



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Realidad aumentada con aplicativo móvil para el mantenimiento de
computadoras.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

Quispe Soriano, Emerson (ORCID: 0000-0002-9144-7777)

Torres Rimache, Carlos Roberto (ORCID: 0000-0003-39010-7414)

ASESORA:

Dra. Rodríguez Baca, Liset Sulay (ORCID: 0000-0003-1850-615X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Tecnologías de la información y comunicación.

LIMA — PERÚ

2022

Dedicatoria

A mi mamá y papá, por su ayuda, dándome la energía para seguir en el trayecto y tener prestigio. A quién debo mucho lo que tengo, quién me animó a continuar y completar con éxito la tesis.

Agradecimiento

A Dios por dirigir mi senda y por toda la fortuna recibida durante dichos años. A mi asesora Rodríguez Baca, Liset Sulay, por su tolerancia al apoyarnos a hacer la tesis. A la empresa por su cooperación en el progreso de esta tesis

Índice de contenidos

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice de contenidos	iii
Índice de tablas	iv
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN.	1
II.- MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	32
3.1. Tipo y diseño de investigación	32
3.2. Variables y operacionalización	33
3.3. Población, muestra y muestreo.....	34
3.4. Técnicas, instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad... 34	
3.5. Procedimientos:	35
3.6. Método de análisis de datos	36
3.7. Aspectos éticos.....	37
IV. RESULTADO	38
V. DISCUSIÓN	48
VI. CONCLUSIONES	50
VII. RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXOS	66

Índice de tablas

Tabla 1. Representación de Diseño experimental con un solo grupo.....	32
Tabla 2. Relación de Validadores.....	35
Tabla 3. Representación de la Prueba de T-Student para el tiempo medio entre fallas del mantenimiento preventivo pre y post.	44
Tabla 4. Representación de la Prueba de T-student para el mantenimiento correctivo pre y post.....	46
Tabla 5 Matriz de operacionalización de variables	66
Tabla 6. Ficha Técnica de Tiempo medio entre fallas	68
Tabla 7. Ficha de Registro de Tiempo medio entre fallas Pre-Test.....	69
Tabla 8. Ficha de Registro de Tiempo medio entre fallas Post-Test	70
Tabla 7. Ficha de Registro de Tiempo medio entre reparaciones	71
Tabla 7. Ficha de Registro de Tiempo medio entre reparaciones	72
Tabla 8. Ficha Técnica de Tiempo medio entre reparaciones	73
Tabla 9. Ficha de Registro de Tiempo medio entre reparaciones	74
Tabla 10. Matriz de consistencia	86
Tabla 11. Historia de usuarios	89
Tabla 12. Valor de riesgo.....	89
Tabla 13. Historias de usuario: Modelamiento de Objetos 3D.....	90
Tabla 14. Historias de usuario: Conectividad entre Vuforia y Unity 3D.....	90
Tabla 15. Historias de usuario: Pantalla de principal de la APP	91
Tabla 16. Historias de usuario: Módulos de mantenimiento	92
Tabla 17. Historias de usuario: Información del proceso de mantenimiento a realizar.	92
Tabla 18. Historias de usuario: Visualización de modelos 3D	93
Tabla 19. Asignación de roles	93
Tabla 20. Plan de lanzamiento	94
Tabla 21. Velocidad del proyecto.....	95
Tabla 22. Plan de entregas.....	95
Tabla 23. Plan de iteraciones	96
Tabla 24. Tareas de Ingeniería.....	97
Tabla 25. Tareas de Ingeniería 1 para HU 1	98
Tabla 26. Tareas de Ingeniería 2 para HU 1	98

Tabla 27. Tareas de Ingeniería 3 para HU 1	98
Tabla 28. Tareas de Ingeniería 4 para HU 2	99
Tabla 29. Tareas de Ingeniería 5 para HU 2	99
Tabla 30. Tareas de Ingeniería 6 para HU 3	100
Tabla 31. Tareas de Ingeniería 7 para HU 4	100
Tabla 32. Tareas de Ingeniería 7 para HU 4	101
Tabla 33. Tareas de Ingeniería 9 para HU 5	101
Tabla 34. Tareas de Ingeniería 10 para HU 5	102
Tabla 35. Tareas de Ingeniería 11 para HU 6	102
Tabla 36. Tareas de Ingeniería 12 para HU 6	102
Tabla 37. Metáforas del sistema.....	103
Tabla 38. Mantenimiento Preventivo y correctivo	104
Tabla 39. DU, Reunión de presentación.....	122
Tabla 40. DU, Modelamiento Objetos 3D	122
Tabla 41. DU, Conectividad entre Vuforia y Unity 3D.....	123
Tabla 42. DU, Pantalla de principal de la APP	123
Tabla 43. DU, Módulos de mantenimiento.....	123
Tabla 44. DU, Información de módulos	124
Tabla 45. DU, Visualización de modelos 3D.....	124
Tabla 46: Programación en pareja	125
Tabla 47. Historias de Usuario Cumplimiento.....	126
Tabla 48. Detalle de las pruebas de aceptación 1	127
Tabla 49. Detalle de las pruebas de aceptación 2.....	127
Tabla 50. Detalle de las pruebas de aceptación 3.....	127
Tabla 51. Detalle de las pruebas de aceptación 4	128
Tabla 52. Detalle de las pruebas de aceptación 5.....	128
Tabla 53. Detalle de las pruebas de aceptación 6.....	128

Índice de figuras

Figura 1. Medidas estadísticas descriptivas en el primer indicador	38
Figura 2. Comparación de medias aritmética en el Tiempo medio entre fallas	39
Figura 3. Medidas estadísticas descriptivas en el segundo indicador.....	39
Figura 4. Comparación de medias aritmética en el Tiempo medio entre reparaciones	40
Figura 5. Representación de la prueba de normalidad del mtbf.....	41
Figura 6. Resultados obtenidos de la prueba de normalidad del mtbf, pre-test. ...	41
Figura 7. Prueba de normalidad del mtbf, post-test.	41
Figura 8. Representación de la prueba de normalidad del mtrr.	42
Figura 9. Resultados obtenidos de la prueba de normalidad del mtrr, pre test. ...	42
Figura 10. Resultados obtenidos de la prueba de normalidad del mtrr, post test.	43
Figura 11. Carta de Aceptación	76
Figura 12. Carta de Compromiso 1	77
Figura 13. Carta de Compromiso 2.....	78
Figura 14. Carta de Autenticad e los autores.....	79
Figura 15. Validación de metodología de desarrollo 1	81
Figura 16. Validación de metodología de desarrollo 2	83
Figura 17. Validación de Juicio experto 1	84
Figura 18. Validación de Juicio experto 2	84
Figura 19: Validación de Juicio experto 3	85
Figura 20. Entrevista al gerente	85
Figura 21. Inicio del menú de bienvenida de la aplicativo	106
Figura 22. Menú de mantenimiento preventivo	106
Figura 23. Inicio de menú de mantenimiento preventivo de las herramientas a utilizar	107
Figura 24. Menú de mantenimiento correctivo	107
Figura 25. Información obligatoria del mantenimiento correctivo	108
Figura 26. Herramientas del mantenimiento correctivo.....	108
Figura 27. Errores de la RAM descripción	109
Figura 28. Mantenimiento correctivo de la RAM	109
Figura 29. Errores del teclado descripción.....	110
Figura 30. Mantenimiento Correctivo del teclado	110

Figura 31. Errores en la caja Descripción	111
Figura 32. Mantenimiento Correctivo de la Caja	111
Figura 33. Errores en monitor Descripción.....	112
Figura 34. Mantenimiento Correctivo del Monitor	112
Figura 35. Errores en Disco Duro Descripción	113
Figura 36. Mantenimiento Correctivo Disco Duro	113
Figura 37. Errores en tarjeta de video Descripción	114
Figura 38. Mantenimiento Correctivo Tarjeta de video.....	114
Figura 39. Inicio del menú de bienvenida de la aplicativo	115
Figura 40. Menú de mantenimiento Preventivo	115
Figura 41. Herramientas de mantenimiento Preventivo	116
Figura 42. Menú de mantenimiento correctivo	116
Figura 43. Descripción Mantenimiento Correctivo	116
Figura 44. Herramientas de mantenimiento correctivo.....	117
Figura 45. Mantenimiento correctivo de la RAM	117
Figura 46. Mantenimiento Correctivo del Teclado.....	117
Figura 47. Mantenimiento Correctivo de la caja.....	118
Figura 48. Mantenimiento correctivo de la Pantalla	118
Figura 49. Mantenimiento Correctivo del Disco Duro.....	118
Figura 50. Mantenimiento correctivo de la Tarjeta de Video	119
Figura 51. Diagrama de flujo.....	119
Figura 52. Diagrama de clases	120
Figura 53. Diagrama de despliegue	120
Figura 54. Diagrama de componentes	121
Figura 55. Evidencia de la programación de parejas 1	125
Figura 56. Evidencia de la programación de parejas 2	126
Figura 57. Evidencia de la prueba de aceptación 1	129
Figura 58. Evidencia de la prueba de aceptación 2	129
Figura 59. Carta de prueba de aceptación del usuario	130

Resumen

La investigación realizada, aplicativo móvil con realidad aumentada para el mantenimiento de computadora de la empresa “MOBILENET SOLUTIONS S.R. L”, presentaba inconvenientes en el área de reparaciones. El mantenimiento correctivo y preventivo de los equipos informáticos, donde los técnicos pasaban mucho tiempo viendo los manuales de mantenimiento realizaban un cambio de pieza en las computadoras y nunca tenían la información a la mano. El objetivo fue determinar el efecto de implementar realidad aumentada con aplicativo móvil enfocado al mantenimiento de las computadoras. El aplicativo se desarrolló bajo la metodología XP, por que demostró ser la más adecuada, para la gestión del proyecto. Se hizo uso de las herramientas: Blender, Unity y Vuforia. El trabajo de investigación fue aplicado, el diseño experimental de tipo pre-experimental, enfoque cuantitativo. La población estuvo conformada por 20 computadoras para cada indicador, tiempo medio entre fallas y tiempo medio entre reparaciones. La muestra estuvo conformada por la misma población, la técnica fue el fichaje y como instrumento la ficha de registro. Los datos fueron recolectados durante 20 días por cada computadora. El medio para la validación del instrumento fue por medio de juicio de expertos.

Palabra clave: mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, realidad aumentada

Abstract

The research conducted, mobile application with augmented reality for computer maintenance of the company "MOBILENET SOLUTIONS S.R. L", had problems in the repair area. The corrective and preventive maintenance of computer equipment, where technicians spent a lot of time looking at the maintenance manuals performed a change of part in computers and never had the information at hand. The objective was to determine the effect of implementing augmented reality with a mobile application focused on computer maintenance. The application was developed under the XP methodology, because it proved to be the most appropriate for project management. The following tools were used: Blender, Unity and Vuforia. The research work was applied, the experimental design of pre-experimental type, quantitative approach. The population consisted of 20 computers for each indicator, mean time between failures and mean time between repairs. The sample was made up of the same population, the technique was the fishing and the instrument was the registration form. The data were collected during 20 days for each computer. The instrument was validated by means of expert judgment.

Keywords: preventive maintenance, corrective maintenance, augmented reality

I. INTRODUCCIÓN.

Gran parte de las organizaciones siempre han necesitado mantener un equipo en funcionamiento la mayor parte del tiempo, con el menor costo posible, por lo que debe ser asequible y predecible, logrando así reducir el riesgo de falla de un equipo (IBM corporación, 2021, p.2).

De manera general las organizaciones siempre han buscado mantener un equilibrio respecto al mantenimiento de sus equipos de trabajo y el buen funcionamiento de estos mismos, porque esto significa un ahorro en los gastos operativos que se pueda realizar en el caso que sus equipos sufran una avería.

IBM Technology Support Services, indicó que ha ayudado a múltiples empresas en el mantenimiento o soporte, ya que para muchas empresas reparar sus equipos suelen ser muy complicados y riesgosos, lo cual ocasiona costos operativos muy altos, aun contando con el personal capacitado (IBM, 2021, p.2).

De cierta manera para toda organización el mantenimiento suele ser un proceso muy complejo, el cual representa un costo operativo muy alto para ellas mismas, por lo que siempre están con la necesidad de depender de un proveedor que cumpla con las necesidades del mantenimiento (soporte).

El Ejército nacional de Colombia, Bogotá, detalló la importancia y necesidad de realizar el mantenimiento preventivo y a la vez el correctivo en los equipos de cómputo, para obtener el mayor potencial en el área de trabajo. Asimismo, se detalló los tipos de mantenimiento preventivo a realizar; el programado que realiza revisiones por tiempo, el predictivo el cual determina el tiempo en que se realizará el mantenimiento y de oportunidad el cual aprovecha el tiempo en que el equipo está en reposo (EJC, 2021, p.11).

La mayoría de las empresas u organizaciones afirmaron que es importante controlar y mantener el buen funcionamiento y rendimiento de los equipos, para ello se establecen ciertas técnicas de mantenimiento para evitar y predecir futuras fallas en sus equipos.

En Perú, el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas oficina de informática, mostró un plan para el mantenimiento preventivo en los servicios y recursos

informáticos del I.N.E.N. 2021, donde evidencia la importancia de realizar el mantenimiento en sus equipos, el cual permitió reducir los fallas e incidencias, prolongando la vida útil de los equipos (portátiles, computadoras entre otros componentes informáticos) en la misma institución (INEN, 2021, p.4-6).

La mayoría de las empresas, tienen un equipo informático que está funcionando la mayor parte del tiempo en cada actividad, este siempre va a necesitar un mantenimiento para aumentar la vida útil, así como optimizar costos de cada equipo, además de cumplir sus actividades a un cien por ciento, entre ellos un mantenimiento correctivo y preventivo.

Con la realidad aumentada y la ayuda de un dispositivo portátil con cámara, se logró activar las aplicaciones móviles basadas en realidad aumentada, logrando así reproducir nueva información adicional hacia la realidad física (Blázquez, 2017, p.5).

Mediante la tecnología de realidad aumentada junto con dispositivos que interactúan entre sí, ayudó al ser humano en actividades cada vez más complejas, entre ellos vemos muchos antecedentes donde combina la realidad física con la virtual a través de objetos digitalizados o información programada.

MOBILENET SOLUTIONS S.R.L., es una empresa de tecnología ubicada en Av. Mariscal José. Santa Cruz Lima, Lima, Miraflores, donde se encuentra ubicado el sector de tecnologías de la información. El departamento cuenta con técnicos dedicados al mantenimiento informático entre ellos se encuentra una subárea de reparaciones de equipos informáticos. La necesidad surge a raíz de incidencias y reportes en el proceso del mantenimiento de los ordenadores informáticos, entre ellos el tiempo, además de carecer datos o información adicional. En el área se observó que los técnicos pasaban por muchos entrenamientos tanto prácticos como teóricos. Habiendo realizado una visualización inicial en el departamento de Tecnologías de información, se reportaron las siguientes dificultades: 1. Reportes de incidentes con respecto a sus equipos de trabajo (computadoras entre otros). 2.El tiempo en que se realizan los mantenimientos son excesivos. 3. Los técnicos ignoraban los procedimientos detallados para el mantenimiento preventivo y correctivo. 4. Los técnicos no cuentan con la información necesaria sobre qué

deben utilizar al momento de realizar mantenimiento. 5. Los técnicos no cuentan con información presente detallada, como información de cada accesorio u objeto informático. 6. La mayoría de los técnicos suelen presentar tiempos muertos de actividad, por estar leyendo el manual de mantenimiento de un equipo informático. 7. Reportes de incidentes con respecto a sus equipos de trabajo (computadoras entre otros). 9. La mayoría de los técnicos muestra tener una memoria a corto plazo por motivo de sobrecarga laboral, (ANEXO 18).

Teniendo en cuenta la realidad problemática se formulan las siguientes preguntas, ¿Cuál será el efecto de implementar Realidad Aumentada con aplicativo móvil en el mantenimiento de computadoras? Los problemas específicos son los siguientes, ¿Cuál será el efecto de implementar realidad aumentada con aplicativo móvil en el mantenimiento preventivo de las computadoras? ¿Cuál será el efecto de implementar realidad aumentada con aplicativo móvil en el mantenimiento correctivo de las computadoras?

Referente a la justificación de la investigación el autor indicó que, para justificar un proyecto implica se debe fundamentar las razones importantes por la que se debe realizar la investigación; de manera teórica, metodológica y sociales (Ñaupas, 2018, p.220).

Referente a la justificación teórica, se detalló la importancia de un problema a investigar que permitió realizar un estudio planteado, considerando que los resultados fueron refutados con otros trabajos realizados, con el fin de generar nuevos conocimientos y modelos teóricos (Ñaupas, 2018, p.220).

Este estudio permitió refutar y discutir los resultados obtenidos de otras investigaciones, ampliando los conocimientos teóricos y prácticos en el tema investigado, de manera que también se buscó que la hipótesis planteada sea aceptada para ampliar las fronteras de la ciencia.

Referente a la justificación metodológica, esta se justifica en el uso de técnicas e instrumentos novedoso, entre ellos cuestionarios, modelo, test, intentos de hipótesis, o esquema de muestreo la cual sirve para otras investigaciones que se realizaron (Ñaupas, 2018, p.221).

En este trabajo de tesis se consideró la técnica el fichaje y como instrumento para este estudio, se consideró la ficha de registro, el cual ayudó a obtener los respectivos datos cuantitativos para analizar de manera particular, el tipo de investigación fue aplicada, de alcance explicativo, el diseño se consideró experimental, de tipo preexperimental, y como población se tomó a los equipos informáticos.

Referente a la justificación práctica, se refiere a los aportes nuevos que se hace al campo de la disciplina, en pocas palabras se debe crear algún tipo de producto software (Fernández, 2017, p.221).

Esta investigación como tal brindó un aporte tecnológico en el desarrollo y entrega de un producto: "Realidad aumentada con aplicativo móvil para el mantenimiento de computadoras, además de brindar más aportes adicionales como: La digitalización de los datos a modelos 3D con la realidad aumentada (información digital, agregada a la realidad). Optimizo el tiempo de búsqueda de la información, mejorando su percepción en el mantenimiento de computadora y además de mostrar información auditiva sobre el mantenimiento.

El objetivo general fue: Determinar el efecto de implementar realidad aumentada como aplicativo móvil para mantenimiento de computadoras y como objetivo específico para este estudio de investigación se señaló que, uno: Determinar el efecto de implementar realidad aumentada con aplicativo en el mantenimiento preventivo de las computadoras y dos: Determinar el efecto de implementar realidad aumentada con aplicativo en el mantenimiento correctivo de las computadoras.

Las hipótesis de esta investigación fueron, la implementación de realidad aumentada con aplicativo móvil mejora el mantenimiento de computadoras. Primera hipótesis; la implementación de realidad aumentada con aplicación móvil mejora el mantenimiento preventivo de las computadoras. Segunda; la implementación de realidad aumentada con aplicación móvil mejora el mantenimiento correctivo de las computadoras.

II.- MARCO TEÓRICO

En este capítulo se describen los trabajos nacionales plasmados por investigadores que anteriormente realizaron sus estudios, que son de gran aporte para el desarrollo de realidad aumentada con aplicativo móvil para el mantenimiento de computadoras.

AIQUIPA, Alex (2018). En su tesis: Sistema web para el control de la gestión de mantenimiento de equipos informáticos de la compañía NAVIERA NATALIA SAC. El objetivo de la tesis fue desarrollar un sistema web, con el fin de contrarrestar los problemas y describir cómo puede influir los sistemas web enfocado en el control e inspección referente al mantenimiento preventivo de los equipos. El antecedente se desarrolló bajo la metodología RUP, el tipo de investigación fue descriptiva. El primer paso fue recopilar información en el área del sistema para detectar fallas de acuerdo con el mantenimiento preventivo programado, enfocándose en dos indicadores donde se logró medir el índice de cobertura de máquinas y el grado de su cumplimiento. Para el indicador índice de cobertura de mantenimiento con respecto al mantenimiento preventivo, logró incrementar el índice de cobertura de un 46.69% a un 74.35%, donde demostró un incremento equivalente a un 27.66%. El indicador grado de cumplimiento del control de servicios con respecto al mantenimiento correctivo, demostró un resultado incremental de un 50.80% a un grado de cumplimiento de 83.55%, donde demostró un incremento equivalente a un 32.75. Este antecedente permitió considerar a AIQUIPA, para entender dicho impacto de las tecnologías aplicadas en la dimensión de mantenimiento correctivo y tomar como base conceptos del mantenimiento, además permitió entender qué instrumentos utilizar y cómo desarrolló la recolección de sus datos, dicho aporte fue clave para el desarrollo del trabajo de tesis.

ALFARO, Frahider (2018). En su tesis, sistema web para el control de mantenimiento preventivo de las máquinas tragamonedas en la empresa NEWPORT CAPITAL S.A.C. El objetivo de este antecedente fue aumentar el índice de control enfocado hacia el mantenimiento realizado por las máquinas. Los resultados fueron determinados en base a 2 indicadores, para el primer indicador logró aumentar el índice del mantenimiento realizado en base al mantenimiento preventivo, de un 62.52% a un índice de 97.56%, donde demostró un aumento

equivalente a un 35.04%. Para el indicador dos, se logró reducir el índice de reparaciones resuelto en base al mantenimiento correctivo, del 38.04% a un 3.07%, donde demostró una diferencia de un 34.97%. En conclusión, el sistema mejoró el cumplimiento del mantenimiento en relación con el preventivo, en un porcentaje de 62% al 97%, y además logró reducir el mantenimiento en relación al correctivo en un 3%. Se concluyó que el área donde se realizó la producción de la empresa mejoró significativamente el cumplimiento de los procedimientos de mantenimiento. Este antecedente permitió considerar a Frahider, referente a la dimensión del mantenimiento preventivo por su propuesta de agilizar las funciones del mantenimiento preventivo de los equipos y reduciendo los mantenimientos correctivos.

ALIAGA, Janela (2020). En su tesis, diseño de un sistema de mantenimiento preventivo para aumentar la disponibilidad de los equipos médicos en el área de servicios del centro médico MARÍA BELÉN S.R.L. – Cajamarca. Este antecedente realizó un sistema con el cual reforzó la disponibilidad de los equipos médicos, logrando un crecimiento económico financiero aumentando la disponibilidad de los equipos analizados del 89% al 94%. Tanto en el escenario alcista como en el pesimista, la tasa interna de retorno es de 100.4% y el VPN es de S / 105,726.65, mostrando una rentabilidad de S / 4.00 por suela de inversión. Produce un retorno de S / 0.19, con una tasa interna de retroceso de 12.8% y un VAN de S / 5,111.88. El trabajo de tesis permitió considerar a Aliaga, para entender dicha dimensión del mantenimiento preventivo, que permitió reducir el retraso en las actividades.

ARRIETA, Rafael (2019). En su tesis, Sistema web utilizando el framework angular para el proceso de mantenimiento de equipos de tecnología de información enfocado en la empresa MRJ SERVICIOS TEC. El objetivo del antecedente se enfocó en evaluar los siguientes indicadores, uno: porcentaje o proporción de cumplimiento enfocado en el mantenimiento preventivo, indicador dos: porcentaje o proporción de las reparaciones reiteradas. La población se formó de 214 pedidos de trabajo reunidos, en 20 reportes, la muestra estudiada determinó un total de 137 órdenes. Para su población con respecto a restauraciones reiteradas se constituyó en 73 pedidos de trabajos en grupo de 20 reportes con tiempo de dos semanas, y su muestra estuvo conformada por 61 reportes de reparaciones reiteradas. El

instrumento para este estudio, fue la recaudación de sus datos, se consideró la ficha y como instrumento el autor consideró la ficha de registro. Este trabajo aumentó el cumplimiento de reparaciones repetidas de 56.24% a un 73.33%, y con respecto a las reparaciones repetidas desde un 63.42 %a un 10.00%. Se trabajó con las técnica e instrumento como fichaje y también la ficha de registro, además permitió entender cómo se aplicó los procesos de recolección de datos realizando un pre-test y luego el post-test en su trabajo de tesis.

ASALDE, Ángel (2018). En su tesis, sistema web para la gestión de mantenimiento de flotas en la empresa de SERVICIOS BEKYS S.R.L. El objetivo del antecedente determinó cómo influye una web en la gestión de mantenimiento de flotas. Previamente se discutió cuáles fueron los aspectos teóricos del mantenimiento y las metodologías utilizadas para desarrollar el sistema web. Este sistema se desarrolló bajo el marco de trabajo SCRUM se adaptó a los requisitos y etapas del proyecto que proporcionó tiempos de entrega más rápidos. Este estudio realizado fue considerado de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, el diseño el autor consideró experimental. El instrumento para este estudio, fue la ficha y para la enumeración de su datos como instrumento el autor consideró la ficha de registro. Se concluyó que este trabajo mejoró la disponibilidad de todo el vehículo del 81,14% al 88,79%, mientras que al mismo tiempo mejoró la fiabilidad de todo el vehículo del 84,21% al 90.11%. Este trabajo permitió considerar a Asalde, referente al modo de recolección; fichaje como como técnica y el instrumento ficha de registro, porque ayudó a entender cómo se aplicó los procesos de recolección de datos.

BRAVO, Vanessa. En su tesis, diseño de mejora en el sistema de mantenimiento preventivo y correctivo para aumentar la disponibilidad de las máquinas Terrot, Orizzio y Mayer de la empresa textil Caysalu S.A.C. Este antecedente tuvo como objetivo diseñar y plantear un sistema enfocado en el mantenimiento correctivo y también en el mantenimiento preventivo, considerando mejorar la disponibilidad con relación a las máquinas. Este estudio realizado fue considerado de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo. Sus instrumentos fueron basados en la entrevista como técnica y como instrumento considero la guía de preguntas, con el fin de conocer el comportamiento de las máquinas. Este trabajo de tesis demostró que el tiempo medio entre reparaciones disminuyó de 10.96 horas a un valor de 5.2

horas, con respecto al tiempo medio entre fallas, logró aumentar o mejorar el tiempo de un valor de 24.3 horas a un valor de 98.55 horas. Este antecedente permitió considerar a Bravo, referente a sus indicadores como mejoró el indicador tiempo medio entre fallas y al mismo tiempo logró disminuir el tiempo medio entre reparaciones, lo cual dicho estudio aporta significativamente al desarrollo del trabajo de tesis.

CRUZADO, Christian (2019). En su tesis, desarrolló un sistema web para el proceso de mantenimiento de los equipos industriales en la empresa LIMSA B&B S.A.C. El objetivo de este estudio fue determinar la influencia del sistema web en el proceso de mantenimiento. Por tanto, se estudió los procesos de mantenimiento. Este trabajo se desarrolló con SCRUM, porque se adaptó a nuestras necesidades de desarrollo de software y ciclo de iteración. El estudio fue aplicado, el diseño fue pre-experimental de enfoque cuantitativo. Para la población se determinó 461 órdenes de trabajo, se agrupó en 20 fichas. Como muestra se consideró 209 órdenes de trabajo, se agrupó en 20 fichas. Este estudio consideró su muestreo no probabilístico, la recaudación de sus datos se consideró la ficha y para el apuntado de datos como instrumento el autor consideró la ficha de registro, a su vez fue validado por medio de expertos en el tema. El nivel de eficacia logró aumentar considerablemente de un 58,60% al 80,25%. Con esto demostró una gran diferencia antes 40% y después 70%. Además, logró aumentar el nivel de eficiencia de un 66,30% a un 92,20%. Con esto demostró una gran diferencia antes 46% y después 61%. Este antecedente permitió considerar a Cruzado, como referente a la técnica para la recaudación de datos, en su trabajo de tesis, y a su vez el modelo de investigación de tipo aplicada.

CUSMAN, Juan (2020) En su tesis, sistema web open source spring para el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa RECUBRIMIENTOS INDUSTRIALES DEL PERÚ S.A.C. El objetivo de este antecedente fue determinar cuánto influye un sistema web utilizando el framework sprint, en los procesos del mantenimiento correctivo. En otras palabras, determinaron el impacto del sistema web en las métricas de cumplimiento del plan de proceso y, entre ellos, el impacto del sistema web en los costos de reparación y mantenimiento para el mantenimiento general. El trabajo fue desarrollado en base

a la metodología OOHDm, el tipo de trabajo realizado para este estudio fue aplicada y se tomó el diseño experimental. Este antecedente mostró que el índice o registro de cumplimiento aumentó de un 75.75% a un 85.66%. Lo cual demostró una gran diferencia de un 17.9%. El indicador Costo de mantenimiento correctivo enfocado en los mantenimientos totales, demostró una reducción de un 83.85% a un 78.10%. Este trabajo permitió considerar a Cusman, referente al modo de recolección; fichaje como técnica y el instrumento ficha de registro, porque ayudó a entender cómo aplicó los datos recolectados en el trabajo de tesis. Además, brindó conocimiento conceptual de la dimensión de mantenimiento correctivo, y a su vez el modelo investigación, de tipo aplicada.

FLORES, Renzo (2017). En su tesis, desarrolló una aplicación web para mejorar la gestión del mantenimiento preventivo y correctivo de equipos informáticos en el HOSPITAL LA CALETA - CHIMBOTE. Este antecedente tuvo como objetivo presentar una alternativa referente a los métodos actuales de enseñanza, con relación a la materia de tecnología. Este antecedente de desarrollo bajo el marco de RUP. En el desarrollo de este trabajo de estudio se utilizó NetBeans, un lenguaje de programación Java con arquitectura JSF de tres niveles, JDK como servidor de apps Apache Tomcat y administrador de base de datos PostgreSQL, con Primeface Framework como biblioteca para varias interfaces. Este antecedente aumentó el nivel de satisfacción de un 41.2% hasta un 72.4%, dando un resultado de satisfacción por parte de los usuarios en un 31.2%. El tiempo de registro de cada mantenimiento, aumentó de 595.74 a 46.24 segundos dio como resultado un total de reducción de 549.49 segundos. Con respecto al tiempo de búsqueda de información, el sistema logró una reducción de 54.57 segundos menor a la inicial (550.54), lo cual demostró en la reducción final de 503.84 segundos. El indicador tiempo con respecto a la asignación de órdenes de trabajo, implementando la web se obtuvo una reducción el tiempo de 46.70 segundos de 550.54 segundos, demostró una mejora en el tiempo 530.84 segundos con la aplicación web. Este antecedente permitió considerar a Flores, referente a las dimensiones como mantenimiento preventivo y al mantenimiento correctivo, además de aportar conocimiento respecto al instrumento y técnica utilizada.

GAMARRA, Bach (2018). En su tesis, implementación de un sistema web para mejorar el control en el servicio de mantenimiento de vehículos motorizados de la empresa "MOTO REPUESTOS "ARIZA" – HUARMEY. El objetivo principal de este trabajo o antecedente fue implementar un sistema, considerando demostrar una mejora enfocado en los procesos de inspección del servicio en el mantenimiento de los vehículos. Su población fue conformada por 518 individuos, y el muestreo se consideró un total de 40 personas a las que más cumplieron con las características, y en el tipo de muestro fue no probabilístico. Este estudio fue considerado de tipo diseño no experimental. Con el sistema actual obtuvo un resultado de satisfacción del 17% y el 83%, así mismo dentro una propuesta de mejora del 94% entre todos los encuestados. Esta investigación se basó en la investigación cuantitativa, descriptiva y explicativa, el cual aplicó una prueba descriptiva y explicativa del sistema manual, referente a la implementación del sistema web. Este antecedente permitió considerar a Gamarra, porque contribuye conceptos teóricos básicos de la variable mantenimiento, el cual permitió el desarrollo del trabajo de tesis.

LOPEZ DE LA CRUZ, Junior (2017). En su tesis, el Desarrollo y la implementación de un sistema web basado en aspectos para mejorar el seguimiento y mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo de maquinarias de la empresa J.C. ASTILLEROS S.A.C. en la ciudad de Chimbote. El objetivo de este antecedente mejoró el seguimiento y control con respecto al mantenimiento de maquinaria en relación correctivo, predictivo y preventivo. Este trabajo se desarrolló bajo marco metodológico de RUP, el tipo de investigación de estudio fue aplicada, y pre-experimental, con respecto al estudio de la población se tomó en cuenta a 20 operarios de la organización, el tamaño de su muestra fue representado por su misma cantidad de población. Se realizó la recogida de los datos, la técnica fue la encuesta y se consideró como instrumento la encuesta tabulada además de utilizar otra técnica como la observación y como instrumento el cronómetro. Con el funcionamiento del sistema web se logró disminuir el tiempo promedio de registro por mantenimiento de 726.49 seg a un tiempo de 34.49 seg. Respecto a la Nivel de Satisfacción de los Trabajadores, se logró aumentar de un 46.11% de un nivel 36%. Con respecto al indicador de tiempo de generación de reportes, logró reducir el tiempo en el cual se genera un reporte de 736.32 segundos a un tiempo de 726.49

segundos. Con respecto al indicador, tiempo promedio de registro de solicitud de repuestos por Mantenimiento, se logró reducir el tiempo en cual se registra una solicitud de repuestos de un tiempo de 368.65 segundos a un tiempo de 370 segundos, demostró que hubo una mejora de 18.65 segundos. Este antecedente permitió tomar a López como referencia a las dimensiones porque aportó conceptos básicos como del mantenimiento preventivo y correctivo, lo cual ayudó al desarrollo del trabajo de tesis.

