

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



---

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN DE  
MANTENIMIENTO DE PANELES SOLARES PARA LA EMPRESA PIC  
DEL PERÚ S.A.C. LIMA – MIRAFLORES – 2019

---

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS**

**TESISTAS:** ALEXANDER RUIZ ESPINOZA GONZALES

OMAR ALFREDO ROJAS VILLAFRANCA

**ASESOR:** ING. LUIS ANDRES MEZA ORDOÑEZ

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2020**

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres y seres queridos por su constante apoyo y la motivación brindada durante toda nuestra etapa de formación profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por darnos salud y fuerza para realizar este proyecto. A nuestros amigos y familiares que siempre nos motivaron y apoyaron a seguir adelante.

## RESUMEN

La presente tesis está orientado al desarrollo e implementación de una aplicación web de gestión de mantenimientos, recursos humanos, repuestos y materiales. Se planteó como objetivo desarrollar una aplicación web, que contribuya a la mejora de la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019. Fue una investigación de tipo Aplicada-Tecnológica, correspondiente al tipo no experimental transeccional descriptivo. La muestra censal estuvo determinada por todos los trabajadores que interactúan en el proyecto ERGON, que hacen un total de 32 personas a quienes se les aplicó un pretest (Cuestionario de sistema de gestión de mantenimiento tradicional) y posttest (Cuestionario de aplicación web plataforma Yurac). Para lograr el objetivo integramos distintas tecnologías de desarrollo como; JavaScript, SQL, HTML, CSS, Power BI, Apache, MySQL y PHP. Teniendo como base la Ingeniería de Software, y una metodología ágil de programación extrema, como también ligados al modelo de calidad del producto de software definido por la ISO/IEC 25010 (Funcionalidad, Confiabilidad, Usabilidad, Eficiencia, Mantenimiento, Portabilidad). Los resultados muestran que el 65.63 % de los empleados señala en el pretest que el sistema de gestión de mantenimiento tradicional no mejora la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa y el 60% expresa en el posttest que la aplicación web de la Plataforma Yurac mejora en gran medida dicha gestión. Se concluye, al realizar la prueba de hipótesis, que  $p = 0,000 < 0,05$  por lo cual rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la alterna, es decir, la aplicación web mejora la gestión de mantenimiento de paneles solares para la

empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019, permitiendo centralizar; ordenar, clasificar, organizar y verificar los datos para obtener información procesada en tiempo real que sirva para la toma de decisiones oportunas y acertadas mejorando, así el flujo de trabajo dentro de la empresa.

**Palabras clave:** Aplicación Web, Gestión de Mantenimientos, ISO/IEC 25010, Satisfacción del usuario, Funcionalidad.

## SUMMARY

This thesis is oriented to the development and implementation of a web application for the management of maintenance, human resources, spare parts and materials. The objective was to develop a web application that contributes to the improvement of the maintenance management of solar panels for the company PIC del Peru SAC Lima - Miraflores - 2019. It was an Applied-Technological type research, corresponding to the non-experimental transectional type descriptive. The census sample was determined by all the workers who interact in the ERGON project, making a total of 32 people who received a pre-test (Traditional maintenance management system questionnaire) and post-test (Yurac platform web application questionnaire). To achieve the objective, we integrate different development technologies such as; JavaScript, SQL, HTML, CSS, Power BI, Apache, MySQL, and PHP. Based on Software Engineering, and an agile extreme programming methodology, as well as linked to the quality model of the software product defined by ISO / IEC 25010 (Functionality, Reliability, Usability, Efficiency, Maintenance, Portability). The results show that 65.63% of employees indicate in the pretest that the traditional maintenance management system does not improve the maintenance management of solar panels for the company and 60% express in the posttest that the Yurac Platform web application greatly improves such management. It is concluded, when performing the hypothesis test, that  $p = 0.000 < 0.05$ , for which we reject the null hypothesis and accept the alternate one, that is, the web application improves the maintenance management of solar panels for the PIC company of Peru SAC Lima - Miraflores -

2019, allowing to centralize; sort, classify, organize and verify the data to obtain information processed in real time that is useful for making timely and correct decisions, thus improving the work flow within the company.

**Keywords:** Web Application, Maintenance Management, ISO/IEC 25010, User Satisfaction, Functionality.

## TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	I
AGRADECIMIENTOS .....	II
RESUMEN.....	III
SUMMARY .....	V
INDICE DE TABLAS .....	IX
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XIV
INTRODUCCIÓN .....	XVIII
<b>I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>21</b>
1.1 ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA .....	21
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA. ....	22
1.2.1 Problema general.....	22
1.2.2 Problemas específicos .....	23
1.3 OBJETIVOS .....	23
1.3.1 Objetivo general.....	23
1.3.2 Objetivos específicos .....	23
1.4 HIPÓTESIS.....	24
1.4.1 Hipótesis general.....	24
1.4.2 Hipótesis específicas .....	24
1.5 VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES .....	26
1.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	27
1.7 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	29
1.8 LIMITACIONES .....	30
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>32</b>
2.1 REVISIÓN DE ESTUDIOS REALIZADOS.....	32
2.1.1 A nivel internacional.....	32
2.1.2 A nivel nacional .....	37
2.2 LEYES FUNDAMENTALES, PRINCIPIOS, DEFINICIONES Y CONCEPTOS .....	39
2.3 MARCO SITUACIONAL .....	50
2.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	54
<b>III. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>61</b>
3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	61
3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	62

3.3 DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO POBLACIÓN .....	63
3.4 SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	64
3.5 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS.....	64
3.6 PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS .....	66
<b>IV. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN.....</b>	<b>68</b>
4.1 PLANIFICACIÓN .....	69
4.2 DISEÑO .....	95
4.3 CODIFICACIÓN .....	100
4.4 PRUEBA.....	104
4.5 DESPLIEGUE.....	107
<b>V. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>110</b>
5.1 PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS - ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.....	110
5.4 ESTADISTICA INFERENCIAL Y/O CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS.....	155
<b>VI. DISCUSIÓN O CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>157</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>161</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>163</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>165</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>169</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Dimensiones e indicadores de la variable independiente, Aplicación web.....	26
Tabla 2 Dimensiones e indicadores de la variable dependiente, Gestión de mantenimiento .....	26
Tabla 3 Operacionalización de variables .....	27
Tabla 4 Población y muestra .....	63
Tabla 5 Herramientas y técnicas de procesamiento de datos.....	66
Tabla 6 Roles según XP en el proyecto. ....	69
Tabla 7 Roles y responsabilidades asignadas. ....	70
Tabla 8 Historia de usuario: Lista de gastos .....	71
Tabla 9 Historia de usuario: Lista de personal.....	72
Tabla 10 Historia de usuario: Lista de vehículos .....	73
Tabla 11 Historia de usuario: Lista de proveedores .....	74
Tabla 12 Historia de usuario: Lista de suministros .....	76
Tabla 13 Historia de usuario: Lista de mantenimientos .....	76
Tabla 14 Historia de usuario: Registro de llamadas .....	77
Tabla 15 Historia de usuario: Lista de atención de fallas. ....	79
Tabla 16 Historia de usuario: Planificación de atención de fallas. ....	80
Tabla 17 Historia de usuario: Lista de programaciones. ....	81
Tabla 18 Historia de usuario: Líder y personal. ....	82
Tabla 19 Historia de usuario: Seguimiento de personal. ....	83
Tabla 20 Historia de usuario: Guía de almacén principal.....	85
Tabla 21 Historia de usuario: Stock almacén.....	86
Tabla 22 Historia de usuario: Guía sub-almacén. ....	86
Tabla 23 Historia de usuario: Recepción de campo. ....	87
Tabla 24 Historia de usuario: Cambio de estado.....	88
Tabla 25 Historia de usuario: Retorno a almacén principal.....	89

