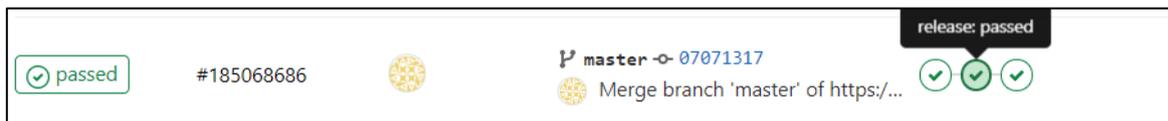


Figura 115: Iteración 4 – Lanzamiento exitoso en GitLab

En la figura 116 se muestra el resultado en consola de la ejecución del script para el lanzamiento continuo. Se obtiene un mensaje que notifica que la versión del sistema posee el nombre "Release_2020-08-27". En otras palabras, todas las funcionalidades implementadas en las cuatro iteraciones han sido almacenadas en GitLab como una cuarta versión funcional, en este caso la versión "Release_2020-08-27".

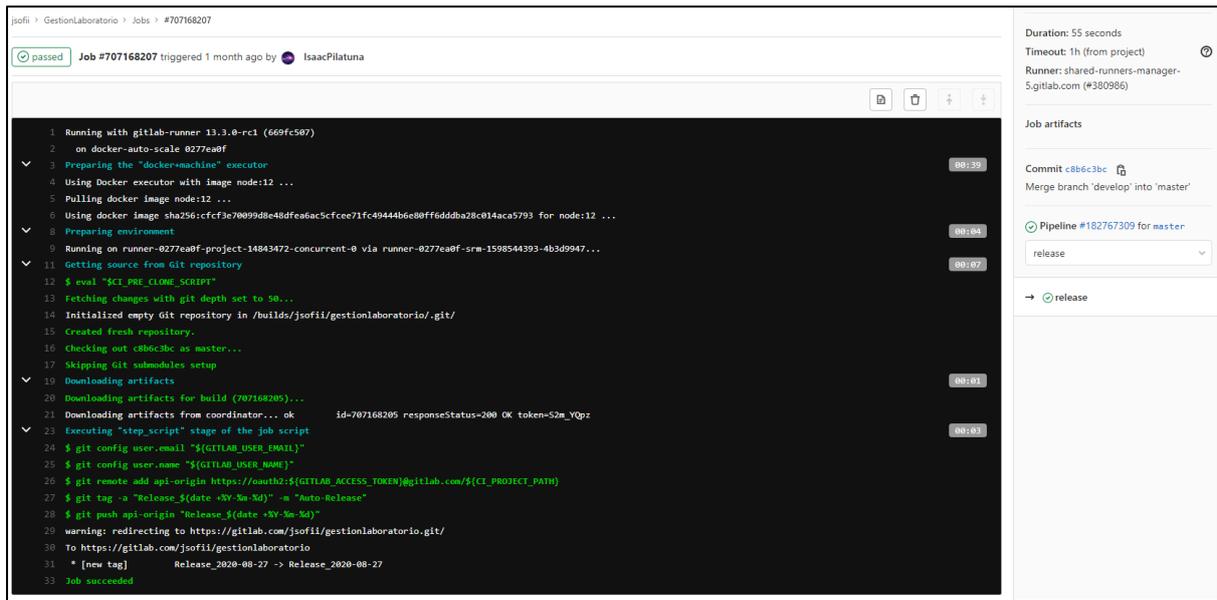


Figura 116: Iteración 4 – Trabajo de lanzamiento en GitLab

2.6.5. DESPLIEGUE

A continuación, se muestra el lanzamiento continuo del proyecto en GitLab.

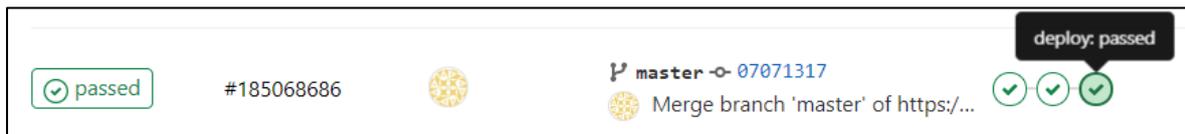


Figura 117: Iteración 4 – Despliegue exitoso en GitLab

En la figura 118 se muestra el resultado en consola de la etapa de despliegue, cuya ejecución se realizó de forma exitosa. Se tiene como resultado el despliegue de la aplicación en el hosting configurado por los desarrolladores.