LUYO, Steeve (2019) En su tesis: El estudio de investigación describe la implantación de un Sistema web para el proceso de control del mantenimiento de activos tecnológicos para el HOSPITAL SERGIO BERNALES; Este antecedente se desarrolló bajo la metodología de RUP. El autor consideró el trabajo como tipo aplicada y como diseño experimental, consideró el tipo de diseño pre-experimental. Para la población se consideró 120 activos tecnológicos, conformado en 23 fichas de registro en cuatro semanas y para el muestreo se determinó 91 fichas suscitadas en 4 semanas, definido en 23 fichas de registro. El objetivo de este antecedente determinó el flujo del sistema web para el proceso de control de mantenimiento de activos tecnológicos. Mediante el indicador índice de mantenimiento correctivo demostró un incremento de un 51.43% a un 57,14%, lo cual demostró una diferencia de 5.71% en el índice del mantenimiento correctivo. Con respecto al indicador índice de la emergencia demostró una reducción de un 60.48% a un 47.89%, lo cual demostró una disminución del 12,59% en el índice de emergencia. Este antecedente permitió tomar a Luyo, como referencia al tipo de estudio aplicado y diseño, las técnicas e instrumentos, lo cual permitió el desarrollo del trabajo de tesis.

MUÑOZ, Yoshi (2018). En su tesis aplicación informática de control de mantenimiento de los equipos hospitalarios para mejorar el servicio de atención de los asegurados en el hospital de alta complejidad virgen de la puerta. El objetivo principal del desarrollo de este antecedente mejoró la servicialidad de los asegurados, estuvo conformada por 309 equipos por semana, lo cual considero como muestra a 41 solicitudes para el primer indicador. Y para el indicador dos considero 263 registros programados, para el indicador 3 considero 41 equipos reparados. Esta aplicación informática se trabajó bajo la metodología ICONIX. El

autor desarrolló bajo el tipo de estudio experimental de diseño preexperimental en cual realizó un pretest y un posttest a un grupo determinado, y con técnicas e instrumentos aplicados logró reunir los siguientes datos. Para el indicador uno, el tiempo promedio de solicitud de mantenimiento correctivo de los equipos hospitalarios de salud, tuvo una reducción de 738.85 seg, a un tiempo de 367.49 seg, demostró un decremento de un 50.26%., a un 239.96 seg, lo cual demostró un decremento de 49.85%, el indicador tres, tiempo promedio de registro de historia de la reparación de los equipos hospitalarios de salud mostró una reducción de tiempo de 25239.80 seg, a un 20563.24 seg, lo cual demostró un decremento de un 18.53%. Este antecedente aportó a Muñoz los fundamentos básicos sobre el control del mantenimiento, demostró que las aplicaciones si ayudan en el campo, para la explicación del trabajo de tesis.

NIZAMA, Daniel (2018) En su tesis: detalla el desarrollo de un sistema web para el proceso de control de mantenimiento de equipos de ventilación en la empresa INVERSIONES GENERALES TÉCNICAS S.A. El sistema tenía lagunas en sus registros de mantenimiento. El objetivo del antecedente fue determinar el impacto de los procesos de inspección de mantenimiento de los equipos. Por lo tanto, se describieron los aspectos teóricos de los procesos de mantenimiento y las metodologías utilizadas para desarrollar el sistema web se han discutido previamente. El desarrollo del sistema se desarrolló bajo el marco SCRUM. Este estudio se desarrolló bajo el tipo pre-experimental, el cual también el enfoque se consideró de manera cuantitativa. Como población se conformó por 300 registros enfocados en el mantenimiento, y el muestreo se determinó en 169 fallas de mantenimiento, lo cual resumió un total de 20 registros de mantenimiento en 20 días. Lo cual determinó para el primer indicador, tiempo medio entre fallas, mostró una reducción de tiempo de 80.7835% aun 60.3125%. Para el indicador dos, tiempo medio para reparar, demostró una reducción de tiempo de 10.57% a un 8.87%, demostrando así que el desarrollo del sistema, si aportó mejoras de valor en los procesos de control de mantenimiento. Este antecedente permitió considerar a Nizama, referente a los indicadores de mtbf y mttr el cual aportó valor al desarrollo del trabajo de tesis, además de aportar conceptos básicos en las dimensiones de mantenimiento correctivo y preventivo.

REYNA, Sandy (2018). En su tesis, detalla el desarrollo de un sistema web para el proceso de control de mantenimiento de equipos de telecomunicaciones en la tecnología y comercio E.I.R.L. El objetivo de este antecedente fue determinar el impacto del sistema basado en el web enfocado en los procesos de control referente al mantenimiento de telecomunicación. El antecedente se desarrolló bajo la metodología Scrum, lo cual fue más indicada para el desarrollo. El autor para este estudio consideró el tipo de investigación aplicada, el diseño del estudio se consideró experimental, y para el enfoque se consideró cuantitativo. Como población se estableció 370 órdenes de trabajo lo cual se consideró en 20 fichas de registro adquiridos en las horas laborales, el tamaño establecido fue un total de 189 órdenes de trabajo, lo cual las organizó con la técnica fichaje y el instrumento fue la ficha de registro. Se demostró que, para el primer indicador, cumplimiento de órdenes de trabajo incremento de un 40,90 al 78.83% al mismo tiempo para el indicador dos, órdenes de trabajo o tareas pendientes, disminuyó de un 54089% a un 19.22%. El Antecedente permitió considerar a Reyna, referente a los instrumentos usados en tu trabajo de tesis, se ejecutó la recolección y análisis de sus datos (fichaje y la ficha de registro), lo cual dicho aporte es clave para el desarrollo del trabajo de tesis.

SÁNCHEZ, Abdías (2018). En su tesis, detalla el desarrollo de un sistema web para la gestión del proceso de mantenimiento automotriz en la empresa innovadora Car Service S.A.C. El propósito de este estudio fue determinar cómo influye un web enfocado, dirigido a los procesos de mantenimiento automotriz. Se describió el proceso de mantenimiento automotriz y la metodología para desarrollar el sistema web. Para este proyecto de tesis se utilizó el método conocido como RUP. El autor consideró que para este tipo de estudio se reconoció como aplicada y para el diseño se consideró experimental, y el enfoque lo consideró de forma cuantitativo. El autor consideró 658 registros de mantenimiento población, en un grupo de 26 fichas de registro y con respecto a las órdenes de trabajo se consideró 442 órdenes agrupadas en 26 fichas. La muestra se consideró de doscientos cuarenta y tres registros de mantenimiento estratificado en días y doscientas seis órdenes de trabajo estratificado en días, y para finalizar el muestreo se consideró de 26 fichas, en cada indicador. La técnica fue el fichaje, y para el registro de datos como instrumento el autor consideró la ficha de registro. Este trabajo demostró que

aumentó la eficacia del 57,27% al 77,08% y el cumplimiento también del 72,27% al 84,15%. Este antecedente permitió considerar a Sánchez, referente a las técnicas para su recolección de datos e instrumento utilizado, porque nos ayudó a entender cómo aplico los procesos de recolección de datos en su trabajo de tesis, a su vez nos sirvió como el modelo de investigación del tipo de investigación, dicho aporte apoyo al desarrollo de este estudio de trabajo de tesis.

Se consideró los siguientes trabajos realizados en el ámbito internacional:

ABDUL, Halin (2018). En su artículo, augmented reality application for inspection and maintenance procedures in the automotive industry. Este documento revisó las aplicaciones de la Realidad Aumentada (AR) en la industria automotriz, especialmente en el proceso de inspección y mantenimiento. AR fue una parte importante en la industria automotriz y fue uno de los primeros en utilizar la tecnología. La necesidad de acortar el tiempo de producción, mejoró la eficiencia y ahorrar costes permite utilizar tecnología avanzada. Los trabajos relacionados con las aplicaciones de AR para la inspección y el mantenimiento de la industria automotriz se revisan críticamente en este documento. La adopción de AR puede acelerar la resolución de problemas e influir en la calidad de los datos. Este antecedente permitió considerar a Abdul, referente a los modelos de RA que existen en las industrias como aplicativo móvil, como una forma más fácil de acceder a la información deseada, dicho aporte es clave para el desarrollo del trabajo de tesis.

ABÁSALO, José (2017) En su artículo, realidad aumentada, realidad virtual e interacción tangible para la educación: El objetivo de este antecedente fue brindar las herramientas y materiales necesarias a los docentes en el área de educación del grado secundaria, como también al grado de primaria, herramientas como RA para usarlas como soporte en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La línea de investigación y desarrollo, presentó específicamente el desarrollo y evaluó las aplicaciones de realidad virtual, realidad aumentada, lo cual apoyó significativamente los procesos educativos y de aprendizaje. Su objetivo se enfocó en desarrollar los recursos humanos y fortalecer la investigación a través del trabajo cruzado entre instituciones nacionales y extranjeras, lo cual lograron, realizar una encuesta online aplicada a una muestra representativa a los maestros del nivel

primaria y secundaria, sobre él su conocimiento y uso de las tecnologías aplicadas en el aula de clases. Este antecedente permitió considerar a Abasalo, referente a la variable de realidad aumentada, porque brindó conceptos básicos de RA, dicho aporte es clave para el desarrollo del trabajo de tesis.

ALPÍZAR, Yippy, 2018. En su tesis, realidad aumentada en dispositivos móviles para el aprendizaje de la electrónica analógica. El objetivo del antecedente fue proponer un sistema de realidad aumentada para dispositivos móviles, que tenga la capacidad de facilitar el aprendizaje de la EAI. Se identificaron los factores clave involucrados en el desarrollo de aplicaciones de AR móvil y estudiados el estado actual del e-learning y AR. El propósito de esta propuesta fue brindar habilidades y beneficios a quienes mejoran el diseño y desarrollo de aplicaciones, amplían las oportunidades de aprendizaje para EAI y alientan a los estudiantes a practicar e investigar el tema. Este antecedente permitió referenciar a Alpizar, respecto a la variable de realidad aumentada y sus innovaciones que se han realizado con las aplicaciones móviles, dicho aporte es clave para el desarrollo del trabajo de tesis.

ASCHAUER, Andrea (2021). En su artículo, building an Open Source Augmented Reality Remote Assistance Tool for Industry: El objetivo del artículo fue implementar una aplicación de soporte remoto AR de código abierto a partir de componentes de software libre, crear soluciones de mejores prácticas para problemas comunes y una discusión sobre las diferencias específicas del caso de uso en base a un estudio preliminar del usuario. Se tomó como muestra a 30 personas. El software fue desarrollado en base a las opiniones de cuatro accionistas de la industria con diferentes necesidades en el campo del trabajo de mantenimiento. Por lo tanto, se centró en la configurabilidad para proporcionar las herramientas adecuadas para cada caso de uso. La herramienta de soporte remoto desarrollada se comparó con las medidas de soporte tradicionales en un estudio de usuarios. Este documento presenta las lecciones aprendidas de las discusiones de expertos con nuestros socios de la empresa y los resultados del estudio de usuarios. Lo cual su objetivo de evaluación fue obtener datos sobre el potencial del prototipo buscando la diferencia entre las instrucciones que se dan en papel referente al mantenimiento, demostrando así que la RA da un efecto significativamente bueno, positivo en la reducción de errores referente a las

actividades de mantenimiento. Este antecedente permitió considerar a Aschauer, referente a la variable de realidad aumentada porque permitió conocer las aplicaciones en el cual se usan la RA, para el mantenimiento, dicho aporte fue pieza clave en el desarrollo de nuestro trabajo de tesis.

BARRIENTOS, Núñez (2020), en su artículo, realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza superior. El objetivo fue aumentar la motivación de los alumnos, con el fin de elevar sus habilidades con respecto a la materia arquitectura de computadoras, con la ayuda de las herramientas RA. Como parte de su trabajo metodológico, los docentes buscaron nuevos recursos educativos que ayudarán a los estudiantes con sus experiencias de enseñanza y aprendizaje. Como recurso educativo, la realidad aumentada ha despertado un interés real entre los estudiantes. Esta afirmación fue respaldada por una variedad de estudios internacionales que muestran una alta satisfacción para los estudiantes que utilizan esta tecnología y aumentan drásticamente su motivación cuando participan en actividades de formación que utilizan esta tecnología. Se demostró que el uso de la realidad aumentada mejoró la motivación, la colaboración y los escenarios de formación interactivos. Por lo tanto, el propósito de este antecedente fue desarrollar habilidades en asignaturas de arquitectura informática en carreras de ingeniería informática a través de miembros de la facultad que utilizaron la motivación inspiradora de los alumnos para aprender temas enfocados sobre la realidad aumentada. Esta herramienta se aplicó en el segundo año de la materia arquitectura informática, en el proceso actual quedan claramente demostrados en la evaluación de los logros adquiridos por el estímulo y la capacidad de adquisición de habilidades. Este antecedente permitió considerar a Barrientos, por que aporta conceptos básicos de la realidad aumentada y su aplicación educativa en el mantenimiento de computadoras que demostró y afirmó que realmente son útiles.

BECERRA, Martin (2018). En su tesis, integración escalable de realidad aumentada basada en imágenes y rostros aumentación de sistemas basado en el contexto de la industria 4.0. El objetivo de este antecedente fue desarrollar aplicaciones de realidad aumentada en tres ejes. Uno fue crear un modelo de un catálogo mejorado que mostrará visualmente la información agregada mediante la captura de marcadores. Dos, Fue desarrollar aplicaciones basadas en la integración del

reconocimiento facial y de imágenes. Tres, fue determinar la usabilidad con relación a la realidad aumentada, enfocado en mejorar la capacidad de sistemas SCADA para monitorear, controlar y recopilar información en el contexto de la industria 4.0. Fue su prototipo experimental y sus datos que recopiló, lo cuales dieron lugar a una arquitectura integrada de la realidad aumentada, basado en rostros e imágenes. Este antecedente fue probado en 5.000 imágenes, lo que equivale a 1000.000 rostros. Este antecedente permitió considerar a Becerra, por qué permitió entender las aplicaciones de la realidad aumentada en la industria 4.0 y como su escalabilidad es cada día mayor.

CANSECO, Javier (2020). En su tesis, Programación de una aplicación Android para la visualización de modelos 3D en realidad aumentada. El objetivo de este antecedente fue presentar la realidad aumentada y su aplicación. El primer paso fue realizar un estudio del uso de la tecnología RA. Dos enseñar y descargar software que es usado para la realidad aumentada y probar dichas herramientas con sus ordenadores y portátiles. Tercero, fue realizar un tutorial de programación de aplicaciones de realidad aumentada. Este antecedente logró profundizar y enseñar no solo la creación de imágenes 3D, también se aprendió a crear aplicaciones en Android. Este antecedente permitió considerar a Canseco, respecto a la variable realidad aumentada, porque aportó conceptos básicos de RA y la finalidad de crear aplicaciones con realidad aumentada.

CERUTI, Alessandro (2018). En su artículo, maintenance in aeronautics in an Industry 4.0 context: The role of Augmented Reality and Additive Manufacturing. El objetivo fue demostrar que la realidad aumentada y fabricación aditiva fueron herramientas viables en el mantenimiento de la aviación. Este artículo abordó ampliamente el programa de la industria 4.0, lo cual afectó de manera positiva al mantenimiento en el sector de aviación, para este trabajo se seleccionó las prácticas de la industria 4.0, las más adecuadas para mantenimiento aeronáutico. Se concluye que la integración de las tecnologías de la industria 4.0 en el mantenimiento proporcionan una mejor manera de llevar a cabo las operaciones del mantenimiento. Este antecedente permitió considerar a Ceruti, respecto a la variable realidad aumentada y mantenimiento, lo cual fue pieza clave para entender

las aplicaciones de la realidad aumentada en el mantenimiento, lo cual fue pieza clave para el desarrollo del trabajo de tesis.

ESCHEN, Henrik (2018). En su artículo *augmented reality and virtual reality for aviation inspection and maintenance procedures*. Este antecedente propuso un indicador de rendimiento para la aplicación en dispositivos móviles con AR. Esta herramienta permitió un estudio de factibilidad más no una estimación. El documento simplificó el uso de las tecnologías adecuadas para cada caso en específico y se aplicó en cuatro casos de uso diferente, referente a la inspección y el mantenimiento en la industria de la aviación, apoyando a la verificación de los potenciales de RM y la idoneidad de una determinada tecnología. Este antecedente permitió considerar a Eschen, referente a la variable de la realidad aumentada y el mantenimiento aplicado en las inspecciones del mantenimiento, por que permitió conocer su uso aplicado, lo cual fue pieza clave para el desarrollo del trabajo de tesis.

FLORES, María (2019). En su maestría, diseñó una actividad con realidad aumentada para la asignatura de tecnología de 3º de educación secundaria obligatoria (ESO). El objetivo de este antecedente fue desarrollar un método alternativo de enseñanza que siga en la materia de tecnología, se propuso trabajar con RA, teniendo como herramienta eficaz para elevar la motivación de los participantes. El objetivo final para este trabajo considero diseñar un nuevo plan de trabajo, permitió un aprendizaje más significativo. Es una herramienta eficaz para realizar investigaciones sobre el desarrollo del conocimiento al final de la vida relacionado con el campo de la tecnología de ESO mejoró la comprensión del contenido de los principios y motivó a los estudiantes a abordar desafíos técnicos. La evaluación del desarrollo en España, identifica problemas de actualidad que dificultan la profundización de la realidad educativa y sienta las bases para la realización de ESO de terceros a través de proyectos en diversas organizaciones colaborativas. Se realizó la creación de servicios de realidad aumentada y puede verse como un producto que se puede replicar en múltiples niveles y contenido. Este antecedente permitió considerar a Flores, respecto a la variable de realidad aumentada aportó conceptos básicos sobre el desarrollo y el uso de la realidad

aumentada en su aplicación, dicho aporte ayudó en el desarrollo del trabajo de tesis.

GONZÁLEZ, Santiago, 2020. En su tesis, plataformas de realidad aumentada y realidad virtual para la formación y la práctica médica. El objetivo de este antecedente fue proporcionar herramientas para las prácticas de los médicos enfocadas en realidad aumentada y realidad virtual. Este antecedente investigó la aplicación de técnicas completas mejoradas en el campo médico a nivel de educación y práctica médica. Esta investigación se centra en las implementaciones de software además de analizar los resultados obtenidos al analizar el sistema existente y evaluarlo. El enriquecimiento es una técnica que permitió agregar objetos virtuales a la realidad, lo cual, con la ayuda de las gafas y el dispositivo móvil, se puede ver todo lo que rodea. Este documento demostró que la realidad aumentada permitió añadir objetos virtuales mostrados hacia la realidad. En conclusión, esta tesis demostró que se puede desarrollar tanto en la RA y RV, lo cual aportaron ventajas en la capacitación médica. Este antecedente permitió considerar a Gonzales, respecto a la variable de realidad aumentada, porque aportó conocimientos de RA, dicho aporte apoyo en el desarrollo de mi trabajo de tesis.

GUIZA, Sergio (2019) En su tesis: Aplicación de realidad aumentada para la enseñanza de los circuitos eléctricos básicos. El objetivo de este antecedente fue implementar una aplicación móvil en tiempo real y mejorar el control de computadoras personales en el departamento de telecomunicaciones de la Universidad Autónoma Dos Andes, este trabajo se desarrolló bajo la metodología de waterfall. La forma en que se entregó esta solución se determinó después de la recopilación de datos. La realidad virtual fue una nueva herramienta de interacción del usuario que combinó con las perfecciones del mundo real. Por tanto, las aplicaciones de realidad virtual se consideraron herramientas. Publicidad, educación, desarrollo de aplicaciones y otros campos. Se utilizó herramientas avanzadas como Unity, Vuforia SDK y lenguajes para implementar aplicaciones de realidad virtual Augarfafa. El desarrollo de una aplicación móvil virtual rica, contribuyó a mejorar el rendimiento docente y brindó una nueva experiencia al público lo cual mejoró el realismo de la señalización y seguridad sobre la máquina.

Este antecedente permitió considerar a Guiza, respecto a la variable de realidad aumentada y mantenimiento el cual aportó conocimientos y guías del desarrollo de la aplicación de RA, ayudó al desarrollo del trabajo de tesis.

HAVARD, Vincent (2021). En su artículo, A comparative case study of Augmented Reality (AR) and electronically documented maintenance manuals. El objetivo fue comprobar si la realidad aumentada permite al operador ser más eficaz y calificado en relación a la hora de realizar las actividades de una tarea de mantenimiento compleja. Este trabajo desarrolló una metodología para comparar las instrucciones del mantenimiento complejas basados en AR. Sus resultados mostraron que la duración de una consulta de la tableta AR fue más rápido de un 34% que en una tableta de PDF. Este trabajo realizó una encuesta en base al mantenimiento para evaluar las habilidades del operador antes de realizar un estudio. Los resultados de un video mostraron que el 19.4% de nivel principiante posaron en con la tableta AR. Para los operadores avanzados el tiempo perdido es solo de 12.1%, lo que demostró que pocas veces recurrían a un texto. Este antecedente permitió considerar a Harvard en la variable realidad aumentada y mantenimiento porque mostró que el mantenimiento con RA es 41% más rápido que los operadores de la competencia, dicho aporte es esencial para el desarrollo del trabajo de tesis.

HURTADO, Elmer (2019). En su artículo, Implementar una aplicación móvil de realidad aumentada, para mejorar el mantenimiento de las computadoras personales en el departamento de telemática de la universidad REGIONAL AUTÓNOMA DE LOS ANDES. Este objetivo de este antecedente fue implementar una aplicación móvil de realidad aumentada, lo cual mejoró el mantenimiento de las computadoras personales. En este estudio resaltó la relevancia de la realidad aumentada en el mantenimiento de computadoras, mostrando la información necesaria, lo cual permitió la realización de tareas. Su población fue todos los involucrados en el problema (un coordinador, cinco personales). Se aplicó una encuesta sobre el mantenimiento lo cual, dieron respuestas alternativas de un SÍ de 8 individuos, lo cual demostró un resultado de 80%, y con respecto a las respuestas alternativas del NO en base a 8 individuos, dando un porcentaje de 20%, los resultados demostraron que la realidad aumentada si ayudo en un 80% en el mantenimiento de computadoras. Este antecedente permitió considerar a

Hurtado, referente a la variable mantenimiento por que aportó conocimientos sobre como el mantenimiento basado en RA mejoró significativamente el mantenimiento de computadoras.

Konstantinidis, Fotios (2020). Un asistente móvil de mantenimiento de realidad aumentada para procedimientos de reparación de vía rápida en el contexto de la industria 4.0. Este antecedente presentó una aposición de las herramientas que se explotaron en la metodología de realidad aumentada. Las herramientas que se utilizó fueron: Software modelado de 3D, Autodesk inventor, Vuforia SDK, Unity. Este trabajo desarrolló una Asistente MARMA, lo cual permitió al usuario navegar a través de una computadora de mano. El proceso experimental se puso a prueba en un caso realista a través de un compresor, que proporcionó directamente el fabricante. La participación de 20 expertos permitió que se evaluará el nivel de madurez y el uso de la aplicación en la industria. Lo cual la app MARMA logró reducir el tiempo medio entre reparaciones en un 30% en comparación con el procedimiento basado en papel y los digitales. Este antecedente permitió considerar a Konstantinidis, referente a la variable realidad aumentada, mantenimiento correctivo, porque aportó conocimientos de como RA sí mostró una mejora en el mantenimiento de la industria 4.0.

LAVRENTIEVA, Olena (2020). En su artículo, how to use mobile applications with augmented reality in the professional review process for students of the transportation industry. El objetivo de este antecedente fue presentar la metodología del uso de aplicaciones móviles con realidad aumentada enfocado con relación al proceso de preparación vocacional de los estudiantes de la industria de transporte. Este documento mostró cómo los estudiantes, a través de equipos móviles y software de RA, adquirieron conocimientos profesionales en el campo del diseño en ingeniería mecánica y automotriz, marketing y publicidad, mantenimiento y operación. La metodología se determinó en una serie de tareas para el entrenamiento basado en aplicaciones móviles y realidad aumentada. La población se constituyó por los estudiantes de la industria de transporte de la universidad Pedagógica Estatal. Lo cual demostró que la calidad de conocimiento referente a las materias aumentó en un 15%. Este antecedente permitió tomar como referencia

a Lavrentieva, porque demostró conceptos básicos sobre cómo la realidad aumentada y su uso con las aplicaciones móviles, en las diferentes áreas

LOIZEAU, Quentin (2021). En su artículo, *Methodology for the Field Evaluation of the Impact of Augmented Reality Tools for Maintenance Workers in the Aeronautic Industry*. El objetivo de este antecedente fue generalizar los resultados a todo el proceso de mantenimiento de la industria aeronáutica, con el fin de predecir el impacto de AR para las actividades. Esta metodología presentó un método para la implementación de herramientas AR, dirigido a los trabajadores del taller de mantenimiento, lograron experimentar en casos reales y observar el impacto de RA. Este antecedente demostró un ahorro de tiempo del 9% y con respecto al tiempo se demostró un ahorro total de tiempo de un 2%. Este antecedente permitió considerar a Loizeau, referente a la variable realidad aumentada en el mantenimiento, aportó criterios básicos sobre la aplicación de la RA en el mantenimiento, dicho aporte apoyó en el desarrollo del trabajo de tesis.

MAKHATAEVA, Zhanat (2020) En su artículo: *Augmented reality in robotics: a review*. El objetivo de este antecedente fue proporcionar una visión general, más amplia de la investigación enfocado en la realidad aumentada, en el área de robótica durante 5 años. Para la evaluación se consideró la herramienta (gafas, Microsoft HoloLens MR, permitió la visualización aumentada). Este trabajo fue aplicado en 5 individuos, demostró que el tiempo de control y error de la apertura de la cámara se redujo a 5 segundos lo cual representó un 20%. También demostró una reducción de los comandos ingresados para la activación de la tarea, también demostró lo cual significó una reducción del 50%. Este antecedente permitió considerar a Makhataeva, referente a la variable realidad aumentada y su uso en la robótica, además aportó conocimientos básicos sobre cómo aplicarlo en las demás áreas, dicho aporte es clave para el desarrollo del trabajo de tesis.

MARTINETTI, Alberto (2016) En su artículo: *Modeling of future conservative activities: Consideration of the application of augmented reality through problems and opportunities*. El objetivo de este antecedente fue modelar herramientas en 3D, para facilitar y ahorrar tiempo durante las operaciones, las cuales se mostraron a los usuarios, con el fin de lograr nuevos objetivos y mejores resultados con el uso de realidad aumentada. Este trabajo se desarrolló bajo las necesidades que

surgieron en los usuarios que se dedican al mantenimiento, los cuales el 45% de un turno, tardaban mucho en encontrar y leer procedimientos instructivos para las tareas laborales. Este antecedente permitió considerar a Martinetti, referente a la variable realidad aumentada, porque permitió entender el uso de los modelos aumentados, lo cual se conoce como modelos 3D, en el uso del mantenimiento, como una nueva forma de realizar las tareas, dicho aporte es clave para el desarrollo del trabajo de tesis.

MORENA, Mayra (2016) En su tesis: Análisis, diseño y desarrollo de una aplicación informática, que utiliza realidad aumentada para dispositivos móviles Android utilizando un motor gráfico, para la carrera de ingeniería de sistemas de la universidad politécnica salesiana. El objetivo del antecedente es implementar aplicaciones móviles utilizando realidad aumentada con el fin de mejorar el mantenimiento de computadoras personales en la Universidad Regional Andina Autonomaderos. Se desarrolló bajo la metodología scrum. Este antecedente realizó una encuesta, lo cual lo determinó en siete preguntas y demostró que el porcentaje de satisfacción de 93.75%. Esta alternativa determinó mediante entrevistas y revisiones de documentos después del proceso de recopilación de información, que el desarrollo de aplicaciones móviles de realidad aumentada, localización de realidad aumentada basada en marcadores, brindó al público en general nuevas experiencias y ayuda a mejorar el trabajo y la educación. Este antecedente permitió considerar a Morena, referente a la variable realidad aumentada enfocado en el desarrollo de una aplicación, lo cual demostró cómo se desarrolló dicho proyecto, lo cual fue pieza importante para el desarrollo del trabajo de tesis.

MOURTZIS, Dimitris (2018) En su artículo: Augmented Reality based Visualization of CAM Instructions towards Industry 4.0 paradigm: a CNC Bending Machine case study. El objetivo de este antecedente fue presentar una aplicación móvil, la cual visualiza las instrucciones de fábrica asistida por computadora (CAM) para procesos de plegado usando realidad aumentada. Esta aplicación se basó en la automatización de las instrucciones de la plegadora en AR en base a la calidad de CAM. Este artículo realizó los métodos de automatización en la creación de instrucciones, lo cual se proyectó en zonas de seguridad existentes. La aplicación se probó con nuevas pantallas montadas en la cabeza (holoLens), lo cual permitió

evaluar las ganancias actuales que puedo ofrecer este enfoque. Este antecedente permitió considerar a Mourtzis, referente a la variable realidad aumentada, porque mostró cómo nos ayuda a la automatización de procesos a través de una visualización aumentada, dicho aporte es clave para el desarrollo del trabajo de tesis.

ORTEGA, Yelenie (2019) En su tesis: Aplicación móvil de realidad aumentada para el mantenimiento de equipo de cómputo. El objetivo del antecedente fue desarrollar una aplicación móvil con realidad aumentada para el mantenimiento preventivo y correctivo de dispositivos. La aplicación utiliza herramientas de realidad enfocadas a animar el ensamblaje de componentes principales en una placa, utilizando un modelo 3D y muestra las instrucciones que se muestran a medida que la cámara del dispositivo busca los componentes. Se desarrolló en Unity usando el Vuforia SDK (Software Development Kit) e implementa la realidad aumentada sin marcas de impresión. El modelo 3D se creó con la ayuda de Autodesk y la aplicación fue aplicada y probada con la ayuda de 30 estudiantes que se sometieron a una encuesta para evaluar su desempeño después de la última prueba. Para la recolección utilizó la escala de Likert y 4 de carácter dicotómico, de los cuales participaron 20 hombres y 10 mujeres. Los resultados de satisfacción del usuario con respecto a los datos a la usabilidad en la figura uno, 20 personas firmaron una excelencia positiva, y en la figura dos, respecto a usabilidad 16 personas respondieron excelente, en la tercera figura respecto a la usabilidad 24 usuarios respondieron excelente y en la figura cuarto 23 personas respondieron excelente. Este antecedente permitió considerar a Ortega, respecto a la variable mantenimiento y realidad aumentada, porque aportó conocimiento sobre el desarrollo y la creación de la aplicación con realidad aumentada, dicho aporte es clave para el desarrollo del trabajo de tesis.

BOTTANI, Eleonora (2019). En su artículo: Augmented reality technology in the manufacturing industry: A review of the last decade. El objetivo de este antecedente fue llevar a cabo un análisis de la literatura del estado actual de la tecnología AR y destacar sus beneficios clave dentro de la industria. Se realizaron varias consultas de búsqueda en tres bases de datos científicas y condujo a la identificación de 174 estudios publicados desde 2006 hasta principios de 2017 y se centró en la RA en entornos industriales. Se analizó toda la muestra de artículos mediante descriptivas

estadísticas sobre el año de publicación y el origen geográfico del estudio. Los artículos de revisión y documentos conceptuales fueron examinados individualmente, los documentos de solicitud y los documentos técnicos en su lugar fueron analizados, clasificar las palabras clave del estudio, lo que llevó a la identificación de los principales temas explorados y a su nivel de difusión en la comunidad científica. Este antecedente permitió considerar a Bottani, referente a la realidad aumentada, porque nos aportó conocimientos básicos sobre la realidad aumentada dentro de la industria 4.0, lo cual dicho aporte, ayudó en el desarrollo del trabajo de tesis.

THIEDE, Sebastián (2021). En su artículo, cómo la realidad aumentada se convierte en una herramienta de mantenimiento ferroviario: perspectiva del operador 4.0. En las últimas décadas, se han lanzado varias iniciativas y enfoques para apoyar el proceso de mantenimiento ferroviario en la aplicación de los principios de la Industria 4.0. Las tecnologías de mantenimiento del contexto, como las superposiciones de realidad aumentada (AR), incorporaron información virtual en objetos físicos que mejoró la toma de decisiones y la acción. Se trabajó en un entorno dinámico que requiere una gran adaptabilidad y experiencia. Se consideró que los comerciantes deben confiar en la información personal relacionada con sus conocimientos y experiencia. Se necesitan herramientas y enfoques de RA que combinen metodologías complejas con altos requisitos de usabilidad. El desarrollo de estas herramientas de RA puede beneficiarse de un enfoque estructurado. Por lo tanto, la objetividad de este artículo estudiado es proponer y expresar un marco arquitectónico adaptativo que tiene como objetivo formar y estructurar procesos que brinden apoyo personalizado a los operadores en el uso de herramientas de RA. Los casos de estudio se aplicaron en el entorno visual de la industria ferroviaria. Resulta que este marco asegura que los sistemas AR auto explicativos puedan recopilar el conocimiento del operador, ayudar a los operadores en el trabajo de mantenimiento, realizar análisis de fallas, proporcionó estrategias de resolución de problemas y mejoró las habilidades de estudio. Este estudio contribuyó a la necesidad de un enfoque centrado en el ser humano para adaptar con éxito las herramientas de tecnología de RA a la industria ferroviaria.

VERDE, Sebastiano (2020) Advanced assisted maintenance based on augmented reality and 5g networks. El objetivo de este antecedente fue presentar una configuración completa para una intervención de mantenimiento de asistencia remota, basado en redes 5G y probada en una estación de transceptor base de VODAFONE dentro del programa VODAFONE 5G. Este artículo demostró que mejoró la seguridad de los técnicos mediante una pantalla AR, el cual fue acompañado con una cámara térmica y un sensor de profundidad para posibles colisiones con superficies calientes y objetos peligrosos. Este antecedente permitió considerar a Verde, referente a la variable realidad aumentada y el uso bajo el mantenimiento, porque aportan conocimientos básicos para el desarrollo del trabajo de tesis.