Tabla 26 Historia de usuario: Intercambio de repuestos.....	90
Tabla 27 Historia de usuario: Stock personal. ....	91
Tabla 28 Historia de usuario: Dashboard. ....	92
Tabla 29 Plan de entrega.....	93
Tabla 30 Plan de iteraciones. ....	94
Tabla 31 Plan de entregas pequeñas.....	95
Tabla 32 Tarjeta CRC de la clase usuario.....	99
Tabla 33 Tarjeta CRC de la clase rol.....	99
Tabla 34 Tarjeta CRC de la clase Permiso. ....	99
Tabla 35 Tarjeta CRC de la clase Suministros.....	99
Tabla 36 Tarjeta CRC de la clase Mantenimiento. ....	100
Tabla 37 Tarjeta CRC de la clase Atención fallas.....	100
Tabla 38 Estructura de módulos.....	104
Tabla 39 Tabla de frecuencia del total de elementos Pretest .....	111
Tabla 40 <i>Pretest: El sistema de mantenimiento tradicional le ayuda cumplir con las tareas rutinarias y/o repetitivas asignadas a su cargo .....</i>	112
Tabla 41 <i>Pretest: 2) El sistema de mantenimiento tradicional le ayuda a generar información y resultados correctos de los mantenimientos, con un nivel de precisión requerido. ....</i>	113
Tabla 42 <i>Pretest: 3) El sistema de mantenimiento tradicional tiene procedimientos que le ayuda cumplir con las tareas y objetivos específicos de la organización .....</i>	114
Tabla 43 <i>Pretest: 4) El sistema de mantenimiento tradicional le ayuda a tener control de tiempos y datos cuando usted realiza sus tareas rutinarias y/o repetitivas .....</i>	115
Tabla 44 <i>Pretest: 5) El sistema de mantenimiento tradicional es fácil de ejecutar y controlar.....</i>	116
Tabla 45 <i>Pretest: 6) El sistema de mantenimiento tradicional te permite tener control de tus datos evitando errores .....</i>	117
Tabla 46 <i>Pretest: 7) El sistema de mantenimiento tradicional genera datos confiables .....</i>	118
Tabla 47 <i>Pretest: 8) El sistema de mantenimiento tradicional es admisible.....</i>	119

Tabla 48 Pretest: 9) <i>El sistema de mantenimiento tradicional tiene procedimientos que te ayuda a proteger la información confidencial</i> .....	120
Tabla 49 Pretest: 10) <i>El sistema de mantenimiento tradicional cuenta con procedimiento que asigna roles y permisos para prevenir accesos o modificaciones no autorizados a datos.</i> .....	121
Tabla 50 Pretest: 11) <i>El sistema de mantenimiento tradicional tiene la capacidad de adaptarse de forma efectiva y eficiente a diferentes dispositivos informáticos</i> .....	122
Tabla 51 Pretest: 12) <i>El sistema de mantenimiento tradicional presenta información que sirve de apoyo a las decisiones de la organización en todo momento</i> .....	123
Tabla 52 Pretest: 13) <i>El sistema de mantenimiento tradicional contribuye a validar si el mantenimiento se hizo de la forma correcta cumpliendo todos los criterios.</i> .....	124
Tabla 53 Pretest: 14) <i>El sistema de mantenimiento tradicional cuenta con procedimiento e indicadores que permite ver si se logró alcanzar las metas y objetivos definidos por mes.</i> .....	125
Tabla 54 Pretest: 15) <i>El sistema de mantenimiento tradicional ayuda a controlar oportunamente el inventario de repuestos de diferentes almacenes.</i> .....	126
Tabla 55 Pretest: 16) <i>El sistema de mantenimiento tradicional permite evaluar la calidad del mantenimiento realizado por los técnicos en campo.</i> .....	127
Tabla 56 Pretest: 17) <i>El sistema de mantenimiento tradicional contribuye con el Área de Calidad aumentando las revisiones de mantenimientos por día.</i> .....	128
Tabla 57 Tabla de frecuencia del total de elementos Postest.....	130
Tabla 58 Postest: 1) <i>La Plataforma Yurac tiene el conjunto de funcionalidades necesarias que ayudan a cumplir con las tareas rutinarias y/o repetitivas asignadas a su cargo.</i> .....	131
Tabla 59 Postest: 2) <i>La Plataforma Yurac provee datos, información y resultados correctos de los mantenimientos, con un nivel de precisión requerido.</i> .....	132
Tabla 60 Postest: 3) <i>La Plataforma Yurac proporciona un conjunto apropiado de funcionalidades para cumplir con las tareas y objetivos específicos de la organización.</i> .....	133
Tabla 61 Postest: 4) <i>En la Plataforma Yurac, los tiempos de respuesta y procesamiento de datos son buenos cuando usted realiza sus tareas rutinarias y/o repetitivas.</i> .....	135

Tabla 62 Postest: 5) La Plataforma Yurac se ejecuta en equipos de cómputo, con requisitos mínimos/básicos que solo tengan un navegador web(browser).....	136
Tabla 63 Postest: 6) La plataforma Yurac es fácil de entender.....	137
Tabla 64 Postest: 7) La Plataforma Yurac es fácil de aprender. ....	138
Tabla 65 Postest: 8) La Plataforma Yurac es fácil de operar y controlar. ....	138
Tabla 66 Postest: 9) La Plataforma Yurac valida los datos ingresados en los formularios; protegiendo así al usuario de errores involuntarios. ....	139
Tabla 67 Postest: 10) La Plataforma Yurac tiene una interfaz de usuario, agradable que satisface la interacción para ejecutar las funcionalidades.....	140
Tabla 68 Postest: 11) La Plataforma Yurac presenta resultados fiables después de la ejecución de alguna funcionalidad específica. ....	141
Tabla 69 Postest: 12) La Plataforma Yurac está operativo y accesible los 365 días del año. ....	142
Tabla 70 Postest: 13) La aplicación web (Plataforma Yurac), utiliza el inicio de sesión de usuario y contraseña para garantizar la protección contra el acceso a datos e información no autorizada. ....	143
Tabla 71 Postest: 14) La aplicación web (Plataforma Yurac) utiliza roles y permisos para prevenir accesos o modificaciones no autorizados a datos.....	145
Tabla 72 Postest: 15) La plataforma Yurac tiene la capacidad de demostrar la identidad de un sujeto (usuario) después de iniciar sesión. ....	146
Tabla 73 Postest: 16) La plataforma Yurac tiene la capacidad de adaptarse de forma efectiva y eficiente a diferentes dispositivos informáticos. ....	147
Tabla 74 Postest: 17) La plataforma Yurac presenta información que sirve de apoyo a las decisiones de la organización en todo momento. ....	148
Tabla 75 Postest: 18) La Plataforma Yurac contribuye a validar si el mantenimiento se hizo de la forma correcta cumpliendo todos los criterios. ....	149
Tabla 76 Postest: 19) La Plataforma Yurac a través del dashboard, permite ver si se logró alcanzar las metas y objetivos definidos por mes.....	151

Tabla 77 Posttest: 20) La Plataforma Yurac ayuda a visualizar en tiempo real el inventario de repuestos de diferentes almacenes. ....	152
Tabla 78 Posttest: 21) La Plataforma Yurac permite evaluar la calidad del mantenimiento realizado por los técnicos en campo. ....	153
Tabla 79 Posttest: 22) La Plataforma Yurac contribuye con el Área de Calidad aumentando las revisiones de mantenimientos por día. ....	154
Tabla 80 Estadísticas de muestras emparejadas - Medianas.....	156
Tabla 81 Prueba de muestras emparejadas - Significancia.....	156

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Corporación PIC Group, INC.....	51
Figura 2. Organigrama PIC.....	53
Figura 3. Diagrama de Investigación aplicada.....	62
Figura 4. Diseño básico del dashboard.....	96
Figura 5. Diseño básico de la vista del módulo de contabilidad.....	97
Figura 6. Diseño básico de la vista del módulo de mantenimiento.....	97
Figura 7. Diseño básico de la vista del módulo de atención de fallas.....	98
Figura 8. Editor de código Visual Studio Code.....	102
Figura 9. Herramienta para pruebas de desarrollo en local.....	102
Figura 10. Herramienta para diseño y gestión de base de datos.....	103
Figura 11. Herramienta de administración de Base de datos a través del navegador.....	103
Figura 12. Prueba de rendimiento de la aplicación web.....	106
Figura 13. Prueba de rendimiento First View.....	106
Figura 14: Desglose de contenido por tipo de MIME.....	107
Figura 15 FileZilla herramienta para subir archivos por FTP.....	108
Figura 16 CPanel Privado.....	108
Figura 17 Diseño del tablero de comandos.....	109
Figura 18. Resumen General Posttest.....	111
Figura 19. Gráfico circular sobre la pregunta N° 1 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.....	112
Figura 20. Gráfico circular sobre la pregunta N° 2 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.....	113
Figura 21. Gráfico circular sobre la pregunta N° 3 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.....	114

Figura 22. Gráfico circular sobre la pregunta N° 4 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia.  
 SPSS V. 21..... 115

Figura 23. Gráfico circular sobre la pregunta N° 5 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia.  
 SPSS V. 21..... 116

Figura 24. Gráfico circular sobre la pregunta N° 6 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia.  
 SPSS V. 21..... 117

Figura 25. Gráfico circular sobre la pregunta N° 7 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia.  
 SPSS V. 21..... 118

Figura 26. Gráfico circular sobre la pregunta N° 8 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia.  
 SPSS V. 21..... 119

Figura 27. Gráfico circular sobre la pregunta N° 9 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia.  
 SPSS V. 21..... 120

Figura 28. Gráfico circular sobre la pregunta N° 10 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia.  
 SPSS V. 21..... 121

