



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Creada Ley No. 10 – Registro Oficial 313 de noviembre 13 de 1985

PROYECTO INTEGRADOR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO(A) EN
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

APLICACIÓN ANDROID PARA LA GESTIÓN DEL INVENTARIO DE
EQUIPOS DEL LABORATORIO 2 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
EN SOFTWARE EN ULEAM EXTENSIÓN EL CARMEN.

GUAPI QUISTANCHALA TAMARA BRIGITTE

AUTORA


MINAYA MACIAS RENELMO WLADIMIR, MG.

TUTOR

EL CARMEN, ENERO 2026

Uleam

CERTIFICACIÓN DE TUTORÍA

 Uleam <small>ELIY ALFARO DE MANABI</small>	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT- 04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante Guapi Quistanchala Tamara Brigitte, legalmente matriculada en la carrera de Tecnologías de la Información periodo académico 2025(1)-2025(2), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es "Aplicación Android para la gestión del inventario de equipos del laboratorio 2 de la carrera de Ingeniería en Software en ULEAM Extensión El Carmen".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 02 de Enero de 2026.

Lo certifico,



Wladimir Minaya Macias, Mg.Sc.

Docente Tutor

Área: Tecnología de la Información

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Extensión El Carmen

Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Título del Trabajo de Titulación: Aplicación Android para la Gestión del Inventario de equipos del laboratorio 2 de la carrera de Ingeniería en Software en Uleam extensión El Carmen.

Modalidad: Proyector Integrador

Autora: Guapi Quistanchala Tamara Brigitte

Tutor: Ing. Minaya Macias Renelmo Wladimir, Mg.

Tribunal de Sustentación:

Presidente: Ing. Reascos Pinchao Raul Saed, Mg.

Miembro: Ing. Mendoza Villamar Rocio Alexandra, Mg.

Miembro: Ing. Pozo Hernández Clara Guadalupe, Mg.

Fecha de Sustentación: 23 de febrero del 2026

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN EL CARMEN



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de titulación, cuyo tema es: Aplicación Android para la gestión del inventario de equipos del laboratorio 2 de la carrera de ingeniería en software en ULEAM extensión El Carmen, corresponde exclusivamente a: Guapi Quistanchala Tamara Brigitte con CI. 2300808132, y los derechos patrimoniales de la misma corresponden a la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Guapi Quistanchala Tamara Brigitte", is written above a horizontal line.

Guapi Quistanchala Tamara Brigitte

C.I. 2300808132

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía y fortaleza en los momentos más difíciles, a mis padres, mi novio y hermana por su amor incondicional y su gran sacrificio, por enseñarme que no debo rendirme.

A mis abuelitos que ya partieron de este mundo, pero siempre los llevare en mi corazón.

A mí misma, por no decaer, siempre levantarme y seguir, por creer en mí y en mi sueño, este logro se los dedico con mucho amor.

Tamara Brigitte Guapi Quistanchala

AGRADECIMIENTO

Agradezco, en primer lugar, a Dios, por brindarme la fuerza, sabiduría para atravesar los obstáculos a lo largo de esta etapa.

A mis padres por su apoyo incondicional, sus consejos, sin su compañía y su amor incondicional no me habría sido posible este logro.

A mi hermana por estar a mi lado en cada paso de este proceso, a mi novio por ser mi apoyo constante, por estar presente siempre y haber confiado en mí.

A los docentes que con su orientación y entrega de sus conocimientos me han acompañado en este proceso, aportando de forma valiosa a mi crecimiento académico y profesional.

Tamara Brigitte Guapi Quistanchala

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	I
CERTIFICACIÓN DE TUTORÍA.....	III
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	IV
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	V
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
ÍNDICE GENERAL.....	VIII
ÍNDICE TABLAS.....	XVII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XIX
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XXI
RESUMEN.....	XXII
ABSTRACT	XXIII
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Introducción	1
1.2 Presentación del tema.....	2
1.3 Ubicación y contextualización de la problemática.....	2
1.4 Planteamiento del problema	3
1.4.1 Problematización.....	3
1.4.2 Génesis del problema	4
1.4.3 Estado actual del problema	5
1.5 Diagrama causa – efecto del problema	6
1.6 Objetivos	6

1.6.1	Objetivo general	6
1.6.2	Objetivos específicos.....	6
1.7	Justificación.....	7
1.7.1	Impacto tecnológico	8
1.7.2	Impacto social	9
1.7.3	Impacto ecológico	9
CAPÍTULO II		11
2	MARCO TEÓRICO	11
2.1	Antecedentes históricos.....	11
2.2	Antecedentes de investigaciones relacionadas al tema presentado	12
2.3	Definiciones conceptuales.....	13
2.3.1	Aplicación Android	13
2.3.1.1	Introducción a las aplicaciones móviles.....	13
2.3.1.2	Arquitectura de una aplicación Android	13
2.3.1.3	Entornos de desarrollo.....	14
2.3.1.4	Diseño de interfaces de usuario.....	15
2.3.1.5	Layout y diseño	16
2.3.1.6	Fragments	16
2.3.1.7	Adaptadores.....	17
2.3.1.8	ListView	17
2.3.1.9	Broadcast Receivers	18
2.3.1.9.1	Material Design	18
2.3.2	Gestión de inventarios	19
2.3.2.1	Importancia de la gestión del inventario en entornos académicos	19
2.3.2.2	Objetivos de la gestión de inventarios.....	20

2.3.2.3	Control de inventarios	21
2.3.2.4	Registro y actualización de inventarios.....	21
2.3.2.5	Estado de los equipos	22
2.3.2.6	Control de pérdidas y deterioro de equipos.....	23
2.3.2.7	Aplicaciones móviles en la gestión de inventarios.....	24
2.3.3	Metodología de desarrollo en Cascada.....	24
2.3.3.1	Fase 1: Recolección de requerimientos	25
2.3.3.2	Fase 2: Diseño del sistema	25
2.3.3.3	Fase 3: Implementación	25
2.3.3.4	Fase 4: Pruebas del sistema.....	26
2.3.3.5	Fase 5: Mantenimiento	26
2.4	Conclusiones del marco teórico	26
CAPÍTULO III		28
3.	MARCO INVESTIGATIVO	28
3.1	Introducción	28
3.2	Tipo de investigación	28
3.2.1.	Investigación de campo.....	28
3.2.2	Investigación bibliográfica.....	29
3.2.3	Investigación descriptiva.....	29
3.3	Métodos de investigación.....	29
3.3.1	Método descriptivo.....	29
3.3.2	Método analítico.....	30
3.3.3	Método tecnológico.....	30
3.4	Fuentes de información de datos	30

3.4.1	Entrevista.....	30
3.4.2	Encuesta	30
3.5	Estrategia operacional para la recolección de datos.....	31
3.5.1	Población.....	31
3.5.2	Muestra.....	31
3.5.3	Análisis de las herramientas de recolección de datos a utilizar	32
3.5.3.1	Encuesta	32
3.5.3.2	Entrevista.....	32
3.5.3.3	Estructura de los instrumentos de recolección de datos aplicados.....	32
3.5.4	Plan de recolección de datos	33
3.6	Análisis y presentación de resultados.....	33
3.6.1	Presentación y descripción de los resultados obtenidos.....	33
3.6.1.1	Análisis de encuestas realizadas a los estudiantes de las carreras de Ingeniería de Software y Tecnologías de la Información	33
3.6.1.2	Análisis de entrevista realizada al responsable del laboratorio 2.....	37
3.6.2	Informe final del análisis de los datos.....	40
CAPÍTULO IV		41
4	MARCO PROPOSITIVO	41
4.1	Introducción	41
4.2	Descripción de la propuesta	41
4.3	Determinación de recursos	43
4.3.1	Humanos.....	43
4.3.2	Tecnológicos	44
4.3.3	Económicos	45

4.4	Desarrollo del sistema bajo la metodología en Cascada	45
4.4.1	Descripción del producto	46
4.4.1.1	Propósito del producto	46
4.4.1.2	Funciones clave	46
4.4.1.3	Usuarios objetivo:	47
4.4.2	Análisis de Requisitos	47
4.4.2.1	Documento de especificación de requisitos	47
4.4.2.2	Alcance del sistema	48
4.4.2.3	Descripción General del Sistema	48
4.4.2.4	Requerimientos funcionales	50
4.4.2.5	Requerimientos no funcionales	53
4.4.3	Diseño del Sistema/ Descripción Técnica	56
4.4.3.1	Caso de uso: Iniciar Sesión	56
4.4.3.2	Caso de uso: Iniciar Sesión (Docente)	57
4.4.3.3	Caso de uso: Registrar Encargado del Sistema	58
4.4.3.4	Caso de uso: Registrar equipos	60
4.4.3.5	Caso de uso: Consultar equipos	61
4.4.3.6	Caso de uso: Actualizar / eliminar equipos y cambiar estado (activo/inactivo)	62
4.4.3.7	Caso de uso: Reportar fallas	63
4.4.4	Diagramas UML	64
4.4.4.1	Caso de uso: Iniciar Sesión	64
4.4.4.2	Caso de uso: Iniciar Sesión (Docente)	65
4.4.4.3	Caso de uso: Registrar Encargado del Sistema	65
4.4.4.4	Caso de uso: Registrar equipos (Solo el encargado puede registrar los equipos)	66

4.4.4.5	Caso de uso: Consultar equipos	66
4.4.4.6	Caso de uso: Actualizar / eliminar equipos y cambiar estado (activo/inactivo)	67
4.4.4.7	Caso de uso: Reportar fallas	67
4.4.4	Diagramas de Secuencia.....	68
4.4.5.1	Diagrama de secuencia: Inicio de sesión.....	68
4.4.5.2	Diagrama de secuencia: Registrar equipo	68
4.4.5.3	Diagrama de secuencia: Consultar equipos.....	69
4.4.5.4	Diagrama de secuencia: Actualizar, eliminar equipo.....	70
4.4.5.5	Diagrama de secuencia: Crear reporte de falla.....	71
4.4.6	Diagramas de estado.....	71
4.4.6.1	Diagrama de estado: Usuario	71
4.4.6.2	Diagrama de estado: Equipo	72
4.4.7	Diagrama de la base de datos	72
4.4.8	Fase de diseño del sistema	72
4.4.8.1	Arquitectura del Sistema	72
4.4.8.1.1	Diagrama Cliente-servidor	73
4.4.8.1.2	Tecnologías utilizadas	73
4.4.8.1.3	Interfaz de Usuario (UI) / Prototipos:	76
4.4.8.1.3.1	Flujo general del Sistema	76
4.4.9	Fase de implementación	77
4.4.9.1	Código de estructura de paquetes en Android.....	77
4.4.9.2	Código de configuración de actividades en AndroidManifest.xml.....	78
4.4.9.3	Código de validar login	79
4.4.9.4	Código de registro de responsable del laboratorio	80
4.4.9.5	Código de registro de equipo	81

4.4.9.6	Código de lista de equipos	82
4.4.9.7	Código de eliminación de equipos	83
4.4.9.8	Código de creación de reportes de fallas.....	84
4.4.9.9	Código de registro de docente.....	85
4.4.9.10	Código de listado de docentes.....	86
4.4.10	Pantallas del sistema.....	87
4.4.10.1	Pantalla de inicio de login	87
4.4.10.2	Pantalla de registro del responsable del laboratorio.....	88
4.4.10.3	Pantalla del menú del responsable del laboratorio	89
4.4.10.4	Pantalla de registro de equipos.....	90
4.4.10.5	Pantalla de Lista de Equipos (Ver o eliminar equipo)	91
4.4.10.6	Pantalla de Gestión de reportes	92
4.4.10.7	Pantalla gestionar docentes	93
4.4.10.8	Pantalla para registrar a un docente.....	94
4.4.10.9	Pantalla de los docentes registrados y su estado	95
4.4.10.10	Pantalla del menú del docente.....	96
4.4.10.11	Pantalla para crear un reporte o falla de equipos	97
4.4.11	Pruebas del sistema	98
4.4.11.1	Pruebas de caja negra: Inicio de sesión correcto.....	98
4.4.11.2	Pruebas de caja negra: Inicio de sesión incorrecto.....	99
4.4.11.3	Pruebas de caja negra: Consulta de equipos registrados	100
4.4.11.4	Pruebas de caja negra: Registro de un nuevo equipo.....	101
4.4.11.5	Pruebas de caja negra: Eliminación de un equipo.....	102
4.4.11.6	Pruebas de caja negra: Cambio de estado de equipo.....	104
4.4.11.7	Pruebas de caja negra: Creación de docentes.....	105
4.4.11.8	Pruebas de caja negra: Registrar al responsable del Laboratorio.....	106

4.4.11.9	Pruebas de caja negra: Visualización de docentes	107
4.4.11.10	Pruebas de caja negra: Creación de reporte de falla.....	108
4.4.11.11	Pruebas de caja negra: Visualización de reportes	110
4.4.12	Pruebas Funcionales	111
4.4.12.1	Prueba Funcional 1: Inicio de sesión del sistema.....	111
4.4.12.2	Prueba Funcional 2: Registro de equipos	112
4.4.12.3	Prueba Funcional 3: Consulta de equipos	112
4.4.12.4	Prueba Funcional 4: Eliminación de equipos	112
4.4.12.5	Prueba Funcional 5: Gestión de docentes (creación de usuarios)	113
4.4.12.6	Prueba Funcional 6: Registro del responsable del Laboratorio.....	113
4.4.12.7	Prueba Funcional 7: Visualización de docentes registrados	114
4.4.12.8	Prueba Funcional 8: Creación de reportes de fallas	114
4.4.12.9	Prueba Funcional 9: Visualización de reportes	114
4.4.12.10	Prueba Funcional 10: Cierre de sesión	115
	CAPÍTULO V	116
5	EVALUACIÓN DE RESULTADOS	116
5.1	Introducción	116
5.2	Presentación y monitoreo de resultados	116
5.2.1	Planificación de la evaluación.....	116
5.2.2	Ejecución de monitoreo.....	117
5.2.2.1	Creación de reportes	117
5.2.2.2	Registro de responsable del laboratorio	118
5.2.2.3	Registro de equipos	119
5.3	Interpretación objetiva.....	120
	CAPÍTULO VI.....	121

6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	121
6.1	Conclusiones	121
6.2	Recomendaciones.....	122
	BIBLIOGRAFÍA.....	123
	ANEXOS.....	129
	GLOSARIO.....	134

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1: Plan de recolección de datos	33
Tabla 2: Análisis de la encuesta a los estudiantes de ingeniería en TI y Software	37
Tabla 3: Análisis de la entrevista al encargado del laboratorio 2 de la carrera de Software....	40
Tabla 4: Recursos Humanos.....	44
Tabla 5: Recursos Tecnológicos	44
Tabla 6: Recursos económicos	45
Tabla 7: Usuarios objetivos.....	47
Tabla 8: Requisitos funcionales	53
Tabla 9: Requerimientos No Funcionales	56
Tabla 10: Caso de Uso: Iniciar sesión	57
Tabla 11: Caso de Uso: Iniciar sesión Docente.....	58
Tabla 12: Caso de Uso: Registrar Encargado del Sistema	60
Tabla 13: Caso de Uso: Registrar equipos	61
Tabla 14: Caso de Uso: Consultar equipos	62
Tabla 15: Caso de Uso: Actualizar / eliminar equipos y cambiar estado (activo/inactivo)	63
Tabla 16: Caso de uso: Reportar fallas.....	64
Tabla 17: Inicio de sesión.....	99
Tabla 18: Inicio de sesión incorrecto	100
Tabla 19: Consulta de equipos registrados.....	101
Tabla 20: Registro de un nuevo equipo.....	102

Tabla 21: Eliminación de un equipo	103
Tabla 22: Cambio de estado de equipo	105
Tabla 23: Creación de docentes	106
Tabla 24: Registrar al responsable del Laboratorio	107
Tabla 25: Visualización de docentes	108
Tabla 26: Creación de reporte de falla	109
Tabla 27: Visualización de reportes	111
Tabla 28: Planificación de evaluación	117
Tabla 29: Ejecución de monitoreo: Creación de reportes	118
Tabla 30: Ejecución de monitoreo: Registro de responsable del laboratorio.....	119
Tabla 31: Ejecución de monitoreo: Registro de equipos.....	119

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Diagrama de causa y efecto.....	6
Ilustración 2: Caso de uso: Iniciar sesión.....	64
Ilustración 3: Caso de uso: Iniciar sesión Docente	65
Ilustración 4: Caso de uso: Registrar Encargado al Sistema.....	65
Ilustración 5: Caso de Uso: Registrar equipos (Solo el encargado puede registrar los equipos)	66
Ilustración 6: Caso de Uso: Consultar equipos	66
Ilustración 7: Caso de Uso: Actualizar / eliminar equipos y cambiar estado (activo/inactivo)	67
Ilustración 8: Caso de Uso: Reportar fallas.....	67
Ilustración 9: Diagrama de secuencia: Inicio de sesión	68
Ilustración 10: Diagrama de secuencia: Registrar equipo.....	68
Ilustración 11: Diagrama de secuencia: Consultar equipos	69
Ilustración 12: Diagrama de secuencia: Actualizar, eliminar equipo.....	70
Ilustración 13: Diagrama de secuencia: Crear reporte de falla	71
Ilustración 14: Diagrama de estado: Usuario	71
Ilustración 15: Diagrama de estado: Equipo	72
Ilustración 16: Diagrama de base de datos.....	72
Ilustración 17: Diagrama Cliente- Servidor	73
Ilustración 18: Flujo general del sistema.....	76
Ilustración 19: Código de estructura del proyecto	77

Ilustración 20: Código de configuración de actividades en AndroidManifest.xml.....	78
Ilustración 21: Código de validar login.....	79
Ilustración 22: Código de registro de responsable del laboratorio.....	80
Ilustración 23: Código de registro de equipo	81
Ilustración 24: Código de lista de equipos	82
Ilustración 25: Código de eliminación de equipos	83
Ilustración 26: Código de creación de reportes de fallas	84
Ilustración 27: Código de registro de docente.....	85
Ilustración 28: Código de listado de docentes.....	86
Ilustración 29: Pantalla de inicio de login.....	87
Ilustración 30: Pantalla de registro del responsable del laboratorio.....	88
Ilustración 31: Pantalla del menú del responsable del laboratorio.....	89
Ilustración 32: Pantalla de registro de equipos.....	90
Ilustración 33: Pantalla de Lista de Equipos (Ver o eliminar equipo)	91
Ilustración 34: Pantalla de Gestión de reportes	92
Ilustración 35: Pantalla gestionar docentes	93
Ilustración 36: Pantalla para registrar a un docente	94
Ilustración 37: Pantalla de los docentes registrados y su estado	95
Ilustración 38: Pantalla del menú del docente.....	96
Ilustración 39: Pantalla para crear un reporte o falla de equipos	97

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Asignación de tutor.....	129
Anexo B: Reporte del sistema antiplagio.....	130
Anexo C: Evidencia de aplicación de encuestas y entrevistas.....	131
Anexo D: Estructura de la entrevista.....	132
Anexo E: Estructura de la encuesta.....	133

RESUMEN

El proyecto "Aplicación Android para la gestión del inventario de equipos del laboratorio 2 de la carrera de ingeniería en software en ULEAM extensión El Carmen" tuvo como principal objetivo diseñar una aplicación Android para mejorar el control, organización y seguimiento del inventario de equipos, ya que el diagnóstico reveló que el laboratorio no cuenta con un sistema digitalizado de inventario y por ende dificulta conocer el estado real de los equipos, generando desorganización administrativa y escasez de recursos académicos por el uso de registros físicos poco estructurados que disminuyen la eficiencia. La investigación fue de tipo descriptiva y de campo, utilizando como técnicas de recolección de datos la encuesta a los estudiantes y la entrevista al encargado de laboratorio para determinar las necesidades del entorno y entender la problemática, y para la propuesta se usó la metodología en cascada de la ingeniería de software, la cual se compone de las fases de levantamiento de requerimientos, diseño del sistema, implementación, pruebas y mantenimiento. La aplicación se desarrolló en Android Studio con lenguaje Java, arquitectura cliente-servidor y patrón MVVM, con funcionalidades como registrar, consultar, actualizar, cambiar el estado y reportar fallas, mejorando el control y organización del inventario del laboratorio y reforzando la supervisión de equipos tecnológicos.

Palabras claves

Aplicación Android, gestión de Inventario, laboratorio de cómputo, control.

ABSTRACT

The project "Android Application for equipment inventory management in Laboratory 2 of the Software Engineering program at ULEAM, El Carmen extension" primarily aimed to design an Android application to improve the control, organization, and tracking of equipment inventory. The diagnosis revealed that the laboratory lacks a digitized inventory system, which makes it difficult to know the actual status of the equipment, leading to administrative disorganization and a shortage of academic resources due to the use of poorly structured physical records that decrease efficiency. The research was descriptive and field-based, using student surveys and interviews with the laboratory manager as data collection techniques to determine environmental needs and understand the problem. For the proposal, the Waterfall methodology of software engineering was applied, consisting of the phases of requirements gathering, system design, implementation, testing, and maintenance. The application was developed in Android Studio using Java, a client-server architecture, and the MVVM pattern, featuring functionalities such as registration, querying, updating, status changes, and fault reporting. This improved the control and organization of the laboratory inventory and reinforced the supervision of technological equipment.

Keywords

Android application, inventory management, computer lab, control.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

En la actualidad, la tecnología se ha convertido en un elemento fundamental para optimizar los procesos administrativos y académicos dentro de las instituciones de educación superior. En especial, la correcta gestión de los recursos tecnológicos en los laboratorios de computación resulta indispensable para garantizar un adecuado desarrollo de las actividades prácticas, así como para asegurar la disponibilidad, el mantenimiento y el uso responsable de los equipos. Aunque la tecnología ha progresado bastante en los últimos años muchas instituciones universitarias aún continúan utilizando métodos manuales y poco organizados para llevar el control de sus inventarios en la práctica diaria. Esta situación de alguna manera genera diversos inconvenientes como datos incompletos o desactualizados cierto desorden en la gestión y obstáculos que terminan complicando la toma de decisiones en el momento adecuado dentro del laboratorio.

En la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Extensión El Carmen, específicamente en el Laboratorio 2 de la carrera de Ingeniería en Software, se evidenció la inexistencia de un sistema digital que permita llevar un control adecuado del inventario de equipos. Esta situación ocasiona inconvenientes como la falta de información precisa sobre el estado de los equipos, dificultades para identificar fallas, pérdidas de componentes, desorganización en el uso de los recursos tecnológicos y una dependencia excesiva de documentación física o registros externos. Estas limitaciones afectan tanto la labor administrativa del encargado del laboratorio como el normal desarrollo de las actividades académicas de los estudiantes.

Ante esta situación, surge la necesidad de alguna manera de tener una herramienta tecnológica capaz de centralizar y automatizar la gestión del inventario, el registro, control, seguimiento y actualización de los equipos de laboratorio. En tal sentido, una aplicación móvil para Android vendría a ser una solución apropiada y de gran utilidad, por ser accesible, de fácil manejo y por encontrarse instalada en la mayoría de los dispositivos móviles actuales. Pero, además, este tipo

de aplicación es rápida, segura y más eficiente en el manejo de la información, dando respuesta en parte a las necesidades reales y particulares del entorno universitario.

1.2 Presentación del tema

La “APLICACIÓN ANDROID PARA LA GESTIÓN DEL INVENTARIO DE EQUIPOS DEL LABORATORIO 2 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SOFTWARE EN LA ULEAM, EXTENSIÓN EL CARMEN” se centra en el desarrollo de una solución tecnológica que permita optimizar el control, registro y seguimiento del inventario de equipos dentro del laboratorio. La propuesta surge en cierta medida de la necesidad de contar con una herramienta práctica y eficiente que permita organizar mantener y disponer de los equipos dentro del entorno universitario en su funcionamiento cotidiano.

Por eso se plantea de alguna manera una aplicación móvil que automatice los procesos de inventario facilitando actualizaciones en tiempo real la trazabilidad de los recursos y la generación de reportes cuando sea necesario.

Con ello se busca fortalecer tanto las actividades académicas como las administrativas dentro del laboratorio y su gestión diaria.

1.3 Ubicación y contextualización de la problemática

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) fue creada en el año 1985 por el Congreso Nacional de esa época. Su sede principal está ubicada en la ciudad de Manta. La ULEAM – Extensión El Carmen es una universidad pública situada en el cantón El Carmen, en la provincia de Manabí. Esta institución educativa actualmente ofrece 11 carreras distribuidas en distintas áreas del conocimiento como ingeniería, salud, agropecuaria, educación y contabilidad. En 2006 comenzó de manera formal la oferta académica de la carrera de informática inicialmente bajo la denominación de Ingeniería en Sistemas dentro de la institución.

Con el tiempo esta carrera fue evolucionando progresivamente hacia Tecnologías de la Información y actualmente se dicta como Ingeniería en Software respondiendo de alguna manera a las nuevas demandas del mercado y a los constantes cambios tecnológicos.

Durante todos estos años la universidad ha destacado por formar profesionales responsables con sólidos valores éticos y con la capacidad de aportar de manera significativa al desarrollo de su comunidad. El Laboratorio 2, destinado a las prácticas de la carrera de Ingeniería en Software, este laboratorio cuenta con 20 computadoras en total, utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la carrera de ingeniería de software.

1.4 Planteamiento del problema

1.4.1 Problematización

El Laboratorio 2 de la carrera de Ingeniería en Software de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Extensión El Carmen, cumple una función esencial en la formación práctica de los estudiantes, ya que permite desarrollar competencias en áreas como programación, redes y bases de datos. No obstante, la gestión del inventario de equipos tecnológicos en este espacio se realiza de forma manual, mediante el uso de registros en papel o herramientas básicas como hojas de cálculo.

El método tradicional tiene en la práctica ciertas desventajas que terminan impactando de manera directa en la organización y eficiencia del laboratorio y por eso entre sus principales problemas se hallan los errores en la toma de datos la duplicidad de información y la dificultad para mantener realmente actualizado el control sobre el estado y la ubicación de los equipos dentro del espacio de trabajo lo que al final complica bastante su gestión. Asimismo, cabe mencionar que de alguna manera la ausencia de un sistema automatizado impide saber con claridad y en tiempo real la disponibilidad de los recursos y esto genera demoras en el desarrollo de las actividades académicas y también ocasiona dificultades logísticas sobre todo cuando se necesita realizar mantenimiento o llevar a cabo el reemplazo oportuno de los equipos.

La falta de un sistema digital de gestión de inventarios en la práctica limita el uso adecuado de los recursos y al mismo tiempo complica la planificación de las prácticas y proyectos que se desarrollan en el laboratorio, por lo que ante esta situación surge de alguna manera la necesidad de implementar una solución tecnológica que permita optimizar el registro control y seguimiento de los equipos y así garantizar una administración más organizada confiable y acorde con las necesidades reales de los recursos disponibles dentro del laboratorio.

La gestión manual de inventarios puede generar errores recurrentes, duplicación de registros y pérdida de trazabilidad, lo que impacta negativamente en la calidad del servicio educativo”. Además, la falta de un sistema automatizado dificulta el seguimiento en tiempo real de los equipos, lo que puede resultar en desabastecimientos o en la utilización de equipos en mal estado, afectando las actividades académicas y la seguridad de los usuarios.

1.4.2 Génesis del problema

El laboratorio 2 de la carrera de Ingeniería en Software de la ULEAM, extensión El Carmen, enfrenta carencias importantes en la gestión de inventario de equipos, una problemática originada por la ausencia de herramientas tecnológicas adecuadas a las demandas particulares del entorno académico. Este problema no aparece de forma independiente, sino que es el fruto de una evolución histórica que muestra la escasa implementación de soluciones innovadoras en los procesos administrativos del laboratorio.

En los inicios de su funcionamiento, la gestión de inventario se realizaba manualmente, utilizando listas físicas que dependían del personal encargado. Este método pudo ser suficiente en las primeras etapas, el crecimiento de la matrícula estudiantil, la variedad de equipos disponibles y el aumento de la demanda de actividades prácticas superaron la capacidad de gestión manual.

A lo largo del desarrollo de la carrera de Tecnología, el cambio y la incorporación de equipos tecnológicos han sido una constante. El no contar con un registro organizado y sistemático de los movimientos en la práctica ha provocado diversas deficiencias en la gestión y control de los recursos dentro del laboratorio, y además hoy en día la responsabilidad de documentar los cambios recae principalmente en una sola persona lo que de alguna manera incrementa la posibilidad de cometer errores u omisiones y al mismo tiempo limita la transparencia y el adecuado seguimiento de los equipos. Asimismo, cabe señalar que la carencia de un sistema realmente eficiente de registro puede derivar en la pérdida de datos la dificultad para consultar el historial de los equipos y la falta de claridad sobre su estado actual dentro del laboratorio.

Frente a esta situación surge de alguna manera la necesidad de implementar una estrategia que permita reforzar el control mediante la participación de más personal y al mismo tiempo el

apoyo de herramientas tecnológicas que faciliten la gestión de los registros dentro del laboratorio, de esta forma se podría lograr una mejora en la administración de los equipos optimizar la actualización de la información y garantizar una supervisión más eficiente y constante de los recursos tecnológicos disponibles.

La interacción de estos factores constituye el origen del problema actual, mostrando la urgencia de un cambio significativo. Solo a través de la adopción de soluciones tecnológicas innovadoras, como una aplicación Android creada especialmente para gestionar el inventario, se podrá transformar esta situación y asegurar una gestión eficiente que favorezca tanto a estudiantes como a docentes.

1.4.3 Estado actual del problema

Actualmente, se observa una situación en la que el laboratorio 2 de la carrera de Ingeniería en Software de la ULEAM, Extensión El Carmen afronta carencias en la gestión de inventario de equipos. Esto se debe a la ausencia de herramientas tecnológicas para el control adecuado de equipos. Como consecuencia, se presentan falta de un sistema centralizado genera dificultades para identificar equipos disponibles, sin un sistema adecuado para registrar el estado de los equipos, debido al incremento de estudiantes, estos enfrentan limitaciones para realizar actividades prácticas lo cual impacta negativamente a la calidad de aprendizaje y su preparación profesional. Es imperativo abordar esta problemática debido a la gestión eficiente que debe tener el inventario de equipos para garantizar que los estudiantes tengan acceso oportuno y adecuado a los equipos necesarios para actividades prácticas, también facilitando el control y mantenimiento de los equipos, prolongando su vida útil y evitando gastos innecesarios en reparaciones o adquisiciones.