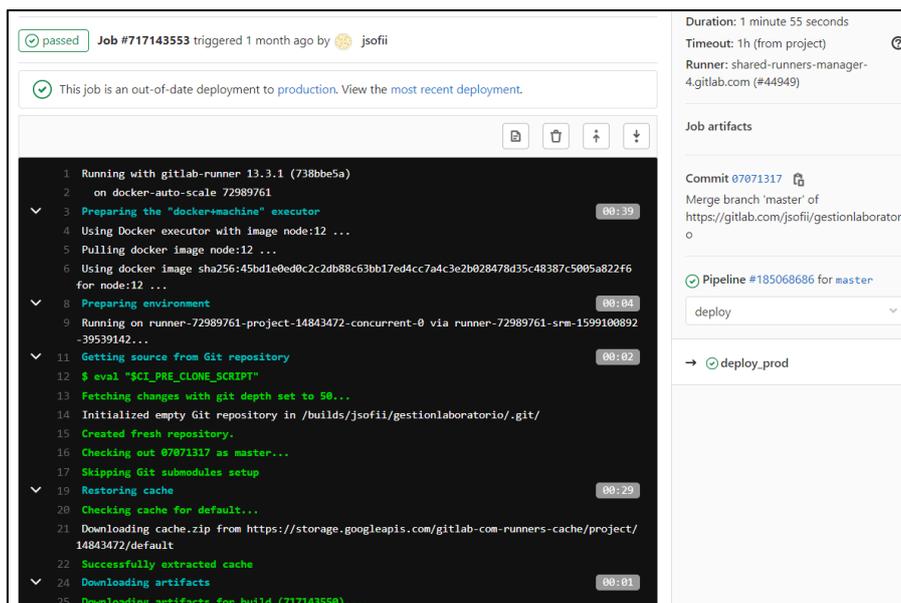


Figura 118: Iteración 4 – Trabajo de despliegue en GitLab

2.6.6. REVISIÓN DE LA ITERACIÓN

En la figura siguiente se muestra la captura de la revisión de la cuarta iteración en Trello.

