

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e
Informática

TESIS

**Sistema web para registro de atenciones en
SGC ISO 9001:2015 en los Laboratorios y
Talleres de la Universidad Continental, 2024**

Autor

John Eduardo Arroyo Bahamonde

Para optar el Título Profesional en Ingeniero de Sistemas e Informática

Huancayo - Perú
2025

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional"

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Job Daniel Gamarra Moreno
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 2 de Julio de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

Sistema web para registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 en los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024

Autores:

1. John Eduardo Arroyo Bahamonde – EAP. Ingeniería de Sistemas e Informática

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 20 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores N° de palabras excluidas (**en caso de elegir "SI"**): SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

Agradecimientos

Un agradecimiento a todos los docentes que brindaron su conocimiento y aportaron a este trabajo final

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia, por su constante compañía y apoyo incondicional, y de manera especial a mi esposa, cuyo aliento y motivación han sido fundamentales para seguir avanzando.

ÍNDICE

RESUMEN	XII
1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Planteamiento y formulación del problema	1
1.2. Planteamiento del problema.....	4
1.2.1. Problema General.....	4
1.2.2. Problemas Específicos	4
1.3. Objetivos	5
1.3.1. Objetivo General	5
1.3.2. Objetivos Específicos	5
1.4. Justificación e importancia del problema	6
1.4.1. Justificación	6
1.4.2. Importancia	7
1.5. Limitaciones de la investigación.....	7
1.6. Hipótesis y variables.....	9
1.6.1. Hipótesis General	9
1.6.2. Hipótesis Específicas.....	9
1.6.3. Definición de variables	10
2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Antecedentes de la investigación.....	11
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	11
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	13
2.2. Bases Teóricas	15
2.2.1. Sistema Web.....	15
a. Implementación web.....	16
2.2.2. Registro de atenciones	16
a. Registros	16
b. Atención	16
2.2.3. Metodología del desarrollo del sistema web	17
2.3. Definición de términos	20
3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	22
3.1. Método, tipo o alcance de la investigación.....	22
3.1.1. Método de la investigación	22
3.1.2. Tipo de investigación.....	23

3.1.3. Alcance de la investigación.....	24
3.1.4. Diseño de la investigación	24
3.1.5. Población y muestra	24
3.1.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.1.7. Técnicas y análisis de datos.....	30
3.2. Materiales y métodos.....	31
3.2.1. Materiales.....	31
3.2.2. Métodos	31
4. CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	95
4.1. Presentación de resultados	95
4.1.1. Resultados para Aplicación web.....	95
4.1.2. Resultados para Proceso de Registro	96
4.1.3. Prueba de hipótesis.....	97
4.2. Discusión de resultados.....	106
5. CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	110
5.1. Conclusiones.....	110
5.2. Recomendaciones	112
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
ANEXOS	116
ANEXO 1: Matriz de consistencia	116
ANEXO 1: Matriz de operacionalización de variables	118
ANEXO 3: Instrumento de Investigación	119
ANEXO 4: Validación de Expertos.....	122
ANEXO 5: Validez de Confiabilidad del instrumento.....	125
ANEXO 6: Prototipo del Diseño del producto o servicio	127
1. Listado de requerimientos funcionales.....	127
2. Diseño de interfaces del proceso principal	127
3. Diseño de base de datos	129
4. Arquitectura de la solución	134
ANEXO 7: Base de datos de la recolección de datos de investigación.....	136

ÍNDICE TABLAS

Tabla 01 – Cantidad de ítems por dimensión.....	26
Tabla 02 – Listado de Expertos.....	26
Tabla 03 – Estadísticas de fiabilidad Pre_test.....	27
Tabla 04 – Estadísticas de total de elemento.....	28
Tabla 05 – Estadísticas de fiabilidad Pos-test.....	29
Tabla 06 – Estadísticas de total de elemento.....	30
Tabla 07 – Equipo SCRUM.....	32
Tabla 08 – Épicas.....	33
Tabla 09 – Historias de usuario.....	36
Tabla 10 – Requerimientos funcionales y no funcionales.....	36
Tabla 11 – Tareas sprint ID:HU01.....	40
Tabla 12 – Tareas sprint ID:HU02.....	42
Tabla 13 – Tareas sprint ID:HU03.....	46
Tabla 14 – Tareas sprint ID:HU04.....	50
Tabla 15 – Tareas sprint ID:HU05.....	53
Tabla 16 – Tareas sprint ID:HU06, ID:HU07.....	56
Tabla 17 – Tareas sprint ID:HU08, ID:HU09.....	58
Tabla 18 – Equipo de pruebas HU01.....	60
Tabla 19 – Tipo de pruebas HU01.....	60
Tabla 20 –Pruebas HU01.....	61
Tabla 21 – Ejecución de Pruebas HU01.....	62
Tabla 22 – Equipo de pruebas HU02.....	63
Tabla 23 – Tipo de pruebas HU02.....	64
Tabla 24 –Pruebas HU02.....	64
Tabla 25 – Ejecución de Pruebas HU01.....	65
Tabla 26 – Equipo de pruebas HU03.....	66
Tabla 27 – Tipo de pruebas HU02.....	67
Tabla 28 –Pruebas HU03.....	68
Tabla 29 – Ejecución de Pruebas HU03.....	69
Tabla 30 – Equipo de pruebas HU04.....	70
Tabla 31 – Tipo de pruebas HU04.....	70
Tabla 32 –Pruebas HU04.....	72
Tabla 33 – Ejecución de Pruebas HU04.....	72
Tabla 34 – Equipo de pruebas HU05.....	74

Tabla 35 – Tipo de pruebas HU05	74
Tabla 36 –Pruebas HU05	75
Tabla 37 – Ejecución de Pruebas HU05	76
Tabla 38 – Equipo de pruebas HU06	77
Tabla 39 – Tipo de pruebas HU06	78
Tabla 40 –Pruebas HU06	79
Tabla 41 – Ejecución de Pruebas HU06	80
Tabla 42 – Equipo de pruebas HU07	81
Tabla 43 – Tipo de pruebas HU07	81
Tabla 44 –Pruebas HU07	82
Tabla 45 – Ejecución de Pruebas HU07	83
Tabla 46 – Equipo de pruebas HU08	84
Tabla 47 – Tipo de pruebas HU08	85
Tabla 48 –Pruebas HU08	86
Tabla 49 – Ejecución de Pruebas HU08	86
Tabla 50 – Equipo de pruebas HU09	88
Tabla 51 – Tipo de pruebas HU09	88
Tabla 52 –Pruebas HU09	89
Tabla 53 – Ejecución de Pruebas HU09	90
Tabla 54 – actividades del equipo capacitación	91
Tabla 55 – actividades específicas.....	93
Tabla 56 – Recuento variable dependiente.....	95
Tabla 57 – Recuento variable dependiente.....	96
Tabla 58 – Prueba de normalidad Variable Independiente	98
Tabla 59 – Prueba de normalidad Variable Dependiente	98
Tabla 60 – Prueba de normalidad Variable Dependiente	101
Tabla 61 – Prueba de normalidad Variable Dependiente	101
Tabla 62 – Prueba de normalidad Variable Dependiente	102
Tabla 63 – Prueba de normalidad Variable Dependiente	102
Tabla 64 – Prueba de normalidad Variable Dependiente	104
Tabla 65 – Prueba de normalidad Variable Dependiente	104
Tabla 66 – Prueba de normalidad Variable Dependiente	105
Tabla 67 – Prueba de normalidad Variable Dependiente	106
Tabla 68 – Matriz de consistencia	117
Tabla 69 - Operacionalización de variables.....	118

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - Empresas certificadas en ISO 9001 - América Latina	1
FIGURA 2 - Procesos Misionales de Laboratorios y Talleres	3
FIGURA 3 - Ficha de Atención Laboratorio de Redes y software avanzado	3
FIGURA 4 - Diagrama de Ishikawa	4
FIGURA 5 - MVC.....	20
FIGURA 6 – Estructura de folders y archivos.....	37
FIGURA 7 – Controlador	37
FIGURA 8 – Modelo	38
FIGURA 9 – Vista.....	39
FIGURA 10 – Registro	39
FIGURA 11 – Tabla Usuarios.....	41
FIGURA 12 – Login	41
FIGURA 13 – Tabla Usuarios.....	43
FIGURA 14 – Campus.....	43
FIGURA 15 – Áreas.....	44
FIGURA 16 – Proveedurías	44
FIGURA 17 – Colaboradores	44
FIGURA 18 – Periodos.....	45
FIGURA 19 – Tipo de atención.....	45
FIGURA 20 – Graficos Reportes.....	45
FIGURA 21 – Tabla Campus	47
FIGURA 22 – Tabla Áreas.....	47
FIGURA 23 – Tabla Proveedurías.....	47
FIGURA 24 – Tabla Periodos.....	47
FIGURA 25 – Tabla Tipo de Atención.....	47
FIGURA 26 – Laboratorios	48
FIGURA 27 – Docentes.....	48
FIGURA 28 –Cursos.....	49
FIGURA 29 – Lista de Matriculados	49
FIGURA 30 – Recursos	49
FIGURA 31 – Tabla Laboratorios.....	51
FIGURA 32 – Tabla Docentes.....	51
FIGURA 33 – Tabla Cursos	51
FIGURA 34 – Tabla Alumnos.....	52
FIGURA 35 – Tabla Alumnos.....	52

FIGURA 36 – Registro de atención	52
FIGURA 37 – Tabla Atenciones	54
FIGURA 38 – Tabla Atencion_Clientes.....	54
FIGURA 39 – Tabla Atencion_Recursos	54
FIGURA 40 – Historial Atenciones	55
FIGURA 41 – Reportes	57
FIGURA 42 – Registro de atenciones.....	95
FIGURA 43 – Registro de atenciones.....	96
FIGURA 44: Validación Pre-Test de alfa de Cronbach	125
FIGURA 45: Pos-Test de alfa de Cronbach.....	126
FIGURA 46: HOME	128
FIGURA 47: Ficha de atención	128
FIGURA 48: Diseño de base de datos	129
FIGURA 49: Pre test Variable Dependiente.....	136
FIGURA 50: Pos test Variable Dependiente	137

RESUMEN

La Universidad Continental cuenta con el área de laboratorios y talleres que brindan varios servicios tanto a los docentes y estudiantes en cada periodo académico (equipamiento, atenciones, inducciones, etc.), usando como base el Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2015 y cumpliendo procesos misionales. En el proceso misional “*Atención de Laboratorios*” se llevan registros de manera física mediante fichas de atención que dificultan mantener información almacenada y dificultan realizar informes o reportes adecuados en tiempo real. Por lo tanto, se busca determinar en qué medida mejora el proceso de atención de laboratorios y talleres la implementación web para el registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024. El Sistema Web fue desarrollado en dos vistas diferentes para el uso del técnico y del supervisor de área basándose en la arquitectura de MVC usando tecnologías como HTML5, CSS3, JAVASCRIPT, NODEJS con Express y MYSQL. La metodología usada en el proyecto fue Hybrid Project Management con un diseño pre experimental usando un cuestionario de 40 preguntas en las etapas de pre y pos test. Los resultados obtenidos fueron en el $p\text{-valor}=0.00$ donde no supera el umbral de 0.05 lo cual demuestra que hay una diferencia estadística significativa. Como conclusión la hipótesis aceptada es que la implementación web mejora en gran medida el proceso de atención de laboratorios y talleres para el registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024

Palabras claves: Arquitectura MVC, Registro de atención, MYSQL, NODEJS, Hybrid Project Management, sistema web.

ABSTRACT

Continental University has a laboratory and workshop area that provides various services to both teachers and students in each academic period (equipment, care, inductions, etc.) using the ISO 9001:2015 Quality Management System as a basis and fulfilling mission processes. In the missionary process "Laboratory Care" records are kept physically through attention sheets that make it difficult to maintain stored information and make it difficult to make adequate reports in real time. Therefore, we seek to determine to what extent the implementation of a web system for recording attentions in QMS ISO 9001:2015 of the Laboratories and Workshops of Continental University, 2024 improves the laboratory and workshop attendance process. The Web System was developed in two different views for use by the technician and the area supervisor based on the MVC architecture using technologies such as HTML5, CSS3, JAVASCRIPT, NODEJS with Express and MYSQL. The methodology used in the project was Hybrid Project Management with a pre-experimental design using a 40-question questionnaire in the pre- and post-test stages. The results obtained were in the p-value = 0.00 where it does not exceed the threshold of 0.05, which shows us that there is a significant statistical difference. As a conclusion, the accepted hypothesis is that the implementation of a web system greatly improves the attendance process of laboratory and workshop for the recording attentions in QMS ISO 9001: 2015 of the Laboratories and Workshops of Universidad Continental, 2024

Keywords: MVC architecture, Service log, MYSQL, NODEJS, Hybrid Project Management, web system.

INTRODUCCIÓN

La Universidad Continental cuenta en sus diferentes sedes y filiales con laboratorios y talleres donde se ejecutan las prácticas establecidas en cada curso por periodo. Cada uno de estos laboratorios está bajo la supervisión de técnicos especializados que brindan el apoyo en el uso de equipamiento y herramientas a cada uno de los docentes y estudiantes. Este proceso de atención está auditado y gestionado bajo el sistema de gestión de calidad ISO 9001:2015, el cual pide realizar registros de las actividades realizadas mediante fichas físicas que según el laboratorio taller, la cantidad de clientes a atender y los recursos brindados puede demorar un tiempo en su registro, almacenar la documentación por laboratorio o taller, por periodo y año. Esto dificulta el proceso de obtención de datos en tiempo real para la planificación y realización de informes según los procedimientos misionales sin mencionar la acumulación de papelería y desgaste o pérdida de esta información en el tiempo.

De tal manera, es necesario la implementación web que permita el registro de las atenciones de forma digital y mejorar el proceso misional obteniendo accesibilidad de manera rápida a la información en cualquier momento y ubicación. Dicho esto, surge como objetivo “determinar en qué medida mejora el proceso de atención de laboratorios y talleres la implementación web para el registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024”. Para poder sustentar esto se ha detallado las variables relacionadas al tema de investigación identificando las dimensiones necesarias para la validación de las hipótesis: la variable independiente es Sistema Web y la variable dependiente es Proceso de Registro.

El problema planteado es: ¿En qué medida el sistema web mejora el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 en los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024? **El objetivo general:** Determinar en qué medida mejora el proceso de atención de laboratorios y talleres la implementación de un sistema web para el registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024. **La hipótesis planteada es:** La implementación de un sistema web mejora significativamente el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad

Continental, 2024. **La metodología:** se realizó un tipo de investigación aplicada cuantitativo como enfoque bajo un diseño pre experimental.

La población estuvo conformada por los laboratorios y talleres de ingeniería lo cuales cuentan con 27 colaboradores a los cuales se aplicó un cuestionario para medir las mejoras de la implementación del sistema web.

La presente investigación está conformada por las siguientes secciones:

- Capítulo I, desarrolla los problemas tanto general como específicos detallando objetivos a cumplir, la justificación, límites y las hipótesis a validar.
- Capítulo II, desarrolla el marco teórico enfatizando los antecedentes tanto internacionales y nacionales para la obtención de bases teóricas y la metodología de investigación.
- Capítulo III, desarrolla la metodología, el tipo y alcance de la investigación desarrollándola bajo la metodología ágil de Hybrid Project Management en 4 fases de desarrollo.
- Capítulo IV, presenta los resultados (pre y post test) y discusión de los mismos bajo las hipótesis planteadas.
- El Capítulo V presenta las conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados obtenidos en el Capítulo IV

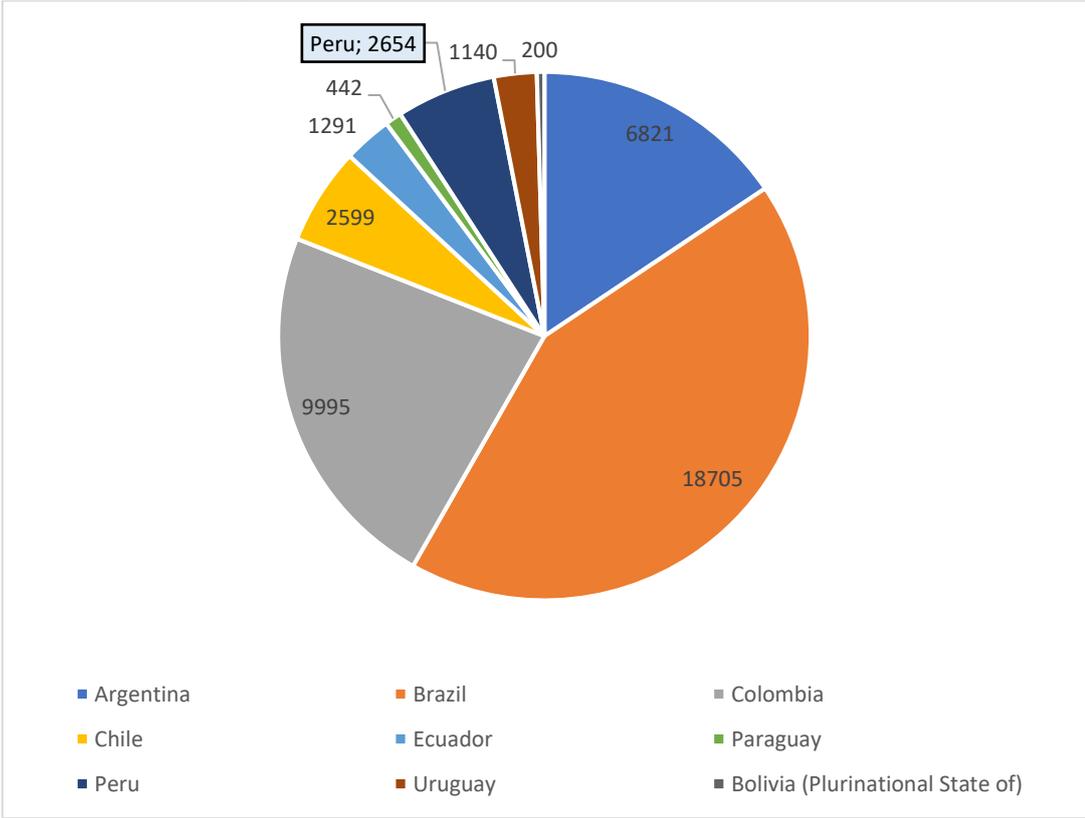
TÍTULO: Sistema web para registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 en los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024.

1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento y formulación del problema

A escala global, la norma ISO 9001:2015 establece una serie de criterios que las organizaciones deben cumplir para garantizar que sus productos y servicios satisfacen de manera constante los requisitos legales y normativos aplicables. Asimismo, promueve la implementación de sistemas eficaces orientados a la mejora continua de los procesos, con el propósito de alcanzar altos niveles de calidad y facilitar la obtención de certificaciones que respalden dicho compromiso. (1).

FIGURA 1 - Empresas certificadas en ISO 9001 - América Latina



Fuente: The ISO Survey 2024

Hoy en día, para que una empresa opere de manera efectiva, competitiva y moderna, debe estar actualizada con tecnología para poder tomar decisiones

acertadas y mantenerse relevante dentro del sector TIC. Tener información en tiempo real hace que sea esencial para los usuarios gestionar y desempeñarse bien (2).

La ausencia de mecanismos adecuados de control y de sistemas eficientes de monitoreo representa una dificultad adicional en la gestión de activos. Esta deficiencia limita la visibilidad y el control sobre los recursos disponibles, lo que repercute negativamente en el rendimiento general y en la capacidad para responder eficazmente a las exigencias de los distintos proyectos, ya sean internos, externos, públicos, privados o autónomos. En este contexto, resulta fundamental abordar este desafío para implementar una solución integral que permita una administración más eficiente de los recursos y una mejora en la operatividad. (3)

El inventario, asignación, movimiento, retiro y seguimiento de los bienes se realiza manualmente utilizando formatos físicos y de hoja de cálculo. Esto plantea un desafío importante, ya que identificar y rastrear los activos con precisión se vuelve difícil, lo que complica el manejo del ciclo de vida y el seguimiento de los activos. Esta gestión manual de recursos puede aumentar los riesgos de seguridad y provocar ineficiencias operativas a largo plazo. (4)

Situación Actual

En el área de Laboratorio y Talleres de la UC se viene ejecutando el SGC ISO 9001:2015 desde el año 2016 mediante auditorías internas y externas de manera periódica realizando registros físicos (hoja papel) de todos sus procesos misionales con los que se cuenta.

FIGURA 2 - Procesos Misionales de Laboratorios y Talleres



Fuente: *Procesos Misionales SGC ISO 9011:2015 Universidad Continental.*

El proceso de Atención de Laboratorios y Talleres presenciales conlleva al registro de una ficha de atención de recursos, declaración jurada, registro de orientación y fichas de observación. Todos estos registros se realizan de forma manual dentro una hoja física almacenados en archivadores para su verificación por periodo y año

FIGURA 3 - Ficha de Atención Laboratorio de Redes y software avanzado

Fuente: *Laboratorios y Talleres – Universidad Continental.*

Esto conlleva a que en cada año y en cada periodo se realicen registros físicos que en la actualidad dificultan mantener la información almacenada correctamente y a la vez dificultan realizar informes o reportes adecuados y en tiempo real de la situación de los procesos misionales por periodo. Tampoco se puede tener una data en tiempo real de todos los registros realizados desde

el año 2016 ya que mucho de ellos se pierde por no tener un almacenaje correcto.

FIGURA 4 - Diagrama de Ishikawa

En el siguiente esquema se representa el problema identificado: "Ausencia de informes y reportes en tiempo real", el cual se descompone en diversas categorías causales. Estas se agrupan en torno a cuatro factores clave: personal, insumos, procedimientos y herramientas de software, sirviendo como base para su análisis.



Fuente: Elaboración Propia

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Problema General

¿En qué medida el sistema web mejora el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 en los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿En qué medida el sistema web disminuye los tiempos en el proceso de registro de atenciones de laboratorios en SGC ISO 9001:2015 en los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024?

- ¿De qué manera el sistema web contribuye en la eficiencia de resultados de horas de uso de activos de los laboratorios en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 en los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024?
- ¿De qué manera el sistema web mide el avance de las actividades planificadas por los técnicos de laboratorio en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar en qué medida mejora el proceso de atención de laboratorios y talleres la implementación de un sistema web para el registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar en qué medida la implementación de un sistema web disminuye los tiempos en proceso de registro de atenciones de laboratorios en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024
- Determinar de qué manera la implementación de un sistema web contribuye en la eficiencia de resultados de horas de uso de activos de los laboratorios en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024
- Determinar de qué manera la implementación de un sistema web mide el avance de las actividades planificadas por los técnicos de

laboratorio en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024.

1.4. Justificación e importancia del problema

1.4.1. Justificación

Justificación Social

Cuando se hace referencia a la justificación social, se alude a la resolución de problemáticas prácticas que impactan a una comunidad o sector específico. En este contexto, la presente investigación encuentra su justificación social en el propósito de generar resultados que contribuyan al fortalecimiento y mejora del proceso de atención dentro de los procesos misionales del área en estudio.

Justificación teórica

La justificación teórica implica que el trabajo de investigación es importante para desarrollar una determinada teoría científica. Este trabajo tiene solidez teórica porque nos brinda conocimiento en el desarrollo de aplicaciones web con aspectos ERP ODOO teniendo en cuenta la fundamentación teórica de los procesos y tareas del sistema SGC ISO 9001: 2015.

Justificación Metodológica

La justificación metodológica aborda el uso de cada técnica y herramienta que sustentará la aplicación en futuras actualizaciones. Como se mencionó, en este caso este trabajo se demuestra a nivel metodológico utilizando la metodología Hybrid Project Management para desarrollar e implementar aplicaciones web y según la certificación ISO 9001: 2015 para optimizar los procesos de atención.

Justificación Tecnológica

Al usar una aplicación web mejorará los tiempos en el proceso de atención de recursos que con una adecuada gestión de la información ayudarán en la elaboración de reportes e informes en tiempo real que ayuden a la mejora optima de los servicios que ofrece la UC.

1.4.2. Importancia

Esta investigación y su gran importancia radica en promover el uso de aplicaciones web para optimizar los procesos misionales del laboratorio para reducir tiempos, centralizar información en tiempo real y mejorar los resultados del área Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental.

1.5. Limitaciones de la investigación

En esta investigación se podrán encontrar las siguientes limitaciones:

- **Temporal**

En el marco del desarrollo de la presente tesis, se establece que el sistema propuesto debe estar operativo durante toda la jornada laboral y en horarios extendidos, dado que los laboratorios pueden ser utilizados en distintos momentos, incluyendo fines de semana y días no laborables.

- a) Se requiere asegurar una disponibilidad continua del sistema (24 horas al día, 7 días a la semana), realizando los mantenimientos técnicos únicamente fuera de las horas de mayor demanda operativa.
- b) El sistema debe presentar un desempeño eficiente, evitando cualquier tipo de demora en el registro de atenciones que pueda comprometer la continuidad del trabajo en laboratorios y talleres.
- c) Es fundamental, optimizar las consultas y la estructura de la base de datos, así como garantizar un entorno de alojamiento (hosting) robusto que prevenga posibles cuellos de botella durante el uso simultáneo.

- d) El desarrollo debe completarse en los plazos previamente establecidos, preferentemente antes del inicio de un nuevo ciclo académico o conforme al cronograma definido por el sistema de gestión de calidad (SGC).
 - e) Tras su implementación, el sistema debe operar plenamente para permitir el registro de atenciones en una base de datos organizada. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el tiempo disponible podría restringir la cantidad de información recolectada, lo que podría influir en el análisis estadístico y deberá ser considerado al interpretar los resultados
- Recursos
 - a) Presupuesto: El desarrollo y mantenimiento del sistema debe estar alineado con el presupuesto y cronograma de la investigación, que puede ser limitado. Se debe optar por herramientas de código abierto o software libre siempre que sea posible y utilizar un equipo de desarrollo eficiente que optimice costos.
 - b) Recursos Humanos: Es posible que el equipo técnico del sistema sea limitado, lo que puede dificultar las actualizaciones y la resolución de problemas en tiempo real. Se debe diseñar el sistema de forma modular y fácil de mantener para que futuros desarrolladores puedan hacer modificaciones sin complicaciones. Capacitar al personal existente en el uso y mantenimiento del sistema.
 - c) Capacidad de Infraestructura: La infraestructura tecnológica (servidores, ancho de banda) disponible puede no estar diseñada para soportar grandes volúmenes de datos o muchos usuarios simultáneos. Entonces se evaluará la carga esperada y ajustar la capacidad de la infraestructura para evitar sobrecarga, incluyendo la opción de escalar horizontalmente si el número de usuarios crece.
 - d) Conectividad y capacidad de ancho de banda: Ciertas sedes podrían presentar limitaciones en su conexión a internet o contar con un ancho de banda reducido, lo cual impactaría negativamente en la experiencia del usuario. Por ello, es recomendable implementar

técnicas como el almacenamiento en caché y la optimización de datos con el fin de disminuir el uso de ancho de banda y mejorar el desempeño del sistema en redes lentas.

- Espaciales
 - a) Distribución Geográfica: La Universidad Continental puede contar con varios campus o sedes, por lo que el sistema debe ser accesible de forma remota desde diferentes ubicaciones geográficas (campus en distintas ciudades).
 - b) Acceso en Laboratorios/Talleres: Los espacios de laboratorio y talleres pueden tener restricciones de acceso o conectividad. Los equipos disponibles pueden no estar optimizados para sistemas complejos.

1.6. Hipótesis y variables

1.6.1. Hipótesis General

La implementación de un sistema web mejora significativamente el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024

1.6.2. Hipótesis Específicas

- La implementación de un sistema web reduce significativamente los tiempos en el proceso de registro de atenciones de laboratorios en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024
- La implementación de un sistema web influye significativamente en la eficiencia de resultados de horas de uso de activos de los laboratorios en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024

- La implementación de un sistema web mide exhaustivamente el avance de las actividades planificadas por los técnicos de laboratorio en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024

1.6.3. Definición de variables

Sistema web.