1.5 Diagrama causa – efecto del problema

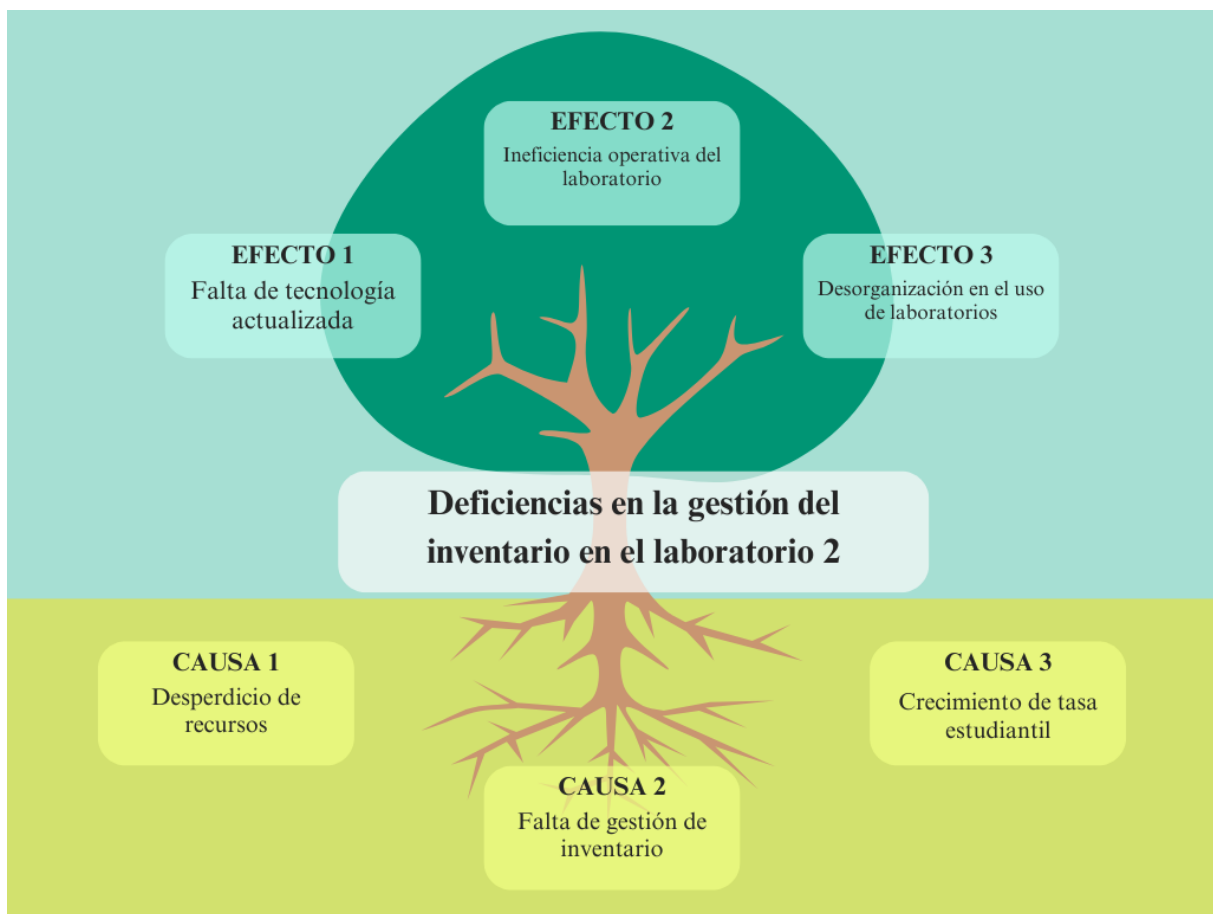


Ilustración 1 Diagrama de causa y efecto

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

Desarrollar una Aplicación Android para la gestión del inventario de equipos del laboratorio 2 de la carrera de Ingeniería en Software en ULEAM Extensión El Carmen.

1.6.2 Objetivos específicos

- Identificar la situación problemática actual del Laboratorio 2 de la carrera de Ingeniería en Software en relación con la gestión y supervisión de los equipos disponibles.

- Analizar fuentes teóricas y antecedentes relacionados con el desarrollo de aplicaciones móviles y sistemas de gestión de inventario en contextos académicos.
- Aplicar herramientas y técnicas de Investigación para poder analizar la situación real del laboratorio 2
- Construir una aplicación Android que permita gestionar el inventario del laboratorio 2, de una manera eficiente para su correcto funcionamiento.
- Obtener conclusiones y recomendaciones acerca de la aplicación construida.

1.7 Justificación

La implementación de una aplicación Android para la gestión del inventario de equipos del Laboratorio 2 de la carrera de Ingeniería en Software de la ULEAM, Extensión El Carmen, resulta de gran relevancia para mejorar la administración, control y trazabilidad de los recursos tecnológicos disponibles en dicho espacio académico. Este laboratorio cumple un papel esencial en el desarrollo de competencias prácticas de los estudiantes en áreas clave como programación, redes y bases de datos, por lo que su correcto funcionamiento influye directamente en la calidad de la formación profesional.

En este laboratorio la gestión del inventario se realiza en gran medida de forma manual o con herramientas básicas como hojas de cálculo lo que en la práctica genera diversos riesgos importantes tales como errores en los registros pérdida de información duplicación de datos falta de actualización en tiempo real y cierto desorden en el uso y control de los equipos disponibles. Estas deficiencias de alguna manera no solo provocan desperdicio de recursos, sino que además terminan afectando el desarrollo normal de las prácticas académicas y al mismo tiempo ponen en riesgo la operatividad y el funcionamiento adecuado del laboratorio.

El propósito de este proyecto es en cierta medida diseñar una solución tecnológica móvil que sea accesible y eficiente y que además sea capaz de registrar consultar y actualizar el inventario desde cualquier dispositivo Android disponible para el personal del laboratorio, con ello se busca de alguna manera fortalecer los procesos de control interno mantenimiento y toma de decisiones dentro del área. Además, cabe mencionar que la aplicación también pretende responder al crecimiento progresivo de la población estudiantil facilitando así una mejor

planificación y redistribución de los recursos disponibles dentro del laboratorio de acuerdo con las necesidades reales del entorno académico.

Con este desarrollo se podrá en la práctica hacer un uso más eficiente de los equipos tecnológicos disminuir la ineficiencia operativa y asegurar su disponibilidad para los estudiantes fomentando así una cultura de responsabilidad y una mejor administración de los bienes del laboratorio en el día a día. Pero a la vez cabe mencionar que se promoverá de alguna manera la incursión progresiva de tecnologías móviles en los ambientes educativos utilizándolas como una herramienta estratégica que permita mejorar la gestión y la sostenibilidad a largo plazo de los laboratorios universitarios de acuerdo con las necesidades del entorno académico.

1.7.1 Impacto tecnológico

Este proyecto busca transformar la administración de recursos tecnológicos en el laboratorio mediante la modernización de procesos y un mejor aprovechamiento de los activos. La aplicación permitirá optimizar procedimientos que hoy son poco eficientes, reduciendo la duplicación de datos y los errores humanos, lo que resultará en un inventario más confiable y preciso.

La automatización liberará al personal de tareas administrativas rutinarias, permitiéndoles enfocarse en actividades de mayor impacto como el soporte técnico y la planificación de necesidades futuras. Además, agilizará las operaciones diarias y garantizará un nivel de exactitud difícil de lograr con métodos manuales.

El acceso y actualización de datos en tiempo real superará las limitaciones de registros en papel y hojas de cálculo. Administradores y docentes podrán consultar desde cualquier dispositivo el estado, ubicación, historial y disponibilidad de los equipos, lo que facilitará la organización de prácticas académicas y la distribución de recursos. Asimismo, el monitoreo inmediato permitirá detectar equipos dañados o extraviados, asegurando la continuidad del servicio educativo.

La información generada por la aplicación como niveles de uso, historial de averías y vida útil de los equipos permitirá decisiones más objetivas en la adquisición, mantenimiento y reemplazo

de activos. De esta manera, la gestión basada en datos maximizará la inversión tecnológica y garantizará que el laboratorio disponga del equipo adecuado para ofrecer una educación de calidad.

1.7.2 Impacto social

La implementación de la aplicación Android mejorará significativamente la experiencia académica de los estudiantes, al garantizar un acceso más confiable y justo a los equipos del laboratorio. Esto reducirá la frustración causada por la gestión manual, los retrasos y el uso de equipos en mal estado, elevando la calidad del aprendizaje en un entorno más predecible y organizado.

Uno de los principales beneficios será la transparencia y trazabilidad en el manejo de recursos. La digitalización de registros permitirá contar con historiales verificables, fomentando un uso responsable de los equipos y fortaleciendo la confianza en la gestión administrativa. De esta forma, se minimizan las preocupaciones por extravíos o mal uso y se promueve un sentido de responsabilidad compartida.

La automatización también reducirá conflictos derivados de la falta de registros claros sobre préstamos, daños o devoluciones. Al contar con procesos transparentes, se favorece un ambiente colaborativo y ordenado entre estudiantes y personal del laboratorio.

Asimismo, el sistema facilitará la coordinación en proyectos grupales al ofrecer información en tiempo real sobre la disponibilidad de equipos. Esto permitirá una distribución más equitativa de los recursos, optimizando su uso y fomentando un entorno de aprendizaje cooperativo en el que los materiales puedan compartirse de manera organizada entre diferentes grupos y asignaturas.

1.7.3 Impacto ecológico

La aplicación contribuirá a optimizar el ciclo de vida de los equipos tecnológicos, al permitir un seguimiento preciso de su uso, mantenimiento y momento adecuado para revisión o reemplazo.

Uno de los impactos más directos será la reducción del consumo de papel, ya que la digitalización de registros elimina la necesidad de documentos físicos. Esto representa un ahorro considerable de recursos naturales, disminuye la huella de carbono asociada a la producción y eliminación de papel, y reduce el espacio físico destinado a archivos, favoreciendo una operación más sostenible del laboratorio.

Además, el acceso a información en tiempo real disminuirá los desplazamientos internos del personal para verificar inventarios o disponibilidad de equipos. Al evitar traslados innecesarios, se reducen las emisiones de carbono vinculadas al transporte y se optimiza el tiempo de gestión. Aunque el impacto individual pueda parecer menor, a nivel institucional y a largo plazo contribuye de manera significativa a la mitigación de gases de efecto invernadero.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes históricos

El crecimiento de las aplicaciones móviles se intensificó en gran medida a partir de la llegada de los smartphones y la expansión del sistema operativo Android en 2008, este sistema desarrollado por Android Inc. y posteriormente adquirido por Google en 2005 se fue estableciendo poco a poco como una plataforma abierta principalmente enfocada en el desarrollo de software para dispositivos móviles y gracias a su flexibilidad así como al apoyo de una amplia comunidad de desarrolladores Android logró consolidarse con el tiempo como una de las principales opciones para la creación de aplicaciones móviles en distintos ámbitos (Rueda y Paredes, 2020).

Al principio las aplicaciones desarrolladas para Android se enfocaban principalmente en actividades de comunicación y entretenimiento, sin embargo, conforme el entorno digital fue avanzando estas aplicaciones comenzaron a adquirir un rol cada vez más estratégico aplicándose de manera progresiva en áreas como la educación la salud la logística y la administración de recursos. Su capacidad de adaptación permitió de alguna manera incorporar nuevas funcionalidades como el uso de sensores bases de datos locales o remotas conexión en tiempo real y sincronización con la nube ampliando así sus posibilidades de aplicación en distintos ámbitos (López y Rodríguez, 2021).

La arquitectura de Android se organiza principalmente en torno a componentes como actividades, servicios, receptores de eventos y proveedores de contenido, de hecho estos elementos hacen posible que las aplicaciones sean modulares y escalables, adaptándose de mejor manera a las necesidades de distintos usuarios o instituciones según sea el caso, además con herramientas como Android Studio y lenguajes de programación como Java o Kotlin los desarrolladores pueden crear aplicaciones más robustas y funcionales capaces de interactuar con sensores, cámaras, redes y diversos servicios web según lo requiera el sistema o el entorno en el que se implemente (Pérez, 2021).

2.2 Antecedentes de investigaciones relacionadas al tema presentado

La gestión de inventarios en entornos educativos, especialmente en laboratorios tecnológicos, ha evolucionado notablemente con la incorporación de aplicaciones móviles. En este contexto, el uso de sistemas basados en Android ha cobrado importancia por su accesibilidad, bajo costo de desarrollo y capacidad para operar en tiempo real. Según Taleizadeh (2021), los sistemas automatizados de inventario permiten reducir significativamente los errores humanos y mejorar la trazabilidad de los recursos, aspectos cruciales en instituciones de educación superior donde el control de equipos influye directamente en la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

De acuerdo con Shah et al. (2021), la toma de decisiones en los sistemas de inventario suele ser más eficiente cuando se utilizan herramientas tecnológicas ajustadas a las condiciones específicas de cada contexto porque esto permite considerar mejor las particularidades de cada entorno, en el caso de los laboratorios universitarios por ejemplo es importante tomar en cuenta factores como el deterioro de los equipos, su nivel de uso y también las personas encargadas de administrarlos, por eso una aplicación móvil puede integrar estas variables y gestionar de manera más ordenada las entradas y salidas de los equipos, además de generar reportes periódicos que sirvan de apoyo para las auditorías internas y el control institucional.

Laksono (2021) documentó una experiencia práctica en la que desarrolló una aplicación Android para el control de inventarios en una empresa industrial utilizando tecnología NFC y aunque el contexto fue estrictamente empresarial los resultados evidenciaron una mejora bastante notable en la rapidez de los registros y también una reducción considerable en las pérdidas ocasionadas por errores de conteo, por lo que esto demuestra de alguna manera que la misma solución tecnológica podría aplicarse sin mayor problema en otros escenarios como por ejemplo los laboratorios universitarios donde todavía predomina en gran medida el control manual de los equipos y recursos.

Dhondge et al. (2023) desarrollaron una aplicación Android enfocada principalmente en la gestión de inventarios y operaciones industriales y en ese sentido el proyecto resaltó la importancia de contar con una interfaz sencilla, una adecuada sincronización en la nube y alertas automáticas que permitan asegurar una administración más eficiente del inventario, de

hecho estas características pueden trasladarse sin mayor inconveniente al ámbito académico ya que en este contexto una aplicación diseñada específicamente para este propósito permitiría al personal administrativo llevar un mejor control de los activos, generar reportes técnicos cuando sea necesario y programar mantenimientos preventivos de manera más organizada.

2.3 Definiciones conceptuales

2.3.1 Aplicación Android

Phillips et al. (2022) definen una aplicación Android como un programa de software diseñado para ejecutarse en dispositivos móviles que utilizan el sistema operativo Android, el cual está compuesto por diferentes componentes que interactúan entre sí para ofrecer funcionalidades específicas al usuario, permitiendo el acceso a los recursos del dispositivo como almacenamiento, red, cámara y sensores. Estas aplicaciones se desarrollan utilizando herramientas propias de la plataforma Android, principalmente Android Studio, y lenguajes de programación como Java o Kotlin, con el fin de crear soluciones adaptadas a distintas necesidades en entornos académicos, empresariales y sociales.

2.3.1.1 Introducción a las aplicaciones móviles

Concas et al. (2020) señalan que las aplicaciones móviles han transformado la forma en que los usuarios acceden a servicios digitales, integrando portabilidad, conectividad y procesamiento en tiempo real, y constituyéndose como herramientas clave en distintos sectores como la educación, el comercio y la salud

En este contexto, el sistema operativo Android ha alcanzado una amplia adopción global debido a su naturaleza de código abierto y la flexibilidad que ofrece para el desarrollo de aplicaciones, lo que facilita la implementación de soluciones móviles adaptadas a contextos específicos como la gestión de inventarios en entornos académicos (Sharma y Bansal, 2021).

2.3.1.2 Arquitectura de una aplicación Android

Phillips et al. (2022) explican que la arquitectura de Android se basa en una estructura por capas que permite organizar el sistema de manera modular, facilitando la comunicación entre el hardware y las aplicaciones. Esta arquitectura está compuesta principalmente por el núcleo de

Linux, las bibliotecas nativas, el entorno de ejecución de Android (ART) y el framework de aplicaciones, sobre el cual se desarrollan las aplicaciones móviles. Gracias a esta organización, Android ofrece estabilidad, seguridad y un alto nivel de rendimiento, permitiendo que las aplicaciones gestionen de forma eficiente los recursos del dispositivo como la memoria, el almacenamiento, la red y los sensores.

La arquitectura de una aplicación Android se compone de componentes fundamentales como actividades (Activities), servicios (Services), receptores de difusión (Broadcast Receivers) y proveedores de contenido (Content Providers). Para que un sistema de gestión de inventario sea realmente funcional su arquitectura debe en la práctica permitir registrar entradas y salidas elaborar reportes y realizar búsquedas efectivas de los equipos dentro del laboratorio, y esto se logra principalmente mediante el uso de interfaces diseñadas en XML junto con controladores programados en Java o Kotlin según el caso.

De alguna manera la adecuada organización de estos recursos garantiza no solo el correcto funcionamiento de la aplicación en el presente sino también su capacidad de crecer y adaptarse en el futuro a nuevas necesidades (Martínez y Alfaro, 2020).

2.3.1.3 Entornos de desarrollo

Los entornos de desarrollo integran en la práctica editores de código compiladores y sistemas de depuración que facilitan de manera significativa la construcción de software dentro de un marco organizado. Gracias a estas herramientas y recursos los programadores pueden crear probar depurar y mantener aplicaciones de forma más estructurada y eficiente a lo largo del proceso de desarrollo (Pressman y Maxim, 2020).

Un entorno de desarrollo integrado conocido como IDE reúne en una sola aplicación diversas herramientas necesarias para programar como el editor de código el compilador el depurador y el control de versiones que apoyan el trabajo del desarrollador. Su objetivo principal es en la práctica facilitar el trabajo del programador aumentando de alguna manera su productividad y reduciendo la complejidad propia del proceso de programación a lo largo del desarrollo del software (Sommerville, 2021).

Un entorno de desarrollo integrado conocido como IDE reúne en una sola aplicación diferentes herramientas necesarias para programar como el editor de código el compilador el depurador y el control de versiones que apoyan el trabajo del desarrollador en su día a día.

Su objetivo principal es en la práctica facilitar el trabajo del programador aumentando de alguna manera la productividad y reduciendo la complejidad propia del proceso de programación durante el desarrollo del software (Gutiérrez, 2022).

2.3.1.4 Diseño de interfaces de usuario

El diseño de interfaces de usuario busca en la práctica que la comunicación entre el sistema y la persona sea clara y efectiva, ya que se trata de crear la parte visual de la aplicación con la que el usuario interactúa directamente procurando que sea intuitiva fácil de entender y funcional en su uso cotidiano, de esta manera se facilita la realización de tareas sin confusión y se disminuye de alguna manera la posibilidad de errores durante el uso del sistema (Norman, 2020). Además, cabe mencionar que no solo importa la estética sino también la forma en que se organiza la información la disposición de los elementos y la facilidad de navegación aspectos que influyen de manera directa en la experiencia del usuario dentro de la aplicación.

Aunque un sistema funcione correctamente en lo técnico en la práctica una interfaz mal estructurada puede provocar rechazo y limitar su uso por parte de los usuarios, por ello en la ingeniería de software se considera que el diseño de interfaces es fundamental para la calidad del sistema y este debe orientarse hacia la simplicidad la consistencia y la claridad visual permitiendo que el usuario interactúe de forma más natural y sin mayores dificultades (Pressman y Maxim, 2020). Además, cabe mencionar que una interfaz bien diseñada también ayuda de alguna manera a que el usuario comprenda con mayor facilidad las funciones disponibles y se acostumbre más rápido al manejo de la aplicación en su uso cotidiano.

Una interfaz bien diseñada organiza de manera lógica y coherente los elementos visuales lo que en la práctica facilita la navegación y el acceso rápido a las funciones principales del sistema, además el uso correcto de colores tipografías íconos y la distribución espacial ayuda de alguna manera a dirigir la atención del usuario hacia lo más importante en la pantalla mejorando así la eficiencia y la usabilidad de la aplicación. De acuerdo con Shneiderman et al. (2022), una buena

interfaz debe permitir que las tareas se realicen de forma clara y predecible siempre bajo el control del usuario favoreciendo una interacción más fluida y reduciendo la carga cognitiva durante el uso cotidiano de la aplicación.

2.3.1.5 Layout y diseño

Phillips et al. (2022) explican que el layout actúa como un contenedor que permite posicionar los elementos de manera ordenada y coherente, facilitando la construcción de interfaces claras, funcionales y fáciles de usar. Además, los layouts se desarrollan principalmente mediante archivos XML, lo que permite separar la lógica de programación de la presentación visual de la aplicación, favoreciendo la organización del código y su mantenimiento a largo plazo.

Los layouts cumplen un papel clave porque brindan bastante flexibilidad al momento de diseñar la interfaz de usuario, entre los más utilizados se encuentran `LinearLayout`, `ConstraintLayout` y `RelativeLayout` y cada uno de ellos cumple funciones específicas para organizar los componentes dentro de la pantalla según las necesidades del diseño, gracias a esta diversidad de opciones es posible construir interfaces más dinámicas que se adapten a distintos tamaños y resoluciones de dispositivos móviles garantizando así una visualización adecuada y funcional en prácticamente cualquier tipo de teléfono o tableta (Meier y Lake, 2021).

La correcta aplicación de layouts en Android contribuye directamente a que el usuario tenga una mejor experiencia de uso porque al final una interfaz bien organizada permite una navegación más fluida y un acceso más rápido a las funciones principales del sistema, cuando los elementos están distribuidos de manera adecuada se reduce la confusión del usuario, se mejora la interacción con la aplicación y se optimiza el tiempo de uso en general, por ello la disposición de los componentes mediante layouts se considera un aspecto esencial dentro del desarrollo de aplicaciones móviles que sean realmente eficientes y fáciles de usar (Developers, 2024).

2.3.1.6 Fragments

Phillips et al. (2022) explican que los Fragments en Android representan componentes modulares de la interfaz de usuario que permiten dividir una actividad en partes más pequeñas e independientes, facilitando la organización y reutilización del diseño de la aplicación. Cada

fragmento posee su propio ciclo de vida y puede administrar su propio layout, lo que permite crear interfaces más flexibles y adaptables a diferentes tamaños de pantalla. Gracias a esta característica, los fragments contribuyen a la construcción de aplicaciones más estructuradas y mantenibles, ya que separan la lógica de cada sección de la interfaz en módulos bien definidos.

2.3.1.7 Adaptadores

En Android, los adaptadores son componentes que actúan como intermediarios entre una fuente de datos y los elementos visuales de la interfaz, permitiendo que la información almacenada en arreglos, listas o bases de datos sea representada gráficamente en componentes como ListView o GridView. Su función principal es transformar cada elemento de datos en una vista que pueda ser mostrada al usuario de manera ordenada y comprensible (Murphy, 2021).

Desde el enfoque de desarrollo de aplicaciones móviles, los adaptadores permiten desacoplar la lógica de los datos de su representación visual, lo cual mejora la organización del código y facilita su mantenimiento. Este mecanismo resulta esencial para el desarrollo de aplicaciones escalables, ya que permite modificar la forma de presentación de los datos sin alterar la estructura interna del sistema (Darcey y Conder, 2020).

2.3.1.8 ListView

En Android ListView funciona básicamente como un componente de la interfaz gráfica que permite desplegar datos en listas desplazables y en ese sentido su principal ventaja es que organiza la información de manera estructurada lo cual resulta bastante útil sobre todo cuando se necesita mostrar grandes volúmenes de registros, de esta forma el usuario puede navegar de manera sencilla entre los distintos elementos y al mismo tiempo se mejora la interacción con el sistema gracias a que se ofrece un acceso visual más claro e intuitivo a la información presentada (Murphy, 2021).

Según la documentación oficial de Android ListView mejora de manera significativa el rendimiento de las aplicaciones porque reutiliza las vistas que ya no están visibles en pantalla y gracias a esto se logra reducir el consumo de memoria y al mismo tiempo hacer que la interfaz se sienta más fluida para el usuario, de hecho esta característica resulta especialmente

importante en sistemas que manejan grandes volúmenes de información como por ejemplo los inventarios donde se necesita rapidez y eficiencia en la visualización y gestión de los datos (Developers, 2024).

2.3.1.9 Broadcast Receivers

Los Broadcast Receivers son componentes de Android que permiten a una aplicación recibir y responder a mensajes enviados por el sistema operativo o por otras aplicaciones, conocidos como broadcasts. Estos mensajes informan sobre eventos importantes como cambios en la conectividad de red, estado de la batería, encendido del dispositivo o recepción de mensajes del sistema. Gracias a los Broadcast Receivers, las aplicaciones pueden reaccionar automáticamente ante situaciones relevantes sin necesidad de que el usuario interactúe directamente con la interfaz (Murphy, 2021).

Los Broadcast Receivers desde una perspectiva técnica permiten que las aplicaciones estén constantemente al tanto de lo que ocurre en el dispositivo y puedan reaccionar ante eventos específicos del sistema, en ese sentido este mecanismo resulta clave para el desarrollo de aplicaciones más dinámicas porque facilita la automatización de procesos y permite una respuesta casi inmediata frente a cambios en el entorno del dispositivo, de esta manera se logra mejorar tanto la eficiencia como la funcionalidad general de la aplicación en su funcionamiento cotidiano (Darcey y Conder, 2020).

2.3.1.9.1 Material Design

Material Design diseñado por Google establece básicamente un conjunto de principios y componentes que sirven como base para crear interfaces más consistentes dentro de Android y en ese sentido su propuesta se centra principalmente en la claridad visual, el uso adecuado de jerarquías, una tipografía legible y la coherencia en los elementos interactivos con el propósito de optimizar la experiencia del usuario. De acuerdo con Google (2023), este sistema proporciona lineamientos oficiales que orientan a los desarrolladores y les facilitan construir interfaces más intuitivas, accesibles y organizadas garantizando así un estándar compartido entre las distintas aplicaciones.

Desde la perspectiva del desarrollo de software móvil Material Design facilita en gran medida la creación de interfaces modernas gracias a que incorpora componentes predefinidos que siguen principios claramente centrados en el usuario y en ese sentido. Phillips et al. (2022) señalan que su adopción dentro de aplicaciones Android mejora notablemente la usabilidad porque los usuarios suelen reconocer patrones de interacción ya conocidos lo que de alguna manera disminuye la curva de aprendizaje y reduce la posibilidad de cometer errores durante el uso de la aplicación en su funcionamiento cotidiano.

Material Design impulsa en gran medida buenas prácticas de accesibilidad y experiencia de usuario que al final son aspectos clave dentro de aplicaciones pensadas para entornos educativos. Meier et al. (2020) explican que el uso de componentes y lineamientos visuales estandarizados en Android permite organizar la información de manera más clara y estructurada lo que favorece una interacción más eficiente entre el usuario y la aplicación, además en el caso específico de aplicaciones Android destinadas a la gestión de inventarios en laboratorios universitarios este sistema facilita el acceso a los datos y contribuye de manera importante a un uso más efectivo y ordenado del sistema en general.

2.3.2 Gestión de inventarios

La gestión de inventarios se define como el conjunto de procedimientos y técnicas que permiten planificar, organizar, controlar y supervisar los bienes o recursos de una organización, con el propósito de asegurar su disponibilidad oportuna y evitar pérdidas o excesos innecesarios. Una adecuada gestión de inventarios garantiza que los recursos se encuentren en condiciones óptimas para su uso, contribuyendo a la eficiencia operativa y a la correcta administración de los activos (Chopra y Meindl, 2021).

2.3.2.1 Importancia de la gestión del inventario en entornos académicos

En instituciones educativas, la gestión del inventario de equipos tecnológicos cumple una función estratégica en el apoyo a la enseñanza práctica. Laboratorios de informática, electrónica o robótica dependen del uso continuo y eficiente de computadoras, periféricos, sensores, entre otros dispositivos. Una mala administración del inventario puede llevar a retrasos en las clases, pérdida de recursos o incluso accidentes por el uso de equipos defectuosos. Por tanto, implementar un sistema digital que permita llevar un control detallado y actualizado de los

activos tecnológicos garantiza la continuidad operativa de los procesos formativos. Además, permite detectar patrones de uso, programar mantenimientos preventivos y tomar decisiones presupuestarias con base en datos reales (Salinas, 2023).

2.3.2.2 Objetivos de la gestión de inventarios

Heizer et al. (2020) señalan que la gestión de inventarios busca principalmente garantizar que los recursos necesarios para el funcionamiento de una organización estén disponibles en el momento adecuado porque de esta manera se evita tanto la escasez como el exceso de materiales o equipos, además una administración correcta permite asegurar que los productos o equipos se encuentren en condiciones óptimas para su uso lo que al final contribuye a la continuidad de las operaciones y al cumplimiento de los objetivos institucionales establecidos por la organización.

Uno de los objetivos más importantes de la gestión de inventarios es optimizar los recursos porque esto implica reducir costos relacionados con el almacenamiento, el deterioro, la obsolescencia o la pérdida de bienes. Ballou (2020), explica que una administración eficiente del inventario ayuda a minimizar gastos innecesarios y al mismo tiempo permite aprovechar mejor los activos mediante un control adecuado de las existencias y una planificación correcta de su reposición, además este aspecto resulta especialmente relevante en instituciones educativas donde los recursos tecnológicos suelen ser limitados y compartidos entre diferentes áreas.

La gestión de inventarios también tiene como propósito principal fortalecer el control y apoyar la toma de decisiones porque ofrece información confiable y actualizada sobre la cantidad, el estado y la ubicación de los bienes. Chopra y Meindl (2021) destacan que contar con datos precisos facilita la planificación operativa, el control del uso de los recursos y además la detección oportuna de necesidades de mantenimiento o reposición, por eso en los laboratorios universitarios estos objetivos permiten un uso más eficiente de los equipos tecnológicos, respaldan de mejor manera las actividades académicas y reducen los riesgos derivados de la desorganización o la pérdida de componentes importantes.

2.3.2.3 Control de inventarios

La planificación, el control y la supervisión de los bienes de una organización se realizan de manera más ordenada gracias a los sistemas de gestión de inventarios porque en la práctica estas herramientas utilizan procedimientos y recursos que permiten registrar y dar seguimiento a las existencias ofreciendo información precisa sobre su cantidad, su estado y su ubicación en tiempo real. Slack et al. (2022) indican que este tipo de sistemas contribuye a coordinar de mejor manera los flujos de materiales y garantiza que los recursos estén disponibles cuando se requieran favoreciendo así una administración más eficiente y organizada dentro de la institución.