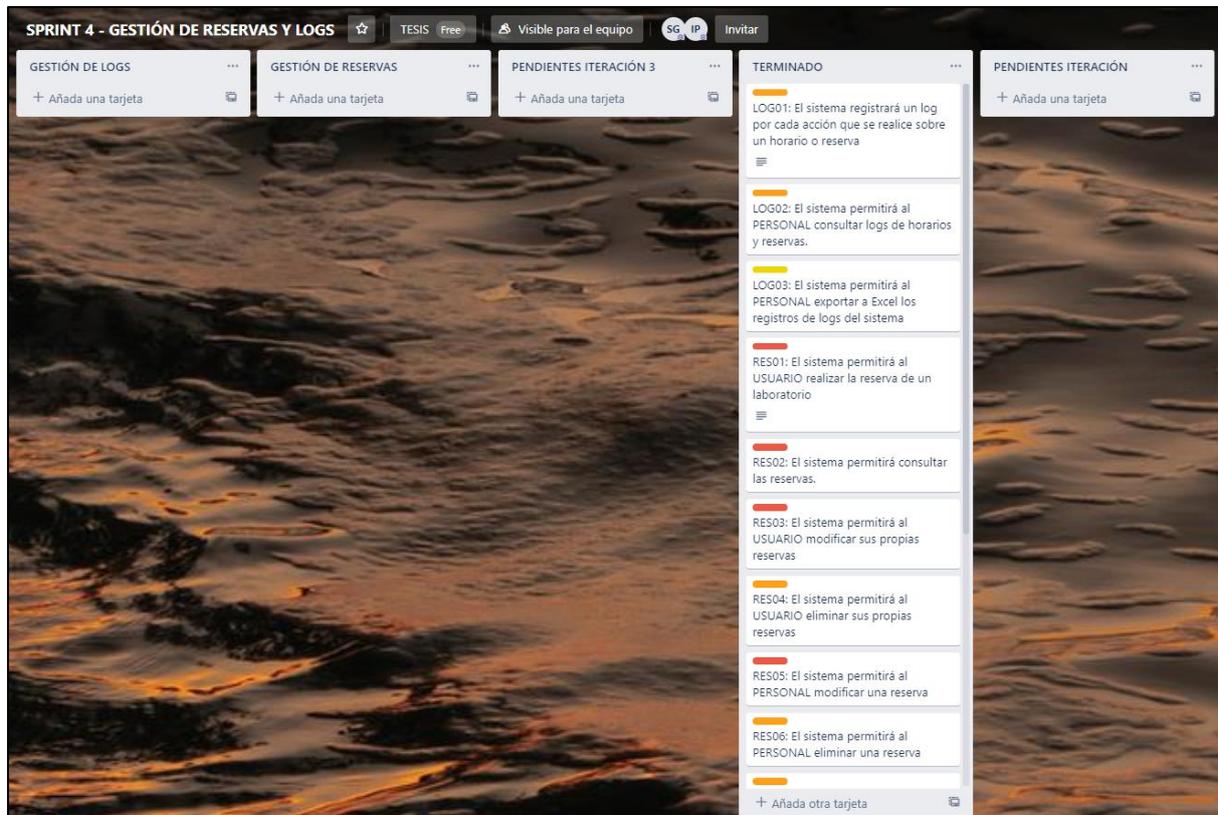


Figura 119: Captura de Trello – Revisión de la iteración 4

Código	Versión	Nombre	Observaciones	Puntos estimados	Puntos cumplidos	Puntos pendientes
RES01	1.0	Realizar reserva de un laboratorio	Ninguna	5	5	0
RES02	1.0	Consultar las reservas	Ninguna	5	5	0
RES03	1.0	Modificar reservas propias de un usuario	Ninguna	5	5	0
RES04	1.0	Eliminar reservas propias de un usuario	Ninguna	5	5	0
RES05	1.0	Modificar cualquier reserva	Ninguna	5	5	0
RES06	1.0	Eliminar cualquier reserva	Ninguna	5	5	0

LOG01	1.0	Registrar log al ejecutar una acción sobre un horario o reserva	Ninguna	3	3	0
LOG02	1.0	Consultar logs de horarios y reservas	Ninguna	5	5	0
LOG03	1.0	Exportar a Excel los registros de logs del sistema	Ninguna	3	3	0
NEW11	1.0	Mostrar calendario con reservas y horarios del usuario que ingresó al sistema	Ninguna	4	4	0
NEW12	1.0	Consultar reservas y horarios de laboratorio mediante calendario	Ninguna	4	4	0
NEW13	1.0	Consultar horarios mediante tabla	Ninguna	2	2	0
NEW14	1.0	Consultar reservas mediante tabla	Ninguna	2	2	0
Total:				53	53	0

Tabla 80: Iteración 4 - Revisión

2.6.7. MONITOREO

En esta fase se recogieron datos entre el 1 al 30 de septiembre del 2020 utilizando la métrica: “primer procesamiento de imagen”.



Figura 120: Iteración 4 - Captura monitoreo en Firebase Performance

En la figura anterior se detalla que el tiempo promedio de procesamiento de imagen se mantiene en un promedio de 1.36 segundos. Por otro lado, los tiempos de respuesta de las operaciones de consulta de horarios se mantiene con un promedio de 482 milisegundos.

Obtener Reserva	416 ms
772 muestras	Mediana de duración

Figura 121: Promedio de tiempos de respuesta de consulta de horarios

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan los resultados de las pruebas de usabilidad y del monitoreo continuo. Para las pruebas de usabilidad se utilizaron casos de prueba (Anexo 2) los cuales sirvieron de guía a los usuarios para realizar las pruebas de las principales funcionalidades del sistema. Por otra parte, para analizar el monitoreo de la aplicación se tomaron en cuenta los datos obtenidos desde el primer despliegue de la aplicación.

3.1. PRUEBAS DE USABILIDAD

Las pruebas de usabilidad de la aplicación web fueron realizadas a un total de 24 personas. Entre los encuestados se encuentran 5 profesores y 19 alumnos. Entre los alumnos, se encontraba personal de TICs actual del departamento LAB-FIS.

La encuesta ha sido realizada con el objetivo de determinar la opinión general en cuanto a la facilidad de uso de la aplicación. Las preguntas fueron realizadas en una escala cualitativa, donde las respuestas se encontraban ordenadas de mayor a menor facilidad de uso. A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta:

- Pregunta 1 - ¿Qué tan complejo fue iniciar sesión en el sistema?

Se obtuvo que el 54% de los encuestados hallaron la funcionalidad muy fácil de utilizar, un 37.5% describió la funcionalidad como fácil de utilizar y un 8.3% la describió como una funcionalidad de complejidad normal.