Una aplicación web es un tipo de software accesible directamente desde un navegador de internet. Este tipo de herramienta permite a organizaciones, empresas e instituciones compartir información, gestionar datos y ofrecer servicios de manera remota, facilitando una comunicación eficiente y segura con los usuarios en el momento en que lo requieran. Las funcionalidades que ofrecen estas plataformas como el comercio electrónico, los sistemas de filtrado y búsqueda de productos, la mensajería instantánea y la integración con redes sociales están estructuradas de forma similar a otras aplicaciones web. Estas soluciones permiten utilizar herramientas avanzadas sin la necesidad de instalar o configurar programas adicionales en los dispositivos de los usuarios. (16)

Registro de atenciones

Este proceso es un registro textual, visual o mixto que especifica un proceso realizado por un grupo de trabajo dentro de una organización. Se utiliza para examinar el flujo de tareas y actividades necesarias para completar un proyecto, así como para establecer estándares de desempeño. (17)

2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

En esta investigación refiere antecedentes después de una búsqueda de información en tesis y artículos científicos de diferentes repositorios como UNASAM, UNAD, Tecnológico de Antioquia, RENATI y de diversas bases de datos como PROQUEST, SCOPUS y SCIELO. Se incluyeron las investigaciones y estudios de las palabras clave: implementación web, registro de atenciones, ISO 9001:2015. Por tanto, estos criterios de inclusión para recolectar 6 estudios fueron Temáticos, relacionados con el tema: **Sistema web para registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 en los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024.** Así mismo, se consideró el criterio del **Tipo Documento**, priorizando artículos científicos para las evidencias de información válida y actualizada. También se tuvieron en cuenta los criterios **Espaciales**, seleccionando investigaciones y estudios realizados en países como Colombia y Ecuador. Dichas investigaciones permitirán contextualizar los resultados y características de las mismas. Y finalmente, los criterios **Temporales** teniendo en cuenta investigaciones y trabajos entre los años 2019 y 2024 con el objetivo de identificar estudios con información de calidad.

2.1.1. Antecedentes Internacionales

- En la investigación del siguiente artículo “Aplicaciones digitales como apoyo en la producción, agilidad y administración dentro de la empresa” de Veloz Elizabeth, Veloz Verónica y Zamora Darwin (5) Usando una metodología de carácter documental y el haber realizado una revisión bibliográfica con un análisis de la información, de tipo descriptivo, concluye que las aplicaciones empresariales hacen que las empresas sean más ágiles y eficientes al vincular más estrechamente los procesos de negocio y unificar grupos de procesos, lo que les permite centrarse en la gestión de recursos y servicios de clientes

eficaces. A través de la transformación digital, los empleados trabajarán de manera más eficiente y la eficiencia también aumentará. Este artículo nos brinda una mejor descripción general de la revisión de los procesos de gobernanza tecnológica para garantizar la coherencia en el desarrollo web.

- Según Calle Fredy (6) en su trabajo de investigación “Aplicativo web para la gestión de planes de acción en el marco de la Norma ISO9001:2015.” Tiene como objetivo implementar metodologías ágiles en el desarrollo web de gestión de planes de acción, permitiendo adecuarse a los cambios y necesidades de los usuarios en todo el ciclo de vida del desarrollo utilizando la metodología Scrum. La muestra seleccionada se realizó mediante un método no probabilístico por razones de conveniencia. Los datos obtenidos de este proyecto crearán valor añadido para las empresas al automatizar y optimizar procesos, permitir un control efectivo, una colaboración en tiempo real respaldada y garantizar el cumplimiento normativo. Esto mejorará la calidad como una práctica y cultura, impulsar la mejora continua y lograr mejores datos en calidad y satisfacción del cliente. El aporte a esta investigación es necesario para tener en cuenta la directriz ISO9001: 2015 para la mejora continua.
- Conforme al trabajo de Aterhortua Juan y Rendon Mario (7) “Desarrollo de una aplicación Web para la gestión de solicitudes, requerimientos e incidentes en la empresa Estructura IST, aplicando las buenas prácticas de ITIL v4.” La metodología usada fue Scrum ya que se caracteriza por entregar valor agregado al producto y tener informado al cliente de las mejoras que se van agregando al producto. La población utilizada fueron los usuarios que harán uso frecuente de la aplicación (administrador, el supervisor, los líderes de cada área y los analistas) utilizando como herramienta las historias

de uso. Al finalizar, se llegó a la conclusión que la aplicación ha mejorado significativamente los procesos internos al identificar los puntos débiles al brindar un excelente servicio a los clientes y validar las buenas prácticas que se pueden implementar en la gestión de los servicios. También el manejo de sus aplicaciones con las mejores prácticas, ayudan a parametrizar y medir soluciones para las necesidades específicas de los usuarios. Estas conclusiones aportan a la investigación la utilización de buenas prácticas para el desarrollo y detectar los puntos débiles de los procesos que se puedan identificar para la implementación o mejora de las mismas.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

- El trabajo de Chinchay Mariluz (8) "Aplicación Web Para Mejorar El Registro Y Control De Los Expedientes Administrativos De La Corte Superior De Justicia De Ancash", en el cual, se utilizó el método aplicado y descriptivo. Según su diseño de investigación, este fue preexperimental y su objeto de estudio incluyó los registros administrativos registrados en junio del 2022 mediante formularios de registro de uso, cronómetros y observaciones. Al concluir la investigación se concluyó que el desarrollo de aplicaciones web mejoró el tiempo estimado para completar la extracción de archivos administrativos, alcanzando un nivel de confianza del 95%. Esta investigación ayuda a validar y minimizar retrasos en el proceso de documentación.
- De acuerdo con Diego Yarleque (9) en su trabajo de investigación "Aplicación web para búsqueda y registro de solicitud de citas médicas en consultorios particulares de la ciudad de Piura". Donde toma como metodología una investigación cuantitativa cuasiexperimental, tomando como muestra a 40 personas de Piura. Al finalizar concluyen que al

aprovechar la aplicación web, se redujeron los tiempos de atención a 36 segundos al solicitar una atención médica en una clínica de salud privada de Piura. También se concluyó que los requisitos de software funcionales cumplieron los objetivos establecidos. Este antecedente aporta a la investigación las características para el seguimiento del funcionamiento de los requerimientos y objetivos establecidos para la ejecución de los procesos.

- Waldir (10) en su trabajo de investigación "Sistema Web Para Optimizar El SGC ISO 9001:2015 En La Corte Superior De Justicia De Ancash", cuenta con una metodología aplicada y tiene como objetivo integrar el SGC ISO 9001: 2015 para desarrollar una solución técnica que resuelva de manera inmediata los problemas dentro de la Corte Suprema de Ancash. El tipo preexperimento estimula al grupo experimental y mide el cambio antes y después de la intervención. Se tomó como población a 9 empleados, ya que es un número pequeño y fue necesario conocer la opinión de cada uno de ellos, mediante una selección deliberada. Las herramientas utilizadas incluyeron: cuestionario estructurado, guía de entrevista y hoja de análisis de documentos. En esta investigación se concluyó que la implementación fue satisfactoria para los colaboradores que participa en el SGC ISO 9001: 2015. Esta solución permite responder a las solicitudes rápidamente de forma precisa, disminuyendo el tiempo de procesamiento, evitando pérdidas y retrasos en el procesamiento. Esto ha mejorado la eficiencia y eficacia del control de calidad. La contribución de este estudio nos permite centrarnos más en el uso de herramientas de control de variables para probar hipótesis.
- Callan Sebastian y Konfu Fabiola (3) en su trabajo de investigación "Sistema de gestión de activos tecnológicos y

mejora continua basado en la norma ISO 55000". Donde toma como metodología una investigación de manera cuantitativa, realizando una evaluación integral a través de la función de análisis del inventario. Esto llegó a demostrar una mejora equilibrada con aspectos fundamentales como la escalabilidad, compatibilidad con la norma ISO 55000, facilidad de uso, flexibilidad en la generación de reportes y costos accesibles tanto en la adquisición como en la implementación.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Sistema Web

Los sistemas web suelen estar estructurados en tres capas. La capa superior es la encargada de la interacción con el usuario, generalmente a través de un navegador web. En la capa inferior se encuentra la base de datos, que almacena y organiza la información. Entre ambas se sitúa la capa intermedia, correspondiente al servidor web, cuya función principal es gestionar y procesar los datos que se intercambian entre la capa de presentación y el sistema de almacenamiento de datos. (11)

Un sistema cliente/servidor basado en una aplicación web emplea un navegador o cliente y un servidor web, los cuales se comunican mediante un protocolo estándar, comúnmente HTTP. Esta comunicación está normalizada, por lo que los desarrolladores no necesitan programar desde cero la funcionalidad que permite el intercambio de información entre ambos componentes.

Actualmente, se desarrollan aplicaciones web interactivas orientadas a la interacción humana, pero el siguiente avance estará centrado en la tecnología del Internet de las Cosas (IoT). Esto implica que prácticamente todos los objetos a nuestro alrededor, excepto las personas, podrán estar conectados entre sí, facilitando nuestras actividades diarias. Esta capacidad se denomina

Servicios Web. Aunque su definición es compleja debido a la diversidad de conceptos que abarca, el W3C la describe como "un conjunto de aplicaciones o tecnologías capaces de interactuar a través de la Web". Estas tecnologías o aplicaciones intercambian datos para proporcionar servicios. Los proveedores brindan servicios como gestiones remotas, mientras que los usuarios acceden a ellos solicitando trámites mediante la web. (24)

a. Implementación web

Esto requiere una serie de medidas para crear condiciones favorables para que los usuarios accedan al sistema. En primer lugar, revisa la presentación del proyecto y dependiendo de sus características podrás construir un proyecto de desarrollo sin olvidar quién formará el grupo de trabajo responsable de implementar este programa. Las actividades realizadas antes del inicio de cualquier tipo de desarrollo incluyen la coordinación y adquisición de la infraestructura necesaria y la instalación de cada componente. Se siguió pautas y estándares establecidos y se revisó cada paso para garantizar una retroalimentación adecuada cuando la producción comienza a cargar información de datos preliminares. (12)

2.2.2. Registro de atenciones

a. Registros

Es un conjunto integral de datos estructurados, confiables y homogéneos que, independientemente de su uso o implementación, se pueden organizar y acceder en tiempo real para satisfacer una variedad de necesidades de información impredecibles a lo largo del tiempo. Puede ser compartido por usuarios simultáneos. (13)

b. Atención

Conjunto de acciones destinadas a servir a alguien, algo o un propósito. Son funciones realizadas por los humanos

(principalmente) hacia otros con el fin de satisfacer necesidades y/o expectativas. (14)

c. Proceso

Un conjunto de acciones secuenciales ejecutadas para alcanzar un determinada meta u objetivo. (18)

2.2.3. Metodología del desarrollo del sistema web

a) Hybrid Project Management

Hybrid Project Management (31) combina enfoques tradicionales y ágiles para maximizar la eficiencia en la gestión de proyectos, alineándose con las necesidades y características específicas del desarrollo de software. Este enfoque permite equilibrar la planificación estructurada con la flexibilidad requerida en proyectos de desarrollo web, optimizando recursos, tiempos y entregables.

El enfoque híbrido combina aspectos esenciales de metodologías tradicionales, como el modelo en cascada, con prácticas ágiles, integrando una planificación estructurada y detallada junto con ciclos de desarrollo interactivos. Esto facilita establecer una visión clara y definida del proyecto, al mismo tiempo que permite adaptarse rápidamente a modificaciones en los requerimientos.

Características del enfoque híbrido:

- Planificación estructurada y adaptable: Se inicia con una fase de planificación detallada que define los objetivos, alcance y recursos, combinada con iteraciones que permiten ajustes conforme avanza el proyecto.
- División del trabajo en fases e iteraciones: Se establecen entregables claves en cada fase del proyecto,

asegurando revisiones constantes y mejoras progresivas.

- Optimización de la comunicación: Se fomenta la colaboración entre stakeholders a través de reuniones estratégicas y sesiones de feedback continuo.
- Evaluación de riesgos y gestión de cambios: Se identifican riesgos desde el inicio, y se implementan mecanismos para mitigarlos sin afectar el cronograma.

Roles en Hybrid Project Management:

- Project Manager: Responsable de la planificación, supervisión y gestión de riesgos del proyecto.
- Product Owner: Representa los intereses del cliente y prioriza los requisitos del sistema.
- Scrum Master o Facilitador Ágil: Ayuda a gestionar los ciclos iterativos y garantiza la aplicación efectiva de prácticas ágiles dentro del proyecto.
- Equipo de Desarrollo: Grupo de especialistas que diseñan y construyen el sistema web, aplicando tanto técnicas tradicionales como ágiles.

Artefactos en el enfoque híbrido:

- Roadmap del Proyecto: Documento que define la visión global del proyecto, estableciendo hitos y objetivos generales.
- Backlog Híbrido: Combinación de requisitos detallados y user stories priorizadas para garantizar el cumplimiento de objetivos.
- Plan de Iteraciones: Documento que define los ciclos de trabajo, estableciendo entregables y factores determinantes del rendimiento exitoso en cada fase.

- Incremento del Producto: Resultado tangible de cada iteración, sumando nuevas funcionalidades al sistema web.

El enfoque híbrido ofrece la flexibilidad necesaria para adaptarse a cambios sin perder el control del proyecto, asegurando una gestión eficiente y una entrega de valor continua en el desarrollo del sistema web.

b) Arquitectura

El modelo Vista-Controlador (MVC) (26) es un patrón arquitectónico en el desarrollo de software que organiza la estructura y las funciones de una aplicación para facilitar su construcción, mantenimiento y ampliación. Este patrón se compone de tres elementos fundamentales:

Modelo: Encargado de la lógica del negocio y de la gestión de los datos. Su función principal es interactuar con sistemas de almacenamiento de datos y fuentes documentales adicionales, definiendo la forma en que se almacenan y manipulan los datos sin relacionarse directamente con la interfaz de usuario.

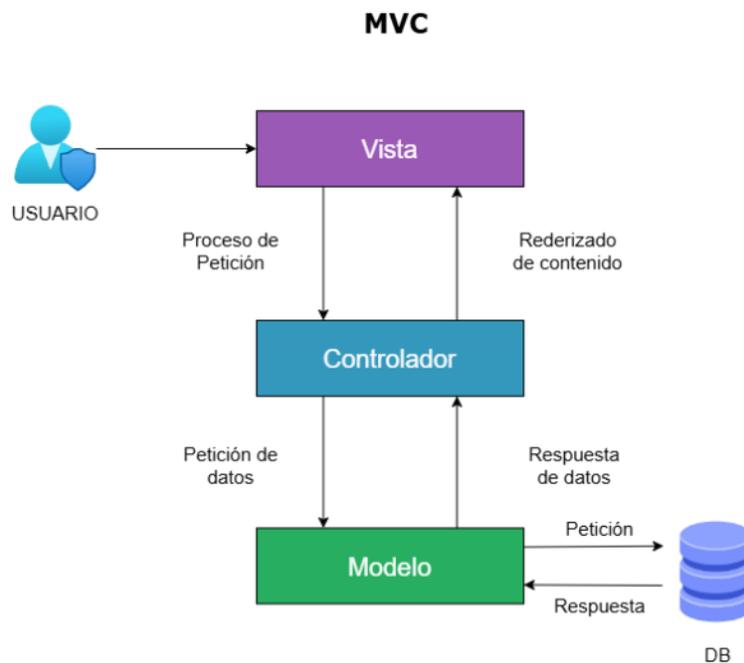
Vista: Responsable de la representación visual de los datos. La vista recibe la información desde el modelo y la presenta al usuario en un formato comprensible, sin involucrarse en la lógica del negocio.

Controlador: Funciona como un enlace entre la vista y el modelo. Recibe las acciones del usuario a través de la interfaz, las procesa aplicando la lógica necesaria mediante el modelo, y actualiza tanto la vista como el modelo para reflejar los cambios. Su propósito es gestionar la comunicación entre la capa visual y el procesamiento funcional del sistema.

Flujo básico en MVC:

- El usuario interactúa con la vista (interfaz gráfica).
- La vista envía la solicitud al controlador.
- El controlador procesa la solicitud, actualiza el modelo y solicita los datos necesarios.
- El modelo devuelve la información actualizada al controlador.
- El controlador actualiza la vista con los datos obtenidos del modelo.
- Este patrón ayuda a separar las responsabilidades y facilita la escalabilidad y el mantenimiento del código.

FIGURA 5 - MVC



Fuente: Elaboración Propia

2.3. Definición de términos

- **Aplicación web.**

Una aplicación web es un tipo de software que opera directamente desde un navegador de internet. Actualmente, organizaciones,

instituciones y empresas utilizan estas herramientas para intercambiar información, brindar servicios de forma remota y mantener una comunicación segura con los usuarios en el momento que lo requieran. Entre sus funcionalidades más comunes se encuentran los sistemas de comercio electrónico, filtros y motores de búsqueda de productos, mensajería instantánea y agregadores de contenido provenientes de redes sociales, los cuales comparten características similares con las aplicaciones web. Estas soluciones permiten ejecutar procesos complejos sin la necesidad de instalar programas adicionales o realizar configuraciones locales. (16)

- **Registro**

Este proceso es un registro textual, visual o mixto que especifica un proceso realizado por un grupo de trabajo dentro de una organización. Se utiliza para examinar el flujo de tareas y actividades necesarias para completar un proyecto, así como para establecer estándares de desempeño. (17)

- **Procesos Administrativos**

Un proceso administrativo es un movimiento continuo e interdependiente de acciones que ocurre dentro de una organización y es importante para tomar decisiones, alcanzar objetivos y utilizar recursos humanos, tecnológicos y materiales para que esta manera, las instituciones sean eficaces tanto para las partes interesadas como para la sociedad. (15)

3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método, tipo o alcance de la investigación

3.1.1. Método de la investigación

En el presente estudio se utilizará un enfoque **cuantitativo-explicativo** debido a que los procesos son secuenciales y verificables. Cada fase sigue a la anterior, definiendo claramente los objetivos y formulando hipótesis que establecerán las variables (27). El objetivo principal es medir, analizar y comprender el efecto que tiene la implementación del sistema web.

Además, es fundamental destacar que los estudios explicativos facilitan la identificación de las causas detrás de los eventos en los procesos investigados, permitiendo así explicar las razones por las cuales estos fenómenos se producen, basándose en las condiciones y relaciones entre las variables obtenidas. (28)

El enfoque cuantitativo se justifica por la utilización de información cuantitativa recolectada a través de indicadores de gestión tales como: tiempos de registro, frecuencia de atenciones, horas de uso de activos, y avance de actividades planificadas. Estos datos permiten aplicar análisis estadísticos para verificar el impacto del sistema web sobre el proceso de registro de atenciones.

A su vez, el estudio corresponde a un nivel explicativo, ya que pretende determinar las conexiones causales entre el sistema implementado y los resultados observables en la gestión operativa de los LyT. A través de este enfoque, se busca explicar el "por qué" y el "cómo" el uso de una herramienta tecnológica influye significativamente en los procesos establecidos en el SGC.

Para desarrollar el sistema web propuesto, se empleará una arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) bajo una metodología de desarrollo ágil, gestionada a través de un enfoque híbrido de gestión de proyectos (Hybrid Project Management). Este modelo

combina las ventajas del enfoque tradicional (predictivo) y las metodologías ágiles (adaptativas), lo cual permite una adecuada alineación entre la rigurosidad investigativa del enfoque cuantitativo y la flexibilidad operativa del desarrollo de software.

La etapa inicial del proyecto se desarrolla bajo un enfoque predictivo, en el cual, se realiza el análisis de los requerimientos, especificaciones funcionales, variables de estudio e indicadores de control alineados con la norma ISO 9001:2015. A continuación, se implementa una metodología ágil de tipo iterativo utilizando Scrum, dividiendo el desarrollo del sistema en módulos funcionales entregables a través de sprints. Esta estructura permite una evaluación continua, fundamentada en la obtención y examen de datos cuantitativos, donde cada iteración parcial representa una instancia para examinar y medir el efecto del sistema en la gestión operativa, promoviendo tanto la validación práctica como la mejora constante.

Esta integración metodológica garantiza que el desarrollo del sistema no solo sea técnicamente eficiente y adaptable, sino también metodológicamente robusto, ya que cada iteración del software permite observar y explicar, con base en datos, las modificaciones ocurridas en los procedimientos de los Laboratorios y Talleres. Así, el enfoque cuantitativo-explicativo se articula directamente con el proceso de desarrollo ágil, permitiendo una retroalimentación constante entre la práctica tecnológica y la validación científica.

3.1.2. Tipo de investigación

La Investigación Aplicada tiene por objetivo resolver determinados problemas y/o planteamientos específicos, buscando y consolidando el conocimiento para su aplicación, su antes y después en la eficiencia de los procesos en relación a la implementación de la aplicación web (20)

3.1.3. Alcance de la investigación

De acuerdo con Hernández Sampieri (19), Se deben responder y explicar las causas de los eventos y sus condiciones relacionales con las variables, dado que, conforme a las hipótesis relacionadas con la implementación de la aplicación web, es necesario identificar y explicar la disminución de los tiempos, la mejora en la eficiencia de los resultados y la medición del progreso en las actividades.

3.1.4. Diseño de la investigación

El presente estudio adopta un diseño de tipo preexperimental, caracterizado por un control limitado sobre las variables involucradas. Este enfoque permite observar y analizar los efectos derivados de la implementación del sistema web. La metodología empleada contempla la aplicación de una evaluación previa y posterior a un único grupo de estudio, es decir, se realiza una medición inicial, seguida de la intervención experimental y, finalmente, una medición posterior para determinar los cambios producidos. (21)

G 01 x 02

Donde:

01 (pretest): Proceso de registro anterior a la implementación

X: Implementación del sistema web

02 (posttest): Proceso de registro después de la implementación

3.1.5. Población y muestra

a) Población

En el siguiente estudio se está tomando como población al área de Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental – Sede Huancayo. Dentro del área se puede distinguir sub áreas de acuerdo a las escuelas académicas profesionales y dividir las en

Ingeniería, Ciencias Básicas y Ciencias de la Salud. Cada una de las sub áreas cuentan con colaboradores divididos en proveedurías para la atención a los laboratorios llegando solo en el área de ingeniería a 27 colaboradores. Cada uno de ellos, debe hacer registros de acuerdo a los procedimientos misionales del SGC. Se tomará en cuenta el trabajo realizado por los técnicos de laboratorios durante el periodo académico 2024-10 que comprenden los meses de marzo hasta julio.

b) Muestra

La muestra determinada será a partir del trabajo realizado por 5 técnicos del área de ingeniería de Laboratorios y talleres, tomando como referencia las proveedurías de Redes e innovación y FabLab siendo este un muestreo no probabilístico por conveniencia. (32)

3.1.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Cada técnica de recolección de datos individuales permite organizar investigaciones encaminadas a adquirir nuevos conocimientos y desarrollar diversas actividades desde la estructuración hasta la obtención de la información necesaria. (22)

En la presente investigación se hará de la técnica de encuesta usando como instrumento cuestionarios durante el proceso de registro de las fichas de atención.

a) Validez del instrumento

La validación del instrumento empleado se llevará a cabo mediante el juicio de tres especialistas, todos ellos profesionales con experiencia en el ámbito de la Ingeniería de Sistemas e Informática. El cuestionario está estructurado en cuatro dimensiones, cada una conformada por diez ítems, sumando un total de 40 preguntas. Para su medición, se utilizará una escala de tipo Likert.

DIMENSIONES	ITEMS
Registro de atenciones	10
Tiempos en el proceso de registro de atenciones	10
Eficiencia de resultados de horas de uso de activos	10
Mide exhaustivamente el avance de las actividades planificadas	10

*Tabla 01 – Cantidad de ítems por dimensión
Fuente Propia*

EXPERTO	GRADO	COEFICIENTE DE VALIDEZ
Job Daniel Gamarra Moreno	Phd	0.93
Alex Sandro Landeo Quispe	Phd	0.96
Giancarlo Condori Torres	Mg	1.00

*Tabla 02 – Listado de Expertos
Fuente Propia*

b) Confiabilidad del instrumento

Para evaluar la confiabilidad del instrumento basado en la escala de Likert, se aplicó el coeficiente Alfa de Cronbach. La obtención de datos se llevó a cabo a través de la aplicación de encuestas distribuidas a cinco participantes a través de Google Forms, tanto en la fase de pretest como en la de postest. Posteriormente, los resultados fueron procesados y analizados utilizando herramientas como Excel y el software estadístico SPSS.

- **Pre-Test**

El instrumento fue aplicado a un grupo de 5 técnicos del área de FabLab y Redes e Innovación. Seguidamente los resultados son:

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	5	100.0
	Excluido ^a	0	0.0
	Total	5	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.831	30

Tabla 03 – Estadísticas de fiabilidad Pre_test

Fuente SPSS

Interpretación:

Los datos obtenidos de la muestra fueron utilizados para el desarrollo del estudio y presentan **confiabilidad** con un valor de **0.831** dentro de los intervalos del Alfa de Cronbach.

Intervalos	Interpretación
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

Fuente: Herrera, A. (1998). *Notas sobre psicometría*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia

A continuación, se observa el análisis de confiabilidad en la escala de Pre-Test.

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
i1	770,000	29,000	,000	,832
i2	772,000	29,200	-,083	,841
i3	772,000	29,700	-,185	,844
i4	770,000	29,000	,000	,832
i5	770,000	29,000	,000	,832
i6	770,000	29,000	,000	,832
i7	772,000	31,700	-,576	,856
i8	770,000	29,000	,000	,832
i9	770,000	29,000	,000	,832
i10	770,000	29,000	,000	,832
i11	772,000	24,700	,922	,805
i12	772,000	24,700	,922	,805
i13	774,000	25,300	,617	,815
i14	774,000	25,300	,617	,815
i15	772,000	24,700	,922	,805
i16	774,000	26,300	,427	,823
i17	772,000	24,700	,922	,805
i18	772,000	24,700	,922	,805
i19	774,000	26,300	,427	,823
i20	776,000	33,300	-,728	,868
i21	776,000	25,300	,617	,815
i22	776,000	25,300	,617	,815
i23	778,000	27,700	,234	,830
i24	778,000	26,700	,454	,822
i25	776,000	28,800	-,017	,842
i26	778,000	28,700	,021	,837
i27	774,000	24,800	,715	,810
i28	774,000	24,800	,715	,810
i29	774,000	25,300	,617	,815
i30	778,000	26,700	,454	,822

Tabla 04 – Estadísticas de total de elemento

Fuente SPSS

- **Pos-Test**

El instrumento se aplicó a una muestra de 5 técnicos del área de FabLab y Redes e Innovación. Los resultados son:

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.980	30

Tabla 05 – Estadísticas de fiabilidad Pos-test
Fuente SPSS

Interpretación:

Los datos de la muestra utilizados para el desarrollo de la investigación presentan **excelente confiabilidad** con un valor de **0.983** dentro de los intervalos del Alfa de Cronbach.

Intervalos	Interpretación
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

Fuente: Herrera, A. (1998). *Notas sobre psicometría*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia

A continuación, se observa el análisis de confiabilidad en la escala de Pos-Test.

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
i1	135,2000	146,200	,921	,978
i2	135,2000	146,200	,921	,978
i3	135,0000	155,500	,269	,981
i4	135,2000	146,200	,921	,978
i5	135,2000	146,200	,921	,978
i6	135,2000	146,200	,921	,978
i7	135,2000	146,200	,921	,978
i8	135,2000	146,200	,921	,978

i9	135,0000	149,500	,823	,979
i10	135,0000	149,500	,823	,979
i11	135,2000	146,200	,921	,978
i12	135,2000	146,200	,921	,978
i13	135,0000	149,500	,823	,979
i14	135,2000	146,200	,921	,978
i15	135,0000	149,500	,823	,979
i16	135,2000	146,200	,921	,978
i17	135,0000	149,500	,823	,979
i18	135,2000	146,200	,921	,978
i19	135,2000	146,200	,921	,978
i20	135,4000	148,800	,718	,979
i21	135,2000	146,200	,921	,978
i22	135,2000	146,200	,921	,978
i23	135,0000	149,500	,823	,979
i24	135,0000	149,500	,823	,979
i25	135,2000	152,200	,459	,981
i26	135,0000	149,500	,823	,979
i27	135,0000	149,500	,823	,979
i28	135,0000	149,500	,823	,979
i29	135,4000	155,300	,117	,985
i30	135,2000	152,200	,459	,981

*Tabla 06 – Estadísticas de total de elemento
Fuente SPSS*

3.1.7. Técnicas y análisis de datos

En este estudio se aplicarán métodos de estadística descriptiva y diferencial (29), utilizando como técnica principal la encuesta, la cual, será estructurada mediante preguntas cerradas y administrada de forma remota utilizando la herramienta Google Forms. El objetivo de la recolección de datos es obtener información clave para el análisis comparativo entre los resultados del pretest y del postest correspondientes a la investigación.