Figura 29. Gráfico circular sobre la pregunta N° 11 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia.  
 SPSS V. 21..... 122

Figura 30. Gráfico circular sobre la pregunta N° 12 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia.  
 SPSS V. 21..... 123

Figura 31. Gráfico circular sobre la pregunta N° 13 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia.  
 SPSS V. 21..... 124

Figura 32. Gráfico circular sobre la pregunta N° 14 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia.  
 SPSS V. 21..... 125

Figura 33. Gráfico circular sobre la pregunta N° 15 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia.  
 SPSS V. 21..... 126

Figura 34. Gráfico circular sobre la pregunta N° 16 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia.  
 SPSS V. 21..... 127

Figura 35. Gráfico circular sobre la pregunta N° 17 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.....	128
Figura 36. Resumen General Postest.....	129
Figura 37. Gráfico circular sobre la pregunta N° 1 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	131
Figura 38 Gráfico circular sobre la pregunta N° 2 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	132
Figura 39 Gráfico circular sobre la pregunta N° 3 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	133
Figura 40 Gráfico circular sobre la pregunta N° 4 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	134
Figura 41 Gráfico circular sobre la pregunta N° 5 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	135
Figura 42 Gráfico circular sobre la pregunta N° 6 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	136
Figura 43 Gráfico circular sobre la pregunta N° 7 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	137
Figura 44 Gráfico circular sobre la pregunta N° 8 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	138
Figura 45 Gráfico circular sobre la pregunta N° 9 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	139
Figura 46 Gráfico circular sobre la pregunta N° 10 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	140
Figura 47 Gráfico circular sobre la pregunta N° 11 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	141
Figura 48 Gráfico circular sobre la pregunta N° 12 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	142

Figura 49 Gráfico circular sobre la pregunta N° 13 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	143
Figura 50. Gráfico circular sobre la pregunta N° 14 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	144
Figura 51. Gráfico circular sobre la pregunta N° 15 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	146
Figura 52. Gráfico circular sobre la pregunta N° 16 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	147
Figura 53. Gráfico circular sobre la pregunta N° 17 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	148
Figura 54. Gráfico circular sobre la pregunta N° 18 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	149
Figura 55. Gráfico circular sobre la pregunta N° 19 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	150
Figura 56. Gráfico circular sobre la pregunta N° 20 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	152
Figura 57. Gráfico circular sobre la pregunta N° 21 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	153
Figura 58. Gráfico circular sobre la pregunta N° 22 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario. .....	154

## INTRODUCCIÓN

La presente tesis trata sobre el desarrollo e implementación de una aplicación web de gestión de mantenimiento, enfocado en el Área de Calidad de la empresa PIC del Perú SAC, que es un proveedor global de soluciones de servicios para la industria de generación de energía, que respalda todo el aspecto de desarrollo de proyectos de energía, incluida la instalación, puesta en marcha, operaciones, mantenimiento, documentación y soporte de proyectos.

Actualmente la empresa PIC de Perú SAC se encuentra en la ejecución del proyecto de electrificación rural adjudicado por ERGON Perú (del grupo Tozzi Green), encargándose de los servicios de mantenimiento de instalaciones RER autónomas (recurso de energía renovable - paneles solares) instaladas en viviendas no conectadas a redes eléctricas a nivel nacional.

Así mismo, conforme se viene avanzando la ejecución del proyecto de electrificación rural en todo el Perú, aumentaba la demanda de mantenimientos; los mismos que generan gran cantidad de datos. Dicho de otro modo, gestionar estos datos se volvió una tarea tediosa y compleja, que acarreó problemas para gestionar los mantenimientos, los recursos humanos, repuestos y materiales, además de no contar con la disponibilidad (Información en tiempo real) del historial de averías, dificultad para atender informes y reportes mensuales, vulnerabilidad e integridad de la información, definitivamente un desorden. La pregunta central del trabajo es ¿De qué manera el desarrollo de una aplicación web, contribuye a la mejora de la gestión de

mantenimiento de paneles solares en la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019?

Al respecto para mejorar esta situación fue conveniente desarrollar e implementar una aplicación web que se conecte a una base de datos que en primera instancia ayude a centralizar la información, para luego permitir el acceso simultaneo de los colaboradores del Área de Calidad quienes son los encargados de mantener actualizado los datos de mantenimientos, con el fin de tener información procesada en tiempo real que permita al Jefe de Proyecto y Jefe de Mantenimientos, responder a todas las solicitudes de información y de reportes para lograr tomar decisiones oportunas y acertadas.

A Fin de llevar acabo el trabajo de investigación aplicamos la Ingeniería de Software que es una de las ramas de las ciencias de la computación que estudia la creación de software confiable y de calidad. Así mismo el uso de la metodología ágil “Programación Extrema”, que trabaja con Historias de Usuario para la especificación de requerimientos funcionales del sistema. Por último, la integración de distintas tecnologías de desarrollo como JavaScript, SQL, HTML, CSS, Power BI, Apache, MySQL y PHP.

En el Capítulo I; se describió la problemática que se encontraba en la empresa PIC del Perú SAC, se describió la formulación del problema, los objetivos generales, objetivos específicos e Hipótesis. Así mismo se realizó una definición Operacional de Variables,

Dimensiones e Indicadores, También se analizó la justificación e importancia y las limitaciones que tiene dicha investigación.

En el Capítulo II; se realizó la investigación de la teoría en la cual sustenta el desarrollo de la presente tesis revisando los estudios relacionado a un sistema de una aplicación web, así como la gestión de mantenimientos de casos a estudiar; de mismo modo se describió las decisiones y conceptos fundamentales de la presente tesis, se describe la metodología de software, programación y la conceptualización de términos.

En el Capítulo III; en el Marco Metodológico se describe el nivel, tipo y diseño de la Investigación. Asimismo, se determina la Población/Universo la cual está constituida por los colaboradores de la empresa PIC del Perú SAC también se determinó las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En el capítulo IV, en el desarrollo e implementación, se describe la especificación de los requerimientos a través de historias de usuarios, el diseño de interfaces, codificación de la aplicación web e implementación del aplicativo web, por último, se realizó un análisis después de la implementación de la aplicación web.

En el capítulo V, se realizó el contraste de la investigación con la presentación de resultados.

## **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA**

La empresa PIC del Perú SAC, se encuentra en la ejecución del proyecto de electrificación rural adjudicado por ERGON Perú (del grupo Tozzi Green), encargándose de los servicios de mantenimiento de instalaciones RER autónomas (recurso de energía renovable - paneles solares) instaladas en viviendas no conectadas a redes eléctricas a nivel nacional Zona Norte, Centro y Sur del Perú.

El principal problema es no tener centralizado la gran cantidad de datos generados por los mantenimientos ejecutados, esta situación hizo que, gestionar los datos se volviera una tarea tediosa y compleja, trayendo consigo una dificultad para gestionar los mantenimientos, los recursos humanos, repuestos y materiales, además de no contar con la disponibilidad (Información en tiempo real) del historial de averías, dificultad para atender informes y reportes mensuales, vulnerabilidad e integridad de la información, en definitiva existe un desorden.

Para comprender mejor, lo que ocurría en el Área de Calidad, primero el Coordinador de Mantenimiento descarga una hoja de Excel de la plataforma ERGON Perú, que contiene 15 mil registros aproximadamente de los mantenimientos ejecutados por mes.

La tarea de ordenar, clasificar, organizar y verificar los datos es la raíz del principal problema que existe, debido a la gran cantidad de mantenimientos, los registros crecen de forma exponencial, la herramienta de Microsoft Excel no soporta (se vuelve lento y se cuelga), otro que, para el trabajo de verificación de datos se tiene que dividir el archivo Excel entre los trabajadores del área de Calidad (actualmente 5 personas), eso lleva a que el Coordinador de Mantenimiento, al estar dividiendo y uniendo la información del Excel, ocasione errores involuntarios, como es la duplicidad de información, que se cuelgue nuevamente la herramienta de Microsoft Excel y tener que volver a integrar los datos con una posible pérdida de información, todo lo mencionado generaba una pérdida de tiempo, gasto de recursos innecesarios, por el trabajo ya realizado. Además, que no se podía generar los reportes mensuales, debido a lo mencionado anteriormente, ocasionando la tardanza de enviar la valorización de los mantenimientos mensuales.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

### **1.2.1 Problema general**

¿De qué manera el desarrollo de una aplicación web, contribuye a la mejora de la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019?

### 1.2.2 Problemas específicos

- **PE1:** ¿Cómo se desarrolla la gestión de mantenimiento de paneles solares mediante el procedimiento convencional en la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019?
- **PE2:** ¿De qué manera el diseño de interfaz de usuario ayudará en el desarrollo de una aplicación web, que contribuya a la mejora de la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019?
- **PE3:** ¿Cómo se desarrolla la gestión de mantenimiento de paneles solares mediante la aplicación web plataforma Yurac en la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019?