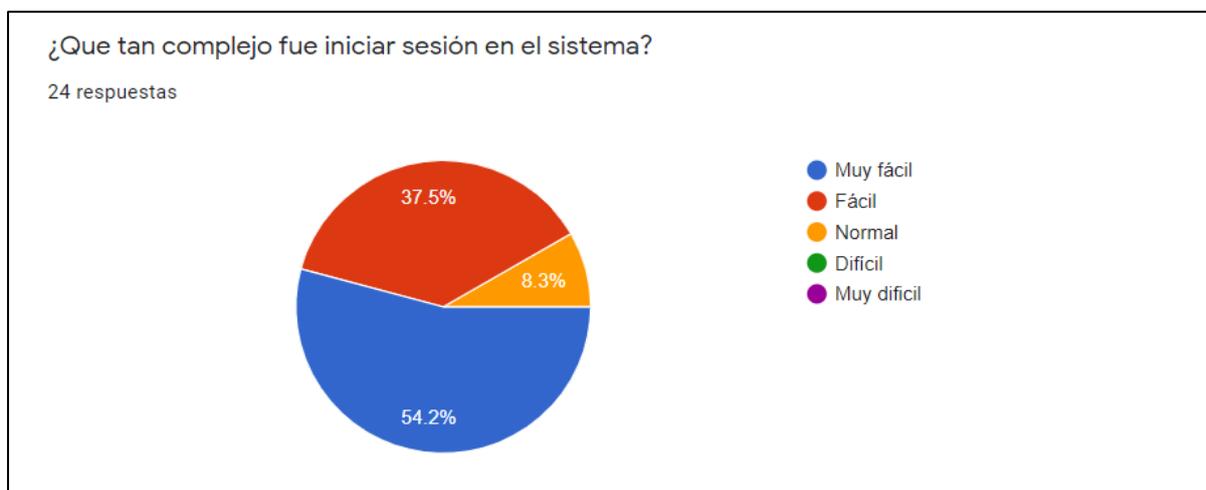


Figura 122: Resultado de la pregunta 1 de la encuesta de usabilidad

- Pregunta 2 - ¿Qué tan complejo fue consultar horarios de materias registrados en el sistema?

Se obtuvo que el 50.0% de los encuestados hallaron la funcionalidad fácil de utilizar, un 29.2% describió la funcionalidad como muy fácil de utilizar, un 16.7% la describió como una funcionalidad de complejidad normal y un 4.1% (1 persona) detalló que la funcionalidad fue difícil de utilizar.

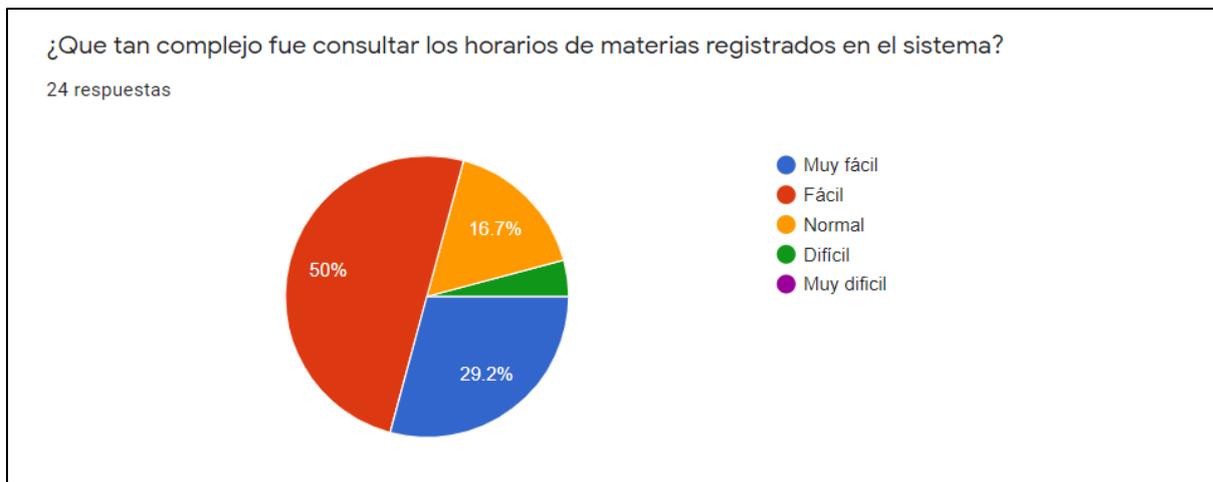


Figura 123: Resultado de la pregunta 2 de la encuesta de usabilidad

- Pregunta 3 - ¿Qué tan complejo fue registrar un horario de materia el sistema?