El manejo de inventarios en sus inicios se realizaba principalmente de manera manual mediante registros físicos o herramientas bastante simples y por esta razón se generaban problemas como errores frecuentes, retrasos y pérdida de datos importantes. Según Wild (2020) los sistemas manuales complican el control exacto del inventario y además reducen la capacidad de las organizaciones para responder de forma oportuna a variaciones en la demanda o en el uso de los recursos, por eso precisamente surge la importancia de contar con sistemas más estructurados que permitan asegurar un control más eficiente y organizado de los bienes.

Los sistemas de gestión de inventarios modernos basados en tecnologías digitales permiten en gran medida automatizar procesos, garantizar registros más precisos y acceder a la información en tiempo real. De acuerdo con García Colín (2021), estas herramientas favorecen de manera importante la optimización de los procesos administrativos, la reducción de costos y una gestión más eficiente de los recursos disponibles dentro de la organización. En el contexto de las instituciones educativas, la aplicación de sistemas de gestión de inventarios resulta especialmente relevante para controlar equipos tecnológicos, asegurar su disponibilidad y apoyar el desarrollo de las actividades académicas.

2.3.2.4 Registro y actualización de inventarios

La clasificación y organización de los equipos constituye un aspecto clave dentro de la gestión de inventarios, ya que permite ordenar los recursos de acuerdo con características específicas como su tipo, función, nivel de uso o estado operativo. La identificación de los equipos se facilita bastante con este proceso y por eso mismo se optimiza el control y se favorece una

administración más eficiente de los recursos tecnológicos dentro de la organización. De acuerdo con Arnold et al. (2020), una correcta clasificación del inventario permite incrementar la visibilidad de los activos y al mismo tiempo refuerza los mecanismos de control internos en la institución.

La organización de los equipos tecnológicos no depende únicamente de criterios físicos sino también de aspectos funcionales y administrativo. Müller (2021) explica que clasificar los bienes según su uso, su nivel de criticidad o la frecuencia con que se emplean permite priorizar el control de aquellos recursos que son realmente esenciales para las operaciones lo que ayuda a reducir riesgos relacionados con la desorganización y el uso inadecuado de los equipos, además en espacios compartidos como los laboratorios universitarios esta práctica adquiere todavía mayor importancia debido a la cantidad de usuarios y actividades que se desarrollan en estos entornos.

La clasificación y organización adecuada de los equipos facilita en gran medida la planificación del mantenimiento, la asignación de responsabilidades y el seguimiento del estado de los recursos porque al final esto permite tener un mayor control sobre su uso y disponibilidad. Waters (2020) afirma que mantener los inventarios ordenados ayuda a mejorar la eficiencia operativa y al mismo tiempo contribuye a reducir tiempos de búsqueda, errores administrativos y pérdidas de activos que suelen presentarse cuando no existe un control claro, además en el ámbito académico estos beneficios resultan particularmente importantes ya que aseguran la disponibilidad de los equipos tecnológicos y apoyan de manera efectiva las actividades de enseñanza y aprendizaje dentro de la institución.

2.3.2.5 Estado de los equipos

El estado de los equipos es un aspecto clave dentro de la gestión de inventarios porque permite determinar si los bienes están en condiciones de uso o si por el contrario requieren mantenimiento, reparación o incluso baja definitiva, además clasificar los equipos como activos o inactivos facilita el control del inventario y mejora de manera general la administración de los recursos tecnológicos dentro de la organización. Bowersox et al. (2020) señalan que contar con información actualizada sobre la condición operativa de los activos resulta esencial para

asegurar la continuidad de las operaciones y evitar interrupciones en los procesos organizacionales que podrían afectar el funcionamiento normal de la institución.

Los equipos se clasifican como activos cuando se encuentran operativos y disponibles para cumplir su función principal mientras que se consideran inactivos si no pueden utilizarse debido a fallas técnicas, mantenimiento en proceso, obsolescencia o daños en sus partes y componentes. Lysons y Farrington (2020), contar con una identificación clara y precisa del estado de los activos permite a las organizaciones tomar decisiones más oportunas sobre reparación, reemplazo o reasignación de recursos evitando así el uso inadecuado de equipos defectuosos que podrían afectar el funcionamiento normal de las actividades.

Planificar el mantenimiento y disminuir las pérdidas derivadas del deterioro o del uso incorrecto de los bienes es posible gracias al control permanente del estado de los equipos porque esto permite anticiparse a posibles problemas. De acuerdo con Slack et al. (2022), un sistema de inventarios que incorpora datos actualizados sobre la condición de los activos facilita una supervisión continua y contribuye a mejorar la eficiencia operativa dentro de la organización, además en el ámbito de los laboratorios universitarios esta práctica resulta especialmente importante ya que permite garantizar que los equipos estén disponibles cuando se requieran y respalda de manera efectiva las actividades de enseñanza y aprendizaje.

2.3.2.6 Control de pérdidas y deterioro de equipos

Dentro de la gestión de inventarios el control de pérdidas y deterioro de los equipos resulta fundamental porque protege los activos de la organización y al mismo tiempo asegura su disponibilidad a lo largo del tiempo, además es importante considerar que las pérdidas pueden deberse al extravío, al uso incorrecto o a la falta de control mientras que el deterioro suele estar vinculado al desgaste natural, al mantenimiento insuficiente o a condiciones inadecuadas de almacenamiento y uso. De acuerdo con Jacobs y Chase (2021), una administración eficiente del inventario debe contar con mecanismos claros que permitan detectar y disminuir estos riesgos favoreciendo así un uso más adecuado y responsable de los recursos disponibles.

El establecimiento de procedimientos claros para el control de los equipos ayuda en gran medida a minimizar daños y a prolongar la vida útil de los activos tecnológicos porque permite

tener un seguimiento más ordenado de su estado y uso. Según Rushton, Croucher y Baker (2022), aplicar controles sistemáticos dentro del inventario hace posible detectar fallas de manera temprana y dar un seguimiento adecuado a los bienes lo que a su vez facilita la implementación de acciones correctivas antes de que puedan presentarse pérdidas importantes o problemas mayores.

2.3.2.7 Aplicaciones móviles en la gestión de inventarios

Las aplicaciones móviles se han convertido en una herramienta esencial para la gestión de inventarios porque permiten acceder a la información en tiempo real desde prácticamente cualquier lugar y en cualquier momento, además estas aplicaciones hacen posible registrar, consultar y actualizar datos de manera rápida lo que ayuda a reducir errores propios de los procesos manuales y mejora de forma general la eficiencia operativa dentro de la organización. De acuerdo con Laudon y Laudon (2020), el uso de sistemas móviles de información fortalece los procesos administrativos al facilitar el acceso oportuno a los datos y apoyar de mejor manera la toma de decisiones en los distintos niveles de la organización.

El uso de aplicaciones móviles en la gestión de inventarios permite integrar funciones como el registro de activos, el control del estado de los bienes y la supervisión de su utilización en el día a día porque esto facilita tener un mayor seguimiento de los recursos y resulta especialmente útil en entornos donde los equipos son compartidos por varios usuarios y requieren un control más organizado. Según Stair y Reynolds (2021), los sistemas de información apoyados en plataformas móviles incrementan la precisión de los registros y mejoran la coordinación de las actividades operativas, al permitir que la información se actualice de forma inmediata.

2.3.3 Metodología de desarrollo en Cascada

El modelo en cascada ha sido tradicionalmente una de las metodologías más utilizadas para el desarrollo de software, especialmente en proyectos individuales o cuando los requisitos están bien definidos desde el inicio. Esta metodología se caracteriza por su estructura secuencial, donde cada fase del proceso debe completarse antes de iniciar la siguiente. En el contexto del presente proyecto, que consiste en el desarrollo de una aplicación Android para la gestión del inventario de equipos del Laboratorio 2 de la carrera de Ingeniería en Software en la ULEAM extensión El Carmen, el modelo en cascada se presenta como una opción idónea, dado que

permite una planificación lineal, clara y organizada, facilitando el control individual de cada etapa (González, 2022).

2.3.3.1 Fase 1: Recolección de requerimientos

La primera fase del modelo en cascada consiste en recopilar todos los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Esta etapa es fundamental, ya que define el alcance total del proyecto y permite establecer objetivos claros y medibles. En este caso, se realizó un levantamiento de información a través de entrevistas y observación directa en el laboratorio, identificando las principales necesidades relacionadas con el control de inventarios, tales como el registro, consulta, modificación y eliminación de equipos, así como el acceso desde dispositivos móviles. Una adecuada recolección de requerimientos reduce los riesgos de rediseño en etapas posteriores y asegura que el producto final satisfaga las expectativas de los usuarios (Carrera, 2023).

2.3.3.2 Fase 2: Diseño del sistema

Una vez definidos los requerimientos, se procede a la fase de diseño. Esta etapa contempla tanto el diseño de la interfaz gráfica como la arquitectura general del sistema, incluyendo la base de datos y los flujos de navegación dentro de la aplicación Android. Se emplean herramientas de diagramación como los casos de uso, diagramas de clases y esquemas entidad-relación. El diseño debe anticipar la escalabilidad, usabilidad y mantenibilidad del sistema. En el proyecto actual, se prioriza un diseño intuitivo, con botones y menús accesibles para facilitar la gestión del inventario por parte del personal encargado (Ríos y Chávez, 2021).

2.3.3.3 Fase 3: Implementación

Durante la implementación se lleva a cabo la codificación de la aplicación, utilizando lenguajes y herramientas acordes al entorno Android, como Java o Kotlin, además del entorno Android Studio. Esta fase materializa las decisiones tomadas en el diseño, respetando las especificaciones iniciales. Una ventaja del modelo en cascada es que evita interrupciones en esta etapa, al ya tener definidos y aprobados todos los componentes del sistema. La implementación se realiza de forma modular, facilitando la detección temprana de errores en bloques específicos del código (Vargas, 2020).

2.3.3.4 Fase 4: Pruebas del sistema

Una vez desarrollada la aplicación, se ejecuta la fase de pruebas, donde se verifican aspectos como la funcionalidad, seguridad, rendimiento y compatibilidad. Estas pruebas se realizan en distintos dispositivos para asegurar que la aplicación responde correctamente ante diversas configuraciones y tamaños de pantalla. Se emplean técnicas de pruebas unitarias, de integración y de aceptación del usuario. La calidad del producto final depende en gran medida de la rigurosidad de esta etapa, por lo cual es imprescindible documentar cada incidente y aplicar soluciones inmediatas (Santos y Medina, 2022).

2.3.3.5 Fase 5: Mantenimiento

La última etapa del modelo en cascada es el mantenimiento del sistema, la cual contempla posibles correcciones, actualizaciones o mejoras tras la implementación. Aunque se trate de un proyecto individual, el mantenimiento es un proceso necesario, ya que permite asegurar la operatividad de la aplicación ante cambios tecnológicos o nuevas necesidades de los usuarios. La documentación técnica generada durante las fases previas facilita esta labor, permitiendo futuras modificaciones con bajo margen de error (Almeida, 2021).

2.4 Conclusiones del marco teórico

El análisis teórico realizado evidencia que las aplicaciones Android se han consolidado como una solución tecnológica viable y eficiente para la gestión de procesos administrativos y académicos, especialmente en entornos educativos. Su evolución constante, arquitectura modular y amplia adopción permiten el desarrollo de sistemas flexibles que pueden adaptarse a las necesidades específicas de instituciones como los laboratorios universitarios, donde el control y supervisión de recursos tecnológicos es fundamental.

Los entornos de desarrollo, las interfaces, los layouts, los fragments, los adaptadores, ListView, Broadcast Receivers y Material Design son partes de Android que, al ser estudiadas a profundidad, demuestran que la plataforma tiene todo para desarrollar aplicaciones intuitivas, escalables y funcionales; además, estos recursos permiten organizar la información dentro del sistema, mejoran la experiencia del usuario y garantizan una interacción eficiente con la

aplicación, lo cual al final es lo que permite que una aplicación de gestión de inventarios sea bien aceptada, entendida y utilizada en el contexto en el que se desarrolle.

Para las aplicaciones Android el marco teórico hace énfasis en la usabilidad, la experiencia del usuario y la seguridad, ya que así los sistemas no solo son correctos en términos técnicos, sino que también son más accesibles y fáciles de usar para usuarios de diversos niveles tecnológicos, como por ejemplo en entornos educativos donde la gente tiene distintos niveles de dominio tecnológico, lo que define la usabilidad como factor para que los sistemas sean efectivos y reduzcan los errores en el uso diario.

La gestión de inventarios permite comprender con mayor claridad la necesidad de contar con procesos bien definidos que incluyan el registro, la actualización, la clasificación y el control de los equipos porque al final esto garantiza un manejo más ordenado de los recursos, además identificar correctamente el estado de los activos, controlar las pérdidas y el deterioro y planificar el mantenimiento son acciones fundamentales para asegurar la disponibilidad de los recursos y prolongar su vida útil en el tiempo.

Finalmente, el marco teórico sustenta que la integración de aplicaciones móviles en la gestión de inventarios representa una alternativa moderna frente a los métodos manuales tradicionales. El uso de aplicaciones Android permite automatizar procesos, reducir errores humanos, mejorar la trazabilidad de los equipos y facilitar la toma de decisiones basada en información actualizada.

CAPÍTULO III

3. MARCO INVESTIGATIVO

3.1 Introducción

Este capítulo presenta el diseño metodológico que se aplicó para desarrollar la aplicación Android destinada a la gestión del inventario de equipos del Laboratorio 2 de la carrera de Ingeniería en Software en la ULEAM, Extensión El Carmen. La metodología utilizada busca asegurar un proceso ordenado y sistemático que permita obtener resultados confiables y efectivos para dar solución al problema identificado

En este apartado se detallan los tipos y métodos de investigación empleados junto con las fuentes de información, las técnicas y las estrategias utilizadas para la recolección de datos porque todo esto permite sustentar el trabajo realizado, además el enfoque metodológico aplicado busca desarrollar un producto de software funcional y adaptado a las necesidades reales del laboratorio garantizando la calidad y validez de la información obtenida para el diseño, desarrollo y evaluación de la aplicación móvil, asimismo se describe el proceso de análisis y presentación de los resultados obtenidos mediante encuestas y observación lo que facilita la validación y la mejora continua del sistema creado.

3.2 Tipo de investigación

3.2.1. Investigación de campo

Según Arias (2021), la investigación de campo consiste en la recopilación sistemática de información en el escenario natural del problema, mediante el uso de técnicas como encuestas, entrevistas y observación, con el propósito de comprender el comportamiento de las variables en su contexto real. Este enfoque permite conocer de manera directa las condiciones existentes y facilita la interpretación objetiva de los resultados, ya que los datos no son manipulados, sino obtenidos del entorno donde se presenta la situación investigada. En el estudio de campo se usó como tal la investigación de campo en el Laboratorio 2 de la carrera de Ingeniería en Software de la ULEAM Extensión El Carmen, en donde se detectó el problema de la gestión de inventario de equipos, tal como sucede en el contexto en donde se vive la situación.

3.2.2 Investigación bibliográfica

Según Bernal (2020), la investigación bibliográfica consiste en el proceso sistemático de búsqueda, recopilación y análisis de información secundaria obtenida de fuentes confiables y especializadas, que permiten fundamentar teóricamente el problema de estudio, definir las variables de investigación y orientar el enfoque metodológico. Se utilizó para la elaboración del marco teórico sobre la gestión de inventarios y el uso de tecnologías móviles, a través del análisis de diferentes fuentes contribuyeron a enmarcar el problema y sentaron las bases teóricas que sustentaron la propuesta de la aplicación Android.

3.2.3 Investigación descriptiva

De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2020), los estudios descriptivos buscan especificar las características y perfiles de personas, grupos, procesos u objetos que se someten a análisis, permitiendo medir y evaluar diversos aspectos del fenómeno investigado. Este análisis permitió evidenciar que el laboratorio no posee un sistema digitalizado de inventario, tiene problemas de organización y presenta restricciones en el seguimiento de los equipos, justificando el desarrollo de una aplicación Android para la gestión de inventario.

3.3 Métodos de investigación

3.3.1 Método descriptivo

Según Sabino (2021), el método descriptivo consiste en examinar y caracterizar un fenómeno tal como se presenta en su contexto natural, recopilando información que permita identificar patrones, tendencias y características relevantes del objeto de estudio. A través de este método, como tal, se elaboraron tablas, gráficos y análisis de resultados que permitieron describir de manera más clara la frecuencia de uso del laboratorio, el nivel de conocimiento sobre el inventario, la disponibilidad de equipos y también la percepción sobre la necesidad de una aplicación Android para la gestión del inventario, considerando así la realidad del entorno analizado.

3.3.2 Método analítico

De acuerdo con Ander (2020), el método analítico se basa en la separación del todo en sus componentes esenciales con el fin de estudiar cada uno de ellos de manera particular y posteriormente establecer relaciones entre sus partes. Se aplicó al examinar la problemática relacionada con la gestión del inventario de equipos del Laboratorio 2 de la carrera de Ingeniería en Software en la ULEAM Extensión El Carmen.

3.3.3 Método tecnológico

Según Pressman y Maxim (2020), el desarrollo de software como proceso tecnológico implica la aplicación ordenada de métodos, técnicas y herramientas que permiten analizar requerimientos, diseñar soluciones, implementar sistemas y realizar pruebas para garantizar su correcto funcionamiento. Este método se aplicó siguiendo la metodología de desarrollo en cascada, iniciando con la recolección de requerimientos obtenidos mediante encuestas y entrevistas, posteriormente el diseño del sistema.

3.4 Fuentes de información de datos

3.4.1 Entrevista

Según González et al. (2022) las entrevistas representan una técnica fundamental dentro de la investigación científica porque permiten acceder a información más profunda y contextualizada directamente de las personas que poseen conocimiento especializado sobre el objeto de estudio. La entrevista al responsable del laboratorio permitió identificar los problemas reales en la gestión de inventarios de la carrera de Ingeniería de Software, además permitió obtener información más detallada sobre su funcionamiento.

3.4.2 Encuesta

Según Molléri et al. (2020), las encuestas constituyen un instrumento fundamental en la investigación científica, pues permiten reunir información organizada de una muestra representativa, lo que facilita analizar variables, identificar patrones y comparar escenarios previos y posteriores a una intervención. En este trabajo se utilizará una encuesta estructurada

aplicada a los usuarios del Laboratorio 2, con el objetivo de obtener datos cuantitativos y cualitativos sobre la gestión del inventario y la valoración de la aplicación Android planteada.

3.5 Estrategia operacional para la recolección de datos

3.5.1 Población

Según Zúñiga (2023), la población de estudio es el conjunto total de individuos, eventos o elementos que comparten una característica específica y que son objeto de análisis en una investigación. Esta definición es fundamental para delimitar el alcance del estudio y garantizar la representatividad de los datos recolectados. En este estudio la población de esta investigación está constituida por los 120 estudiantes de las carreras de Ingeniería en Software y Tecnologías de la Información que utilizan regularmente el Laboratorio 2 de la ULEAM Extensión El Carmen. Seleccionar esta población permite garantizar que los datos recolectados, mediante encuestas y entrevistas, reflejen de manera fiel la realidad del laboratorio, asegurando la validez y aplicabilidad de los resultados obtenidos.

3.5.2 Muestra

Zúñiga (2023) define que la muestra de estudio es un subconjunto de la población que se selecciona con el propósito de obtener información relevante para el análisis de una problemática específica. La muestra debe estar conformada por sujetos que posean características directamente relacionadas con el objeto de estudio, de modo que los datos obtenidos sean válidos y útiles para la investigación.

Se utilizó una muestra no probabilística de tipo discrecional, conformada por 54 estudiantes de Ingeniería en Software y Tecnologías de la Información. La selección se basó en criterios de accesibilidad, disponibilidad y participación voluntaria de quienes hacen uso frecuente del Laboratorio 2. Este tipo de muestreo se eligió por la naturaleza aplicada del estudio y las condiciones reales del contexto académico, que no permitieron aplicar un muestreo estadístico formal. Además, se siguió la recomendación del tutor, priorizando la calidad y pertinencia de la información frente a la representatividad estadística.

La encuesta aplicada permitió obtener datos relevantes y confiables para analizar la problemática de gestión de inventario y valorar la viabilidad y aceptación de la aplicación Android. No obstante, los resultados no pueden generalizarse a toda la población debido a las características específicas de la muestra

3.5.3 Análisis de las herramientas de recolección de datos a utilizar

3.5.3.1 Encuesta

La encuesta está dirigida a estudiantes que hacen el uso del laboratorio 2, que son las carreras de Ingeniería de Software y Tecnologías de la información. Consta de 12 preguntas cerradas de opción múltiple. El instrumento aborda aspectos como el conocimiento de la frecuencia de uso del Laboratorio 2 y el grado de la gestión actual del inventario, las causas y consecuencias derivadas de la falta de un sistema automatizado de control, tales como el desperdicio de recursos o la disminución de la eficiencia operativa, la aceptación y expectativas de los estudiantes respecto a la implementación de una aplicación Android para la gestión del inventario. Ver estructura en el Anexo E.

3.5.3.2 Entrevista

La entrevista está estructurada como un instrumento cualitativo dirigido al encargado del laboratorio 2 de la carrera de Ingeniería de Software y Tecnologías de la información de la Uleam Extensión El Carmen. Consta de 10 preguntas abiertas que permiten abordar aspectos generales de la administración del inventario, como los métodos utilizados, la frecuencia de actualización y las dificultades presentadas, profundizar causas y consecuencias derivadas de la falta de un sistema automatizado, tales como la pérdida de recursos, la sobreutilización de equipos y la desorganización del laboratorio, las expectativas respecto a la aplicación Android propuesta, identificando las funcionalidades que el encargado considera más relevantes para mejorar la gestión. Ver estructura en el Anexo D.

3.5.3.3 Estructura de los instrumentos de recolección de datos aplicados

En esta investigación se aplicaron dos instrumentos básicos de recolección de información una encuesta destinada a estudiantes universitarios y una entrevista aplicada al responsable del

laboratorio de la ULEAM extensión El Carmen. Ambos instrumentos fueron diseñados tomando como referencia los objetivos específicos del estudio.

3.5.4 Plan de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Fuente	Responsable	Fecha
Entrevista	Guía de entrevista	Encargado del laboratorio 2	Tamara Brigitte Guapi Quistanchala	18/08/2025
Encuesta	Cuestionario	Estudiantes de las carreras de Ingeniería en Software y Tecnologías de la información.	Tamara Brigitte Guapi Quistanchala	07/08/2025 hasta 13/08/2025

Tabla 1: Plan de recolección de datos

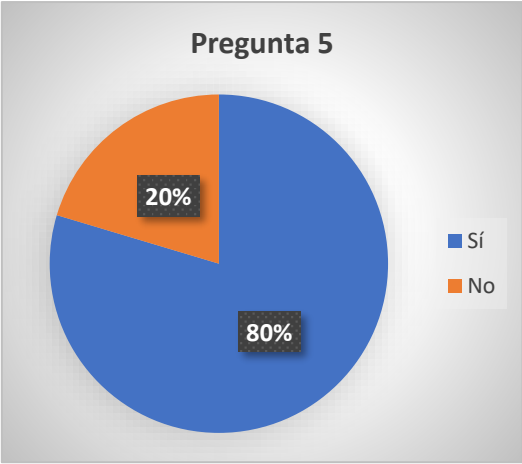
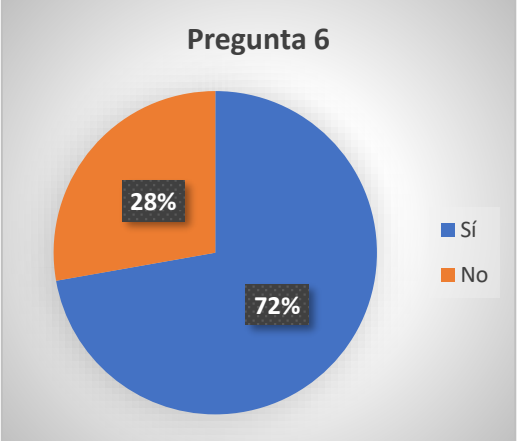
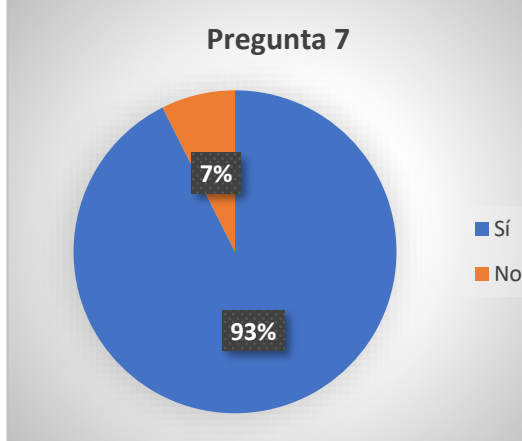
3.6 Análisis y presentación de resultados

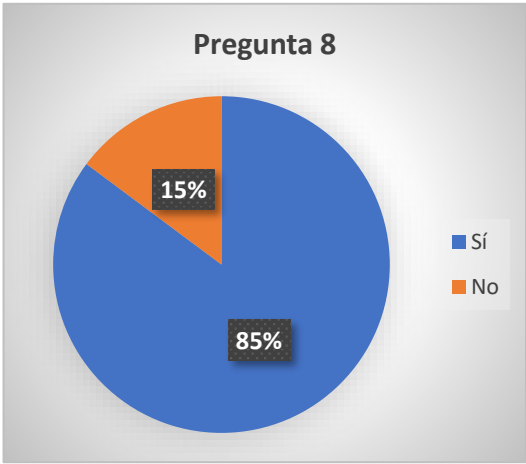
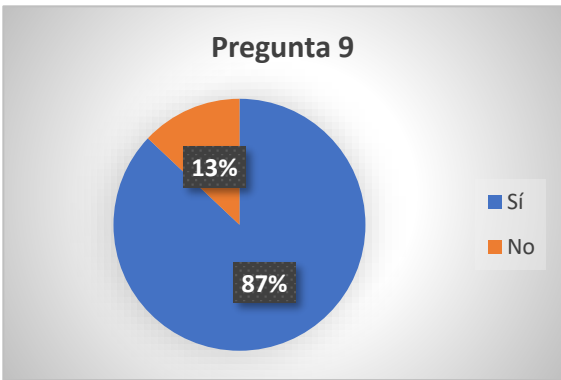
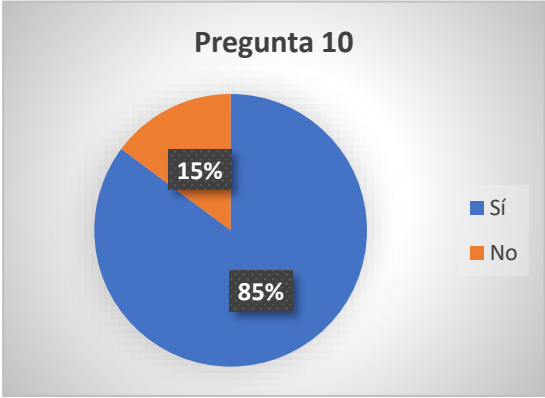
3.6.1 Presentación y descripción de los resultados obtenidos

3.6.1.1 Análisis de encuestas realizadas a los estudiantes de las carreras de Ingeniería de Software y Tecnologías de la Información

PREGUNTA	GRÁFICO	INTERPRETACIÓN								
1. ¿Con qué frecuencia utilizas el Laboratorio 2 para tus actividades académicas?	<p>El gráfico de sectores muestra la siguiente distribución de datos:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semanal</td> <td>46%</td> </tr> <tr> <td>Diario</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>Rara vez</td> <td>17%</td> </tr> </tbody> </table>	Frecuencia	Porcentaje	Semanal	46%	Diario	37%	Rara vez	17%	La mayoría de estudiantes indican que hacen el uso del laboratorio dos veces por semana.
Frecuencia	Porcentaje									
Semanal	46%									
Diario	37%									
Rara vez	17%									

PREGUNTA	GRÁFICO	INTERPRETACIÓN										
<p>2. ¿Conoces si se lleva un inventario del laboratorio?</p>	<p>Pregunta 2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>39%</td> </tr> <tr> <td>No estoy seguro</td> <td>44%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	17%	No	39%	No estoy seguro	44%	<p>La mayoría de estudiantes indican que no están seguros si se lleva a cabo un inventario de equipos en el laboratorio 2.</p>		
Respuesta	Porcentaje											
Sí	17%											
No	39%											
No estoy seguro	44%											
<p>3. ¿Has experimentado falta de disponibilidad de equipos cuando has necesitado usar el laboratorio?</p>	<p>Pregunta 3</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>63%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>37%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	63%	No	37%	<p>Según el análisis de esta pregunta los estudiantes indican que si han presentado la falta de disponibilidad de equipos cuando hacen el uso del laboratorio 2.</p>				
Respuesta	Porcentaje											
Sí	63%											
No	37%											
<p>4. ¿Qué tan organizado consideras que es el proceso para el uso y control de los equipos en el laboratorio?</p>	<p>Pregunta 4</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy organizado</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>Poco organizado</td> <td>39%</td> </tr> <tr> <td>Organizado</td> <td>48%</td> </tr> <tr> <td>Desorganizado</td> <td>6%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Muy organizado	7%	Poco organizado	39%	Organizado	48%	Desorganizado	6%	<p>Según el análisis de la pregunta 4 los estudiantes consideran que el proceso para el uso y control de equipos es organizado.</p>
Respuesta	Porcentaje											
Muy organizado	7%											
Poco organizado	39%											
Organizado	48%											
Desorganizado	6%											