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo general

Desarrollar una aplicación web, que contribuya a la mejora de la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- **OE1:** Evaluar la gestión de mantenimiento de paneles solares mediante el procedimiento convencional desarrollado en la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019.

- **OE2:** Diseñar las interfaces de usuario para desarrollar una aplicación web, que contribuya a la mejora de la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019.
- **OE3:** Evaluar la gestión de mantenimiento de paneles solares mediante la aplicación web plataforma Yurac en la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019.

## 1.4 HIPÓTESIS

### 1.4.1 Hipótesis general

El desarrollo de una aplicación web mejorará la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019

### 1.4.2 Hipótesis específicas

- **HE1:** Existe una deficiente gestión de mantenimiento de paneles solares mediante el procedimiento convencional desarrollado en la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019.
- **HE2:** Si diseñamos las interfaces de usuario para desarrollar una aplicación web, esta contribuirá a la mejora de la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019.

- **HE3:** Existe una eficiente gestión de mantenimiento de paneles solares mediante la aplicación web plataforma Yurac en la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019.

## 1.5 VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES

Como consecuencia de la identificación de nuestras variables Aplicación web y Gestión de mantenimiento que son independiente y dependiente respectivamente, se procede a seleccionar las dimensiones e indicadores de la investigación.

Tabla 1

*Dimensiones e indicadores de la variable independiente, Aplicación web.*

DIMENSIONES	INDICADORES
Calidad de Software	Funcionalidad Confiabilidad Usabilidad Eficiencia Mantenimiento Portabilidad

Fuente. Elaboración propia

Tabla 2

*Dimensiones e indicadores de la variable dependiente, Gestión de mantenimiento*

DIMENSIONES	INDICADORES
Calidad de servicio en mantenimiento	Disponibilidad Confiabilidad Cumplimiento Recursos Calidad Productividad

Fuente. Elaboración propia.

## 1.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 3  
*Operacionalización de variables*

VARIABLE	DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO
<b>INDEPENDIENTE:</b> Aplicación web	<b><u>CALIDAD DE SOFTWARE ISO 25010</u></b>  Se denomina aplicación web al sistema hecho en base a los requerimientos del usuario, que cumplirá con la <i>calidad del software</i> ( <i>Funcionalidad</i> , <i>Confiabilidad</i> , <i>Usabilidad</i> , <i>Eficiencia</i> , <i>Mantenimiento</i> y <i>Portabilidad</i> ); son aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje de programación (HTML CSS, JavaScript y otros complementos) soportado por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador. Es importante mencionar que una página Web puede contener elementos que permiten una comunicación activa entre el usuario y la información. Esto permite que el usuario acceda al Sistema de Información de una organización de modo interactivo, gracias a que la página web sea dinámica responderá a cada una de sus acciones, como por ejemplo	Adecuación	Complejidad funcional	<i>Encuesta</i>
		Funcional	Corrección funcional	<i>Encuesta</i>
			Pertinencia funcional	<i>Encuesta</i>
		Eficiencia de desempeño	Comportamiento temporal	<i>Encuesta</i>
			Utilización de recursos	<i>Encuesta</i>
			Capacidad para reconocer su adecuación	<i>Encuesta</i>
			Capacidad de aprendizaje	<i>Encuesta</i>
		Usabilidad	Capacidad para ser usado	<i>Encuesta</i>
			Protección contra errores de usuario	<i>Encuesta</i>
			Estética de la interfaz de usuario	<i>Encuesta</i>
			Madurez	<i>Encuesta</i>
		Fiabilidad	Disponibilidad	<i>Encuesta</i>
			Confidencialidad	<i>Encuesta</i>
	Integridad	<i>Encuesta</i>		
	Autenticidad	<i>Encuesta</i>		
	Portabilidad	Adaptabilidad	<i>Encuesta</i>	

---

rellenar y enviar formularios, participar en juegos diversos y acceder a gestores de base de datos de todo tipo.

**CALIDAD DE SERVICIO EN MANTENIMIENTO**

Se define como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio, garantizando el funcionamiento regular, durante el mayor tiempo posible, buscando así la más alta *disponibilidad*, *confiabilidad*, *mantenibilidad* con el máximo rendimiento y a menores costos.

Además de llevar un control de la información generada se tendrá los beneficios de disponibilidad, confiabilidad de la información, y poder ver también, metas programadas, *cumplimientos* y *mantenimientos* acumulados, *recursos* y *productividad* del personal.

**DEPENDIENTE:**

Gestión de  
mantenimientos

Disponibilidad	Disponibilidad de la información	<i>Encuesta</i>
Confiabilidad	Confiabilidad de la información	<i>Encuesta</i>
Cumplimiento	Cumplimiento (Mantenimiento ejecutado vs programado)	<i>Encuesta</i>
Recursos	Inventarios y disponibilidad de Repuestos e Insumos	<i>Encuesta</i>
Calidad	Calidad	<i>Encuesta</i>
Productividad	Productividad	<i>Encuesta</i>

---

Fuente. Elaboración propia.

## **1.7 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.**

Ante la situación de no tener centralizado la información dentro de una institución pública y/o privada, se ha hecho visible no poder ordenar, clasificar, organizar y verificar los datos para obtener información procesada en tiempo real que sirva para la toma de decisiones oportunas y acertadas.

Así mismo resulta especial que toda institución pública y/o privada en la actualidad debe tener aplicaciones web como herramienta de apoyo que sirva a la gestión de la información, para reducir tiempo, costo, y mejorar en todo su proceso administrativo.

Por otro lado, debido a la gran cantidad de beneficiarios que serán unas 220.000 familias de las zonas rurales de todo el país con suministro de energía eléctrica a las viviendas mediante sistemas alimentados con fuentes energéticas renovables (paneles solares), para la empresa PIC del Perú SAC que brinda servicios de mantenimiento a centrales hidroeléctricas y de energías renovables, se ha vuelto muy complicado controlar y manejar la información del servicio de Mantenimiento de las Instalaciones RER(Paneles solares), ya que para los informes mensuales se tienen que generar reportes (Cantidad. Intervenciones, Intervenciones ejecutadas por semana, Mantenimiento vs programado por mes, Cantidad de materiales instalados, recursos, etc.) por todo el trabajo operativo que desarrollan sus técnicos en campo, para ser remitidos a ERGON PERÚ.

Por esta razón, a nivel práctico, la presente investigación pretende desarrollar una aplicación web, que contribuya a la mejora de la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019, ordenar, clasificar, organizar y verificar los datos para obtener información procesada en tiempo real que sirva para la toma de decisiones oportunas y acertadas; para ello se hará uso del ISO/IEC 25010 (Calidad del producto de Software), la identificación de los requerimientos, diseños de interfaz de usuario y también utilizaremos la metodología ágil de desarrollo de software, “Programación Extrema”.

Esta investigación, desde el punto de vista social busca ofrecer una aplicación web para el seguimiento y control de información, ya que se han convertido en la base tecnológica de las empresas modernas, en este caso que ayude a mejorar la productividad de sus trabajadores (con la verificación y contraste de la información), reduciendo tiempos, y optimizando recursos.

## **1.8 LIMITACIONES**

En el desarrollo del presente trabajo de investigación se presentaron las siguientes limitaciones:

- Existen cambios constantes en los requerimientos para el desarrollo de la aplicación web.
- Los KPIS solicitados en los informes mensuales son altamente dinámicos.
- La información que se administra de la empresa es totalmente confidencial.

- Ajustar una investigación basado en el desarrollo de software al modelo de tesis de la UNHEVAL.
- Existe una dependencia con la Plataforma ERGON ya que los técnicos suben los datos de mantenimiento a esta plataforma.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 REVISIÓN DE ESTUDIOS REALIZADOS

#### 2.1.1 A nivel internacional

Valverde (2015), presentó la investigación Sistema Web de control correctivo y preventivo de una flota vehicular con módulo transaccional desde la web y con módulo de informes basado en una aplicación móvil en Ecuador. Este trabajo tiene como objetivo ayudar al control de los mantenimientos de la flota de vehículos de la empresa Electroleg para mejorar el rendimiento de los mismos. Para conocer la situación real y las necesidades de la empresa se recurrió al uso de un cuestionario, el cual fueron partícipes algunos empleados de la empresa, entre ellos, choferes, vendedores y administradores. La investigación de campo y el análisis de los resultados de la encuesta determinaron que existe una falta de control y seguimiento de las tareas de mantenimientos de la flota vehicular; por este motivo se propone el desarrollo de un software que ayude a la gestión del mantenimiento para disminuir los inconvenientes en las operaciones de ventas y entrega que está provocando el mal cuidado de los vehículos. La propuesta consta de un sistema web en donde se podrán registrar los costos de mantenimientos preventivos y correctivos que demanda la flota de camiones, así mismo facilitará darle seguimiento a las actividades de mantenimiento preventivos que se deben aplicar a cada una de las unidades

que conforman la flota vehicular. Esto será posible gracias a un dispositivo GPS que será instalado en cada uno de los camiones de la empresa, el cual tendrá la funcionalidad de enviar la ubicación, periódicamente, a un servidor que calculará la distancia que hay entre cada punto geográfico emitido por el dispositivo localizador. De esta manera, el seguimiento de las tareas de mantenimiento preventivo será automático porque el sistema web tendrá, constantemente, actualizado el kilometraje de cada uno de los vehículos. Este sistema se complementa con una aplicación móvil basada en Android que recibirá notificaciones referentes a nuevas actividades de mantenimiento preventivo, dicha funcionalidad le permitirá al usuario enterarse, de manera anticipada, acerca de la proximidad de una nueva tarea.