Se obtuvo que el 45.8% de los encuestados hallaron la funcionalidad fácil de utilizar, un 33.3% describió que la funcionalidad posee una complejidad normal de utilizar, un 16.7% la describió como una funcionalidad muy fácil de usar y un 4.2% (1 persona) detalló que la funcionalidad fue difícil de utilizar.



Figura 124: Resultado de la pregunta 3 de la encuesta de usabilidad

- Pregunta 4 - ¿Qué tan complejo fue consultar las reservas de laboratorios registradas en el sistema?

Se obtuvo que el 66.7% de los encuestados hallaron la funcionalidad fácil de utilizar, un 29.2% describió la funcionalidad como muy fácil de utilizar y un 4.2% (1 persona) la describió como una funcionalidad de complejidad normal.

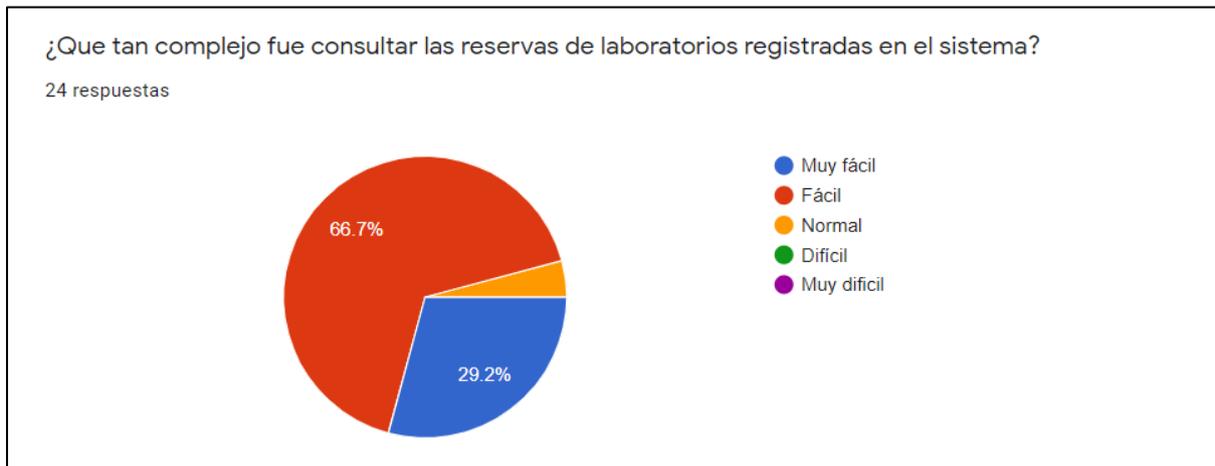


Figura 125: Resultado de la pregunta 4 de la encuesta de usabilidad

- Pregunta 5 - ¿Qué tan complejo fue realizar una reserva de laboratorio en el sistema?

Se obtuvo que el 50% de los encuestados hallaron la funcionalidad fácil de utilizar, un 29.2% describió la funcionalidad como muy fácil de utilizar, un 16.7% la describió como una funcionalidad de complejidad normal y un 4.2% (1 persona) detalló que la funcionalidad fue difícil de utilizar.