PREGUNTA	GRÁFICO	INTERPRETACIÓN						
<p>5. ¿Crees que la falta de un sistema actualizado para gestionar el inventario genera desperdicio de recursos en el laboratorio?</p>	 <p>Pregunta 5</p> <table border="1"> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> <tr> <td>Sí</td> <td>80%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>20%</td> </tr> </table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	80%	No	20%	<p>Según los resultados obtenidos en esta pregunta podemos verificar que los estudiantes si considera que la falta de un sistema para gestionar el inventario de equipos genera desperdicio de recursos.</p>
Respuesta	Porcentaje							
Sí	80%							
No	20%							
<p>6. ¿Has notado que la falta de gestión del inventario afecta la eficiencia operativa del laboratorio?</p>	 <p>Pregunta 6</p> <table border="1"> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> <tr> <td>Sí</td> <td>72%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>28%</td> </tr> </table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	72%	No	28%	<p>Con los resultados obtenidos podemos verificar que existe la falta de gestión del inventario si afecta la operatividad del laboratorio.</p>
Respuesta	Porcentaje							
Sí	72%							
No	28%							
<p>7. ¿Consideras que el aumento en la cantidad de estudiantes afecta la disponibilidad y organización de los equipos en el laboratorio?</p>	 <p>Pregunta 7</p> <table border="1"> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> <tr> <td>Sí</td> <td>93%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>7%</td> </tr> </table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	93%	No	7%	<p>Según los resultados obtenidos podemos verificar que el aumento de estudiantes si afecta la disponibilidad y organización de equipos en el laboratorio.</p>
Respuesta	Porcentaje							
Sí	93%							
No	7%							

PREGUNTA	GRÁFICO	INTERPRETACIÓN						
<p>8. ¿La falta de tecnología actualizada en la gestión del inventario genera dificultades al momento de usar el laboratorio?</p>	 <p>Pregunta 8</p> <table border="1"> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> <tr> <td>Sí</td> <td>85%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>15%</td> </tr> </table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	85%	No	15%	<p>Con los resultados obtenidos en la octava pregunta se puede verificar que la falta de tecnología si genera dificultades al momento de usar el laboratorio.</p>
Respuesta	Porcentaje							
Sí	85%							
No	15%							
<p>9. ¿Estarías dispuesto a utilizar una aplicación móvil para registrar y gestionar el inventario del laboratorio?</p>	 <p>Pregunta 9</p> <table border="1"> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> <tr> <td>Sí</td> <td>87%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>13%</td> </tr> </table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	87%	No	13%	<p>Según los resultados obtenidos se puede verificar que los estudiantes si están dispuestos a utilizar una aplicación móvil para gestionar el laboratorio.</p>
Respuesta	Porcentaje							
Sí	87%							
No	13%							
<p>10. ¿Crees que una aplicación Android facilitaría el control y supervisión de los equipos en el laboratorio?</p>	 <p>Pregunta 10</p> <table border="1"> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> <tr> <td>Sí</td> <td>85%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>15%</td> </tr> </table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	85%	No	15%	<p>Según los resultados obtenidos se puede verificar que una aplicación móvil si facilitaría el control y supervisión de equipos.</p>
Respuesta	Porcentaje							
Sí	85%							
No	15%							

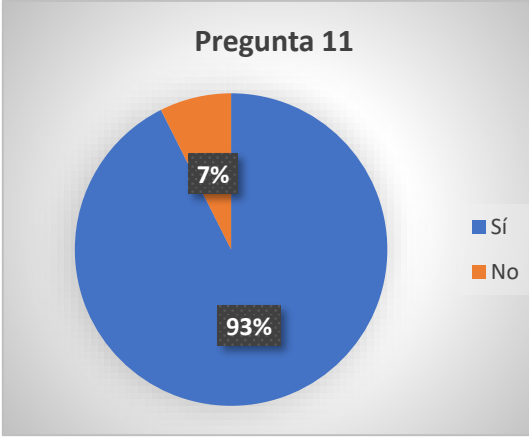
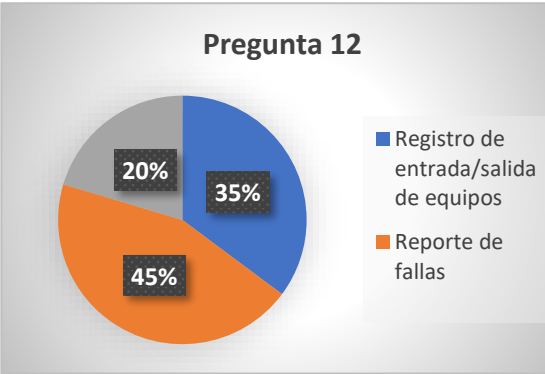
PREGUNTA	GRÁFICO	INTERPRETACIÓN								
<p>11. ¿Consideras importante que la aplicación permita reportar problemas o fallas de los equipos en tiempo real?</p>	 <p>Pregunta 11</p> <table border="1"> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> <tr> <td>Si</td> <td>93%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>7%</td> </tr> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	93%	No	7%	<p>Según los resultados obtenidos en esta pregunta podemos ver que si es importante que la aplicación permita generar reportes y fallas en los equipos.</p>		
Respuesta	Porcentaje									
Si	93%									
No	7%									
<p>12. ¿Qué funciones te gustaría que tenga la aplicación para gestionar el inventario del laboratorio?</p>	 <p>Pregunta 12</p> <table border="1"> <tr> <th>Función</th> <th>Porcentaje</th> </tr> <tr> <td>Reporte de fallas</td> <td>45%</td> </tr> <tr> <td>Registro de entrada/salida de equipos</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>Other</td> <td>20%</td> </tr> </table>	Función	Porcentaje	Reporte de fallas	45%	Registro de entrada/salida de equipos	35%	Other	20%	<p>Según los resultados obtenidos en la pregunta actual, podemos ver que el reporte a fallas es la función más aceptada por los estudiantes.</p>
Función	Porcentaje									
Reporte de fallas	45%									
Registro de entrada/salida de equipos	35%									
Other	20%									

Tabla 2: Análisis de la encuesta a los estudiantes de ingeniería en TI y Software

3.6.1.2 Análisis de entrevista realizada al responsable del laboratorio 2

PREGUNTA	RESPUESTA	INTERPRETACIÓN
<p>1. ¿Podría describir el procedimiento actual que utiliza para registrar y controlar el inventario de equipos del laboratorio?</p>	<p>“Por el momento no se cuenta con un inventario de equipos para el laboratorio”.</p>	<p>La ausencia de un sistema de control o registro de inventario en el laboratorio en la práctica muestra una debilidad en la administración de los recursos tecnológicos dentro del área.</p>

PREGUNTA	RESPUESTA	INTERPRETACIÓN
2. ¿Con qué frecuencia se actualiza el inventario de los equipos?	“Se recibe un acta en la cual aparece el registro de los equipos nuevos”.	La actualización del inventario no se realiza periódicamente, sino únicamente cuando se incorporan nuevos equipos mediante actas de entrega.
3. ¿Qué tipo de registros utiliza actualmente (físicos, digitales, mixtos)?	“No se lleva registros, pero si se recibe documentación física en base a la matriz (Manta)”.	El control de inventario depende de documentación física enviada desde otra dependencia, lo que refleja una dependencia externa y ausencia de autonomía local. La falta de registros digitales dificulta la trazabilidad, búsqueda y actualización de la información de los equipos.
4. ¿Ha tenido inconvenientes con el acceso o la verificación de información sobre el inventario?	“Sí, porque a veces se daña una máquina y no se cuenta con un inventario de quipos esto genera dificultades”.	Se confirma que la ausencia de un inventario actualizado provoca problemas operativos y retrasa las acciones de mantenimiento.
5. ¿Cree que la falta de un sistema digital actualizado provoca pérdidas o desperdicio de recursos en el laboratorio?	“No, más bien creo que ayudaría a dinamizar el trabajo, llevar un control exacto de lo que hay dentro del laboratorio”.	El entrevistado indica que la implementación de un sistema digital se reflejaría inmediatamente en la estructura y eficiencia del laboratorio en el día a día.
6. ¿De qué manera el aumento en la cantidad de estudiantes ha	“Realmente si impacta, imagine tener 40 estudiantes en un	El aumento de estudiantes en los últimos años ha provocado en la práctica una mayor demanda de equipos lo que genera cierta sobrecarga en su uso y termina afectando tanto la organización

PREGUNTA	RESPUESTA	INTERPRETACIÓN
impactado la disponibilidad y organización de los equipos?	laboratorio que es para 20 o 18, es complicado”.	como la disponibilidad de los recursos en el laboratorio.
7. ¿Considera que la ausencia de tecnología adecuada en la gestión del inventario afecta la eficiencia del laboratorio?	“Por supuesto, al tener nosotros un software para gestionar el inventario del laboratorio nos puede ayudar a identificar de manera más rápida que máquina está fallando, o que componente de la máquina falla”.	El entrevistado muestra en la práctica una actitud claramente favorable hacia la incorporación de tecnología en el laboratorio dentro de su gestión diaria. Señala además que un sistema digital permitiría identificar fallos con mayor rapidez lo que de alguna manera mejoraría el mantenimiento de los equipos.
8. ¿Ha identificado consecuencias negativas específicas derivadas de la falta de control centralizado del inventario?	“Sí, en la pérdida de componentes internos de las máquinas, porque al no llevar un control, genera pérdidas de componentes de los equipos”.	La carencia de un registro centralizado en la práctica ha ocasionado diversas pérdidas materiales especialmente de componentes de los equipos dentro del laboratorio.
9. ¿Qué funcionalidades considera indispensables para una aplicación Android destinada a la gestión del inventario del laboratorio?	“Funciones específicas, que permita guardar las características de cada una de las máquinas que se encuentran en el laboratorio, componentes, para poder tener el conocimiento de la realidad del laboratorio”.	El responsable propone que la aplicación debe incluir registro detallado de equipos y componentes, priorizando la información técnica. Esto refleja la necesidad de una herramienta personalizada y adaptada al entorno del laboratorio.

PREGUNTA	RESPUESTA	INTERPRETACIÓN
10. ¿Estaría dispuesto a utilizar y mantener actualizada la información en una aplicación móvil para el control de inventario?	“Sí, por supuesto”	Existe disposición total para adoptar la tecnología. Esta respuesta evidencia una actitud proactiva y favorable al cambio, lo cual es un factor clave para la implementación exitosa de una aplicación Android en la gestión del inventario.

Tabla 3: Análisis de la entrevista al encargado del laboratorio 2 de la carrera de Software

3.6.2 Informe final del análisis de los datos

La encuesta a 54 estudiantes y la entrevista al responsable del Laboratorio 2 permitieron identificar la situación actual de la gestión de inventario en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión El Carmen.

Los estudiantes señalaron que utilizan el laboratorio semanalmente, pero desconocen si existe un inventario actualizado. Manifestaron problemas de disponibilidad de equipos y falta de eficiencia por la ausencia de un sistema digital, aunque mostraron gran aceptación hacia la propuesta de una aplicación Android, destacando funciones como el registro de equipos y el reporte de fallas.

El responsable del laboratorio indicó que los registros se realizan mediante documentos físicos enviados desde la sede matriz, lo que genera dificultades para verificar información, pérdidas de componentes y desorganización debido al aumento de estudiantes. A pesar de estas limitaciones, expresó disposición positiva para implementar una herramienta digital que mejore el control y mantenimiento de los equipos.

En conclusión, tanto estudiantes como encargado coincidieron en la necesidad de una solución tecnológica que optimice la gestión del inventario. Los resultados respaldan la pertinencia de desarrollar una aplicación Android que incremente la eficiencia, trazabilidad y administración de los recursos tecnológicos en el laboratorio.

CAPÍTULO IV

4 MARCO PROPOSITIVO

4.1 Introducción

En este capítulo se presenta la propuesta tecnológica desarrollada a partir de los resultados obtenidos en el análisis de los datos del estudio. La investigación evidenció la necesidad de mejorar el control, registro y gestión del inventario de equipos del Laboratorio 2 de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión El Carmen, debido a la falta de un sistema digital eficiente que permita optimizar los procesos administrativos y operativos.

La propuesta se centra principalmente en la creación e implementación de una aplicación móvil Android que facilite el registro, la consulta y la actualización en tiempo real del inventario de equipos del laboratorio porque esto permitiría tener un mayor control sobre los recursos, además el objetivo principal es mejorar la supervisión de los recursos tecnológicos, fortalecer la organización interna y minimizar la pérdida o el deterioro de equipos que suele presentarse por ausencia de control, con esta aplicación se pretende brindar una solución práctica e innovadora que responda tanto a las necesidades de los estudiantes como a las del encargado del laboratorio impulsando al mismo tiempo el uso de tecnologías móviles en los procesos académicos y administrativos de la institución.

Asimismo, se busca fortalecer la eficiencia institucional y promover la adopción de herramientas digitales que contribuyan al mejoramiento de la gestión universitaria.

4.2 Descripción de la propuesta

La propuesta consiste en el diseño e implementación de una aplicación móvil Android orientada a optimizar la gestión del inventario de equipos del Laboratorio 2 de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión El Carmen. Esta herramienta tecnológica se plantea como una solución innovadora que permita registrar, consultar, actualizar y controlar de manera eficiente la información de los recursos tecnológicos disponibles en el laboratorio.

La aplicación estará desarrollada bajo el sistema operativo Android debido a su amplia accesibilidad, compatibilidad con la mayoría de dispositivos móviles y facilidad de uso. Su

diseño será intuitivo, con una interfaz amigable que permita al usuario acceder rápidamente a las funciones principales del sistema.

Entre las funcionalidades principales que contempla la propuesta se encuentran:

- **Registro de equipos:** permitirá ingresar la información detallada de cada dispositivo, incluyendo código, nombre, descripción, ubicación, estado y observaciones.
- **Actualización de datos:** en la práctica los encargados podrán modificar y actualizar la información de los equipos en tiempo real dentro del laboratorio según sea necesario.
- **Consulta del inventario:** esta función permitirá de alguna manera a los usuarios revisar los equipos disponibles aplicar filtros por categoría o estado y conocer con mayor claridad su localización en el laboratorio.
- **Sincronización de datos:** inicialmente la aplicación se conectará a una base local en SQLite y además existirá la posibilidad de integrarse en el futuro con PostgreSQL para respaldo y centralización de la información.
- **Control de mantenimiento:** se incluirá de manera complementaria un módulo específico para registrar fallas reparaciones o sustituciones de piezas cuando se presenten inconvenientes.

La propuesta surge principalmente como respuesta a las necesidades detectadas en el diagnóstico previo donde se evidenció la falta de un inventario digital y también las dificultades para acceder a información actualizada sobre los equipos del laboratorio, además con la implementación de esta aplicación se busca mejorar la organización interna, fortalecer la gestión administrativa, reducir pérdidas materiales y optimizar los tiempos de respuesta ante problemas técnicos que puedan presentarse.

Dentro de la aplicación se implementará en la práctica un registro seguro destinado a quienes administran el laboratorio.

Este registro solicitará información clave como nombre completo número de cédula y correo electrónico la cual será validada previamente antes de almacenarse en la base de datos del sistema.

De esta manera se garantiza de alguna forma un manejo más confiable de los usuarios se reducen los posibles errores en los registros y se refuerza la seguridad del sistema en su funcionamiento cotidiano.

En síntesis, la propuesta no solo aporta una solución tecnológica inmediata, sino que también promueve la adopción de herramientas digitales en la gestión institucional, impulsando el desarrollo tecnológico dentro del entorno académico.

4.3 Determinación de recursos

4.3.1 Humanos

Cargo / Rol	Función principal	Actividades
Tamara Guapi-Desarrollador principal	Diseña, programa y prueba la aplicación Android.	Desarrollo del sistema, ejecución de pruebas, integración de base de datos y documentación técnica.
Tamara Guapi-Analista de sistemas	Define los requerimientos y estructura la base de datos.	Análisis de información, diseño de base de datos y apoyo en documentación.
Tamara Guapi-Diseñador de interfaz (UI/UX)	Diseña una interfaz atractiva y fácil de usar.	Creación de prototipos, definición visual y validación de usabilidad.
Tutor académico-Ing. Wladimir Minaya	Supervisa y orienta el desarrollo del proyecto.	Asesoría metodológica, revisión de avances y validación del documento.

Tabla 4: Recursos Humanos

4.3.2 Tecnológicos

Recurso	Función
Computadora portátil	Equipo principal de desarrollo, con procesador Intel(R) Core (TM) i5-6300U CPU @ 2.40GHz 2.50 GHz, 16 GB de RAM y 238 GB de almacenamiento.
Emulador de Android	Utilizado para pruebas y validación del funcionamiento de la aplicación.
Android Studio	Entorno de desarrollo integrado (IDE) para el diseño, codificación, depuración y pruebas de la aplicación.
Java	Lenguaje de programación utilizado para el desarrollo de la aplicación Android.
SQLite	Permitió almacenar la base de datos del inventario y la información de los equipos registrados.

Tabla 5: Recursos Tecnológicos

4.3.3 Económicos

Cantidad	Descripción	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)
1	Computadora portátil	\$700	\$700
1 año	Hosting	\$15	\$15
6 meses	Conexión a internet	\$25	\$150
250	Horas de trabajo	\$5	\$1250
Total:			\$2115

Tabla 6: Recursos económicos

4.4 Desarrollo del sistema bajo la metodología en Cascada

Según Pressman y Maximig (2020), la metodología en Cascada es un modelo de desarrollo de software que sigue un proceso secuencial y lineal, en el cual cada fase debe completarse antes de iniciar la siguiente. Este modelo incluye etapas claramente definidas como análisis de requisitos, diseño del sistema, implementación, pruebas y mantenimiento, lo que permite un desarrollo estructurado y controlado del proyecto.

Para el desarrollo del Sistema de Gestión de Inventario de Equipos del Laboratorio 2 de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión El Carmen, se seleccionó la metodología en Cascada debido a que los requerimientos estuvieron claramente definidos desde el inicio del proyecto y no presentaron cambios significativos durante su desarrollo. Esto permitió planificar y ejecutar cada fase de manera ordenada, asegurando la coherencia entre los objetivos planteados, el diseño del sistema y su posterior implementación.

4.4.1 Descripción del producto

4.4.1.1 Propósito del producto

Mejorar la gestión del inventario de equipos del laboratorio mediante una herramienta digital que permita un control más ágil, transparente y confiable. Con la aplicación Android se busca automatizar procesos que actualmente se realizan de forma manual o con escaso control, reduciendo errores, pérdidas de información y tiempo en la verificación de los equipos.

4.4.1.2 Funciones clave

- Registro de equipos en el inventario.
- Consulta y visualización del listado de equipos registrados.
- Actualización y edición de la información de los equipos.
- Cambio de estado de los equipos (Activo/Inactivo).
- Eliminación de equipos del sistema por parte del encargado.
- Registro de reportes de fallas por parte de los docentes.
- Gestión y seguimiento de reportes por parte del encargado.
- Autenticación de usuarios mediante credenciales (usuario y contraseña).
- Diferenciación de roles entre Encargado y Docente.
- Interfaz gráfica amigable e intuitiva para el usuario.

4.4.1.3 Usuarios objetivo:

Usuarios	Funcionalidades
Responsable del laboratorio	Usuario con los mayores privilegios dentro del sistema, responsable de la gestión integral del inventario y del control de los equipos.
Docentes	Usuario con acceso limitado, encargado de registrar el uso de equipos durante sus clases o prácticas académicas, y de reportar incidencias.

Tabla 7: Usuarios objetivos

4.4.2 Análisis de Requisitos

4.4.2.1 Documento de especificación de requisitos

El presente Documento de Especificación de Requisitos de Software (SRS) tiene como finalidad definir de manera clara, estructurada y detallada los requisitos funcionales y no funcionales del Sistema de Gestión de Inventario de Equipos del Laboratorio 2 de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión El Carmen. Este documento constituye la base formal para el desarrollo, diseño, implementación y pruebas del sistema dentro del marco de la metodología de desarrollo en Cascada.

El SRS establece de manera detallada las características que debe cumplir la aplicación móvil Android tomando en cuenta tanto las necesidades detectadas en la fase de análisis como las expectativas de los usuarios finales entre ellos el encargado del laboratorio y los docentes, además este documento sirve para generar un entendimiento común entre el desarrollador y los participantes del proyecto asegurando que el sistema implementado responda de forma adecuada a los problemas presentes en la gestión manual del inventario dentro del laboratorio.

Este documento servirá como referencia para las fases posteriores del ciclo de vida del software, asegurando que el desarrollo se realice de manera ordenada, coherente y alineada con los objetivos del proyecto.

4.4.2.2 Alcance del sistema

El Sistema de Gestión de Inventario de Equipos del Laboratorio 2 es una aplicación móvil desarrollada para dispositivos Android, cuyo propósito principal es automatizar y mejorar los procesos de registro, control y gestión de los equipos tecnológicos del laboratorio.

El encargado del laboratorio podrá administrar el inventario de forma integral registrando nuevos equipos, consultando la información ya existente, actualizando datos, cambiando estados entre Activo e Inactivo y eliminando registros cuando realmente sea necesario.

Además, tendrá la opción de gestionar a los usuarios docentes creando cuentas y controlando su nivel de acceso dentro del sistema según corresponda.

En cuanto a los docentes estos podrán ingresar al sistema para revisar los equipos disponibles y también reportar fallas en caso de encontrar problemas en algún dispositivo dentro del laboratorio. Estos reportes serán almacenados en la base de datos con un estado inicial de “Pendiente”, y podrán ser gestionados posteriormente por el encargado del laboratorio.

El sistema funcionará mediante una arquitectura cliente–servidor, donde la aplicación Android se comunicará con un servidor desarrollado en PHP y una base de datos MySQL mediante peticiones HTTP en formato JSON utilizando la librería Volley.

4.4.2.3 Descripción General del Sistema

a) Perspectiva del producto

El sistema desarrollado es una aplicación móvil Android que actúa como cliente y se comunica con un servidor web mediante peticiones HTTP. La comunicación entre la aplicación y el servidor se realiza a través de la librería Volley, utilizando el formato JSON para el intercambio de información.

El servidor está implementado en PHP y gestiona una base de datos MySQL donde se almacenan los datos de usuarios, equipos y reportes de fallas. Esta arquitectura permite una

clara separación entre la interfaz de usuario, la lógica del negocio y el almacenamiento de datos, facilitando el mantenimiento y futuras mejoras del sistema.

El sistema ha sido diseñado para funcionar en dispositivos Android con versiones actuales del sistema operativo, garantizando compatibilidad y estabilidad en distintos modelos de teléfonos móviles.

b) Funciones principales del sistema

- Las funciones principales del sistema son las siguientes:
- Registro y autenticación segura de encargados del laboratorio.
- Identificación de rol (Encargado o Docente) y acceso a menús correspondientes.
- Registro de equipos con información técnica y estado.
- Consulta y visualización del inventario de equipos.
- Actualización y eliminación de equipos registrados.
- Generación de reportes de fallas por parte de los docentes.
- Gestión de reportes por parte del encargado del laboratorio.
- Administración de usuarios docentes (crear, activar y desactivar cuentas).

c) Características de los usuarios

El sistema contempla principalmente dos perfiles de usuario principales:

Responsable del laboratorio:

Dentro del sistema el usuario con más privilegios es en la práctica el responsable del laboratorio quien se ocupa de la gestión completa del inventario de equipos, y para asumir este rol debe registrarse previamente mediante un proceso formal que solicita nombres y apellidos número de cédula correo institucional y una contraseña segura, con esta verificación se busca asegurar que solo personal autorizado pueda acceder al sistema.

Una vez autenticado el encargado puede registrar nuevos equipos actualizar la información existente cambiar el estado de los dispositivos entre Activo e Inactivo y eliminarlos si es necesario, además tiene la facultad de administrar las cuentas de los docentes activándolas o desactivándolas según corresponda, y también es responsable de revisar y dar seguimiento a los reportes de fallas generados por los docentes manteniendo así un control organizado y actualizado del laboratorio.

Docente:

El docente es un usuario con pocos privilegios dentro del sistema, su alta la realiza el encargado de laboratorio, puede consultar el listado de equipos y reportar fallas cuando identifique problemas técnicos en sus clases o prácticas, su participación se limita a consultar información y notificar problemas sin poder modificar ni eliminar datos del inventario.

4.4.2.4 Requerimientos funcionales

Código	Nombre del requisito	Descripción	Grado de necesidad
RF-001	Autenticación de usuarios	El sistema debe permitir a los usuarios ingresar mediante un nombre de usuario y contraseña, validar las credenciales en la base de datos y otorgar acceso de acuerdo con el rol correspondiente (Encargado o Docente).	Alto
RF-002	Registro de Encargado del sistema	El sistema debe permitir el registro de nuevos Encargados del laboratorio mediante un formulario que solicite nombres y apellidos completos, número de cédula, correo electrónico válido y una contraseña segura, validando la	Alto

		información antes de almacenarla en la base de datos.	
RF-003	Identificación y control de roles	El sistema debe identificar automáticamente el rol del usuario autenticado y mostrar el menú de opciones correspondiente a sus permisos.	Alto
RF-004	Registro de equipos	El sistema debe permitir al Encargado del laboratorio registrar nuevos equipos ingresando código, nombre, laboratorio y estado, almacenando la información correctamente en la base de datos.	Alto
RF-005	Consulta de equipos	El sistema debe permitir visualizar el listado de equipos registrados y mostrar la información detallada de cada uno al ser seleccionado.	Alto
RF-006	Actualización de equipos	El sistema debe permitir al Encargado modificar la información de los equipos existentes y guardar los cambios en la base de datos.	Alto
RF-007	Cambio de estado de equipos	El sistema debe permitir cambiar el estado de los equipos entre “Activo” e “Inactivo”, reflejando el cambio en la base de datos.	Alto

RF-008	Eliminación de equipos	El sistema debe permitir al Encargado eliminar equipos registrados, mostrando previamente un mensaje de confirmación antes de ejecutar la acción.	Medio
RF-009	Gestión de usuarios docentes	El sistema debe permitir al Encargado crear nuevos usuarios con rol de Docente y asignarles credenciales de acceso.	Alto
RF-010	Activación y desactivación de docentes	El sistema debe permitir al Encargado activar o desactivar cuentas de docentes según sea necesario.	Medio
RF-011	Generación de reportes de fallas	El sistema debe permitir a los Docentes crear reportes de fallas de equipos, incluyendo una descripción del problema, y almacenarlos con estado inicial "Pendiente".	Alto
RF-012	Visualización de reportes	El sistema debe permitir al Encargado visualizar la lista de reportes de fallas generados por los docentes.	Alto
RF-013	Gestión de estados de reportes	El sistema debe permitir al Encargado cambiar el estado de los reportes entre "Pendiente", "En proceso" y "Resuelto".	Alto

RF-014	Persistencia de datos	El sistema debe garantizar que toda la información registrada (usuarios, equipos y reportes) se almacene correctamente en la base de datos sin pérdida de información.	Alto
RF-015	Navegación entre pantallas	El sistema debe permitir una navegación fluida entre las diferentes pantallas de la aplicación según el rol del usuario.	Medio

Tabla 8: Requisitos funcionales

4.4.2.5 Requerimientos no funcionales

Código	Nombre del requisito	Descripción	Grado de necesidad
RNF-001	Usabilidad	El sistema debe presentar interfaces claras, coherentes e intuitivas que permitan a Encargados y Docentes utilizar la aplicación sin necesidad de capacitación técnica especializada.	Alto
RNF-002	Tiempo de respuesta	El sistema debe responder en un tiempo razonable (máximo 3–5 segundos) al iniciar sesión, cargar listas de equipos y generar reportes.	Alto

Código	Nombre del requisito	Descripción	Grado de necesidad
RNF-003	Seguridad de acceso	El sistema debe proteger el acceso mediante autenticación con usuario y contraseña, validando las credenciales en la base de datos.	Alto
RNF-004	Control de permisos por rol	El sistema debe restringir las funcionalidades según el rol del usuario (Encargado o Docente), evitando accesos no autorizados.	Alto
RNF-005	Disponibilidad	La aplicación debe estar disponible siempre que exista conexión a Internet y el servidor esté activo.	Alto
RNF-006	Confiabilidad	El sistema debe almacenar y procesar la información sin pérdida, corrupción o duplicación de datos.	Alto
RNF-007	Mantenibilidad	El sistema debe estar estructurado de manera que permita realizar modificaciones, mejoras o	Medio

Código	Nombre del requisito	Descripción	Grado de necesidad
		correcciones sin afectar su funcionamiento principal.	
RNF-008	Compatibilidad	La aplicación debe funcionar correctamente en dispositivos Android con versiones actuales del sistema operativo.	Alto
RNF-009	Escalabilidad	El sistema debe ser capaz de soportar un aumento en la cantidad de usuarios, equipos y reportes sin degradar significativamente su rendimiento.	Medio
RNF-010	Portabilidad	La aplicación debe poder instalarse en diferentes dispositivos Android sin requerir configuraciones especiales.	Medio
RNF-011	Interfaz gráfica	El diseño visual del sistema debe ser limpio, profesional y con una paleta de colores suave que facilite la lectura y el uso prolongado.	Medio

Código	Nombre del requisito	Descripción	Grado de necesidad
RNF-012	Integridad de datos	El sistema debe evitar registros duplicados, incompletos o inconsistentes en la base de datos.	Alto
RNF-013	Mensajes de error y confirmación	El sistema debe mostrar mensajes claros cuando ocurra un error o cuando una acción se realice correctamente (por ejemplo, registro exitoso, credenciales incorrectas, etc.).	Alto
RNF-014	Comunicación cliente–servidor	El sistema debe intercambiar información con el servidor mediante peticiones HTTP en formato JSON de manera estable y estructurada.	Alta

Tabla 9: Requerimientos No Funcionales

4.4.3 Diseño del Sistema/ Descripción Técnica

4.4.3.1 Caso de uso: Iniciar Sesión

Documentación del caso de uso: Iniciar sesión	
Caso de uso N° 001:	Nombre del caso de uso: Iniciar sesión
Fecha: 06/09/2025	Elaborado por: Tamara Brigitte Guapi Quistanchala
Actores:	Encargado del laboratorio

Documentación del caso de uso: Iniciar sesión	
Objetivo:	Permitir que el encargado del laboratorio acceda al sistema mediante credenciales válidas
Descripción:	El sistema valida las credenciales ingresadas por el usuario para permitir el acceso a las funcionalidades de gestión de inventario
Precondiciones:	El usuario debe estar registrado en el sistema
Poscondiciones:	El usuario accede al menú principal del sistema
Medios para realizar el inicio de sesión	Aplicación Android
Pasos	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa su nombre de usuario. • El usuario ingresa su contraseña. • El usuario presiona el botón “Iniciar sesión”. • El sistema valida las credenciales en la base de datos. • El sistema verifica el rol del usuario (Encargado). • El sistema concede el acceso al sistema. • El sistema muestra el menú principal. 	
Frecuencia de uso:	Cada vez que el encargado accede a la aplicación
Prioridad:	Alta
Revisado por: Ing. Wladimir Minaya	