Morán (2016) investigó sobre el desarrollo de un sistema web para el control administrativo de los equipos camineros del GAD municipal de Pedro Carbo-Guayaquil, el cual ha buscado desarrollar una solución informática que le permita realizar una correcta administración de solicitudes y tareas que serán atendidas por el departamento de Obras Públicas a través de quienes administran los Equipos Camineros. El uso de esta nueva herramienta informática va a permitir tener un mayor control y desempeño en sus actividades. Es necesario que al plantear el uso de un sistema que permita realizar la correcta administración y control de las actividades diarias que deben cumplir los Equipos Camineros, este se

adapte a los recursos informáticos ya existentes. Para el desarrollo de este proyecto se ha planteado una metodología rápida que permita tener avances funcionales en espacio de tiempo cortos, esto se logra a las varias iteraciones, al final de cada iteración se realiza las pruebas de funcionalidad respectivas. Una vez concluida la última iteración se contó con un sistema completo y funcional. Dentro del planteamiento de la solución, se presenta las facilidades que puede tener desarrollar un sistema web frente a un sistema tradicional de escritorio. Al utilizar este tipo de sistemas le permite tener un mejor acceso y las exigencias de requerimientos de hardware y software son cada vez menos. Debido a que la tecnología va avanzando y cada vez más los usuarios acceden desde diferentes dispositivos, se consideró que el diseño de este sistema posea las características adaptables conocidas como “Responsive Design”. Se desarrolló un sistema web con módulos adaptables que permita gestionar la atención de tareas y solicitudes de los Equipos Camineros de manera organizada permitiendo establecer una agenda de actividades.

Macías y Chancay (2017). Presentaron la tesis Desarrollo del prototipo Web Sistema Gestión de Mantenimiento Correctivo de Equipos en el Departamento de Soporte de Sistemas de Almacenes Tia, en Guayaquil. Este estudio, trata del desarrollo que automatiza el control del proceso de mantenimiento de equipos de los Almacenes TIA S.A. La empresa posee más de 212 sucursales a nivel nacional, con una proyección para el 2025

de 300 sucursales, con el objetivo de llegar a todos los rincones del País ofreciendo los mejores productos con los mejores precios, brindando a clientes las mejores ofertas con calidad variedad y economía. Se concluye que este sistema web permitirá optimizar los registros de ingreso y egreso de equipos. También permitirá obtener una proyección estadística de la demanda de equipos semanalmente basada en datos históricos, para poder tomar acciones en cuanto al nivel de stock de los diferentes equipos con una interfaz amigable apoyándose en un ambiente WEB con una arquitectura ASP.NET MVC; La necesidad de obtener cuantos equipos operativos se tiene en stock, cuantos en reparación, optimizar su atención y organización de todo el trabajo asignado se consigue a través de la sistematización, el cual fue desarrollado con herramientas Open Source, bajo el marco de trabajo SCRUM, el cual permite integrar el lenguaje unificado de modelado obteniendo así una documentación de plan de proyecto definido. En este proceso se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo y obtener resultados en el menor tiempo posible, esta herramienta nos brindará un mejor trabajo al personal técnico que brinda el soporte a los diferentes locales a nivel nacional, obteniendo la información actualizada para el análisis oportuno y así obtener resultados de la técnica aplicada a los locales a través de la automatización del flujo de procesos del departamento de soporte, desarrolladas con herramientas como .Net

Community, SQL Express y Javascript, por lo que no incluye costos de licenciamiento.

Ascencio (2020) presentó un estudio sobre el Desarrollo de un sistema Web para la gestión, registro y clasificación de restaurantes en la ciudad de Guayaquil. Conforme a la necesidad que existe entre las personas, al momento de tener a su alcance algo que les permita elegir o seleccionar de una forma más eficaz y contar con la posibilidad de observar el lugar mediante fotos, conocer las opiniones, variedad de comida, promociones o descuentos de los diferentes restaurantes. En base de esta problemática se realizó el estudio, el cual consistió en desarrollar un sistema web para la gestión, clasificación y registro de los diversos restaurantes que existen en la ciudad de Guayaquil, con la finalidad de proporcionarle facilidad al consumidor. Se busca que este sistema web, permita a los propietarios de los restaurantes poder crear un perfil con el propósito de agregar información relevante acerca de su restaurante. Las personas podrán visualizar ubicación, número o correo electrónico para poder contactarse, menú del día, precios y también realizar reservaciones en caso de ser necesario. Este sistema web no tan sólo será aplicado para grandes restaurantes sino para beneficio de pequeños, medianos comedores, que son una opción al momento de escoger el lugar, según la necesidad del usuario, con respecto a lo que se vaya a servir y esté al alcance de su presupuesto. Cabe mencionar que los usuarios podrán identificar por

categoría los platos de comidas que ofrecen los diferentes restaurantes con el objetivo de ayudar, agilizar, simplificar la búsqueda según la necesidad requerida por la persona. El motivo del desarrollo de este trabajo no tan solo es direccionarse al usuario, sino buscar a su vez beneficios para los propietarios de los restaurantes. Uno de los beneficios sería un marketing mediante esta página web, lo cual le va a permitir captar la atención de las personas al momento de brindar sus servicios o promociones dependiendo de la variedad de comida que ofrezca el restaurante.

### **2.1.2 A nivel nacional**

A continuación, presentamos los trabajos de investigación relacionados a nuestro tema, que complementan y sirven de apoyo a nuestro trabajo de investigación.

Reyna, M. y Milton J. (2017). “Sistema Web Integrado para Mejorar el Seguimiento y Control de la Gerencia de Cobranza de la Intendencia Lima – SUNAT”, tiene como objetivo principal automatizar los procesos de registro y seguimiento de información a través de reportes, facilitando la toma de decisiones y permitiendo mejorar la recaudación tributaria. El Sistema que implementó trajo logros como relacionar a las distintas áreas de la empresa, mejorando el seguimiento de los procesos que intervienen en la gerencia, Reducir el coste de procesamiento de información, en generación de reportes dinámicos de fácil entendimiento. - Optimización

de tiempo en los procesos de la gerencia de cobranza. La metodología de software que se utiliza para esta investigación de tesis es la del Proceso Unificado Ágil (AUP), que tiene extracciones de metodologías tradicionales como RUP y XP; que además es ágil, liviana y se adapta a la necesidad del desarrollo.

Pagano, Guillermo (2012) “Optimización del control de inventario y facturación en la empresa la casa de los materiales de construcción E.I.R.L - Huánuco”. Tiene como objetivo controlar el inventario y las facturaciones de las mercaderías de dicha empresa, en este trabajo se realiza un análisis de la situación de la empresa en el control de las operaciones comerciales centrándose en el inventario y las facturaciones, al final de la investigación se desarrolla un sistema web de control y facturación logrando automatizar el inventario y las facturaciones.

Chiuyari Veramendi, Miguel Ángel (2018) “Desarrollo de una aplicación web para el seguimiento y control del proceso de autoevaluación para la acreditación en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán” Tiene como objetivo implementar un sistema de información que se han convertido en una herramienta esencial para diferentes actividades y procesos que los usuarios requieran optimizarlas. Es por ello en la presente tesis se ha tomado en cuenta desarrollar una aplicación web para el seguimiento y control del proceso de autoevaluación para la acreditación en la Universidad Nacional Hermilio. La aplicación web se puede acceder desde

cualquier explorador web desde cualquier sistema operativo con conexión a internet.

## **2.2 LEYES FUNDAMENTALES, PRINCIPIOS, DEFINICIONES Y CONCEPTOS**

### **2.2.1 ISO/IEC 25010**

El modelo de calidad representa la piedra angular en torno a la cual se establece el sistema para la evaluación de la calidad del producto. En este modelo se determinan las características de calidad que se van a tener en cuenta a la hora de evaluar las propiedades de un producto software determinado.