Los análisis de los datos se hicieron mediante el instrumento cuestionario ya que es el más utilizado para la recolección de datos (30) basándose en las 4 dimensiones desarrolladas a partir de la variable independiente y las dependientes.

3.2. Materiales y métodos

3.2.1. Materiales

Para la implementación del sistema web detallaremos los siguientes materiales a utilizar:

- Tecnologías de desarrollo: NodeJs, MySQL, HTML5, CSS3, JavaScript.
- Herramientas de Gestión de Proyecto híbrido: Herramientas para la gestión de tareas y el seguimiento de los sprints.
- Hardware: Computadores para el desarrollo y servidores locales para las pruebas.
- Documentación de SGC: Manuales, políticas de calidad, formatos de registro ISO 9001:2015.

3.2.2. Métodos

3.2.2.1 Fase I: Análisis de requerimientos

El área de Laboratorios y Talleres trabaja por procedimientos misionales que supervisados bajo ISO 9001:2015 y cada uno de los procedimientos y registros se realizan de manera física. El proceso de registro de atenciones dentro del procedimiento misional “Atención de Laboratorios y Talleres Presenciales” ayuda a toma de decisiones y realización de reportes tanto semanales, mensuales, mantenimiento, etc. Este proceso toma demasiado tiempo en la revisión de todos los documentos registrados durante todo el periodo académico e imposibilita el análisis de datos de manera efectiva.

A partir de esta problemática se consideró un sistema web que facilite el registro de manera digital y que ayude a obtener data en tiempo real y detallada para la elaboración de reportes y optimizar el tiempo de atención y de realización de las tareas del proceso misional.

Product Backlog

En esta sección se identifican los requisitos, características, funcionalidades y tareas necesarias del proyecto. También se identificarán las épicas (historias de usuario) delimitando las necesidades y criterios de funcionalidad.

A continuación, se detalla la formación del equipo Scrum y designación de funciones.

ROL	NOMBRE
Scrum Master	John Eduardo Arroyo Bahamonde
Product Owner	Jefatura de Laboratorios y Talleres
Diseñador UI/UX	John Eduardo Arroyo Bahamonde
Desarrollador Backend	John Eduardo Arroyo Bahamonde
QA/Tester	John Eduardo Arroyo Bahamonde

*Tabla 07 – Equipo SCRUM
Fuente propia*

- **Épicas.**

Código	Épica	Prioridad
E01	Gestión de Usuarios y configuración de supervisor: Asegurar que solo el personal autorizado tenga acceso a funcionalidades particulares del sistema según el rol que desempeñe en los laboratorios y talleres, protegiendo así la integridad de los datos y cumpliendo con los requisitos de control de acceso.	1
E02	Configuración modulo sede o filial: Antes del inicio de periodo académico se debe asegurar el ingreso de datos base.	2
E03	Registro de Atenciones: facilitar el registro detallado de cada atención en el sistema, de modo que se garantice el cumplimiento de los requisitos relacionados con la trazabilidad y la documentación establecidos por ISO 9001:2015	3

E04	Seguimiento y Control de Atenciones: 4
	Proporcionar una visión integral de las atenciones y su estado, permitiendo a los responsables tomar decisiones informadas y cumplir con los procedimientos de calidad.
E05	Visualización Reportes y Análisis: Facilitar la 5
	visualización de reportes automáticos que muestren estadísticas de atenciones y otros indicadores clave de rendimiento.
E06	Capacitación y Soporte de Usuarios: 6
	Proporcionar una guía accesible y clara para los usuarios, facilitando la adopción del sistema y reduciendo el tiempo de aprendizaje.

*Tabla 08 – Épicas
Fuente propia*

- **Historias de Usuario.**

Épica	Historia de Usuario	Tareas
E01	HU01: Como técnico quiero registrarme al sistema según la sede o filial, área, proveeduría y rol.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe permitir seleccionar la sede o filial de una lista predefinida. 2. El sistema debe permitir seleccionar el área. 3. El sistema debe permitir elegir la proveeduría de una lista que se actualiza dinámicamente según la sede seleccionada. 4. El registro debe validarse antes de guardarse en la base de datos. 5. El sistema debe validar que el correo sea único en la base de datos. 6. Debe mostrarse un mensaje de confirmación tras el registro exitoso. 7. En caso de datos incompletos o inválidos, el sistema debe mostrar mensajes claros de error.

HU02: Como técnico quiero poder iniciar sesión	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe permitir que el técnico ingrese su correo electrónico o nombre de usuario, contraseña, etc. 2. El sistema debe validar las credenciales ingresadas contra la base de datos. 3. Si las credenciales son correctas, debe redirigir al panel principal del usuario. 4. Si las credenciales son incorrectas, debe mostrar un mensaje de error. 5. El inicio de sesión debe ser seguro, utilizando hashing de contraseñas. 6. Debe incluir manejo de sesiones para mantener el estado del usuario después de iniciar sesión. 	
HU03: Como supervisor quiero poder crear y gestionar campus, áreas, proveedurías, validar usuarios, periodos, tipo de atenciones y visualización de reportes.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Agregar sede o filiales por ciudad. 3. Agregar áreas 4. Agregar proveedurías por área y sede o filial 5. Validar a los nuevos colaboradores registrados en el sistema 6. Agregar el periodo académico 7. Agregar el tipo de atención. 8. Visualizar reportes por periodo académico. 	
E02	HU04: Como técnico quiero poder registrar y configurar laboratorios, docentes, cursos, alumnos y recursos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registrar los datos del laboratorio a su cargo por nombre, numero de puerta, código, sede o filial, icono y descripción. 2. Registrar a docentes nuevos por DNI, nombres, apellidos, correo y numero de celular.

		<p>3. Registrar los cursos del periodo actual por nombre, NRC, lista de matriculados o grupos y docente a cargo.</p> <p>4. Ingresar los datos de los alumnos por lista de matriculados o grupos de un curso mediante un formulario indicando su DNI, nombres y apellidos o por medio de un archivo Excel con la lista completa.</p> <p>5. Registrar equipos, materiales y herramientas dentro del inventario por código patrimonial, nombre, marca, modelo, descripción y depende del recurso cantidad.</p>
E03	<p>HU05: Como técnico quiero registrar una atención realizada agregando equipos y/o clientes para que quede documentada en el sistema y se pueda consultar en el futuro.</p>	<p>1. Registrar la ficha de inicio de atención por tipo y el laboratorio usado por medio de un formulario indicando el NRC, la práctica, recursos, clientes, la fecha y hora.</p> <p>2. Editar la ficha de atención en los campos recursos, practica y clientes.</p> <p>3. Registrar el fin de la ficha de atención de acuerdo al horario académico.</p>
E04	<p>HU06: Como supervisor, quiero consultar el historial de atenciones de un equipo para ver todas las fichas previas realizadas.</p>	<p>1. Revisar el registro de atenciones realizadas en la proveeduría.</p> <p>2. Observar fichas de manera individual y todos sus datos.</p>
	<p>HU07: Como técnico, quiero consultar el historial de atenciones de un equipo para ver todas las fichas previas realizadas.</p>	<p>1. Revisar el registro de atenciones realizadas en la proveeduría.</p> <p>2. Observar fichas de manera individual y todos sus datos.</p>
E05	<p>HU08: Como supervisor quiero poder visualizar reportes en tiempo real de las atenciones</p>	<p>1. Generar reportes en tiempo real cantidad de atenciones.</p>

realizadas, cantidad, tipos, por laboratorio, horas uso, sede o filial y uso de espacio.	<ol style="list-style-type: none"> 2. Generar reportes en tiempo real de tipos de atenciones. 3. Generar reportes por laboratorio. 4. Generar reportes semanales de horas uso. 5. Generar reportes de uso de espacio.
HU09: Como técnico quiero poder visualizar reportes en tiempo real de las atenciones realizadas, cantidad, tipos, por laboratorio, horas uso, sede o filial.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generar reportes en tiempo real cantidad de atenciones. 2. Generar reportes en tiempo real de tipos de atenciones. 3. Generar reportes por laboratorio. 4. Generar reportes semanales de horas uso.

*Tabla 09 – Historias de usuario
Fuente propia*

• **Requerimientos funcionales y no funcionales.**

FUNCIONALES	NO FUNCIONALES
a) Gestión de Usuarios y configuraciones.	a) Seguridad
b) Configuración modulo sede o filial	b) Rendimiento
c) Registro de Atenciones	c) Disponibilidad
d) Seguimiento y Control de Atenciones	d) Usabilidad
e) Visualización Reportes y Análisis	e) Escalabilidad
f) Capacitación y Soporte	f) Mantenibilidad
	g) Cumplimiento Normativo
	h) Compatibilidad

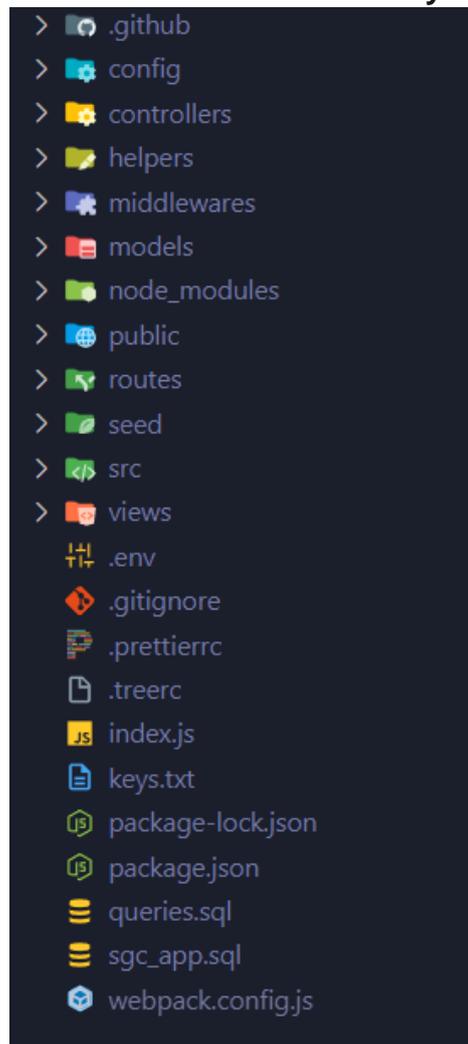
*Tabla 10 – Requerimientos funcionales y no funcionales
Fuente propia*

3.2.2.2 Fase II: Diseño y desarrollo del Sistema Web

- **ARQUITECTURA**

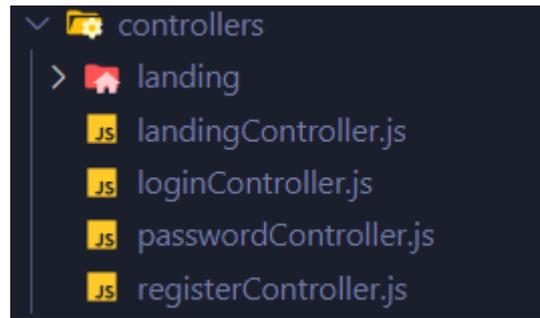
El sistema utilizando es el patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador) con Node.js, Express, y MySQL el cual implica estructurar la aplicación en tres componentes principales que trabajan juntos para separar responsabilidades, mejorar la organización y facilitar el mantenimiento.

FIGURA 6 – Estructura de folders y archivos



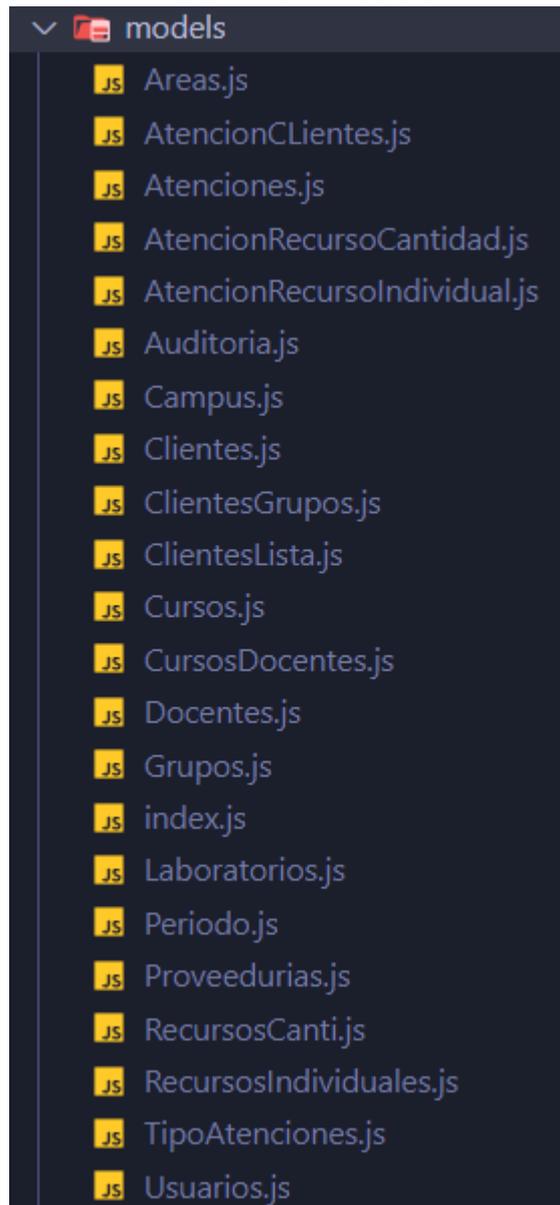
Fuente Visual Studio Code

FIGURA 7 – Controlador



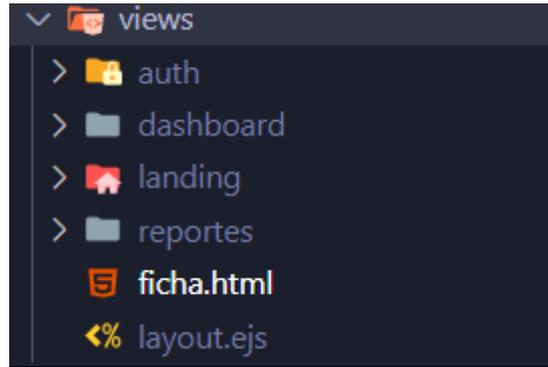
Fuente Visual Studio Code

FIGURA 8 – Modelo



Fuente Visual Studio Code

FIGURA 9 – Vista



Fuente Visual Studio Code

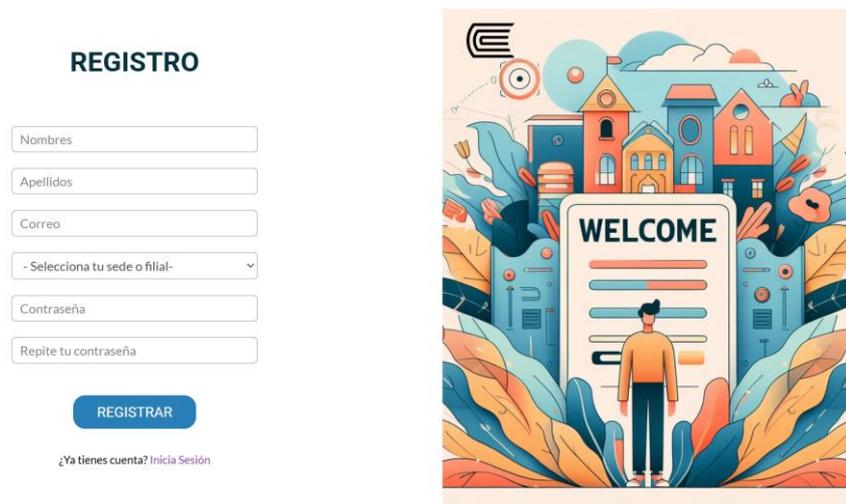
- **INTERFACES**

ID: HU-01

a) Descripción:

" Como técnico quiero regístrame al sistema según la sede o filial, área, proveeduría y rol, para garantizar una correcta clasificación de los datos operativos."

FIGURA 10 – Registro



Fuente – Elaboración propia

b) Planificación del sprint

Duración del Sprint:

2 semanas (10 días hábiles).

Definición de Hecho (Definition of Done):

- La funcionalidad debe estar completamente implementada y probada.
- La interfaz debe cumplir con las necesidades de usabilidad definidas en los criterios de aceptación.
- La base de datos debe almacenar correctamente los registros realizados.
- El Product Owner debe validar la funcionalidad en la Revisión del Sprint.

TAREA	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
Crear wireframe del formulario de registro	Diseñador UI/UX	1 días
Configurar el modelo de base de datos	Desarrollador Backend	1 días
Crear API de registro de usuarios	Desarrollador Backend	3 días
Integrar backend con Frontend	Desarrollador Fullstack	3 días
Validar los datos ingresados	QA/Tester	2 día
Probar la funcionalidad	QA/Tester	2 días
Realizar ajustes según feedback	Equipo Scrum	1 día

*Tabla 11 – Tareas sprint ID:HU01
Fuente propia*

c) Diseño de base de datos

FIGURA 11 – Tabla Usuarios

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
campusId	int(11)	NO	MUL	NULL	
areald	int(11)	NO	MUL	NULL	
proveedurald	int(11)	NO	MUL	NULL	
nombres	varchar(255)	NO		NULL	
apellidos	varchar(255)	NO		NULL	
email	varchar(255)	YES		NULL	
password	varchar(255)	NO		NULL	
img	text	YES		NULL	
status	tinyint(1)	NO		0	
activate	tinyint(1)	NO		0	
token	varchar(255)	YES		NULL	
rol	varchar(10)	NO		NULL	
fechaRegistro	datetime	NO		NULL	

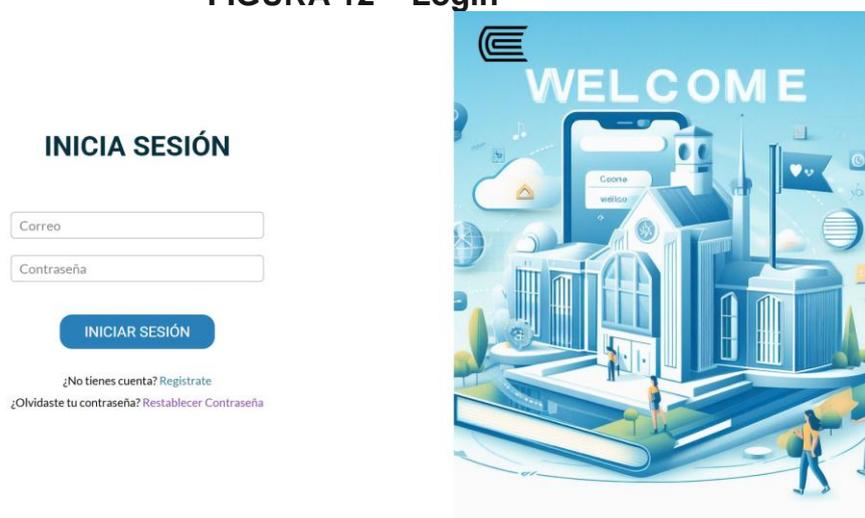
Fuente – Mysql

ID: HU-02

a) Descripción:

" Como técnico, quiero poder iniciar sesión para acceder al sistema y gestionar mis tareas de forma personalizada."

FIGURA 12 – Login



Fuente - Elaboración propia

b) Planificación del sprint

Duración del Sprint:

1 semana (5 días hábiles).

Definición de Hecho (Definition of Done):

- La funcionalidad de inicio de sesión debe estar completamente implementada, probada y validada por el Product Owner.
- La contraseña debe estar protegida mediante hashing.
- El sistema debe manejar sesiones seguras.

TAREA	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
Crear wireframe del formulario de login	Diseñador UI/UX	1 día
Configurar tabla de usuarios en la base de datos	Desarrollador Backend	1 días
Implementar API de autenticación	Desarrollador Backend	2 días
Crear la interfaz de inicio de sesión	Desarrollador Frontend	2 días
Validar y probar la funcionalidad	QA/Tester	1 días
Realizar ajustes según feedback	Equipo Scrum	1 día

Tabla 12 – Tareas sprint ID:HU02

Fuente – Elaboración propia

c) Base de datos

FIGURA 13 – Tabla Usuarios

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
campusId	int(11)	NO	MUL	NULL	
areald	int(11)	NO	MUL	NULL	
proveeduriald	int(11)	NO	MUL	NULL	
nombres	varchar(255)	NO		NULL	
apellidos	varchar(255)	NO		NULL	
email	varchar(255)	YES		NULL	
password	varchar(255)	NO		NULL	
img	text	YES		NULL	
status	tinyint(1)	NO		0	
activate	tinyint(1)	NO		0	
token	varchar(255)	YES		NULL	
rol	varchar(10)	NO		NULL	
fechaRegistro	datetime	NO		NULL	

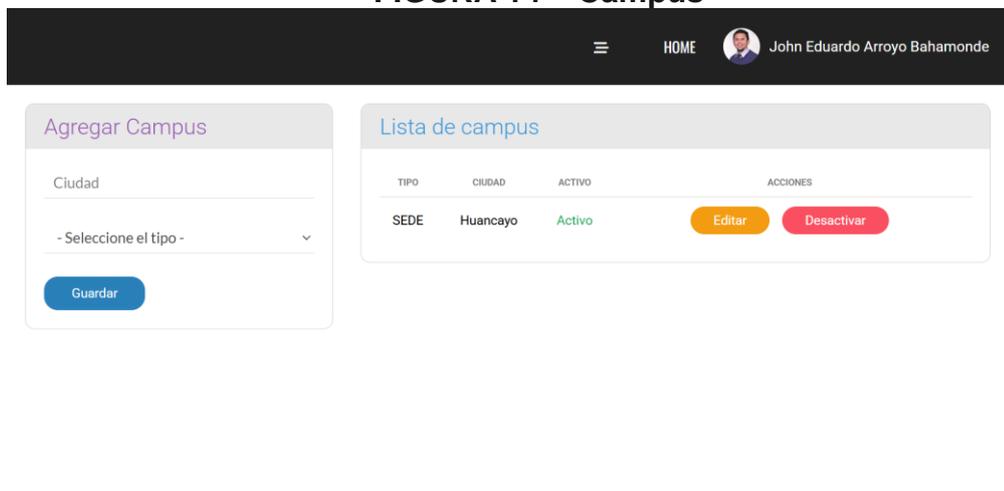
Fuente – Mysql

ID: HU-03

a) Descripción:

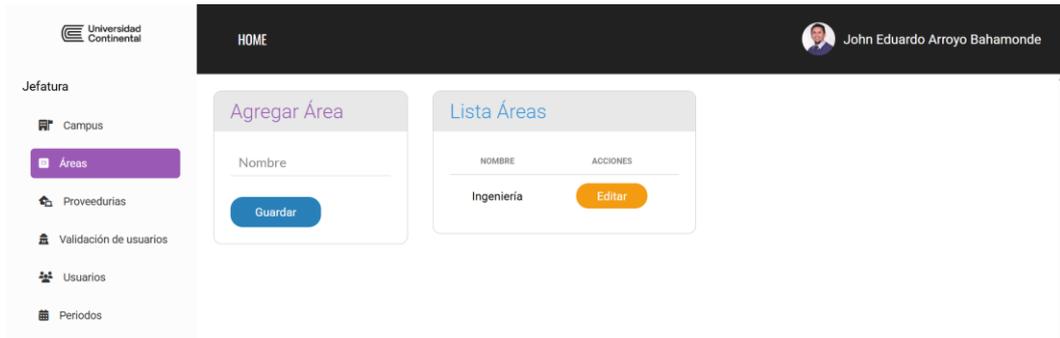
"Como supervisor quiero poder crear y gestionar campus, áreas, proveedurías, validar usuarios, periodos, tipo de atenciones y visualización de reportes, para garantizar una correcta clasificación de los datos operativos."

FIGURA 14 – Campus



Fuente – Elaboración propia

FIGURA 15 – Áreas



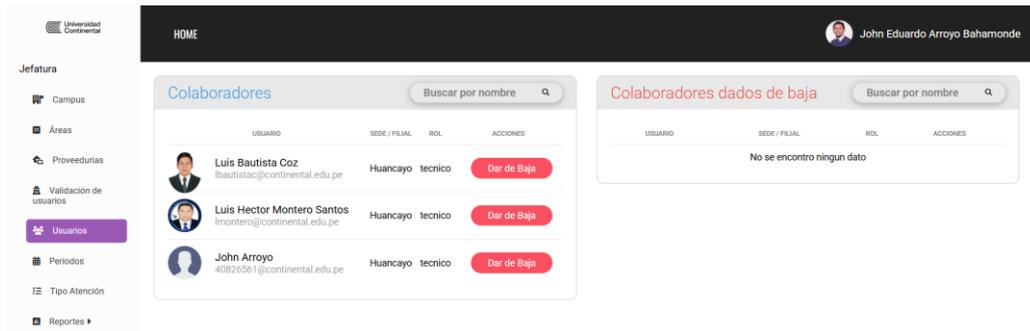
Fuente – Elaboración propia

FIGURA 16 – Proveedurías



Fuente – Elaboración propia

FIGURA 17 – Colaboradores



Fuente – Elaboración propia

FIGURA 18 – Periodos

Agregar Periodo

Código - ejem: 2022-10

dd/mm/aaaa

dd/mm/aaaa

Guardar

Periodos añadidos

CÓDIGO	FECHA INICIO	FECHA FINAL	ACCIONES
2025-10	sáb, 15 mar 2025	mié, 30 jul 2025	Editar
2025-00	mié, 1 ene 2025	vie, 14 mar 2025	Editar
2024-20	mié, 31 jul 2024	lun, 30 dic 2024	Editar
2024-10	vie, 15 mar 2024	mié, 31 jul 2024	Editar
2024-00	dom, 31 dic 2023	jue, 14 mar 2024	Editar

Fuente – Elaboración propia

FIGURA 19 – Tipo de atención

Agregar Tipo de Atención

Nombre

Insertar el código HTML desde 'Fontawesome' ingresando en el siguiente link:

LINK

Link Icono

Descripción

Guardar

Tipo Atenciones añadidas

NOMBRE	ICONO	DESCRIPCIÓN	ACCIONES
Regular Académico		Atención de cursos con horario académico programado en todo el semestre	Editar
Reserva		Reserva de ambiente	Editar
Horas Libres		Solicitud de uso de ambiente y recursos a solicitud de uno o mas estudiantes	Editar
Préstamo de recursos		Préstamo de recursos de una proveeduría para uso externo bajo solicitud	Editar
No asistió		Cuando no se llega a realizar alguna clase académica programada en el ciclo académico.	Editar

Fuente – Elaboración propia

FIGURA 20 – Graficos Reportes

ATENCIONES 2025-10

TOTAL ATENCIONES REALIZADAS

800
700
600
500
400
300
200
100
0

Huancayo

Regular Académico
Reserva
Horas Libres
Préstamo de recursos
No asistió
Total Atenciones realizadas

TOTAL DE ATENCIONES REALIZADAS
766

TOTAL ESTUDIANTES ATENDIDOS
0

TOTAL ESTUDIANTES ATENDIDOS

1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0

Huancayo

Regular Académico
Reserva
Horas Libres
Préstamo de recursos
No asistió
Total Estudiantes atendidos

Fuente – Elaboración propia

b) Planificación del sprint

Duración del Sprint:

3 semanas (15 días hábiles).

Definición de Hecho (Definition of Done):

- Las funcionalidades de creación, gestión y visualización están completas y probadas.
- La información se registra de manera adecuada y segura en la base de datos.
- Las interfaces son claras y funcionales para el usuario supervisor.
- Todas las acciones son registradas con control de permisos.

TAREA	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
Crear wireframes y prototipos de las interfaces	Diseñador UI/UX	2 días
Configurar tablas necesarias en la base de datos	Desarrollador Backend	3 días
Crear endpoints para la gestión de cada módulo	Desarrollador Backend	6 días
Diseñar y desarrollar las interfaces de gestión	Desarrollador Frontend	7 días
Implementar la funcionalidad de visualización de reportes	Desarrollador Backend/Frontend	5 días
Validar la funcionalidad (pruebas integrales)	QA/Tester	3 días
Revisión y ajustes según feedback del equipo	Equipo Scrum	2 días

Tabla 13 – Tareas sprint ID:HU03

Fuente – Elaboración propia

c) Base de datos

FIGURA 21 – Tabla Campus

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
tipo	varchar(255)	NO		NULL	
ciudad	varchar(255)	NO		NULL	
status	tinyint(1)	NO		NULL	

Fuente – Mysql

FIGURA 22 – Tabla Áreas

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
nombre	varchar(255)	NO		NULL	

Fuente – Mysql

FIGURA 23 – Tabla Proveedurías

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
campusId	int(11)	NO	MUL	NULL	
areald	int(11)	NO	MUL	NULL	
nombre	varchar(255)	NO		NULL	

Fuente – Mysql

FIGURA 24 – Tabla Periodos

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
codigo	varchar(255)	NO		NULL	
fInicio	date	NO		NULL	
fFinal	date	NO		NULL	

Fuente – Mysql

FIGURA 25 – Tabla Tipo de Atención

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
nombre	varchar(40)	NO		NULL	
descripcion	varchar(255)	NO		NULL	
icono	varchar(100)	NO		NULL	

Fuente – Mysql

ID: HU-04

a) Descripción:

"Como técnico quiero poder registrar y configurar laboratorios, docentes, cursos, alumnos y recursos, para garantizar una correcta clasificación de los datos operativos."