Tabla 10: Caso de Uso: Iniciar sesión

4.4.3.2 Caso de uso: Iniciar Sesión (Docente)

Documentación del caso de uso: Iniciar sesión	
Caso de uso N° 002:	Nombre del caso de uso: Iniciar sesión
Fecha: 06/09/2025	Elaborado por: Tamara Brigitte Guapi Quistanchala
Actores:	Docente que imparte clases en el laboratorio
Objetivo:	Permitir que el encargado del laboratorio acceda al sistema mediante credenciales válidas

Documentación del caso de uso: Iniciar sesión	
Descripción:	El sistema valida las credenciales ingresadas por el usuario para permitir el acceso a las funcionalidades de gestión de inventario
Precondiciones:	El usuario debe estar registrado en el sistema
Poscondiciones:	El usuario accede al menú principal del sistema
Medios para realizar el inicio de sesión:	Aplicación Android
Pasos	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa su nombre de usuario. • El usuario ingresa su contraseña. • El usuario presiona el botón “Iniciar sesión”. • El sistema valida las credenciales en la base de datos. • El sistema verifica el rol del usuario (Docente). • El sistema concede el acceso al sistema. • El sistema muestra el menú principal. 	
Frecuencia de uso:	Cada vez que el encargado accede a la aplicación
Prioridad:	Alta
Revisado por: Ing. Wladimir Minaya	

Tabla 11: Caso de Uso: Iniciar sesión Docente

4.4.3.3 Caso de uso: Registrar Encargado del Sistema

Documentación del caso de uso: Registrar equipos	
Caso de uso N° 003:	Nombre del caso de uso: Registrar Encargado del Sistema
Fecha: 06/09/2025	Elaborado por: Tamara Brigitte Guapi Quistanchala
Actores:	Encargado del laboratorio
Objetivo:	Permitir el registro formal y seguro de un nuevo encargado del laboratorio en el sistema, garantizando que su identidad y credenciales sean válidas antes de otorgarle acceso

Documentación del caso de uso: Registrar equipos	
Descripción:	El sistema permite registrar a un nuevo encargado del laboratorio mediante la captura de sus datos personales y credenciales de acceso, validando la información ingresada para asegurar la autenticidad del usuario y evitar registros incorrectos o duplicados.
Precondiciones:	El usuario que realiza el registro debe tener permisos de administrador o ser un encargado autorizado. El sistema debe estar disponible y con conexión al servidor.
Poscondiciones:	El nuevo encargado queda registrado en la base de datos con su información completa y credenciales de acceso. El usuario podrá iniciar sesión posteriormente con su cuenta registrada.
Medios para realizar el inicio de sesión:	Aplicación Android
Pasos:	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con permisos selecciona la opción “Registrar Encargado”. • El sistema muestra el formulario de registro. • El usuario ingresa nombres y apellidos, número de cédula, correo electrónico y contraseña segura. • El sistema valida que los datos sean correctos y que el correo tenga formato válido. • El sistema verifica que la cédula y el correo no estén ya registrados. • El sistema almacena los datos del nuevo encargado en la base de datos. • El sistema muestra un mensaje de confirmación indicando que el registro fue exitoso. 	
Frecuencia de uso:	Cada vez que se incorpora un nuevo equipo al laboratorio
Prioridad:	Alta

Documentación del caso de uso: Registrar equipos
Revisado por: Ing. Wladimir Minaya

Tabla 12: Caso de Uso: Registrar Encargado del Sistema

4.4.3.4 Caso de uso: Registrar equipos

Documentación del caso de uso: Registrar equipos	
Caso de uso N° 004:	Nombre del caso de uso: Iniciar sesión
Fecha: 06/09/2025	Elaborado por: Tamara Brigitte Guapi Quistanchala
Actores:	Encargado del laboratorio
Objetivo:	Permitir el registro de los equipos del laboratorio en el sistema
Descripción:	El sistema permite al encargado del laboratorio ingresar la información técnica de cada equipo para su control y administración
Precondiciones:	El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación
Poscondiciones:	El equipo queda registrado en el sistema con su información completa
Medios para realizar el inicio de sesión:	Aplicación Android
Pasos:	
<ul style="list-style-type: none"> • El encargado selecciona Registrar equipo. • El sistema muestra el formulario de registro. • El encargado ingresa los datos del equipo. • El encargado presiona Registrar. • El sistema valida la información. • El sistema guarda el equipo en la base de datos. • El sistema muestra mensaje de confirmación. 	
Frecuencia de uso:	Cada vez que se incorpora un nuevo equipo al laboratorio
Prioridad:	Alta

Documentación del caso de uso: Registrar equipos
Revisado por: Ing. Wladimir Minaya

Tabla 13: Caso de Uso: Registrar equipos

4.4.3.5 Caso de uso: Consultar equipos

Documentación del caso de uso: Consultar equipos	
Caso de uso N° 005:	Nombre del caso de uso: Consultar equipos
Fecha: 06/09/2025	Elaborado por: Tamara Brigitte Guapi Quistanchala
Actores:	Encargado del laboratorio
Objetivo:	Permitir consultar la información de los equipos registrados
Descripción:	El sistema muestra el listado de equipos registrados y permite visualizar su información detallada
Precondiciones:	El usuario debe haber iniciado sesión
Poscondiciones:	El usuario visualiza la información del equipo sin modificar los datos
Medios para realizar el inicio de sesión:	Aplicación Android
Pasos:	
<ul style="list-style-type: none"> • El encargado selecciona Ver equipos. • El sistema muestra la lista de equipos registrados. • El encargado busca o selecciona un equipo de la lista. • El sistema muestra la información detallada del equipo. 	
Frecuencia de uso:	Frecuente, durante el control y gestión del inventario

Documentación del caso de uso: Consultar equipos	
Prioridad:	Media
Revisado por: Ing. Wladimir Minaya	

Tabla 14: Caso de Uso: Consultar equipos

4.4.3.6 Caso de uso: Actualizar / eliminar equipos y cambiar estado (activo/inactivo)

Documentación del caso de uso: Actualizar, eliminar y cambiar estado de equipos	
Caso de uso N° 006:	Nombre del caso de uso: Actualizar, eliminar y cambiar estado de equipos
Fecha: 06/09/2025	Elaborado por: Tamara Brigitte Guapi Quistanchala
Actores:	Encargado del laboratorio
Objetivo:	Mantener actualizada la información de los equipos del laboratorio
Descripción:	El sistema permite modificar datos, eliminar registros o cambiar el estado del equipo a Activo o Inactivo según su condición
Precondiciones:	El usuario debe haber iniciado sesión y el equipo debe existir en el sistema
Poscondiciones:	La información del equipo queda actualizada o el equipo cambia su estado
Medios para realizar el inicio de sesión:	Aplicación Android
Pasos:	
<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar equipo. • Elegir acción (Actualizar / Cambiar estado / Eliminar). • Confirmar acción. • El sistema guarda los cambios y muestra confirmación. 	

Documentación del caso de uso: Actualizar, eliminar y cambiar estado de equipos	
Frecuencia de uso:	Ocasional, cuando un equipo presenta daños, es reparado o se da de baja
Prioridad:	Alta
Revisado por: Ing. Wladimir Minaya	

Tabla 15: Caso de Uso: Actualizar / eliminar equipos y cambiar estado (activo/inactivo)

4.4.3.7 Caso de uso: Reportar fallas

Documentación del caso de uso: Generar reportes de inventario	
Caso de uso N° 007:	Nombre del caso de uso: Generar reportes de inventario
Fecha: 06/09/2025	Elaborado por: Tamara Brigitte Guapi Quistanchala
Actores:	Encargado del laboratorio
Objetivo:	Obtener reportes del estado y cantidad de equipos
Descripción:	El sistema genera reportes en pantalla o exportables para apoyar la toma de decisiones
Precondiciones:	Existencia de equipos registrados
Poscondiciones:	Reporte generado correctamente
Medios para realizar el inicio de sesión:	Aplicación Android
Pasos:	
<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar ver equipos • Selecciona un equipo • Crea el reporte. • Describe la falla • El sistema procesa la información. • El sistema muestra el reporte generado. 	
Frecuencia de uso:	Periódica
Prioridad:	Media

Documentación del caso de uso: Generar reportes de inventario

Revisado por: Ing. Wladimir Minaya

Tabla 16: Caso de uso: Reportar fallas

4.4.4 Diagramas UML

4.4.4.1 Caso de uso: Iniciar Sesión

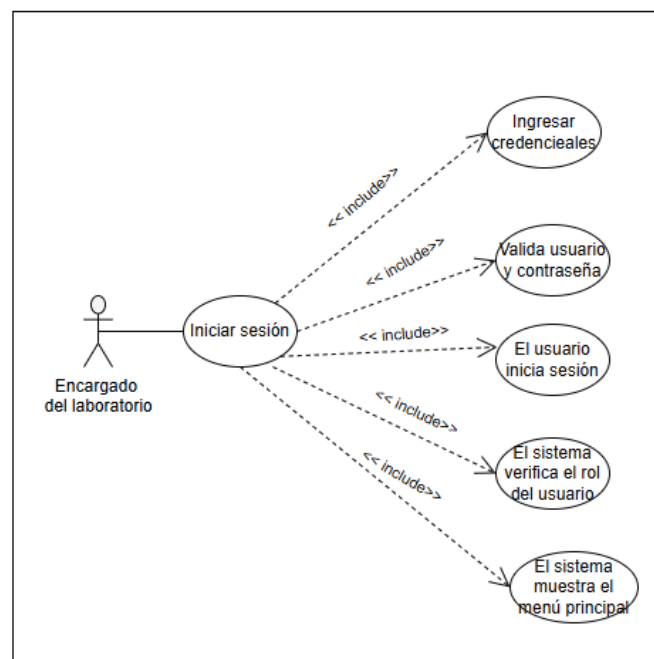


Ilustración 2: Caso de uso: Iniciar sesión

4.4.4.2 Caso de uso: Iniciar Sesión (Docente)

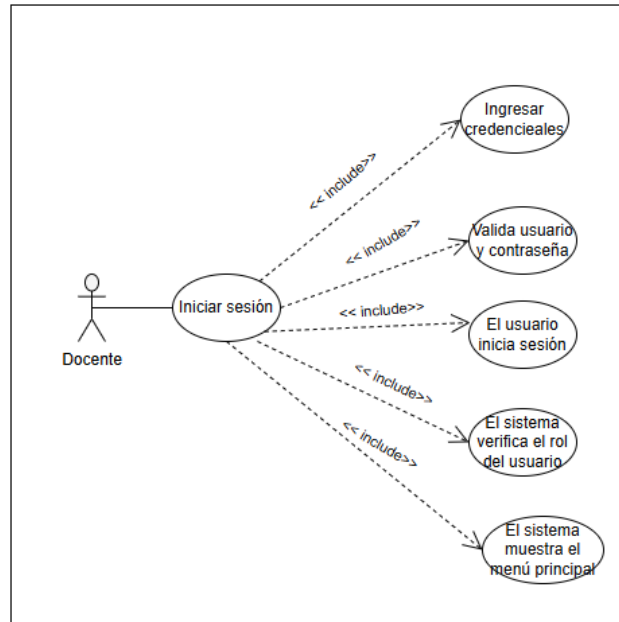


Ilustración 3: Caso de uso: Iniciar sesión Docente

4.4.4.3 Caso de uso: Registrar Encargado del Sistema

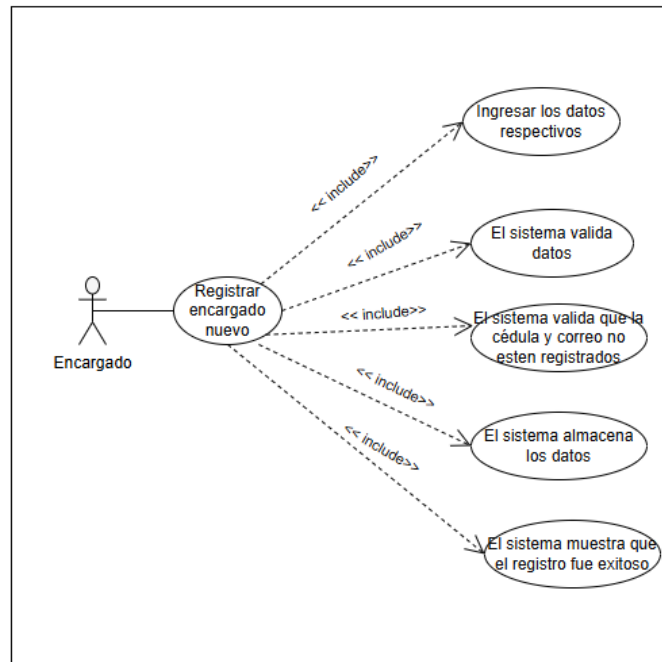


Ilustración 4: Caso de uso: Registrar Encargado al Sistema

4.4.4.4 Caso de uso: Registrar equipos (Solo el encargado puede registrar los equipos)

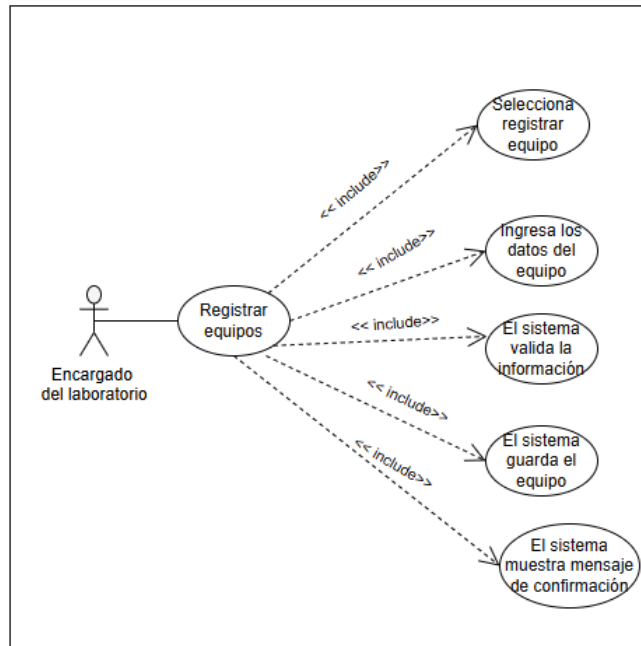


Ilustración 5: Caso de Uso: Registrar equipos (Solo el encargado puede registrar los equipos)

4.4.4.5 Caso de uso: Consultar equipos

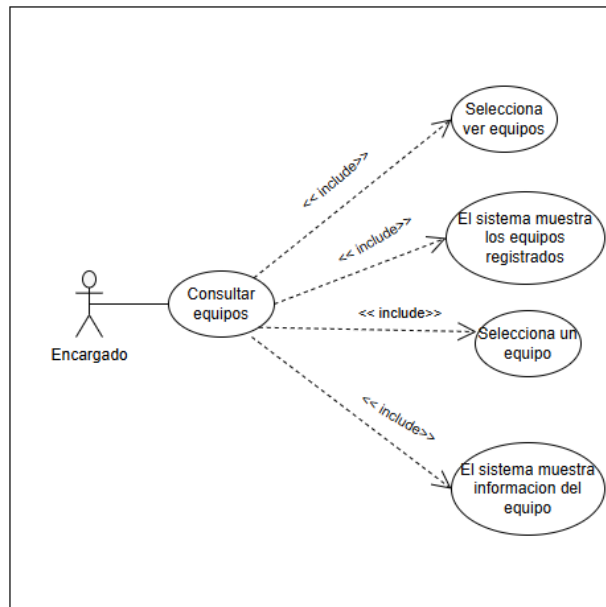


Ilustración 6: Caso de Uso: Consultar equipos

4.4.4.6 Caso de uso: Actualizar / eliminar equipos y cambiar estado (activo/inactivo)

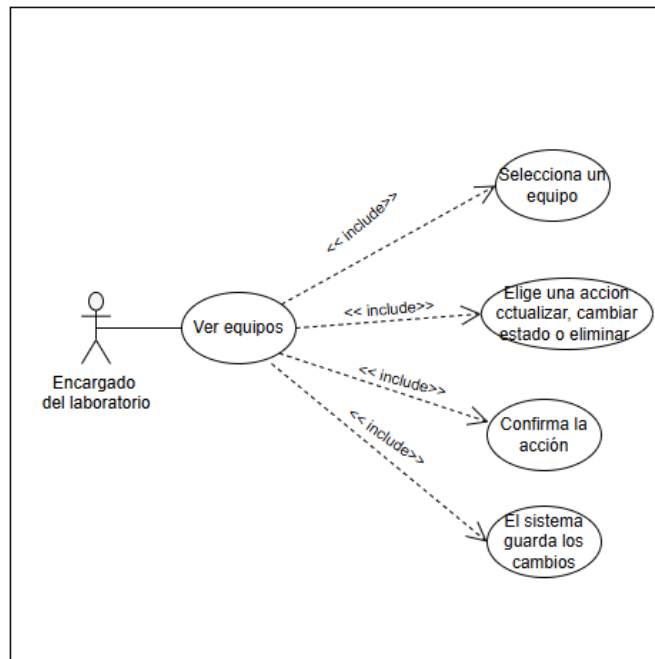


Ilustración 7: Caso de Uso: Actualizar / eliminar equipos y cambiar estado (activo/inactivo)

4.4.4.7 Caso de uso: Reportar fallas

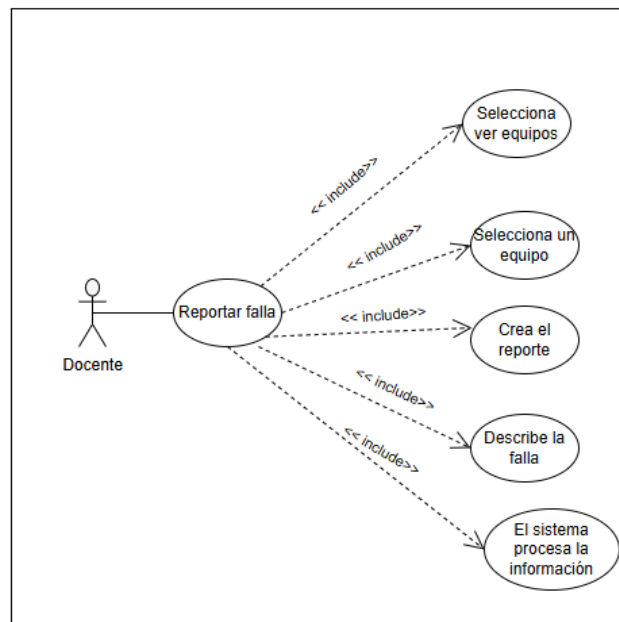


Ilustración 8: Caso de Uso: Reportar fallas

4.4.4 Diagramas de Secuencia

4.4.5.1 Diagrama de secuencia: Inicio de sesión

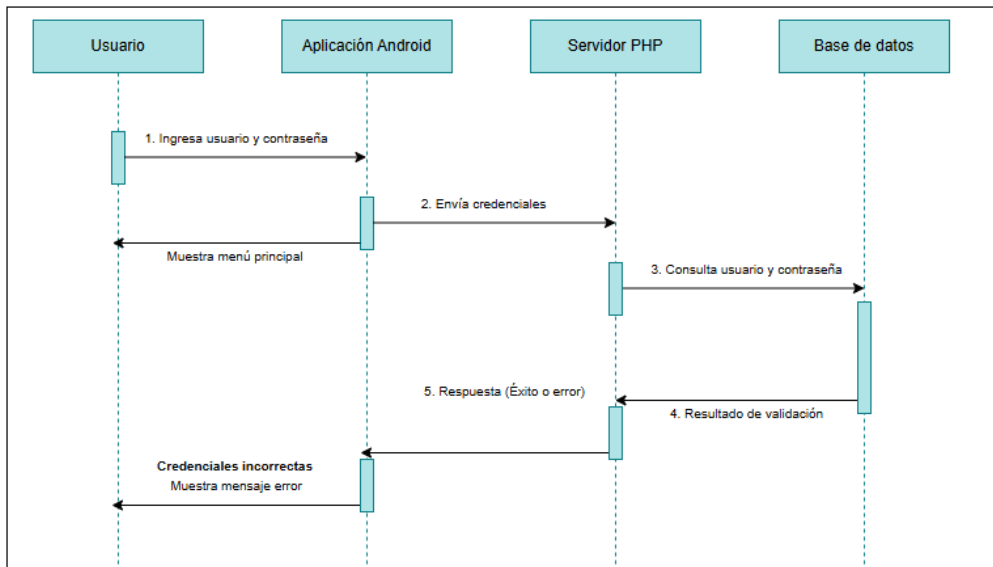


Ilustración 9: Diagrama de secuencia: Inicio de sesión

4.4.5.2 Diagrama de secuencia: Registrar equipo

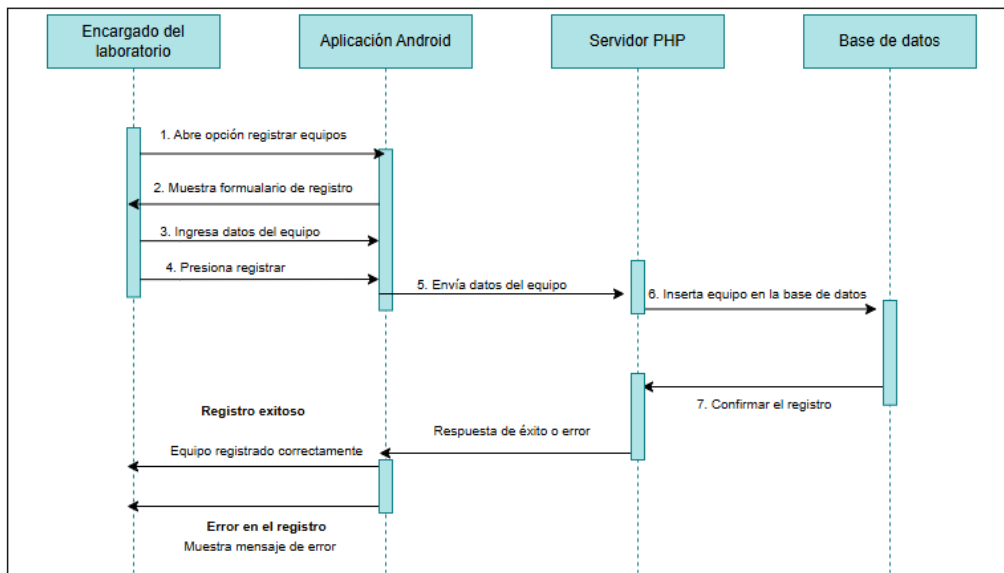


Ilustración 10: Diagrama de secuencia: Registrar equipo

4.4.5.3 Diagrama de secuencia: Consultar equipos

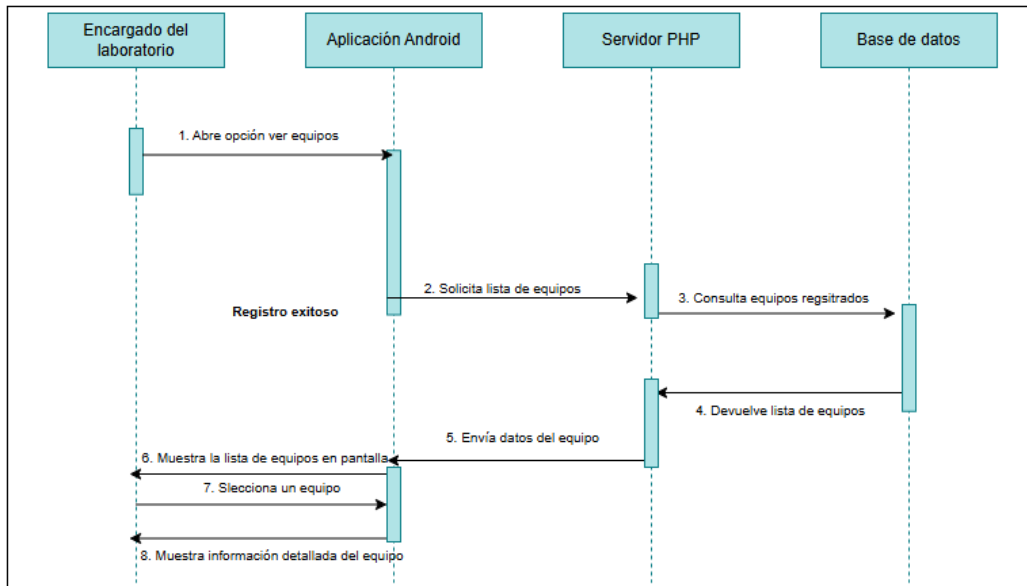


Ilustración 11: Diagrama de secuencia: Consultar equipos

4.4.5.4 Diagrama de secuencia: Actualizar, eliminar equipo

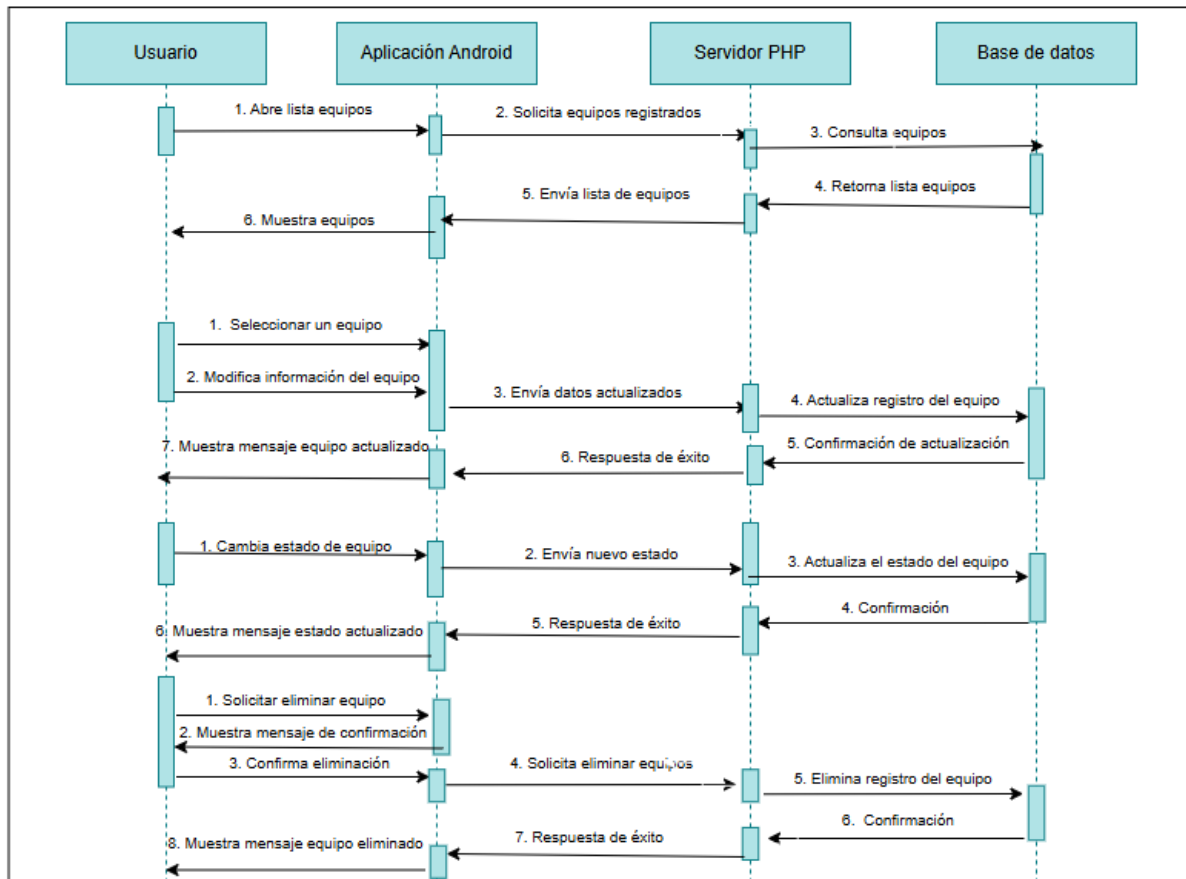


Ilustración 12: Diagrama de secuencia: Actualizar, eliminar equipo

4.4.5.5 Diagrama de secuencia: Crear reporte de falla

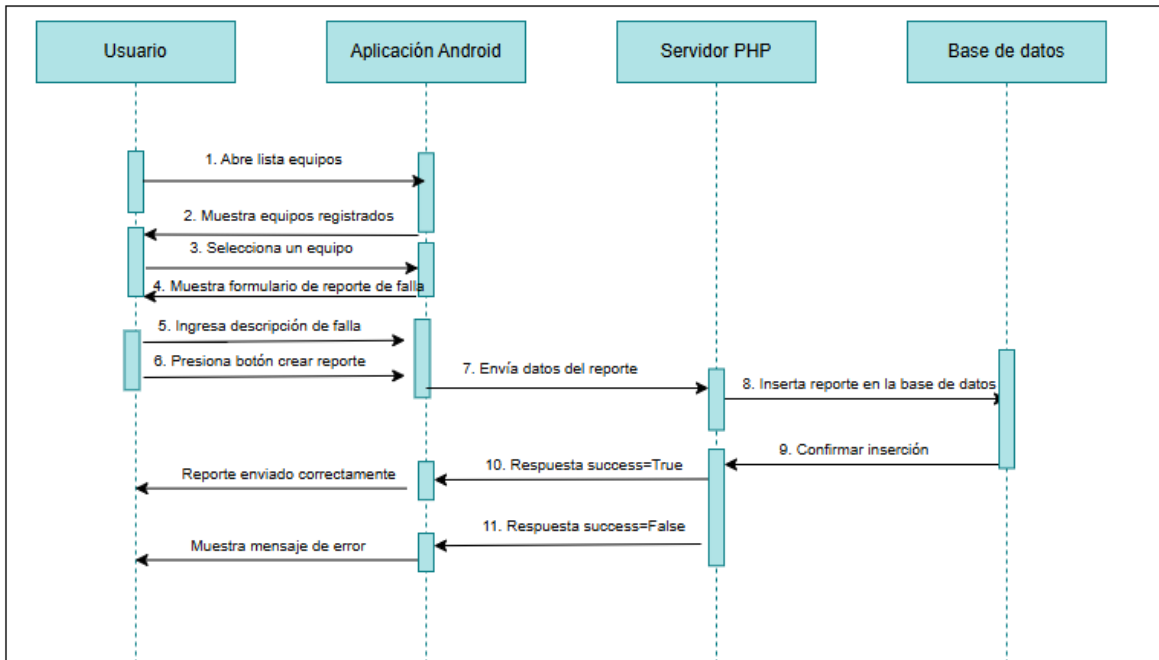


Ilustración 13: Diagrama de secuencia: Crear reporte de falla

4.4.6 Diagramas de estado

4.4.6.1 Diagrama de estado: Usuario

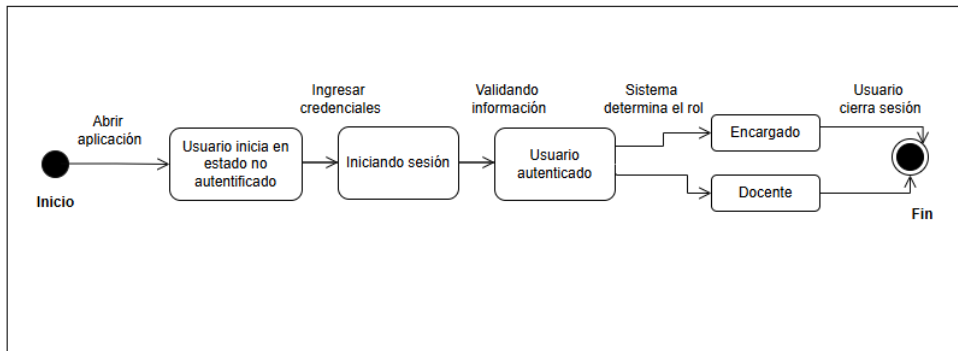


Ilustración 14: Diagrama de estado: Usuario

4.4.6.2 Diagrama de estado: Equipo

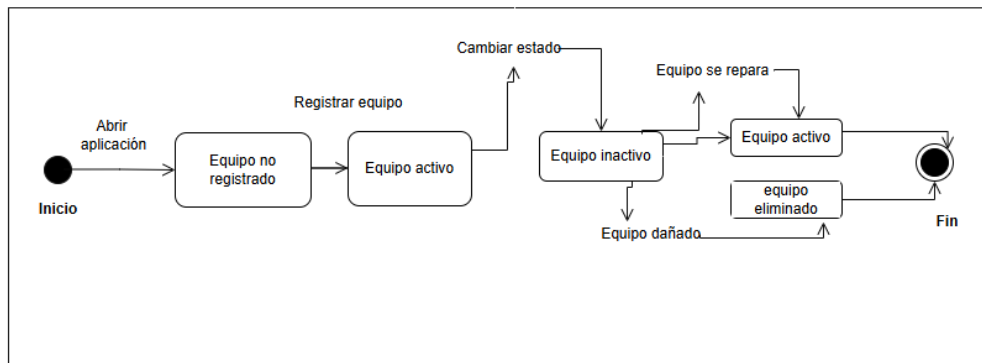


Ilustración 15: Diagrama de estado: Equipo

4.4.7 Diagrama de la base de datos

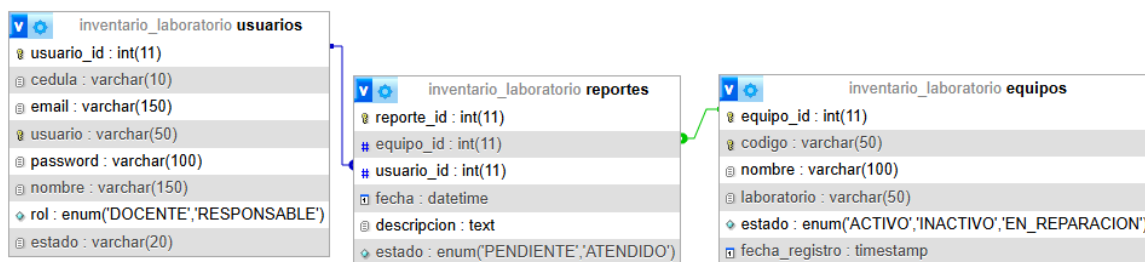


Ilustración 16: Diagrama de base de datos

4.4.8 Fase de diseño del sistema

4.4.8.1 Arquitectura del Sistema

La arquitectura adoptada para el Sistema de Gestión de Inventario de Equipos corresponde al modelo cliente-servidor en tres capas, compuesto por la capa de presentación (aplicación Android), la capa de lógica de negocio (servidor con PHP) y la capa de datos (base de datos MySQL). El servidor central se encarga en la práctica de procesar las solicitudes ejecutar las reglas de negocio y manejar el acceso a los datos dentro del sistema.