La calidad del producto software se puede interpretar como el grado en que dicho producto satisface los requisitos de sus usuarios aportando de esta manera un valor. Son precisamente estos requisitos (funcionalidad, rendimiento, seguridad, mantenibilidad, etc.) los que se encuentran representados en el modelo de calidad, el cual categoriza la calidad del producto en características y subcaracterísticas.

El modelo de calidad del producto definido por la ISO/IEC 25010 se encuentra compuesto por las ocho características de calidad:

### ***2.2.1.1. Adecuación Funcional***

Representa la capacidad del producto software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas, cuando el producto se usa en las condiciones especificadas. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub-características:

- Completitud funcional. Grado en el cual el conjunto de funcionalidades cubre todas las tareas y los objetivos del usuario especificados.
- Corrección funcional. Capacidad del producto o sistema para proveer resultados correctos con el nivel de precisión requerido.
- Pertinencia funcional. Capacidad del producto software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuario especificados.

### ***2.2.1.2. Eficiencia de Desempeño***

Esta característica representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub-características:

- Comportamiento temporal. Los tiempos de respuesta y procesamiento y las ratios de throughput de un sistema cuando lleva a cabo sus funciones bajo condiciones determinadas en relación con un banco de pruebas (benchmark) establecido.

- Utilización de recursos. Las cantidades y tipos de recursos utilizados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.
- Capacidad. Grado en que los límites máximos de un parámetro de un producto o sistema software cumplen con los requisitos.

#### ***2.2.1.3. Compatibilidad***

Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y/o llevar a cabo sus funciones requeridas cuando comparten el mismo entorno hardware o software. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub-características:

- Coexistencia. Capacidad del producto para coexistir con otro software independiente, en un entorno común, compartiendo recursos comunes sin detrimento.
- Interoperabilidad. Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información intercambiada.

#### ***2.2.1.4. Usabilidad***

Capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub-características:

- Capacidad para reconocer su adecuación. Capacidad del producto que permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.
- Capacidad de aprendizaje. Capacidad del producto que permite al usuario aprender su aplicación.
- Capacidad para ser usado. Capacidad del producto que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.
- Protección contra errores de usuario. Capacidad del sistema para proteger a los usuarios de hacer errores.
- Estética de la interfaz de usuario. Capacidad de la interfaz de usuario de agradar y satisfacer la interacción con el usuario.
- Accesibilidad. Capacidad del producto que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.

#### ***2.2.1.5. Fiabilidad***

Capacidad de un sistema o componente para desempeñar las funciones especificadas, cuando se usa bajo unas condiciones y periodo de tiempo determinados. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub-características:

- Madurez. Capacidad del sistema para satisfacer las necesidades de fiabilidad en condiciones normales.

- Disponibilidad. Capacidad del sistema o componente de estar operativo y accesible para su uso cuando se requiere.
- Tolerancia a fallos. Capacidad del sistema o componente para operar según lo previsto en presencia de fallos hardware o software.
- Capacidad de recuperación. Capacidad del producto software para recuperar los datos directamente afectados y reestablecer el estado deseado del sistema en caso de interrupción o fallo.

#### **2.2.1.6. Seguridad**

Capacidad de protección de la información y los datos de manera que personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub-características:

- Confidencialidad. Capacidad de protección contra el acceso de datos e información no autorizados, ya sea accidental o deliberadamente.
- Integridad. Capacidad del sistema o componente para prevenir accesos o modificaciones no autorizados a datos o programas de ordenador.
- No repudio. Capacidad de demostrar las acciones o eventos que han tenido lugar, de manera que dichas acciones o eventos no puedan ser repudiados posteriormente.

- Responsabilidad. Capacidad de rastrear de forma inequívoca las acciones de una entidad.
- Autenticidad. Capacidad de demostrar la identidad de un sujeto o un recurso.

#### ***2.2.1.7. Mantenibilidad***

Esta característica representa la capacidad del producto software para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub-características:

- Modularidad. Capacidad de un sistema o programa de ordenador (compuesto de componentes discretos) que permite que un cambio en un componente tenga un impacto mínimo en los demás.
- Reusabilidad. Capacidad de un activo que permite que sea utilizado en más de un sistema software o en la construcción de otros activos.
- Analizabilidad. Facilidad con la que se puede evaluar el impacto de un determinado cambio sobre el resto del software, diagnosticar las deficiencias o causas de fallos en el software, o identificar las partes a modificar.

- Capacidad para ser modificado. Capacidad del producto que permite que sea modificado de forma efectiva y eficiente sin introducir defectos o degradar el desempeño.
- Capacidad para ser probado. Facilidad con la que se pueden establecer criterios de prueba para un sistema o componente y con la que se pueden llevar a cabo las pruebas para determinar si se cumplen dichos criterios.

#### **2.2.1.8. Portabilidad**

Capacidad del producto o componente de ser transferido de forma efectiva y eficiente de un entorno hardware, software, operacional o de utilización a otro. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub-características:

- Adaptabilidad. Capacidad del producto que le permite ser adaptado de forma efectiva y eficiente a diferentes entornos determinados de hardware, software, operacionales o de uso.
- Capacidad para ser instalado. Facilidad con la que el producto se puede instalar y/o desinstalar de forma exitosa en un determinado entorno.
- Capacidad para ser reemplazado. Capacidad del producto para ser utilizado en lugar de otro producto software determinado con el mismo propósito y en el mismo entorno.

### **2.2.2 Sistema Web**

Las aplicaciones o sistemas web son herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web mediante el internet o una extranet desde un navegador, según Moreira (2009) “una aplicación web es un programa informático que, en lugar de ejecutarse en un ordenador personal, se ejecuta parcialmente en un servidor remoto, al que se accede a través de internet por medio de un navegador web” (p.1).

Los sistemas web están estructurados en tres niveles, el nivel superior es el que se interrelaciona con el usuario directamente, el nivel intermedio es el que procesa la información y el nivel inferior es el que proporciona los datos, estos sistemas se construyen bajo una arquitectura cliente/servidor donde tanto el cliente, el servidor y el protocolo ya están estandarizados y no hace falta crearlos (Luján, 2001).

### **2.2.3 Gestión De Mantenimiento**

En el contexto organizacional, se entiende por mantenimiento “la función empresarial que, por medio de sus actividades de control, reparación y revisión, permite garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de las instalaciones” (Sotuyo, 2002, p.1).

La función del mantenimiento es vital para todas las organizaciones que pretendan tener continuidad en el contexto en el cual se desarrollan, pues es a través del mantenimiento que logran mantenerse operativas. Para

García (2003, p.1), el mantenimiento se define como el “conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible, buscando la más alta disponibilidad, con el máximo rendimiento”.

Por su parte, Duffuaa et al (2010), señalan que el mantenimiento consiste en el conjunto de actividades a través de las cuales un equipo o sistema se mantiene o restablece en un estado donde puede realizar sus operaciones; el mantenimiento influye en la calidad de los productos y se convierte en una estrategia para ser competitivos. En este sentido, cuando las actividades de mantenimiento se coordinan bajo un esquema centralizado de dirección y una filosofía gerencial, tiene lugar la gestión del mantenimiento.

Para Rodríguez (2008), la gestión del mantenimiento conforma el conjunto de actividades de diseño, planificación y control que tienen por objeto minimizar los costos asociados al mal funcionamiento de los equipos. El autor especifica que, además de las actividades típicas de mantenimiento, debe incluirse la formación del personal.

Alpizar (2005), citado por Díaz (2010), define la gestión de mantenimiento como todas las actividades desarrolladas con el objeto de conservar las instalaciones y los equipos en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico. Para aplicar efectivamente el mantenimiento,

deberá disponerse de una base de datos que contenga información confiable de las maquinarias y contar con un plan de inspección oportuno.

#### **2.2.4 Programación Extrema**

La programación extrema es una metodología reciente (tiene alrededor de 5 años) en el desarrollo de software. La filosofía de X.P es satisfacer al completo las necesidades del cliente, por eso lo integra como una parte más del equipo de desarrollo.

XP fue inicialmente creada para el desarrollo de aplicaciones dónde el cliente no sabe muy bien lo que quiere, lo que provoca un cambio constante en los requisitos que debe cumplir la aplicación. Por este motivo es necesaria una metodología ágil como X.P que se adapta a las necesidades del cliente y dónde la aplicación se va reevaluando en periodos cortos de tiempo.

XP está diseñada para el desarrollo de aplicaciones que requieran un grupo de programadores pequeño, dónde la comunicación sea más factible que en grupos de desarrollo grandes. La comunicación es un punto importante y debe realizarse entre los programadores, los jefes de proyecto y los clientes.