FIGURA 26 – Laboratorios

The screenshot displays the 'Laboratorios' management interface. On the left is a sidebar with navigation options: Jefatura, Campus, Áreas, Provedurias, Validación de usuarios, Usuarios, Períodos, Tipo Atención, Reportes, Sede - Filial (Laboratorios, Docentes, Cursos, Registro de alumnos), and Laboratorios (highlighted). The main content area is titled 'HOME' and shows the user 'John Eduardo Arroyo Bahamonde'. The 'Agregar un laboratorio' form includes fields for Nombre, Número de Puerta, Código, and Descripción, along with a 'Guardar' button. The 'Laboratorios Añadidos' table lists existing laboratories with columns for Nombre, Icono, Código, In. Puerta, Descripción, and Acciones (Editar).

NOMBRE	ICONO	CODIGO	IN. PUERTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES
Redes y Software Avanzado	📡	S01L01LA24	J301	Laboratorio de especialidad EAP Ingeniería de Sistemas e Informática	Editar
Innovación y Conocimiento del Consumidor	📱	S01L01LA45	J402	Laboratorio de especialidad EAP Empresarial	Editar
Externo	👤	Sin Código	Sin N	Esta opción se usa cuando se realice préstamo de equipamiento y su uso será externo	Editar
Innovacion B	📡	S01L01LA45	J402-	Lado B	Editar

Fuente – Elaboración propia

FIGURA 27 – Docentes

The screenshot displays the 'Docentes' management interface. On the left is a sidebar with navigation options: Jefatura, Campus, Áreas, Provedurias, Validación de usuarios, Usuarios, Períodos, Tipo Atención, Reportes, Sede - Filial (Laboratorios, Docentes (highlighted), Cursos, Registro de alumnos), and Laboratorios. The main content area is titled 'HOME' and shows the user 'John Eduardo Arroyo Bahamonde'. The 'Agregar Docentes' form includes fields for DNI, Nombres, Apellidos, Correo, and Telefono / Movil, along with a 'Guardar' button. The 'Lista Docentes' table lists existing teachers with columns for Nombre, Apellidos, DNI, Email, Teléfono, and Acciones (Editar).

NOMBRE	APELLIDOS	DNI	EMAIL	TELÉFONO	ACCIONES
Jorge Asencio	Sifuentes Lopez	41089450	jsifuentes@continental.edu.pe	954477820	Editar
Job Daniel	Gamarra Moreno	19914381	dgamarra@continental.edu.pe	964645544	Editar
Giancarlo	Condori Torres	40060218	gcondori@continental.edu.pe	954602746	Editar
Guillermo Eduardo	Peña García	43111949	gpeña@continental.edu.pe	964733868	Editar
Miguel	Tupac Yupanqui	20046573	mtupac@continental.edu.pe	964608833	Editar
Jorge Alfredo	Guevara Jimenez	07344805	jguevara@continental.edu.pe	990154174	Editar
Josep	Cargol Noguear	00575316	jcargol@continental.edu.pe	999707090	Editar
Javier Fernando	Fernandez Silva	47508890	jfernandez@continental.edu.pe	5115868154	Editar

Fuente – Elaboración propia

FIGURA 28 –Cursos

HOME John Eduardo Arroyo Bahamonde

Agregar Curso

Nombre del curso

NRC

- Selecciones Sede / Filial -

Lista de Matriculados
 Lista de Grupos

Agregar Docente

Guardar

Lista Cursos Huanayo Ingenier Redes

Buscar por NRC

NRC	NOMBRE	TIPO	ACCIONES
27555	PROCESOS Y SISTEMAS DE SUMINISTROS	Lista de matriculados	Editar
29888	CONMUTACIÓN Y ENRUTAMIENTO	Lista de matriculados	Editar
29893	DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS	Lista de matriculados	Editar
18207	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA	Lista de matriculados	Editar
18209	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA	Lista de matriculados	Editar
20808	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA	Lista de matriculados	Editar
33697	MODELADO DE NEGOCIOS	Lista de matriculados	Editar
18206	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA	Lista de matriculados	Editar

Siguiente >

Fuente – Elaboración propia

FIGURA 29 – Lista de Matriculados

HOME John Eduardo Arroyo Bahamonde

SGC - Agregar Lista de Matriculados

27555 - PROCESOS Y SISTEMAS DE SUMINISTROS

Retornar

Agregar Individualmente

DNI

Nombres

Apellidos

Guardar

Agregar mediante excel

Puede guiarse del siguiente archivo [ARCHIVO](#)

Seleccionar archivo Sin archivo...ccionados

Subir Archivo

Lista de Alumnos

DNI	NOMBRES	APELLIDOS
Ningun alumno agregado		

Fuente – Elaboración propia

FIGURA 30 – Recursos

HOME John Eduardo Arroyo Bahamonde

SGC - Recursos Individuales

Agregar **Retornar**

Lista de Recursos cursos Huanayo Ingenieria Redes e Innovac

Buscar por código

NOMBRE	MARCA	MODELO	DESCRIPCION	CÓDIGO	ACCIONES
Equipo docente J482	HP	HP-PROONE-400-G4	TECLADO + MOUSE MAS ACCESORIOS	8T002769	editar
Pantalla Interactiva	Optoma	DA0PLU6R6K	TECLADO + MOUSE + LAPIZ	ED100243	editar
Microfono de mano	Shure	SM58	Microfono inalambrico de mano	ED100003	editar
Laptop Predator H700	ACER	Predator H700	Laptop + cargador	EC100003	editar
Oculus Touch Control	Oculus	Touch Control	Mandos + Sensores	ED006578	editar
Oculus Rift	Oculus	Rift	Gafas + Sensor + Mando	ED006002	editar
Laptop Alienware	DELL	ALIENWARE	Laptop + cargador	EC010621	editar
Microfono de Viesha	AKG	AKG	Microfo de vincha	ED100248	editar

Fuente – Elaboración propia

b) Planificación de sprint:

Duración del Sprint:

3 semanas (15 días hábiles).

Definición de Hecho (Definition of Done):

- Las funcionalidades de registro y configuración están completas y probadas.
- Las relaciones entre laboratorios, docentes, cursos, alumnos y recursos están correctamente implementadas en la base de datos.
- Las interfaces son intuitivas y funcionales.
- Toda la información es verificada previamente antes de ser ingresada en la base de datos.

TAREA	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
Crear wireframes y prototipos de las interfaces	Diseñador UI/UX	3 días
Configurar tablas necesarias en la base de datos	Desarrollador Backend	3 días
Crear endpoints para la gestión de cada módulo	Desarrollador Backend	5 días
Diseñar y desarrollar las interfaces	Desarrollador Frontend	7 días
Validar la funcionalidad (pruebas integrales)	QA/Tester	3 días
Revisión y ajustes según feedback del equipo	Equipo Scrum	2 días

Tabla 14 – Tareas sprint ID:HU04

Fuente – Elaboración propia

c) Base de datos

FIGURA 31 – Tabla Laboratorios

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
nombre	varchar(255)	NO		NULL	
descripcion	varchar(255)	NO		NULL	
puertaNum	varchar(5)	NO		NULL	
codigo	varchar(15)	NO		NULL	
status	tinyint(1)	NO		1	
icono	varchar(100)	NO		NULL	
campusId	int(11)	NO	MUL	NULL	
areald	int(11)	NO	MUL	NULL	
proveeduriald	int(11)	NO	MUL	NULL	

Fuente – Mysql

FIGURA 32 – Tabla Docentes

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
dni	varchar(8)	NO		NULL	
nombres	varchar(50)	NO		NULL	
apellidos	varchar(50)	NO		NULL	
email	varchar(50)	NO		NULL	
telefono	varchar(15)	YES		NULL	

Fuente – Mysql

FIGURA 33 – Tabla Cursos

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
nrc	varchar(5)	NO		NULL	
nombre	varchar(100)	NO		NULL	
periodold	int(11)	NO	MUL	NULL	
campusId	int(11)	NO	MUL	NULL	
areald	int(11)	NO	MUL	NULL	
proveeduriald	int(11)	NO	MUL	NULL	
tipo	tinyint(1)	NO		NULL	
status	tinyint(1)	NO		1	

Fuente – Mysql

FIGURA 34 – Tabla Alumnos

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
dni	varchar(8)	NO		NULL	
nombres	varchar(50)	NO		NULL	
apellidos	varchar(60)	NO		NULL	

Fuente – Mysql

FIGURA 35 – Tabla Alumnos

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
nombre	varchar(100)	NO		NULL	
marca	varchar(100)	NO		NULL	
modelo	varchar(100)	NO		NULL	
descripcion	varchar(255)	NO		NULL	
codigo	varchar(20)	NO		NULL	
status	tinyint(1)	NO		1	
incidencia	tinyint(1)	NO		1	
proveeduriaId	int(11)	NO	MUL	NULL	

Fuente – Mysql

ID: HU-05

a) Descripción:

"Como técnico, quiero registrar una atención realizada, agregando equipos y/o clientes, para que quede documentada en el sistema y se pueda consultar en el futuro."

FIGURA 36 – Registro de atención

The screenshot shows a web application interface for 'Atención - Ficha' (Attention - Card) under the 'Regular Académico - Redes y Software Avanzado' category. The interface includes a sidebar menu with options like 'Jefatura', 'Campus', 'Áreas', 'Provedurias', 'Validación de usuarios', 'Usuarios', 'Periodos', 'Tipo Atención', 'Reportes', 'Sede - Filial', 'Laboratorios', 'Docentes', 'Cursos', 'Registro de alumnos', and 'Recursos'. The main content area contains several form sections: 'Agregar Curso' with a search bar for 'NRC' and fields for 'Curso' and 'Docente'; 'Recursos Individuales' with a search bar for 'Buscar recurso por código' and a table with columns 'NOMBRE', 'CANTIDAD', 'OBSERVACIONES', and 'ACCIONES'; 'Recursos Por Cantidad' with a search bar for 'Buscar recurso por nombre' and a similar table; 'Título de práctica' with a text input field 'Ingresa el título de la práctica'; 'Clientes' with a search bar for 'Buscar cliente por DNI' and a table with columns 'DNI', 'APELLIDOS Y NOMBRES', and 'ACCIONES'; and 'Fecha - Hora' with date and time pickers. A 'Crear Ficha' button is located at the bottom of the form.

Fuente – Elaboración propia

b) Planificación de sprint:

Duración del Sprint:

Duración del Sprint: 2 semanas (10 días hábiles).

Objetivo del Sprint: Crear un módulo funcional que permita a los técnicos registrar atenciones realizadas, vinculando equipos y/o clientes, y consultarlas en el futuro.

Definición de Hecho (Definition of Done):

- Funcionalidad de registro de atenciones implementada y probada.
- Relación entre atenciones, equipos y clientes correctamente establecida en la base de datos.
- Interfaces de usuario diseñadas y probadas para ser intuitivas y funcionales.
- Sistema probado y validado por QA.

TAREA	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
Crear wireframes y prototipos de la interface de atención	Diseñador UI/UX	2 días
Diseño estructural de la base de datos para atenciones	Desarrollador Backend	2 días
Crear endpoints para el registro, consulta y búsqueda de atenciones	Desarrollador Backend	3 días
Implementar la interfaz de registro y consulta de atenciones	Desarrollador Frontend	4 días
Validar la funcionalidad (pruebas integrales)	QA/Tester	2 días
Revisión y ajustes según feedback del equipo	Equipo Scrum	1 día

*Tabla 15 – Tareas sprint ID:HU05
Fuente – Elaboración propia*

c) Base de datos

FIGURA 37 – Tabla Atenciones

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
practica	varchar(255)	NO		NULL	
fechaEntrega	datetime	NO		NULL	
fechaRecibe	datetime	YES		NULL	
observacion	varchar(255)	YES		NULL	
status	tinyint(4)	NO		0	
kursold	int(11)	NO	MUL	NULL	
usuarioldEntrega	int(11)	NO	MUL	NULL	
usuarioldRecibe	int(11)	YES	MUL	NULL	
laboratoriold	int(11)	NO	MUL	NULL	
periodold	int(11)	NO	MUL	NULL	
tipoAtencionId	int(11)	NO	MUL	NULL	

Fuente – Mysql

FIGURA 38 – Tabla Atencion_Clientes

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
atencionId	int(11)	NO	PRI	NULL	
clienteld	int(11)	NO	PRI	NULL	

Fuente – Mysql

FIGURA 39 – Tabla Atencion_Recursos

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
atencionId	int(11)	NO	PRI	NULL	
recursold	int(11)	NO	PRI	NULL	
cantidad	int(11)	NO		NULL	
observaciones	varchar(255)	YES		NULL	

Fuente – Mysql

ID: HU-06, HU-07

a) Descripción:

"Como supervisor, quiero consultar el historial de atenciones de un equipo para ver todas las fichas previas realizadas."

"Como técnico, quiero consultar el historial de atenciones de un equipo para ver todas las fichas previas realizadas."

FIGURA 40 – Historial Atenciones

TIPO	LAB	NRC - CURSO	DOCENTE	FECHA INICIO	HORA INICIO	TÉCNICO	ACCIONES
Regular Académico	Redes y Software Avanzado	32784 - REDES DE COMPUTADORES	Giancarlo Condoni Torres	lun, 26 may 2025	08:30 p. m.	Luis Bautista Coz	ver
Regular Académico	Redes y Software Avanzado	36752 - CONMUTACIÓN Y ENRUTAMIENTO	Giancarlo Condoni Torres	lun, 26 may 2025	07:00 p. m.	Luis Bautista Coz	ver
Regular Académico	Innovación y Conocimiento del Consumidor	18986 - PROCESOS Y SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN	Shirley Zoila CARPENA POMALAZA	lun, 26 may 2025	05:27 p. m.	John Eduardo Arroyo Bahamonde	ver
Regular Académico	Redes y Software Avanzado	29888 - CONMUTACIÓN Y ENRUTAMIENTO	Giancarlo Condoni Torres	lun, 26 may 2025	02:06 p. m.	John Eduardo Arroyo Bahamonde	ver
Regular Académico	Innovación y Conocimiento del Consumidor	27555 - PROCESOS Y SISTEMAS DE SUMINISTROS	Shirley Zoila CARPENA POMALAZA	lun, 26 may 2025	02:06 p. m.	John Eduardo Arroyo Bahamonde	ver
Regular Académico	Innovación y Conocimiento del Consumidor	20765 - TALLER DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO 1	Cinthia Natali ORTIZ ROJAS	lun, 26 may 2025	12:00 p. m.	Luis Hector Montero Santos	ver
Regular Académico	Redes y Software Avanzado	18207 - INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA	Maria Gabriela CAMBORDA ZAMUDIO	lun, 26 may 2025	12:00 p. m.	Luis Hector Montero Santos	ver
Regular Académico	Innovación y Conocimiento del Consumidor	20768 - TALLER DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO 1: FUNDAMENTOS Y TEORÍA	Fressia Ruth SANTIVÁÑEZ MORMONTOY	lun, 26 may 2025	10:20 a. m.	Luis Bautista Coz	ver

Fuente – Elaboración propia

Criterios de Aceptación:

- El sistema debe permitir buscar una ficha de atención por su nrc.
- Debe mostrar todas las atenciones realizadas en orden cronológico.
- Cada atención debe mostrar detalles como fecha, curso, practica, recursos y el técnico que la realizó.
- El historial debe ser accesible solo a supervisores y técnicos autenticados.

b) Planificación de sprint:

Duración del Sprint:

2 semanas (10 días hábiles).

Definición de Hecho (Definition of Done):

- El historial de atenciones está completamente funcional y probado.

- La interfaz para búsqueda y consulta es clara e intuitiva.
- Los datos se presentan en orden cronológico y con filtros aplicables.
- La funcionalidad está validada con pruebas unitarias y de integración.

TAREA	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
Crear wireframes y prototipos de la interface	Diseñador UI/UX	2 días
Diseñar la consulta SQL para recuperar atenciones por equipo	Desarrollador Backend	1 días
Crear el endpoint para obtener el historial de atenciones	Desarrollador Backend	2 días
Diseñar e implementar la interfaz de consulta	Desarrollador Frontend	4 días
Implementar la autenticación y validación de roles (supervisor)	Desarrollador Backend	2 días
Probar la funcionalidad con distintos escenarios	QA/Tester	2 días
Revisión y ajustes según feedback del equipo	Equipo Scrum	1 días

*Tabla 16 – Tareas sprint ID:HU06, ID:HU07
Fuente – Elaboración propia*

c) Base de datos

Basado en el ORM con express y sequelize

```
const ficha = await Atenciones.findOne({
  where: {
    id,
  },
  include: [
    {
      model: Laboratorios,
    },
    {
      model: Cursos,
      include: [
        {
          model: Docentes,
```

```
    },  
  ],  
},  
{  
  model: RecursosIndividuales,  
},  
{  
  model: RecursosCantidad,  
},  
{  
  model: Clientes,  
},  
},  
});
```

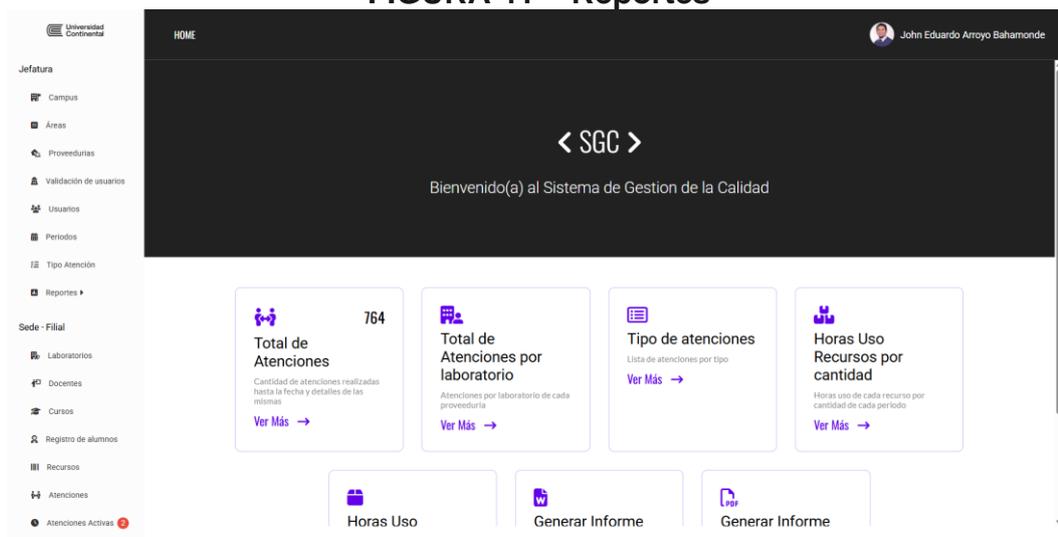
ID: HU-08, HU09

a) Descripción:

"Como supervisor quiero poder visualizar reportes en tiempo real de las atenciones realizadas, cantidad, tipos, por laboratorio, horas de uso, sede o filial y uso de espacio."

"Como técnico quiero poder visualizar reportes en tiempo real de las atenciones realizadas, cantidad, tipos, por laboratorio, horas uso, sede o filial."

FIGURA 41 – Reportes



Fuente – Elaboración propia

b) Planificación de sprint:

Duración del Sprint:

2 semanas (10 días hábiles).

Definición de Hecho (Definition of Done):

- La funcionalidad de reportes es accesible, probada y lista para el despliegue.
- Los datos son precisos y se visualizan correctamente con gráficos y tablas.
- Filtros y parámetros dinámicos funcionan según lo esperado.
- La seguridad y autenticación están implementadas correctamente.

TAREA	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
Crear wireframes y prototipos de la interface	Diseñador UI/UX	2 días
Diseñar y optimizar consultas SQL para los reportes	Desarrollador Backend	3 días
Crear los endpoints para recuperar datos del backend	Desarrollador Backend	2 días
Implementar la visualización de reportes con gráficos y tablas	Desarrollador Frontend	4 días
Configurar actualizaciones en tiempo real	Desarrollador Backend / Frontend	2 días
Realizar pruebas de rendimiento y usabilidad	QA/Tester	2 días
Revisión y ajustes según feedback del equipo	Equipo Scrum	1 día

Tabla 17 – Tareas sprint ID:HU08, ID:HU09
Fuente – Elaboración propia

c) Base de datos

Basado en el ORM con express y sequelize

```
const labs = await db.query(  
  `SELECT b.id, b.nombre, COUNT(a.laboratorioId) AS total FROM  
atenciones a RIGHT JOIN laboratorios b ON a.laboratorioId = b.id  
WHERE a.periodoId = ${req.periodoId} AND b.proveedurId =  
${proveedurId} GROUP BY a.laboratorioId`,  
  { type: Sequelize.QueryTypes.SELECT }  
);
```

```
const atenciones = await db.query(  
  `SELECT b.id, c.campusId, c.areaId, c.proveedurId,  
COUNT(a.tipoAtencionId) AS tipo, b.nombre FROM atenciones a INNER  
JOIN tipo_atenciones b ON a.tipoAtencionId = b.id INNER JOIN  
laboratorios c ON a.laboratorioId = c.id WHERE a.periodoId =  
${req.periodoId} AND c.campusId = ${campus} AND c.areaId = ${area}  
AND c.proveedurId = ${proveedurId} GROUP BY a.tipoAtencionId`,  
  { type: Sequelize.QueryTypes.SELECT }  
);  
const weeksData = await Promise.all(  
  weeks.map(async w => {  
    return await db.query(  
      `SELECT WEEK(a.fechaEntrega) AS week, d.id,  
SUM(TIMESTAMPDIFF(MINUTE, a.fechaEntrega, a.fechaRecibe)) AS minutos  
FROM atenciones a INNER JOIN laboratorios b ON a.laboratorioId =  
b.id INNER JOIN atencion_recurso_cantidades c ON a.id = c.atencionId  
INNER JOIN recursos_cantidades d ON c.recursoId = d.id WHERE  
a.periodoId = ${req.periodoId} AND b.campusId = ${campus} AND  
b.areaId = ${area} AND b.proveedurId = ${proveedurId} AND  
WEEK(a.fechaEntrega) = ${w.week} GROUP BY d.id`,  
      { type: Sequelize.QueryTypes.SELECT }  
    );  
  })  
);
```

3.2.2.3 Fase IV: Pruebas y Validación

a) HU01: Como técnico quiero regístrame al sistema según la sede o filial, área, proveeduría y rol.

- **Objetivo**

Validar que la funcionalidad de registro satisface los criterios de aceptación establecidos, asegurando que el

sistema permita a los técnicos registrarse correctamente, con validaciones adecuadas y almacenamiento correcto en la base de datos.

- **Actividades del Equipo**

ROL	TAREA
Scrum Master	Supervisa el proceso y elimina impedimentos
Equipo de Desarrollo	Corrige errores detectados.
QA Tester	Ejecuta pruebas y asegura que la funcionalidad cumple con los requisitos.
Product Owner	Aprueba los resultados de las pruebas.

*Tabla 18 – Equipo de pruebas HU01
Fuente – Elaboración propia*

- **Tipos de Pruebas**

TIPO	EJECUCIÓN
Pruebas Funcionales	Verificar que la funcionalidad cumple con los criterios de aceptación. <ul style="list-style-type: none"> • Validación de campos obligatorios. • Validación de conformidad del correo. • Almacenamiento correcto de la información en la DB.
Pruebas de Integración	Analizar el funcionamiento conjunto entre la interfaz de usuario (frontend), la lógica del servidor (backend) y su conexión con el sistema de almacenamiento de datos.
Pruebas de Usabilidad	Verificar que la interfaz del formulario de registro esté diseñada de manera clara y comprensible para facilitar su uso por parte del usuario.
Pruebas de Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar que las contraseñas estén guardadas de forma cifrada. • Comprobar que no haya vulnerabilidades como SQL Injection.
Pruebas de Rendimiento	Evaluar el tiempo de respuesta del sistema durante el registro.

*Tabla 19 – Tipo de pruebas HU01
Fuente – Elaboración propia*

- **Plan de Pruebas**

ID	TIPO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO
----	------	-------------	--------------------

TC01	Funcional	Completar todos los campos obligatorios y enviar el formulario.	Registro exitoso con mensaje de confirmación.
TC02	Funcional	Dejar un campo obligatorio vacío (ej. sede o correo).	Presentar una notificación de advertencia que informe al usuario que el campo debe ser completado obligatoriamente.
TC03	Funcional	Ingresar un correo ya registrado.	Desplegar un aviso que informe al usuario que el correo electrónico ingresado ya se encuentra registrado.
TC04	Funcional	Ingresar una contraseña menor a 8 caracteres.	Mostrar mensaje indicando que la contraseña no cumple los requisitos.
TC05	Integración	Enviar datos desde el formulario del frontend y verificar que lleguen al backend.	Backend recibe correctamente los datos enviados.
TC06	Integración	Registrar un técnico y verificar que los datos se guarden en la base de datos.	Datos correctamente almacenados en la tabla tecnicos.
TC07	Usabilidad	Completar el formulario y analizar la experiencia del usuario (claridad de etiquetas, diseño).	El formulario es claro y fácil de entender.
TC08	Seguridad	Enviar datos con caracteres especiales para probar vulnerabilidades (<i>SQL Injection</i>).	El sistema rechaza datos inseguros y protege contra inyecciones de código.
TC09	Seguridad	Verificar que las contraseñas se guarden en la base de datos encriptadas.	Las contraseñas deben estar encriptadas (ej. usando bcrypt).
TC10	Rendimiento	Registrar usuarios de forma concurrente y medir el tiempo de respuesta.	El sistema responde en menos de 1 segundo por usuario.

Tabla 20 –Pruebas HU01
Fuente – Elaboración propia

- **Ejecución de Pruebas**

Postman: Para probar la API de registro.

MYSQL PHPMYADMIN: Verificar que la información se almacene de manera adecuada en la base de datos.

ID	RESULTADO	OBSERVACIONES
TC01	<input checked="" type="checkbox"/>	Registro exitoso al completar todos los campos.

TC02	<input checked="" type="checkbox"/>	El sistema muestra correctamente mensajes de campos obligatorios.
TC03	<input checked="" type="checkbox"/>	El sistema detecta correos duplicados y muestra el mensaje esperado.
TC04	<input checked="" type="checkbox"/>	Mensaje de error por contraseñas débiles mostrado correctamente.
TC05	<input checked="" type="checkbox"/>	El backend recibe los datos enviados desde el frontend.
TC06	<input checked="" type="checkbox"/>	Los datos del técnico se almacenan correctamente en la base de datos.
TC07	<input checked="" type="checkbox"/>	El formulario es intuitivo y fácil de completar según usuarios de prueba.
TC08	<input checked="" type="checkbox"/>	El sistema protege contra inyecciones SQL al enviar datos maliciosos.
TC09	<input checked="" type="checkbox"/>	Las claves de acceso se encuentran cifradas en la base de datos, utilizando el método de verificación bcrypt.
TC10	<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo de respuesta promedio: 0.7 segundos por usuario (bajo prueba de concurrencia).

*Tabla 21 – Ejecución de Pruebas HU01
Fuente – Elaboración propia*

- **Validación del Product Owner**

El Product Owner revisa los resultados de las pruebas y confirma que la funcionalidad cumple con los criterios de aceptación.

Se realiza una demostración de la funcionalidad, destacando cómo el sistema maneja errores, validaciones y datos almacenados.

- **Definición de Hecho (DoD)**

La funcionalidad de registro está terminada y lista para producción si:

- I. Se cumplen todos los criterios de aceptación de la HU01.
- II. Los resultados de las pruebas funcionales, de integración, de seguridad y de rendimiento fueron satisfactorios en todos los casos.
- III. La funcionalidad es aprobada por el Product Owner.
- IV. La documentación técnica está completa.