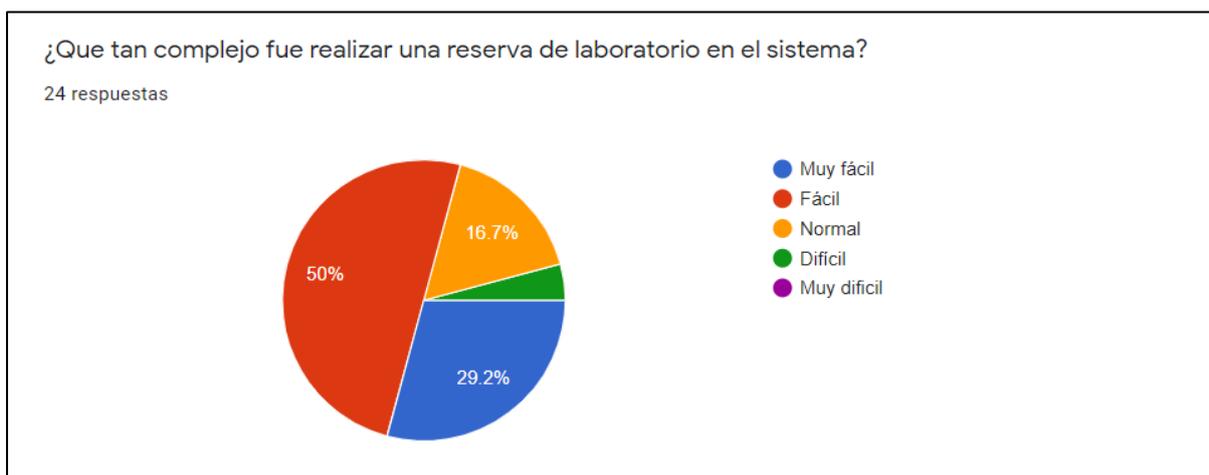


Figura 126: Resultado de la pregunta 5 de la encuesta de usabilidad

A continuación, se detalla el total de respuestas obtenidas en la encuesta de usabilidad. Donde, el 50% de respuestas de los usuarios describen a las funcionalidades del sistema como fáciles de utilizar, un 31.7% detalló que las funcionales fueron muy fáciles de utilizar. Sumando las opciones fácil y muy fácil de utilizar se ha obtenido 81.7% de aceptación. Por

otro lado, un 15.8% de respuestas afirman que los requisitos poseen una complejidad normal y finalmente un 2.5% de respuestas aseguran que las interfaces fueron difíciles de utilizar.

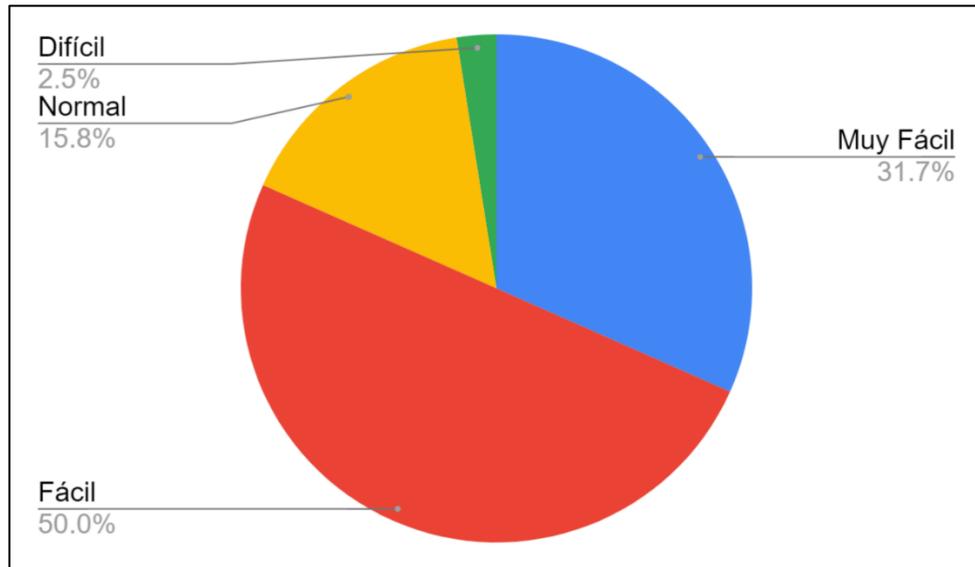


Figura 127: Total de respuestas de la encuesta de usabilidad

3.2. RESULTADOS DEL MONITOREO

Se obtuvieron los siguientes resultados del monitoreo continuo de la aplicación desde el 17 de julio al 14 de octubre de 2020, basado en el tiempo de respuesta de las funcionalidades y en la métrica “*primer procesamiento de imagen*”. En la siguiente figura se tiene que el promedio de tiempo de procesamiento de imagen es de 1.76. Dando como resultado un tiempo menor a dos segundos desde que el navegador comienza a procesar la aplicación hasta que el usuario ve por primera vez contenido real en la página.