Mientras tanto la aplicación móvil actúa como cliente brindando de alguna manera la interfaz de interacción con el usuario y gestionando tanto la captura como la visualización de la información en tiempo real.

La comunicación entre la aplicación y el servidor se lleva a cabo mediante peticiones HTTP en formato JSON lo que en la práctica asegura un intercambio de información estructurado eficiente y sin depender de la plataforma tecnológica utilizada Este tipo de arquitectura cliente–servidor basado en capas. De acuerdo con Pressman y Maxim (2020), facilita de alguna manera la separación de responsabilidades mejora la organización del software y permite una integración más sencilla con otros sistemas en el futuro, además este enfoque favorece la modularidad la mantenibilidad y la escalabilidad ya que cada capa cumple una función específica y puede evolucionar sin afectar a las demás.

4.4.8.1.1 Diagrama Cliente-servidor

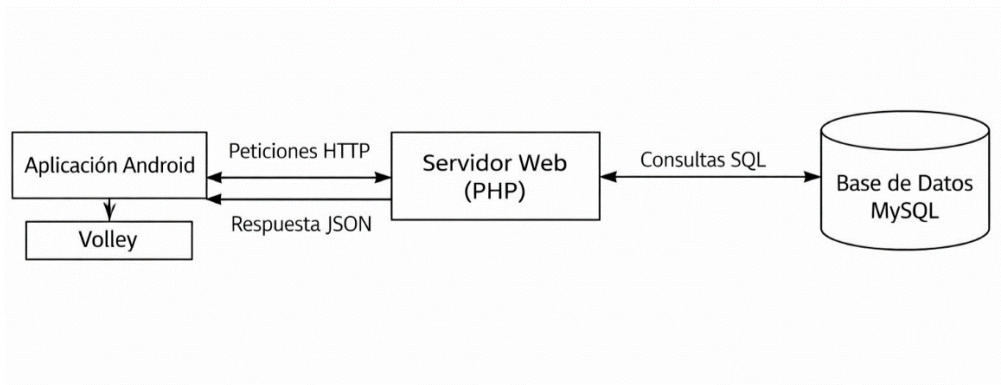


Ilustración 17: Diagrama Cliente- Servidor

4.4.8.1.2 Tecnologías utilizadas

- **Android Studio**

Android Studio fue el entorno de desarrollo principal para la construcción de la aplicación móvil. Este IDE oficial de Google integra herramientas para el diseño de interfaces, edición de código, depuración y pruebas en emuladores o dispositivos físicos. Según Smyth (2021), Android Studio optimiza el proceso de desarrollo al proporcionar asistentes de código, compilación automatizada y herramientas de análisis que reducen errores y facilitan la productividad del desarrollador.

- **Java**

La lógica de la aplicación fue desarrollada en Java, debido a su estabilidad, seguridad y compatibilidad con el ecosistema Android. Oracle (2023) destaca que Java sigue siendo uno de los lenguajes más robustos para aplicaciones móviles y empresariales, permitiendo estructurar el código de manera modular, facilitando su mantenimiento y garantizando confiabilidad en sistemas que manejan información sensible.

- **XML**

El diseño visual de las pantallas se realizó mediante XML, lenguaje de marcado utilizado por Android para definir la estructura y apariencia de los elementos gráficos. Burnette (2021) señala que el uso de XML permite separar la lógica de programación del diseño visual, lo que mejora la organización del proyecto y facilita modificaciones posteriores sin afectar el funcionamiento del sistema.

- **Volley**

Para la comunicación entre la aplicación Android y el servidor se utilizó la biblioteca Volley, encargada de gestionar peticiones HTTP de manera eficiente. Google Developers (2022) explica que Volley optimiza el manejo de solicitudes de red, facilita el envío y recepción de datos en formato JSON y mejora el rendimiento de aplicaciones que dependen de servicios web.

- **PHP**

En el servidor se empleó PHP como lenguaje de programación para procesar las solicitudes enviadas desde la aplicación. Welling y Thomson (2021) indican que PHP es una herramienta confiable para el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor, ya que permite construir APIs eficientes y facilita la interacción con bases de datos.

- **MySQL**

La información del sistema (usuarios, equipos y reportes) se almacenó en MySQL, un gestor de bases de datos relacional ampliamente utilizado. Silberschatz, Korth y Sudarshan (2021) destacan que MySQL garantiza integridad de datos, eficiencia en consultas y facilidad de administración, lo que lo convierte en una opción adecuada para sistemas de información académicos y administrativos.

- **XAMPP**

Para el despliegue y pruebas del servidor se utilizó XAMPP, herramienta que integra Apache, MySQL y PHP en un solo entorno local. Tiwari (2021) menciona que XAMPP simplifica la configuración del servidor, permitiendo probar aplicaciones web y móviles sin necesidad de infraestructura externa.

JSON

El intercambio de información entre la aplicación y el servidor se realizó mediante JSON, formato ligero y estructurado para transmisión de datos. Crockford (2021) señala que JSON es altamente compatible con múltiples lenguajes de programación y permite enviar información de manera clara, eficiente y segura en aplicaciones modernas.

4.4.8.1.3 Interfaz de Usuario (UI) / Prototipos:

4.4.8.1.3.1 Flujo general del Sistema

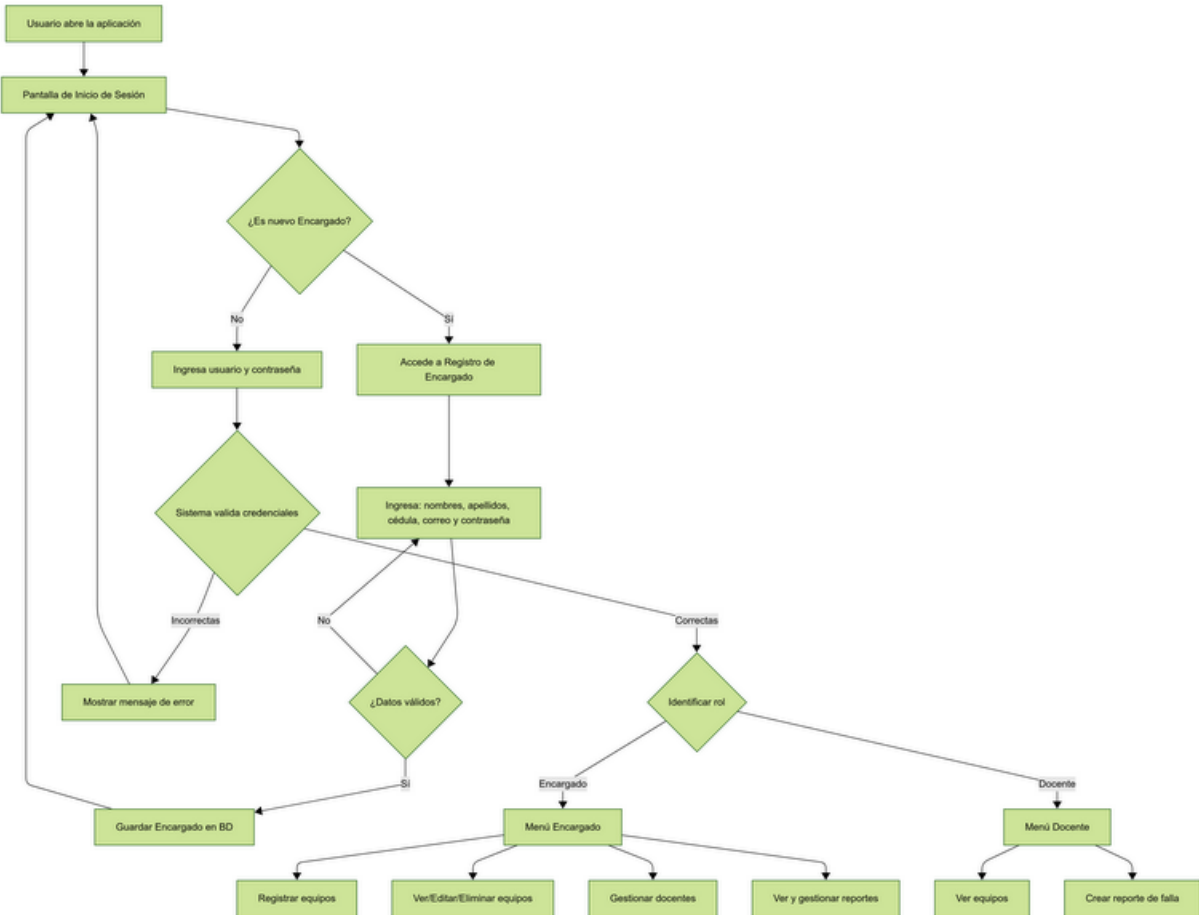


Ilustración 18: Flujo general del sistema

4.4.9 Fase de implementación

4.4.9.1 Código de estructura de paquetes en Android

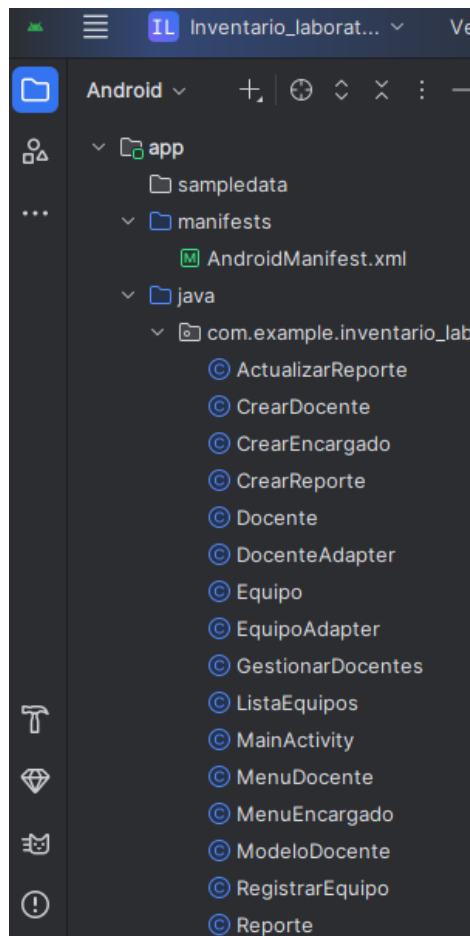
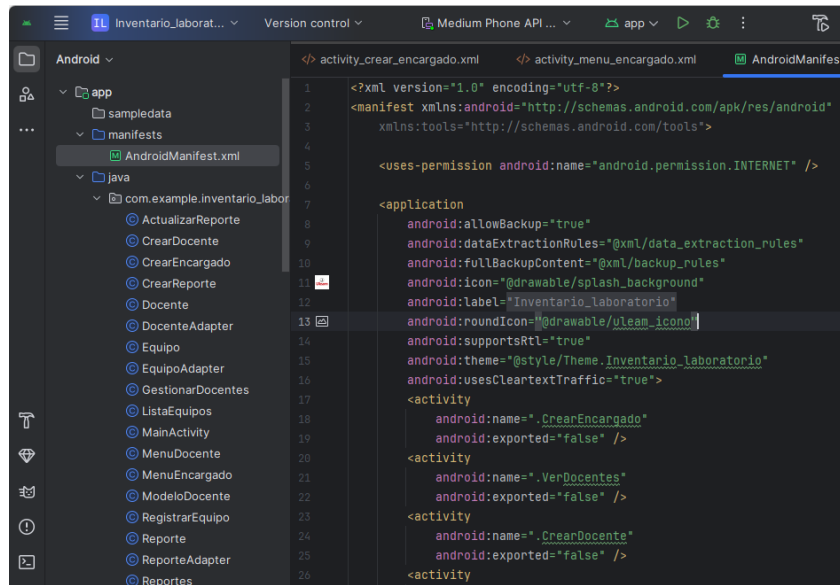


Ilustración 19: Código de estructura del proyecto

Esta parte de la pantalla muestra estructura general del proyecto desarrollado en Android Studio. Se puede observar una organización modular donde cada paquete y clase cumple una función específica dentro del sistema de gestión de inventario. Las actividades controlan la interacción con el usuario y la navegación entre pantallas, los modelos representan la información que se maneja en la base de datos, y los adaptadores permiten la visualización dinámica de los datos en listas. Esta organización facilita la mantenibilidad del código, mejora la comprensión de la arquitectura del sistema y permite un desarrollo más ordenado y escalable de la aplicación.”

4.4.9.2 Código de configuración de actividades en AndroidManifest.xml



```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools">

    <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />

    <application
        android:allowBackup="true"
        android:dataExtractionRules="@xml/data_extraction_rules"
        android:fullBackupContent="@xml/backup_rules"
        android:icon="@drawable/splash_background"
        android:label="@string/Inventario_laboratorio"
        android:roundIcon="@drawable/uleam_icono"
        android:supportRtl="true"
        android:theme="@style/Theme_Inventario_laboratorio"
        android:usesCleartextTraffic="true">
        <activity
            android:name=".CrearEncargado"
            android:exported="false" />
        <activity
            android:name=".VerDocentes"
            android:exported="false" />
        <activity
            android:name=".CrearDocente"
            android:exported="false" />
        <activity
```

Ilustración 20: Código de configuración de actividades en AndroidManifest.xml

En esta parte del código se muestra el archivo AndroidManifest.xml, el cual es el encargado de declarar todas las actividades que conforman la aplicación. Aquí se define cuál es la pantalla inicial del sistema (MainActivity) y se registran las demás interfaces como el menú del docente, menú del encargado, lista de equipos, creación de reportes y gestión de docentes. Este archivo es fundamental, ya que permite que Android reconozca cada pantalla y gestione la navegación entre ellas durante la ejecución de la aplicación.

4.4.9.3 Código de validar login

```
private void validarLogin() {

    String usuario = etUsuario.getText().toString().trim();
    String password = etPassword.getText().toString().trim();

    if (usuario.isEmpty() || password.isEmpty()) {
        Toast.makeText(context, this, text: "Llena todos los campos", Toast.LENGTH_SHORT).show();
        return;
    }

    RequestQueue queue = Volley.newRequestQueue(context, this);

    StringRequest request = new StringRequest(
        Request.Method.POST,
        URL_LOGIN,
        String response -> {
            try {
                response = response.trim();
                JSONObject json = new JSONObject(response);

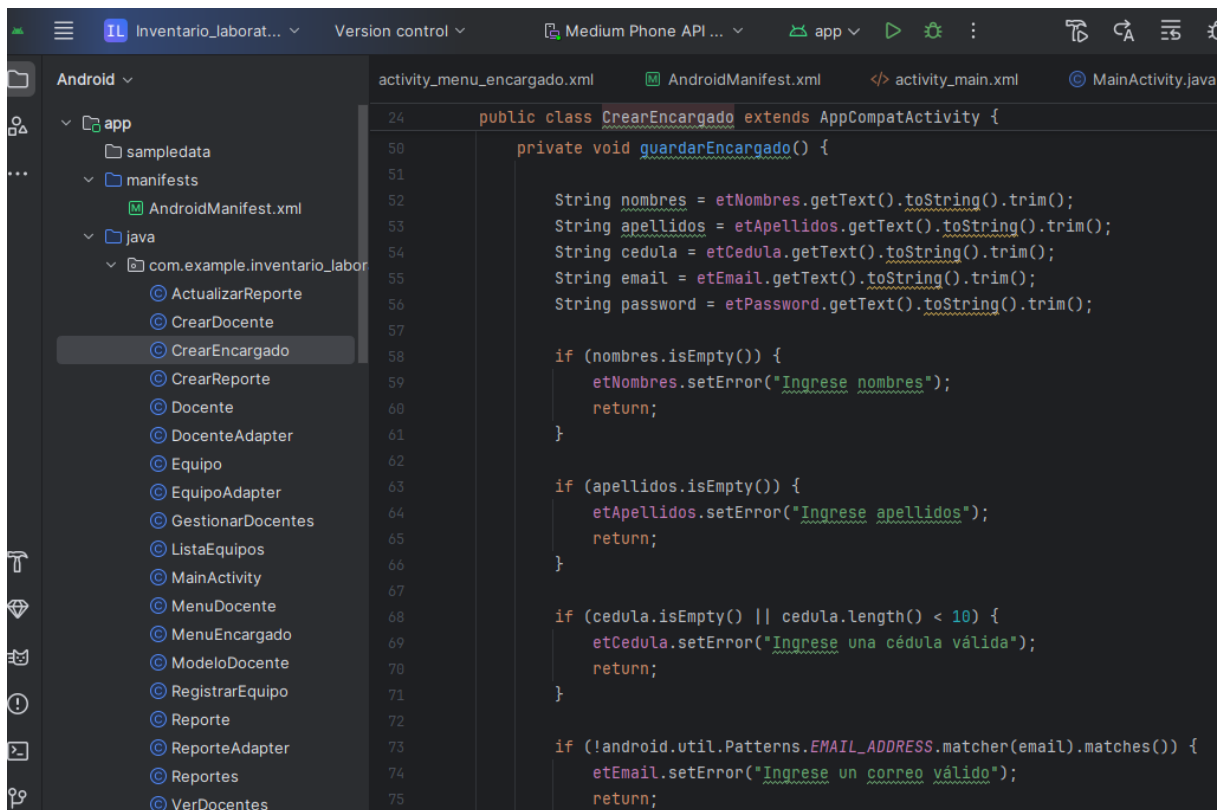
                if (json.getBoolean(name: "success")) {

                    int usuarioId = json.getInt(name: "usuario_id");
                    String usuarioServer = json.getString(name: "usuario");
                    String rol = json.getString(name: "rol");
                }
            }
        }
    );
```

Ilustración 21: Código de validar login

En esta parte del código se muestra el método validarLogin (), el cual se encarga de verificar que el usuario haya ingresado correctamente su nombre de usuario y contraseña antes de iniciar sesión.

4.4.9.4 Código de registro de responsable del laboratorio



```
24 public class CrearEncargado extends AppCompatActivity {
50     private void guardarEncargado() {
51
52         String nombres = etNombres.getText().toString().trim();
53         String apellidos = etApellidos.getText().toString().trim();
54         String cedula = etCedula.getText().toString().trim();
55         String email = etEmail.getText().toString().trim();
56         String password = etPassword.getText().toString().trim();
57
58         if (nombres.isEmpty()) {
59             etNombres.setError("Ingrese nombres");
60             return;
61         }
62
63         if (apellidos.isEmpty()) {
64             etApellidos.setError("Ingrese apellidos");
65             return;
66         }
67
68         if (cedula.isEmpty() || cedula.length() < 10) {
69             etCedula.setError("Ingrese una cédula válida");
70             return;
71         }
72
73         if (!android.util.Patterns.EMAIL_ADDRESS.matcher(email).matches()) {
74             etEmail.setError("Ingrese un correo válido");
75             return;
76         }
77     }
78 }
```

Ilustración 22: Código de registro de responsable del laboratorio

El fragmento de código mostrado corresponde al método `guardarEncargado()` dentro de la clase `CrearEncargado`, el cual se encarga de validar la información ingresada por el usuario antes de enviarla al servidor para su almacenamiento en la base de datos.

4.4.9.5 Código de registro de equipo

```
public class RegistrarEquipo extends AppCompatActivity {  
    private void registrarEquipo() {  
        String codigo = etCodigo.getText().toString().trim();  
        String nombre = etNombre.getText().toString().trim();  
        String laboratorio = etLaboratorio.getText().toString().trim();  
        String estado = spEstado.getSelectedItem().toString();  
  
        if (codigo.isEmpty() || nombre.isEmpty() || laboratorio.isEmpty()) {  
            Toast.makeText(context, this, text: "Llena todos los campos", Toast.LENGTH_SHORT).show();  
            return;  
        }  
  
        RequestQueue queue = Volley.newRequestQueue(context);  
        StringRequest request = new StringRequest(  
            Request.Method.POST,  
            uri: "http://10.0.2.2/inventario_laboratorio2/registrar_equipo.php",  
            String response -> Toast.makeText(context, this, text: "Equipo guardado", Toast.LENGTH_SHORT).show(),  
            VolleyError error -> Toast.makeText(context, this, text: "Error de conexión", Toast.LENGTH_SHORT).show()  
        ) {  
            @Override  
            protected Map<String, String> getParams() {  
                Map<String, String> params = new HashMap<>();  
                params.put("codigo", etCodigo.getText().toString());  
                params.put("nombre", etNombre.getText().toString());  
                params.put("laboratorio", etLaboratorio.getText().toString());  
                params.put("estado", spEstado.getSelectedItem().toString());  
                return params;  
            }  
        }  
    }  
}
```

Ilustración 23: Código de registro de equipo

En el módulo de registro de equipos, el encargado ingresa los datos técnicos del equipo, como código, nombre, laboratorio y estado. Estos datos se envían al servidor mediante una petición HTTP con Volley.

Si el registro se realiza correctamente, el sistema guarda la información en la base de datos y muestra un mensaje de confirmación al usuario, asegurando que el equipo quedó registrado en el inventario.

4.4.9.6 Código de lista de equipos

```
RequestQueue queue = Volley.newRequestQueue(context: this);
StringRequest request = new StringRequest(
    Request.Method.GET,
    URL_LISTAR_EQUIPOS,
    String response -> {
        try {
            JSONObject json = new JSONObject(response);
            if (json.getBoolean(name: "success")) {
                JSONArray equipos = json.getJSONArray(name: "equipos");
                listaEquipos.clear();
                for (int i = 0; i < equipos.length(); i++) {

                    JSONObject e = equipos.getJSONObject(i);

                    Equipo equipo = new Equipo(
                        e.getInt(name: "equipo_id"),
                        e.getString(name: "codigo"),
                        e.getString(name: "nombre"),
                        e.getString(name: "laboratorio"),
                        e.getString(name: "estado")
                    );

                    listaEquipos.add(equipo);
                }
            }
        }
    }
);
```

Ilustración 24: Código de lista de equipos

Para mostrar los equipos registrados se utilizó un RecyclerView, que permite listar información de manera ordenada y eficiente.

La aplicación realiza una solicitud al servidor para obtener los equipos almacenados en la base de datos, recibe los datos en formato JSON y los muestra en pantalla en forma de lista.

4.4.9.7 Código de eliminación de equipos

```
public void onEliminarEquipo(Equipo equipo) {  
  
    if (!"ENCARGADO".equals(rol)) {  
        Toast.makeText(context, this,  
            text: "Solo el ENCARGADO puede eliminar equipos",  
            Toast.LENGTH_SHORT).show();  
        return;  
    }  
  
    new AlertDialog.Builder(context, this)  
        .setTitle("Eliminar equipo")  
        .setMessage("¿Seguro que deseas eliminar: "  
            + equipo.getNombre() + "?")  
        .setPositiveButton(text: "Sí, eliminar", (DialogInterface dialog, int which) -> {  
  
            eliminarEquipoDelServidor(equipo.getId());  
  
            listaEquipos.remove(equipo);  
            equipoAdapter.notifyDataSetChanged();  
        })  
        .setNegativeButton(text: "Cancelar", listener: null)  
        .show();  
}
```

Ilustración 25: Código de eliminación de equipos

Esta parte del código muestra que cuando el encargado decide eliminar un equipo, el sistema solicita una confirmación antes de proceder. Si el usuario acepta, se envía el ID del equipo al servidor para borrarlo de la base de datos.

Una vez eliminado, el equipo también se quita de la lista visible en la aplicación y se actualiza la pantalla automáticamente.

4.4.9.8 Código de creación de reportes de fallas

```
private void guardarReporte() {  
  
    String descripcion = etDescripcion.getText().toString().trim();  
  
    if (descripcion.isEmpty()) {  
        Toast.makeText(context: this,  
            text: "Por favor, describe el problema",  
            Toast.LENGTH_SHORT).show();  
        return;  
    }  
  
    if (usuarioId == 0) {  
        Toast.makeText(context: this,  
            text: "ERROR: usuario_id no recibido",  
            Toast.LENGTH_LONG).show();  
        return;  
    }  
}
```

Ilustración 26: Código de creación de reportes de fallas

En este código se muestra El docente puede seleccionar un equipo y escribir una descripción de la falla detectada. Estos datos se envían al servidor con estado “Pendiente”.

El sistema guarda el reporte en la base de datos y muestra un mensaje indicando que el reporte fue creado correctamente.

4.4.9.9 Código de registro de docente

```
private void guardarDocente() {  
    StringRequest request = new StringRequest(  
        Request.Method.POST,  
        URL_CREAR_DOCENTE,  
        String response -> {  
            try {  
                JSONObject json = new JSONObject(response);  
  
                if (json.getBoolean("success")) {  
                    Toast.makeText(context, this,  
                        text: "Docente creado correctamente",  
                        Toast.LENGTH_LONG).show();  
                    finish();  
                } else {  
                    Toast.makeText(context, this,  
                        json.getString("message"),  
                        Toast.LENGTH_LONG).show();  
                }  
            }  
        } catch (Exception e) {  
            Toast.makeText(context, this,  
                text: "Error JSON: " + e.getMessage(),  
                Toast.LENGTH_LONG).show();  
        }  
    }  
}
```

Ilustración 27: Código de registro de docente

Para registrar al docente, la aplicación utiliza la librería Volley para enviar una solicitud POST al servidor. La respuesta se recibe en formato JSON y, dependiendo del resultado, el sistema muestra un mensaje de confirmación o de error al usuario.

4.4.9.10 Código de listado de docentes

```
private void cargarDocentes() {  
    RequestQueue queue = Volley.newRequestQueue( context: this);  
    StringRequest request = new StringRequest(  
        Request.Method.GET,  
        URL_LISTAR,  
        String response -> {  
            try {  
                JSONObject json = new JSONObject(response);  
  
                if (json.getBoolean( name: "success")) {  
  
                    JSONArray arr = json.getJSONArray( name: "docentes");  
                    listaDocentes.clear();  
  
                    for (int i = 0; i < arr.length(); i++) {  
  
                        JSONObject o = arr.getJSONObject(i);  
  
                        ModeloDocente d = new ModeloDocente(  
                            o.getInt( name: "usuario_id"),  
                            o.getString( name: "usuario"),  
                            o.getString( name: "nombre"),  
                            o.getString( name: "estado")  
                        );  
                    }  
                }  
            }  
        }  
    );  
}
```

Ilustración 28: Código de listado de docentes

En el método onCreate() se inicializa el RecyclerView, se configura su LayoutManager y se asigna el adaptador. Posteriormente, se llama al método cargarDocentes () para obtener la información desde el servidor.