WEI, Wang (2020) En su artículo: Augmented Reality in Maintenance Training for Military Equipment. El objetivo de este antecedente fue presentar la situación actual de mantenimiento de realidad aumentada, además se ilustró la estructura de un sistema, el cual analiza las tecnologías clave del mantenimiento de realidad aumentada. Este documento identificó las aplicaciones que se usaron para el mantenimiento de equipos militares, Akrvika, lo cual se enfocó en desarrollar un sistema que ayudará significativamente al mantenimiento guiado por computadora de equipos mecánicos que usaron AR. Starmate, una aplicación para el mantenimiento de motores, su objetivo fue mejorar el efecto del mantenimiento del equipo y la capacitación del personal que estuvo involucrado. Armar, tiene como objetivo ayudar en el mantenimiento de torretas de vehículos blindados de transporte. El artículo demostró que las aplicaciones o asistentes de AR, que hubo una mejora en la puntuación de la prueba de un 25% y el rendimiento de la actividades o tareas en un 30%. Este antecedente permitió considerar a Wei, referente a la variable realidad aumentada y mantenimiento, porque permitió conocer su aplicación y mejora en los procesos de mantenimiento, dicho aporte es pieza clave para el desarrollo del trabajo de tesis.

Realidad Aumentada o Realidad Aumentada Espacial o SAR, consiste en que los elementos virtuales que complementan a los objetos en el mundo real no están limitados a un usuario en concreto y por lo tanto no se muestran en unas gafas o en un dispositivo independiente, sino que están disponibles para todo el mundo que

acceda al entorno real que dispone de capacidades de Realidad Aumentada. Por lo que podemos definir que la realidad aumentada es la unión de objetos visuales reales y virtuales que se logra interactuar entre sí (Navarro, 2018, p.31-39).

Additional Information que se adquiere a través del método de la observación, y es captada con un dispositivo que cuenta con una cámara en el cual ya tenga el software específicamente instalado. Additional Information se refiere a la traducción de información en diferentes formatos (Blázquez, 2017, p.72).

Realidad aumentada geolocalizada: Se identifica mediante activadores(triggers) de datos conocidos como sensores que muestra la ubicación de un equipo móvil. GPS: Identifica la posición del equipo mostrando coordenadas específicas, Brújula: se muestra la orientación donde el dispositivo enfocará la cámara, Acelerómetro: se determina el ángulo correcto al momento del uso (Blázquez, 2017 p.38).

Realidad aumentada en base a marcadores, es un tipo de disparador de información en el mundo de la augmented reality y se pueden agrupar en tres grupos. A) Códigos QR, representación se componen geométricas en blanco y negro contienen información en un formato de tipo URL, VCard, texto, wifi, geolocalización, email, PDF, imágenes, SMS, social media, MP3 APP stores, celulares e eventos, B) Markerless NFT, información triggers representadas en imágenes u objetos reales. C) Marcadores, representadas en formas geométricas en blanco y negro de apariencia cuadrado, también pueden representarse en siglas o imágenes simples (Blázquez, 2017, p.38).

Se utilizó la técnica basada en marcadores, la cámara del dispositivo procesa todas las imágenes capturadas en tiempo real y muestra el contenido virtual cuando la cámara detecta un marcador, por ejemplo, una imagen, rasgos característicos del objeto o un código QR. Por otro lado, el uso de la técnica basada en marcadores permitió soluciones de navegación independientes de la información geográfica (Quandt, 2017, p.4).

Mantenimiento de equipos, está compuesto de técnicas que se aplicó a cualquier dispositivo para obtener un buen funcionamiento donde estas técnicas pueden ser parte de un mantenimiento preventivo y correctivo (Oliva, 2019, p.310).

Mantenimiento preventivo, se compone de técnicas que aplicó a cualquier equipo informático (computadoras) para aumentar la disponibilidad (vida útil) y el buen funcionamiento. (Oliva, 2019, p.310).

Mantenimiento correctivo, es aquel que soluciona los problemas que se hayan podido dar en el equipo durante su uso. Debemos conocer las herramientas con las hay que trabajar y se debe conocer a la perfección como desmontar cualquier dispositivo. (Oliva, 2019, p.317).

Indicadores del mantenimiento de computadoras, MTBF, Mean time between failures, este número indica el tiempo aproximado que una máquina u equipo informático funciona sin errores. MTTR (Average time to repair), este hace referencia al tiempo aproximado en el cual el equipo está ausentado cuando ingresa en el proceso de reparación (Socconini, 2019, p.202).

Problema general, las preguntas de investigación deben ser generalizadas, pero formuladas de manera claramente definida, y en el caso del problema en cuestión, el segundo problema debe caracterizar y especificar específicamente las características del sujeto. Es generalizable, es decir, se deriva de un problema y también se denomina problema 2-céntrico o más específico (Ñaupas, 2018, p.214).

Objetivo general, se clasifican en dos: objetivos generales y objetivos específicos. Los objetivos generales representan el resultado final logrado a mediano plazo, mientras que los objetivos específicos representan las acciones que tienen que tomarse para cumplir un objetivo común en el corto plazo. El objetivo general es tener las siguientes propiedades: R: Es cualitativo siempre que represente una situación general y global, no una escala o actividad específica. B: Está hecho porque incorpora un objetivo específico. C: La terminal representa la realización final solo a mediano plazo (Ñaupas, 2018, p.217-218)

Objetivo general y específicos (forma de redactar): Para redactar los objetivos se debe tener en cuenta que se usan verbos infinitivos. Así mismo los verbos específicos se redactan haciendo referencia a acciones inmediatas (tareas inmediatas) como: analizar, evaluar, identificar, examinar, comprobar, etc. Además, deben guardar relación y coherencia entre el objetivo general y específico y la problemática (Ñaupas, 2018, p.219).

Alcance o Nivel de investigación explicativa; Hace referencia a la relación causa y efecto. Así mismo también se caracteriza por trabajar con hipótesis, donde se explica el efecto de una variable sobre otra variable (Ñaupas, 2018, p.147).

La técnica fichaje es una técnica valiosa de estudio y en la investigación, enfocada en la recopilación de datos e información, e incluso recopila observaciones de campo (Ñaupas, 2018, p.311).

Ficha de registro, es una papeleta blanco de diferentes tamaños que servirá para registrar los datos para que se puedan utilizar como información. (Ñaupas, 2018, p.312).

Escala de medición de razón, es el nivel de rango más alto de la medición, que posee las características de todas las escalas existentes. Esta escala tiene siempre presente al cero como base absoluta. Puesto que existe un cero absoluto, todas las operaciones aritméticas sin excepción alguna son posibles, incluyendo la multiplicación y la división. (Ñaupas, 2018, p.330).

Hipótesis. Es un enunciado, proposición que los investigadores formularon como una respuesta. Es una respuesta a un problema de investigación que debe ponerse a prueba determinando su validez (Sánchez, 2018, p.74).

Hipótesis: Representadas como proposiciones, afirmaciones que buscan ser la respuesta a una cuestión (Ñaupas, 2018, p.175).

Método hipotético deductivo; el autor nos indica que a través de este método se puede obtener información científica, haciendo uso de técnicas lógicas deductivos, a través de los métodos de observación y también con la creación de hipótesis, con la finalidad de explicar el fenómeno de dicho estudio (Sánchez, 2022, p1).

El efecto no es más que en general nada, que la causa no determine o contenga. Así mismo inversamente, en otras palabras, la causa es producto de un efecto. En efecto, en el mismo se halla la causa. Cuando una de ellas ya deja de existir ya no se considera efecto, que hace referencia a una realidad distinta (Castro, 2015, p.165).

Enfoque cuantitativo, caracterizada así por qué emplea methods and techniques cuantitativas, cabe resaltar que esta va en relación con la medición de unidad de

análisis. Además, como característica este enfoque utilizó la recolección de análisis dando respuesta a las incógnitas, así como también probar hipótesis (Ñaupas, 2018, p.140).

Enfoque Cualitativo, este enfoque se caracteriza por mostrar atributos, caracteres de propiedad no cuantificables, que se basa en explicar o describir el comportamiento de una agrupación (social group) o del ser humano (Ñaupas, 2018, p.140).

Este tipo de investigación no persigue un objetivo en específico, su fin esencial es descubrir nuevos conocimientos. Este tipo de investigación es el cimiento de la ciencia aplicada (Ñaupas, 2018, p.133).

Las apps móviles interactuaron con el usuario realizando el uso del área del almacenamiento del artefacto, integrándose en el hardware. Se mencionó, como ejemplo: un aplicativo móvil que ayude a desplazarnos por una población y realice la geolocalización del grupo en conjunto de los mapas del dispositivo. (Luna, 2016, p.45).

Base de datos, se define como una ingesta de datos organizados o no. En esta clase de base de datos, el pilar fundamental no es la estructuración de los datos, sino la entrada, desempeño y gestión de dichos y los algoritmos que lo permiten. Esta clase de base de datos, en las que es imposible estructurar la información por su tamaño tan excesivamente enorme, se conoce actualmente como resoluciones Big Data (Postigo, 2021, p.3).

Metodología Mobile-D Esta metodología está diseñada especialmente para organizaciones pequeñas, ya que nos facilita tiempos cortos en el desarrollo, maximizando costos de producción (Muñoz, 2020, p.9).

Metodología XP, es un grupo de inicios de desarrollo descrito suele tener presencia ante metodologías clásicas gracias a su relación con el comprador sus primordiales ocupaciones que lo conforman son planificación, diseño, implementación y pruebas (Jiménez, 2021, p.24).

Vuforia, usa algoritmos de visión de computadora para reconocer y rastrear objetos 3D, que Vuforia llama objetivos, incluyendo figuras e imágenes con modelos 3D.

Se pueden entender como códigos de barras fuerte en dos dimensiones, las aplicaciones para UWP se ejecutaron en una superficie, este software trabaja con detección de planos de tierra. Vuforia es experto en el desarrollo de apps de realidad mixta en las que el contenido de contenido digital debe conectarse con objetos reales (Borycki, 2019, p.161).

Unity, un motor de videojuegos es un grupo de herramientas que nos facilitan el cálculo de maneras geométricas y comportamiento físicos que se aplican en los videojuegos nos posibilita tenerlo en varios archivos 3D como 3ds, Cinema 4D, Blender, además montar formatos de tipo visual y sonoro, después podría ser optimizado por Unity. (Lidon, 2019, p.5).

Blender 3D, es un programa de infografía 3D con herramientas para modelar y animar objetos y personajes y crear escenas de fondo. Las escenas se pueden convertir en imágenes fijas. Las secuencias animadas se pueden utilizar para la producción de videos. Los modelos y las escenas se mejoran con colores y texturas que producen brillantes efectos realistas. (Blain, 2021, p.1).

PHP corresponde a Hypertext Preprocessor, hablamos de un lenguaje interpretado de elevado grado que tenemos la posibilidad de hallar embebido en HTML y es ejecutado por un servidor. (Peña, 2018, p.29).

Pera este tipo de proyecto se utilizó el C# Es un lenguaje orientado a objetos la cual permitirá crear clases que puedan ser reutilizadas donde forma parte de los conjuntos de herramientas ofrecidas en la plataforma .NET Visual Studio. (Arias, 2022, p.2).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación científica fue aplicada por que busco respuestas a interrogantes específicas que aporten o contribuyan a la humanidad, en conclusión, se buscó una respuesta clara, definitiva y concreta. La investigación aplicada se enfocó en el hallazgo o búsqueda de la respuesta a un problema en definitivo. Generalmente se tomó como referencia las investigaciones básicas, puras o fundamentales (Serrano, 2020, p.39).

El Diseño de la investigación para este trabajo de tesis fue experimental, es el nivel más complejo de la indagación científica, y a sus métodos indican que es más exacto para recoger datos de información y confirmar la hipótesis, sus técnicas se centran en la matemática, estadística y la lógica (Ñaupás, 2018, p.353-354).

De tipo preexperimental, porque hace referencia a la agrupación específicamente de los experimentos puros, donde se realizó un control mínimo pre-test y post-test que es esencial para contrastar las mediciones de presencia y ausencia. La representación es la siguiente (Ñaupás, 2018, p.360).

Tabla 1. Representación de Diseño experimental con un solo grupo

G	O.1	X	O.2
---	-----	---	-----

Fuente: elaboración propia.

G: Grupo experimental, mostró que se utilizó en esta investigación unas pruebas antes (pre-test) para después volver aplicar otra (post-test) en el primer indicador Tiempo medio entre fallas y para el segundo indicador Tiempo medio entre reparaciones.

Equipo al cual se evaluó, con la finalidad de analizar el comportamiento del mantenimiento de computadoras, para conocer el: Tiempo medio entre fallas del Mantenimiento Preventivo (MTBF) y Tiempo medio entre reparaciones del Mantenimiento Correctivo (MTTR).

X: Variable independiente: Fue implementación de “Realidad aumentada con aplicativo móvil, para el mantenimiento de computadoras en el grupo de estudio”

O1: Antes, hace referencia al grupo experimental lo cual se aplicó antes de la implementación de Realidad aumentada con aplicativo móvil, para el mantenimiento de computadoras en el grupo de estudio” (Primera prueba, lo cual fue comparada con la prueba final), pre-test.

O2: Después, hace referencia al grupo experimental lo cual se aplicó después de la implementación de “Realidad aumentada con aplicativo móvil”, para el mantenimiento de computadoras en el grupo de estudio” (segunda prueba, lo cual fue comparada con la prueba anterior), post-test.

3.2. Variables y operacionalización

Variable dependiente: Mantenimiento de computadoras, es el grupo de técnicas que se aplica a cualquier dispositivo para obtener un buen funcionamiento donde estas técnicas pueden ser parte de un mantenimiento preventivo y correctivo. (Oliva, 2019, p.310).

Dimensión 1: Mantenimiento preventivo, se compone de técnicas que aplica a cualquier equipo informático (computadoras) para aumentar la disponibilidad (vida útil) y el buen funcionamiento, (Oliva, 2019, p.310).

Dimensión 2: Mantenimiento correctivo, soluciona los problemas que se hayan podido dar en el equipo durante su uso. Debemos conocer las herramientas con las hay que trabajar y se debe conocer a la perfección como desmontar cualquier dispositivo, (Oliva, 2019, p.317).

Indicador 1: Tiempo medio entre fallas, este número indica el tiempo aproximado que una máquina u equipo informático funciona sin errores, (Socconini, 2019, p.202).

Indicador 2: Tiempo medio entre reparaciones, hace referencia el tiempo aproximado en el cual el equipo está ausentado cuando ingresa en el proceso de reparación (Socconini, 2019, p.202).

3.3. Población, muestra y muestreo

La población, está compuesto por un determinado conjunto de elementos e individuos, (Personas, Objetos, Conglomerados), que se pueden observar y medir según sus características (Ñaupas, 2018 p.334).

Se tomó como población a 20 computadoras del área de reparaciones de equipos informáticos de la empresa MOBILENET SOLUTIONS S.R.L. Para el primer indicador mtbf, se consideró una población de 20 computadoras durante 20 días, lo cual luego fue agrupada en una ficha de 20 registros. Para el segundo indicador mtr, se consideró la misma población de 20 computadoras durante 20 días, lo cual luego fue agrupada en una ficha de 20 registros.

La muestra, el autor considera que es una parte de la población con ciertas peculiaridades necesarias y definidas para su investigación, considerando que se tiene que controlar el volumen y selección de la muestra (Ñaupas, 2018, p.334).

La investigación no realizó el cálculo de tamaño muestra, puesto que la población fue pequeña, en este caso la población es igual a la muestra.

Muestreo: Conjunto de procedimientos u operaciones que permitieron realizar la selección de las unidades a estudiar, para obtener una muestra (Ñaupas, 2018, p.336).

El estudio no utilizó el método de muestreo.

3.4. Técnicas, instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica: La ficha es una técnica valiosa de estudio y en la investigación, enfocada a reunir datos, e incluso recopila observaciones de campo (Ñaupas, 2018, p.311).

Se utilizó como técnica el fichaje, permitiendo recolectar información necesaria para la investigación.

Instrumento: La ficha de registro sirve para anotarlos datos de revistas, libros y documentos manuscritos entre otros más (Ñaupas, 2018, p.312).

Se empleó la ficha de registro, permitiendo registrar los datos esperados, en el cual se consideró el registro de 20 computadoras durante 20 días por cada indicador, el cual luego se agruparon en una ficha de 20 registros, para cada indicador.

Validez: Es la precisión con la cual el instrumento comprueba o evalúa lo que pretende medir, la eficacia, precisión o exactitud de un instrumento para detallar lo que normalmente le interesa medir (Ñaupas, 2018, p.276).

Validez de contenido: Determina el nivel de como un instrumento muestra el dominio de un tema determinado (Ñaupas, 2018, p.276).

El instrumento se validó a través de la validez de contenido por el medio de juicio experto, que está conformado por profesionales de la materia de ingeniería de sistemas y metodólogos. El trabajo de tesis no aplicará la confiabilidad porque se está utilizando la ficha de registro como recolección de datos.

Tabla 2. *Relación de Validadores*

Apellido y Nombres	Grado Académico	Juicio
Mg. Montoya Negrillo Dany José	Magister	Aplicable
Mg. Bravo Baldeon Percy	Magister	Aplicable
Dr. Chávez Pinillos Frey	Doctor	Aplicable

Fuente: Elaborada propia

3.5. Procedimientos:

Se procedió a recolectar los datos requeridos, aplicando la técnica fichaje y como instrumento para este trabajo se consideró la ficha de registro, datos que fue recolectados a través de un pre-test , como se indicó todo este proceso se realizó antes de implementar la realidad aumentada con aplicativo móvil para el

mantenimiento de computadoras; más adelante ya implementado el aplicativo se volvió a realizar el instrumento para obtener los resultados de post-test, para poder comparar si se encontró una gran diferencia de mejoras significativas.

3.6. Método de análisis de datos

IBM SPSS Statistics, es una poderosa herramienta que es capaz de hacer casi cualquier tipo de estudio de datos usado en las ciencias sociales, las ciencias naturales o en el planeta de los negocios. (George, 2022, p.7).

Se consideró el uso de la herramienta estadística SPSS, para el análisis estadístico descriptivo e inferencial de los datos que se obtuvieron.

El análisis de datos es la etapa de la investigación en el cual se organiza la información, por consiguiente, a ser tratada de forma minuciosa para ser interpretada de la mejor manera, siendo de carácter cuantitativo como también cualitativo (Sánchez, 2018, p.17).

Se realizó el análisis de datos a través de la estadística descriptiva y la inferencial para la interpretación de los datos.

Estadística descriptiva: Compuesto de un grupo de métodos que ayudan a organizar y mostrar datos de un modo informativo. Este método es útil para presentar trabajos cuantitativos (Ñaupás, 2018, p.419).

Para este trabajo de tesis, se mostró los datos o información de manera informativa, a través de figuras como también en tablas.

Estadística inferencial: Apoya al indicador a descubrir significatividad en los resultados. Es decir, este método infiere el análisis inferencial de la muestra a una población, todo esto es posible gracias a los procedimientos matemáticas y estadísticos que realiza la estadística inferencial. En conclusión generaliza las cualidades que observan en un grupo de muestra a todo un grupo de población, con el fin de probar la hipótesis (Ñaupás, 2018, p.428).

La estadística inferencial ayudó a encontrar la significatividad de los resultados de manera más razonable que fue de lo concreto a lo general, ayudó a afirmar o refutar la hipótesis.

Pruebas o distribución de normalidad, el autor explica cómo se distribuyen los datos que permita modelar el carácter de estudio (Galindo, 2020, p36).

Se consideró aplicar la prueba más alineada al trabajo, Shapiro-Wilk, considerando que la muestra se determinó menor $n < 50$, el cual se determinó bajo las pruebas estadística paramétricas, debido a que los resultados de significancia obtuvieron un valor mayor a 0,05.

3.7. Aspectos éticos

Los presentes estudiantes universitarios están comprometidos a ser responsables y proteger la integridad de la información que la empresa ha brindado o colaborado para este proyecto de investigación.

Respecto al desarrollo de este trabajo de tesis, los encargados de este trabajo se sometieron al estatuto reglamentario de la prestigiosa Universidad César Vallejo.

Los autores de este trabajo respetan la confidencialidad de la información obtenida de la empresa, el cual fue confiada por el dueño de la empresa.

Los autores de este trabajo de tesis, aseguran que cada dato e información recolectada en este estudio es original, dando a conocer que no existe otro tipo de investigación que sea idéntica a la que se desarrolló.

IV. RESULTADO

4.1 Análisis Descriptivo

Indicador 1: tiempo medio entre fallas con lo que respecta al primer objetivo específico del mantenimiento preventivo, se realizó un pretest, para verificar el comportamiento del primer indicador antes de aplicar el sistema, más adelante se realizó otras pruebas el post test, para comparar los resultados.

Se representó los datos estadísticos descriptivos por medio de gráficos, lo cual se mostró en la siguiente figura:

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
MTBF_PRE	20	16	38	23.10	5.857
MTBF_POST	20	17	40	26.90	5.911
N válido (por lista)	20				

Figura 1. Medidas estadísticas descriptivas en el primer indicador

En este punto se verificó que, en el pretest, según los datos estadísticos alcanzó un porcentaje de 23.10%, posteriormente en el post se obtuvo un valor de 26.90%. demostrando que sí hubo un incremento en el tiempo medio entre fallas después de haber aplicado dicho sistema.

En la siguiente gráfica se detalló la diferencia antes de la aplicación del producto con un valor mínimo de 16% antes y 17% ya habiendo aplicado el producto.

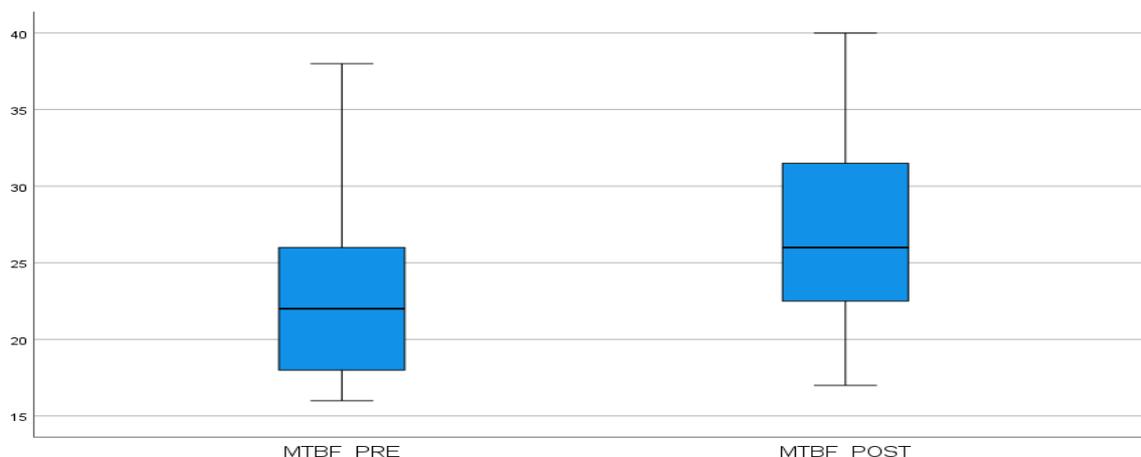


Figura 2. Comparación de medias aritmética en el Tiempo medio entre fallas

Indicador 2: tiempo medio entre reparaciones con lo que respecta al segundo objetivo específico del mantenimiento correctivo, se realizó un pretest, para verificar el comportamiento del segundo indicador antes de aplicar el sistema, más adelante se realizó otra prueba el post test, para comparar los resultados.

En este apartado, se representó los datos estadísticos descriptivos por medio de gráficos, lo cual se mostró en la siguiente figura

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
MTTR_PRE	20	15	101	38.75	20.542
MTTR_POST	20	11	47	25.15	11.375
N válido (por lista)	20				

Figura 3. Medidas estadísticas descriptivas en el segundo indicador

En este punto se verificó que, en el pretest, según los datos estadísticos se obtuvo un valor de 38.750%, posteriormente en el post-test, se obtuvo un valor de 25.15%. demostrando que sí hubo una disminución en el tiempo medio entre reparaciones después de haber aplicado dicho sistema.

En la siguiente gráfica se detalla la diferencia antes de la aplicación del producto con un valor mínimo de 15% antes y 11% ya habiendo aplicado el producto

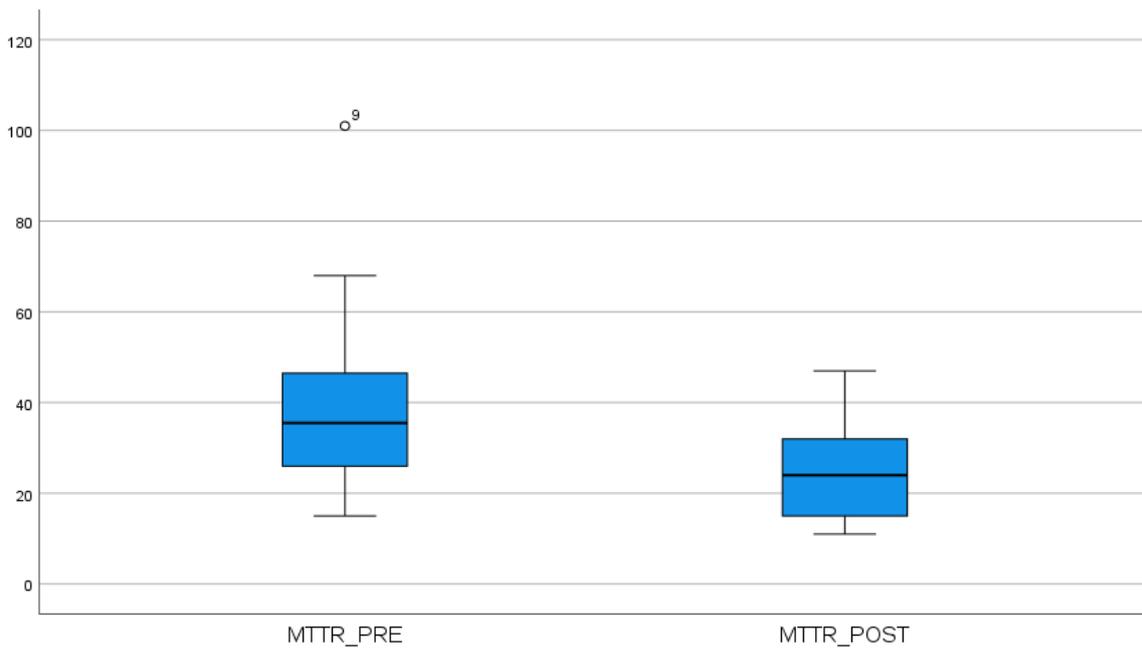


Figura 4. Comparación de medias aritmética en el Tiempo medio entre reparaciones

4.2 Análisis inferencial

Pruebas de normalidad

Para este trabajo se determinó una prueba para determinar la normalidad de nuestros datos, se aplicó para ambos indicadores, los cuales fueron atendidos a través del método de Shapiro Wilk, debido a que la muestra estuvo determinada por un valor menor a 50, como lo mencionó el autor (Galindo, 2020, p.36-37).

El propósito fue elegir la prueba de hipótesis, el cual se analizaron los datos para verificar su distribución.

Indicador: Tiempo medio entre fallas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
MTBF_PRE	.160	20	.191	.900	20	.041
MTBF_POST	.206	20	.026	.933	20	.180

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 5. Representación de la prueba de normalidad del mtbf.

Se pudo apreciar en la figura 5, que el valor de significancia para el primer indicador tiempo_medio_entre_fallas, para la variable mantenimiento de computadoras en el pre-test, tuvo un resultado de 0,041, lo cual demostró que el valor es menor a 0,05. Por otra parte, en el post-test, habiendo implementado la aplicación se obtuvo un resultado de 0.180, lo cual determinó un valor mayor a 0.05. Los resultados nos dieron a entender que se muestra una distribución normal, lo cual llevó a realizar la prueba paramétrica, figura 6 y 7.

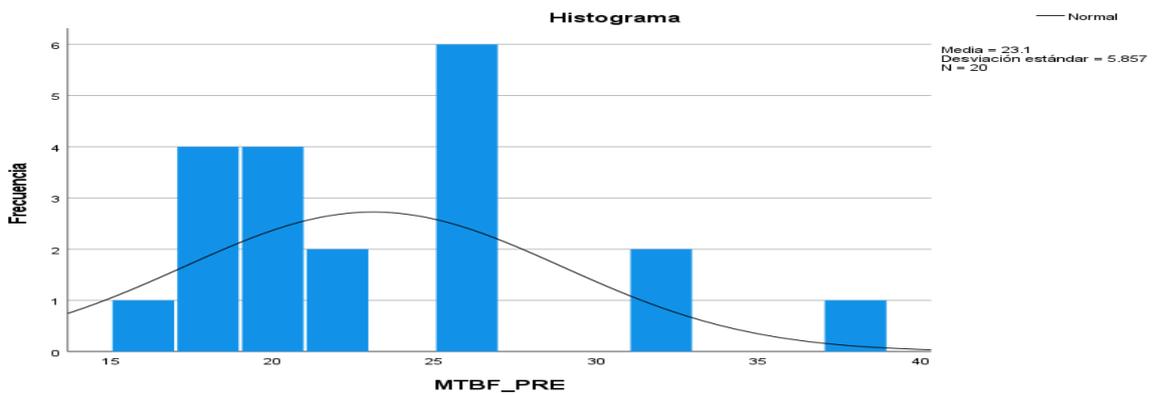


Figura 6. Resultados obtenidos de la prueba de normalidad del mtbf, pre-test.

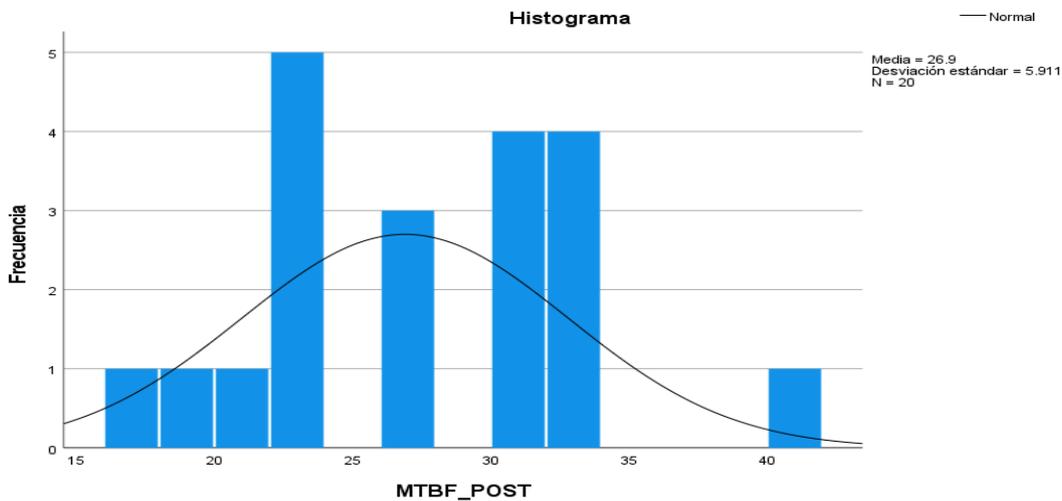


Figura 7. Prueba de normalidad del mtbf, post-test.

Indicador: Tiempo medio entre reparaciones

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
MTRR_PRE	.176	20	.104	.872	20	.013
MTRR_POST	.114	20	.200*	.925	20	.122

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 8. Representación de la prueba de normalidad del mtrr.

Se pudo apreciar en la figura 8, que el valor de significancia para el segundo indicador tiempo_medio_reparaciones, para la variable mantenimiento de computadoras en el pretest, tuvo un resultado de 0,013, lo cual demostró que el valor es menor a 0,05. Por otra parte, en el post-test, habiendo implementado la aplicación se obtuvo un resultado de 0.122, lo cual determinó un valor mayor a 0.05. Los resultados mostraron una distribución normal, lo cual llevó a realizar la prueba paramétrica, figura 9 y figura 10

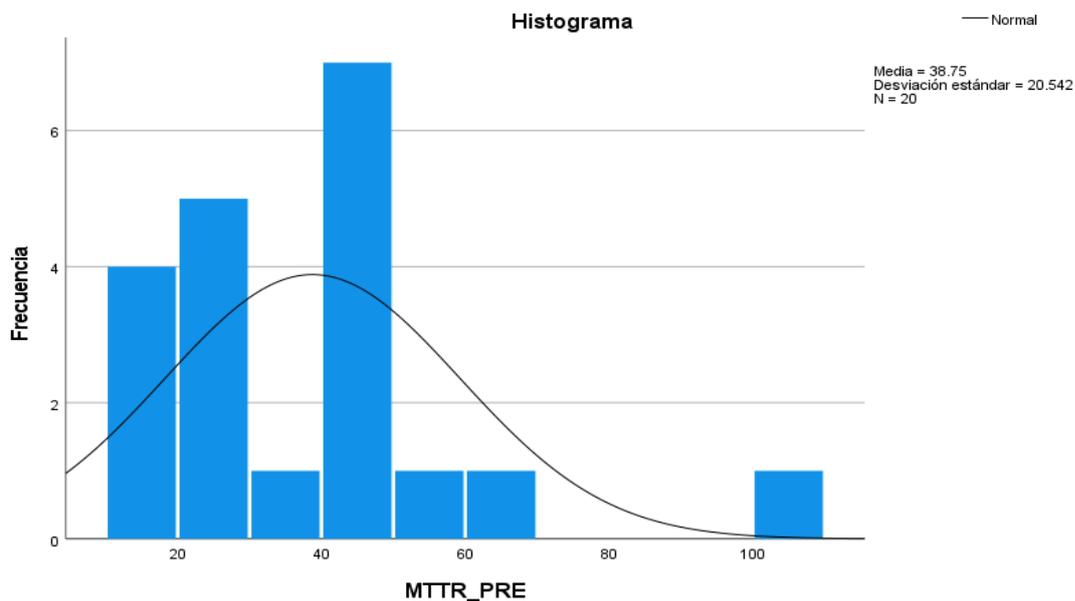


Figura 9. Resultados obtenidos de la prueba de normalidad del mtrr, pre test.