- **Conclusión**

La funcionalidad de registro fue probada exhaustivamente, cumpliendo con los criterios de aceptación, y está lista para ser desplegada. Cualquier error o mejora detectada se priorizará en el próximo sprint si es necesario.

b) HU02: Como técnico quiero poder iniciar sesión

- **Objetivo**

Validar que la funcionalidad de inicio de sesión cumple con los criterios de aceptación establecidos, garantizando un acceso seguro y funcional al sistema para los técnicos.

- **Actividades del Equipo**

ROL	TAREA
Scrum Master	Supervisa el proceso y elimina impedimentos
Equipo de Desarrollo	Corrige errores detectados.
QA Tester	Ejecuta pruebas y asegura que la funcionalidad cumple con los requisitos.
Product Owner	Aprueba los resultados de las pruebas.

Tabla 22 – Equipo de pruebas HU02

Fuente – Elaboración propia

- **Tipos de Pruebas**

TIPO	EJECUCIÓN
Pruebas Funcionales	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar que el sistema posibilite el inicio de sesión correcto por parte de un técnico. • Asegurar que únicamente los usuarios registrados tengan acceso al sistema.
Pruebas de Integración	Verificar la comunicación y funcionamiento conjunto entre el frontend, backend y la base de datos durante el proceso de inicio de sesión..
Pruebas de Usabilidad	Garantizar que la interfaz para el inicio de sesión sea clara, amigable y de fácil manejo para los usuarios.

Pruebas de Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> Validar que el sistema sea resistente a ataques como SQL Injection o fuerza bruta. Asegurar el manejo seguro de contraseñas (cifradas).
Pruebas de Rendimiento	Evaluar el tiempo de respuesta del sistema bajo diferentes cargas.

Tabla 23 – Tipo de pruebas HU02

Fuente – Elaboración propia

• **Plan de Pruebas**

ID	TIPO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO
TC01	Funcional	Ingresar credenciales válidas y enviar el formulario de inicio de sesión.	El sistema inicia sesión correctamente y redirige al panel principal
TC02	Funcional	Ingresar un correo no registrado y enviar el formulario.	Mostrar mensaje de error: "Usuario no registrado."
TC03	Funcional	Ingresar contraseña incorrecta para un correo válido.	Mostrar mensaje de error: "Credenciales incorrectas."
TC04	Funcional	Dejar algún campo obligatorio vacío (correo o contraseña).	Mostrar mensaje indicando que el campo es obligatorio.
TC05	Integración	Enviar credenciales desde el frontend y verificar la comunicación con el backend.	Backend recibe y valida correctamente las credenciales enviadas.
TC06	Integración	Comprobar que las contraseñas se comparen con las almacenadas en la base de datos (cifradas).	El sistema compara correctamente la contraseña cifrada usando bcrypt.
TC07	Usabilidad	Evaluar la claridad del formulario de inicio de sesión y los mensajes de error.	Los usuarios encuentran la interfaz clara y los mensajes de error comprensibles.
TC08	Seguridad	Probar inyecciones SQL en los campos de inicio de sesión.	El sistema rechaza cualquier entrada maliciosa.
TC09	Seguridad	Intentar múltiples accesos con contraseñas incorrectas (ataque de fuerza bruta).	El sistema bloquea la cuenta temporalmente tras varios intentos fallidos.
TC10	Rendimiento	Simular usuarios iniciando sesión de forma concurrente y medir el tiempo de respuesta.	Tiempo promedio de respuesta menor a 1 segundo por usuario.

Tabla 24 – Pruebas HU02

Fuente – Elaboración propia

- **Ejecución de Pruebas**

- I. **Postman:** Para probar la API de inicio de sesión.
- II. **MySQL Workbench:** Validar las credenciales almacenadas y comparar contraseñas cifradas.
- III. **Selenium:** Automatizar pruebas de la interfaz de inicio de sesión en diferentes navegadores.

ID	RESULTADO	OBSERVACIONES
TC01	<input checked="" type="checkbox"/>	Inicio de sesión exitoso con credenciales válidas.
TC02	<input checked="" type="checkbox"/>	Mensaje de error mostrado correctamente para correos no registrados.
TC03	<input checked="" type="checkbox"/>	Mensaje de error mostrado correctamente para contraseñas incorrectas.
TC04	<input checked="" type="checkbox"/>	Mensajes claros indicando los campos obligatorios.
TC05	<input checked="" type="checkbox"/>	Backend recibe y procesa correctamente las credenciales enviadas.
TC06	<input checked="" type="checkbox"/>	Comparación exitosa de contraseñas cifradas usando bcrypt.
TC07	<input checked="" type="checkbox"/>	Los usuarios califican la interfaz como clara e intuitiva.
TC08	<input checked="" type="checkbox"/>	El sistema protege contra inyecciones SQL.
TC09	<input checked="" type="checkbox"/>	El sistema bloquea la cuenta tras 5 intentos fallidos consecutivos.
TC10	<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo promedio de respuesta: 0.8 segundos bajo prueba de concurrencia con usuarios.

*Tabla 25 – Ejecución de Pruebas HU01
Fuente – Elaboración propia*

- **Validación del Product Owner**

- I. El Product Owner revisa los resultados de las pruebas funcionales y de seguridad.
- II. Se realiza una demostración de cómo funciona la autenticación segura.
- III. Se valida que la funcionalidad cumple con los criterios de aceptación de la HU02.

- **Definición de Hecho (DoD)**

La funcionalidad de inicio de sesión se considera terminada y lista para producción si:

- I. Se cumplen todos los criterios de aceptación de la HU02.
- II. Todas las pruebas funcionales, de integración, seguridad y rendimiento tienen resultados satisfactorios.
- III. La funcionalidad es aprobada por el Product Owner.
- IV. La documentación técnica y los manuales de usuario están completos.

- **Conclusión**

La funcionalidad de inicio de sesión cumple con los requisitos establecidos en la historia de usuario, pasando todas las pruebas definidas y validada por el Product Owner. Está lista para ser desplegada.

c) HU03: Como supervisor quiero poder crear y gestionar campus, áreas, proveedurías, validar usuarios, periodos, tipo de atenciones y visualización de reportes.

- **Objetivo**

Verificar que las funcionalidades de creación, gestión, validación y visualización de reportes para supervisores cumplan con los criterios de aceptación. El objetivo es asegurar que las operaciones son funcionales, seguras y usables, con resultados precisos.

- **Actividades del Equipo**

ROL	TAREA
Scrum Master	Supervisa el proceso y elimina impedimentos
Equipo de Desarrollo	Corrige errores detectados.
QA Tester	Ejecuta pruebas y asegura que la funcionalidad cumple con los requisitos.
Product Owner	Aprueba los resultados de las pruebas.

*Tabla 26 – Equipo de pruebas HU03
Fuente – Elaboración propia*

- **Tipos de Pruebas**

TIPO	EJECUCIÓN
Pruebas Funcionales	Verificar que los supervisores puedan crear y gestionar elementos como campus, áreas, proveedurías, usuarios, periodos, tipos de atenciones y reportes.
Pruebas de Integración	Validar que los módulos interactúan correctamente entre sí (ej., validación de usuarios afecta el acceso a reportes).
Pruebas de Usabilidad	Confirmar que las interfaces son claras y fáciles de usar.
Pruebas de Seguridad	Asegurar que las funcionalidades de gestión están protegidas y son accesibles solo por supervisores.
Pruebas de Rendimiento	Evaluar la capacidad del sistema para manejar grandes volúmenes de datos en la gestión y generación de reportes.

Tabla 27 – Tipo de pruebas HU02

Fuente – Elaboración propia

- **Plan de Pruebas**

- I. Los supervisores pueden crear, modificar y eliminar campus, áreas, proveedurías, usuarios, periodos y tipos de atenciones.
- II. Los supervisores pueden visualizar reportes según filtros definidos.
- III. El sistema restringe funcionalidades de gestión a roles específicos (solo supervisores).

ID	TIPO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO
TC01	Funcional	Crear un campus con datos válidos.	El campus se crea correctamente y aparece en la lista de campus.
TC02	Funcional	Editar un campus existente cambiando el nombre.	El campus se actualiza correctamente en la base de datos.
TC03	Funcional	Eliminar un campus existente.	El campus es eliminado de la lista y la base de datos.
TC04	Funcional	Crear una nueva área vinculada a un campus específico.	El área es creada correctamente y asignada al campus.
TC05	Funcional	Crear una nueva proveeduría con datos válidos.	La proveeduría es creada correctamente y aparece en la lista correspondiente.

TC06	Funcional	Validar un usuario registrado previamente.	El usuario es habilitado para iniciar sesión y usar el sistema.
TC07	Funcional	Crear un nuevo periodo académico y asignarlo a un campus específico.	El periodo es creado correctamente y vinculado al campus indicado.
TC08	Funcional	Crear un nuevo tipo de atención (ej., reparación, mantenimiento).	El tipo de atención es guardado correctamente en el sistema.
TC09	Funcional	Generar un reporte filtrado por campus y tipo de atención.	El reporte incluye solo los datos que cumplen con los filtros aplicados.
TC10	Seguridad	Intentar acceder a las funcionalidades de gestión con un usuario técnico.	El acceso es bloqueado y muestra un mensaje de "Permiso denegado".
TC11	Rendimiento	Generar un reporte con datos de 500 registros en tiempo real.	El reporte se genera en menos de 3 segundos.
TC12	Usabilidad	Evaluar la facilidad de uso del formulario para crear un campus.	Los usuarios califican el formulario como claro e intuitivo.

*Tabla 28 – Pruebas HU03
Fuente – Elaboración propia*

- **Ejecución de Pruebas**

- I. **Postman:** Para probar las APIs de creación y gestión.
- II. **MySQL PHPMYADMIN:** Para verificar la correcta manipulación de datos en la base de datos.
- III. **Selenium:** Para pruebas automatizadas de la interfaz web.

ID	RESULTADO	OBSERVACIONES
TC01	<input checked="" type="checkbox"/>	Campus creado exitosamente y visible en la lista.
TC02	<input checked="" type="checkbox"/>	Campus actualizado correctamente con el nuevo nombre.
TC03	<input checked="" type="checkbox"/>	Campus eliminado de la lista y base de datos.
TC04	<input checked="" type="checkbox"/>	Área creada y vinculada correctamente al campus indicado.
TC05	<input checked="" type="checkbox"/>	Proveeduría añadida correctamente a la lista de proveedurías.
TC06	<input checked="" type="checkbox"/>	Usuario validado correctamente y habilitado para iniciar sesión.
TC07	<input checked="" type="checkbox"/>	Periodo creado exitosamente y asignado al campus.
TC08	<input checked="" type="checkbox"/>	Tipo de atención añadido correctamente al catálogo.

TC09	<input checked="" type="checkbox"/>	Reporte generado con los datos exactos según los filtros aplicados.
TC10	<input checked="" type="checkbox"/>	Acceso bloqueado correctamente para usuarios no autorizados.
TC11	<input checked="" type="checkbox"/>	Reporte generado en 2.5 segundos con 500 registros.
TC12	<input checked="" type="checkbox"/>	Supervisores calificaron los formularios como claros y funcionales.

Tabla 29 – Ejecución de Pruebas HU03

Fuente – Elaboración propia

- **Validación del Product Owner**

- I. Revisión Funcional: El Product Owner revisa cada funcionalidad para confirmar que cumple con los criterios de aceptación.
- II. Feedback: Se recogen sugerencias o ajustes finales antes de dar por concluida la historia.
- III. Demostración: Se realiza una presentación funcional del sistema al Product Owner y stakeholders.

- **Definición de Hecho (DoD)**

La historia de usuario se considera completa si:

- I. Todas las pruebas (funcionales, integración, usabilidad, seguridad y rendimiento) se han superado con éxito.
- II. El Product Owner aprueba la funcionalidad implementada.
- III. Se documenta el uso de las funcionalidades desarrolladas.

- **Conclusión**

La HU03 ha pasado exitosamente las fases de pruebas y validación. Está lista para ser integrada al sistema web y desplegada en el entorno de producción.

d) HU04: Como técnico quiero poder registrar y configurar laboratorios, docentes, cursos, alumnos y recursos

- **Objetivo**

Validar que el sistema permita a los técnicos realizar el registro y configuración de laboratorios, docentes, cursos, alumnos y recursos de manera funcional, eficiente y segura, cumpliendo con los criterios de aceptación definidos.

- **Actividades del Equipo**

ROL	TAREA
Scrum Master	Coordina las actividades del equipo durante las pruebas.
Equipo de Desarrollo	Realiza correcciones según los resultados de las pruebas
QA Tester	Diseña y ejecuta las pruebas para validar la funcionalidad.
Product Owner	Revisa y aprueba los resultados de las pruebas para asegurar que la funcionalidad cumple con los requerimientos.

Tabla 30 – Equipo de pruebas HU04

Fuente – Elaboración propia

- **Tipos de Pruebas**

TIPO	EJECUCIÓN
Pruebas Funcionales	Validar el correcto funcionamiento de las operaciones de registro y configuración de laboratorios, docentes, cursos, alumnos y recursos.
Pruebas de Integración	Verificar que los registros estén relacionados adecuadamente entre sí (por ejemplo, asignar recursos a laboratorios o docentes a cursos).
Pruebas de Usabilidad	Comprobar que las interfaces de usuario sean claras y fáciles de usar.
Pruebas de Seguridad	Garantizar que solo los técnicos autorizados puedan acceder a estas funcionalidades.
Pruebas de Rendimiento	Asegurar que el sistema gestione múltiples registros sin afectaciones en el rendimiento.

Tabla 31 – Tipo de pruebas HU04

Fuente – Elaboración propia

- **Plan de Pruebas**

- I. Los técnicos pueden registrar y configurar laboratorios, docentes, cursos, alumnos y recursos de forma independiente.
- II. Los datos registrados deben aparecer correctamente en las interfaces correspondientes.
- III. El sistema debe validar que los datos ingresados sean correctos y completos.
- IV. Las relaciones entre los elementos (por ejemplo, asignar un curso a un docente) deben ser gestionadas adecuadamente.

ID	TIPO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO
TC01	Funcional	Registrar un laboratorio con datos válidos (nombre, ubicación, etc.).	El laboratorio es registrado y aparece en la lista.
TC02	Funcional	Registrar un docente con información válida (nombre, identificación, correo, etc.).	El docente es registrado y aparece en la lista de docentes.
TC03	Funcional	Registrar un curso asignando un docente previamente registrado.	El curso es registrado y vinculado al docente correspondiente.
TC04	Funcional	Registrar un alumno con datos válidos (nombre, código, curso, etc.).	El alumno es registrado correctamente y aparece en la lista de alumnos.
TC05	Funcional	Registrar un recurso (proyector, equipo de cómputo, etc.) vinculado a un laboratorio.	El recurso es registrado correctamente y vinculado al laboratorio indicado.
TC06	Funcional	Editar un laboratorio existente modificando sus datos.	El laboratorio se actualiza correctamente con los nuevos datos.
TC07	Funcional	Eliminar un curso registrado previamente.	El curso es eliminado de la lista y la base de datos.
TC08	Integración	Asignar un curso a varios alumnos registrados previamente.	Los alumnos son asignados correctamente al curso indicado.
TC09	Seguridad	Intentar registrar un recurso con un usuario no autorizado.	El sistema bloquea el acceso y muestra un mensaje de "Permiso denegado".

TC10	Usabilidad	Evaluar la facilidad de uso del formulario de registro de laboratorios.	Los usuarios califican el formulario como claro e intuitivo.
TC11	Rendimiento	Registrar simultáneamente 40 alumnos en un curso.	El sistema procesa los registros en menos de 3 segundos.

*Tabla 32 –Pruebas HU04
Fuente – Elaboración propia*

- **Ejecución de Pruebas**

- I. Postman: Para probar las APIs de registro y configuración.
- II. MySQL Workbench: Para verificar la información en la DB.
- III. Selenium: Para pruebas automatizadas de la interfaz web.

ID	RESULTADO	OBSERVACIONES
TC01	<input checked="" type="checkbox"/>	Laboratorio registrado y aparece correctamente en la lista.
TC02	<input checked="" type="checkbox"/>	Docente registrado exitosamente con los datos ingresados.
TC03	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso registrado correctamente y vinculado al docente indicado.
TC04	<input checked="" type="checkbox"/>	Alumno registrado correctamente y aparece en la lista asignado al curso.
TC05	<input checked="" type="checkbox"/>	Recurso vinculado al laboratorio correspondiente.
TC06	<input checked="" type="checkbox"/>	Laboratorio actualizado correctamente con la nueva capacidad.
TC07	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso eliminado correctamente de la lista y base de datos.
TC08	<input checked="" type="checkbox"/>	Alumnos asignados correctamente al curso.
TC09	<input checked="" type="checkbox"/>	Acceso bloqueado para usuarios no autorizados.
TC10	<input checked="" type="checkbox"/>	Formulario evaluado como claro e intuitivo por los usuarios.
TC11	<input checked="" type="checkbox"/>	Registro masivo de alumnos procesado en 2.8 segundos sin errores.

*Tabla 33 – Ejecución de Pruebas HU04
Fuente – Elaboración propia*

- **Validación del Product Owner**

- I. Revisión Funcional: El Product Owner revisa las funcionalidades probadas para asegurar que cumplen con los criterios de aceptación.
- II. Feedback: Se incorporan ajustes si se detectan áreas de mejora en la funcionalidad o usabilidad.
- III. Demostración: Se realiza una demostración del flujo completo de registro y configuración para stakeholders.

- **Definición de Hecho (DoD)**

- I. Todas las pruebas (funcionales, integración, seguridad, rendimiento, usabilidad) son exitosas.
- II. El Product Owner aprueba las funcionalidades.
- III. La documentación del flujo de trabajo está completa y actualizada.

- **Conclusión**

La HU04 ha superado todas las pruebas de validación exitosamente. Está lista para ser integrada al sistema y puesta en producción.

e) HU05: Como técnico quiero registrar una atención realizada agregando equipos y/o clientes para que quede documentada en el sistema y se pueda consultar en el futuro.

- **Objetivo**

Garantizar que el sistema permita a los técnicos registrar correctamente las atenciones realizadas, asociando equipos y/o clientes, y que esta información sea almacenada de forma persistente para consultas futuras.

- **Actividades del Equipo**

ROL	TAREA
Scrum Master	Coordina las actividades del equipo durante las pruebas.
Equipo de Desarrollo	Realiza correcciones según los resultados de las pruebas
QA Tester	Diseña y ejecuta las pruebas para validar la funcionalidad.
Product Owner	Revisa y aprueba los resultados de las pruebas para asegurar que la funcionalidad cumple con los requerimientos.

Tabla 34 – Equipo de pruebas HU05

Fuente – Elaboración propia

- **Tipos de Pruebas**

TIPO	EJECUCIÓN
Pruebas Funcionales	Verificar que el registro de una atención permita incluir equipos y/o clientes correctamente.
Pruebas de Integración	Asegurar que la información registrada esté relacionada correctamente con otros módulos, como equipos, clientes y consultas de historial.
Pruebas de Usabilidad	Evaluar la claridad y simplicidad del proceso de registro desde la perspectiva del técnico.
Pruebas de Seguridad	Validar que solo usuarios técnicos autorizados puedan acceder a la funcionalidad.
Pruebas de Rendimiento	Asegurar que múltiples registros simultáneos no afecten la funcionalidad del sistema.

Tabla 35 – Tipo de pruebas HU05

Fuente – Elaboración propia

- **Plan de Pruebas**

- I. El técnico puede registrar una atención realizada, incluyendo equipos y/o clientes.
- II. Los datos ingresados quedan documentados en la base de datos y son consultables posteriormente.
- III. El sistema debe validar la completitud de los datos ingresados antes de registrarlos.
- IV. La atención registrada debe ser accesible desde el historial del sistema.

ID	TIPO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO
TC01	Funcional	Registrar una atención con datos válidos (fecha, cliente, equipo y descripción de la atención).	La atención es registrada y aparece en la lista de historial.
TC02	Funcional	Registrar una atención sin asociar un equipo (solo cliente y descripción).	La atención se registra exitosamente, sin equipo asociado.
TC03	Funcional	Registrar una atención sin asociar un cliente (solo equipo y descripción).	La atención se registra exitosamente, sin cliente asociado.
TC04	Funcional	Intentar registrar una atención sin descripción o fecha.	El sistema rechaza el registro y muestra un mensaje de error.
TC05	Funcional	Consultar el historial de atenciones de un cliente registrado previamente.	Las atenciones del cliente aparecen correctamente listadas.
TC06	Integración	Asociar varios equipos a una misma atención.	La atención se registra con todos los equipos asociados correctamente.
TC07	Seguridad	Intentar registrar una atención con un usuario no técnico.	El sistema bloquea el acceso y muestra "Permiso denegado".
TC08	Usabilidad	Evaluar la experiencia de registro de atención desde la interfaz de usuario.	Los técnicos califican la interfaz como clara y fácil de usar.
TC09	Rendimiento	Registrar simultáneamente varias atenciones realizadas.	El sistema procesa los registros sin errores en menos de 5 segundos.
TC10	Integración	Consultar el historial de atenciones desde el módulo de reportes.	El historial aparece correctamente en los reportes según los filtros aplicados.

*Tabla 36 – Pruebas HU05
Fuente – Elaboración propia*

- **Ejecución de Pruebas**

- I. Postman: Para validar las APIs relacionadas con el registro de atenciones.
- II. MySQL PHPMYADMIN: Para inspeccionar la correcta persistencia de datos en la base de datos.
- III. Selenium: Para automatizar las pruebas de la interfaz de registro.

ID	RESULTADO	OBSERVACIONES
TC01	<input checked="" type="checkbox"/>	Atención registrada correctamente y aparece en el historial.
TC02	<input checked="" type="checkbox"/>	Atención registrada sin equipo, con cliente y descripción válidos.
TC03	<input checked="" type="checkbox"/>	Atención registrada sin cliente, con equipo y descripción válidos.
TC04	<input checked="" type="checkbox"/>	El sistema rechazó el registro por falta de descripción, mostrando un mensaje claro de error.
TC05	<input checked="" type="checkbox"/>	Historial de atenciones del cliente aparece correctamente.
TC06	<input checked="" type="checkbox"/>	Atención registrada con múltiples equipos asociados correctamente.
TC07	<input checked="" type="checkbox"/>	Acceso bloqueado para usuarios no técnicos, mostrando "Permiso denegado".
TC08	<input checked="" type="checkbox"/>	Los usuarios calificaron la interfaz como clara e intuitiva.
TC09	<input checked="" type="checkbox"/>	El sistema procesó varios registros simultáneos en 4.2 segundos sin errores.
TC10	<input checked="" type="checkbox"/>	Historial de atenciones correctamente integrado en los reportes del sistema.

*Tabla 37 – Ejecución de Pruebas HU05
Fuente – Elaboración propia*

- **Validación del Product Owner**

- I. Demostración Funcional: El equipo realiza una demo del proceso completo de registro y consulta de atenciones.
- II. Revisión de Criterios de Aceptación: El Product Owner valida que todos los requisitos han sido cumplidos.
- III. Feedback: Se discuten posibles mejoras o ajustes según los resultados presentados.

- **Definición de Hecho (DoD)**

- I. Todas las pruebas (funcionales, integración, seguridad, rendimiento, usabilidad) han sido exitosas.
- II. El Product Owner valida la funcionalidad.
- III. La funcionalidad está documentada y lista para producción.

- **Conclusión**

La HU05 "Registrar una atención realizada agregando equipos y/o clientes" ha superado todas las pruebas y validaciones de manera satisfactoria. Está lista para ser integrada al sistema en producción.

f) HU06: Como supervisor, quiero consultar el historial de atenciones de un equipo para ver todas las fichas previas realizadas.

- **Objetivo**

Garantizar que el sistema permita a los supervisores consultar correctamente el historial de atenciones de un equipo, mostrando todas las fichas realizadas en orden cronológico, con información precisa y funcionalidad adecuada.

- **Actividades del Equipo**

ROL	TAREA
Scrum Master	Coordina las actividades del equipo durante las pruebas.
Equipo de Desarrollo	Realiza correcciones según los resultados de las pruebas
QA Tester	Diseña y ejecuta las pruebas para validar la funcionalidad.
Product Owner	Revisa y aprueba los resultados de las pruebas para asegurar que la funcionalidad cumple con los requerimientos.

*Tabla 38 – Equipo de pruebas HU06
Fuente – Elaboración propia*

- **Tipos de Pruebas**

TIPO	EJECUCIÓN
Pruebas Funcionales	Verificar que el historial de atenciones se muestre correctamente para el equipo seleccionado.
Pruebas de Integración	Validar que los datos mostrados provienen correctamente del módulo de registro de atenciones.

Pruebas de Usabilidad	Evaluar la facilidad con la que un supervisor puede consultar el historial a través de la interfaz.
Pruebas de Seguridad	Asegurar que solo los supervisores autorizados puedan consultar los historiales.
Pruebas de Rendimiento	Validar que el sistema cargue rápidamente el historial de un equipo con múltiples fichas.

Tabla 39 – Tipo de pruebas HU06

Fuente – Elaboración propia

- **Plan de Pruebas**

- I. El supervisor puede seleccionar un equipo y visualizar su historial de atenciones en orden cronológico.
- II. El historial incluye información completa: fecha, descripción, cliente, técnico responsable, y equipos asociados.
- III. El sistema permite aplicar filtros (por rango de fechas, tipo de atención, etc.) y exportar los resultados.
- IV. El sistema asegura que los datos mostrados son precisos y están actualizados.

ID	TIPO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO
TC01	Funcional	Consultar el historial de atenciones de un equipo con fichas registradas.	El sistema muestra todas las fichas del equipo en orden cronológico.
TC02	Funcional	Consultar el historial de un equipo sin atenciones registradas.	El sistema muestra un mensaje: "No se encontraron registros".
TC03	Funcional	Aplicar un filtro por rango de fechas para consultar el historial de atenciones.	El sistema muestra únicamente las fichas que cumplen con el filtro.
TC04	Funcional	Exportar el historial de atenciones a un archivo (Excel o PDF).	El archivo generado contiene todos los registros filtrados.
TC05	Funcional	Ver detalles de una ficha de atención específica desde el historial.	El sistema abre un modal o página con los detalles completos de la ficha.
TC06	Integración	Validar que las fichas del historial están sincronizadas	Los datos del historial coinciden exactamente con los

		con el módulo de registro de atenciones.	registros de almacenados.
TC07	Seguridad	Intentar acceder al historial de atenciones con un usuario sin permisos de supervisor.	El sistema bloquea el acceso y muestra "Permiso denegado".
TC08	Usabilidad	Evaluar la experiencia del usuario al filtrar y consultar el historial.	El sistema permite realizar consultas y filtros fácilmente sin confusión.
TC09	Rendimiento	Cargar el historial de un equipo con 500 fichas registradas.	El sistema muestra los registros en menos de 3 segundos.
TC10	Seguridad	Validar que un supervisor solo puede acceder al historial de equipos asignados a su sede.	El sistema bloquea intentos de acceso a equipos no autorizados.

*Tabla 40 – Pruebas HU06
Fuente – Elaboración propia*

• **Ejecución de Pruebas**

- I. Postman: Para validar las APIs que recuperan el historial de atenciones.
- II. MySQL PHPMYADMIN: Para revisar que los datos del historial sean precisos en la base de datos.
- III. Selenium: Para automatizar pruebas de la interfaz de consulta.

ID	RESULTADO	OBSERVACIONES
TC01	<input checked="" type="checkbox"/>	Historial del equipo mostrado correctamente en orden cronológico.
TC02	<input checked="" type="checkbox"/>	Mensaje "No se encontraron registros" mostrado para equipos sin historial.
TC03	<input checked="" type="checkbox"/>	Filtros aplicados correctamente según el rango de fechas ingresado.
TC04	<input checked="" type="checkbox"/>	Archivo exportado contiene los datos filtrados y es legible en Excel y PDF.
TC05	<input checked="" type="checkbox"/>	Modal/página con los detalles de la ficha abierta correctamente.
TC06	<input checked="" type="checkbox"/>	Los datos del historial coinciden con los registros en el módulo de registro de atenciones.
TC07	<input checked="" type="checkbox"/>	Acceso bloqueado correctamente para usuarios no autorizados.
TC08	<input checked="" type="checkbox"/>	Supervisores calificaron la experiencia como "fácil e intuitiva".

TC09	<input checked="" type="checkbox"/>	Historial con 500 registros cargado en 2.7 segundos.
TC10	<input checked="" type="checkbox"/>	Supervisores no pudieron acceder al historial de equipos no asignados a sus sedes.