4.4.10 Pantallas del sistema

4.4.10.1 Pantalla de inicio de login



Inventario de Laboratorio
Inicio de sesión

Usuario

Contraseña

INICIAR SESIÓN

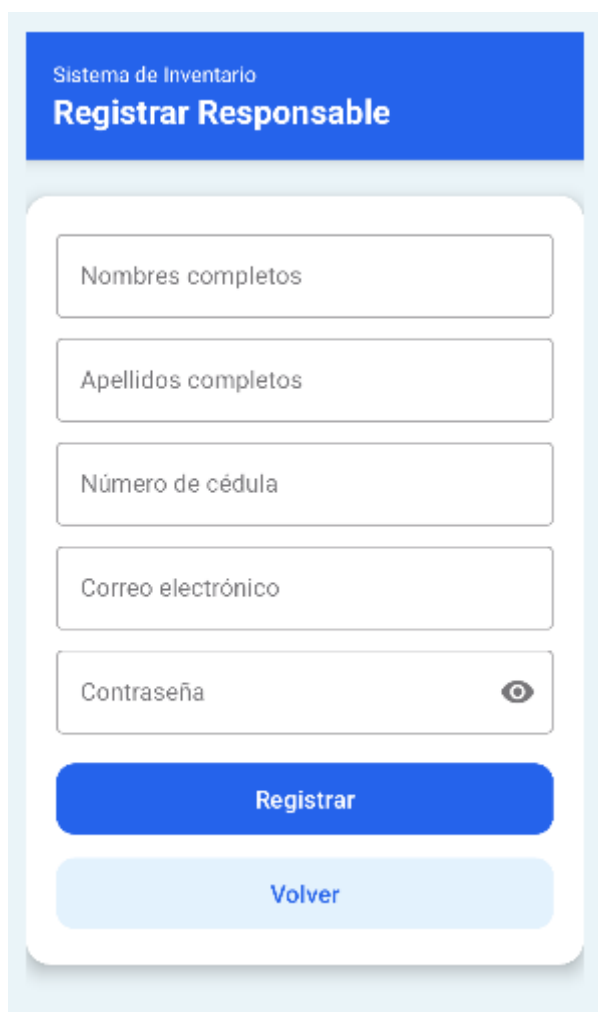
[Regístrate](#)

Sistema exclusivo del Laboratorio de Software

Ilustración 29: Pantalla de inicio de login

La figura muestra la pantalla de inicio de sesión de la aplicación móvil “Inventario de Laboratorio”. Esta interfaz representa el punto de acceso principal al sistema, donde el usuario debe ingresar sus credenciales para poder utilizar las funcionalidades disponibles según su rol.

4.4.10.2 Pantalla de registro del responsable del laboratorio



The image shows a mobile application interface for registering a laboratory responsible person. At the top, there is a blue header with the text 'Sistema de Inventario' and 'Registrar Responsable'. Below the header, there are five input fields: 'Nombres completos', 'Apellidos completos', 'Número de cédula', 'Correo electrónico', and 'Contraseña'. The 'Contraseña' field has a toggle icon (an eye) to its right. Below the input fields, there are two buttons: a blue 'Registrar' button and a light blue 'Volver' button.

Ilustración 30: Pantalla de registro del responsable del laboratorio

Esta pantalla permite registrar a un nuevo responsable del Laboratorio dentro del sistema. Su propósito principal es recopilar información personal y de acceso del usuario que desempeñará este rol, garantizando que su registro sea ordenado y estructurado.

4.4.10.3 Pantalla del menú del responsable del laboratorio



Ilustración 31: Pantalla del menú del responsable del laboratorio

La pantalla Menú Encargado constituye el núcleo principal de interacción para el usuario con rol de Encargado del laboratorio dentro del sistema de gestión de inventario. Desde esta interfaz se centralizan todas las funciones administrativas necesarias para el control, organización y mantenimiento de los equipos y de los usuarios que forman parte del sistema.

4.4.10.4 Pantalla de registro de equipos



10:05

Registrar Nuevo Equipo

Código (ej: PC-01)

Nombre (ej: Computadora)

Laboratorio (ej: Laboratorio 2)

Activo ▼

Registrar Equipo

Volver al menú

Ilustración 32: Pantalla de registro de equipos

Esta pantalla corresponde al formulario de Registro de Nuevo Equipo, donde el encargado del laboratorio ingresa la información básica de cada equipo que será incorporado al inventario. En ella se registran datos como el código, nombre, laboratorio al que pertenece y el estado del equipo (Activo o Inactivo), permitiendo mantener organizada y actualizada la información de los recursos del laboratorio.

4.4.10.5 Pantalla de Lista de Equipos (Ver o eliminar equipo)

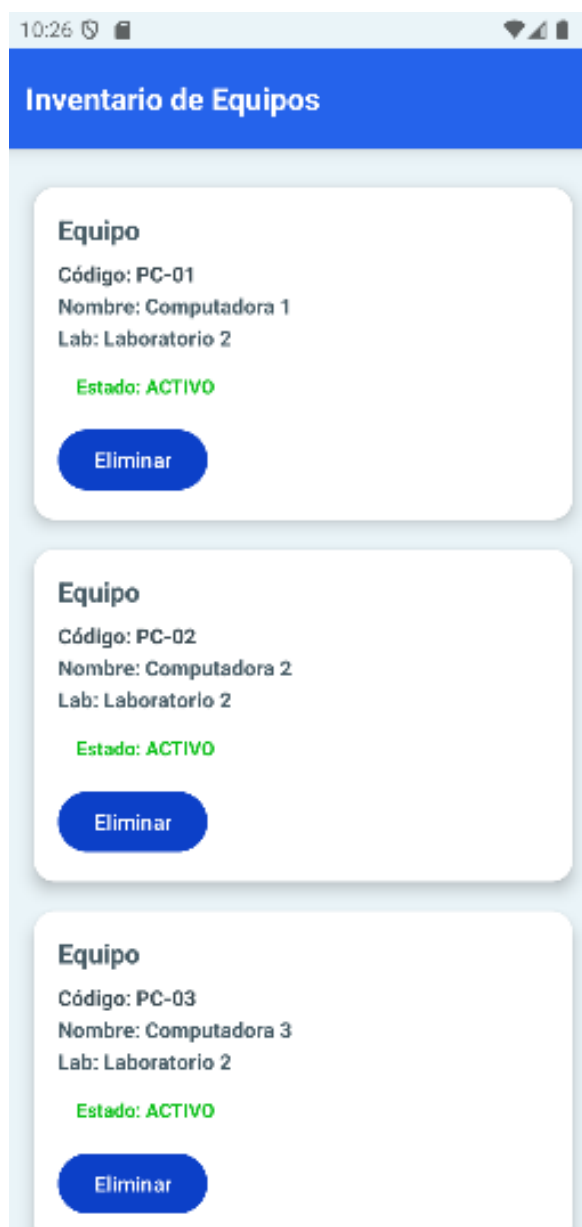


Ilustración 33: Pantalla de Lista de Equipos (Ver o eliminar equipo)

Esta pantalla corresponde a la Lista de Equipos, donde se visualizan todos los equipos registrados en el sistema de forma ordenada mediante tarjetas. Cada tarjeta muestra la información principal del equipo, como el código, el nombre, el laboratorio al que pertenece y su estado actual (Activo o Inactivo), permitiendo una rápida identificación de cada elemento del inventario.

4.4.10.6 Pantalla de Gestión de reportes

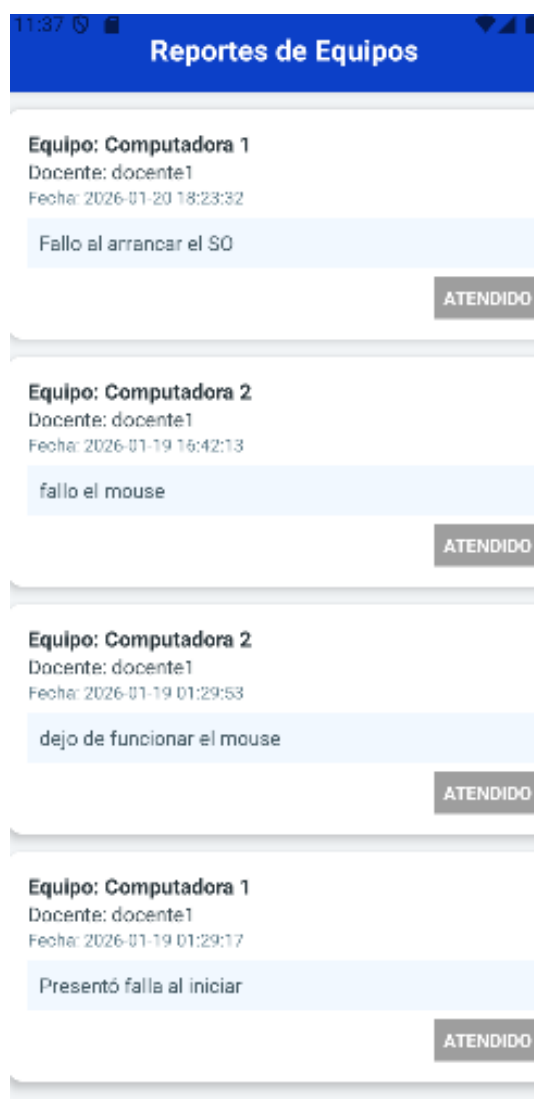


Ilustración 34: Pantalla de Gestión de reportes

En esta pantalla se visualizan los reportes de fallas de los equipos registrados mostrando el equipo, el profesor que lo reportó, la fecha y la descripción del problema ya que esto permite llevar un mejor control.

Además, con el botón “ATENDIDO” el responsable puede señalar los reportes que ya han sido revisados, permitiendo llevar un control y seguimiento del mantenimiento de los equipos en el laboratorio.

4.4.10.7 Pantalla gestionar docentes



Ilustración 35: Pantalla gestionar docentes

La pantalla hace posible gestionar a los docentes en el sistema, ofreciendo la posibilidad de crear nuevas cuentas, visualizar los docentes ya registrados y regresar al menú principal de forma sencilla, en el momento que el usuario lo necesite.

4.4.10.8 Pantalla para registrar a un docente

11:54

Crear Docente

Registra un nuevo docente en el sistema

Nombre completo

Nombre de usuario

Contraseña

GUARDAR DOCENTE

i El docente será creado con estado ACTIVO por defecto y podrá acceder al sistema inmediatamente

Ilustración 36: Pantalla para registrar a un docente

Esta pantalla facilita el registro de un nuevo docente en el sistema de manera clara y ordenada porque guía al usuario paso a paso, para ello el usuario debe ingresar el nombre completo, el nombre de usuario y la contraseña y al presionar el botón “Guardar Docente” se genera automáticamente el registro en la base de datos, además se indica que el docente será creado con estado ACTIVO por defecto lo que le permite acceder de inmediato al sistema.

4.4.10.9 Pantalla de los docentes registrados y su estado



Ilustración 37: Pantalla de los docentes registrados y su estado

Esta pantalla presenta el listado de docentes registrados en el sistema mostrando de manera clara su estado actual porque esto permite un mejor control visual, cada docente aparece en una tarjeta que incluye su nombre de usuario o correo electrónico y su estado el cual puede ser ACTIVO o INACTIVO diferenciándose además de forma visual mediante colores, desde esta vista el encargado del laboratorio puede administrar fácilmente a los usuarios activando o desactivando su acceso según sea necesario lo que facilita el control y la gestión de los docentes dentro del sistema en su funcionamiento diario.

4.4.10.10 Pantalla del menú del docente

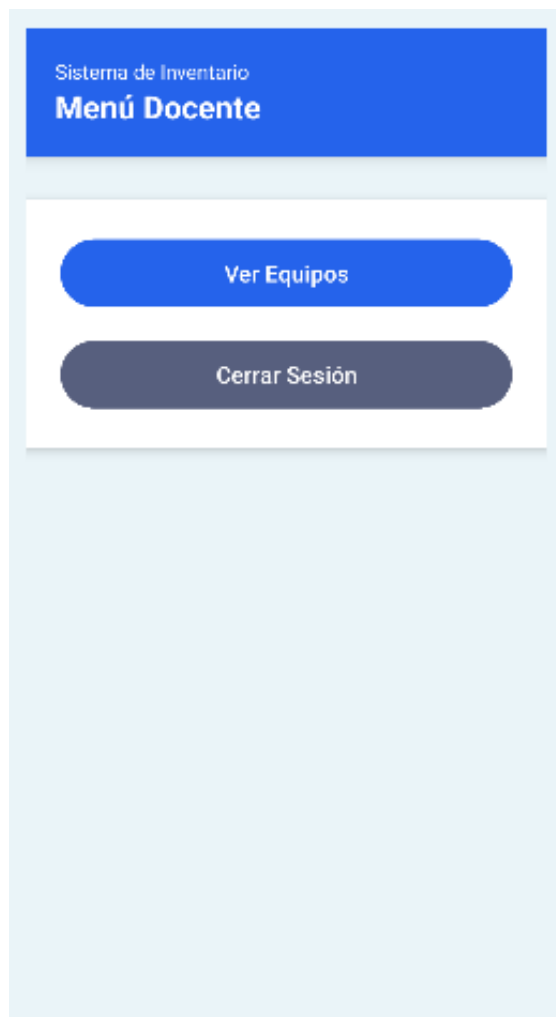


Ilustración 38: Pantalla del menú del docente

La pantalla Menú Docente permite al usuario acceder a las funciones básicas del sistema según su rol. Desde esta interfaz el docente puede consultar los equipos disponibles mediante la opción Ver Equipos y finalizar su sesión usando el botón Cerrar Sesión. Su diseño sencillo y claro facilita la navegación y mantiene la seguridad del sistema al controlar el acceso.

4.4.10.11 Pantalla para crear un reporte o falla de equipos



Crear Reporte

Equipo:

Descripción del problema:

Describe el problema encontrado...

Guardar Reporte

Volver

Ilustración 39: Pantalla para crear un reporte o falla de equipos

Esta pantalla permite al docente registrar un nuevo reporte de falla sobre un equipo del laboratorio. En ella se muestra el equipo seleccionado y un campo donde el usuario puede describir detalladamente el problema encontrado. Incluye un botón para guardar el reporte, el cual almacena la información en el sistema, y un botón de volver que permite regresar a la pantalla anterior sin registrar cambios. Su diseño es simple y claro, facilitando el ingreso rápido de incidencias para mantener actualizado el estado de los equipos.

4.4.11 Pruebas del sistema

4.4.11.1 Pruebas de caja negra: Inicio de sesión correcto

Pruebas de caja: Inicio de sesión correcto	
Campo	Descripción
ID de prueba:	PR-01
Módulo:	Autenticación
Caso de Uso:	CD-001 Iniciar sesión
Objetivo:	Verificar que el usuario pueda iniciar sesión con credenciales válidas
Entrada:	Usuario y contraseñas válidas
Proceso:	El sistema valida las credenciales ingresadas contra la base de datos
Resultado esperado:	El sistema permite el acceso y muestra el menú correspondiente según el rol
Resultado Obtenido:	El sistema permitió el acceso completamente

Pruebas de caja: Inicio de sesión correcto	
Estado:	Aprobado
Observaciones:	El sistema valida correctamente las credenciales

Tabla 17: Inicio de sesión

4.4.11.2 Pruebas de caja negra: Inicio de sesión incorrecto

Pruebas de caja: Inicio de sesión incorrecto	
Campo	Descripción
ID de prueba:	PR-02
Módulo:	Autenticación
Caso de Uso:	CD-001 Iniciar sesión
Objetivo:	Verificar que el sistema rechace credenciales incorrectas
Entrada:	Usuario o contraseñas incorrectas

Proceso:	El sistema valida datos
Resultado esperado:	Mensaje de error de autenticación
Resultado Obtenido:	Se muestra mensaje de error correctamente
Estado:	Aprobado
Observaciones:	El sistema evita accesos no autorizados

Tabla 18: Inicio de sesión incorrecto

4.4.11.3 Pruebas de caja negra: Consulta de equipos registrados

Pruebas de caja: Inicio de sesión	
Campo	Descripción
ID de prueba:	PR-03
Módulo:	Gestión de equipos
Caso de Uso:	CU-003 Consultar equipos
Objetivo:	Verificar que el sistema muestre correctamente la lista de equipos registrados

Pruebas de caja: Inicio de sesión	
Entrada:	Presionar el botón ver/Eliminar equipos
Proceso:	El sistema consulta la base de datos
Resultado esperado:	Lista de equipos mostrada correctamente
Resultado Obtenido:	Se muestran los equipos registrados correctamente
Estado:	Aprobado
Observaciones:	Carga correcta de datos

Tabla 19: Consulta de equipos registrados

4.4.11.4 Pruebas de caja negra: Registro de un nuevo equipo

Pruebas de caja: Registro de un nuevo equipo	
Campo	Descripción
ID de prueba:	PR-04
Módulo:	Registro de equipos

Pruebas de caja: Registro de un nuevo equipo	
Caso de Uso:	CU-002 Registrar equipos
Objetivo:	Verificar que se registre un nuevo equipo
Entrada:	Datos del equipo (código, nombre, laboratorio, estado)
Proceso:	El sistema guarda la información
Resultado esperado:	Mensaje de confirmación
Resultado Obtenido:	Equipo registrado correctamente
Estado:	Aprobado
Observaciones:	Registro exitoso

Tabla 20: Registro de un nuevo equipo

4.4.11.5 Pruebas de caja negra: Eliminación de un equipo

Pruebas de caja: Eliminación de un equipo	
Campo	Descripción

Pruebas de caja: Eliminación de un equipo	
ID de prueba:	PR-05
Módulo:	Gestión de equipos
Caso de Uso:	CU-004 Actualizar/ Eliminar equipos
Objetivo:	Verificar que se pueda eliminar un equipo
Entrada:	Presionar el botón eliminar
Proceso:	Confirmación y eliminación
Resultado esperado:	Equipo eliminado
Resultado Obtenido:	Eliminación correcta
Estado:	Aprobado
Observaciones:	Funciona correctamente

Tabla 21: Eliminación de un equipo

4.4.11.6 Pruebas de caja negra: Cambio de estado de equipo

Pruebas de caja: Cambio de estado de equipo	
Campo	Descripción
ID de prueba:	PR-06
Módulo:	Gestión de equipos
Caso de Uso:	CU-004 Actualizar/ Eliminar equipos
Objetivo:	Cambiar el estado de un equipo
Entrada:	Seleccionar estado activo/ inactivo
Proceso:	Actualización del estado
Resultado esperado:	Nuevo estado reflejado
Resultado Obtenido:	Estado cambiado correctamente
Estado:	Aprobado
Observaciones:	Actualización correcta

Tabla 22: Cambio de estado de equipo

4.4.11.7 Pruebas de caja negra: Creación de docentes

Pruebas de caja: Creación de docentes	
Campo	Descripción
ID de prueba:	PR-07
Módulo:	Gestión de docentes
Caso de Uso:	Registro de usuarios
Objetivo:	Crear un nuevo docente
Entrada:	Nombre, usuario y contraseña
Proceso:	Registro en base de datos
Resultado esperado:	Docente creado
Resultado Obtenido:	Registro exitoso
Estado:	Aprobado

Pruebas de caja: Creación de docentes	
Observaciones:	Funciona correctamente

Tabla 23: Creación de docentes

4.4.11.8 Pruebas de caja negra: Registrar al responsable del Laboratorio

Pruebas de caja: Registrar al responsable del Laboratorio	
Campo	Descripción
ID de prueba:	PR-08
Módulo:	Gestión de usuarios
Caso de Uso:	Registrar responsable del Laboratorio
Objetivo:	Registro de un nuevo responsable
Entrada:	Ingresar nombres, apellidos, número de cédula, correo electrónico y contraseña, y presionar “Registrar Encargado”
Proceso:	El sistema valida que todos los campos estén completos, verifica el formato del correo y la

Pruebas de caja: Registrar al responsable del Laboratorio	
	longitud de la cédula, luego envía los datos al servidor y los almacena en la base de datos
Resultado esperado:	El sistema registra al responsable correctamente y muestra mensaje de confirmación
Resultado Obtenido:	El sistema muestra “Registro exitoso”
Estado:	Aprobado
Observaciones:	Validaciones aplicadas correctamente y datos guardados sin errores

Tabla 24: Registrar al responsable del Laboratorio

4.4.11.9 Pruebas de caja negra: Visualización de docentes

Pruebas de caja: Visualización de docentes	
Campo	Descripción
ID de prueba:	PR-09
Módulo:	Gestión de docentes

Pruebas de caja: Visualización de docentes	
Caso de Uso:	Ver docentes
Objetivo:	Mostrar mensajes registrados
Entrada:	Presionar “Ver docentes”
Proceso:	Consulta a base de datos
Resultado esperado:	Lista de docentes
Resultado Obtenido:	Lista mostrada correctamente
Estado:	Aprobado
Observaciones:	Visualización correcta

Tabla 25: Visualización de docentes

4.4.11.10 Pruebas de caja negra: Creación de reporte de falla

Pruebas de caja: Creación de reporte de falla	
Campo	Descripción

Pruebas de caja: Creación de reporte de falla	
ID de prueba:	PR-10
Módulo:	Reportes
Caso de Uso:	CU-005 Generar reportes
Objetivo:	Registrar un reporte
Entrada:	Equipo y descripción
Proceso:	Guardado en base de datos
Resultado esperado:	Reporte creado
Resultado Obtenido:	Reporte creado correctamente
Estado:	Aprobado
Observaciones:	Registro exitoso

Tabla 26: Creación de reporte de falla

4.4.11.11 Pruebas de caja negra: Visualización de reportes

Pruebas de caja: Visualización de reportes	
Campo	Descripción
ID de prueba:	PR-11
Módulo:	Reportes
Caso de Uso:	CU-005 Generar reportes
Objetivo:	Ver reportes registrados
Entrada:	Presionar “Ver reportes”
Proceso:	Consulta a base de datos
Resultado esperado:	Lista de reportes
Resultado Obtenido:	Lista cargada correctamente
Estado:	Aprobado
Observaciones:	Funciona sin errores

Tabla 27: Visualización de reportes

4.4.12 Pruebas Funcionales

Las pruebas funcionales se realizaron con el objetivo de comprobar que cada una de las funcionalidades implementadas en la aplicación móvil cumpla correctamente con los requerimientos definidos en la fase de análisis.

Estas pruebas se utilizan principalmente para verificar que el sistema responda correctamente a las acciones del usuario, validando los procesos de registro, consulta, actualización y generación de reportes; para ello se usó la aplicación instalada en un dispositivo móvil interactuando directamente con cada pantalla desarrollada en el sistema, se ingresaron datos reales y simulados en los formularios para observar el comportamiento de la aplicación y confirmar que la información se guarde correctamente en la base de datos; se verificó que los mensajes de confirmación y error fueran claros, lo que permitió una interacción más fluida e intuitiva para el usuario.

El propósito de las pruebas funcionales es confirmar que el sistema cumple con su función principal que es apoyar la gestión del inventario de equipos del laboratorio, la administración de usuarios y la elaboración de reportes de fallas, por eso a continuación se describen las pruebas funcionales que fueron aplicadas dentro del proceso de evaluación del sistema.

4.4.12.1 Prueba Funcional 1: Inicio de sesión del sistema

Esta prueba tuvo como objetivo verificar que el sistema permita el acceso únicamente a usuarios registrados mediante la validación de sus credenciales.

Primero se probó en la práctica el ingreso de credenciales correctas verificando que el sistema permitiera el acceso y redirigiera al menú correspondiente según el rol del usuario ya fuera Encargado o Docente.

Después se intentó ingresar con datos incorrectos comprobando de alguna manera que apareciera un mensaje de error que indicara claramente que la información no era válida.

Con estas pruebas se confirma que el sistema mantiene un control adecuado de acceso protege la seguridad de la información y evita el ingreso de usuarios no autorizados al sistema.

4.4.12.2 Prueba Funcional 2: Registro de equipos

Esta prueba permitió verificar que el encargado del laboratorio pueda registrar correctamente nuevos equipos en el sistema.

Se ingresaron datos como código, nombre del equipo, laboratorio y estado. Al presionar el botón de registro, el sistema guardó la información en la base de datos y mostró un mensaje de confirmación indicando que el equipo fue registrado exitosamente.

También se comprobó que, al dejar campos vacíos, el sistema solicite completar la información requerida. De esta manera se garantiza que no se almacenen registros incompletos y que la información ingresada sea consistente.

4.4.12.3 Prueba Funcional 3: Consulta de equipos

Se verificó que el sistema muestre correctamente el listado de todos los equipos registrados.

Al ingresar a la pantalla de lista de equipos, se visualizan los registros obtenidos desde la base de datos, mostrando la información de cada equipo de forma ordenada y clara.

Esta prueba confirma que el sistema permite al encargado consultar rápidamente el inventario disponible, facilitando la supervisión de los equipos del laboratorio.

4.4.12.4 Prueba Funcional 4: Eliminación de equipos

Esta prueba se realizó para comprobar que el sistema permita eliminar equipos de manera segura.

Al seleccionar un equipo y presionar el botón de eliminar, el sistema muestra un mensaje de confirmación solicitando la autorización del usuario antes de proceder. Una vez confirmada la acción, el equipo es eliminado tanto de la base de datos como de la lista visual.

Esto asegura que el sistema evita eliminaciones accidentales y mantiene la integridad de la información.

4.4.12.5 Prueba Funcional 5: Gestión de docentes (creación de usuarios)

Se verificó que el sistema permita crear nuevos docentes ingresando los datos correspondientes: nombre, usuario y contraseña.

Al guardar la información, el sistema registra correctamente al nuevo usuario en la base de datos y muestra un mensaje indicando que el docente fue creado exitosamente.

Esta funcionalidad es esencial para la administración de usuarios dentro del sistema y permite mantener un control adecuado de acceso.

4.4.12.6 Prueba Funcional 6: Registro del responsable del Laboratorio

Esta prueba tuvo como finalidad principal verificar que el sistema permita el registro de un nuevo responsable del Laboratorio de manera correcta y segura, es decir validando que los datos ingresados se almacenen adecuadamente en la base de datos y que el proceso funcione sin errores significativos en su ejecución.

Para realizar la prueba en primer lugar se accedió a la pantalla de inicio de sesión y se seleccionó la opción “Regístrate”, la cual dirige directamente al formulario de registro del responsable del Laboratorio, en este formulario se ingresaron los datos solicitados, tales como nombres y apellidos, número de cédula, correo institucional, nombre de usuario y una contraseña segura.

Posteriormente se presionó el botón “Registrar”, lo que activó de manera inmediata el proceso de validación de datos en el sistema, además la aplicación verificó que todos los campos estuvieran completos, que la cédula tuviera el formato correcto y que el correo perteneciera al dominio institucional, luego de esta validación los datos fueron enviados al servidor y almacenados en la base de datos correspondiente.

Como resultado final el sistema mostró un mensaje de confirmación indicando que el registro se realizó correctamente, asimismo al intentar iniciar sesión con las nuevas credenciales el

acceso fue permitido sin inconvenientes y el usuario fue dirigido al menú correspondiente al rol de responsable del Laboratorio.

4.4.12.7 Prueba Funcional 7: Visualización de docentes registrados

Se comprobó que el sistema muestre correctamente la lista de docentes registrados.

Al ingresar a la pantalla de ver docentes, se visualiza la información de cada usuario de forma clara, permitiendo al encargado revisar los usuarios existentes en el sistema.

Esta prueba confirma que el sistema gestiona adecuadamente la información de los usuarios.

4.4.12.8 Prueba Funcional 8: Creación de reportes de fallas

Esta prueba tuvo como objetivo verificar que el docente pueda generar reportes sobre el estado de los equipos.

Se seleccionó un equipo y se ingresó la información correspondiente al reporte de falla. Al guardar el reporte, el sistema almacena la información correctamente en la base de datos.

Esto permite llevar un control de los equipos que presentan problemas y facilita la toma de decisiones sobre mantenimiento.

4.4.12.9 Prueba Funcional 9: Visualización de reportes

Se verificó que el sistema muestre correctamente la lista de reportes registrados.

Al acceder a la pantalla de reportes, se visualizan todos los reportes generados, permitiendo revisar el historial de fallas de cada equipo.

Esta funcionalidad es fundamental para la supervisión y seguimiento del estado del inventario.

4.4.12.10 Prueba Funcional 10: Cierre de sesión

Se comprobó que, al presionar el botón de cerrar sesión, el sistema redirija correctamente a la pantalla de inicio de sesión.

Esto asegura que el usuario no pueda seguir utilizando el sistema sin volver a autenticarse, reforzando la seguridad de la aplicación.

CAPÍTULO V

5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

5.1 Introducción

En este capítulo se realiza la evaluación de los resultados obtenidos con la implementación de la aplicación Android para la gestión del inventario de equipos del Laboratorio 2 de la carrera de Ingeniería en Software de la ULEAM Extensión El Carmen. Esta evaluación tiene como finalidad comprobar si la solución tecnológica desarrollada responde de manera efectiva a la problemática planteada en los capítulos iniciales y si cumple con los objetivos propuestos en la investigación.

Se identificó durante el desarrollo del proyecto que el laboratorio enfrentaba un problema importante que era la falta de un sistema formal y actualizado para el control de los equipos y esto ocasionaba complicaciones en la organización, el mantenimiento y la disponibilidad de los recursos tecnológicos dentro del laboratorio, por esta razón el capítulo de evaluación se vuelve fundamental ya que permite contrastar la situación inicial con los resultados alcanzados después de implementar el sistema.

5.2 Presentación y monitoreo de resultados

5.2.1 Planificación de la evaluación

Proceso evaluado	Método de evaluación	Resultado esperado
Creación de reportes	Se realizaron pruebas desde el perfil docente generando reportes con descripciones de fallas de los equipos, verificando su almacenamiento en la base de datos.	Los reportes de fallas se registran correctamente con estado inicial “Pendiente” y quedan disponibles para su seguimiento.

Proceso evaluado	Método de evaluación	Resultado esperado
Registro de responsable del laboratorio	Se evaluó el formulario de registro ingresando nombres, apellidos, cédula, correo institucional y contraseña, comprobando las validaciones de campos obligatorios, formato de correo y longitud de contraseña.	El sistema registra correctamente al responsable en la base de datos, validando la información ingresada y evitando registros incompletos o inválidos.
Registro de equipos	Se probó el módulo de registro ingresando datos de nuevos equipos (código, nombre, laboratorio y estado) desde la aplicación, verificando su almacenamiento en la base de datos.	Los equipos se registran correctamente en el sistema, manteniendo un control organizado del inventario del laboratorio.