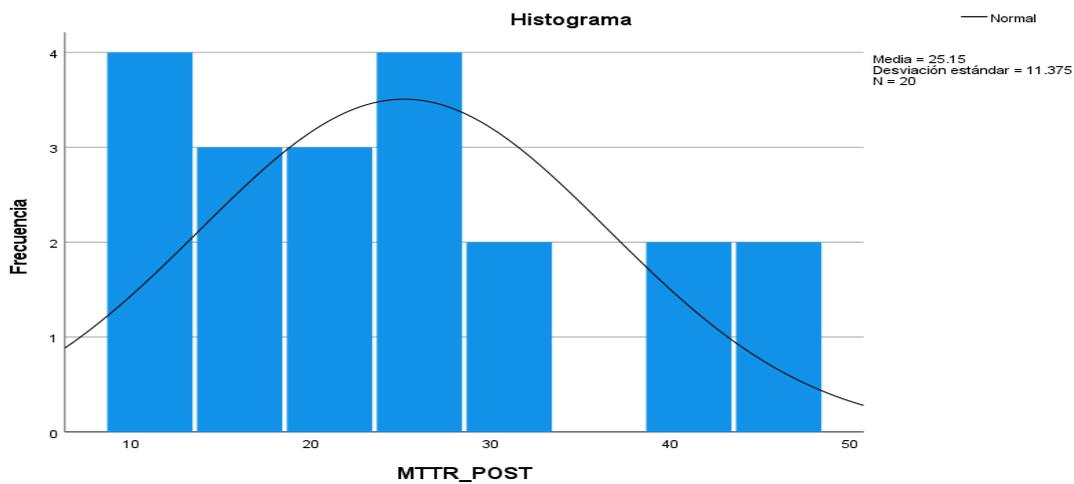


Figura 10. Resultados obtenidos de la prueba de normalidad del mtrr, post test.

Análisis inferencial

Hipótesis de Investigación 1:

1. Planteamiento de hipótesis

HE1: La implementación de realidad aumentada con aplicación móvil mejora el tiempo medio entre fallas en el mantenimiento preventivo de las computadoras.

MTBFa: Antes de usar la realidad aumentada con aplicación móvil.

MTBFd: Después de haber usado la realidad aumentada con aplicación móvil.

H0: La implementación de realidad aumentada con aplicación móvil no mejora el tiempo medio entre fallas en el mantenimiento preventivo de las computadoras.

$$H_0: MPa \geq MPd$$

HA: La implementación de realidad aumentada con aplicación móvil mejora el tiempo medio entre fallas en el mantenimiento preventivo de las computadoras.

$$H_a: MPa < MPd$$

2. Fijación de p

$p > 0.05$ Normal - Muestra que se acepta la hipótesis nula.

$p < 0.05$ No Normal - Muestra que se acepta hipótesis alterna.

Estadístico de prueba

En este apartado se realizó la prueba estadística de T-Student, se determinó bajo las pruebas paramétricas, porque los datos estadísticos obtenidos demostraron que existe un comportamiento normal.

Tabla 3. Representación de la Prueba de T-Student para el tiempo medio entre fallas del mantenimiento preventivo pre y post.

	IC 95%		T	GL	P
	inferior	superior			
Mantenimiento_Preventivo _Pre-test	- 5.542	- 2.058	- 4.566	19	.001

Mantenimiento_Preventivo _Post-test					
--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

3. Decisión estadística

Se contempló que la prueba realizada de hipótesis presentó que en el nivel sig, del mantenimiento preventivo, obtuvo un resultado de ,001, por lo tanto, se llegó a rechazar la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna, con un 95% de confianza. Por lo que se concluyó que la realidad con aplicativo móvil sí mejoró el tiempo medio entre fallas con relación al mantenimiento preventivo de las computadoras MOBILENET SOLUTIONS S.R. L.

4. Conclusión

Se concluyó que la realidad aumentada con aplicativo móvil, sí mejoró el tiempo medio entre fallas en un 26.90%, con relación al mantenimiento preventivo de las computadoras MOBILENET SOLUTIONS S.R. L.

Hipótesis de Investigación 2:

1. Planteamiento de hipótesis.

HE1: La implementación de realidad aumentada con aplicación móvil mejora el tiempo medio entre reparaciones en el mantenimiento correctivo de las computadoras.

MTTRa: Antes de usar la realidad aumentada con aplicación móvil.

MTTRd: Antes de haber usado la realidad aumentada con aplicación móvil.

H0: La implementación de realidad aumentada con aplicación móvil no mejora el tiempo medio entre reparaciones en el mantenimiento correctivo de las computadoras.

$$H0: MPa \geq MCd$$

HA: La implementación de realidad aumentada con aplicación móvil mejora el tiempo medio entre reparaciones en el mantenimiento correctivo de las computadoras.

Ha: MPa < MCd

2. Fijación de p

$p > 0.05$ Normal - Muestra que se acepta la hipótesis nula

$p < 0.05$ No Normal - Muestra que se acepta la hipótesis

Estadístico de prueba

En este apartado se realizó la prueba estadística de T-Student, lo cual se determinó bajo las pruebas paramétricas, porque los datos estadísticos obtenidos demostraron que existe un comportamiento normal.

Tabla 4. Representación de la Prueba de T-student para el mantenimiento correctivo pre y post.

	IC 95%		T	GL	P
	Inferior	Superior			
Mantenimiento_Correctivo_Pre-test	5.558	21.612	3.553	19	.002
Mantenimiento_Correctivo_Post-test					

Fuente: Elaboración propia

3. Decisión estadística

Se contempló que la prueba realizada de hipótesis presentó que en el nivel sig, del mantenimiento correctivo, obtuvo un resultado de ,001, por lo tanto,

se llegó a rechazar la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna, con un 95% de confianza. Por lo que se concluyó que la realidad con aplicativo móvil sí disminuye el tiempo medio entre reparaciones para el mantenimiento correctivo de las computadoras en la empresa MOBILENET SOLUTIONS S.R. L.

4. Conclusión

Se concluyó que la realidad aumentada con aplicativo móvil, si disminuyó el tiempo medio entre reparaciones en un 25.15%, para el mantenimiento correctivo de las computadoras en la empresa MOBILENET SOLUTIONS S.R. L.

V. DISCUSIÓN

En la tesis se investigó sobre el mantenimiento de computadoras, donde se analizó el primer indicador mtbf (tiempo medio entre fallas) y el segundo indicador mtrr (tiempo medio entre reparaciones).

En el tiempo medio entre fallas se realizó un cálculo estadístico con la denominación, pre-test donde alcanzó un valor de 23.10%, después de la ejecución post-test se obtuvo un valor de 26.90%. Se apreció que sí aumentó y mostró una mejora significativa en el tiempo medio entre fallas de un 3.8%, con realidad aumentada con aplicativo móvil para el mantenimiento de computadoras. Así mismo el autor Muñoz Huamán Michael, 2021 - Perú en su trabajo de investigación denominado, Diseño de mejora en el sistema de mantenimiento preventivo y correctivo para aumentar la disponibilidad de las máquinas, evidenció que para el tiempo medio entre fallas demostró una mejora marcando una diferencia de 50.70 horas. Se concluyó que la realidad aumentada con aplicativo móvil mejora el tiempo medio entre fallas en el mantenimiento preventivo de las computadoras. Por lo tanto, todo sustentado por el autor Oliva Orosco, en su libro Montaje y Mantenimiento de equipos del año 2019, afirmó que los procesos de mantenimiento de computadoras alineado a la realidad aumentada con aplicativo móvil, si ayuda en su optimización de sus procesos de mantenimiento.

En el tiempo medio entre reparaciones se realizó un cálculo estadístico con la denominación, pre-test donde alcanzó un valor de 38.75%, después de la ejecución post-test se obtuvo un valor de 25.15%. Se apreció que sí disminuyó y mostró una reducción significativa en el tiempo medio entre reparaciones de un 13.6%, con realidad aumentada con aplicativo móvil para el mantenimiento de computadoras. Así mismo el autor Nizama Manrique Daniel Martin, 2018 - Perú, en su trabajo de investigación Sistema Web para el proceso de Control de Mantenimiento de Equipos de Ventilación en la Empresa Inversiones Generales Técnicas S.A, evidencio que el indicador tiempo medio entre reparaciones demostró una disminución marcando una diferencia de 2.13%. Se concluyó que la realidad aumentada con aplicativo móvil mejora el tiempo medio entre reparaciones en el mantenimiento correctivo de las computadoras. Por lo tanto, Oliva Orosco, en su libro Montaje y Mantenimiento de equipos del año 2019, afirmó que los procesos

de mantenimiento de computadoras alineado a la realidad aumentada con aplicativo móvil, si ayuda en su optimización de sus procesos de mantenimiento.

VI. CONCLUSIONES

Se concluye que la realidad aumentada con aplicativo móvil, demostró que significativamente mejoró el tiempo medio entre fallas en un 3.8%. Por lo que se pudo declarar que la realidad aumentada con aplicativo móvil, sí aumentó el tiempo medio entre fallas, en el mantenimiento preventivo de computadoras, en la empresa MOBILENET SOLUTIONS S.R. L.

Se concluye que la realidad aumentada con aplicativo móvil, demostró que significativamente disminuyó el tiempo medio entre reparaciones en un 13,6%. Por lo que se pudo declarar que la realidad aumentada con aplicativo móvil, sí disminuye el tiempo medio entre reparaciones, en el mantenimiento correctivo de computadoras, en la empresa MOBILENET SOLUTIONS S.R. L.

Se concluye que la realidad aumentada con aplicativo móvil, significativamente demostró que mejoró el mantenimiento de computadoras, en la empresa MOBILENET SOLUTIONS S.R. L, referente al tiempo medio entre fallas y el tiempo medio entre reparaciones, el cual se puede declarar que se logró alcanzar los objetivos enunciados en este trabajo de tesis.

VII. RECOMENDACIONES

Se sugiere que para investigaciones similares tomar como indicador tiempo medio entre fallas. Con el objetivo de tener un buen mantenimiento preventivo de las computadoras de cuanto es que un equipo podría fracasar, pudiendo de esta forma mejorar la atención y no tener un equipo sin productividad. Así mismo profundizar en otras investigaciones futuras como la realidad virtual y la realidad mixta.

Se sugiere que para investigaciones similares tomar como indicador el tiempo medio entre reparaciones. Con el objetivo de mejorar el mantenimiento correctivo de las computadoras, pudiendo de esta forma saber cuánto es que un equipo se encontraría sin producción. Asimismo, para futuras investigaciones como la realidad virtual e incluso la realidad mixta.

Se recomienda implementar la realidad aumentada como aplicativo móvil para mantenimiento de computadoras. De esta manera se puede llevar un adecuado control del tiempo medio entre fallas y del tiempo medio entre reparaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABÁSALO, José. Realidad Aumentada, Realidad Virtual e Interacción Tangible para la Educación. [en línea]. Abril 2017, [Fecha de consulta: 09 de Julio de 2021].

Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/62975>

ISSN: 1113-9854

ABDUL, Halin. Applications of augmented reality for inspection and maintenance process in automotive industry. Journal of Fundamental and Applied Sciences. [en línea]. 24 February 2018, [Fecha de consulta: 09 de Julio de 2021].

Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/jfas/article/view/171537>

ISSN: 1112-9867

AIQUIPA, Alex. Sistema web para el control de la gestión de mantenimiento de equipos informáticos de la compañía Naviera Natalia SAC. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/28104?show=full>

ALFARO, Frahider. Sistema web para el control de mantenimiento preventivo de las máquinas tragamonedas en la empresa Newport Capital S.A.C. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/33799?show=full>

ALIAGA, Janela. Diseño de un sistema de mantenimiento preventivo para aumentar la disponibilidad de los equipos médicos en el área de servicios del centro médico maría belén S.R.L. Tesis (Ingeniero Industrial). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2020.

Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/24280>

ALPÍZAR, Yippsy. Realidad Aumentada en dispositivos móviles para el aprendizaje de la Electrónica Analógica I. Tesis (Ingeniería Eléctrica). Santa Clara: Universidad Central Marta Abreu de las Villas, 2018.

Disponible en: <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/10068>

ARRIETA, Rafael. Sistema Web utilizando Framework Angular para el proceso de mantenimiento de equipos de TI en la Empresa MRJ Servicios TEC. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/53437>

ARIAS, Ángel. APRENDE A PROGRAMAR ASP .NET Y C#. [en línea]. IT Campus Academy, 2022 [fecha de consulta: 26 de mayo de 2022]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=kGdjEAAAQBAJ&pg=PT17&dq=c%23&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwii8e6e1f33AhXKCuwKHbs_B7QQ6AF6BAgGEAI#v=onepage&q=c%23&f=false

ASALDE, Ángel. Sistema web para la gestión de mantenimiento de flotas en la empresa Servicios de Transporte BEKYS S.R.L. Tesis (Ingeniería de sistemas). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/51279?show=full>

ASCHAUER, Andrea. Creating an Open-Source Augmented Reality Remote Support Tool for Industry: Challenges and Learnings. [en línea]. 25 November 2020, [Fecha de consulta: 09 de Julio de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050921002040?via%3Dihub>

ISSN: 2694-2794

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/51279>

ASMAT, Carlos. Realidad aumentada aplicada al proceso de gestión de la venta de la empresa shock MKT, 2018. Tesis (Ingeniero Informático y de Sistemas). Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, 2018. 93 pp. disponible

en: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9011/1/2018_Asmat-Terreros.pdf

Baca, Gabriel. Proyectos de sistemas de información [en línea]. Javier Enrique Callejas, 2015 [fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=N9BUCwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=que+es+un+sistema+informatico&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwidnMryh6fxAhXcF7kGHV2rBy0Q6AEwA3oECAgQAQ#v=onepage&q&f=false>

ISBN: 978-607-744-259-2

BARRIENTOS, Núñez. La realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza superior. [en línea]. 18 de Marzo de 2020, [Fecha de consulta: 09 de Julio de 2021].

Disponible en: [La realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza superior | Dorta Pina | Revista Cubana de Ciencias Informáticas \(uci.cu\)](#)

ISSN: 1494-1794

BECERRA, Martin. Integración Escalable de Realidad Aumentada basada en Imágenes y Rostros Aumentación de Sistemas SCADA en el Contexto de la Industria 4.0.[en línea] 2018, [Fecha de consulta: 09 de Julio de 2021].

Disponible en:

https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/CICBA_a5502d824ca684f286161c_c41f8ff4e2

ISBN: 978-987-24611-3-3

BENÍTEZ, Miguel. Curso de Introducción a la administración de base de datos.[Fecha de consulta: 13 de julio de 2021] Data, 2015. Disponible en:

https://play.google.com/store/books/details/Miguel_%C3%81ngel_Ben%C3%ADtez_Curso_de_Introducci%C3%B3n_a_la_Ad?id=NUSiCgAAQBAJ&hl=es

BLÁZQUEZ, Alegría. Realidad Aumentada en Educación. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2021]. Madrid, 2017.

Disponible en:

http://oa.upm.es/45985/1/Realidad_Aumentada_Educacion.pdf para ver esta licencia visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/>.

BLAIN, Jhon. The Complete Guide to Blender Graphics: Computer Modeling & Animation.

[Fecha de consulta: 10 de mayo de 2021].US,CRC Press, 2021. Disponible en :

[https://www.amazon.com/-/es/John-M-](https://www.amazon.com/-/es/John-M-Blain/dp/0367536196/ref=sr_1_1?__mk_es_US=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%)

[Blain/dp/0367536196/ref=sr_1_1?__mk_es_US=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%](https://www.amazon.com/-/es/John-M-Blain/dp/0367536196/ref=sr_1_1?__mk_es_US=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%)

C3%91&dchild=1&keywords=Blender+blain&qid=1621701552&s=books&sr=1-1&asin=0367536196&revisionId=&format=4&depth=1

ISBN: 978-0367536190

BORYCKI, Dawid. Programming for Mixed Reality with Windows 10, Unity, Vuforia, and UrhoSharp [Fecha de consulta . Disponible en: de mayor de 2021]. Profesional. 2019.

Disponible en:

https://play.google.com/store/books/details?id=5iBqDwAAQBAJ&rdid=book-5iBqDwAAQBAJ&rdot=1&source=gbs_vpt_read&pcampaignid=books_booksearch_viewport

ISBN: 978-15-093-0689-3

BRAVO, Vanessa. DISEÑO DE MEJORA EN EL SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA AUMENTAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS MÁQUINAS TERROT, ORIZZIO Y MAYER DE LA EMPRESA TEXTIL CAYSALU S.A.C. Tesis (Ingeniería Industrial). Cajamarca: Universidad privada del norte, 2021.

Disponible en:

https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27593/Mu%c3%b1oz%20Huaman%20y%20Bravo%20Diaz_pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CANSECO, Javier. Programación de una aplicación Android para la visualización de modelos 3D en realidad aumentada. Tesis (Ingeniería Industriales). Valladolid: Universidad de Valladolid, 2020.

Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/40513>

CERUTI, Alessandro. Maintenance in aeronautics in an Industry 4.0 context: The role of Augmented Reality and Additive Manufacturing. [en línea]. 2018, [Fecha de consulta: 09 de Julio de 2021].

Disponible en: <https://academic.oup.com/jcde/article/6/4/516/5732347>

Cíceri, Marcelo. Introducción a Laravel [en línea]. Buenos aires: Six Ediciones, 2018 [fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=sPylDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=laravel&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=laravel&f=false

ISBN: 978-987-46518-9-1

CRUZADO, Christian. Sistema web para el proceso de mantenimiento de los equipos industriales en la Empresa de Limsa B&B S.A.C. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48494>

CUSMAN, Juan. Sistema web open source spring para el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2020.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/51415>

Del Castillo C.C. y Olivares Orozco S. Metodología de la investigación [En Línea]. México D.F: Grupo Editorial Patria, 2014 [consultado 06 Jun 2021]. Disponible en: <https://elibronet.wdg.biblio.udg.mx:8443/es/ereader/udg/39410?page=123>

ISBN: 978-980-18-8214-2

ESCHEN, Henrik. Augmented and Virtual Reality for Inspection and Maintenance Processes in the Aviation Industry. [en línea]. 2018, [Fecha de consulta: 09 de Julio de 2021].

Disponible en: <https://d-nb.info/1171900279/34>

FLORES, Renzo. Desarrollo de una aplicación web para mejorar la gestión del mantenimiento preventivo y correctivo de equipos informáticos en el Hospital La Caleta – Chimbote. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12627>

FLORES, María. Diseño de una actividad con realidad aumentada para la asignatura de tecnología de 3º de la ESO. Tesis (Máster en Profesorado de Educación). Almería: Universidad de Almería, 2019.

Disponible en:

http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/8189/TFM_FLORES%20RODRIGUEZ%20C%20MARIA%20SONIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

HAVARD, Vincent. Augmented Industrial Maintenance (AIM): a case study for evaluating and comparing with paper and video media supports. [en línea]. 13 June 2016, [Fecha de consulta: 09 de Julio de 2021].

Disponible en: <https://lineact.cesi.fr/en/publications/augmented-industrial-maintenance-aima-case-study-for-evaluating-and-comparing-with-paper-and-video-media-supports/>

HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la Investigación. 6 edición. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. Mc Graw Hill, 2014.

Disponible

en: <https://www.uca.ac.cr/wpcontent/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

ISBN: 978-1-4562-2396-0

HURTADO, Elmer. Aplicación de realidad aumentada para el mantenimiento y reparación de computadoras personales en el departamento de telemática de “UNIANDES”. Tesis (Sistemas Mercantiles). Ecuador: Universidad Regional Autónoma De Los Andes, 2019.

Disponible en: <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/10819/1/PIUASIS0122019.pdf>

GAMARRA, Bach. Implementación de un sistema web para mejorar el control en el servicio de mantenimiento de vehículos motorizados de la empresa “moto repuestos “ariza” – huarmey. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

Disponible en:

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/123456789/2613/1/MANTENIMIENTO_SISTEMAS_GAMARRA_CAVALIER_ADRIAN.pdf

GALINDO, Héctor. Estadística Para No Estadísticos Una Guía Básica Sobre La Metodología Cuantitativa De Trabajos Académicos [En Línea. Área De Innovación Y Desarrollo, S.L., 2020 [fecha de consulta: 26 de mayo de 2022]. Disponible en:

https://www.academia.edu/42342306/ESTAD%C3%8DSTICA_PARA_NO_ESTAD%C3%8DSTICOS_UNA_GU%C3%8DA_B%C3%81SICA_SOBRE_LA_METODOLOG%C3%8DA_CUANTITATIVA_DE_TRABAJOS_ACAD%C3%89MICOS

GONZÁLEZ, Santiago. Plataformas de realidad aumentada y realidad virtual para la formación y la práctica médica. Tesis (Doctoral). Salamanca: Universidad de Salamanca, 2020.

Disponible en: <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/2164>

GUIZA, Sergio. Electronicar: Aplicación de realidad aumentada para la enseñanza de los circuitos eléctricos básicos. Tesis (Ciencia y Tecnología). Colombia: Universidad Pedagógica Nacional, 2020.

Disponible en:

http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/12769/electronicar_aplicacion_de_realidad_aumentada_para_la_ensenanza_de_los_circuitos_electricos_basicos_.pdf?sequence=4&isAllowed=y

JIMÉNEZ, Carlos. Arquitectura de aplicaciones en Java, C + + y Python 2a edición. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2022] Ra-Ma, 2021.

Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=DXIYEAAAQBAJ&pg=PP24&dq=Metodolog%C3%ADa+XP&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjKnun2_v3AhU07rsIHaqdDccQ6AF6BAgIEAI#v=onepage&q=Metodolog%C3%ADa%20XP&f=false

Konstantinidis, Fotios. Un asistente móvil de mantenimiento de realidad aumentada para procedimientos de reparación de vía rápida en el contexto de la industria 4.0 [en línea]. 30 de noviembre de 2020, [Fecha de consulta 14 de julio de 2021].

Disponible en: https://www.mdpi.com/2075-1702/8/4/88?type=check_update&version=1

LAVRENTIEVA, Olena. Methodology of using mobile apps with augmented reality in students' vocational preparation process for transport industry. [en línea]. 16 December 2020, [Fecha de consulta: 09 de Julio de 2021].

Disponible en: <https://philarchive.org/rec/LAVMOU>

LIDON, Marc.Unity 3D. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2021]. España: MARCACOMBO, 2019. Disponible en:

<https://www.amazon.com/-/es/MARC-LIDON->

[MA%C3%91AS/dp/8426726828?asin=B085HPJ2Z3&revisionId=&format=2&depth=1](https://www.amazon.com/-/es/MARC-LIDON-MA%C3%91AS/dp/8426726828?asin=B085HPJ2Z3&revisionId=&format=2&depth=1)

ISBN:978-84-267-2682-7

LOIZEAU, Quentin (2021). Methodology for the Field Evaluation of the Impact of Augmented Reality Tools for Maintenance Workers in the Aeronautic Industry. [en línea]. 17 de March de 2021, [Fecha de consulta: 09 de Julio de 2021].

Disponible en: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03172517/document>

LOPEZ DE LA CRUZ, Wilder Sistema web basado en aspectos para mejorar el seguimiento y mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de maquinarias de J.C. ASTILLEROS S.A.C. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10308>

Luna, Fernando. Desarrollo web para dispositivos móviles. [Fecha de consulta: 13 de julio de 2021]. Ebooks, 2016. Disponible en:

https://play.google.com/store/books/details?id=BRSRDAAAQBAJ&rdid=book-BRSRDAAAQBAJ&rdot=1&source=gbs_vpt_read&pcampaignid=books_booksearch_view_port

LUYO, Steeve. Sistema web para el proceso de control del mantenimiento de activos tecnológicos para el Hospital Sergio Bernales. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/49188>

MAKHATAEVA, Zhanat. Augmented Reality for Robotics: A Review. [en línea]. 2 April 2020, [Fecha de consulta: 09 de Julio de 2021].

Disponible en: <https://www.mdpi.com/2218-6581/9/2/21/htm>

MARTINETTI, Alberto. Shaping the future maintenance operations: reflections on the adoptions of Augmented Reality through problems and opportunities. [en línea]. 2016, [Fecha de consulta: 09 de Julio de 2021].

Disponible en: <https://cyberleninka.org/article/n/1488222.pdf>

MAYORGA, Jairo. Desarrollo de una aplicación móvil bajo plataforma Android para la interacción con un medio gráfico impreso mediante el uso de Realidad Aumentada, como apoyo al componente curricular de Reparación y Mantenimiento de Computadores impartido en las carreras ofrecidas por el Departamento de Computación de la UNAN-León. Tesis

(Ingeniero en Sistemas de Información). Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-LEÓN, 2015

Disponible en:

<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/4249/1/229291.pdf>

MORENA, Mayra. Análisis, diseño y desarrollo de una aplicación informática, que utiliza realidad aumentada para dispositivos móviles android utilizando un motor gráfico. Tesis (Ingeniero en Sistemas). Quito: Universidad Politécnica Salesiana, 2016.

Disponible en:

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12425/1/UPS%20%20ST002102.pdf>

MOURTZIS, Dimitris. Augmented Reality based Visualization of CAM Instructions towards Industry 4.0 paradigm: a CNC Bending Machine case study. [en línea]. 07 de julio de 2018, [Fecha de consulta: 09 de Julio de 2021].

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/325275707_Augmented_Reality_based_Visualiz

ation of CAM Instructions towards Industry 4.0 paradigm a CNC Bending Machine case study

MUÑOZ, Yoshi. Aplicación informática de control de mantenimiento de los equipos hospitalarios para mejorar el servicio de atención de los asegurados en el hospital de alta complejidad virgen de la puerta. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/26326>

Muñoz, Cristian. Aplicación de la metodología MOBILE-D en el desarrollo de una app móvil para gestionar citas médicas del centro JEL RIOBAMBA. Tesis (Ingeniería de sistema y computación). Chimborazo: Universidad nacional de Chimborazo, 2020

Disponible en:

<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7073/2/7.%20APLICACION%20DE%20METODOLOGIA%20MOBILE-D%20EN%20EL%20DESARROLLO%20DE%20UNA%20APP%20M%C3%93VIL%20PARA%20GESTIONAR%20CITAS%20M%C3%89DICAS%20DEL%20CENTRO%20JEL%20RIOBAMBA.pdf>

Murdock, Kelly. Autodesk Maya 2020 Basics Guide. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2021]. SDC Publications, 2020. Disponible en :

[https://www.amazon.com/-/es/Kelly-](https://www.amazon.com/-/es/Kelly-Murdock/dp/1630572551/ref=sr_1_2?__mk_es_US=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=13LAPOODCL4YH&dchild=1&keywords=autodesk+maya&qid=1621701923&s=books&sprefix=AUTODESK+MAYA%2Cstripbooks-intl-ship%2C241&sr=1-2&asin=1630572551&revisionId=&format=4&depth=1)

[Murdock/dp/1630572551/ref=sr_1_2?__mk_es_US=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%](https://www.amazon.com/-/es/Kelly-Murdock/dp/1630572551/ref=sr_1_2?__mk_es_US=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=13LAPOODCL4YH&dchild=1&keywords=autodesk+maya&qid=1621701923&s=books&sprefix=AUTODESK+MAYA%2Cstripbooks-intl-ship%2C241&sr=1-2&asin=1630572551&revisionId=&format=4&depth=1)

[95%C3%91&crd=13LAPOODCL4YH&dchild=1&keywords=autodesk+maya&qid=1621701](https://www.amazon.com/-/es/Kelly-Murdock/dp/1630572551/ref=sr_1_2?__mk_es_US=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=13LAPOODCL4YH&dchild=1&keywords=autodesk+maya&qid=1621701923&s=books&sprefix=AUTODESK+MAYA%2Cstripbooks-intl-ship%2C241&sr=1-2&asin=1630572551&revisionId=&format=4&depth=1)

[923&s=books&sprefix=AUTODESK+MAYA%2Cstripbooks-intl-ship%2C241&sr=1-2&asin=1630572551&revisionId=&format=4&depth=1](https://www.amazon.com/-/es/Kelly-Murdock/dp/1630572551/ref=sr_1_2?__mk_es_US=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=13LAPOODCL4YH&dchild=1&keywords=autodesk+maya&qid=1621701923&s=books&sprefix=AUTODESK+MAYA%2Cstripbooks-intl-ship%2C241&sr=1-2&asin=1630572551&revisionId=&format=4&depth=1)

ISBN: 978-1-63-057-255-6

NAVARRO, Fernando. Realidad Virtual y Realidad Aumentada Desarrollo de Aplicaciones. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2021].Madrid:RA-MA, 2018

Disponible

en:

[https://books.google.com.pe/books?id=zI6fDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=realidad+ virtual+y+realidad+aumentada.+desarrollo+de+aplicaciones+pdf&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjL-](https://books.google.com.pe/books?id=zI6fDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=realidad+virtual+y+realidad+aumentada.+desarrollo+de+aplicaciones+pdf&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjL-)

[r_PuNzWAhXWHbkGHTf0A1EQ6AEwAHoECAkQAq#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=zI6fDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=realidad+virtual+y+realidad+aumentada.+desarrollo+de+aplicaciones+pdf&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjL-r_PuNzWAhXWHbkGHTf0A1EQ6AEwAHoECAkQAq#v=onepage&q&f=false)

ISBN:978-84-9964-739-5

NIZAMA, Daniel. Sistema Web para el proceso de Control de Mantenimiento de Equipos de Ventilación en la Empresa Inversiones Generales Técnicas S.A. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/34864?localeattribute=es>

Ñaupas, Humberto. Metodología de la investigación cuantitativa - cualitativa y redacción de la tesis.5 edición.[Fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. Mexico, 2018. Disponible en:

<https://play.google.com/books/reader?id=KzSjDwAAQBAJ&pg=GBS.PA1>

ISBN: 978-958-762-876-0

OLIVA, José. Montaje y Mantenimiento de equipos. [Fecha de consulta:20 de junio de 2021]España: Paraninfo,2019.

Disponible

en:

<https://play.google.com/books/reader?id=bZueDwAAQBAJ&pg=GBS.PR3>

ISBN: 978-84-283-4081-6

ORTEGA, Yelenie. APLICACIÓN MÓVIL DE REALIDAD AUMENTADA PARA EL MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE CÓMPUTO. Tesis (INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES). Juárez: Universidad Autónoma De Ciudad Juárez, 2019.

Disponible en: <http://erecursos.uacj.mx/handle/20.500.11961/5725>

PEÑA, Claudio. PHP 7 [en línea]. Buenos Aires: Six Ediciones, 2021 [fecha de consulta: 26 de mayo de 2022]. Disponible en: https://play.google.com/books/reader?id=pvyIDwAAQBAJ&pg=GBS.PA3&hl=es_419

POSTIGO, Antonio. Base de datos [en línea]. España: Paraninfo, 2021 [fecha de consulta: 26 de mayo de 2022]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=DHEEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=base+de+datos&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjQ1om3z_33AhVGq6QKHRO7CDMQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q=base%20de%20datos&f=false

RANI, Nadia (2020). Augmented reality technology in the manufacturing industry: A review of the last decade. [en línea]. 06 de October de 2018, [Fecha de consulta: 09 de Julio de 2021].

Disponible en:

<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/24725854.2018.1493244?needAccess=true>

ISSN: 2472-5854

Redine, Red. 4th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT. [Fecha de consulta 14 de Julio de 2021]. EdunovaTic: 2019.

Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Gustavo-Camacho-2/publication/349063330_Arqueowiki_la_arqueologia_como_motor_de_aprendizaje_de_la_historia_en_el_aula_de_secundaria/links/601d97a6a6fdcc37a80626e3/Arqueowiki-laarqueologia-como-motor-de-aprendizaje-de-la-historia-en-el-aula-de-secundaria.pdf#page=528

REYNA, Sandy. Sistema Web para el proceso de control de mantenimiento de equipos de telecomunicaciones en AFG Tecnología y Comercio E.I.R.L. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41135>

Roldan, Pedro. Metodología de la investigación social cuantitativa. [en línea]. Barcelona: Autonomia, Inc., 2015 [Fecha de consulta: 14 de julio de 2021].

Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/metinvsocua_cap2-4a2017.pdf

SALVADOR, Bolinchez. Montaje y Mantenimiento de Equipos. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2021]. Macmillan Iberia, S.A. , 2013. Disponible en: <https://elibronet.wdg.biblio.udg.mx:8443/es/lc/udg/titulos/43256>

ISBN:978-84-159-9137-3

SÁNCHEZ, Abdías. Sistema web para la gestión del proceso de mantenimiento automotriz en la empresa INNOVA CAR SERVICE S.A.C. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/34855>

SÁNCHEZ, Hugo. Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística [en línea]. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2022]. Universidad Ricardo Palma, 2018.

Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/xmlui/handle/URP/1480>

SERRANO, Jesús. Metodología de la investigación [en línea]. Edición: Gamma., 2020 [fecha de consulta: 26 de mayo de 2022]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=XnnkDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

SOCCONINI, Luis. Lean Manufacturing. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. MARGE BOOKS, 2019. Disponible en:

https://play.google.com/store/books/details?id=rjyeDwAAQBAJ&rdid=bookrjyeDwAAQBAJ&rdot=1&source=gbs_vpt_read&pcampaignid=books_booksearch_viewport

ISBN: 978-84-1790-3046

Vaca, Isodoro. Anatomía de sistemas: Su análisis y su apoyo. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. Diaz de Santos, 2016. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=qEluDwAAQBAJ&pg=PA56&dq=vaca+2016+mtbf&hl=es->

[419&sa=X&ved=2ahUKEwiW3ZvYoKfxAhUvD7kGHaf3BqwQ6AEwAHoECAoQA
g#v=one page&q=vaca%202016%20mtbf&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=Cp4rDwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q=vaca%202016%20mtbf&f=false)

ISBN: 978-84-9052-102-1

Valbuena, Roiman. La investigación científica avanzada. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. RoimanvalBuena, Venezuela, 2015. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=Cp4rDwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

ISBN: 978-980-12-8211-2

VERDE, Sebastiano. Advanced Assistive Maintenance Based on Augmented Reality and 5G Networking. [en línea]. 14 de December de 2020, [Fecha de consulta: 09 de Julio de 2021].