Figura 128: Tiempo de primer procesamiento de imagen en todo el transcurso del proyecto

En la siguiente tabla se detallan los tiempos de respuesta promedio para las funciones implementadas en este proyecto

Funcionalidad	Número de muestras	Tiempo promedio (ms)
Obtener Personal	2500	527
Obtener Materias	1400	466
Obtener Software	920	416
Obtener Usuarios	1700	515
Obtener Laboratorios	856	496
Obtener Periodos	964	368
Obtener Horarios	1900	513
Obtener Reservas	1200	420
	PROMEDIO	465.13

Tabla 81: Tiempo de respuesta promedio de las funciones

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- Trabajar el proyecto bajo la metodología Scrum permitió agilizar el desarrollo. Gracias a la interacción continua que se mantuvo con los interesados en el producto, se redujo la mala interpretación de requisitos. Además, realizar la integración del sistema en iteraciones, facilitó la división de tareas al equipo de desarrollo. Cada iteración poseía un alcance realizable para el periodo de tiempo asignado, es decir, no se sobrecargaba de trabajo a ninguna de las partes. Adicionalmente, la retroalimentación al final de cada iteración permitió asegurar que se cumplieran las funcionalidades requeridas por el cliente.
- La utilización de prácticas DevOps demostró ser de utilidad para agilizar la ejecución de ciertas fases del desarrollo y operación del sistema. Una vez realizada la configuración no se requirió realizar de manera manual la compilación ni el despliegue de la aplicación web. Lo que implicó una optimización en el tiempo de los desarrolladores, lo cual, les permitía realizar otras actividades enfocadas en el proyecto. Adicionalmente, permitía reducir el error humano en las fases de compilación, lanzamiento y despliegue. Ya que, en caso de existir un error en alguna de estas etapas, dicho error no sería heredado a las siguientes y se notificaba a los desarrolladores la causa del problema.
- El monitoreo continuo de la aplicación permitió recopilar información de tiempos de respuesta y posibles errores ocurridos durante la ejecución del sistema en el ambiente de producción. Para este proyecto se concluye que los tiempos de respuesta son satisfactorios, ya que, las funcionalidades demostraron tener un tiempo de respuesta promedio de 465 milisegundos. Además, el tiempo desde el momento que el navegador comienza la carga hasta que es visible por el usuario se mantuvo en todas las iteraciones por debajo de los dos segundos.
- Los resultados de la encuesta de usabilidad reflejaron que gran parte de las personas encuestadas hallaron a la aplicación fácil de utilizar, incluso sin una previa preparación o capacitación. Este resultado demuestra que no se requiere de un profundo conocimiento técnico para la utilización de la aplicación web. Sin embargo, el proyecto contará con un manual de uso para ayudar a usuarios menos expertos en caso de que presenten problemas.

4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar una configuración para realizar respaldos de la base de datos de manera periódica para poder recuperar la información en cualquier caso de error humano o técnico no contemplado.
- Es recomendable revisar las métricas de rendimiento del sistema de manera continua, para verificar que los tiempos de respuesta sean satisfactorios. Cabe recalcar que a mayor cantidad de información registrada en el sistema se notará un incremento gradual de los tiempos de respuesta.
- Desplegar la aplicación servidor y la base de datos en el mismo servidor físico permitirá optimizar tiempos de respuesta, al evitar que se deba realizar peticiones a través de la red.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Laboratorio de la Facultad de Ingeniería de Sistemas- EPN, «Acerca de Nosotros,» 2016. [En línea]. Available: <https://labfis.epn.edu.ec/index.php/features/acerca-de-nosotros>. [Último acceso: 22 Octubre 2019].
- [2] M. Intriago, Interviewee, *Gestión de laboratorios FIS*. [Entrevista]. 24 Octubre 2019.
- [3] C. Mantilla, Interviewee, *Gestión laboratorio FIS*. [Entrevista]. 17 Octubre 2019.
- [4] R. C. Martin, *Agile Software Development, Principles, Patterns, and Practices*, New Jersey: Prentice Hall, 2002.
- [5] Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., & Kern, J, «Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software,» 2001. [En línea]. Available: <https://agilemanifesto.org/iso/es/manifiesto.html>. [Último acceso: 09 Julio 2019].
- [6] M. L. L. Seymour Lipschutz, *Matemáticas Discretas*, México D.F.: McGraw Hill, 2009.
- [7] K. Schwaber, *Agile software development with Scrum*, London: Prentice Hall, 2002.
- [8] M. Hüttermann, *DevOps for Developers*, Apress, 2002.
- [9] Nasuto, Antonio, Giuseppe Cassone, and Danilo Gotta., *Method and system for monitoring performance of a client-server architecture*, Washington, DC: U.S: Patent and Trademark Office, 2011.
- [10] J. Bucanek, *Model-view-controller pattern*, Springer, 2009.
- [11] I. Graham, *The HTML sourcebook.*, John Wiley & Sons, Inc, 1995.
- [12] D. Jon, *Web design with HTML, CSS, JavaScript and jQuery set*, 2014: Wiley Publishing.
- [13] Bierman G., Martín A. & Mads T., *Understanding typescript.*, Berlin: Springer, 2014.
- [14] yaml.org, «Yet Another Markup Language (YAML) 1.0,» 10 December 2001. [En línea]. Available: <https://yaml.org/spec/history/2001-12-10.html>. [Último acceso: 12 September 2020].