Tabla 28: Planificación de evaluación

5.2.2 Ejecución de monitoreo

5.2.2.1 Creación de reportes

Paso 1	Paso 2	Paso 3
---------------	---------------	---------------

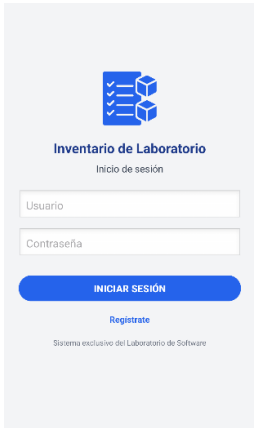
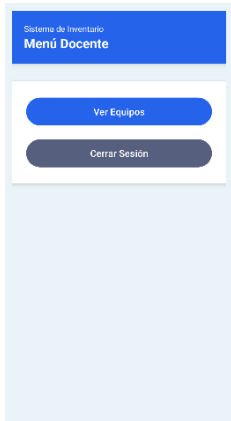
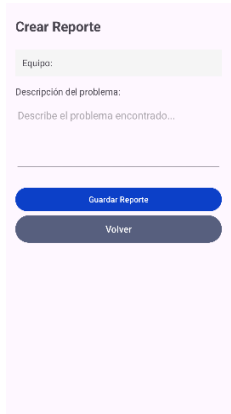

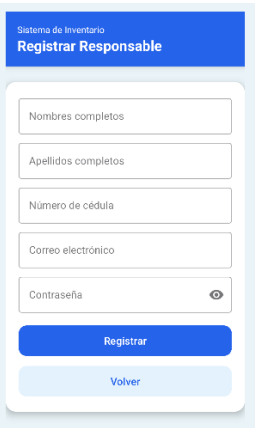
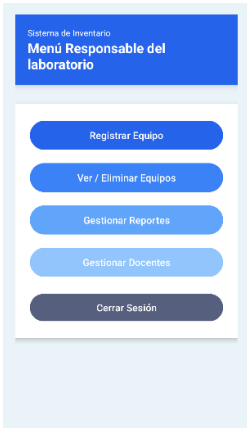
		
<p>El docente inicia sesión con sus credenciales.</p>	<p>Desde el menú de docentes accede a “ver equipo”.</p>	<p>Selecciona un equipo y crea un reporte.</p>

Tabla 29: Ejecución de monitoreo: Creación de reportes

5.2.2.2 Registro de responsable del laboratorio

Paso 1	Paso 2	Paso 3
		

Cuando exista un nuevo responsable se debe registrar.	El responsable debe llenar sus nombres y apellidos completos, número de cédula, correo y una contraseña.	Se muestra la pantalla principal del responsable del laboratorio.
---	--	---

Tabla 30: Ejecución de monitoreo: Registro de responsable del laboratorio

5.2.2.3 Registro de equipos

Paso 1	Paso 2	Paso 3
		
El responsable del laboratorio inicia sesión.	Se visualiza el menú del responsable y da clic en “Registrar equipos”	Se muestra la pantalla para registrar a un nuevo equipo.

Tabla 31: Ejecución de monitoreo: Registro de equipos

5.3 Interpretación objetiva

A partir de la ejecución del monitoreo del sistema, se evidenció que la aplicación móvil desarrollada cumple adecuadamente con las funcionalidades principales planteadas en la propuesta tecnológica. En las pruebas realizadas, los usuarios pudieron iniciar sesión de manera correcta, acceder a los módulos correspondientes según su rol y utilizar las opciones del sistema sin dificultades.

En la creación de reportes de fallas, se observó que el docente puede ingresar al sistema, visualizar los equipos disponibles y generar reportes de manera rápida y organizada, lo que demuestra una mejora significativa frente al registro manual utilizado anteriormente. Este proceso permitió registrar la información de las fallas de forma estructurada, facilitando su posterior seguimiento por parte del responsable del laboratorio.

Respecto al registro del responsable del laboratorio, se comprobó que el sistema permite el ingreso de datos completos como nombres, apellidos, número de cédula, correo electrónico y contraseña, validando la información antes de almacenarla en la base de datos. Esto aporta mayor seguridad, control de acceso y formalidad en la gestión de usuarios del sistema.

De igual manera, en el proceso de registro de equipos, el responsable puede acceder al menú principal, seleccionar la opción correspondiente y registrar nuevos equipos en el inventario, logrando que la información quede almacenada correctamente y disponible para su consulta posterior. Esto optimiza la organización y el control de los recursos tecnológicos del laboratorio.

En términos generales, los resultados obtenidos durante el monitoreo demuestran que el sistema funciona de manera estable, presenta una interfaz intuitiva y permite automatizar los procesos de registro, consulta y control del inventario. Por lo tanto, se concluye que la aplicación Android desarrollada cumple con el objetivo de mejorar la gestión del inventario de equipos del Laboratorio 2, reduciendo errores, tiempos de registro y dependencia de métodos manuales.

CAPÍTULO VI

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

En relación con el objetivo de identificar la situación problemática actual del Laboratorio 2 en cuanto a la gestión y supervisión de los equipos, se concluye que este objetivo fue cumplido, ya que a través de las encuestas a los estudiantes y la entrevista al encargado del laboratorio se evidenció que no existía un inventario digital estructurado, que el control de los equipos era limitado y que se presentaban problemas de disponibilidad, pérdida de componentes y dificultades para el mantenimiento oportuno de los equipos.

Respecto al objetivo de analizar fuentes teóricas y antecedentes relacionados con el desarrollo de aplicaciones móviles y sistemas de gestión de inventario en contextos académicos, se concluye que se logró establecer una base teórica sólida que sustentó el diseño y desarrollo de la aplicación Android, permitiendo definir conceptos claros sobre inventarios, aplicaciones móviles, arquitectura de software y metodologías de desarrollo.

En relación con el objetivo de aplicar herramientas y técnicas de investigación para conocer la situación real del laboratorio se puede concluir que este se cumplió mediante las encuestas aplicadas a los estudiantes y las entrevistas realizadas al encargado del laboratorio, lo que permitió obtener información confiable tanto de tipo cuantitativo como cualitativo y que posteriormente fue utilizada como soporte para las decisiones tomadas en el diseño del sistema.

Respecto al objetivo de crear una aplicación Android para la gestión eficiente del inventario del laboratorio se concluye que este se logró cumplir porque se desarrolló una aplicación que permite registrar, consultar, actualizar y eliminar equipos, además de modificar su estado a activo o inactivo y reportar fallas cuando sea necesario, lo que en la práctica generó una mejora notable en el control y la organización de los equipos dentro del laboratorio.

Finalmente, respecto al objetivo de obtener conclusiones y recomendaciones sobre la aplicación construida, se concluye que el sistema desarrollado es una solución viable, práctica y adaptable al contexto académico, con potencial para ser implementado de manera real en el laboratorio, contribuyendo a una gestión más ordenada, segura y eficiente de los recursos tecnológicos.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda a la ULEAM Extensión El Carmen implementar de manera oficial la aplicación Android en el Laboratorio 2, ya que esta herramienta permitirá fortalecer el control, la organización y el seguimiento del inventario de equipos tecnológicos, además es importante promover de forma institucional el uso de herramientas digitales para la gestión de recursos, con el fin de reducir progresivamente la dependencia de registros manuales o documentación física y garantizar una administración más eficiente y moderna de los bienes del laboratorio.

En cuanto al encargado del laboratorio, se sugiere utilizar de manera constante la aplicación para mantener el inventario de equipos debidamente actualizado, así como registrar oportunamente cualquier falla detectada y modificar el estado de los equipos a inactivo cuando sea necesario, de igual manera resulta fundamental que realice revisiones periódicas del inventario con el propósito de prevenir la pérdida de componentes, detectar inconsistencias y asegurar que la información registrada sea confiable y precisa.

A los estudiantes de Ingeniería en Software y Tecnologías de la Información se les recomienda hacer un uso responsable y cuidadoso de los equipos del laboratorio, reportar de forma inmediata cualquier falla o anomalía al responsable del laboratorio para facilitar el mantenimiento oportuno y colaborar activamente en el cuidado y preservación de los recursos tecnológicos disponibles, contribuyendo así al buen funcionamiento del laboratorio.

Finalmente, para desarrolladores, expandir el sistema con nuevas funcionalidades como notificaciones en tiempo real, informes estadísticos avanzados y copias de seguridad automáticas para proteger la información, integrarlo con otros sistemas institucionales para mejorar la interoperabilidad y considerar un módulo de mantenimiento preventivo para programar revisiones periódicas de los equipos y extender su vida útil.

BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, F. (2021). *Mantenimiento de software: principios y prácticas*. Ediciones Códice.
<https://doi.org/10.23817/mantsw.alme21>
- Alvine Boaye Belle, Y. Z. (2022). Evidence-Based Software Engineering: A Checklist-Based Approach to Assess the Abstracts of Reviews Self-Identifying as Systematic Reviews. *Applied Sciences*.
- Ander, E. E. (2020). *Técnicas de investigación social*. Lumen.
- Arias, G. (2021). *Técnicas de investigación social*. Trillas. <https://doi.org/10.47598/trillas-invest21>
- Arnold Tony, J. R., Chapman, S. N., & Clive, L. M. (2020). *Introduction to Materials Management*. Pearson Education.
- Ballou, R. H. (2020). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación.
- Bernal, C. A. (2020). *Metodología de la investigación*. Pearson Educación.
- Bill Phillips, C. S. (2022). En *Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide*. Big Nerd Ranch Guides.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2020). *Supply Chain Logistics Management*. McGraw-Hill Education.
- Burnette, E. (2021). *Hello, Android: Introducing Google's Mobile*. Pragmatic Bookshelf.
- Carrera, M. (2023). *Ingeniería de requerimientos para desarrolladores*. Ediciones de Software.
<https://doi.org/10.48691/requerimientos.carr23>

- Chopra, S., & Meindl, P. (2021). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2021). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson.
- Concas, G., Marchesi, M., & Serra, N. (2020). *Mobile Software Engineering: The Evolution of Mobile Applications Development*. Springer.
- Corporation, O. (2023). *The Java Language Specification*.
- Crockford, D. (2021). *JavaScript: The Good Parts (Updated Edition)*. O'Reilly Media.
- Darcey, L., & Conder, S. (2020). *Android Wireless Application Development*. Addison-Wesley Professional.
- Developers, A. (2024). *Layouts in Android*.
<https://developer.android.com/guide/topics/ui/declaring-layout>
- Developers, G. (2022). *Sending Simple Network Requests with Volley*.
- Dhondge, G. P., & Shinde, V. (2023). *Android-Based Mobile Application for Operations and Inventory Management*. IJRASET. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.50372>
- García Colín, J. (2021). *Administración de operaciones*. McGraw-Hill Education.
- González, H. (2022). *Modelos de desarrollo de software*. Alfaomega.
<https://doi.org/10.38567/desarrollo.gonz22>
- GONZALEZ-VEJA, A. M., SANCHEZ, R. M., & SALAZAR, A. L. (2022). La entrevista cualitativa como técnica de investigación en el estudio de las organizaciones.
- Google. (2023). *Material Design*. <https://m3.material.io>

Gutiérrez, M. (2022). *Introducción al desarrollo de software*. Alfaomega.

Heizer, J., Rende, B., & Munson, C. (2020). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Pearson.

Hernández Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2020). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.

Jacobs, F. R., & Chase, R. B. (2021). *Operations and Supply Chain Management*. McGraw-Hill Education.

Julian Frattini, J. F. (2024). Crossover Designs in Software Engineering Experiments: Review of the State of Analysis. 1-49.

Laksono, S. (2021). *Android Based Inventory Management with NFC Enabled for Faster Tracking Items at a Steel Company*. MECS Press. <https://doi.org/10.5815/ijwmt.2021.06.03>

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. Pearson Education.

López, J., & Rodríguez, C. (2021). *Sistemas móviles para control de inventario*. Ra-Ma. <https://doi.org/10.5423/rama-inventario21>

Lysons, K., & Farrington, B. (2020). *Procurement and Supply Chain Management*. Pearson Education.

Martínez, D. &. (2020). *Arquitectura y programación de aplicaciones móviles Android*. Pearson Educación. <https://doi.org/10.1016/pearson.androidapp20>

Meier, R., & Lake, I. (2021). *Professional Android*. Wiley.

Meier, R., Lake, I., & Santos, C. (2020). *Professional Android*. Wrox.

- Molléri, J. S. (2020). An empirically evaluated checklist for surveys in software engineering.
- Müller, M. (2021). *Essentials of Inventory Management*. AMACOM.
- Murphy, M. L. (2021). *The Busy Coder's Guide to Android Development*. CommonsWare.
- Norman, D. (2020). *The Design of Everyday Things*. Basic Books.
- Pérez, L. &. (2021). *Arquitectura y componentes de las aplicaciones Android: un enfoque práctico*.
- Phillips, B., Stewart, C., & Marsicano, K. (2022). *Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide*. Big Nerd Ranch Guides.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill Education.
- Ríos, L., & Chávez, N. (2021). *Diseño de software: de la teoría a la práctica*. McGraw-Hill Educación. <https://doi.org/10.29412/dissoft.rios21>
- Rueda, M. &. (2020). Evolución y expansión del sistema operativo Android en el desarrollo de aplicaciones móviles.
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2022). *The Handbook of Logistics and Distribution Management*. Kogan Page.
- Sabino, C. (2021). *El proceso de investigación*. Panapo.
- Salinas, A. (2023). *Gestión de activos tecnológicos en la educación superior*. Ediciones Académicas Andinas. <https://doi.org/10.26574/eduinvtech.sal23>
- Santos, K., & Medina, P. (2022). *Control de calidad y pruebas de software*. Pearson Educación. <https://doi.org/10.57489/testsoft.sant22>

- Shah, N. H., & Cárdenas Barrón, L. E. (2021). *Decision Making in Inventory Management*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-16-1729-4>
- Sharma, A., & Bansal, S. (2021). Android mobile application development and its adoption.
- Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., & Jacobs, S. (2022). En *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Pearson.
- Silberschatz, A., Korth, H., & Sudarshan, S. (2021). *Database System Concepts, 7th Edition*. McGraw-Hill.
- Slack, N., Jones, A. B., & Burgess, N. (2022). *Operations Management*. Pearson Education.
- Smyth, N. (2021). *Android Studio Development Essentials – Java*. Apress.
- Sommerville, I. (2021). *Software Engineering*. Pearson.
- Stair, R. M., & Reynolds, G. W. (2021). *Principles of Information Systems*. Cengage Learning.
- Taleizadeh, A. A. (2021). *Imperfect Inventory Systems: Inventory and Production Management*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-56974-7>
- Tiwari, A. (2021). *Learning XAMPP: A Practical Guide*. Packt Publishing.
- Turban, E., Pollard, C., & Wood, G. (2021). *Information Technology for Management: On-Demand Strategies for Performance Growth*. Wiley.
- Vargas, J. (2020). *Programación de aplicaciones móviles Android*. Ra-Ma. <https://doi.org/10.42137/movil.varg20>
- Waters, D. (2020). *Inventory Control and Management*. Wiley.


Welling , L., & Thomson, L. (2021). *PHP and MySQL Web Development, 5th Edition*. Addison-Wesley.

Wild, T. (2020). *Best Practice in Inventory Management*. Routledge.

Zúñiga, P. I. (2023). *Metodología de la investigación científica*.

ANEXOS

Anexo A: Asignación de tutor

**Uleam**
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

**Periodo 2025-1 - Notificación de tutor asignado -
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2022 (EL CARMEN)**

Estimad@
Docente y Estudiante
Uleam

En cumplimiento de lo establecido en la Ley, el Reglamento de Régimen Académico y las disposiciones estatutarias de la Uleam, por medio de la presente se oficializa la dirección y tutoría en el desarrollo del Trabajo de Integración curricular / Trabajo de Titulación del siguiente estudiante:

Tema: APLICACIÓN ANDROID PARA LA GESTIÓN DEL INVENTARIO DE EQUIPOS DEL LABORATORIO 2 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SOFTWARE EN ULEAM EXTENSIÓN EL CARMEN.

Estado de aprobación: Aprobado

Tipo de titulación: Trabajo de Integración Curricular

Tipo de proyecto: Trabajo de Integración Curricular / Trabajo de titulación se articula con proyectos y programas de Investigación.

Apellidos y nombres del tutor asignado: MINAYA MACIAS RENELMO WLADIMIR

Apellidos y nombres del estudiante: GUAPI QUISTANCHALA TAMARA BRIGITTE

Carrera: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2022 (EL CARMEN)

Periodo de inducción: Periodo 2025-1

Sírvase cumplir con lo dispuesto en el Manual de Procedimientos de TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO: TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR Y UNIDAD DE TITULACIÓN <https://departamentos.uleam.edu.ec/gestion-aseguramiento-calidad/files/2020/06/PAT-04-Titulacion-de-Estudiantes-de-grado-UIC-y-UT.pdf>

Particular que se informa para los fines consiguientes.

Atentamente,

Comisión Académica y Responsable de Titulación.

Anexo A: Asignación de tutor

Anexo B: Reporte del sistema antiplagio

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

Proyecto Titulación Tamara Guapi
Compilatio V2

6%
Textos sospechosos

1% Similitudes
< 1% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas

5% Idiomas no reconocidos

3% Textos potencialmente generados por IA (ignorado)

Nombre del documento: Proyecto Titulación Tamara Guapi Compilatio V2.docx

ID del documento: 43aebd70c1b88d9efc0dd26ae8c42f2b66e789f8

Tamaño del documento original: 1.7 MB

Depositante: RENELMO MINAYA MACIAS

Fecha de depósito: 9/2/2026

Tipo de carga: Interface

fecha de fin de análisis: 9/2/2026

Número de palabras: 26.626

Número de caracteres: 182.425

Ubicación de las similitudes en el documento:

Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	tesis_Orly_Solorzano.docx tesis_Orly_Solorzano #171c6 Viene de de mi grupo 4 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (319 palabras)
2	TESIS_WILMER FUJERES.docx TESIS_WILMER FUJERES #bd851b Viene de de mi grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (126 palabras)
3	Trabajo Titulación Prado Vera Oscar Kevin Revisión Plagio v2.docx T... #fa23e3 Viene de de mi grupo 4 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (115 palabras)
4	Proyecto Zamora.pdf Proyecto Zamora #966579 Viene de de mi grupo 4 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (75 palabras)
5	repositorio.puce.edu.ec Desarrollo en PHP de una red social para administrar ... https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/27230	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

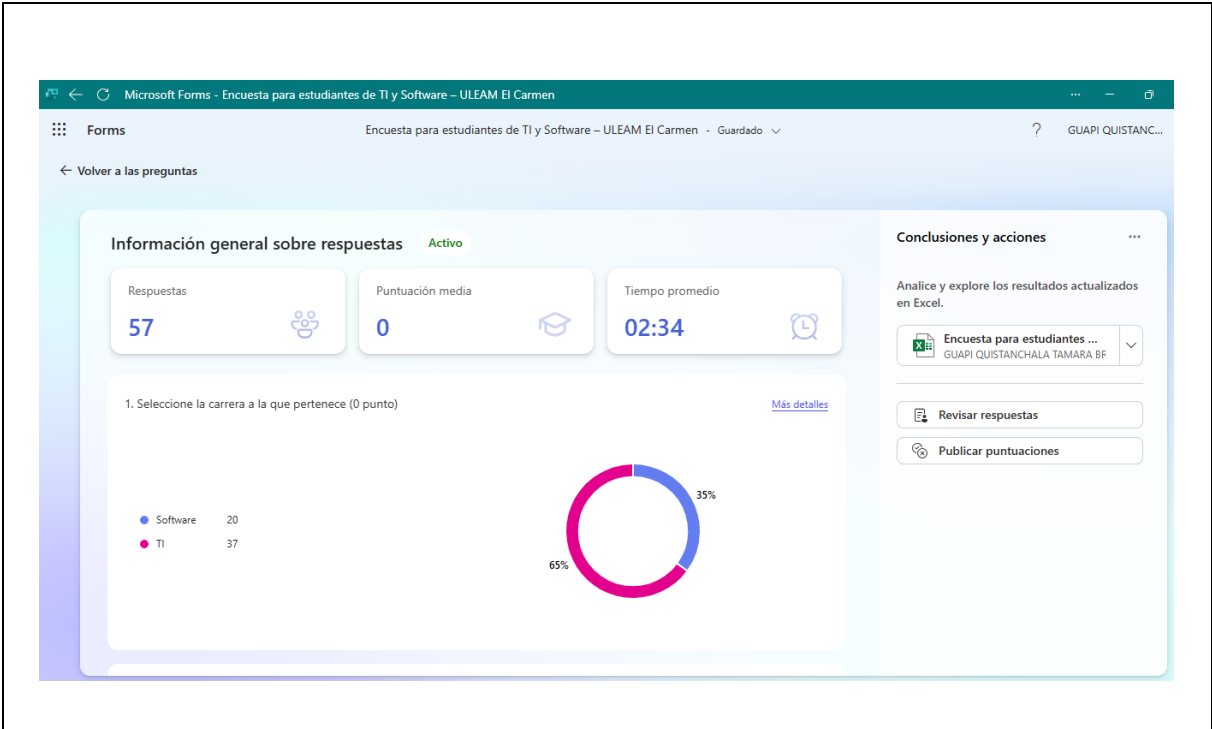
N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Documento de otro usuario #4c2a65 Viene de de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (24 palabras)
2	anatomielascosas.com Cuáles son las partes de una aplicación Android y su ... https://anatomielascosas.com/cuales-son-las-partes-de-una-aplicacion-android-y-su-funcio...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (15 palabras)
3	Proyecto Integrador - Daza.pdf Proyecto Integrador - Daza #6911b2 Viene de de mi grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (20 palabras)
4	Trabajo Titulación Vera Zambrano Luis Gonzaga Revisión Plagio v5.do... #10265 Viene de de mi grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (20 palabras)
5	repositorio.uleam.edu.ec https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/7524/1/ULEAM-ELECTM-002.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (20 palabras)

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

- <https://developer.android.com/guide/topics/ui/declaring-layout>
- <https://books.google.com.pe/books?id=DHpxDwAAQBAJ&printsec=frontcover>



Anexo B: Reporte del sistema antiplagio

Anexo C: Evidencia de aplicación de encuestas y entrevistas



Anexo C: Evidencia de aplicación de encuestas y entrevistas

Anexo D: Estructura de los instrumentos de recolección de datos aplicados (entrevista)

<div data-bbox="422 344 560 392"></div> <p data-bbox="290 414 694 474">UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABI EXTENSION EN EL CARMEN CARRERA DE INGENIERIA EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Creada Ley No.10 - Registro Oficial 313 de noviembre de 13 de 1985</p> <p data-bbox="256 483 639 501">Entrevista para obtener información que servirá para el proceso de mi titulación</p> <p data-bbox="256 510 699 544">Tema: Aplicación Android para la gestión del inventario de equipos del Laboratorio 2 de la carrera de Ingeniería en Software en la ULEAM Extensión El Carmen.</p> <p data-bbox="256 553 694 600">Objetivo: Obtener información detallada sobre el proceso actual de gestión del inventario, identificar problemáticas, y recopilar sugerencias para el desarrollo e implementación de la aplicación Android que mejorará la organización y control de los equipos.</p> <p data-bbox="256 607 708 638">Instrucciones: La entrevista es semiestructurada; por favor, responda con la mayor claridad y detalle posible.</p> <p data-bbox="256 647 635 665">ENTREVISTA DIRIGIDA AL RESPONSABLE DEL LABORATORIO-2</p> <ol data-bbox="276 680 727 1048" style="list-style-type: none">1. ¿Podría describir el procedimiento actual que utiliza para registrar y controlar el inventario de equipos del laboratorio?2. ¿Con qué frecuencia se actualiza el inventario de los equipos?3. ¿Qué tipo de registros utiliza actualmente (físicos, digitales, mixtos)?4. ¿Ha tenido inconvenientes con el acceso o la verificación de información sobre el inventario?5. ¿Cree que la falta de un sistema digital actualizado provoca pérdidas o desperdicio de recursos en el laboratorio?6. ¿De qué manera el aumento en la cantidad de estudiantes ha impactado la disponibilidad y organización de los equipos?7. ¿Considera que la ausencia de tecnología adecuada en la gestión del inventario afecta la eficiencia del laboratorio?	<div data-bbox="1023 315 1160 362"></div> <ol data-bbox="879 392 1323 568" style="list-style-type: none">8. ¿Ha identificado consecuencias negativas específicas derivadas de la falta de control centralizado del inventario?9. ¿Qué funcionalidades considera indispensables para una aplicación Android destinada a la gestión del inventario del laboratorio?10. ¿Estaría dispuesto a utilizar y mantener actualizada la información en una aplicación móvil para el control de inventario?
--	--

Anexo D: Estructura de la entrevista

Anexo E: Estructura de los instrumentos de recolección de datos aplicados (encuesta)

<p>Encuesta para estudiantes de TI y Software – ULEAM El Carmen</p> <p>Objetivo: Recopilar las opiniones de los estudiantes respecto al proceso actual del inventario de equipos en el laboratorio frente al uso de una aplicación web.</p> <p>Indicaciones Generales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Esta encuesta es confidencial.• Responda marcando la opción que considere correcta.• Su participación contribuirá al desarrollo de una Aplicación Móvil. <p>* Obligatoria</p> <p>* Este formulario registrará su nombre, escriba su nombre.</p> <input type="text"/> <p>1. Seleccione la carrera a la que pertenece *</p> <p><input type="radio"/> Software</p> <p><input type="radio"/> TI</p> <p>2. Seleccione semestre que corresponda *</p> <p><input type="radio"/> Tercero Software</p> <p><input type="radio"/> Cuarto Software</p> <p><input type="radio"/> Quinto Software</p> <p><input type="radio"/> Sexto Software</p> <p><input type="radio"/> Octavo TI</p> <p><input type="radio"/> Noveno TI</p> <p>3. ¿Con qué frecuencia utilizas el Laboratorio 2 para tus actividades académicas?</p> <p><input type="radio"/> Diario</p> <p><input type="radio"/> Semanal</p> <p><input type="radio"/> Mensual</p> <p><input type="radio"/> Rara vez</p>	<p>4. ¿Conoces si se lleva un inventario del laboratorio? *</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p><input type="radio"/> No estoy seguro</p> <p>5. ¿Has experimentado falta de disponibilidad de equipos cuando has necesitado usar el laboratorio? *</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>6. ¿Qué tan organizado consideran que es el proceso para el uso y control de los equipos en el laboratorio? *</p> <p><input type="radio"/> Muy organizado</p> <p><input type="radio"/> Organizado</p> <p><input type="radio"/> Poco organizado</p> <p><input type="radio"/> Desorganizado</p> <p>7. ¿Crees que la falta de un sistema actualizado para gestionar el inventario genera desperdicio de recursos en el laboratorio? *</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>8. ¿Has notado que la falta de gestión del inventario afecta la eficiencia operativa del laboratorio? *</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>9. ¿Consideras que el aumento en la cantidad de estudiantes afecta la disponibilidad y organización de los equipos en el laboratorio? *</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p>
<p>10. ¿La falta de tecnología actualizada en la gestión del inventario genera dificultades al momento de usar el laboratorio? *</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>11. ¿Estarías dispuesto a utilizar una aplicación móvil para registrar y gestionar el inventario del laboratorio? *</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>12. ¿Crees que una aplicación Android facilitaría el control y supervisión de los equipos en el laboratorio? *</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>13. ¿Consideras importante que la aplicación permita reportar problemas o fallos de los equipos en tiempo real? *</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>14. ¿Qué funciones te gustaría que tenga una aplicación para gestionar el inventario del laboratorio? *</p> <p><input type="radio"/> Registro de estado/uso de equipo</p> <p><input type="radio"/> Reporte de fallos</p> <p><input type="radio"/> Notificaciones de disponibilidad</p>	

Anexo E: Estructura de la encuesta

GLOSARIO

Adapter: Elemento que permite conectar los datos con la interfaz visual de la aplicación.

Ciente–Servidor: Modelo donde un dispositivo solicita información y otro la proporciona.

API: Conjunto de reglas que permiten que la aplicación Android se comunice con el servidor.

Aplicación Android: Programa desarrollado para funcionar en teléfonos móviles con sistema operativo Android.

Autenticación: Proceso mediante el cual el sistema verifica si el usuario y la contraseña son correctos.

Base de Datos: Lugar donde se almacena toda la información del sistema, como usuarios, equipos y reportes.

JSON: Formato utilizado para enviar y recibir datos entre la aplicación y el servidor.

RecyclerView: Componente de Android que permite mostrar listas de información de forma ordenada.

Rol de Usuario: Permisos que tiene una persona dentro del sistema.

MySQL: Sistemas donde se almacenan los datos del sistema.

Validación de Datos: Verificación de que la información ingresada por el usuario sea correcta.

Volley: Librería utilizada para conectar la aplicación con el servidor.

XAMPP: Herramienta que permite ejecutar un servidor local con Apache, MySQL y PHP.

Acceso al sistema: Permiso que tiene un usuario para ingresar y utilizar la aplicación.

Activity: Cada pantalla de la aplicación Android donde el usuario interactúa con el sistema.

Administrador del sistema: Persona responsable de gestionar usuarios, equipos y reportes dentro de la aplicación.

Credenciales de acceso: Usuario y contraseña utilizados para ingresar al sistema.

Despliegue del sistema: Proceso de instalación y puesta en funcionamiento de la aplicación.

Gestión de inventario: Proceso de registrar, controlar y administrar los equipos del laboratorio.

Cascada: Metodología de desarrollo de software que sigue fases secuenciales y ordenadas.

Volley: Biblioteca de Android utilizada para realizar peticiones de red al servidor.

Emulador: Herramienta que simula un dispositivo Android para probar la aplicación.

Intent: Mecanismo en Android que permite navegar entre pantallas o actividades.

Layout: Estructura visual que define cómo se organizan los elementos en una pantalla.

CardView: Componente visual en Android que permite mostrar información dentro de tarjetas con sombras y bordes redondeados.

ConstraintLayout: Tipo de diseño en Android que permite organizar elementos de forma flexible.

Request: Solicitud que la aplicación envía al servidor para obtener o enviar información.

Response: Respuesta que el servidor devuelve a la aplicación después de procesar una solicitud.

View: Elemento visual dentro de una pantalla, como botones, textos o listas.