#### **2.2.5 Base de datos**

Una base de datos es una colección de información organizada de tal manera que un programa de computadora puede seleccionar rápidamente la información deseada en los datos. Las bases de datos están organizadas

por campos, registros y archivos. Un campo es una sola pieza de información; Un registro es un conjunto completo de campos; Y un archivo es una colección de registros. Por ejemplo, una guía telefónica es análoga a un archivo. Contiene una lista de registros, cada uno de los cuales consta de tres campos: nombre, dirección y número de teléfono. Un concepto alternativo en el diseño de la base de datos se conoce como hipertexto. En una base de datos de hipertexto, cualquier objeto, ya sea una pieza de texto, una imagen o una película, se puede vincular a cualquier otro objeto. Las bases de datos de hipertexto son particularmente útiles para organizar grandes cantidades de información dispares, pero no están diseñadas para el análisis numérico. Para acceder a la información de una base de datos, se necesita un sistema de gestión de bases de datos (DBMS). Esta es una colección de programas que le permite ingresar, organizar y seleccionar datos en una base de datos.

### **2.2.6 Funcionalidad**

La funcionalidad del software hace referencia a todos aquellos atributos que se encuentran relacionados directamente con las funciones y sus propiedades específicas, estas funciones son las que satisfacen las necesidades para las que fue creado el software, estas necesidades pueden ser implícitas y explícitas (Calero, Piattini y Moraga, 2010).

La funcionalidad es entonces el conjunto de funciones que un software de cualquier tipo ofrece al usuario final, en base a los objetivos para el cual fue diseñado dicho software.

### **2.2.7 JavaScript**

JavaScript es un lenguaje de programación que permite el script de eventos clases y acciones para el desarrollo de aplicación Internet entre el cliente y el usuario. JavaScript permite con nuevos elementos dinámicos de clicar y esperar en una página web (David Flanagan, 2007).

## **2.3 MARCO SITUACIONAL**

### **2.3.1 Situación actual**

La empresa PIC del Perú SAC, es una compañía que brinda servicios de mantenimiento a centrales hidroeléctricas y de energías renovables.

Fundada en 1988 como una empresa de consultoría y contratación de personal para servir a la industria energética, PIC Group, Inc. (PIC) creó equipos de estrellas para enfrentar desafíos a nivel de campo. A través de una ejecución consistente, nos ganamos una reputación como una fuente confiable de profesionales altamente calificados y un proveedor de clase mundial de servicios requeridos para proyectos e instalaciones.

Desarrollando procesos y procedimientos efectivos y eficientes para desempeñarse admirablemente en cualquier lugar, PIC se ha convertido en

un proveedor de servicios globales capaz de satisfacer las diversas necesidades de nuestros clientes. La escalabilidad de nuestras ofertas abarca desde proporcionar un único recurso durante una semana hasta proporcionar servicios de O&M contractuales llave en mano por un período de varios años. Los mercados a los que servimos incluyen generación, transmisión y distribución de energía, petróleo y gas, y procesos.

Marubeni, una compañía Fortune Global 500 y una de las compañías comerciales más grandes de Japón, adquirió PIC en 2008. Después de infundir sus recursos y capital en PIC, hemos experimentado un crecimiento significativo y continuamos brindando las mejores personas, procesos y programas a nuestros clientes.



Figura 1. Corporación PIC Group, INC

## MISIÓN

Brindar a nuestros clientes la más alta calidad y los servicios más flexibles entregados a través de nuestras personas, procesos y programas.

## **VISIÓN**

Ser el proveedor de servicios de generación de energía global independiente y más valorado de la industria al ejercer la imparcialidad, la innovación y la armonía en todas nuestras soluciones de servicio.

# ORGANIGRAMA

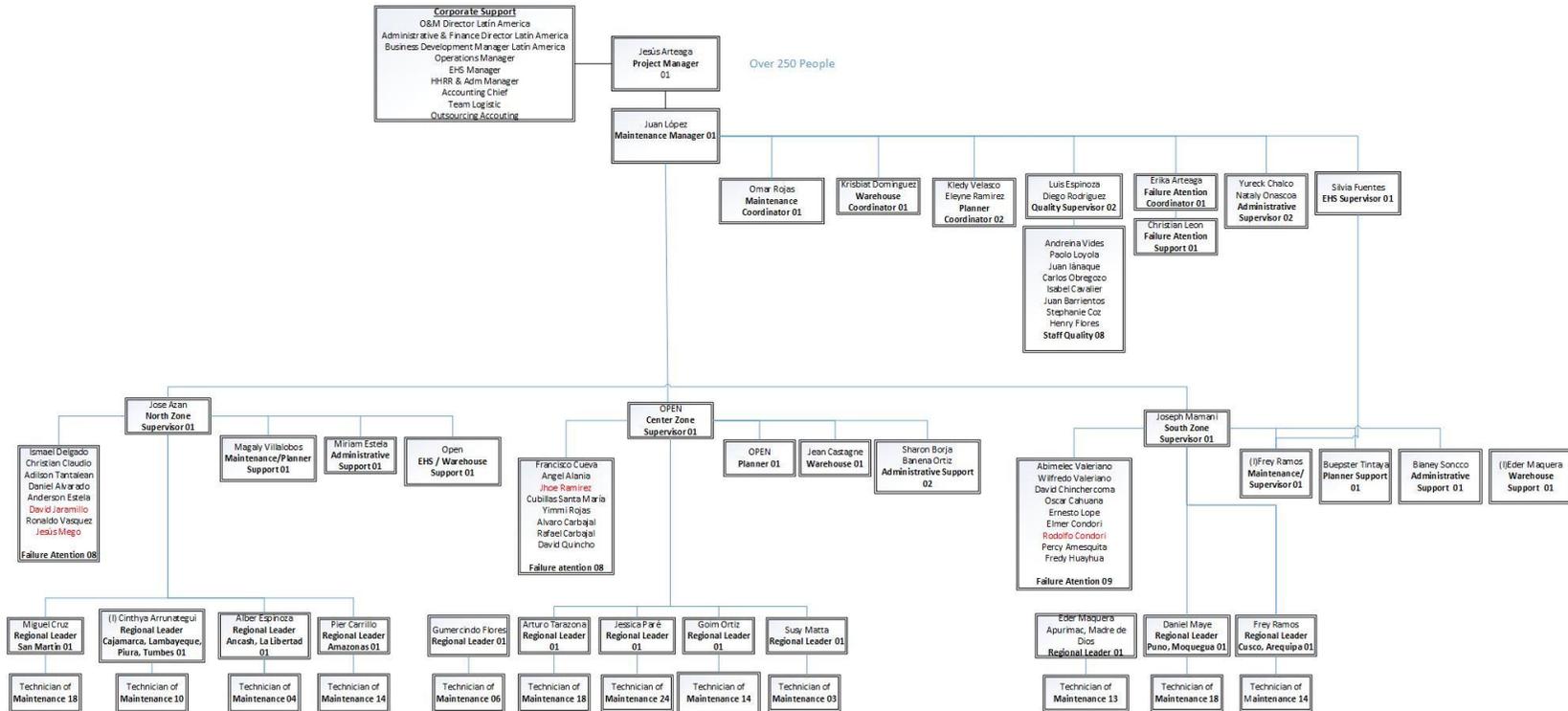


Figura 2. Organigrama PIC

### 2.3.2 Situación problemática

En el proyecto de mantenimiento a los sistemas fotovoltaicos se recopilan gran cantidad de información y estas crecen conforme pasan los meses, estas informaciones requieren ser revisados y categorizados para un control de los datos, estas se presentan en reportes donde se plasman cuadros y gráficos de los distintos tipos de casos que se encuentran en los mantenimientos, para dichos reportes se requiere del uso de herramientas como el Excel para el análisis y manejo de los datos, pero cuando la cantidad de datos crece exponencialmente, esta herramienta tiende a presentar inconvenientes y errores como el tiempo de procesamiento, demora en el filtrado de datos, pérdida de información, entre otros.

Es por ello que se requiere un gestor de base de datos para el almacenamiento de gran cantidad de información y esta a su vez conlleva a la creación de una interfaz para la manipulación e ingreso de datos, optimizando de esa forma el control de toda la información de los mantenimientos de los sistemas fotovoltaicos y esta a su vez garantiza una rapidez en la emisión de reportes.

## 2.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.

- **Instalación RER Autónoma:** Sistema fotovoltaico autónomo diseñado, según los requerimientos técnicos establecidos en los Contratos de Inversión, para suministrar electricidad a un usuario.