Tabla 41 – Ejecución de Pruebas HU06

Fuente – Elaboración propia

- **Validación del Product Owner**

- I. Demostración Funcional: El equipo presenta una demo completa de la funcionalidad de consulta del historial.
- II. Revisión de Criterios de Aceptación: El Product Owner verifica que se cumplen todos los requisitos establecidos.
- III. Feedback y Ajustes: Se incorporan ajustes según las observaciones del Product Owner.

- **Definición de Hecho (DoD)**

- I. Todas las pruebas funcionales, de integración, rendimiento, seguridad y usabilidad han sido exitosas.
- II. El Product Owner valida que la funcionalidad cumple con las necesidades del negocio.
- III. La funcionalidad está documentada y lista para su despliegue en producción.

- **Conclusión**

La HU06 "Consultar el historial de atenciones de un equipo" ha sido validada satisfactoriamente bajo la metodología Scrum. Está lista para integrarse al sistema en producción.

g) HU07: Como técnico, quiero consultar el historial de atenciones de un equipo para ver todas las fichas previas realizadas.

- **Objetivo**

Garantizar que los técnicos puedan consultar correctamente el historial de atenciones de un equipo, visualizando todas las fichas previas de manera precisa y ordenada.

- **Actividades del Equipo**

ROL	TAREA
Scrum Master	Coordina las actividades del equipo durante las pruebas.
Equipo de Desarrollo	Realiza correcciones según los resultados de las pruebas
QA Tester	Diseña y ejecuta las pruebas para validar la funcionalidad.
Product Owner	Revisa y aprueba los resultados de las pruebas para asegurar que la funcionalidad cumple con los requerimientos.

Tabla 42 – Equipo de pruebas HU07

Fuente – Elaboración propia

- **Tipos de Pruebas**

TIPO	EJECUCIÓN
Pruebas Funcionales	Validar que el historial de atenciones del equipo se muestre correctamente.
Pruebas de Integración	Verificar que los datos consultados provengan del módulo de registro de atenciones y se presenten correctamente.
Pruebas de Usabilidad	Evaluar la facilidad para que los técnicos accedan y consulten el historial desde la interfaz.
Pruebas de Seguridad	Garantizar que solo los técnicos autorizados puedan acceder a la funcionalidad.
Pruebas de Rendimiento	Validar que la carga del historial sea rápida incluso con grandes volúmenes de datos.

Tabla 43 – Tipo de pruebas HU07

Fuente – Elaboración propia

- **Plan de Pruebas**

- I. El técnico puede seleccionar un equipo y visualizar el historial completo de atenciones realizadas.

- II. El historial muestra información detallada, incluyendo fecha, descripción, técnico responsable, y equipos involucrados.
- III. El sistema permite filtrar por rango de fechas y tipo de atención.
- IV. El sistema asegura que los datos presentados son precisos y sincronizados con los registros existentes.

ID	TIPO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO
TC01	Funcional	Consultar el historial de atenciones de un equipo con fichas registradas.	El sistema muestra todas las fichas del equipo en orden cronológico.
TC02	Funcional	Consultar el historial de un equipo sin atenciones registradas.	El sistema muestra un mensaje: "No se encontraron registros".
TC03	Funcional	Aplicar un filtro por rango de fechas para consultar el historial de atenciones.	El sistema muestra únicamente las fichas que cumplen con el filtro.
TC04	Funcional	Ver detalles de una ficha de atención específica desde el historial.	El sistema abre un modal o página con los detalles completos de la ficha.
TC05	Integración	Validar que los datos mostrados coincidan con el módulo de registro de atenciones.	Los datos mostrados en el historial son precisos y actualizados.
TC06	Seguridad	Intentar acceder al historial de atenciones con un usuario no autorizado.	El sistema bloquea el acceso y muestra "Permiso denegado".
TC07	Usabilidad	Validar la experiencia del usuario al consultar y filtrar el historial.	El técnico realiza consultas fácilmente y sin confusión.
TC08	Rendimiento	Consultar el historial de un equipo con 300 fichas registradas.	El sistema muestra los registros en menos de 2 segundos.

*Tabla 44 –Pruebas HU07
Fuente – Elaboración propia*

- **Ejecución de Pruebas**

- I. Postman: Para probar las API de consulta del historial.
- II. MySQL PHPMYADMIN: Para verificar la exactitud de la información en la DB.
- III. Selenium: Para automatizar pruebas de la interfaz.

ID	RESULTADO	OBSERVACIONES
TC01	<input checked="" type="checkbox"/>	Historial del equipo mostrado correctamente con todos los datos completos.
TC02	<input checked="" type="checkbox"/>	Mensaje "No se encontraron registros" mostrado correctamente para equipos sin historial.
TC03	<input checked="" type="checkbox"/>	Los filtros por rango de fechas funcionan como esperado.
TC04	<input checked="" type="checkbox"/>	Detalles de la ficha de atención mostrados correctamente.
TC05	<input checked="" type="checkbox"/>	Datos mostrados coinciden con los registros en la base de datos del módulo de registro de atenciones.
TC06	<input checked="" type="checkbox"/>	Acceso bloqueado correctamente para usuarios no autorizados.
TC07	<input checked="" type="checkbox"/>	Los técnicos calificaron la experiencia de usuario como satisfactoria e intuitiva.
TC08	<input checked="" type="checkbox"/>	El sistema cargó el historial de 300 registros en 1.8 segundos.

Tabla 45 – Ejecución de Pruebas HU07

Fuente – Elaboración propia

- **Validación del Product Owner**

- I. Revisión de Criterios de Aceptación: Verificación de que la funcionalidad cumpla con los requisitos definidos.
- II. Feedback del Product Owner: Se incorporan ajustes según las observaciones.
- III. Demostración: Presentación de la funcionalidad al Product Owner con casos de uso simulados.

- **Definición de Hecho (DoD)**

- I. Se ha realizado la ejecución completa de todos los casos de prueba y aprobados satisfactoriamente.
- II. Los resultados son validados por el Product Owner.

III. La funcionalidad se encuentra debidamente documentada y preparada para su implementación.

- **Conclusión**

La funcionalidad de consultar el historial de atenciones de un equipo fue probada y validada con éxito, cumpliendo con los criterios de aceptación establecidos y asegurando la calidad bajo la metodología Scrum.

h) HU08: Como supervisor quiero poder visualizar reportes en tiempo real de las atenciones realizadas, cantidad, tipos, por laboratorio, horas uso, sede o filial y uso de espacio.

- **Objetivo**

Garantizar que los reportes en tiempo real ofrezcan datos precisos, actualizados y bien presentados, cumpliendo con los requisitos funcionales y las expectativas del usuario.

- **Actividades del Equipo**

ROL	TAREA
Scrum Master	Coordina las actividades del equipo durante las pruebas.
Equipo de Desarrollo	Realiza correcciones según los resultados de las pruebas
QA Tester	Diseña y ejecuta las pruebas para validar la funcionalidad.
Product Owner	Revisa y aprueba los resultados de las pruebas para asegurar que la funcionalidad cumple con los requerimientos.

Tabla 46 – Equipo de pruebas HU08

Fuente – Elaboración propia

- **Tipos de Pruebas**

TIPO	EJECUCIÓN
Pruebas Funcionales	Validar que los reportes contengan los datos correctos y los filtros funcionen según lo esperado.
Pruebas de Integración	Verificar que los reportes consuman datos del sistema de forma adecuada (base de datos y APIs).

Pruebas de Usabilidad	Asegurar que la interfaz sea intuitiva y fácil de entender para los supervisores.
Pruebas de Seguridad	Validar que solo supervisores autorizados puedan acceder a los reportes.
Pruebas de Rendimiento	Evaluar la velocidad de generación de reportes con grandes volúmenes de datos.

Tabla 47 – Tipo de pruebas HU08

Fuente – Elaboración propia

- **Plan de Pruebas**

- I. Los supervisores pueden generar reportes en tiempo real que incluyan:
 - a. Atenciones realizadas (cantidad y tipos).
 - b. Uso por laboratorio.
 - c. Horas de uso.
 - d. Sedes o filiales.
- II. Los reportes son precisos y coinciden con los datos registrados en el sistema.
- III. El sistema permite filtrar por parámetros como rango de fechas, sede, y tipo de atención.
- IV. Los reportes se cargan en un tiempo aceptable (menos de 3 segundos para grandes volúmenes de datos).

ID	TIPO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO
TC01	Funcional	Generar un reporte general de atenciones realizadas sin aplicar filtros.	El sistema muestra un reporte con todos los datos disponibles.
TC02	Funcional	Aplicar filtro por rangos	El sistema muestra únicamente los datos correspondientes al rango seleccionado.
TC03	Funcional	Aplicar filtro por tipo de atención.	El sistema muestra solo las atenciones del tipo seleccionado.
TC04	Funcional	Generar un reporte por laboratorio específico.	Los datos mostrados corresponden exclusivamente al laboratorio seleccionado.
TC05	Integración	Validar que los datos de los reportes coincidan	Los datos generados son precisos y consistentes con la

		con las entradas en la base de datos.	información del sistema.
TC06	Usabilidad	Evaluar la claridad del diseño de los reportes (gráficas, tablas, filtros).	La presentación de los reportes es clara, intuitiva y comprensible.
TC07	Rendimiento	Generar un reporte con 500 registros.	El sistema genera el reporte en menos de 3 segundos.
TC08	Seguridad	Intentar acceder a la funcionalidad con un usuario no autorizado.	El sistema muestra un mensaje de acceso denegado.

*Tabla 48 – Pruebas HU08
Fuente – Elaboración propia*

- **Ejecución de Pruebas**

- I. Postman: Para probar las APIs de generación de reportes.
- II. MySQL PHPMYADMIN: Para verificar la exactitud de la información en la DB.
- III. JMeter: Para pruebas de rendimiento con datos masivos.
- IV. Selenium: Para automatizar pruebas de la interfaz y evaluar la experiencia del usuario.

ID	RESULTADO	OBSERVACIONES
TC01	<input checked="" type="checkbox"/>	Los reportes generales se generaron correctamente con todos los datos.
TC02	<input checked="" type="checkbox"/>	Los filtros por rango funcionan correctamente.
TC03	<input checked="" type="checkbox"/>	Los reportes por tipo de atención se generan según lo solicitado.
TC04	<input checked="" type="checkbox"/>	Los reportes específicos por laboratorio muestran los datos correctos.
TC05	<input checked="" type="checkbox"/>	Todos los datos coinciden con las entradas de la base de datos.
TC06	<input checked="" type="checkbox"/>	Los supervisores calificaron la interfaz como clara e intuitiva.
TC07	<input checked="" type="checkbox"/>	El reporte con 500 registros se generó en 2.5 segundos.
TC08	<input checked="" type="checkbox"/>	El acceso fue denegado correctamente a usuarios no autorizados.

*Tabla 49 – Ejecución de Pruebas HU08
Fuente – Elaboración propia*

- **Validación del Product Owner**

- I. Revisión de Criterios de Aceptación: Se valida que todos los criterios de la historia de usuario hayan sido cumplidos.
- II. Feedback del Product Owner: Se incorporan ajustes y mejoras según observaciones.
- III. Demostración: Se presenta la funcionalidad al Product Owner utilizando escenarios simulados.

- **Definición de Hecho (DoD)**

- I. Todos los casos de prueba han sido ejecutados y aprobados satisfactoriamente.
- II. El Product Owner valida la funcionalidad y aprueba la entrega.
- III. La documentación y las pruebas son completadas y almacenadas para referencia futura.

- **Conclusión**

La funcionalidad para visualizar reportes en tiempo real fue probada y validada exitosamente bajo la metodología Scrum, cumpliendo con todos los criterios de aceptación y asegurando la calidad del sistema.

i) HU09: Como técnico quiero poder visualizar reportes en tiempo real de las atenciones realizadas, cantidad, tipos, por laboratorio, horas uso, sede o filial.

- **Objetivo**

Validar que la funcionalidad de generación de reportes en tiempo real para los técnicos:

- I. Cumple con los criterios de aceptación definidos.
- II. Muestra información precisa, oportuna y bien organizada.

III. Permite a los técnicos analizar datos según los filtros establecidos.

- **Actividades del Equipo**

ROL	TAREA
Scrum Master	Coordina las actividades del equipo durante las pruebas.
Equipo de Desarrollo	Realiza correcciones según los resultados de las pruebas
QA Tester	Diseña y ejecuta las pruebas para validar la funcionalidad.
Product Owner	Revisa y aprueba los resultados de las pruebas para asegurar que la funcionalidad cumple con los requerimientos.

*Tabla 50 – Equipo de pruebas HU09
Fuente – Elaboración propia*

- **Tipos de Pruebas**

TIPO	EJECUCIÓN
Pruebas Funcionales	Validar que los reportes contengan los datos correctos y los filtros funcionen según lo esperado.
Pruebas de Integración	Verificar que los reportes consuman datos del sistema de forma adecuada (base de datos y APIs).
Pruebas de Usabilidad	Asegurar que la interfaz sea intuitiva y fácil de entender para los supervisores.
Pruebas de Seguridad	Validar que solo supervisores autorizados puedan acceder a los reportes.
Pruebas de Rendimiento	Evaluar la velocidad de generación de reportes con grandes volúmenes de datos.

*Tabla 51 – Tipo de pruebas HU09
Fuente – Elaboración propia*

- **Plan de Pruebas**

Los técnicos pueden generar reportes en tiempo real con los datos de:

- I. Atenciones realizadas (cantidad y tipos).
- II. Atenciones por Laboratorio.
- III. Horas de uso.
- IV. Los reportes son precisos y coinciden con los datos registrados en el sistema.

V. El sistema permite aplicar filtros por laboratorio, sede o filial.

VI. Los reportes se generan en menos de 3 segundos.

ID	TIPO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO
TC01	Funcional	Generar un reporte general de atenciones realizadas sin aplicar filtros.	Se muestran todos los datos disponibles en el sistema.
TC02	Funcional	Aplicar filtro por rangos	El sistema muestra únicamente los datos correspondientes al rango seleccionado.
TC03	Funcional	Aplicar un filtro por sede o filial.	Los datos corresponden exclusivamente a la sede seleccionada.
TC04	Funcional	Generar un reporte por periodo	Los datos mostrados corresponden exclusivamente el periodo
TC05	Funcional	Generar un reporte con resumen de horas de uso de laboratorios por sede.	Los datos se calculan y presentan correctamente.
TC06	Integración	Validar que los datos del reporte coincidan con los registros de la base de datos.	Los datos son precisos y consistentes.
TC07	Usabilidad	Evaluar la facilidad de uso de la interfaz de generación de reportes.	Los técnicos califican la interfaz como clara e intuitiva.
TC08	Rendimiento	Generar un reporte con más de 500 registros.	El reporte se genera en menos de 3 segundos.
TC09	Seguridad	Intentar acceder a la funcionalidad con un usuario no autorizado.	El acceso es denegado correctamente.

*Tabla 52 –Pruebas HU09
Fuente – Elaboración propia*

- **Ejecución de Pruebas**

- I. Postman: Para probar las APIs de generación de reportes.
- II. MySQL PHPMYADMIN: Para validar que la información en la DB coincida con los reportes generados.
- III. JMeter: Para pruebas de rendimiento y estrés.

IV. Selenium: Para automatizar las pruebas de la interfaz.

ID	RESULTADO	OBSERVACIONES
TC01	<input checked="" type="checkbox"/>	El reporte general se generó correctamente con todos los datos.
TC02	<input checked="" type="checkbox"/>	Los filtros por laboratorio funcionan según lo esperado.
TC03	<input checked="" type="checkbox"/>	Los datos se filtran correctamente por sede o filial.
TC04	<input checked="" type="checkbox"/>	El sistema muestra los datos por periodo
TC05	<input checked="" type="checkbox"/>	El resumen de horas de uso por laboratorio y sede es correcto.
TC06	<input checked="" type="checkbox"/>	Los datos en los reportes son consistentes con la base de datos.
TC07	<input checked="" type="checkbox"/>	Los técnicos calificaron la interfaz como clara e intuitiva.
TC08	<input checked="" type="checkbox"/>	El reporte de 5,000 registros se generó en 2.8 segundos.
TC09	<input checked="" type="checkbox"/>	El acceso fue denegado correctamente a usuarios no autorizados.

Tabla 53 – Ejecución de Pruebas HU09

Fuente – Elaboración propia

- **Validación del Product Owner**

- I. Demostración: Se presenta al Product Owner la funcionalidad usando datos reales y filtros aplicados.
- II. Revisión de Criterios de Aceptación: Se valida que todos los puntos establecidos se cumplen.
- III. Feedback: Se incorpora cualquier ajuste solicitado por el Product Owner.

- **Definición de Hecho (DoD)**

- I. Todos los casos de prueba han sido ejecutados con éxito.
- II. El Product Owner valida y aprueba la funcionalidad.
- III. Toda la documentación de pruebas se entrega y almacena para referencia futura.

- **Conclusión**

La funcionalidad para visualizar reportes en tiempo real fue probada y validada satisfactoriamente, asegurando que

cumple con los requisitos del técnico y se encuentra lista para su despliegue.

3.2.2.4 Fase IV: Capacitación y Evaluación

La fase de capacitación y evaluación es importante para garantizar que los usuarios finales y los equipos involucrados comprendan cómo usar el sistema web de manera eficiente y que el sistema cumple con sus expectativas. Esta fase también puede incluir la obtención de retroalimentación que permita realizar mejoras antes del despliegue final.

a) Objetivo

- I. Asegurar que los usuarios (técnicos y supervisores) puedan utilizar el sistema web de forma autónoma y eficiente.
- II. Validar que el sistema cumple con los requerimientos a través de la retroalimentación de los usuarios.
- III. Identificar y documentar oportunidades de mejora antes del cierre del proyecto.

b) Actividades del equipo

ROL	TAREA
Scrum Master	Facilita las sesiones de capacitación y asegura que la evaluación y feedback sean adecuadamente gestionados.
Equipo de Desarrollo	Responde a dudas técnicas y realiza ajustes al sistema según sea necesario.
QA Tester	Verifica la funcionalidad del sistema durante la evaluación.
Product Owner	Valida que la capacitación cubra los objetivos de negocio y que la retroalimentación sea relevante.

*Tabla 54 – actividades del equipo capacitación
Fuente – Elaboración propia*

c) Etapas de la fase de capacitación y evaluación

Planificación de la Capacitación

1. Identificación de Audiencias:
 - Técnicos.
 - Supervisores.

2. Definición de Objetivos por Rol:
 - Técnicos: Registrar, consultar y reportar información en el sistema.
 - Supervisores: Gestionar campus, áreas, usuarios, y visualizar reportes.
 - Administradores: Supervisar la funcionalidad global del sistema.

3. Desarrollo de Materiales de Capacitación:
 - Tutoriales en video.
 - Guías rápidas en PDF.
 - Manuales detallados de usuario.
 - FAQs (Preguntas Frecuentes).

Ejecución de Capacitación

1. Modalidad:
 - Sesiones presenciales para usuarios clave (si aplica).
 - Capacitación remota mediante plataformas como Zoom, Teams o Google Meet.
 - Capacitación asincrónica a través de módulos grabados.

2. Temas Clave:
 - Introducción al sistema web: Funcionalidades principales.
 - Roles y permisos en el sistema.
 - Uso específico del sistema (ejemplo: registro de atenciones, generación de reportes).
 - Resolución de problemas comunes.
 - Preguntas y respuestas.

Evaluación del Sistema

1. Pruebas de Usuarios:

Se realizan pruebas de usuario final (User Acceptance Testing - UAT) donde los participantes realizan tareas específicas en el sistema.

2. Recopilación de Feedback:

- Encuestas de satisfacción.
- Revisión directa en sesiones con los usuarios.
- Análisis de errores o problemas reportados.

3. Documentación de Mejoras:

El equipo de desarrollo recopila la retroalimentación para priorizar ajustes en el sistema si es necesario.

d) Actividades específicas

ACTIVIDADES	ENTREGABLES
Planificación de capacitación.	Plan de capacitación.
Creación de materiales de capacitación.	Tutoriales, manuales y guías rápidas.
Organización de sesiones de formación (cronograma).	Agenda de sesiones.
Ejecución de sesiones de capacitación.	Capacitación impartida a los usuarios finales.
Pruebas con usuarios finales (UAT).	Resultados de pruebas con usuarios finales.
Recopilación de feedback de los usuarios.	Encuestas y retroalimentación documentada.
Priorización de ajustes al sistema según feedback recibido.	Backlog actualizado con las mejoras solicitadas.
Validación final con Product Owner sobre la efectividad de la capacitación y la aceptación general.	Validación del Product Owner para el cierre del proyecto.

Tabla 55 – actividades específicas

Fuente – Elaboración propia

e) Herramientas a utilizar

- Herramientas de Reunión: Zoom, Microsoft Teams, Google Meet.
- Plataformas de Encuestas: Google Forms, Typeform, SurveyMonkey.
- Documentación: Confluence, Notion, Google Drive.

f) Evaluación de la fase

1. Indicadores de Éxito de la Capacitación:

- % de usuarios capacitados por rol.
- Grado de satisfacción de los usuarios con la capacitación (encuesta).
- Tasa de errores o dudas recurrentes después de la capacitación.

2. Indicadores de Éxito del Sistema:

- Cantidad de tareas completadas correctamente durante las pruebas.
- Tiempo promedio para completar las tareas del sistema.

g) Definición de Hecho (DoD)

La fase de capacitación y evaluación se considera completa cuando:

- Todos los usuarios clave han sido capacitados y evaluados.
- Las pruebas UAT se completan con éxito (criterios de aceptación cumplidos).
- Las mejoras basadas en el feedback han sido implementadas o priorizadas en el backlog.
- El Product Owner valida que el sistema cumple con los requisitos y que los usuarios están listos para usarlo.

h) Conclusión

Esta fase asegura que el sistema web sea completamente funcional desde la perspectiva de los usuarios y que estos tengan las herramientas y conocimientos necesarios para operar de forma eficiente. Además, permite mejorar el producto con base en la retroalimentación recibida, garantizando su éxito en el entorno productivo.

4. CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

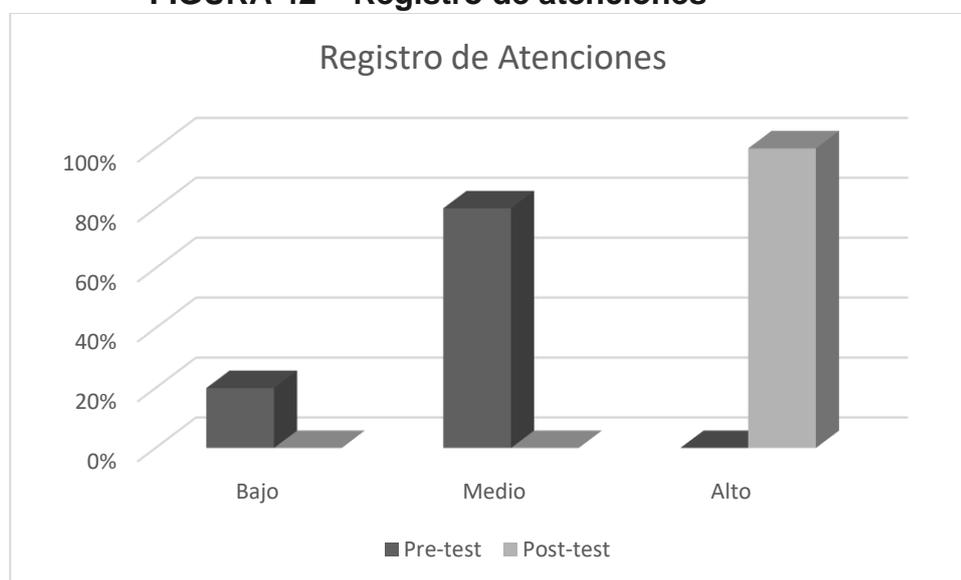
4.1. Presentación de resultados

4.1.1. Resultados para Aplicación web

	Pre		Post	
	Recuento	%	Recuento	%
Bajo	1	20%	0	0%
Medio	4	80%	0	0%
Alto	0	0%	5	100%
Total	5	100%	5	100%

Tabla 56 – Recuento variable dependiente
Fuente propia

FIGURA 42 – Registro de atenciones



Fuente Excel

Los resultados encontrados después de las evaluaciones pre-test y post-test en la variable independiente es el siguiente: De un total de 5 encuestados en la etapa pre-test 1 califico como bajo siendo el 20% del total, 4 casos calificaron como medio siendo el 80% del total y ninguno califico como alto siendo también el 0% del total.

Esto indica que antes de la implementación web el 100% de los encuestados, calificó en una escala de media o indecisa según la escala de Likert.

Tras la puesta en marcha del sistema web se observa un cambio notable en la calificación, ya que todos los encuestados calificaron como alto siendo el 100% del total y de acuerdo con la escala de Likert todos estuvieron totalmente de acuerdo. Este resultado indica que el sistema web dentro de la usabilidad y arquitectura ha ayudado a los usuarios a un mejor manejo y control de los registros

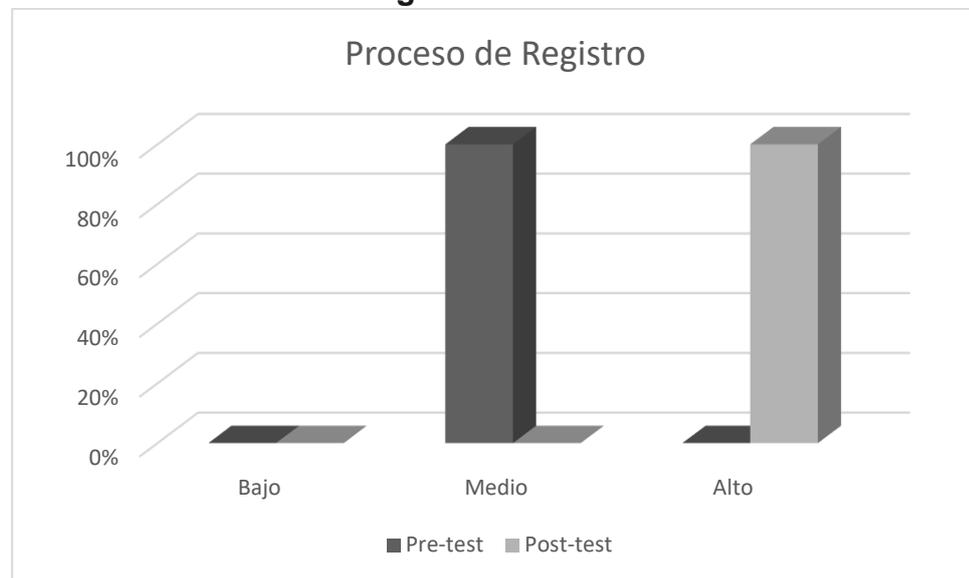
4.1.2. Resultados para Proceso de Registro

	Pre		Post	
	Recuento	%	Recuento	%
Bajo	0	0%	0	0%
Medio	5	100%	0	0%
Alto	0	0%	5	100%
Total	5	100%	5	100%

Tabla 57 – Recuento variable dependiente

Fuente propia

FIGURA 43 – Registro de atenciones



Fuente Excel

Los resultados encontrados después de las evaluaciones pre-test y post-test son los siguientes: De un total de 5 encuestados en la etapa pre-test ninguno calificó como bajo siendo el 0% del total, 5

casos calificaron como medio siendo el 100% del total y ninguno calificó como alto siendo también el 0% del total.

Esto indica que antes de la implementación web el 100% de los encuestados, calificó en una escala de media o indecisa según la escala de Likert.

Tras la puesta en marcha del sistema web se observa un cambio notable en la calificación ya que todos los encuestados calificaron como alto siendo el 100% del total y de acuerdo con la escala de Likert todos estuvieron de acuerdo o totalmente de acuerdo. Este resultado indica que el sistema web ha mejorado los procesos en el registro de atenciones y cada una de las dimensiones.

Esto deriva a un impacto positivo del uso del sistema web en el proceso de registro de atenciones. Mejorando los tiempos, eficiencia y avance en las actividades planificadas.

4.1.3. Prueba de hipótesis

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del Pre-Test y Post-Test del cuestionario sobre el desempeño de la app web en el proceso de registro, aplicado a un grupo compuesto por 5 técnicos del área de FabLab y Redes e Innovación.

a) Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk)

H₀: La distribución de la variable proviene de la distribución normal.

H₁: La distribución de la variable no proviene de la distribución normal.