- [15] Microsoft, «Visual Studio Code - Code Editing. Redefined,» 2019. [En línea]. Available: <https://code.visualstudio.com/>. [Último acceso: 09 Julio 2019].
- [16] Oracle Corporation, «MySQL Workbench,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.mysql.com/products/workbench/>. [Último acceso: 09 September 2020].
- [17] GitLab, «GitLab Docs,» 2020. [En línea]. Available: <https://docs.gitlab.com/ee/README.html>. [Último acceso: 09 September 2020].
- [18] L. Moroney, Definitive Guide to Firebase, Apress, 2017.
- [19] N. M. a. R. Schneeman, Heroku: up and running: effortless application deployment and scaling, O'Reilly Media, Inc, 2013.
- [20] D. Van Strien, An Introduction to Version Control Using GitHub Desktop, The Programming Historian, 2016.
- [21] S. Faranello, Balsamiq wireframes quickstart guide, Packt Publishing Ltd, 2012.
- [22] Postman, Inc, «Introduction: Postman Learning Center,» 2020. [En línea]. Available: <https://learning.postman.com/docs/getting-started/introduction/>. [Último acceso: 09 September 2020].
- [23] Trello, «Trello,» 2020. [En línea]. Available: <https://trello.com/>. [Último acceso: 29 10 2020].
- [24] OpenJS Foundation, «About - Node.js,» 2020. [En línea]. Available: <https://nodejs.org/en/about/>. [Último acceso: September 10 2020].
- [25] Google, «Angular - Introduction to Angular concepts,» 2020. [En línea]. Available: <https://angular.io/guide/architecture>. [Último acceso: 11 September 2020].
- [26] The Sails Company, «SailsJ: Core Concepts,» 2020. [En línea]. Available: <https://sailsjs.com/documentation/concepts>. [Último acceso: 12 September 2020].
- [27] Oracle Corporation, «MySQL: What is MySQL?,» 2020. [En línea]. Available: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/what-is-mysql.html>. [Último acceso: 12 September 2020].
- [28] J. Spurlock, Bootstrap: Responsive Web Development, O'Reilly Media, Inc, 2013.

- [29] Google, «Getting Started | Angular Material,» 2020. [En línea]. Available: <https://material.angular.io/guide/getting-started>. [Último acceso: 12 September 2020].
- [30] S. J. a. O. Varaksin, Angular UI Development with PrimeNG, Packt Publishing Ltd, 2017.
- [31] Syncfusion Inc., «Introduction in Angular - Syncfusion,» 2020. [En línea]. Available: <https://ej2.syncfusion.com/angular/documentation/introduction/>. [Último acceso: 12 September 2020].
- [32] Atlassian, «Giflow Workflow,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.atlassian.com/git/tutorials/comparing-workflows/gitflow-workflow>. [Último acceso: 11 September 2020].
- [33] P. DuBois, MySQL, Addison-Wesley Professional, , 2013.

ANEXOS

ANEXO 1: BOCETOS DE INTERFAZ GRÁFICA

Enlace al documento en formato digital: <https://bit.ly/37n6pzN>

ANEXO 2: CASOS DE PRUEBA

Enlace al documento en formato digital: <https://bit.ly/3kcHxyg>

ANEXO 3: RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE USABILIDAD

Enlace al documento en formato digital: <https://bit.ly/3kFredD>

ANEXO 4: MANUAL DE USUARIO

Enlace al documento en formato digital: <https://bit.ly/3jhV5qO>

ANEXO 5: MANUAL DE INSTALACIÓN

Debido a la sensibilidad de información el siguiente documento se encuentra restringido para algunos usuarios. Enlace al documento en formato digital: <https://bit.ly/2FMNYsS>