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/347876123_Advanced_Assistive_Maintenance_Based_on_Augmented_Reality_and_5G_Networking

Quandt, Moritz. Success for the Development of Augmented Reality-based Assistance Systems for Maintenance Services. [en línea]. October de 2017 [Fecha de consulta: 14 de julio de 2021]

Disponible: en:

https://www.researchgate.net/publication/320667353_Success_Factors_for_the_Development_of_Augmented_Reality-based_Assistance_Systems_for_Maintenance_Services

WEI, Wang. Augmented Reality in Maintenance Training for Military Equipment. [en línea]. 09 de Julio de 2020, [Fecha de consulta: 09 de Julio de 2021].

Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1626/1/012184/pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

Tabla 5 *Matriz de operacionalización de variables*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Formulas	Escala de medición
	Según Oliva (2019), en su libro montaje y mantenimiento de equipos informáticos, define que:	La variable será medida a través de una ficha de registro y dos indicadores, 1 para el	Mantenimiento preventivo	MTBF: Tiempo medio entre fallas Poner cita	$MTBF = \frac{\sum \text{ Tiempos de fallas }}{\text{Número de fallas observado}}$	

Mantenimiento de computadoras	Mantenimiento es el conjunto de técnicas que se aplica a cualquier dispositivo para obtener un buen funcionamiento de este, estas técnicas pueden ser parte de un mantenimiento preventivo y correctivo	mantenimiento preventivo y 1 para el mantenimiento o correctivo	Mantenimiento correctivo	MTTR: Tiempo medio entre reparaciones Poner cita	MTTR $= \frac{\sum \text{Tiempos de reparaciones}}{\text{Número de reparaciones realizadas}}$	Escala de razón
-------------------------------	---	---	--------------------------	--	--	-----------------

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Ficha Técnica de Tiempo medio entre fallas

Tabla 6. *Ficha Técnica de Tiempo medio entre fallas*

Ficha Técnica		
Autores	Quispe Soriano, Emerson Torres Rimache, Carlos Roberto	
Nombre del Instrumento	Ficha de Registro	
Lugar	MOBILENET SOLUTIONS S.R.L.	
Fecha de Aplicación	Noviembre del 2021	
Indicador	MTBF: Tiempo medio entre fallas	
Objetivo	Determinar el efecto de implementar realidad aumentada como aplicativo en el mantenimiento preventivo de las computadoras.	
Tiempo de Duración	20 días	
Variable	Técnica	Instrumento
Variable Dependiente:	Fichaje	Ficha de Instrumento
Variable Independiente:	-----	-----

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Ficha de Registro de Tiempo medio entre fallas

Tabla 7. Ficha de Registro de Tiempo medio entre fallas Pre-Test

FICHA DE REGISTRO									
PRE-TEST									
INVESTIGADOR		Torres Rimache, Carlos Roberto, Quispe Soriano Emerson							
Institución donde se realiza la		MOBILENET SOLUTIONS S.R.L.							
Dirección		AV. Mariscal José de la Mar 550. Of. 701							
Indicador		MTBF: Tiempo medio entre fallas.							
CANTIDAD	CODIGO DE EQUIPO	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	MINUTOS DE TRABAJO	Horas paradas/minutos	Sumatoria de los tiempos de falla	Numero de fallas observado	MTBF = Tiempo medio entre fallas	MTBF EN HORAS
1	818110	2/2/2022	24/2/2022	9600	155	9445	10	944	15,73333333: 16
2	818111	2/2/2022	24/2/2022	9600	168	9432	9	1048	17,46666666: 17
3	818112	2/2/2022	24/2/2022	9600	364	9236	9	1026	17,1: 17
4	818113	2/2/2022	24/2/2022	9600	159	9441	9	1049	17,48333333: 17
5	818114	2/2/2022	24/2/2022	9600	101	9499	6	1543	25,71666666: 26
6	818115	2/2/2022	24/2/2022	9600	192	9408	7	1344	22,4: 22
7	818116	2/2/2022	24/2/2022	9600	265	9335	9	1037	17,28333333: 17
8	818117	2/2/2022	24/2/2022	9600	203	9337	8	1174	19,56666666: 20
9	818118	2/2/2022	24/2/2022	9600	407	9193	4	2298	38,3: 38
10	818119	2/2/2022	24/2/2022	9600	346	9254	6	1542	25,7: 26
11	818120	2/2/2022	24/2/2022	9600	176	9424	6	1570	26,16666666: 26
12	818121	2/2/2022	24/2/2022	9600	378	9222	8	1152	19,2: 19
13	818122	2/2/2022	24/2/2022	9600	215	9385	5	1877	31,28333333: 31
14	818123	2/2/2022	24/2/2022	9600	340	9260	5	1852	30,86666666: 31
15	818124	2/2/2022	24/2/2022	9600	337	9263	7	1323	22,05: 22
16	818125	2/2/2022	24/2/2022	9600	239	9361	8	1170	19,5: 20
17	818126	2/2/2022	24/2/2022	9600	251	9349	8	1168	19,46666666: 19
18	818127	2/2/2022	24/2/2022	9600	278	9322	6	1553	25,88333333: 26
19	818128	2/2/2022	24/2/2022	9600	279	9321	6	1553	25,88333333: 26
20	818129	2/2/2022	24/2/2022	9600	263	9337	6	1556	25,93333333: 26

Fuente: Elaboración propia



Gary Orlando Bonilla Peschiera

Anexo 4: Ficha de Registro de Tiempo medio entre fallas

Tabla 8. Ficha de Registro de Tiempo medio entre fallas Post-Test

FICHA DE REGISTRO											
POST-TEST											
INVESTIGADOR	Torres Rimache, Carlos Roberto, Quispe Soriano Emerson										
Institución donde se realiza la	MOBILENET SOLUTIONS S.R.L.										
Dirección	AV. Mariscal José de la Mar 550. Of. 701										
Indicador	MTBF: Tiempo medio entre fallas.										
CANTIDAD	CODIGO DE EQUIPO	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	MINUTOS DE TRABAJO	Horas paradas/minutos	Sumatoria de los tiempos de falla/ decimal	Numero de fallas observado	MTBF = Tiempo medio entre fallas	MTBF EN HORAS	MTBF EN HORAS	
1	818110	16/5/2022	31/5/2022	9600	177	9423	9	1047	17,45	17	
2	818111	16/5/2022	31/5/2022	9600	87	9513	7	1395	23,25	23	
3	818112	16/5/2022	31/5/2022	9600	103	9497	8	1187	19,78333333	20	
4	818113	16/5/2022	31/5/2022	9600	123	9477	9	1053	17,55	18	
5	818114	16/5/2022	31/5/2022	9600	68	9532	6	1588	26,46666667	26	
6	818115	16/5/2022	31/5/2022	9600	115	9485	5	1897	31,61666667	32	
7	818116	16/5/2022	31/5/2022	9600	105	9495	7	1356	22,6	23	
8	818117	16/5/2022	31/5/2022	9600	109	9491	7	1355	22,58333333	23	
9	818118	16/5/2022	31/5/2022	9600	101	9499	4	2374	39,56666667	40	
10	818119	16/5/2022	31/5/2022	9600	284	9316	7	1330	22,16666667	22	
11	818120	16/5/2022	31/5/2022	9600	92	9508	5	1901	31,68333333	32	
12	818121	16/5/2022	31/5/2022	9600	156	9444	7	1349	22,48333333	22	
13	818122	16/5/2022	31/5/2022	9600	236	9364	5	1872	31,2	31	
14	818123	16/5/2022	31/5/2022	9600	228	9372	5	1874	31,23333333	31	
15	818124	16/5/2022	31/5/2022	9600	246	9354	6	1559	25,98333333	26	
16	818125	16/5/2022	31/5/2022	9600	143	9457	5	1891	31,51666667	32	
17	818126	16/5/2022	31/5/2022	9600	152	9448	6	1574	26,23333333	26	
18	818127	16/5/2022	31/5/2022	9600	140	9460	5	1892	31,53333333	32	
19	818128	16/5/2022	31/5/2022	9600	166	9434	5	1886	31,43333333	31	
20	818129	16/5/2022	31/5/2022	9600	155	9445	5	1889	31,48333333	31	

Fuente: Elaboración propia



Gary Orlando Bonilla Peschiera

Anexo 5: Ficha de Registro de Tiempo medio entre reparaciones

Tabla 7. *Ficha de Registro de Tiempo medio entre reparaciones*

FICHA DE REGISTRO								
PRE-TEST								
INVESTIGADOR		Torres Rimache, Carlos Roberto, Quispe Soriano Emerson						
Institución donde se realiza la		MOBILENET SOLUTIONS S.R.L.						
Dirección		AV. Mariscal Jose de la mar 5050 .of.701 Miraflores, Lima						
Indicador		MTTR: Tiempo medio entre reparaciones						
CANTIDAD	CODIGO DE EQUIPO	FECHA INICIO	FECHA	MINUTOS DE TRABAJO	Sumatoria de los tiempos de reparaciones	Numero de reparaciones realizadas	MTTR = tiempo medio entre reparaciones	
1	818110	2/2/2022	24/2/2022	9600	155	10	15	
2	818111	2/2/2022	24/2/2022	9600	168	9	18	
3	818112	2/2/2022	24/2/2022	9600	364	9	40	
4	818113	2/2/2022	24/2/2022	9600	159	9	17	
5	818114	2/2/2022	24/2/2022	9600	101	6	16	
6	818115	2/2/2022	24/2/2022	9600	192	7	27	
7	818116	2/2/2022	24/2/2022	9600	265	9	29	
8	818117	2/2/2022	24/2/2022	9600	203	8	25	
9	818118	2/2/2022	24/2/2022	9600	407	4	101	
10	818119	2/2/2022	24/2/2022	9600	346	6	57	
11	818120	2/2/2022	24/2/2022	9600	176	6	29	
12	818121	2/2/2022	24/2/2022	9600	378	8	47	
13	818122	2/2/2022	24/2/2022	9600	215	5	43	
14	818123	2/2/2022	24/2/2022	9600	340	5	68	
15	818124	2/2/2022	24/2/2022	9600	337	7	48	
16	818125	2/2/2022	24/2/2022	9600	239	8	29	
17	818126	2/2/2022	24/2/2022	9600	251	8	31	
18	818127	2/2/2022	24/2/2022	9600	278	6	46	
19	818128	2/2/2022	24/2/2022	9600	279	6	46	
20	818129	2/2/2022	24/2/2022	9600	263	6	43	

Fuente: Elaboración propia



Gary Orlando Bonilla Peschiera

Anexo 6: Ficha de Registro de Tiempo medio entre reparaciones

Tabla 7. *Ficha de Registro de Tiempo medio entre reparaciones*

FICHA DE REGISTRO								
POST-TEST								
INVESTIGADOR		Torres Rimache, Carlos Roberto, Quispe Soriano Emerson						
Institución donde se realiza la		MOBILENET SOLUTIONS S.R.L.						
Dirección		AV. Mariscal Jose de la mar 5050 .of.701 Miraflores, Lima						
Indicador		MTTR: Tiempo medio entre reparaciones						
CANTIDAD	CODIGO DE EQUIPO	FECHA INICIO	FECHA	MINUTOS DE TRABAJO	Sumatoria de los tiempos de reparaciones	Numero de reparaciones realizadas	MTTR = Tiempo medio entre reparaciones	
1	818110	16/5/2022	31/5/2022	9600	177	9	19	
2	818111	16/5/2022	31/5/2022	9600	87	7	12	
3	818112	16/5/2022	31/5/2022	9600	103	8	12	
4	818113	16/5/2022	31/5/2022	9600	123	9	13	
5	818114	16/5/2022	31/5/2022	9600	68	6	11	
6	818115	16/5/2022	31/5/2022	9600	115	5	23	
7	818116	16/5/2022	31/5/2022	9600	105	7	15	
8	818117	16/5/2022	31/5/2022	9600	109	7	15	
9	818118	16/5/2022	31/5/2022	9600	101	4	25	
10	818119	16/5/2022	31/5/2022	9600	284	7	40	
11	818120	16/5/2022	31/5/2022	9600	92	5	18	
12	818121	16/5/2022	31/5/2022	9600	156	7	22	
13	818122	16/5/2022	31/5/2022	9600	236	5	47	
14	818123	16/5/2022	31/5/2022	9600	228	5	45	
15	818124	16/5/2022	31/5/2022	9600	246	6	41	
16	818125	16/5/2022	31/5/2022	9600	143	5	28	
17	818126	16/5/2022	31/5/2022	9600	152	6	25	
18	818127	16/5/2022	31/5/2022	9600	140	5	28	
19	818128	16/5/2022	31/5/2022	9600	166	5	33	
20	818129	16/5/2022	31/5/2022	9600	155	5	31	

Fuente: Elaboración propia



Gary Orlando Bonilla Peschiera

Anexo 7: Ficha Técnica de Tiempo medio entre reparaciones

Tabla 8. *Ficha Técnica de Tiempo medio entre reparaciones*

Ficha Técnica		
Autores	Quispe Soriano, Emerson Torres Rimache, Carlos Roberto	
Nombre del Instrumento	Ficha de Registro	
Lugar	MOBILENET SOLUTIONS S.R.L.	
Fecha de Aplicación	Noviembre del 2021	
Indicador	MTTR: Tiempo medio entre reparaciones	
Objetivo	Determinar el efecto de implementar realidad aumentada como aplicativo en el mantenimiento correctivo de las computadoras.	
Tiempo de Duración	20 días	
Variable	Técnica	Instrumento
Variable Dependiente:	Fichaje	Ficha de Instrumento
Variable Independiente:	-----	-----

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8: Ficha de Registro de Tiempo medio entre reparaciones

Tabla 9. *Ficha de Registro de Tiempo medio entre reparaciones*

FICHA DE REGISTRO							
PRE-TEST							
INVESTIGADOR			Quispe Soriano Emerson, Torres Rimache, Carlos Roberto				
Institución donde se realiza la investigación			MOBILENET SOLUTIONS S.R.L.				
Dirección			AV. Mariscal jose de la mar 5050 .of.701 Miraflores, Lima				
Indicador			MTTR: Tiempo medio entre reparaciones				
CANTIDAD	Código De Equipo	Fecha Inicio	Fecha	Minutos De Trabajo	Sumatoria De Los Tiempos De Reparaciones	Numero De Reparaciones Realizadas	MTTR = Tiempo Medio Entre Reparaciones
1	818110	2/02/2022	24/02/2022	9600	165	10	16
2	818111	2/02/2022	24/02/2022	9600	156	9	17

3	818112	2/02/2022	24/02/2022	9600	268	9	29
4	818113	2/02/2022	24/02/2022	9600	169	10	16
5	818114	2/02/2022	24/02/2022	9600	261	8	32
6	818115	2/02/2022	24/02/2022	9600	192	7	27
7	818116	2/02/2022	24/02/2022	9600	265	9	29
8	818117	2/02/2022	24/02/2022	9600	203	8	25
9	818118	2/02/2022	24/02/2022	9600	987	3	329
10	818119	2/02/2022	24/02/2022	9600	346	6	57
11	818120	2/02/2022	24/02/2022	9600	166	6	27
12	818121	2/02/2022	24/02/2022	9600	356	8	44
13	818122	2/02/2022	24/02/2022	9600	238	5	47
14	818123	2/02/2022	24/02/2022	9600	318	5	63
15	818124	2/02/2022	24/02/2022	9600	314	7	44
16	818125	2/02/2022	24/02/2022	9600	264	8	33
17	818126	2/02/2022	24/02/2022	9600	218	9	24
18	818127	2/02/2022	24/02/2022	9600	316	6	52
19	818128	2/02/2022	24/02/2022	9600	429	6	71
20	818129	2/02/2022	24/02/2022	9600	260	6	43

Fuente: Elaboración propia



Gary Orlando Bonilla Peschiera

Gerente General

Anexo 9. Carta de Aceptación

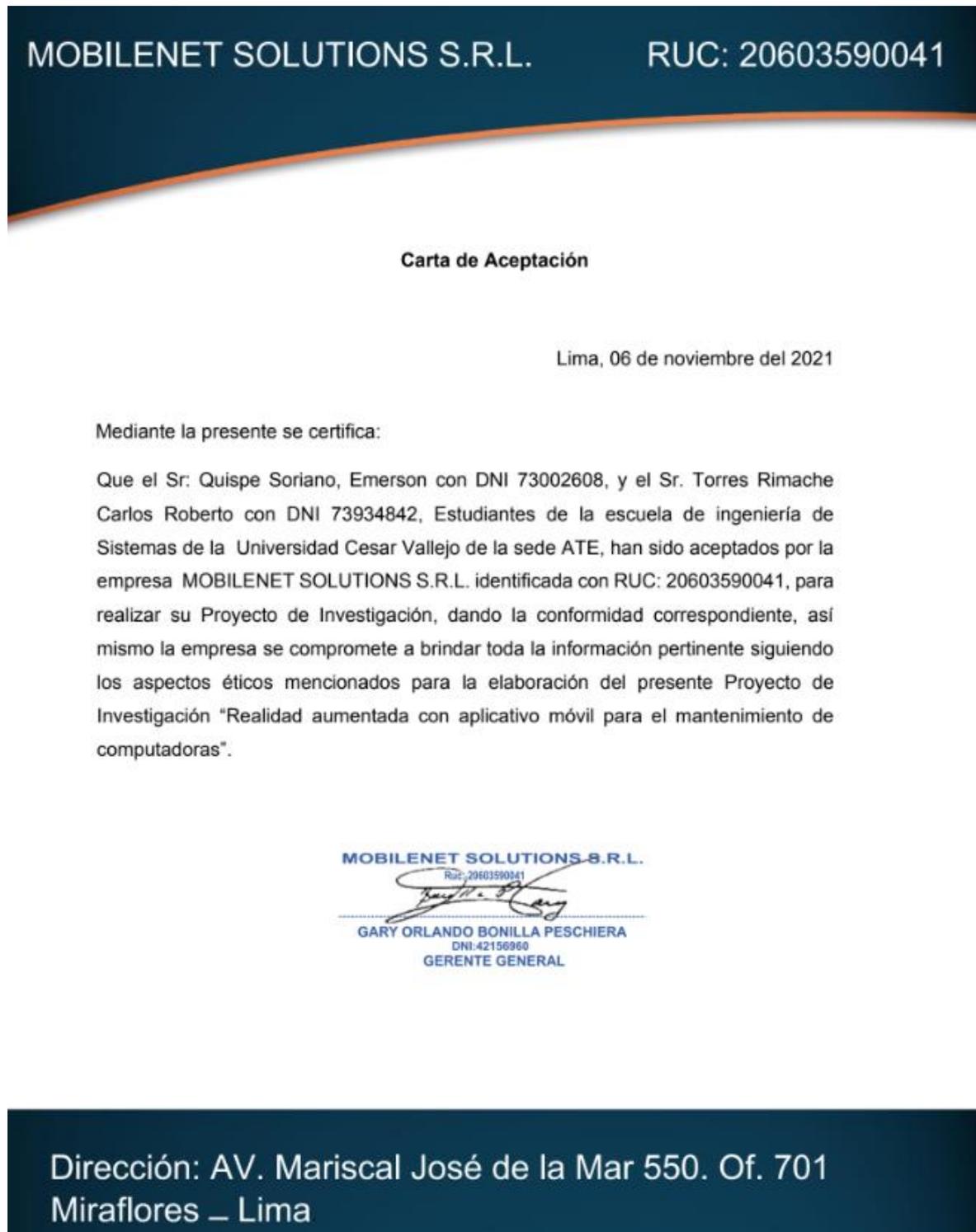


Figura 11. Carta de Aceptación

Anexo 10: Carta de Compromiso 1



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Carta de Compromiso

Yo Quispe Soriano, Emerson identificado con DNI 73002608 y con código 7001127994, de la Escuela Profesional de Ingeniera de Sistemas por **mutuo acuerdo en libertar y por iniciativa propia**, he decidido realizar el **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** que tiene por título:

Realidad aumentada con aplicativo móvil para el mantenimiento de computadoras

Soy consciente y tengo conocimiento:

1.- Que el artículo 45° de la ley Universitaria N° 30220, estipula que "La obtención de los grados y títulos se realiza de acuerdo a las exigencias académicas que cada universidad establezca en sus respectivas normas internas": asimismo lo establecido en los numerales 45.1; 45.2; 45.4 y 45.5 con relación a los requisitos mínimos para la obtención del grado del Grado de Bachiller y Título Profesional.

2.- Que la Resolución Rectoral N° 0089-2019/UCV, dispone que los estudiantes que ingresaron a la Universidad Cesar Vallejo desde el semestre académico 2014-II deberán presentar un "Trabajo de Investigación" para optar el Grado Académico de Bachiller. Además, optar el título Profesional, deberán presentar una "TESIS".

3. Que, en mutuo acuerdo asumimos las consecuencias legales de lo que significa hacer el trabajo de investigación, el proyecto de investigación y la tesis.

En señas de conformidad con lo establecido damos fe nuestro compromiso.

Quispe Soriano, Emerson

73002608

Apellidos y Nombres

DNI

Figura 12. Carta de Compromiso 1

Anexo 11: Carta de Compromiso 2



Carta de Compromiso

Yo Torres Rimache, Carlos Roberto identificado con DNI 73934842 y con código 7001141391, de la Escuela Profesional de Ingeniera de Sistemas por **mutuo acuerdo en libertar y por iniciativa propia**, he decidido realizar el **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** que tiene por título:

Realidad aumentada con aplicativo móvil para el mantenimiento de computadoras

Soy consciente y tengo conocimiento:

- 1.- Que el artículo 45° de la ley Universitaria N° 30220, estipula que "La obtención de los grados y títulos se realiza de acuerdo a las exigencias académicas que cada universidad establezca en sus respectivas normas internas": asimismo lo establecido en los numerales 45.1; 45.2; 45.4 y 45.5 con relación a los requisitos mínimos para la obtención del grado del Grado de Bachiller y Título Profesional.
- 2.- Que la Resolución Rectoral N° 0089-2019/UCV, dispone que los estudiantes que ingresaron a la Universidad Cesar Vallejo desde el semestre académico 2014-II deberán presentar un "Trabajo de Investigación" para optar el Grado Académico de Bachiller. Además, optar el título Profesional, deberán presentar una "TESIS".
3. Que, en mutuo acuerdo asumimos las consecuencias legales de lo que significa hacer el trabajo de investigación, el proyecto de investigación y la tesis.

En señas de conformidad con lo establecido damos fe nuestro compromiso.



Torres, Rimache, Carlos Roberto

73934842

Apellidos y Nombres

DNI

Figura 13. Carta de Compromiso 2

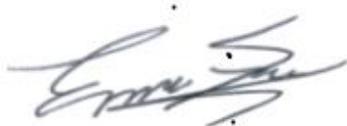
Anexo 12: Carta de Compromiso

Lima, 15 de noviembre del 2021

CARTA DE AUTENTICIDAD DE LOS AUTORES

Nosotros, Quispe Soriano, Emerson con DNI 73002608 y Torres Rimache Carlos Roberto con DNI 73934842 estudiantes de la escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cesar Vallejo de la sede Ate – Vitarte, Declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al proyecto de investigación / tesis Titulado **“Realidad Aumentada con Aplicativo Móvil Para el Mantenimiento de Computadoras, Ate – 2021”** son:

1. De nuestra autoría
2. El presente proyecto de investigación / tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El proyecto de investigación / tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente proyecto de investigación / tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.



Firma

Apellidos y Nombres:

Quispe Soriano, Emerson

DNI: 73002608



Firma

Apellidos y Nombres:

Torres, Rimache, Carlos Roberto

DNI: 73934842

Figura 14. Carta de Autenticad e los autores

Anexo 13: Validación de metodología de desarrollo 1

Validación de metodología de desarrollo

Título del estudio de investigación:

Realidad aumentada con aplicativo para el mantenimiento de computadoras

Autores:

- Quispe Soriano, Emerson
- Torre Rimache, Carlos Roberto

Datos del experto:

1) Apellidos y Nombres: Esther Tarmeño Juscamaíta

M2) Título y/o Grado: Magister en Gestión de Tecnologías de Información

3) DNI: 47190643

Fecha: 02 de mayo del 2022

A continuación, se adjunta un cuadro en el cual se comparan las 4 metodologías propuestas para el desarrollo del estudio de investigación. Se debe colocar el puntaje correspondiente a cada criterio, y posteriormente realizar la sumatoria de los puntajes colocados.

Ítem	Excelente=5 / Bueno=4 / Regular=3 / Malo=2 / Deficiente=1				
	CRITERIOS	XP	MOBILE-D	SCRUM	RUP
1	Agilidad	4	4	3	2
2	Tamaño de proyecto	5	3	4	3
3	Mejor Documentación	4	3	4	3
4	Proyectos de app móviles	4	5	3	3
TOTAL		17	15	14	11

Observaciones:



ESTHER
TARMEÑO JUSCAMAITA
Ingeniera de Sistemas
CIP N° 271778

Firma del Experto

Validación de Lenguaje de programación

Título del estudio de investigación:

Realidad aumentada con aplicativo para el mantenimiento de computadoras

Autores:

- Quispe Soriano, Emerson
- Torre Rimache, Carlos Roberto

Datos del experto:

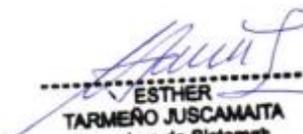
- 1) Apellidos y Nombres: Esther Tarmeño Juscamaita
- 2) Título y/o Grado: Magister en Gestión de Tecnologías de Información
- 3) DNI: 47190643

Fecha: 02 de mayo del 2022

A continuación, se adjunta un cuadro en el cual se comparan los 4 lenguajes de programación propuestas para el desarrollo del estudio de investigación. Se debe colocar el puntaje correspondiente a cada criterio, y posteriormente realizar la sumatoria de los puntajes colocados.

Ítem	Excelente=5 / Bueno=4 / Regular=3 / Malo=2 / Deficiente=1				
	CRITERIOS	PHP	C#	JAVA	OBJECTIVE C
1	Compilación	3	5	3	3
2	Tipado	3	4	3	4
3	Compatibilidad	4	5	3	4
4	Propósito	3	4	3	3
TOTAL		13	18	12	14

Observaciones:


ESTHER
TARMEÑO JUSCAMAITA
Ingeniera de Sistemas
CIP N° 271778

Firma del Experto

Figura 15. Validación de metodología de desarrollo 1

Anexo 14: Validación de metodología de desarrollo 2

Validación de metodología de desarrollo

Título del estudio de investigación:

Realidad aumentada con aplicativo para el mantenimiento de computadoras

Autores:

- Quispe Soriano, Emerson
- Torre Rimache, Carlos Roberto

Datos del experto:

1) Apellidos y Nombres: Frey Elmer Chávez Pinillos

M2) Título y/o Grado: Ingeniero de Sistemas/Dr.

3) DNI: 40074326

Fecha: 10 de mayo del 2022

A continuación, se adjunta un cuadro en el cual se comparan las 4 metodologías propuestas para el desarrollo del estudio de investigación. Se debe colocar el puntaje correspondiente a cada criterio, y posteriormente realizar la sumatoria de los puntajes colocados.

Ítem	Excelente=5 / Bueno=4 / Regular=3 / Malo=2 / Deficiente=1				
	CRITERIOS	XP	MOBILE-D	SCRUM	RUP
1	Agilidad	4	4	3	2
2	Tamaño de proyecto	5	3	4	3
3	Mejor Documentación	4	3	4	3
4	Proyectos de app móviles	4	5	3	3
TOTAL		17	15	14	11

Observaciones:

Firma del Experto

Validación de Lenguaje de programación

Título del estudio de investigación:

Realidad aumentada con aplicativo para el mantenimiento de computadoras

Autores:

- Quispe Soriano, Emerson
- Torre Rimache, Carlos Roberto

Datos del experto:

- 1) Apellidos y Nombres: Frey Elmer Chávez Pinillos
- 2) Título y/o Grado: Ingeniero de Sistemas / Dr.
- 3) DNI: 40074326

Fecha: 10 de mayo del 2022

A continuación, se adjunta un cuadro en el cual se comparan los 4 lenguajes de programación propuestas para el desarrollo del estudio de investigación. Se debe colocar el puntaje correspondiente a cada criterio, y posteriormente realizar la sumatoria de los puntajes colocados.

Ítem	Excelente=5 / Bueno=4 / Regular=3 / Malo=2 / Deficiente=1				
	CRITERIOS	PHP	C#	JAVA	OBJECTIVE C
1	Compilación	3	5	3	3
2	Tipado	3	4	3	4
3	Compatibilidad	4	5	3	4
4	Propósito	3	4	3	3
TOTAL		13	18	12	14

Observaciones:

Firma del Experto

Figura 16. Validación de metodología de desarrollo 2

Anexo 15: Validación de Juicio experto 1



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE:

N°	DIMENSIONES / Indicadores	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Mantenimiento Preventivo							
	Indicador: Tiempo medio entre fallas							
	$MTBF = \frac{\sum \text{Tiempo de fallas}}{\text{Numero de fallas observado}}$	x		x		x		
2	DIMENSIÓN 2: Mantenimiento Correctivo							
	Indicador: Tiempo medio entre reparaciones							
	$MTRR = \frac{\sum \text{Tiempo de reparaciones}}{\text{Numero de reparaciones realizadas}}$	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dany Montoya Negrillo

DNI: 10257517

Especialidad del validador: Metodólogo

28 de junio del 2021

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante

Figura 17. Validación de Juicio experto 1

Anexo 16: Validación de Juicio experto 2



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE:

N°	DIMENSIONES / Indicadores	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Mantenimiento Preventivo							
	Indicador: Tiempo medio entre fallas							
	$MTBF = \frac{\sum \text{Tiempo de fallas}}{\text{Numero de fallas observado}}$	x		x		x		
2	DIMENSIÓN 2: Mantenimiento Correctivo							
	Indicador: Tiempo medio entre reparaciones							
	$MTRR = \frac{\sum \text{Tiempo de reparaciones}}{\text{Numero de reparaciones realizadas}}$	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Percy Bravo Baldeón

DNI: 4025954

Especialidad del validador: Metodólogo

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

30 de junio de 2021

 Firma del Experto Informante

Figura 18. Validación de Juicio experto 2

Anexo 17: Validación de Juicio experto 3

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE:

Nº	DIMENSIONES / Indicadores	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Mantenimiento Preventivo							
	Indicador: Tiempo medio entre fallas							
	$MTBF = \frac{\sum \text{Tiempo de fallas}}{\text{Numero de fallas observado}}$	x		x		x		
2	DIMENSIÓN 2: Mantenimiento Correctivo							
	Indicador: Tiempo medio entre reparaciones							
	$MTRR = \frac{\sum \text{Tiempo de reparaciones}}{\text{Numero de reparaciones realizadas}}$	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador: **D^r/ Mg: Rosa Menéndez Mueras**

DNI: 10246770

Especialidad del validador: **Metodólogo**

22 de junio del 2021

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante

Figura 19: Validación de Juicio experto 3

Anexo 18: Entrevista al Gerente

MOBILENET SOLUTIONS S.R.L.
RUC: 20603590041

ENTREVISTA AL GERENTE GENERAL SOBRE SU PROBLEMÁTICA EXISTENCIAL EN EL ÁREA DEL EQUIPO DE CÓMPUTO Y REPARACIONES EN LA EMPRESA MOBILENET SOLUTIONS S.R.L.

1.- Actualmente cuentan con un área de reparaciones de computadoras entre otros ¿Cuál es la dificultad que han estado presentado en relación con el mantenimiento de equipos?
 Correcto. Últimamente el mantenimiento de nuestros equipos informático en nuestra área es un poco escaso. Lo cual estos últimos meses se presentaron muchos reportes e incidentes a la hora de realizar nuestras actividades diarias.
 Entonces empezamos a formar grupos de trabajo para realizar el mantenimiento de nuestros equipos, pero logramos obtener otro problema más seguido los días.
 Se observó que los técnicos o grupos de mantenimiento que se organizó, tardaban mucho tiempo realizando mantenimiento y la causa era que se concentraban más en actualizar sus conocimientos sobre cómo realizar un correcto mantenimiento de los equipos.
 Lo cual todos los días se presentaba los mismos problemas y en ese entonces nos dimos cuenta de que salió a la luz otro problema que hacía referencia a la memoria de corto plazo a los grupos de trabajo encargados del mantenimiento de los equipos de trabajo. Todo esto se vio reflejado según nos informó encargado del área de reparaciones del equipo de cómputo que estaban centrados en otras actividades no relacionadas a su área, lo cual ya vino presentado muchos incidentes y reportes hasta la fecha.
 Cabe añadir que se presentaron muchos incidentes de máquinas con humedad y trozos de comida dentro de los equipos de trabajo. Lo que nos llevó a empezar a tomar más importancia al mantenimiento de nuestros equipos de cómputo.

2.- ¿Actualmente como es la actividad que realizan en relación con el mantenimiento de sus equipos computadoras (Informáticos, hardware)?