Para analizar la normalidad de los datos, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, debido a que el tamaño de la muestra de los grupos es igual o inferior a 50.

Variables / Dimensiones	Test	Estadístico	gl	Sig.	Prueba
D1: Registro de Atenciones	Pre - test	0.788	5	0.65	T de Student
	Post - test	0.836	5	0.155	

Y: Sistema Web	Pre - test	0.788	5	0.65	T de Student
	Post - test	0.836	5	0.155	

Tabla 58 – Prueba de normalidad Variable Independiente

Fuente SPSS

Variables / Dimensiones	Test	Estadístico	gl	Sig.	Prueba
D1: Tiempos en el proceso de registro de atenciones	Pre - test	0.684	5	0.006	Wilcoxon
	Post - test	0.718	5	0.015	
D2: Eficiencia de resultados de horas de uso de activos	Pre - test	0.751	5	0.030	T de Student
	Post - test	0.816	5	0.108	
D3: Mide exhaustivamente el avance de las actividades planificadas	Pre - test	0.962	5	0.823	T de Student
	Post - test	0.842	5	0.171	
Y: Proceso de Registro	Pre - test	0.867	5	0.255	T de Student
	Post - test	0.861	5	0.232	

Tabla 59 – Prueba de normalidad Variable Dependiente

Fuente SPSS

Regla de decisión:

Si el $p \geq 0.05$ se concluye H_0

Si el $p < 0.05$ se concluye H_1

Conclusión Dimensiones Variable Independiente:

Dado que el grado de significancia asintótica bilateral obtenido en la dimensión Registro de Atenciones: Pre-test (0.65) y Post-test (0.151); son mayor o igual al nivel de significancia ($\alpha=0.050=5\%$) entonces se acepta H_0 , es decir se acepta que: la distribución de la variable proviene de la distribución normal, por lo que en la prueba de hipótesis se debe utilizar una prueba paramétrica como la prueba T de student de una muestra.

Dado que el grado de significancia asintótica bilateral obtenido en la variable Sistema Web: Pre-test (0.65) y Post-test (0.151); son mayor o igual al nivel de significancia ($\alpha=0.050=5\%$) entonces se acepta H_0 , es decir se acepta que: la distribución de la variable proviene de la distribución

normal, por lo que en la prueba de hipótesis se debe utilizar una prueba paramétrica como la prueba T de Student de una muestra.

Conclusión Dimensiones Variable Dependiente:

Dado que el grado de significancia asintótica bilateral obtenido en la dimensión Tiempos en el proceso de registro de atenciones: Pre-test (0.006) y Post-test (0.015); son menor o igual al nivel de significancia ($\alpha=0.050=5\%$) entonces se acepta H_1 , es decir se acepta que: La distribución de la variable no proviene de la distribución normal, por lo que en la prueba de hipótesis se debe utilizar una prueba no paramétrica como la prueba Wilcoxon de una muestra.

Dado que el grado de significancia asintótica bilateral obtenido en la dimensión Eficiencia de resultados de horas de uso de activos: Pre-test (0.030) y Post-test (0.108); son menor o igual al nivel de significancia ($\alpha=0.050=5\%$) entonces se acepta H_1 , es decir se acepta que: La distribución de la variable no proviene de la distribución normal, por lo que en la prueba de hipótesis se debe utilizar una prueba no paramétrica como la prueba Wilcoxon de una muestra.

Dado que el grado de significancia asintótica bilateral obtenido en la dimensión Mide exhaustivamente el avance de las actividades planificadas: Pre-test (0.823) y Post-test (0.171); son mayor o igual al nivel de significancia ($\alpha=0.050=5\%$) entonces se acepta H_0 , es decir se acepta que: la distribución de la variable proviene de la distribución normal, por lo que en la prueba de hipótesis se debe utilizar una prueba paramétrica como la prueba T de Student de una muestra.

Dado que el grado de significancia asintótica bilateral obtenido en la variable Proceso de Registro: Pre-test (0.255) y Post-test (0.232); son mayor o igual al nivel de significancia ($\alpha=0.050=5\%$) entonces se acepta H_0 , es decir se acepta que: la distribución de la variable proviene de la distribución normal, por lo que en la prueba de hipótesis se debe utilizar una prueba paramétrica como la prueba T de Student de una muestra.

b) Prueba de Hipótesis General

Hipótesis General:

La implementación de un sistema web mejora significativamente el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024

Formulación de la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alterna (H_1):

H_0 : No existen diferencias para las medias del *proceso de registro de atenciones* entre el pre-test y pos-test.

La mediana poblacional del *proceso de registro de atenciones* del Pos-test donde se aplicó el sistema web es menor o igual a la mediana poblacional del Pre-test.

H_0 : $Me_{\text{pos-test}} \leq Me_{\text{pre-test}}$

H_1 : La mediana poblacional del *proceso de registro de atenciones* del Pos-test donde se aplicó el sistema web es mayor a la mediana poblacional del Pre-test.

H_1 : $Me_{\text{pos-test}} > Me_{\text{pre-test}}$

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Prueba estadística:

Se utilizó la prueba T de Student debido a que las variables provienen de una distribución normal.

GRUPO	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Proceso de registro (Pre-test)	5	5.385	2.408
Proceso de registro (Pos-test)	5	12.598	5.634

Tabla 60 – Prueba de normalidad Variable Dependiente

Fuente SPSS

Regla de decisión:

GRUPO	t	gl	Sig. (bilateral)
Proceso de registro (Pre-test)	-16.497	4	0.000
Proceso de registro (Pos-test)			

Tabla 61 – Prueba de normalidad Variable Dependiente

Fuente SPSS

Si el $p\text{-valor} \geq 0.05$ se concluye H_0

Si el $p\text{-valor} < 0.05$ se concluye H_1

Conclusión:

Para un 95% de nivel de confianza se rechaza H_0 y se acepta H_1 , es decir se acepta que: la mediana poblacional del Proceso de registro del Pos-test donde se aplicó el sistema web es mayor a la mediana poblacional del Pre-test.

Al demostrarse estadísticamente la validez de la hipótesis alterna, se comprueba la hipótesis de investigación: La implementación de un sistema web mejora significativamente el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024.

c) Prueba de Hipótesis Específicas

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1

La implementación de un sistema web reduce significativamente los tiempos en el proceso de registro de

atenciones de laboratorios en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024

Formulación de la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alterna (H_1):

H_0 : No existen diferencias para las medias de *los tiempos en el proceso de registro* entre el pre-test y pos-test.

La mediana poblacional de *los tiempos en el proceso de registro* del Pos-test donde se aplicó el sistema web es menor o igual a la mediana poblacional del Pre-test.

H_0 : $Me_{\text{pos-test}} \leq Me_{\text{pre-test}}$

H_1 : La mediana poblacional de *los tiempos en el proceso de registro* del Pos-test donde se aplicó el sistema web es mayor a la mediana poblacional del Pre-test.

H_1 : $Me_{\text{pos-test}} > Me_{\text{pre-test}}$

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Prueba estadística:

Se utilizó la prueba Wilcoxon debido a que las variables no provienen de una distribución normal.

Tiempos en el proceso de registro (post) - Tiempos en el proceso de registro (pre)	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	0	0.00	0.00
Rangos Positivos	5	3.00	15.00
Empates	0		
Total	5		

Tabla 62 – Prueba de normalidad Variable Dependiente

Fuente SPSS

Regla de decisión:

	Tiempos en el proceso de registro(post) Tiempos en el proceso de registro(pre)
Z	-2.032
Sig. asintótica(bilateral)	0.042

Tabla 63 – Prueba de normalidad Variable Dependiente

Fuente SPSS

Si el $p\text{-valor} \geq 0.05$ se concluye H_0

Si el $p\text{-valor} < 0.05$ se concluye H_1

Conclusión:

Para un 95% de nivel de confianza se rechaza H_0 y se acepta H_1 , es decir se acepta que: La mediana poblacional *de los tiempos en el proceso de registro* del Pos-test donde se aplicó el sistema web es mayor a la mediana poblacional del Pre-test. Al demostrarse estadísticamente la validez de la hipótesis alterna, se comprueba la hipótesis de investigación: La implementación de un sistema web reduce significativamente los tiempos en el proceso de registro de atenciones de laboratorios en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

La implementación de un sistema web influye significativamente en la eficiencia de resultados de horas de uso de activos de los laboratorios en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024

Formulación de la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alterna (H_1):

H_0 : No existen diferencias para las medias de la *eficiencia de resultados de horas de uso de activos* entre el pre-test y pos-test.

La mediana poblacional de la *eficiencia de resultados de horas de uso de activos* del Pos-test donde se aplicó el sistema web es menor o igual a la mediana poblacional del Pre-test.

H_0 : $Me_{\text{pos-test}} \leq Me_{\text{pre-test}}$

H_1 : La mediana poblacional de la *eficiencia de resultados de horas de uso de activos* del Pos-test donde se aplicó el sistema web es mayor a la mediana poblacional del Pre-test.

$$H_1: Me_{\text{pos-test}} > Me_{\text{pre-test}}$$

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Prueba estadística:

Se utilizó la prueba T de Student debido a que las variables provienen de una distribución normal.

GRUPO	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Eficiencia de resultados de horas de uso de activos (Pre-test)	5	3.347	1.497
Eficiencia de resultados de horas de uso de activos (Pos-test)	5	4.615	2.064

Tabla 64 – Prueba de normalidad Variable Dependiente

Fuente SPSS

Regla de decisión:

GRUPO	t	gl	Sig. (bilateral)
Eficiencia de resultados de horas de uso de activos (Pre-test)	-14.774	4	0.000
Eficiencia de resultados de horas de uso de activos (Pos-test)			

Tabla 65 – Prueba de normalidad Variable Dependiente

Fuente SPSS

Si el $p\text{-valor} \geq 0.05$ se concluye H_0

Si el $p\text{-valor} < 0.05$ se concluye H_1

Conclusión:

Para un 95% de nivel de confianza se rechaza H_0 y se acepta H_1 , es decir se acepta que: la mediana poblacional de la eficiencia de resultados de horas de uso de activos del Pos-test donde se aplicó el sistema web es mayor a la mediana poblacional del Pre-test.

Al demostrarse estadísticamente la validez de la hipótesis alterna, se comprueba la hipótesis específica de investigación: La implementación de un sistema web influye significativamente en la eficiencia de resultados de horas de uso de activos de los laboratorios en el proceso de registro de

atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3

La implementación de un sistema web mide exhaustivamente el avance de las actividades planificadas por los técnicos de laboratorio en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024

Formulación de la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alterna (H_1):

H₀: No existen diferencias para las medias del *avance de las actividades planificadas* entre el pre-test y pos-test.

La mediana poblacional del *avance de las actividades planificadas* del Pos-test donde se aplicó el sistema web es menor o igual a la mediana poblacional del Pre-test.

H₀: $Me_{\text{pos-test}} \leq Me_{\text{pre-test}}$

H₁: La mediana poblacional del *avance de las actividades planificadas* del Pos-test donde se aplicó el sistema web es mayor a la mediana poblacional del Pre-test.

H₁: $Me_{\text{pos-test}} > Me_{\text{pre-test}}$

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Prueba estadística:

Se utilizó la prueba T de Student debido a que las variables provienen de una distribución normal.

GRUPO	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Avance de las actividades planificadas (Pre-test)	5	2.864	1.281
Avance de las actividades planificadas (Pos-test)	5	4.147	1.855

Tabla 66 – Prueba de normalidad Variable Dependiente

Fuente SPSS

Regla de decisión:

GRUPO	t	gl	Sig. (bilateral)
Avance de las actividades planificadas (Pre-test)	-29.693	4	0.000
Avance de las actividades planificadas (Pos-test)			

Tabla 67 – Prueba de normalidad Variable Dependiente

Fuente SPSS

Si el p-valor ≥ 0.05 se concluye H_0

Si el p-valor < 0.05 se concluye H_1

Conclusión:

Para un 95% de nivel de confianza se rechaza H_0 y se acepta H_1 , es decir se acepta que: la mediana poblacional del *avance de las actividades planificadas* del Pos-test donde se aplicó el sistema web es mayor a la mediana poblacional del Pre-test.

Al demostrarse estadísticamente la validez de la hipótesis alterna, se comprueba la hipótesis específica de investigación: La implementación de un sistema web mide exhaustivamente el avance de las actividades planificadas por los técnicos de laboratorio en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024.

4.2. Discusión de resultados

4.2.1 General

De acuerdo al objetivo general de determinar en qué medida mejora el proceso de atención de laboratorios y talleres la implementación de un sistema web para el registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024, los resultados en la tabla 59, mediante la prueba estadística de t-student se obtuvo para $t = -16.497$ y $p\text{-valor} = 0.000$, lo que evidencia que la implementación de un sistema web mejora el proceso de atención de los laboratorios y talleres. Estos datos que al ser comparados se evidencian que con los obtenidos por Veloz Elizabeth, Veloz

Verónica y Zamora Darwin (5) en su artículo *“Aplicaciones digitales como apoyo en la producción, agilidad y administración dentro de la empresa”* donde concluyen que las aplicaciones empresariales hacen que las empresas sean más ágiles y eficientes al vincular más estrechamente los procesos de negocio y unificar grupos de procesos, lo que les permite centrarse en la gestión de recursos y servicios de clientes eficaces. Con estos resultados se afirma que el sistema web mejora en gran medida el proceso de atención de laboratorios y talleres.

4.2.2 Específicos

Con respecto al primer objetivo específico de determinar en qué medida la implementación de un sistema web disminuye los tiempos en el proceso de registro de atenciones de laboratorios en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024. los resultados obtenidos en la tabla 61, mediante la prueba estadística de Wilcoxon se obtuvo para $Z = -2.032$ y $p\text{-valor}=0.042$, lo que evidencia que la implementación de un sistema web disminuye los tiempos en el proceso de registro de atenciones de laboratorios en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024. Estos datos que al ser comparados se evidencian que con los obtenidos por Chinchay Mariluz (8) en su trabajo *“Aplicación Web Para Mejorar El Registro Y Control De Los Expedientes Administrativos De La Corte Superior De Justicia De Ancash”*, concluyó que el desarrollo de aplicaciones web mejoró el tiempo estimado para completar la extracción de archivos administrativos, alcanzando un nivel de confianza del 95%. Esta investigación ayuda a validar y minimizar retrasos en el proceso de documentación. Con estos resultados se afirma que la implementación del sistema web disminuye los tiempos en el proceso de registro de atenciones de laboratorios en gran medida en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024.

Con respecto al segundo objetivo específico de determinar de qué manera la implementación de un sistema web contribuye en la eficiencia de resultados de horas de uso de activos de los laboratorios en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024. los resultados obtenidos en la tabla 63, mediante la prueba estadística de t-Student se obtuvo para $t=-14.774$ y $p\text{-valor}=0.000$, lo que evidencia que la implementación de un sistema web contribuye de gran manera en la eficiencia de resultados de horas uso de activos de los laboratorios en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024. Estos datos, que al ser comparados se evidencian que con los obtenidos por Callan Sebastian y Konfu Montañez (3) en su trabajo de investigación *“Sistema de gestión de activos tecnológicos y mejora continua basado en la norma ISO 55000”* Esto llevo a la conclusión y demostrar una mejora equilibrada con características claves como escalabilidad e integración con ISO 55000, facilidad de uso, flexibilidad en reportes y costos razonables de adquisición e implementación de activos. Con estos resultados se afirma que la implementación de un sistema web contribuye de gran manera en la eficiencia de resultados de horas de uso de activos de los laboratorios en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024

Con respecto al tercer objetivo específico de determinar de qué manera la implementación de un sistema web mide el avance de las actividades planificadas por los técnicos de laboratorio en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024 los resultados obtenidos en la tabla 65, mediante la prueba estadística de t-Student se obtuvo para $t=-29.693$ y $p\text{-valor}=0.000$ lo que

evidencia que la implementación del sistema web mide de gran manera el avance de las actividades planificadas por los técnicos de laboratorio en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024. Estos datos que al ser comparados se evidencian que con los obtenidos por Calle Fredy (6) en su trabajo de investigación *“Aplicativo web para la gestión de planes de acción en el marco de la Norma ISO9001:2015.”* Los datos obtenidos de este proyecto crearán valor añadido para las empresas al automatizar y optimizar procesos, permitir un control efectivo, una colaboración en tiempo real respaldada y garantizar el cumplimiento normativo. Esto mejorará la calidad como una práctica y cultura, impulsar la mejora continua y lograr mejores datos en calidad y satisfacción del cliente. con estos resultados se afirma que la implementación de un sistema web mide de gran manera el avance de las actividades planificadas por los técnicos de laboratorio en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024.

5. CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La implementación de un sistema web mejora en gran medida el proceso de atención de laboratorios y talleres para el registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024, aseveración que se hace mediante la prueba de T de Student $t = -16.497$ y $p\text{-valor} = 0.000$. Esto refleja que el sistema web contribuye directamente a fortalecer la trazabilidad, precisión y eficiencia del proceso de atención en laboratorios y talleres, aspectos fundamentales dentro del enfoque basado en procesos de la norma ISO 9001:2015. El impacto es tangible en términos de: reducción de errores manuales, mejora en la disponibilidad y consulta de registros y estandarización de procedimientos documentados.

Esta implementación puede servir como modelo para otras universidades o instituciones que gestionan múltiples laboratorios y desean integrar la calidad con herramientas digitales. Investigaciones futuras podrían: comparar su efectividad en distintas facultades o sedes y evaluar el nivel de aceptación por parte de usuarios técnicos y administrativos.

- La implementación de un sistema disminuye los tiempos en el proceso de registro de atenciones de laboratorios en gran medida en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024., aseveración que se hace mediante la prueba de Wilcoxon $Z = -2.032$ y $p\text{-valor}=0.042$. La reducción significativa de tiempos en el registro de atenciones permite que los técnicos de laboratorio puedan atender un mayor número de solicitudes en menor tiempo, lo cual mejora la capacidad de respuesta institucional, reduce el tiempo de espera para estudiantes o usuarios y optimiza el uso de recursos técnicos y humanos.

Esta mejora observada invita a profundizar en comparaciones sistemáticas entre procesos digitales y análogos en otras áreas académicas o administrativas. Podrían analizarse procesos de matrícula, préstamos de equipos, reservas de aulas, diferencias en eficiencia, calidad percibida y satisfacción del usuario

- La implementación de un sistema web contribuye de gran manera en la eficiencia de resultados de horas de uso de activos de los laboratorios en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024, aseveración que se hace mediante la prueba de T de Student $t=-14.774$ y $p\text{-valor}=0.000$. El sistema web facilita el seguimiento preciso y en tiempo real del uso de equipos e instalaciones, lo que permite reducir los tiempos ociosos de los activos, identificar cuellos de botella o subutilización y aumentar el retorno de inversión (ROI) de los recursos físicos y tecnológicos del laboratorio.

Con datos históricos de uso, es posible desarrollar modelos predictivos de desgaste y mantenimiento de equipos, abriendo líneas de investigación en inteligencia artificial aplicada a la gestión de activos.

- La implementación de un sistema mide de gran manera el avance de las actividades planificadas por los técnicos de laboratorio en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024, aseveración que se hace mediante la prueba de T de Student $t=-29.693$ y $p\text{-valor}=0.000$. El sistema permite un seguimiento continuo, preciso y automatizado del cumplimiento de las actividades asignadas a los técnicos, lo cual facilita la supervisión y evaluación del desempeño y asegura que las tareas se desarrollen según los planes establecidos.

Con el sistema implementado, futuras investigaciones pueden diseñar KPIs (indicadores clave de desempeño) más especializados

para técnicos de laboratorio, permitiendo analizar su contribución individual o grupal al SGC.

5.2. Recomendaciones

- Debido a que la implementación web mejora en gran medida el proceso de atención de laboratorios y talleres para el registro de atenciones se recomienda la implementación del sistema de forma general en cada una de las sub áreas de Laboratorio y talleres de la universidad continental.
- Debido a que la implementación web disminuye los tiempos en el proceso de registro de atenciones se recomienda la implementación de automatización de otros procesos involucrados en los procesos misionales.
- Debido a que la implementación web contribuye de gran manera en la eficiencia de resultados de horas de uso de activos de los laboratorios en el proceso de registro de atenciones se recomienda integrar herramientas de análisis en tiempo real que permitan medir de manera precisa la eficiencia del uso de los recursos, simplificando el proceso de toma de decisiones para una gestión más eficiente.
- Debido a que la implementación web mide de gran manera el avance de las actividades planificadas por los técnicos de laboratorio en el proceso de registro de atenciones se recomienda implementar alertas para actividades pendientes o retrasadas. Asimismo, se sugiere capacitar a los técnicos en el uso eficiente del sistema y establecer un cronograma de revisión periódica de las funcionalidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARROYO, Carolay. Procedimiento atención de laboratorios y talleres presenciales. 2002, p. 2.

ATERHORTUA, Juan y RENDÓN, Mario. Desarrollo de una aplicación web para la gestión de solicitudes, requerimientos e incidentes en la empresa Estructura IST, aplicando las buenas prácticas de ITIL v4. 2021.

BARRETO, Waldir. Sistema web para optimizar el sistema de gestión de calidad ISO 9001:2015 en la Corte Superior de Justicia de Áncash, año 2022. 2022.

CALLAN, Sebastián y KONFU, Fabiola. Sistema de gestión de activos tecnológicos y mejora continua basado en la norma ISO 55000. 2023.

CALLE, Fredy. Aplicativo web para la gestión de planes de acción en el marco de la norma ISO 9001:2015. 2023.

CHINCHAY, Mariluz. Aplicación web para mejorar el registro y control de los expedientes administrativos de la Corte Superior de Justicia de Áncash - Huaraz, 2022. 2022.

DIONISIO, Cynthia Snyder. Hybrid Project Management.

GÓMEZ María. Bases de datos. 1.^a ed. México, D.F.: 2013. p. 5.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación. 6.^a ed. México: McGraw-Hill, 2014, p. 95.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación. 6.^a ed. México: McGraw-Hill, 2014, p. 126.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación. 6.^a ed. México: McGraw-Hill, 2014, p. 217.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación. 6.^a ed. México: McGraw-Hill, 2014, p. 36.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación. 6.^a ed. México: McGraw-Hill, 2014, p. 95.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación. 6.^a ed. México: McGraw-Hill, 2014, p. 606.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación. 6.^a ed. México: McGraw-Hill, 2014, p. 249.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la investigación. 6.^a ed. México: McGraw-Hill, 2014. p. 176–17.

Investigación aplicada, innovación y transferencia [en línea]. Bibliotecas DUOC. [Consulta: 21 mayo 2025]. Disponible en: <https://bibliotecas.duoc.cl/investigacion-aplicada/definicion-proposito-investigacion-aplicada>

ISO. Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos (ISO 9001:2015) [en línea]. 5.^a ed. Ginebra: ISO, 2015 [consulta: 21 mayo 2025]. Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>

LERMA-BLASCO, B., MURCIA ANDRÉS, A. y TALÓN, A. Aplicaciones web. **LUJÁN.** Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web. 2002, p. 80.

MENZINSKY, A., LÓPEZ, G. y PALACIO, J. Scrum Manager.

MORÁN, Enzo. Implementación de un sistema web para la gestión de activos tecnológicos del Proyecto Especial Legado. 2024.

MVC [en línea]. Mozilla Developer Network. [Consulta: 21 mayo 2025]. Disponible en: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/MVC>

¿Qué es la documentación de procesos, cómo hacerla y ejemplos [en línea]?

Blog HubSpot. [Consulta: 21 mayo 2025]. Disponible en:

<https://blog.hubspot.es/sales/documentacion-procesos>

¿Qué es el proceso administrativo de la empresa? [en línea]. Blog Posgrado

Ucontinental. [Consulta: 21 mayo 2025]. Disponible en:

<https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe/que-es-el-proceso-administrativo-de-la-empresa>

¿Qué es un proceso? Conozca los tipos y ejemplos [en línea]. DocuSign.

[Consulta: 21 mayo 2025]. Disponible en: <https://www.docuSign.com/es->

[mx/blog/que-es-proceso](https://www.docuSign.com/es-mx/blog/que-es-proceso)

¿Qué es una aplicación web? [en línea]. Amazon Web Services. [Consulta: 21

mayo 2025]. Disponible en: <https://aws.amazon.com/es/what-is/web-application/>

SÁNCHEZ, Jorge. Diseño e implementación de un sistema web de información para el control de compra y venta de la empresa Multimedia Solutions. 2020.

TÁVARA, Yosari. Implementación de un sistema web para la gestión de los servicios del Laboratorio Clínico San Martín de Porres. 2018. Trabajo de tesis

.

VELASCO PERLA. Arquitectura de software: conceptos y ciclo de desarrollo. 2016.

VELOZ SEGURA, E. A., VELOZ SEGURA, V. T. y ZAMORA MAYORGA, D. J.

Aplicaciones digitales como apoyo en la producción, agilidad y administración dentro de la empresa. Revista Científica Ciencia y Tecnología [en línea]. 2022, vol. 22, n.º 36. DOI: <https://doi.org/10.47189/rcct.v22i36.524>.

YARLEQUE, Diego. Aplicación web para búsqueda y registro de solicitud de citas médicas en consultorios particulares de la ciudad de Piura. 2020.

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia

Título: Sistema web para registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 en los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024.

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	cuantitativo / Dimensiones	Método (Enfoque y Tipo)
¿En qué medida el sistema web mejora el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 en los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024?	Determinar en qué medida mejora el proceso de atención de laboratorios y talleres la implementación de un sistema web para el registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024	La implementación de un sistema web mejora significativamente el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024	<p style="text-align: center;">V1</p> <p style="text-align: center;">Sistema web</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementación de una aplicación o sistema web <p style="text-align: center;">V2</p> <p style="text-align: center;">Proceso de registro</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procesos - Registros - Atención 	<p>Tipo de Investigación: Aplicada</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p>
<p>Problemas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿En qué medida el sistema web disminuye los tiempos en el proceso de registro de atenciones de laboratorios en SGC ISO 9001:2015 en los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024? • ¿De qué manera el sistema web contribuye en la eficiencia de resultados de horas de uso de activos de 	<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar en qué medida la implementación de un sistema web disminuye los tiempos en proceso de registro de atenciones de laboratorios en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024 • Determinar de qué manera la implementación de un sistema web contribuye en la eficiencia de resultados de 	<p>Hipótesis específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La implementación de un sistema web reduce significativamente los tiempos en el proceso de registro de atenciones de laboratorios en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024 • La implementación de un sistema web influye 		<p>Nivel y Diseño</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Población: El área de laboratorios y talleres de la Universidad Continental</p> <p>Muestra: Muestreo: No probabilístico, ya que todos los registros serán seleccionados intencionalmente</p>

<p>los laboratorios en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 en los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿De qué manera el sistema web mide el avance de las actividades planificadas por los técnicos de laboratorio en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024? 	<p>horas de uso de activos de los laboratorios en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar de qué manera la implementación de un sistema web mide el avance de las actividades planificadas por los técnicos de laboratorio en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024 	<p>significativamente en la eficiencia de resultados de horas de uso de activos de los laboratorios en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024</p> <ul style="list-style-type: none"> • La implementación de un sistema web mide exhaustivamente el avance de las actividades planificadas por los técnicos de laboratorio en el proceso de registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 de los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024 		<p>Técnica: Encuesta</p> <p>Instrumento: Cuestionario</p>
--	--	--	--	---

Tabla 68 – Matriz de consistencia

Fuente Propia

ANEXO 1: Matriz de operacionalización de variables

Título: Sistema web para registro de atenciones en SGC ISO 9001:2015 en los Laboratorios y Talleres de la Universidad Continental, 2024.				
Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores	Ítems / Instrumentos
Sistema web	Es un software que se ejecuta en un navegador web. Las organizaciones, instituciones o empresas deben intercambiar datos e información y prestar servicios de forma remota utilizando aplicaciones web para comunicarse de forma segura con los usuarios cuando lo necesiten. Las funciones comunes de las plataformas web, eCommerce, filtro y búsqueda de productos, mensaje instantáneo y fuentes de información de redes sociales, están diseñadas de manera similar a las aplicaciones web. Una aplicación nos permite acceder a funcionalidades muy complejas sin instalar ni configurar software. (16)	Registro de atenciones	Cantidad de registros de atenciones almacenados por la aplicación web	Ítems: Registro de atención de laboratorio
				Instrumento: - Cuestionario
Proceso de Registro	Este proceso es un registro textual, visual o mixto que especifica un proceso realizado por un grupo de trabajo dentro de una organización. Se utiliza para examinar el flujo de tareas y actividades necesarias para completar un proyecto, así como para establecer estándares de desempeño. (17)	Tiempos en el proceso de registro de atenciones	Tiempo promedio de atención Tiempo de respuesta Tiempo de actualización del estado.	Ítems: Registro de atención de laboratorio Instrumentos: - Cuestionario
		Eficiencia de resultados de horas de uso de activos	Reporte horas uso de equipamiento Reportes diarios Reportes semanales Reportes Mensuales	
		Mide exhaustivamente el avance de las actividades planificadas	Porcentaje de avance de actividades Cumplimiento de objetivos Gestión de desempeño	

Tabla 69 - Operacionalización de variables

Fuente Propia

ANEXO 3: Instrumento de Investigación

Se desarrollará los siguientes instrumentos de investigación utilizando una escala Likert de 5 puntos, en donde 1 represente "Totalmente en desacuerdo" y 5 "Totalmente de acuerdo". A continuación, se presenta el cuestionario N°1 con las siguientes preguntas

Instrucciones

Por favor, evalúe su nivel de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre la implementación del sistema web

DATOS GENERALES				
Sexo	Femenino		Edad	
	Masculino		Área	

ESCALA DE CALIFICACIÓN				
1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso(a)	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

N°	ITEMS	1	2	3	4	5
Registro de atenciones						
1	La implementación del sistema web ha mejorado la eficiencia en el proceso de registro de atenciones en los laboratorios y talleres.					
2	El sistema web ha reducido significativamente los errores en el registro de atenciones en comparación con los métodos manuales anteriores.					
3	El sistema web permite acceder fácilmente a la información sobre atenciones previas, mejorando el seguimiento y la trazabilidad.					
4	El sistema web facilita el cumplimiento de los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015 en el proceso de registro de atenciones.					
5	La implementación del sistema web ha reducido significativamente el tiempo necesario para completar el proceso de registro de atenciones.					
6	La automatización proporcionada por el sistema web ha optimizado el flujo de trabajo en los laboratorios, agilizando el registro de atenciones.					
7	El personal de los laboratorios está satisfecho con el uso del sistema web para registrar y gestionar las atenciones realizadas.					