Todos los días antes de empezar el trabajo se aseguran de cumplir las políticas de entrada al área de trabajo. Entre ellas no llevar cosas líquidas u comida y hacer el mantenimiento preventivo de sus equipos.
 Limpiar sus equipos antes de empezar con sus actividades.
 Verificar que todos este conectados correctamente
 Verificar que no haya nada sospechoso en cada equipo de trabajo.
 Y por último realizar un reporte de todo lo relacionado con las revisiones de los equipos informáticos



GARY ORLANDO BONILLA PESCHIERA
DNI: 42350460
GERENTE GENERAL

Dirección: AV. Mariscal José de la Mar 550. Of. 701
Miraflores – Lima

Figura 20. Entrevista al gerente

Anexo 19: Matriz de consistencia

Tabla 10. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE E INDICADORES			METODOLOGÍA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis general	Variable			1: Tipo de Investigación
¿Cuál será el efecto de implementar Realidad Aumentada como aplicativo móvil en el mantenimiento de computadoras?	Determinar el efecto de implementar realidad aumentada como aplicativo móvil para mantenimiento de computadoras.	La implementación de realidad aumentada como aplicativo móvil mejora el mantenimiento de computadoras.	Mantenimiento de Computadoras			Aplicada
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	Dimensión	Indicador	Formula	2: Enfoque de investigación
¿Cuál será el efecto de implementar	Determinar el efecto de implementar realidad aumentada	La implementación de realidad			$MTBF = \frac{\sum \text{Tiempo de fallas}}{\text{Numero de fallas observado}}$	Cuantitativo
						3: Nivel de la investigación o alcance
						Explicativo
						4: Diseño de la investigación
						Experimental de tipo Pre-experimental

realidad aumentada como aplicativo móvil en el mantenimiento preventivo de las computadoras?	como aplicativo en el mantenimiento preventivo de las computadoras.	aumentada como aplicación móvil mejora el mantenimiento preventivo de las computadoras.	Mantenimiento Preventivo	MTBF		5: Método de investigación Hipotético-deductivo 6: Población 20 computadoras Muestra: 20 computadoras 8: Muestreo No probabilístico
¿Cuál será el efecto de implementar realidad aumentada como aplicativo móvil en el mantenimiento correctivo de las computadoras?	Determinar el efecto de implementar realidad aumentada como aplicativo en el mantenimiento correctivo de las computadoras.	La implementación de realidad aumentada como aplicación móvil mejora el mantenimiento correctivo de las computadoras.	Mantenimiento Correctivo	MTTR	$MTRR = \frac{\sum \text{Tiempo de reparaciones}}{\text{Numero de reparaciones realizadas}}$	9. Técnica e Instrumento de recolección de datos Ficha de Registro

Fuente: elaboración propi

DESARROLLO DE REALIDAD AUMENTADA CON APLICATIVO MÓVIL PARA EL MANTENIMIENTO DE COMPUTADORAS

ÍNDICE

FASE 1: Planeación

- 1.1 Historias de usuario
- 1.2 Asignación de roles
- 1.3 Planificación de los lanzamientos
- 1.4 Velocidad del proyecto
- 1.5 Plan de entregas
- 1.6 Plan de iteraciones

FASE 2: Diseño

- 2.1 Metáfora del sistema
- 2.2 Tarjetas CRC (Clase - Responsabilidad - Colaborador)
- 2.3 Spike solution (Solución rápida)
- 2.4 Modelo de base de datos
- 2.5 Prototipos

FASE 3: Codificación

- 3.1 Disponibilidad del cliente
- 3.2 Programación en parejas
- 3.3 Integración continua

FASE 4: Pruebas

- 4.1 Pruebas de aceptación

FASE 1: PLANEACIÓN

En este apartado se describen las historias de usuario, brindándoles roles, lanzamientos, velocidad del proyecto, entregas e iteraciones.

1.1 Historias de usuario

A continuación, se puede observar la lista de historias de usuarios

Tabla 11. *Historia de usuarios*

N°	HISTORIA DE USUARIO
1	Modelamiento de Objetos 3D.
2	Conectividad entre Vuforia y Unity.
3	Pantalla de principal de la APP
4	Módulos de mantenimiento
5	Información del proceso de mantenimiento a realizar.
6	Visualización de modelos 3D

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, en las tablas correspondientes 1 – 6 detallaran las historias de usuarios, para un mejor proceso de calidad en un proyecto de esta magnitud.

Por consiguiente, se aclaró el cuadro de valor de riesgo, prioridad y las puntuaciones.

Tabla 12. *Valor de riesgo*

Riesgo	Descripción
Bajo	Son aquellos riesgos que se resuelven periódicamente.
Medio	Son aquellos riesgos que se pueden resolver frecuentemente.

Alto	Son aquellos riesgos que se pueden resolver inmediatamente.
------	---

Fuente: Elaboración propia

Prioridad

Prioridad	Descripción
Bajo	Son aquella prioridad que se puede resolver periódicamente.
Medio	Son aquella prioridad que se puede resolver frecuentemente.
Alto	Son aquella prioridad que se puede resolver inmediatamente.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. *Historias de usuario: Modelamiento de Objetos 3D*

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Desarrollador
Nombre de historia: Modelamiento y diseño de Objetos 3D	
Iteración: 1	
Prioridad: Alta	Riesgo: Media
Responsable: Quispe Soriano Emerson, Torres Rimache Carlos Roberto	
Descripción: Como usuario quiero crear los objetos 3D para exportarlos y subirlos a Unity.	
Observación: Debe tener instalado el Software Blender para la creación de los objetos 3D. sal causa	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. *Historias de usuario: Conectividad entre Vuforia y Unity 3D*

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Todos
Nombre de historia: Conectividad entre Vuforia y Unity 3D	
Iteración: 1	
Prioridad: Alta	Riesgo: Media
Responsable: Quispe Soriano, Emerson y Torres Rimache Carlos Roberto	
Descripción: como usuario quiero conectar entre SDK Vuforia y Unity para tener acceso a los Base de datos (Targets).	
Observación: Se debe tener cuenta en SDK Vuforia para generar la Base de datos y el SDK.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. *Historias de usuario: Pantalla de principal de la APP*

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Todos
Nombre de historia: Pantalla de principal de la APP	
Iteración: 1	
Prioridad: Media	Riesgo: Media
Responsable: Quispe Soriano, Emerson y Torres Rimache Carlos Roberto	
Descripción: Como usuario quiero visualizar la pantalla principal de la aplicación de mantenimiento, para seleccionar lo deseado.	
Observación: El panel principal quiero redireccionar a la información solicitada.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. *Historias de usuario: Módulos de mantenimiento*

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuario: Todos
Nombre de historia: Módulos de mantenimiento	
Iteración: 3	
Prioridad: Media	Riesgo: Media
Responsable: Quispe Soriano, Emerson y Torres Rimache Carlos Roberto	
Descripción: Como usuario quiero acceder a los módulos del mantenimiento, para iniciar el proceso de mantenimiento.	
Observación: Los usuarios deben tener instalado la App.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. *Historias de usuario: Información del proceso de mantenimiento a realizar.*

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: Todos
Nombre de historia: Información del proceso de mantenimiento a realizar.	
Iteración: 3	
Prioridad: Media	Riesgo: Media
Responsable: Quispe Soriano, Emerson y Torres Rimache Carlos Roberto	
Descripción: Como usuario quiero visualizar la información del proceso de mantenimiento, para poder leer el contenido correspondiente.	

Observación: El usuario debe contar con una buena iluminación.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. *Historias de usuario: Visualización de modelos 3D*

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: Todos
Nombre de historia: Visualización de modelos 3D	
Iteración: 3	
Prioridad: Media	Riesgo: Media
Riesgo: Media	Punto estimado: 4
Responsable: Quispe Soriano, Emerson y Torres Rimache Carlos Roberto	
Descripción: Como usuario quiero enfocar la cámara al target indicado, para visualizar los objetos de modelo 3D.	
Observación: El móvil debe tener conectividad a internet.	

Fuente: Elaboración propia

1.2 Asignación de roles:

En tabla posterior se describieron los roles y asignación de las personas que laboran en MOBILENET SOLUTIONS S.R.L.

Tabla 19. *Asignación de roles*

ROL:	ASIGNADO A:
Programador	- Quispe Soriano, Emerson
Cliente	- Bonilla Peschiera, Gary Orlando
Encargado de pruebas (Tester)	- Torres Rimachi, Carlos Roberto

Encargado de seguimiento (Tracker)	- Torres Rimachi, Carlos Roberto
Base de datos	- Quispe Soriano, Emerson

Fuente: Elaboración propia

1.3 Planificación de los lanzamientos:

El plan de lanzamiento consta de una lista de actividades ordenadas de historias de usuario, donde se llevó a cabo todas iteraciones de las historias de usuario.

Tabla 20. *Plan de lanzamiento*

Nombre H. U	Iteración	Prioridad	Riesgo
Modelamiento Objetos 3D.	1	Alta	Media
Conectividad entre Vuforia y Unity 3D.	1	Alta	Media
Pantalla de principal de la APP	3	Media	Media
Módulos de mantenimiento	2	Media	Media
Información de módulos	2	Media	Media
Visualización de modelos 3D	3	Media	Media

Fuente: Elaboración propia

1.4 Velocidad del proyecto

Teniendo los resultados de prioridad y riesgo, se establece lo siguiente en tiempo estimado para el desarrollo de la APP Móvil.

Tabla 21. *Velocidad del proyecto*

N°	HISTORIA DE USUARIO	TIEMPO ESTIMADO
1	Modelamiento Objetos 3D.	3 semanas
2	Conectividad entre Vuforia y Unity 3D.	2 semanas
3	Pantalla de principal de la APP	2 semanas
4	Módulos de mantenimiento	2 semanas
5	Información de módulos	2 semanas
6	Visualización de modelos 3D	2 semanas

Fuente: Elaboración propia

1.5 Plan de entregas

Permaneciendo la base de historias de usuario se desarrolla un plan de entrega.

Tabla 22. *Plan de entregas*

N° Historias de usuario	Iteración	Prioridad	F. Inicio	F. Final
1	1	Alta	03/01/2022 2	03/02/2022
2	1	Alta	04/02/2022 2	04/03/2022
3	3	Media	05/03/2022 2	06/04/2022

4	2	Media	07/04/2022 2	16/04/2022
5	2	Media	28/04/2022 2	01/05/2022
6	3	Media	04/05/2022 2	09/05/2022

Fuente: Elaboración propia

1.1 Plan de iteraciones

En el plan se detalló las historias de usuarios que serán implementadas en cada una de las 3 fases de iteraciones, así como la duración de inicio a fin.

Tabla 23. *Plan de iteraciones*

N° Historias de usuario	Iteración	Prioridad	F. Inicio	F. Final
1	1	Alta	03/01/2022	03/02/2022
2	1	Alta	04/02/2022	04/03/2022
3	3	Media	05/03/2022	06/04/2022
4	2	Media	07/04/2022	07/05/2022
5	2	Media	09/05/2022	09/06/2022
6	3	Media	10/06/2022	20/06/2022

Fuente: Elaboración propia

Tareas de Ingeniería

En la siguiente tabla se detallan las tareas de ingeniería.

Tabla 24. *Tareas de Ingeniería*

N° Tarea	N° Historia	Nombre
1	1	Recolección de imágenes del libro el registro de Target.
2	1	Modelación de objetos 3D en el software Blender.
3	1	Exportación de objetos 3D en el software de Blender.
4	2	Registro de cuenta y crear BD para Target en Vuforia.
5	2	Importar los módulos SDK de Vuforia y BD en Unity.
6	3	Crear dos módulos en inicio de la APP
7	4	Crear los módulos para Mantenimiento Preventivo
8	4	Crear los módulos para Mantenimiento Correctivo
9	5	Crear la información de los mantenimientos Preventivos
10	5	Crear la información de los mantenimientos Correctivo
11	6	Visualizar los modelos 3D en celular correspondiente a Mantenimiento Preventivo.
12	6	Visualizar los modelos 3D en celular correspondiente a Mantenimiento Correctivo.

Fuente: Elaboración propia

Descripción de Tareas de Ingeniería

Tabla 25. *Tareas de Ingeniería 1 para HU 1*

TAREAS	
N°: 1	N° Historia: 1
Nombre: Recolección de imágenes del libro el registro de Target.	
Modo: Desarrollo	
Fecha de Inicio: 03/01/2022	Fecha Final: 03/02/2022
Encargado: Quispe Soriano, Emerson	
Aclaración: Se recolectó todas imágenes correspondientes del libro para cada modelo 3D.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. *Tareas de Ingeniería 2 para HU 1*

TAREAS	
N°: 2	N° Historia: 1
Nombre: Modelación de objetos 3D en el software Blender.	
Modo: Desarrollo	
Fecha de Inicio: 03/01/2022	Fecha Final: 03/02/2022
Encargado: Torres Rimachi, Carlos	
Aclaración: Se da la creación de cada modelo 3D	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. *Tareas de Ingeniería 3 para HU 1*

TAREAS

N°: 3	N° Historia: 1
Nombre: Exportación de objetos 3D en el software de Blender.	
Modo: Desarrollo	
Fecha de Inicio: 03/01/2022	Fecha Final: 03/02/2023
Encargado: Torres Rimachi, Carlos	
Aclaración: Se exportan los modelos (objetos) 3D que se crearon en Blender para importar en el software de Unity 3D.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. *Tareas de Ingeniería 4 para HU 2*

TAREAS	
N°: 4	N° Historia: 2
Nombre: Registro de cuenta y crear BD para Target en Vuforia.	
Modo: Desarrollo	
Fecha de Inicio: 04/02/2022	Fecha Final: 04/02/2022
Encargado: Torres Rimachi, Carlos	
Aclaración: Se registró y creó un nuevo usuario en Vuforia para generar la Base de Datos para los targets.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. *Tareas de Ingeniería 5 para HU 2*

TAREAS	
N°: 5	N° Historia: 2
Nombre: Importar los módulos SDK de Vuforia y BD en Unity.	

Modo: Desarrollo	
Fecha de Inicio: 04/02/2022	Fecha Final: 04/02/2022
Encargado: Torres Rimachi, Carlos	
Aclaración: Se importan los módulos SDK que brinda Vuforia para Unity y la Base de Datos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. *Tareas de Ingeniería 6 para HU 3*

TAREAS	
N°: 6	N° Historia: 3
Nombre: Crear dos módulos en inicio de la APP	
Modo: Desarrollo	
Fecha de Inicio: 05/03/2022	Fecha Final: 06/03/2022
Encargado: Quispe Soriano, Emerson	
Aclaración: Aquí se podrá visualizar el primer pantallazo general de mantenimiento.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. *Tareas de Ingeniería 7 para HU 4*

TAREAS	
N°: 7	N° Historia: 4
Nombre: Crear los módulos para Mantenimiento Preventivo	
Modo: Desarrollo	
Fecha de Inicio: 07/04/2022	Fecha Final: 16/04/2022

Encargado: Quispe Soriano, Emerson
Aclaración: Aquí se podrá visualizar las diversas opciones referentes al tema correspondiente.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. *Tareas de Ingeniería 7 para HU 4*

TAREAS	
N°: 8	N° Historia: 4
Nombre: Crear los módulos para Mantenimiento Correctivo	
Modo: Desarrollo	
Fecha de Inicio: 07/04/2022	Fecha Final: 16/04/2022
Encargado: Quispe Soriano, Emerson	
Aclaración: Aquí se podrá visualizar las diversas opciones referentes al tema correspondiente.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. *Tareas de Ingeniería 9 para HU 5*

TAREAS	
N°: 9	N° Historia: 5
Nombre: Crear la información de los mantenimientos Preventivos	
Modo: Desarrollo	
Fecha de Inicio: 28/04/2022	Fecha Final: 01/05/2022
Encargado: Quispe Soriano, Emerson	
Aclaración: Aquí se podrá visualizar la información del tema seleccionado.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. *Tareas de Ingeniería 10 para HU 5*

TAREAS	
N°: 10	N° Historia: 5
Nombre: Crear la información de los mantenimientos Correctivo	
Modo: Desarrollo	
Fecha de Inicio: 28/04/2022	Fecha Final: 01/05/2022
Encargado: Quispe Soriano, Emerson	
Aclaración: Aquí se podrá visualizar la información del tema seleccionado.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. *Tareas de Ingeniería 11 para HU 6*

TAREAS	
N°: 11	N° Historia: 6
Nombre: Visualizar los modelos 3D en celular correspondiente a Mantenimiento Preventivo.	
Modo: Desarrollo	
Fecha de Inicio: 04/05/2022	Fecha Final: 09/05/2022
Encargado: Quispe Soriano, Emerson	
Aclaración: Aquí se podrá visualizar los objetos 3D del tema seleccionado.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. *Tareas de Ingeniería 12 para HU 6*

TAREAS

N°: 12	N° Historia: 6
Nombre: Visualizar los modelos 3D en celular correspondiente a Mantenimiento Correctivo.	
Modo: Desarrollo	
Fecha de Inicio: 04/05/2022	Fecha Final: 09/05/2022
Encargado: Quispe Soriano, Emerson	
Aclaración: Aquí se podrá visualizar los objetos 3D del tema seleccionado.	

Fuente: Elaboración propia

FASE 2: DISEÑO

En la fase de diseño es donde se presenta el tiempo de vida del sistema, mostrando los cambios durante el desarrollo. Metáforas, tarjetas CRC, prototipo.

2.1 Metáforas del sistema

Se definirán las historias de evidencia y son:

- Modelamiento Objetos 3D.
- Conectividad entre Vuforia y Unity 3D.
- Pantalla de principal de la APP
- Módulos de mantenimiento
- Información del proceso de mantenimiento a realizar.
- Visualización de modelos 3D

Tabla 37. *Metáforas del sistema*

N°	Módulo	Función
1	Modelamiento Objetos 3D	Se debe crear los objetos 3D de las imágenes del libro.

2	Conectividad entre Vuforia y Unity 3D.	Debe tener conectividad entre Unity y Vuforia.
3	Pantalla de principal de la APP	Se presenta la interfaz de bienvenida.
4	Módulos de mantenimiento	Se presentaron dos opciones de mantenimiento.
5	Información del proceso de mantenimiento a realizar.	Se presenta cada mantenimiento con su información correspondiente.
6	Visualización de modelos 3D	Se presentó cada mantenimiento tiene su objeto 3D donde tendrá interacción.

Fuente: Elaboración propia

TARJETAS CRC

Una tarjeta CRC por cada historia de usuario, ya que brinda una formalidad con el negocio donde fue de gran utilidad las iteraciones.

Tabla 38. *Mantenimiento Preventivo y correctivo*

Mantenimiento Preventivo y correctivo	
Responsabilidad	Colaboración
Reparar hardware y/o periféricos de la empresa	Soporte TI
Verificar lo reparado	Soporte TI

Fuente: elaboración propia

Spike Solution

Definición de herramientas y tecnologías

Las herramientas empleadas y también tecnologías son las siguientes:

Unity, es un motor de videojuegos que se ha hecho muy popular en los últimos años. En realidad, un motor de videojuegos es un conjunto de herramientas que nos facilitan el cálculo de formas geométricas y comportamiento físicos que se utilizan en los videojuegos [...] nos permite la importación de muchos formatos 3D como 3ds, Cinema 4D, Blender, FBX y también importar recursos de tipo gráfico visual y de audio, todo ello posteriormente puede ser optimizado por Unity (Lidon, 2019, p.5).

Blender 3D, es un programa de infografía 3D con herramientas para modelar y animar objetos y personajes y crear escenas de fondo. Las escenas se pueden convertir en imágenes fijas. Las secuencias animadas se pueden utilizar para la producción de videos. Los modelos y las escenas se mejoran con colores y texturas que producen brillantes efectos realistas. (Blain, 2021, p.1).

Vuforia, es una plataforma de realidad aumentada que puedes usar para complementarte hololens y aplicaciones móviles con experiencias ar robustas, Vuforia utiliza algoritmos de visión de computadora que reconocen y rastrean objetos reales, que Vuforia llama objetivos, incluyendo imágenes, modelos 3d, y algo conocido como vumarks, que se pueden entender como coloridos dos, códigos de barras dimensionales. para las aplicaciones para uwp que se ejecutan en una superficie, Vuforia también se puede usar para detectar planos de tierra. [...] Vuforia es ideal para el desarrollo de aplicaciones de realidad mixta en las que el contenido de contenido digital debe conectarse con objetos reales (Borycki, 2019, pg.161).

Herramienta de Lenguaje de programación:

Pera este tipo de proyecto se utilizó el C#, es un lenguaje orientado a objetos la cual permitirá crear clases que puedan ser reutilizadas donde forma parte de los conjuntos de herramientas ofrecidas en la plataforma .NET Visual Studio. (Arias, 2022, pag.2).

2.2 Prototipos

Se procedieron a desarrollar prototipos, como se observa en las siguientes figuras.

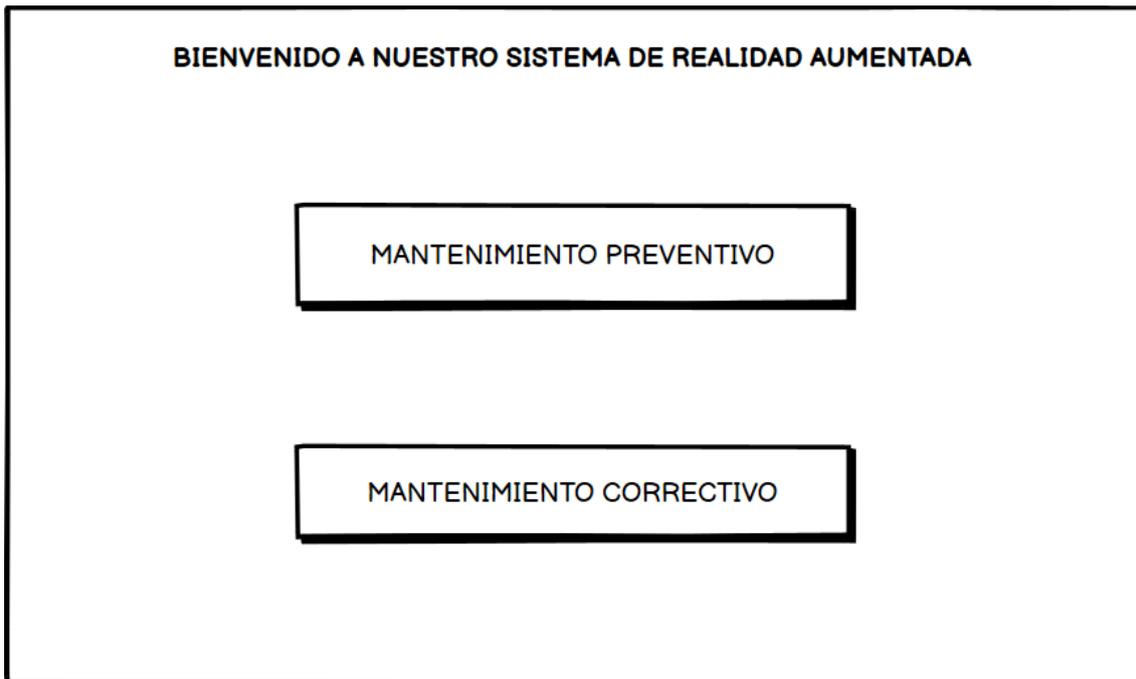


Figura 21. Inicio del menú de bienvenida de la aplicativo

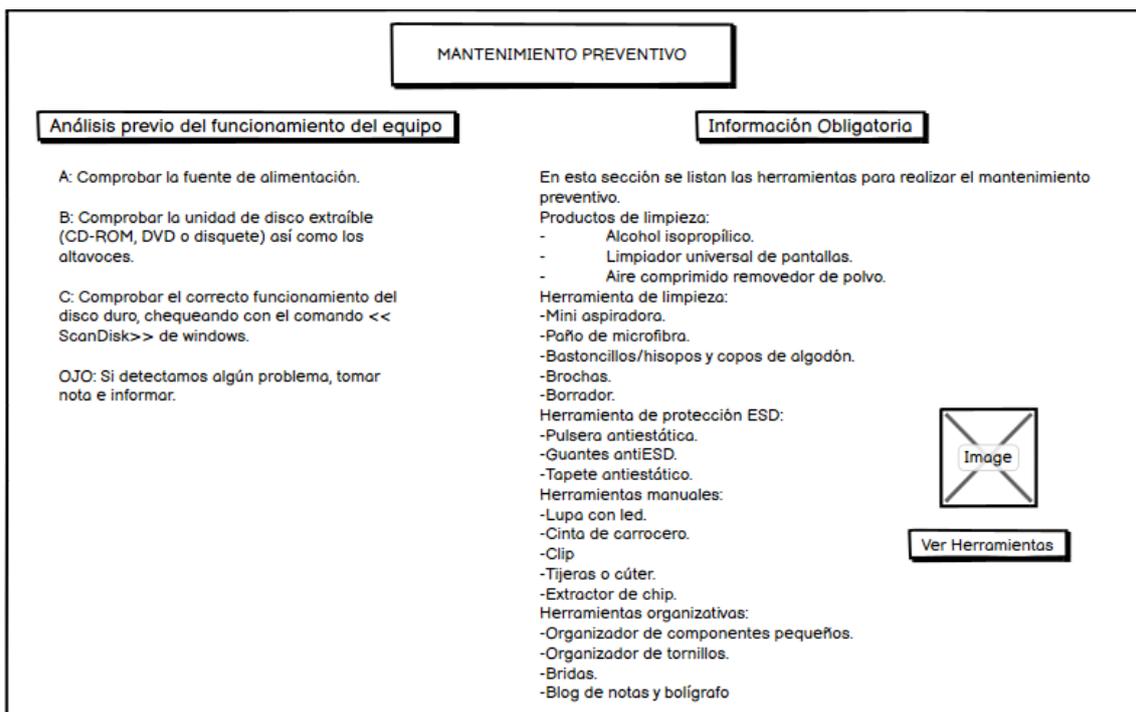


Figura 22. Menú de mantenimiento preventivo

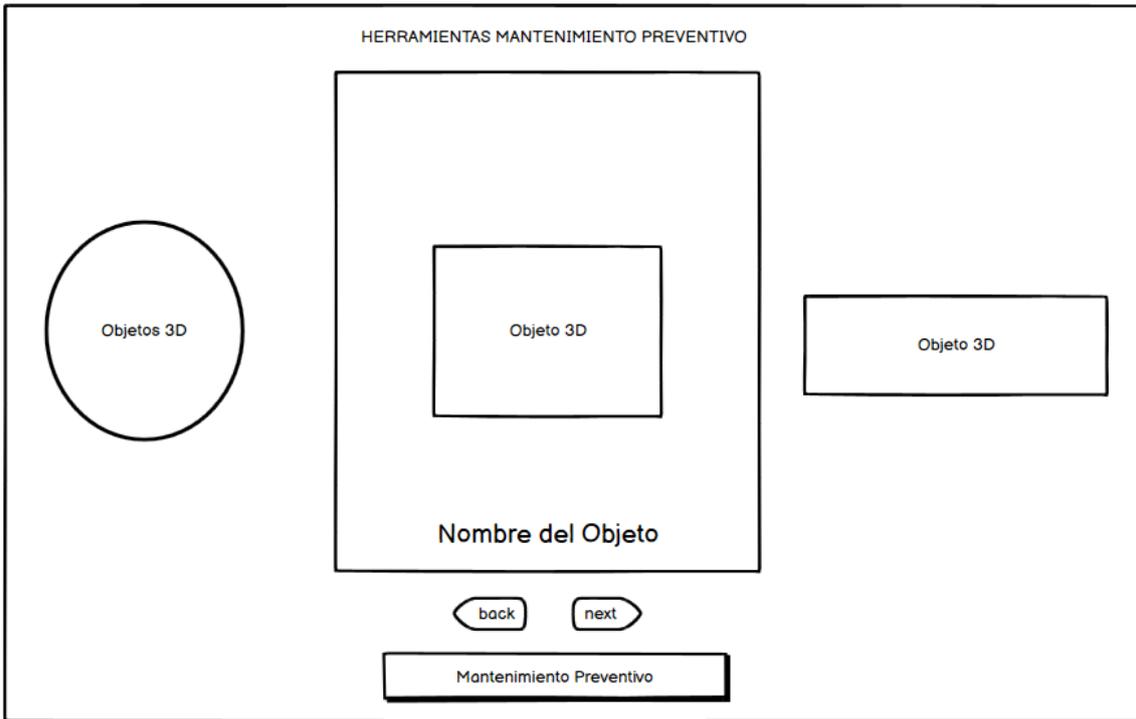


Figura 23. Inicio de menú de mantenimiento preventivo de las herramientas a utilizar

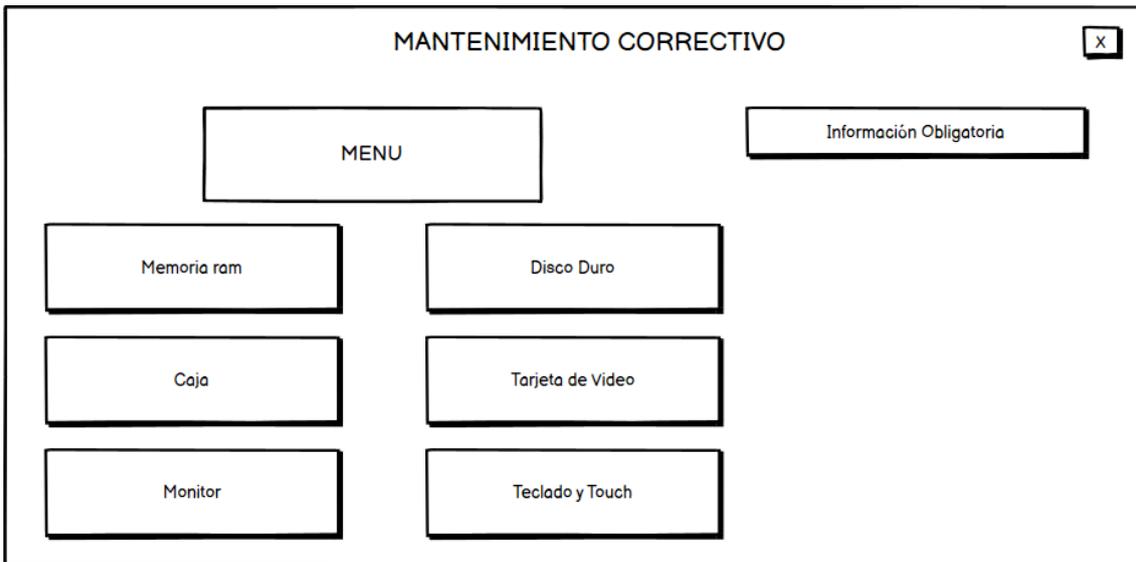


Figura 24. Menú de mantenimiento correctivo

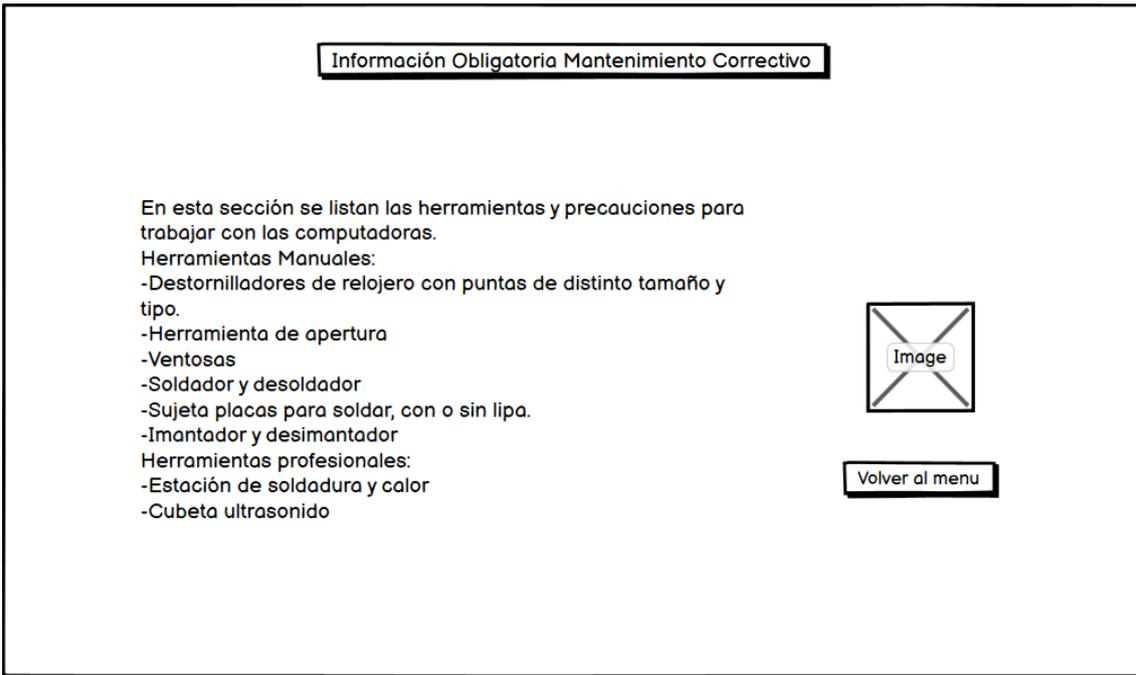


Figura 25. Información obligatoria del mantenimiento correctivo

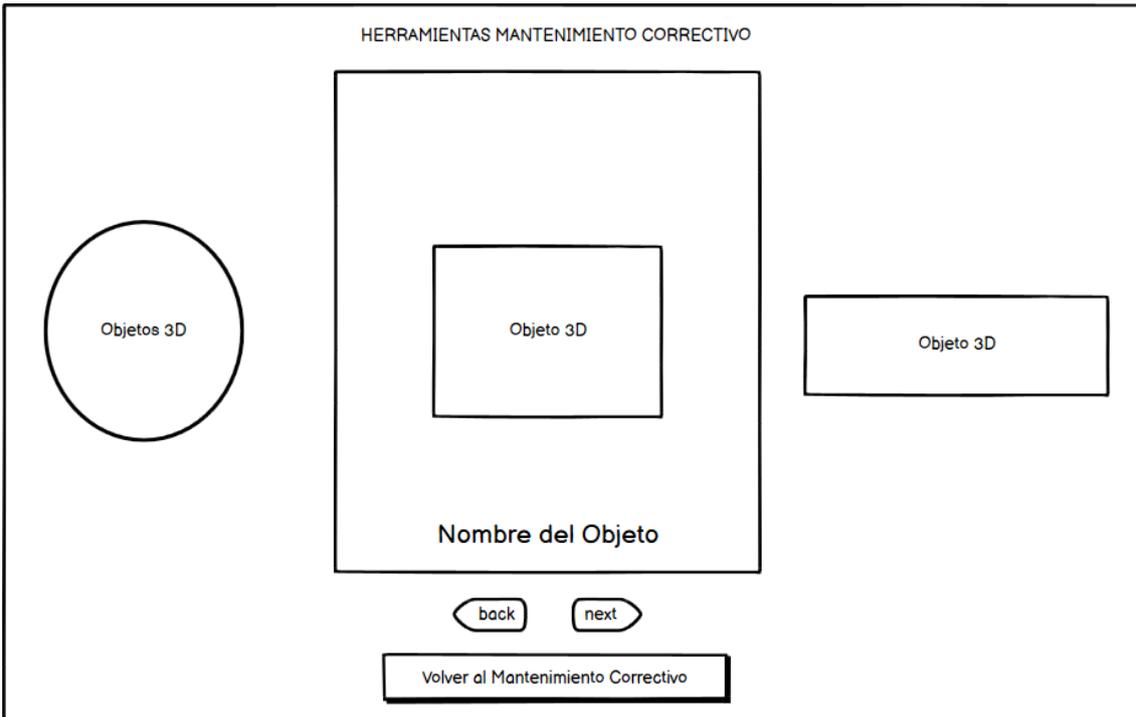


Figura 26. Herramientas del mantenimiento correctivo

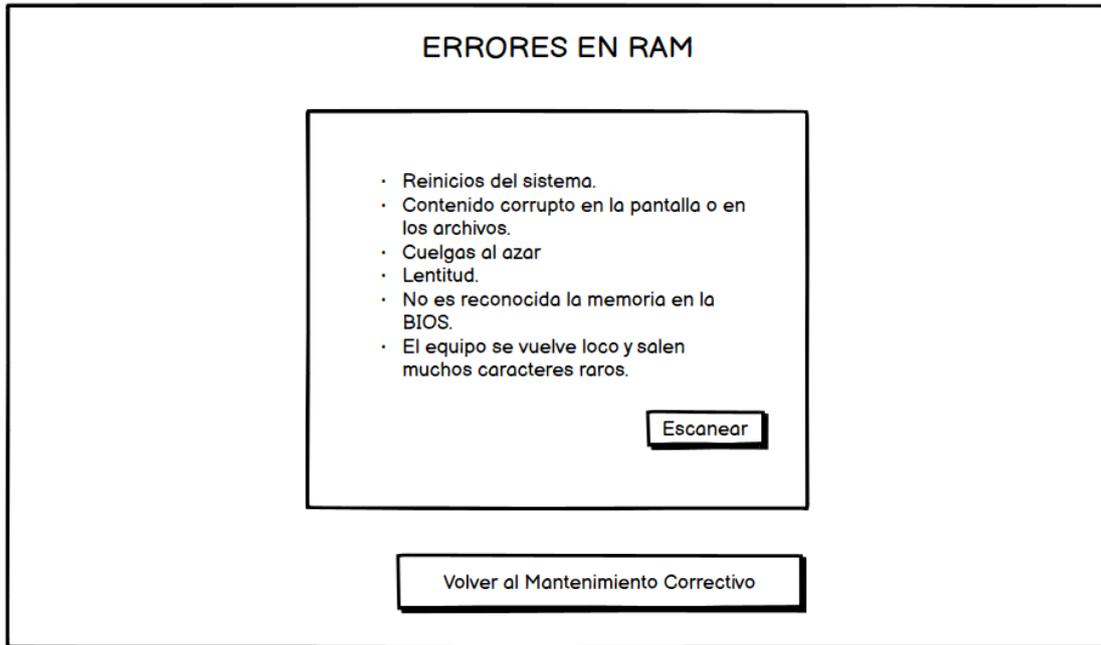


Figura 27. Errores de la RAM descripción

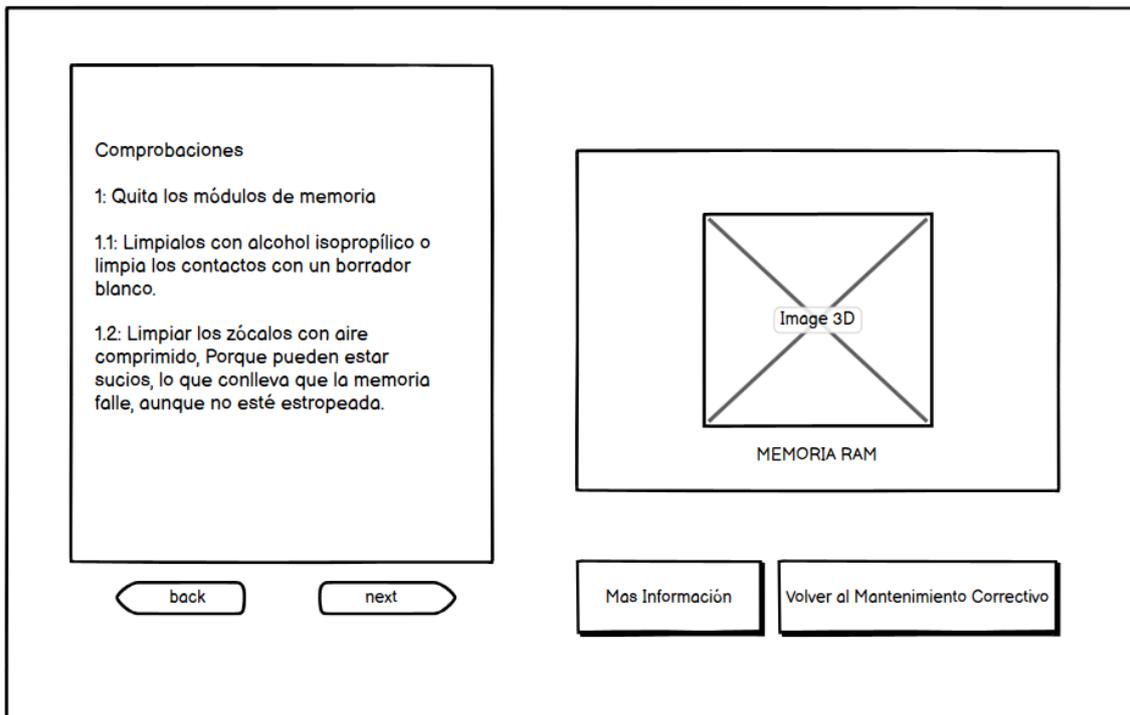


Figura 28. Mantenimiento correctivo de la RAM

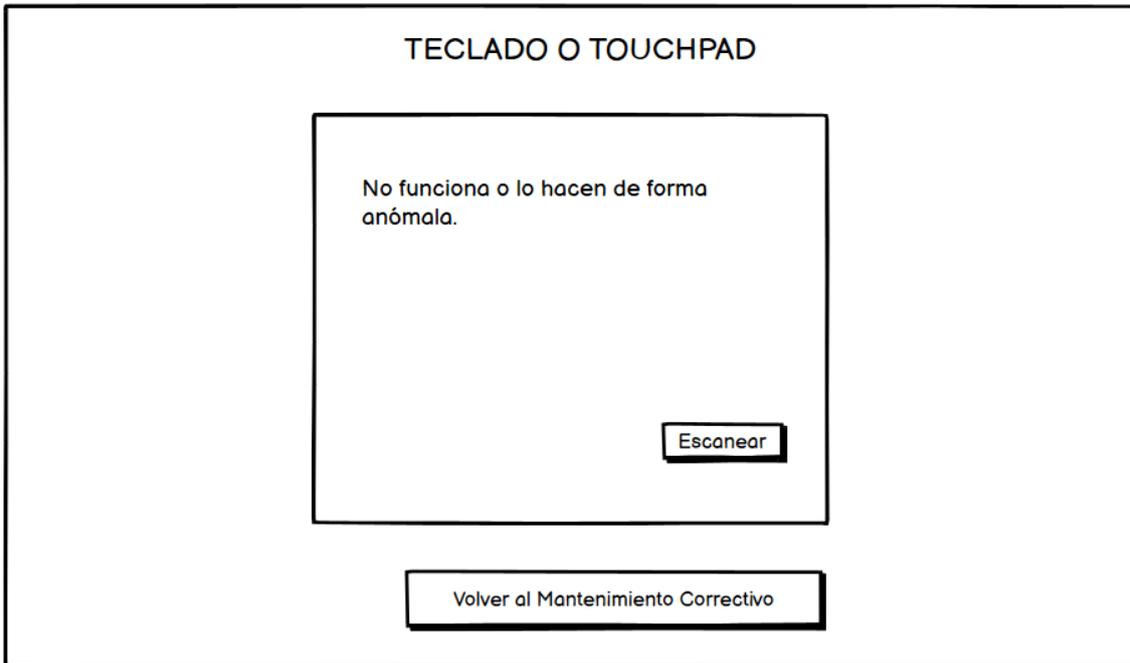


Figura 29. Errores del teclado descripción

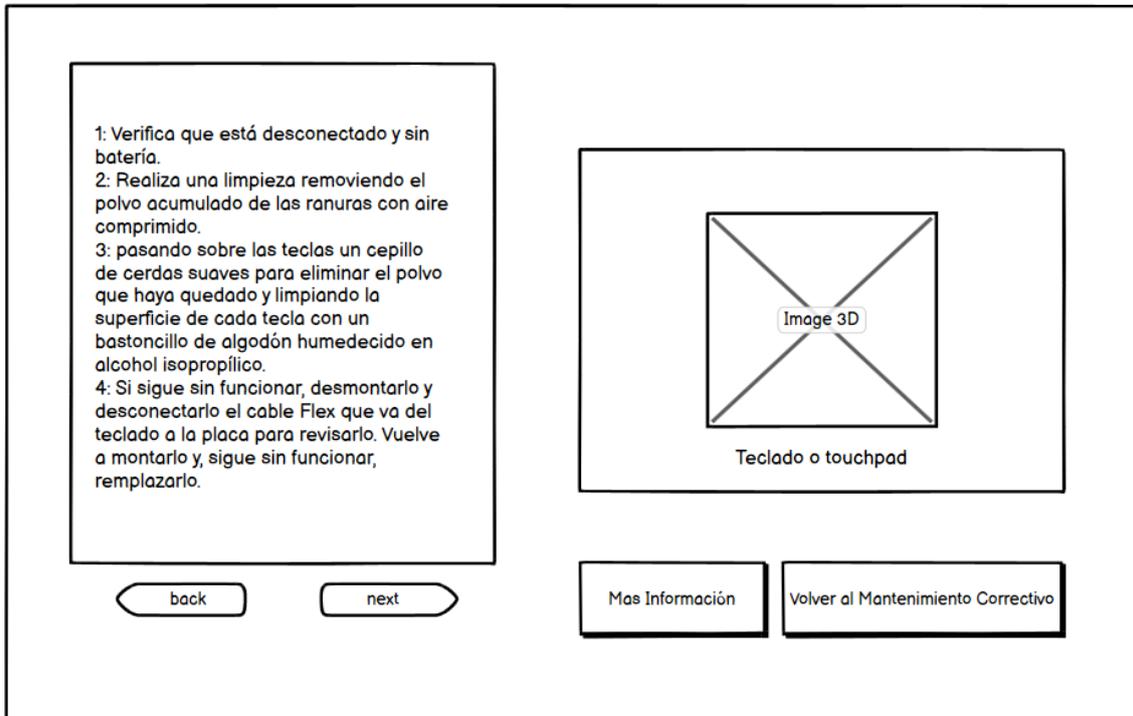


Figura 30. Mantenimiento Correctivo del teclado

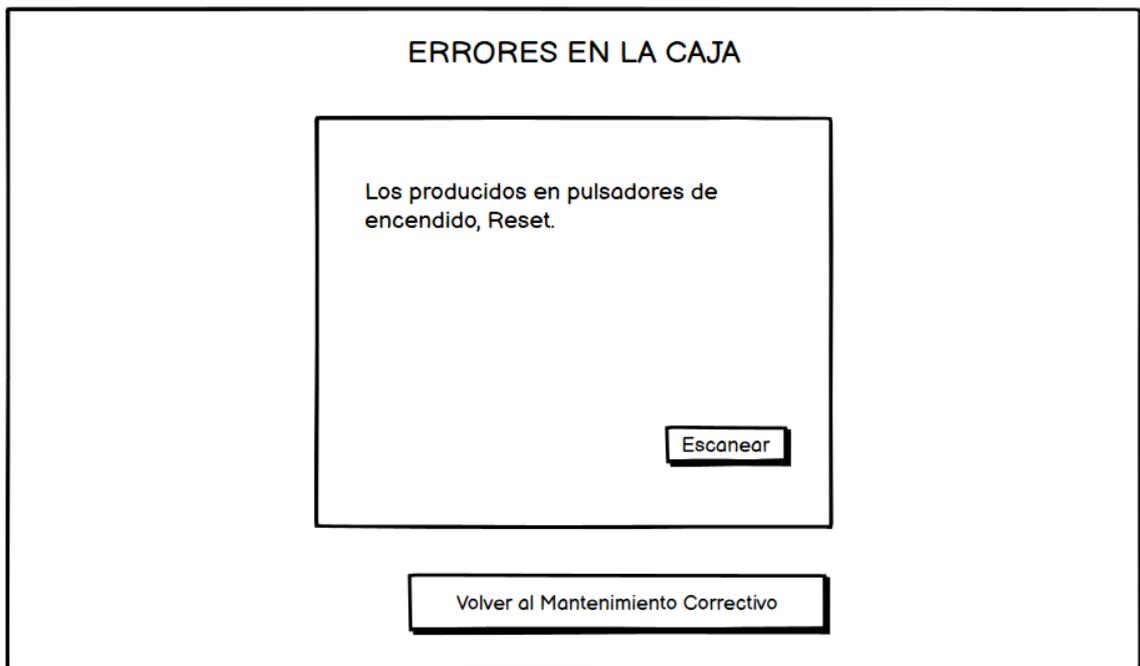


Figura 31. Errores en la caja Descripción

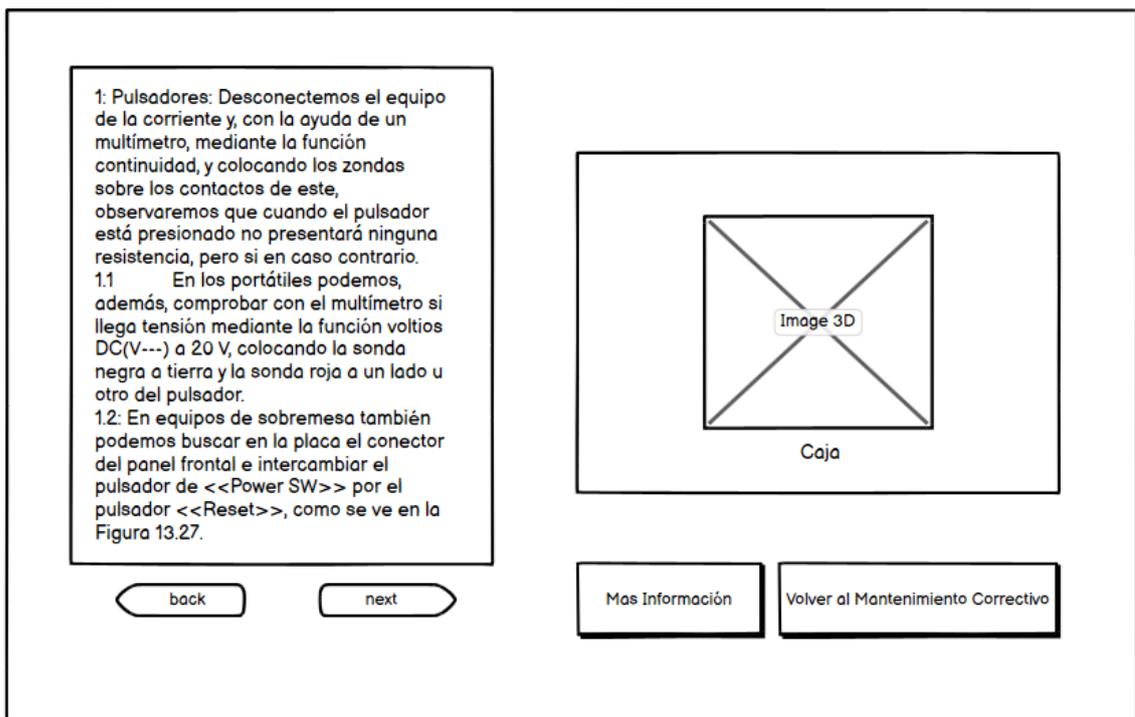


Figura 32. Mantenimiento Correctivo de la Caja

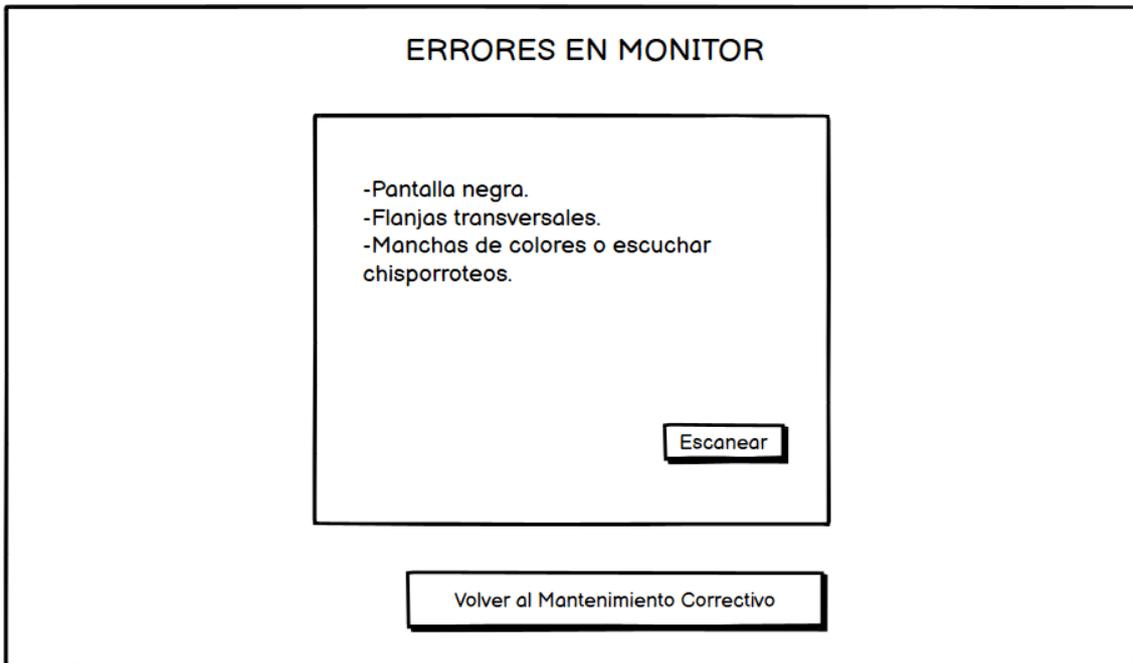


Figura 33. Errores en monitor Descripción

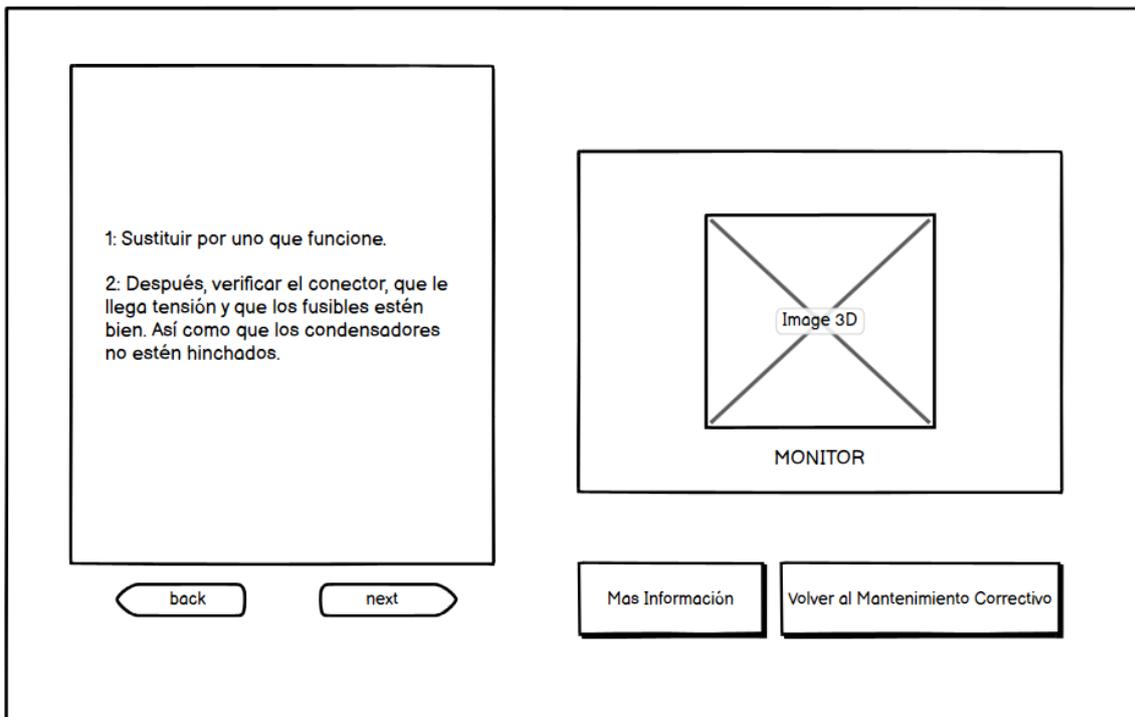


Figura 34. Mantenimiento Correctivo del Monitor

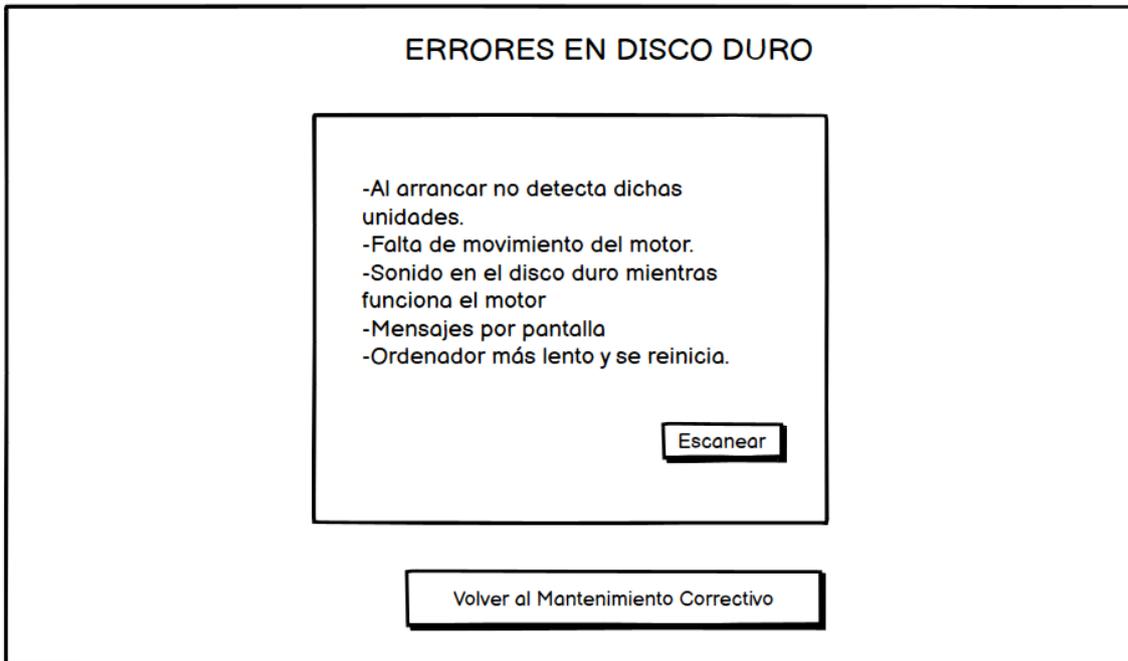


Figura 35. Errores en Disco Duro Descripción

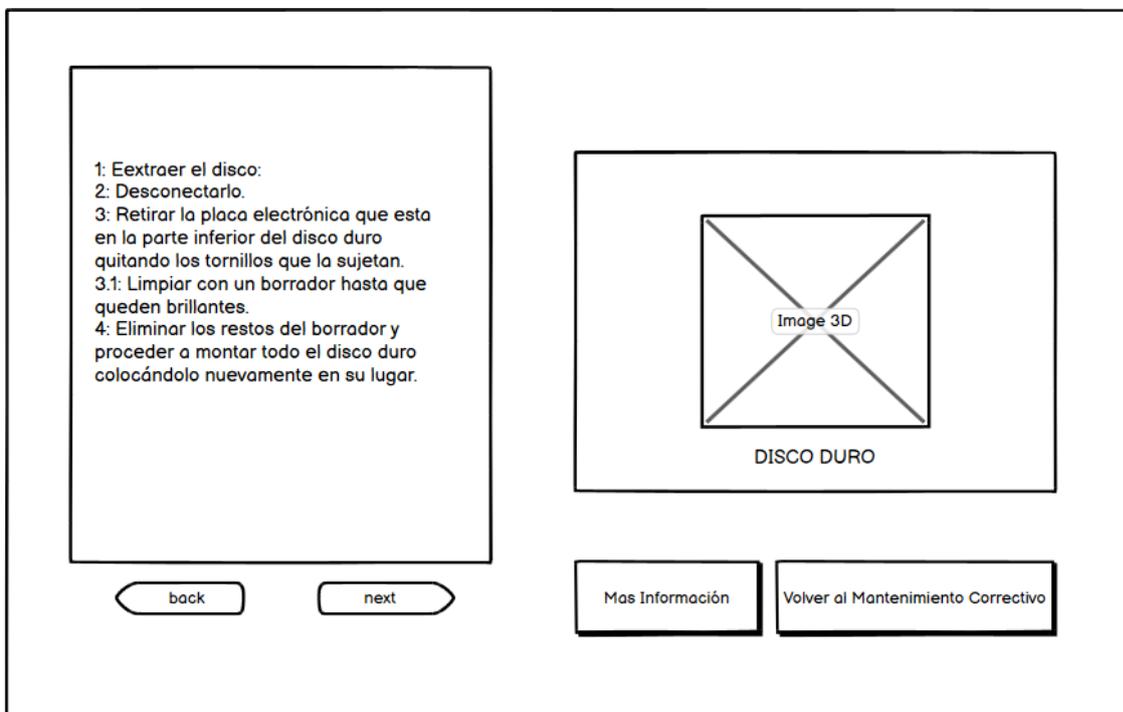


Figura 36. Mantenimiento Correctivo Disco Duro

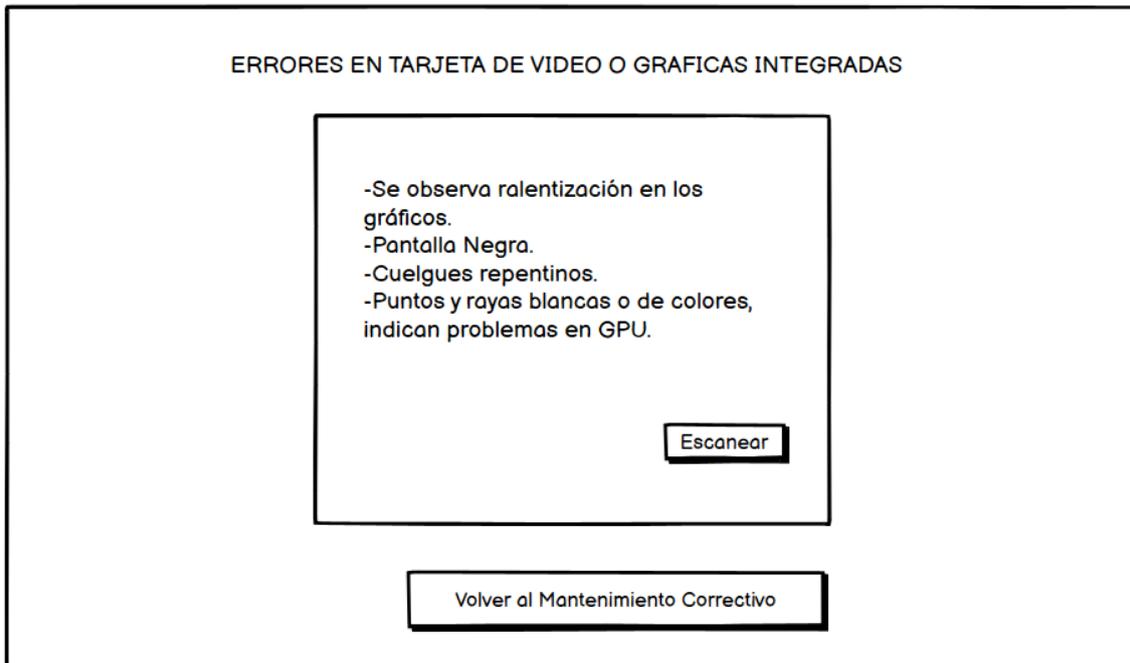


Figura 37. Errores en tarjeta de video Descripción

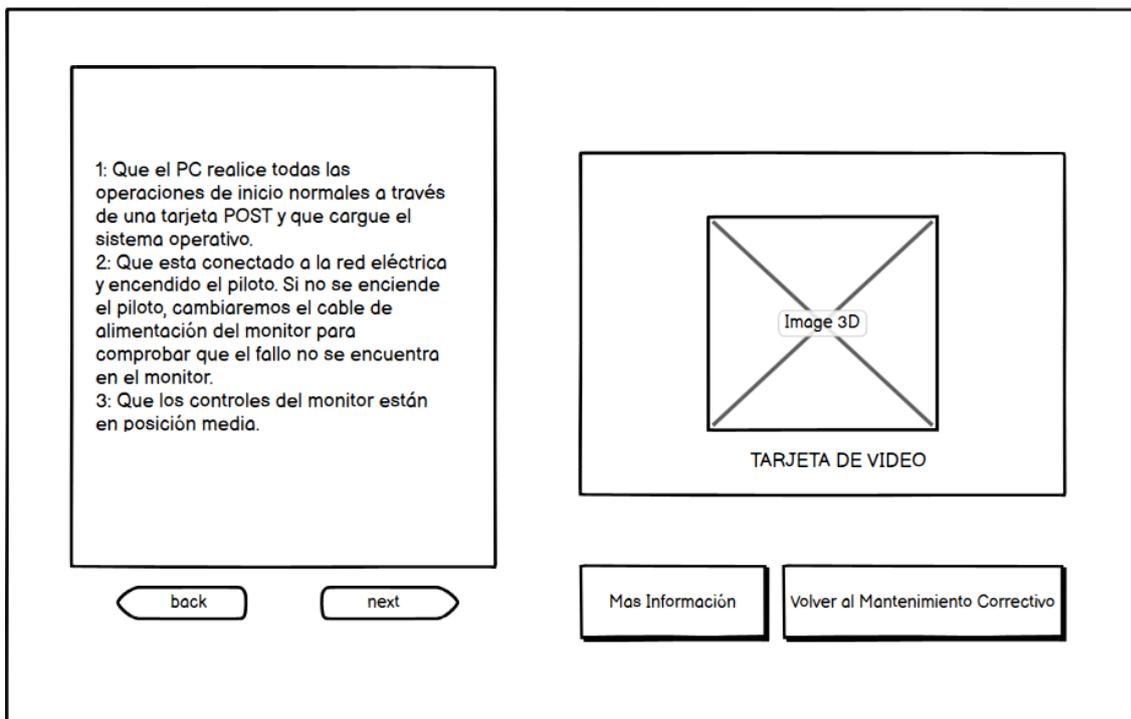


Figura 38. Mantenimiento Correctivo Tarjeta de video

Capturas de pantallas



Figura 39. Inicio del menú de bienvenida de la aplicativo



Figura 40. Menú de mantenimiento Preventivo

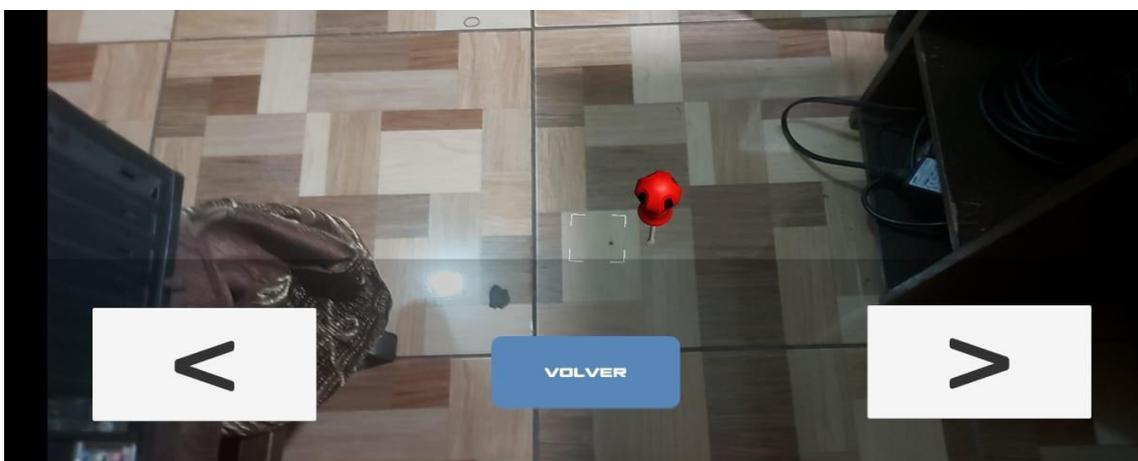


Figura 41. Herramientas de mantenimiento Preventivo



Figura 42. Menú de mantenimiento correctivo

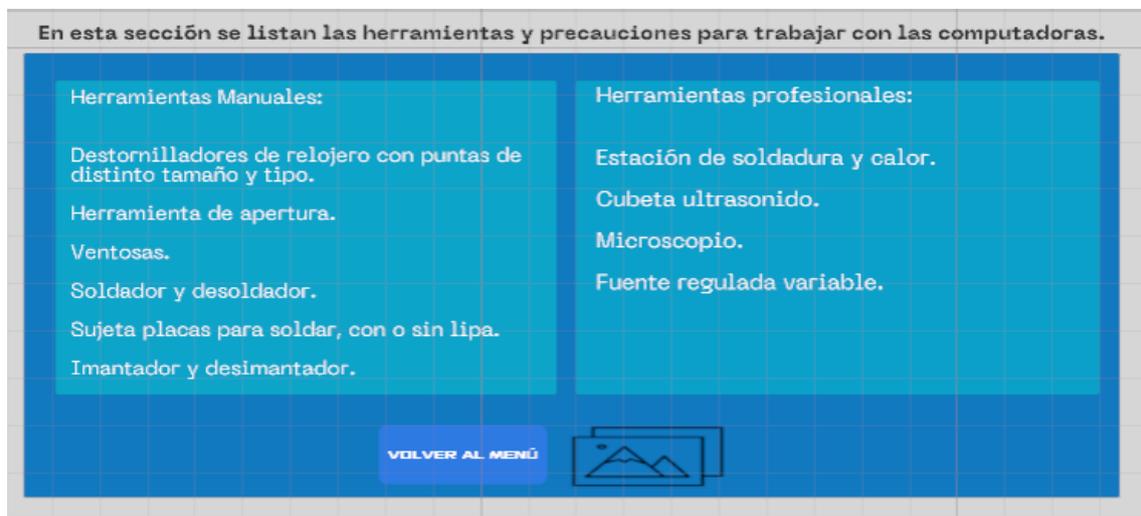


Figura 43. Descripción Mantenimiento Correctivo

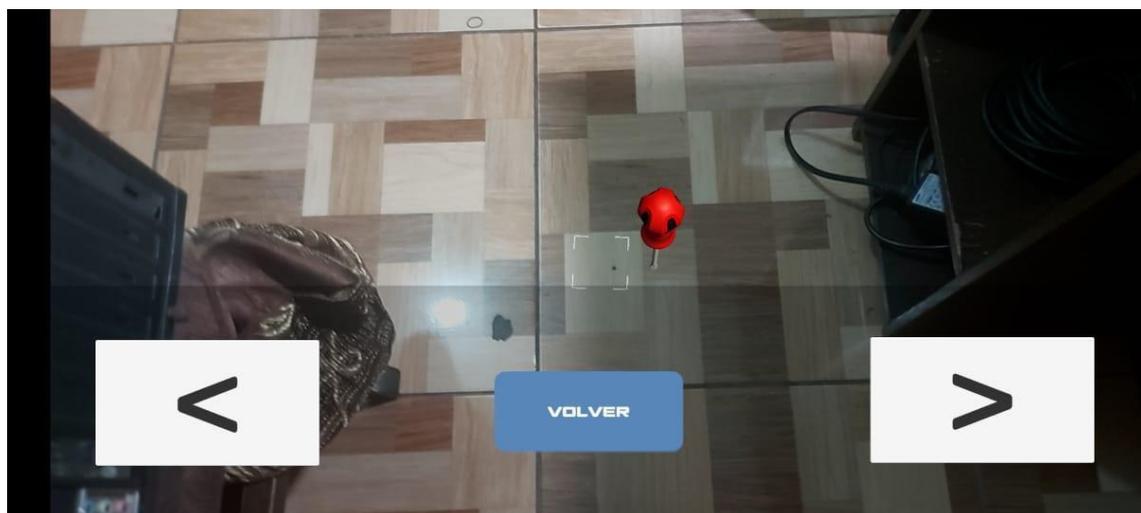


Figura 44. Herramientas de mantenimiento correctivo



Figura 45. Mantenimiento correctivo de la RAM



Figura 46. Mantenimiento Correctivo del Teclado



Figura 47. Mantenimiento Correctivo de la caja

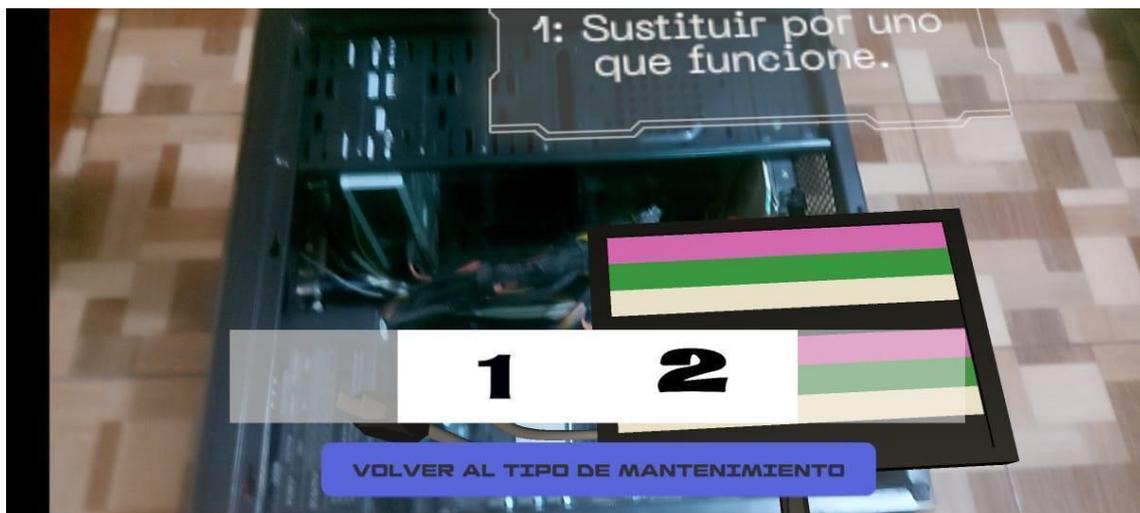


Figura 48. Mantenimiento correctivo de la Pantalla



Figura 49. Mantenimiento Correctivo del Disco Duro



Figura 50. Mantenimiento correctivo de la Tarjeta de Video

. Diagrama de flujo:

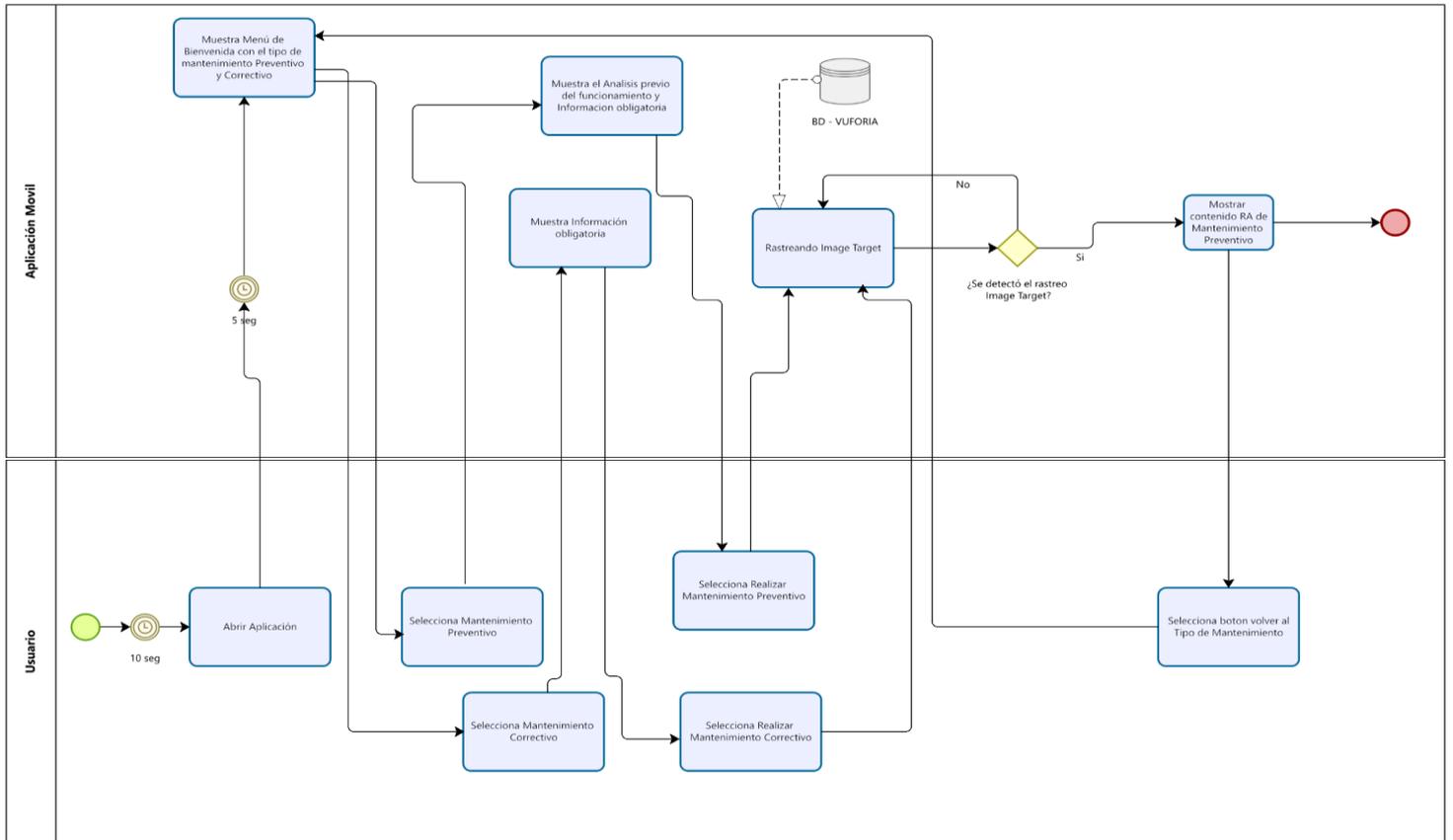


Figura 51. Diagrama de flujo

. Diagrama de Clases

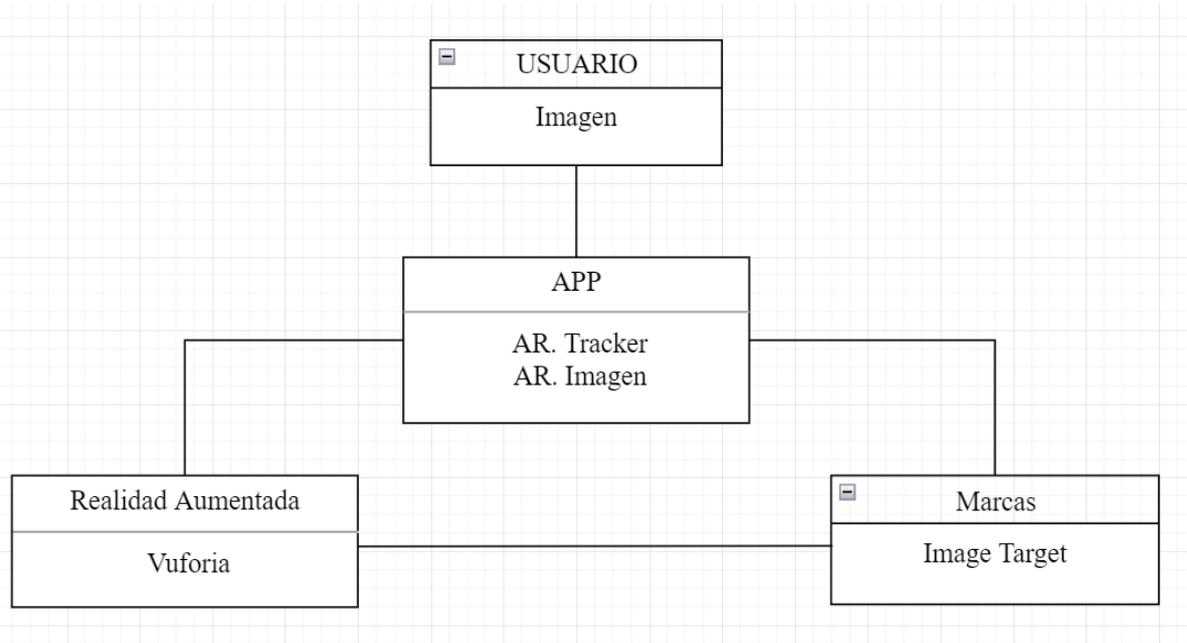


Figura 52. Diagrama de clases

. Diagrama de despliegue

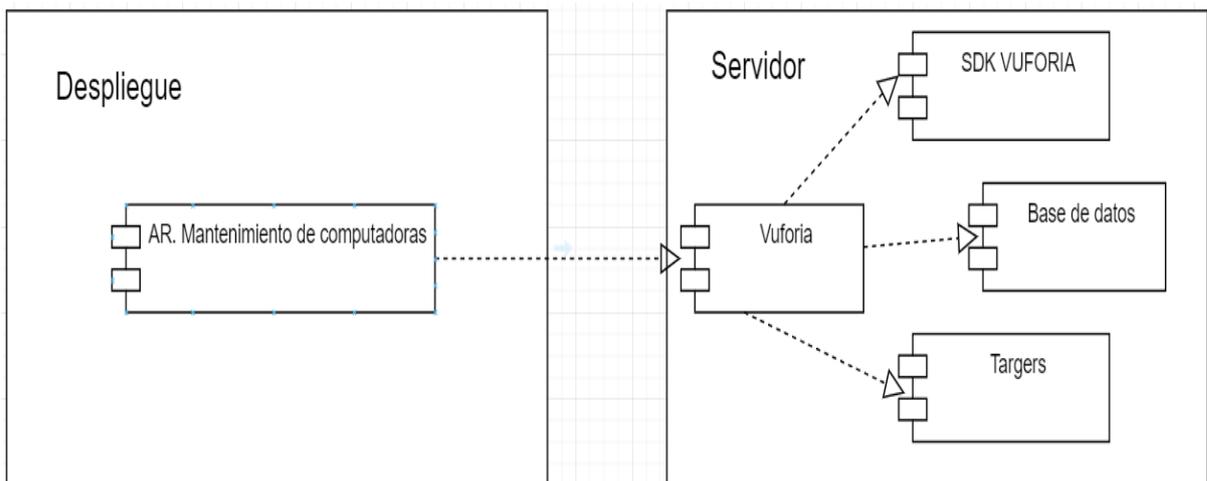


Figura 53. Diagrama de despliegue

Diagrama de componentes

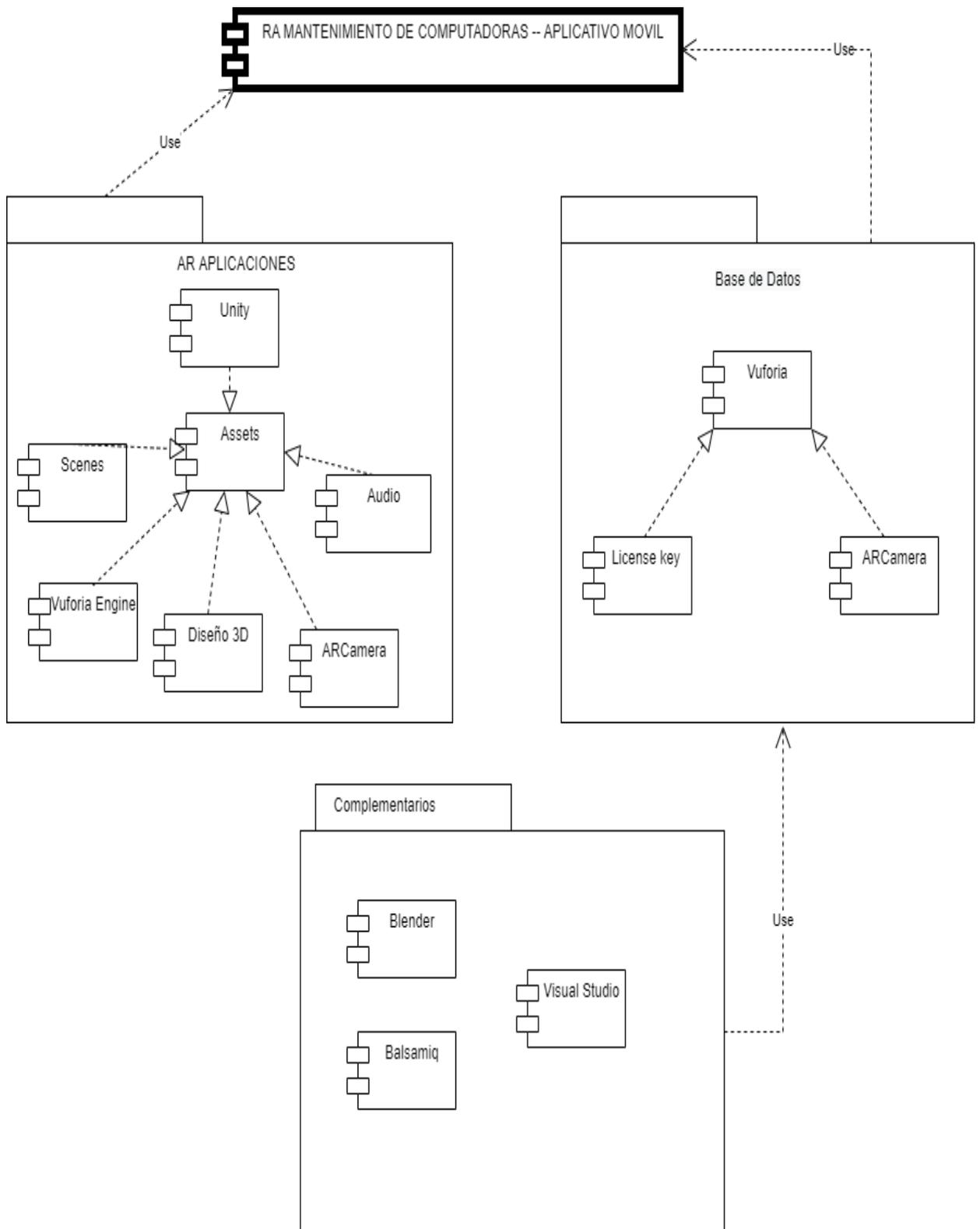


Figura 54. Diagrama de componentes

FASE 3: CODIFICACIÓN

En esta fase se procede a crear todas las instrucciones, que es obligatoria para hacer funcionar el requerimiento.

3.1 DISPONIBILIDAD DEL USUARIO

En todo el desarrollo del proyecto se sostuvo una comunicación continua con el usuario, puesto que participaba en resolver algunas dudas en lo que son las historias de usuario.

Tabla 39. *DU, Reunión de presentación*

FECHA	17/01/2022
HORA	9:00 am a 1:00 pm
LUGAR	REMOTO – GOOGLE MEET
ACTIVIDADES	Se realizará una entrevista sobre el proyecto y propuesta de la App móvil.
OBJETIVOS	Se hará una presentación del proyecto a la empresa.
RESULTADOS	Se necesita la aprobación de la empresa para el respectivo desarrollo.
PARTICIPANTES	Quispe Soriano, Emerson Torres Rimachi, Carlos Roberto

Fuente: elaboración propia

Tabla 40. *DU, Modelamiento Objetos 3D*

FECHA	07/02/2022
HORA	2:00 pm a 4:00 pm
LUGAR	REMOTO – GOOGLE MEET
ACTIVIDADES	Modelamiento de objetos 3D
OBJETIVOS	Definición de los modelos 3D
RESULTADOS	Se ejecutará como marco de trabajo XP.

PARTICIPA	Quispe Soriano, Emerson
NTE	Torres Rimachi, Carlos Roberto

Fuente: elaboración propia

Tabla 41. *DU, Conectividad entre Vuforia y Unity 3D*

FECHA	20/02/2022
HORA	2:00 pm a 4:00 pm
LUGAR	REMOTO – GOOGLE MEET
ACTIVIDADES	Conexión de Vuforia con Unity 3D
OBJETIVOS	Definición de la conexión de Vuforia a Unity.
RESULTADOS	Se ejecutará como marco de trabajo XP.
PARTICIPANTE	Quispe Soriano, Emerson Torres Rimachi, Carlos Roberto

Fuente: elaboración propia

Tabla 42. *DU, Pantalla de principal de la APP*

FECHA	2/03/2022
HORA	2:00 pm a 4:00 pm
LUGAR	REMOTO – GOOGLE MEET
ACTIVIDADES	Desarrollo de la primera pantalla de la App
OBJETIVOS	Se define como pantalla de inicio
RESULTADOS	Se ejecutará como marco de trabajo XP.
PARTICIPANTE	Quispe Soriano, Emerson Torres Rimachi, Carlos Roberto

Fuente: elaboración propia

Tabla 43. *DU, Módulos de mantenimiento*

FECHA	8/03/2022
HORA	2:00 pm a 4:00 pm
LUGAR	REMOTO – GOOGLE MEET
ACTIVIDADES	Desarrollo de pantalla y visualización de objetos.
OBJETIVOS	Se define como pantalla y activación de la cámara.

RESULTADOS	Se ejecutará como marco de trabajo XP.
PARTICIPANT E	Quispe Soriano, Emerson Torres Rimachi, Carlos Roberto

Fuente: elaboración propia

Tabla 44. *DU, Información de módulos*

FECHA	28/04/2022
HORA	2:00 pm a 4:00 pm
LUGAR	REMOTO – GOOGLE MEET
ACTIVIDADES	Desarrollo de pantalla e información de elementos.
OBJETIVOS	Se define como pantalla e información de elementos.
RESULTADOS	Se ejecutará como marco de trabajo XP.
PARTICIPANTE	Quispe Soriano, Emerson Torres Rimachi, Carlos Roberto