8	El sistema web es fácil de usar para registrar y consultar las atenciones en los laboratorios.					
9	La información generada por el sistema web ha mejorado la planificación de los recursos y tareas en los laboratorios.					
10	La implementación del sistema web ha mejorado la calidad del servicio ofrecido en los laboratorios y talleres de la universidad.					
Tiempos en el proceso de registro de atenciones						
11	El sistema web ha reducido significativamente el tiempo necesario para registrar atenciones en los laboratorios y talleres.					
12	La implementación del sistema web ha hecho que el proceso de registro sea más eficiente.					
13	La digitalización del registro de atenciones ha contribuido a una disminución de los errores en comparación con los métodos manuales.					
14	El sistema web ha mejorado el cumplimiento de los tiempos establecidos en el SGC ISO 9001:2015 para el proceso de atención.					
15	La implementación del sistema web ha reducido el tiempo de espera de los usuarios al registrar sus solicitudes en los laboratorios y talleres.					
16	El sistema web permite un acceso más rápido y sencillo a los registros anteriores de atenciones, mejorando el flujo de trabajo.					
17	El sistema web ha optimizado el flujo de trabajo en los laboratorios, reduciendo tiempos en la gestión de atenciones.					
18	La implementación del sistema web ha incrementado la productividad del personal al reducir el tiempo dedicado al registro manual de atenciones.					
19	El sistema web permite la generación automática de reportes, lo que reduce el tiempo necesario para elaborar documentación relacionada con el SGC.					
20	Estoy satisfecho con el rendimiento del sistema web en la reducción de los tiempos de registro de atenciones en los laboratorios.					
Eficiencia de resultados de horas de uso de activos						
21	La implementación del sistema web ha mejorado la eficiencia en la gestión de las horas de uso de los activos de los laboratorios.					
22	El sistema web garantiza una mayor precisión en el registro de las horas de uso de los equipos y activos del laboratorio.					
23	La automatización proporcionada por el sistema web ha facilitado el cálculo y monitoreo de las horas de uso de los activos en los laboratorios.					
24	La implementación del sistema web ha influido positivamente en la planificación eficiente del uso de activos en los laboratorios.					
25	El sistema web ha reducido significativamente el tiempo necesario para registrar y verificar las horas de uso de los activos en los laboratorios.					

26	La información generada por el sistema web sobre las horas de uso de los activos ha mejorado la toma de decisiones respecto a la gestión y mantenimiento de los laboratorios.					
27	La implementación del sistema web facilita la auditoría y verificación de los registros de uso de activos en el marco de la ISO 9001:2015.					
28	El sistema web ha contribuido a la mejora continua en la gestión de los activos y sus horas de uso, alineado con los requisitos del SGC ISO 9001:2015.					
29	El sistema web ha optimizado el uso de los activos y recursos de los laboratorios, asegurando una mayor eficiencia en los resultados.					
30	Estoy satisfecho con el impacto del sistema web en la eficiencia del uso de los activos y el registro de sus horas de operación.					
Mide exhaustivamente el avance de las actividades planificadas						
31	El sistema web mide de manera exhaustiva el avance de las actividades planificadas por los técnicos de laboratorio.					
32	La implementación del sistema web permite un registro detallado de las actividades completadas por los técnicos de laboratorio.					
33	El sistema web facilita el monitoreo continuo del progreso de las actividades planificadas en los laboratorios y talleres.					
34	El sistema web ayuda a garantizar que las actividades de los técnicos de laboratorio se realicen dentro de los tiempos planificados.					
35	La implementación del sistema web ha mejorado la planificación y organización de las actividades de los técnicos de laboratorio.					
36	El sistema web permite la generación automatizada de informes sobre el avance de las actividades, facilitando el control de las mismas.					
37	Los técnicos de laboratorio tienen fácil acceso a la información actualizada sobre el avance de las actividades planificadas.					
38	El sistema web contribuye significativamente al cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos en el SGC ISO 9001:2015.					
39	El sistema web se integra adecuadamente con otros sistemas de gestión utilizados en la universidad, facilitando la medición de las actividades.					
40	Estoy satisfecho con la capacidad del sistema web para medir exhaustivamente el avance de las actividades de los técnicos de laboratorio.					

ANEXO 4: Validación de Expertos

Validación Experto 01



UNIVERSIDAD CONTINENTAL
Ingeniería de Sistemas e Informática

Validación de Criterios de Experto 01

I. Datos Generales

Fecha	31/10/2024
Validador	Dr. Job Daniel Gamarra Moreno
Cargo e institución donde labora	Docente universitario
Instrumento a validar	Cuestionario
Objetivo del instrumento	
Autor(es) del instrumento	

II. Criterios de validación del instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
COHERENCIA	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.			X	
SUFICIENCIA	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.			X	
OBJETIVIDAD	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.			X	
CONSISTENCIA	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.	X			
TOTAL		1		9	

III. Coeficiente de Validez

$$\frac{D + R + B}{30} = 0.93$$

Coefficientes	Validez
0.40 a más	Muy bueno
0.30 a 0.39	Buena
0.20 a 0.29	Deficiente
0 a 0.19	Insuficiente

(Elicsa y Bully, 2012)

Dr. Ing. Job Daniel Gamarra

Validación Experto 02



UNIVERSIDAD CONTINENTAL
Ingeniería de Sistemas e Informática

Validación de Criterios de Experto 01

I. Datos Generales

Fecha	07/11/2024
Validador	Dr. Alex Sandro Landeo Quispe
Cargo e institución donde labora	Docente de la EAP. Ingeniería de Sistemas e Informática de la universidad Continental
Instrumento a validar	Cuestionario de resultados del sistema web para el proceso de registro
Objetivo del instrumento	Recopilar información detallada sobre la percepción, el uso y la efectividad del sistema web implementado
Autor(es) del instrumento	John Eduardo Arroyo Bahamonde

II. Criterios de validación del instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
COHERENCIA	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.			X	
SUFICIENCIA	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.			X	
OBJETIVIDAD	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.			X	
CONSISTENCIA	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.		X		
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.			X	
TOTAL		0	2	27	

III. Coeficiente de Validez

$$\frac{0 + 2 + 27}{30} = 0.96$$

Coefficientes	Validez
0.40 a más	Muy bueno
0.30 a 0.39	Bueno
0.20 a 0.29	Deficiente
0 a 0.19	Insuficiente

(Elosua y Bully, 2012)



Firmado digitalmente por:
LANDEO QUISPE Alex Sandro
FAU 20108014902 soft
Motive: Soy el autor del documento
Fecha: 07/11/2024 14:24:34-0500

Dr. Alex Sandro Landeo Quispe

Validación Experto 03

Validación de Criterios de Experto 01

I. Datos Generales

Fecha	10-11-2024
Validador	Giancarlo Condori Torres
Cargo e institución donde labora	Docente - Universidad Continental
Instrumento a validar	
Objetivo del instrumento	
Autor(es) del instrumento	

II. Criterios de validación del instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador



Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
COHERENCIA	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.			X	
SUFICIENCIA	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.			X	
OBJETIVIDAD	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.			X	
CONSISTENCIA	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.			X	
TOTAL		0	0	30	

III. Coeficiente de Validez

$$\frac{D + R + B}{30} = 1.00$$

Coefficientes	Validez
0.40 a más	Muy bueno
0.30 a 0.39	Bueno
0.20 a 0.29	Deficiente
0 a 0.19	Insuficiente

(Elosua y Bully, 2012)



Ma. Ing. Giancarlo Condori Torres

ANEXO 5: Validez de Confiabilidad del instrumento

FIGURA 44: Validación Pre-Test de alfa de Cronbach

- 1-Nunca 1 5
- 2-Muy pocas veces 2 4
- 3-Algunas veces 3 3
- 4-Casi siempre 4 2
- 5-Siempre 5 1

		Pre-test																																												
		D1										D2										D3										D4														
No		i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	i14	i15	i16	i17	i18	i19	i20	i21	i22	i23	i24	i25	i26	i27	i28	i29	i30	i31	i32	i33	i34	i35	i36	i37	i38	i39	i40	Suma	Varianza			
1		3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	108	0.21
2		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	101	0.25
3		3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	110	0.19		
4		3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	113	0.14		
5		3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	109	0.20			
Varianzas		0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.0	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	15.76	
Promedi		3	3	2.8	2.6	2.8	3	2.8	2.4	2.8	3	3	2.8	2.8	3	3	3	2.8	3	3	3	2.8	2.8	2.6	2.6	2.8	2.6	2.8	2.8	2.6	2.4	2.4	2.4	2.2	2.2	2.4	2.2	2.6	2.6	2.6	2.2	108.2				

Pre-test	
Alfa	0.656
K (número ítems)	40
Vi (varianza de cada ítem)	5.7
Vt (varianza total)	15.76

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 6: Prototipo del Diseño del producto o servicio

1. Listado de requerimientos funcionales

- El sistema web debe permitir el registro de colaboradores
- El sistema web debe permitir la autenticación de los colaboradores.
- El sistema web debe contener los siguientes módulos operativos:

Jefatura

- Campus
- Áreas
- Proveedurías
- Validaciones de colaboradores.
- Periodos
- Tipo de atenciones

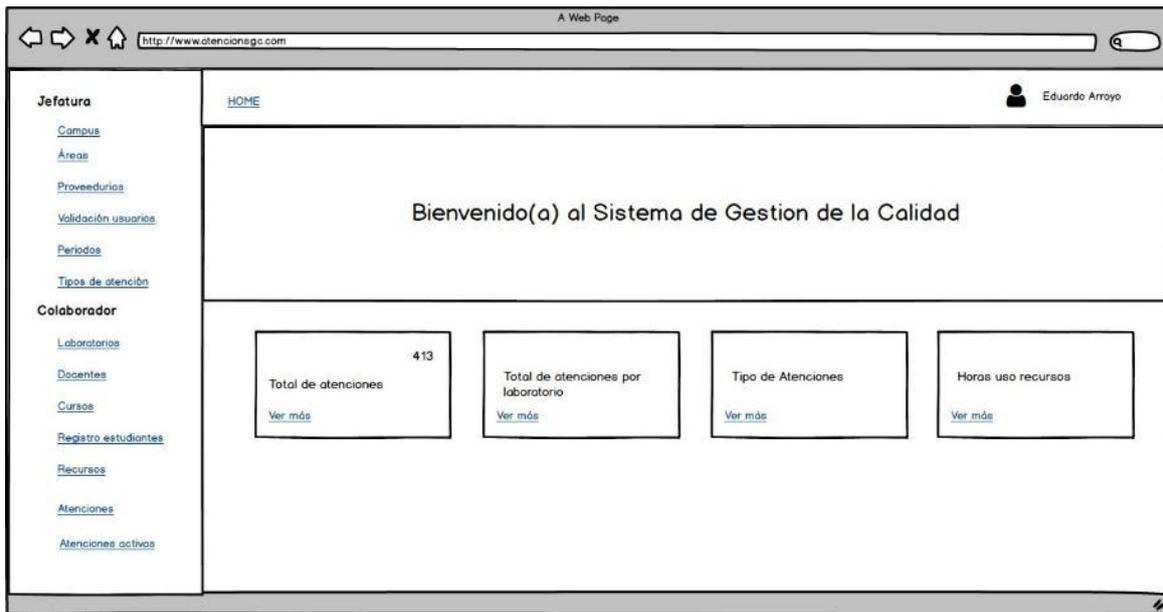
Colaboradores / técnicos de laboratorios.

- Laboratorios.
 - Docentes.
 - Cursos.
 - Registro de estudiantes
 - Recursos
 - Atenciones
-
- Tanto jefatura como colaboradores deben obtener reportes de total de atenciones por periodo, total de atenciones por laboratorio, listado de atenciones por tipo, horas uso de recursos, listado y cantidad de atenciones por colaborador.
 - La aplicación debe tener un registro de las actividades hechas para futuras auditorias.

2. Diseño de interfaces del proceso principal

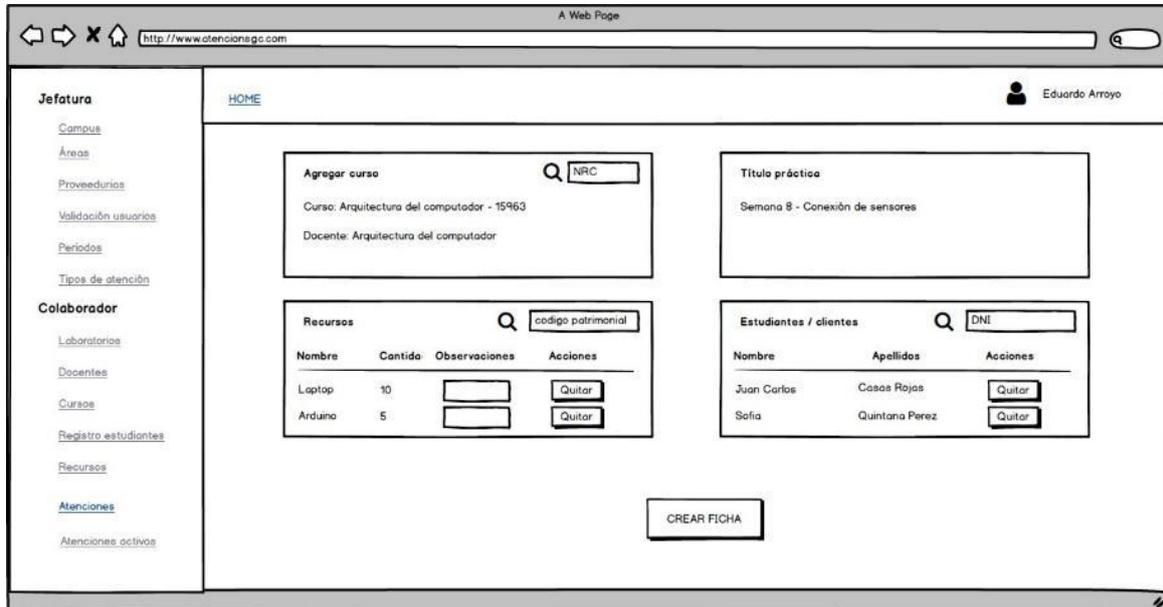
El siguiente diseño de interfaces será desarrollado con Balsamiq mokups.

FIGURA 46: HOME



Fuente: Elaboración propia

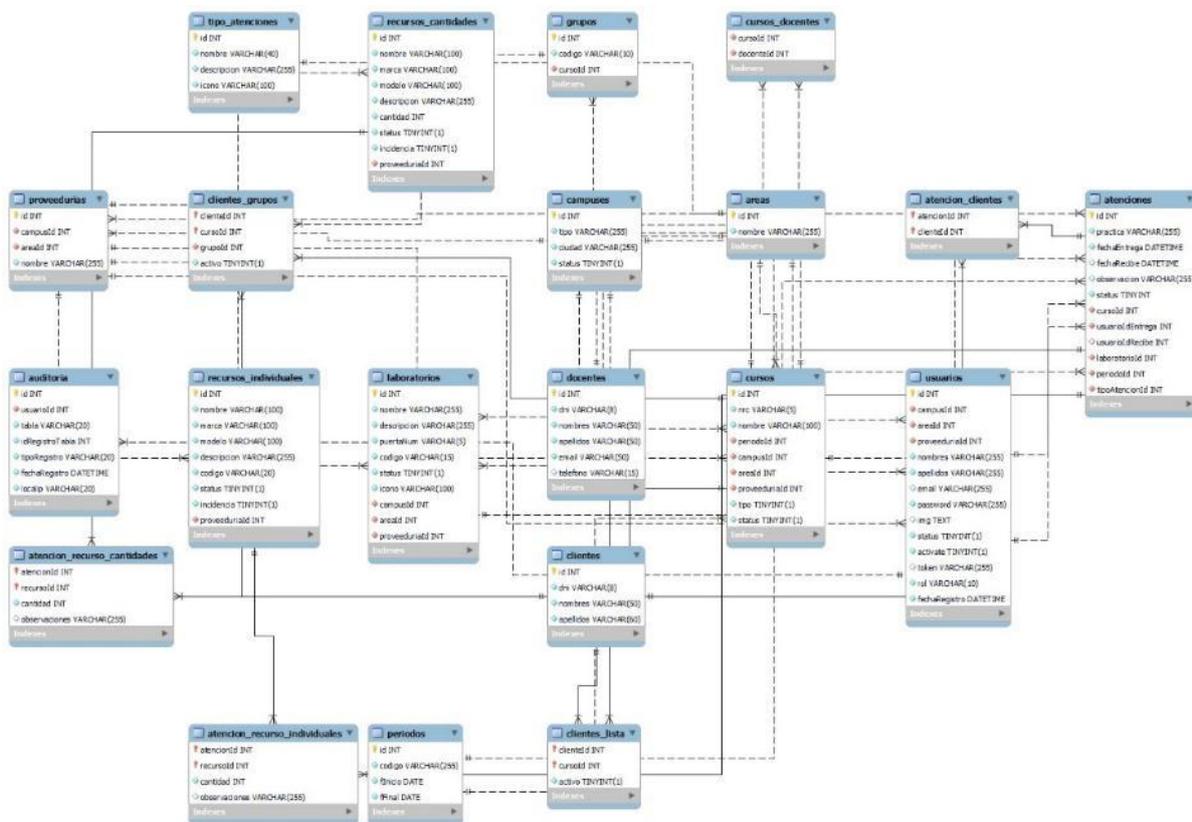
FIGURA 47: Ficha de atención



Fuente: Elaboración propia

3. Diseño de base de datos

FIGURA 48: Diseño de base de datos



Fuente: Elaboración propia

Relaciones

```

Provedurias.belongsTo(Campus, {
  foreignKey: 'campusId',
  onDelete: 'RESTRICT',
  onUpdate: 'CASCADE',
});
Provedurias.belongsTo(Areas, {
  foreignKey: 'areaId',
  onDelete: 'RESTRICT',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

Usuarios.belongsTo(Campus, {
  foreignKey: 'campusId',
  onDelete: 'RESTRICT',
  onUpdate: 'CASCADE',
});
  
```

```

Usuarios.belongsTo(Provedurias, {
  foreignKey: 'proveduriaId',
  onDelete: 'RESTRICT',
  onUpdate: 'CASCADE',
});
Usuarios.belongsTo(Areas, {
  foreignKey: 'areaId',
  onDelete: 'RESTRICT',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

Auditoria.belongsTo(Usuarios, {
  foreignKey: 'usuarioId',
  onDelete: 'RESTRICT',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

Laboratorios.belongsTo(Campus, {
  foreignKey: 'campusId',
  onDelete: 'RESTRICT',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

Laboratorios.belongsTo(Areas, {
  foreignKey: 'areaId',
  onDelete: 'RESTRICT',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

Laboratorios.belongsTo(Provedurias, {
  foreignKey: 'proveduriaId',
  onDelete: 'RESTRICT',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

Cursos.belongsTo(Periodo, {
  foreignKey: 'periodoId',
  onDelete: 'RESTRICT',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

Cursos.belongsTo(Campus, {
  foreignKey: 'campusId',
  onDelete: 'RESTRICT',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

Cursos.belongsTo(Areas, {
  foreignKey: 'areaId',
  onDelete: 'RESTRICT',

```

```

        onUpdate: 'CASCADE',
    });

Cursos.belongsTo(Proveedurias, {
    foreignKey: 'proveeduriaId',
    onDelete: 'RESTRICT',
    onUpdate: 'CASCADE',
});

Cursos.belongsToMany(Docentes, {
    through: CursosDocentes,
    onDelete: 'RESTRICT',
    onUpdate: 'CASCADE',
});

Docentes.belongsToMany(Cursos, {
    through: CursosDocentes,
    onDelete: 'RESTRICT',
    onUpdate: 'CASCADE',
});

Clientes.belongsToMany(Cursos, {
    through: ClientesLista,
    onDelete: 'RESTRICT',
    onUpdate: 'CASCADE',
});

Cursos.belongsToMany(Clientes, {
    through: ClientesLista,
    onDelete: 'RESTRICT',
    onUpdate: 'CASCADE',
});

Clientes.belongsToMany(Cursos, {
    through: ClientesGrupos,
    onDelete: 'RESTRICT',
    onUpdate: 'CASCADE',
});

Cursos.belongsToMany(Clientes, {
    through: ClientesGrupos,
    onDelete: 'RESTRICT',
    onUpdate: 'CASCADE',
});

Grupos.belongsTo(Cursos, {
    foreignKey: 'cursoId',
    onDelete: 'RESTRICT',
    onUpdate: 'CASCADE',
});

```

```

ClientesGrupos.belongsTo(Grupos, {
  foreignKey: 'grupoId',
  onDelete: 'RESTRICT',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

RecursosIndividuales.belongsTo(Proveedurias, {
  foreignKey: 'proveedurId',
  onDelete: 'Restrict',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

RecursosCantidad.belongsTo(Proveedurias, {
  foreignKey: 'proveedurId',
  onDelete: 'Restrict',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

Atenciones.belongsTo(Cursos, {
  foreignKey: 'cursoId',
  onDelete: 'Restrict',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

Atenciones.belongsTo(Usuarios, {
  foreignKey: 'usuarioIdEntrega',
  onDelete: 'Restrict',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

Atenciones.belongsTo(Usuarios, {
  foreignKey: 'usuarioIdRecibe',
  onDelete: 'Restrict',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

Atenciones.belongsTo(Laboratorios, {
  foreignKey: 'laboratorioId',
  onDelete: 'Restrict',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

Atenciones.belongsTo(Periodo, {
  foreignKey: 'periodoId',
  onDelete: 'Restrict',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

```

```

Atenciones.belongsTo(Tipo_atencion, {
  foreignKey: 'tipoAtencionId',
  onDelete: 'Restrict',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

Atenciones.belongsToMany(Clientes, {
  through: AtencionClientes,
  foreignKey: 'atencionId',
  onDelete: 'RESTRICT',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

Clientes.belongsToMany(Atenciones, {
  through: AtencionClientes,
  foreignKey: 'clienteId',
  onDelete: 'RESTRICT',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

Atenciones.belongsToMany(RecursosCantidad, {
  through: AtencionRecursoCantidad,
  foreignKey: 'atencionId',
  onDelete: 'RESTRICT',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

RecursosCantidad.belongsToMany(Atenciones, {
  through: AtencionRecursoCantidad,
  foreignKey: 'recursoId',
  onDelete: 'RESTRICT',
  onUpdate: 'CASCADE'
});

Atenciones.belongsToMany(RecursosIndividuales, {
  through: AtencionRecursoIndividual,
  foreignKey: 'atencionId',
  onDelete: 'RESTRICT',
  onUpdate: 'CASCADE',
});

RecursosIndividuales.belongsToMany(Atenciones, {
  through: AtencionRecursoIndividual,
  foreignKey: 'recursoId',
  onDelete: 'RESTRICT',
  onUpdate: 'CASCADE'
});

```

4. Arquitectura de la solución

La Implementación de una aplicación web para el registro de atenciones bajo el SGC ISO 9001:2015 dentro del área de Laboratorios y Talleres en la Universidad Continental, 2024, será desarrollado con Vanilla Javascript como lenguaje usando NODE JS como entorno de ejecución multiplataforma, para la capa de servidor BACKEND con Express y Sequelize para interconectar con la base de datos MySql y para el FRONTEND se usará JavaScript, HTML5 y CSS.

Esta elección se sustenta en varios factores técnicos y estratégicos que se detallan a continuación.

En primer lugar, Node.js es un entorno de ejecución de JavaScript en el servidor que se caracteriza por su arquitectura asíncrona y orientada a eventos, lo cual permite gestionar múltiples solicitudes de forma eficiente sin bloquear el hilo principal. Esta característica lo hace ideal para aplicaciones web modernas que requieren alta concurrencia, bajo tiempo de respuesta y una estructura escalable.

De forma complementaria, Express.js es un framework ligero para Node.js que facilita la definición de rutas, la gestión de solicitudes HTTP y la estructuración del código en capas funcionales. Gracias a su versatilidad, permite un desarrollo ordenado y eficiente, favoreciendo la implementación de controladores, middlewares y componentes reutilizables.

En cuanto al almacenamiento de datos, se eligió MySQL por su solidez como sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS). MySQL es ampliamente utilizado en la industria, es compatible con múltiples herramientas de administración, y permite mantener la integridad referencial de los datos mediante claves foráneas y relaciones normalizadas.

Un aspecto fundamental para esta elección tecnológica fue la experiencia previa del equipo de desarrollo. El dominio comprobado de estas tecnologías por parte del equipo permitió acelerar las fases de diseño, codificación y pruebas, reduciendo la curva de aprendizaje, optimizando recursos y asegurando una mayor calidad en la implementación.

Aunque existen otras alternativas tecnológicas como Django con PostgreSQL, Spring Boot con Java, o Laravel con PHP, la elección de Node.js, Express y MySQL no solo respondió a criterios de rendimiento y compatibilidad, sino también a una estrategia de aprovechamiento de competencias existentes dentro del equipo, lo que contribuyó a mejorar la eficiencia del desarrollo y la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

FIGURA 50: Pos test Variable Dependiente

Proceso de Registro (Pos-test)																																				
Dimensión 1 - Tiempos en el proceso de registro de atenciones										Dimensión 2 - Eficiencia de resultados de horas de uso de activos										Dimensión 3 - Mide exhaustivamente el avance de las actividades planificadas																
i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i1	i1	i1	i1	i1	i1	i1	i1	i1	i2	i2	i2	i2	i2	i2	i2	i2	i2	i2	i3	Sur	D1	D2	D3	Nivel	Nivel	Nivel
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	3	4	145	50	49	46	3	3	3
4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	121	41	40	40	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	133	42	43	48	3	3	3
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	150	50	50	50	3	3	3
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	150	50	50	50	3	3	3
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.6	0.2							
4.6	4.6	4.8	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.8	4.8	4.6	4.6	4.8	4.6	4.8	4.6	4.8	4.6	4.6	4.4	4.6	4.6	4.8	4.8	4.6	4.8	4.8	4.8	4.4	4.6	139.8						

Pos-test	
Alfa	0.980
K (número items)	30
Vi (varianza de cada item)	6.7
Vt (varianza total)	127

D1	D2	D3
50	50	50
10	10	10
40	40	40
13	13	13

10 a 2310 a 2310 a 23
 23 a 3723 a 3723 a 37
 37 a 5037 a 5037 a 50

Fuente: Elaboración propia
 Archivo: Pre Experimental – dependiente.xlsx