Fuente: elaboración propia

Tabla 45. *DU, Visualización de modelos 3D*

FECHA	09/05/2022
HORA	3:00 pm a 4:00 pm
LUGAR	REMOTO – GOOGLE MEET
ACTIVIDADES	Desarrollo de Objetos 3d y cámara activa.
OBJETIVOS	Se define la activación de cámaras y objetos 3D.
RESULTADOS	Se ejecutará como marco de trabajo XP.
PARTICIPANTE	Quispe Soriano, Emerson Torres Rimachi, Carlos Roberto

Fuente: elaboración propia

3.2 PROGRAMACION EN PAREJAS

En la programación en parejas, se trabaja bajo 1 programador y 1 Analista de sistemas, en mutuo acuerdo se llegó a la conclusión de trabajar y desarrollar la App Móvil. En ocasiones fue necesario comunicarse por medio de Meet para facilitar la comunicación.

Tabla 46: Programación en pareja

Cargo	Integrante	Descripción
Programador	Quispe Soriano, Emerson	Está a cargo de codificar el aplicativo móvil, donde tendrá que implementar lo acordado.
Analista de sistemas	Torres Rimachi, Carlos Roberto	Está a cargo de gestionar para trabajar de forma rápida y segura, también en el diseño de la app móvil.

Fuente: elaboración propia

. Evidencia de la programación en parejas

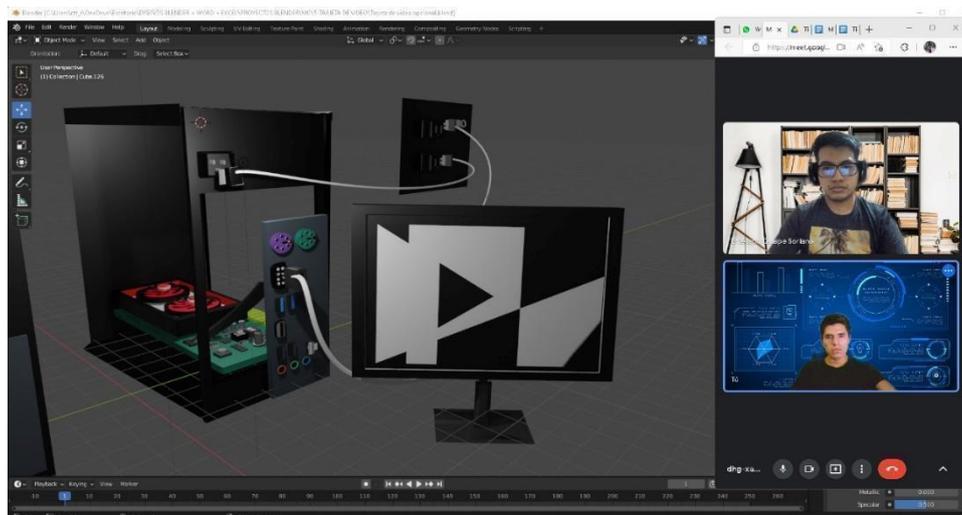


Figura 55. Evidencia de la programación de parejas 1

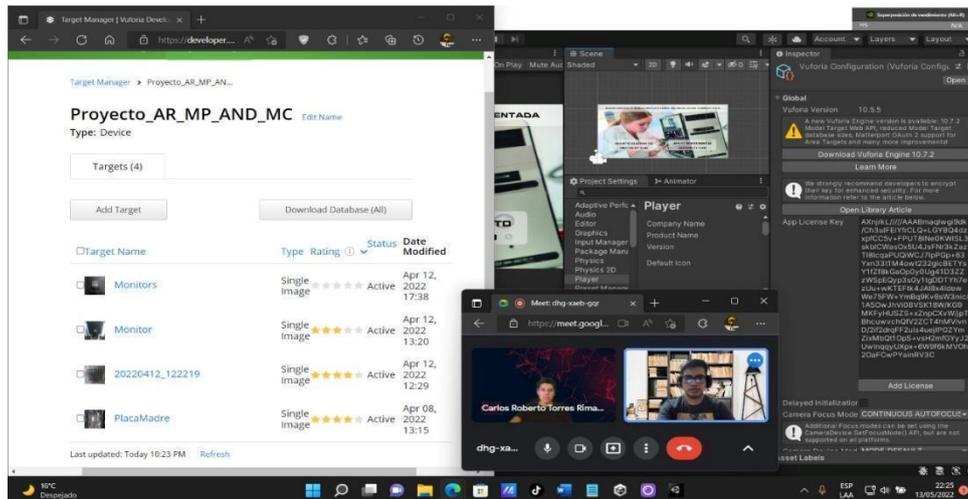


Figura 56. Evidencia de la programación de parejas 2

FASE 4: PRUEBAS

En la fase de pruebas nos permite identificar los detalles que pueda presentar el aplicativo móvil. Los cuales son: las pruebas de aceptación.

4.1 Pruebas de Aceptación: En las pruebas se definieron las historias de pruebas y el número de historias, determinando cada uno de los módulos.

Tabla 47. Historias de Usuario Cumplimiento

Historias de Usuario	Cumple	No Cumple
Modelamiento de Objetos 3D.	X	
Conectividad entre Vuforia y Unity.	X	
Pantalla de principal de la APP	X	
Módulos de mantenimiento	X	
Información del proceso de mantenimiento a realizar.	X	
Visualización de modelos 3D	X	

Fuente: elaboración propia.

Detalle de las pruebas de aceptación

Tabla 48. *Detalle de las pruebas de aceptación 1*

Prueba de Aceptación:
Numero: 1
Nombre de historia: Modelamiento de Objetos 3D.
Descripción: El usuario pudo ver como se crearon los modelos 3D y al mismo tiempo como se realizó la exportación al Unity.
Resultado: Los modelos 3D deberán visualizarse claramente.
Prueba: Aceptada

Fuente: elaboración propia.

Tabla 49. *Detalle de las pruebas de aceptación 2*

Prueba de Aceptación: Conectividad entre Vuforia y Unity.
Numero: 2
Nombre de historia: Conectividad entre Vuforia y Unity.
Descripción: El usuario pudo ver como se realizó la conectividad de unity y Vuforia
Resultado: El software una vez conectado podrá reconocer el target añadido y aprovechar sus herramientas.
Prueba: Aceptada

Fuente: elaboración propia.

Tabla 50. *Detalle de las pruebas de aceptación 3*

Prueba de Aceptación:
Numero: 3
Nombre de historia: Pantalla de principal de la APP
Descripción: El usuario podrá visualizar la pantalla general del mantenimiento
Resultado: La aplicación mostrar al usuario los tipos de mantenimientos
Prueba: Aceptada

Fuente: elaboración propia.

Tabla 51. *Detalle de las pruebas de aceptación 4*

Prueba de Aceptación:
Numero: 4
Nombre de historia: Módulos de mantenimiento
Descripción: El usuario podrá visualizar los módulos de mantenimiento a realizar.
Resultado: La aplicación permitirá seleccionar los diferentes módulos del mantenimiento a realizar.
Prueba: Aceptada

Fuente: elaboración propia.

Tabla 52. *Detalle de las pruebas de aceptación 5*

Prueba de Aceptación:
Numero: 5
Nombre de historia: Información del proceso de mantenimiento a realizar.
Descripción: El usuario podrá visualizar la información añadida en los diferentes módulos de mantenimiento.
Resultado: La aplicación debe permitir mostrar, reproducir y leer la información del proceso de mantenimiento.
Prueba: Aceptada

Fuente: elaboración propia.

Tabla 53. *Detalle de las pruebas de aceptación 6*

Prueba de Aceptación:
Numero: 6
Nombre de historia: Visualización de modelos 3D
Descripción: el usuario deberá enfocar correctamente al target para visualizar el objeto 3D
Resultado: La aplicación deberá mostrar los objetos 3D
Prueba:

Fuente: elaboración propia.

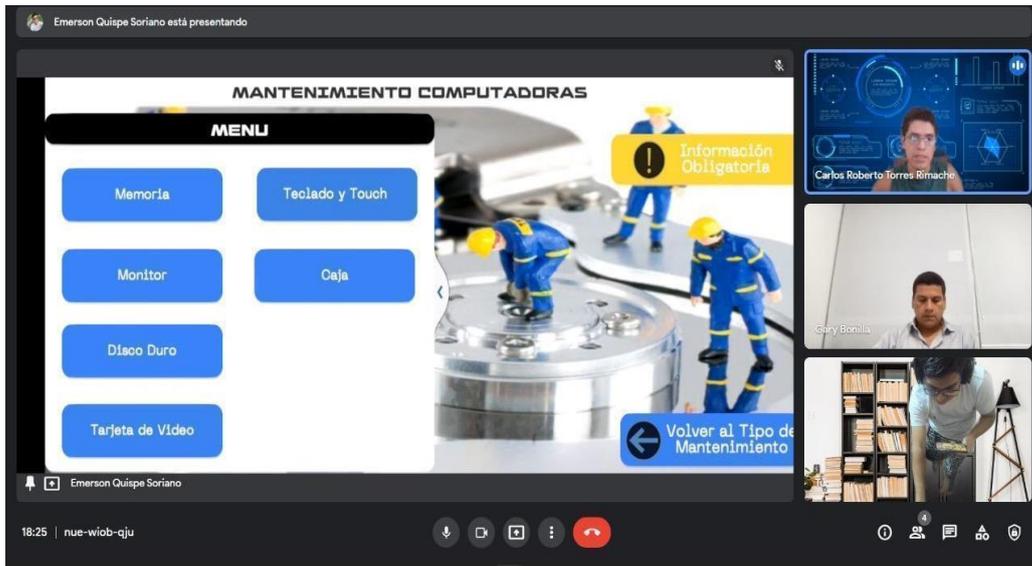


Figura 57. Evidencia de la prueba de aceptación 1

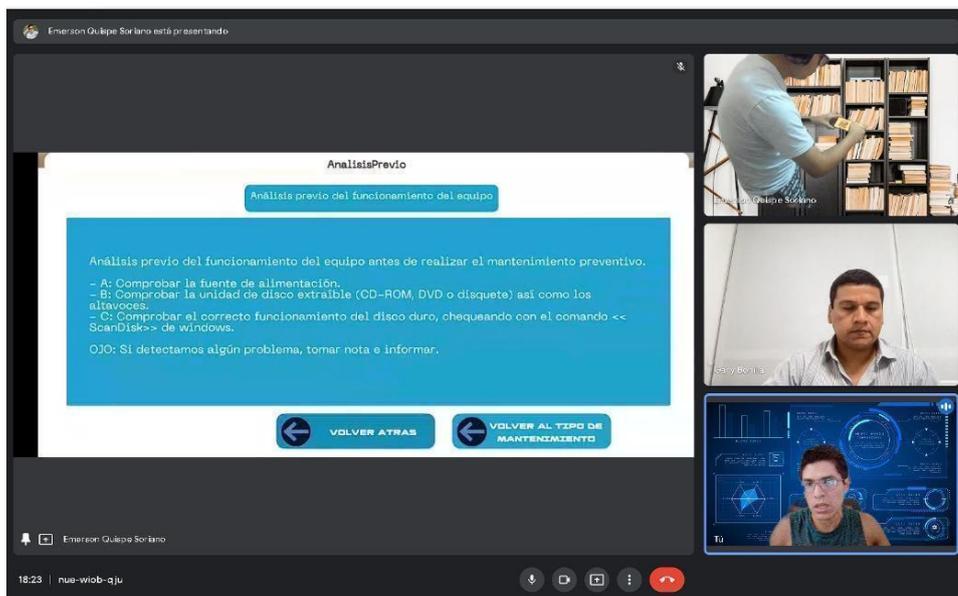


Figura 58. Evidencia de la prueba de aceptación 2

MOBILENET SOLUTIONS S.R.L.

RUC: 20603590041

Lima, 30 de abril del 2022

CARTA DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL USUARIO

Mediante este documento se aprueba:

Que el Sr. Quispe Soriano Emerson con DNI 73002608 y Torres Rimache Carlos Roberto con DNI 73934842 estudiantes de la escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cesar Vallejo de la sede de ate, la prueba de la Realidad Aumentada con Aplicativo Móvil Para el Mantenimiento de Computadoras ha sido aceptada con éxito los requerimientos dados por el usuario.

Atentamente.

MOBILENET SOLUTIONS S.R.L.
RUC: 20603590041

GARY ORLANDO BONILLA PESCHIERA
DNI: 42156960
GERENTE GENERAL

Dirección: AV. Mariscal José de la Mar 550. OF. 701 Miraflores -
Lima

Figura 59. Carta de prueba de aceptación del usuario