- **Mantenimiento:** Conjunto de actividades, acciones y rutinas de comprobaciones, mediciones, reemplazos, ajustes y reparaciones necesarios para tener operativas las Instalaciones RER Autónomas y cumplan con sus funciones de diseño.
- **Consumibles:** Son todos los materiales para la realización de sus actividades como son: trapos y paños para la limpieza de los equipos y elementos de sujeción (clavos, tornillos y cintillos).
- **DC Energy Box (Caja de Alimentación en Corriente Continua):** Equipo que contiene en su interior el controlador de carga y la batería, estos elementos están protegidos por una caja de plástico fabricada con material ABS UL V0 que proporciona un grado de protección IP34, mientras que el tablero electrónico se encuentra dentro de un componente encapsulado con un grado de protección de IP54.
- **Distribuidora:** Empresa de distribución eléctrica responsable de recabar los Requerimientos de los usuarios a través de la Plataforma de Reporte de Fallas. Está contemplado trabajar con once (11) empresas Distribuidoras de procedencia estatal.
- **Falla:** Existe falla de las Instalaciones RER Autónomas, de acuerdo a los Contratos de Inversión, cuando se cumple alguna de las siguientes condiciones i) controlador de carga desactivado ii) falta de suministro de energía del sistema por más de tres días consecutivos y iii) ausencia del panel fotovoltaico, del controlador de carga o de la batería.

- **Falla Reportada:** Fallas que serán reportadas a través de la plataforma de atención de fallas, las cuales se detallan en: a) Caja de energía inoperativa, b) Panel solar roto, c) Cable del panel solar hacia la caja de energía roto, d) cableado interno roto, e) caja de interruptores roto, f) se cayó el poste metálico, g) el panel solar desapareció, h) la caja de energía desapareció.
- **Mantenimiento Correctivo:** Actividades de mantenimiento requerido con el fin de corregir una falla que ha ocurrido o que está en el proceso de ocurrir. Esta actividad puede consistir en la reparación, restauración, o reemplazo de componentes.
- **Mantenimiento Preventivo:** Una lista de tareas de mantenimiento que se planean para ser llevados a cabo en un tiempo determinado, considerando el inicio y la duración de cada uno de ellos. La programación puede aplicarse a diferentes períodos de tiempo.
- **Manual de Operación y Mantenimiento:** Documento que detalla las actividades de mantenimiento y la metodología para realizarlo.
- **Plataforma de Reportes de Falla:** Central de atención de los reportes de falla señalados por los usuarios a las Distribuidoras, que permite la transferencia de información vía electrónica, accesible mediante sistema web. Esta plataforma ha sido desarrollada por ERGON y será suministrada por PIC SAC.
- **Plan de Mantenimiento:** Se entiende como el documento a ser elaborado por para la ejecución de los servicios.

- **Programa de Mantenimiento:** Se entiende como el requerimiento elaborado por ERGON en relación con los servicios a prestar por LA CONTRATISTA.
- **Reconexión:** Actividad por la cual se realiza la reposición del servicio al usuario por encargo de ERGON.
- **Repuestos:** Todo componente que forma parte de una Instalación RER Autónoma que será entregado por ERGON tales como: Módulo Fotovoltaico, Sistema de Montaje, DC Energy Box, tablero de distribución, llaves termomagnéticas, multicable box, focos led, tomacorrientes (doble y cigarrera), interruptores, cajas de paso, tuberías (uniones, codos y abrazaderas) y cables.
- **Sistema de Montaje:** Estructura metálica que cumple la función de soportar el Módulo Fotovoltaico y mantenerlo en su correcta posición; este sistema consta de un poste metálico y un soporte del Módulo Fotovoltaico.
- **Servicio:** Se refiere a las labores de mantenimiento preventivo, atención de fallas y corte y reconexión del servicio eléctrico.
- **Back-end:** Back-end es la capa de acceso a datos de un software o cualquier dispositivo, que no es directamente accesible por los usuarios, además contiene la lógica de la aplicación que maneja dichos datos. El Backend también accede al servidor, que es una aplicación especializada que entiende la forma como el navegador solicita cosas. Algunos de los lenguajes de programación de Backend son Python, PHP, Ruby, C# y Java,

y así como en Frontend, cada uno de los anteriores tiene diferentes frameworks que te permiten trabajar mejor según el proyecto que estás desarrollando.

- **Frontend:** Frontend es la parte de un programa o dispositivo a la que un usuario puede acceder directamente. Son todas las tecnologías de diseño y desarrollo web que corren en el navegador y que se encargan de la interactividad con los usuarios. HTML, CSS y JavaScript son los lenguajes principales del Frontend, de los que se desprenden una cantidad de frameworks y librerías que expanden sus capacidades para crear cualquier tipo de interfaces de usuarios. React, Redux, Angular, Bootstrap, Foundation, LESS, Sass, Stylus y PostCSS son algunos de ellos.
- **Equipo de cómputo:** Conjunto de equipos o dispositivos que se componen entre sí para algún usuario lo use. Por ejemplo, un CPU, monitor, teclado, mouse, impresora, etc.
- **Código:** Un código es una regla para convertir una pieza de información (por ejemplo, una letra, palabra o frase) en otra forma o representación, no necesariamente del mismo tipo. Son las instrucciones escritas que se dan a la computadora. El código que escribe un programador se llama código fuente. Después de que se ha compilado, se denomina código de objeto. Código que está listo para ejecutarse se llama código ejecutable o código de máquina.

- **Geolocalización:** Implica el posicionamiento que define la localización de un objeto en un sistema de coordenadas determinado. Este proceso es generalmente empleado por los sistemas de información geográfica, un conjunto organizado de hardware y software, más datos geográficos, que se encuentra diseñado especialmente para capturar, almacenar, manipular y analizar en todas sus posibles formas la información geográfica referenciada, con la clara misión de resolver problemas de gestión y planificación.
- **GUI:** Es una interfaz gráfica de usuario (GUI) y es una interfaz hombre-computadora porque es una forma para que los seres humanos interactúen con computadoras. Ésta usa ventanas, iconos y menús y pueden ser manipulados por un ratón. Las interfaces gráficas de usuario están en marcado contraste con las interfaces de línea de comandos (CLI), que utilizan sólo texto y se accede únicamente mediante un teclado.
- **Plataforma Web:** Es un espacio en el cual se desarrolla un sistema. Una vez que la plataforma ha sido definida, los desarrolladores de software pueden producir software apropiado.
- **Software:** Define Software como un equipamiento lógico o soporte lógico de una Computadora digital, y comprende el conjunto de los componentes legales necesarios para hacer posible la realización de tareas específicas. Por otro lado, comprende las instrucciones o datos informáticos. Cualquier cosa que se puede almacenar electrónicamente es software, en contraste con

los dispositivos de almacenamiento y dispositivos de visualización que se llaman hardware.

- **Software libre:** Se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. De modo más preciso, se refiere a cuatro libertades de los usuarios del software: La libertad de usar el programa, con cualquier propósito.

### III. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

##### **Tipo de investigación**

La investigación es de tipo cuantitativa. Esta investigación asigna valores numéricos a las declaraciones u observaciones, con el propósito de estudiar con métodos estadísticos posibles relaciones entre las variables y generalizar a una población los resultados a determinada población a través de técnicas de muestreo

##### **Nivel de investigación:**

Corresponde al nivel de investigación Aplicada y Tecnológica porque tenemos por objetivo resolver un determinado problema, enfocándonos en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación.

El autor Ñaupas, (2011) sostiene, siguiendo a Piscoya (1987) que se establece varios tipos de investigación tecnológica y una de ella es investigación en tecnologías formales, ello comprende los campos de la programación de computadoras, análisis de sistemas, la investigación operativa y la cibernética.

Así mismo dicha investigación se basa en una necesidad social práctica por resolver; así mismo utilizaremos los conocimientos adquiridos; la identificación de los requerimientos, diseños de interfaz de usuario,

programación y también utilizaremos la metodología ágil de desarrollo de software, “Programación Extrema”; para desarrollar una aplicación web, que contribuya a la mejora de la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019.



Figura 3. Diagrama de Investigación aplicada.

### 3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de investigación fue de tipo experimental, en su modalidad pre-experimental, con el diseño de un solo grupo, con pre test y pos test; cuyo grado de control es mínimo. Generalmente es útil como primer acercamiento al problema de investigación en la realidad (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Su representación gráfica es:

Diseño preexperimental con preprueba-posprueba:

$G \quad O_1 \quad X \quad O_2$

Donde:

G: grupo de experimento

O1: Pre –test

O2: Pos-test

X: Aplicación web plataforma Yurac  
**3.3 DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO POBLACIÓN**

**Población:**

Nuestra población en estudio estuvo determinada por todos los trabajadores que interactúan con la Aplicación web (Plataforma YURAC) en el proyecto ERGON, que hacen un total de 32 personas.

Tabla 4  
*Población y muestra*

<b>PUESTOS DE TRABAJO</b>	<b>CANTIDAD DE TRABAJADORES</b>
Jefe proyecto	1
Jefe mantenimiento	1
Coordinador de mantenimiento	1
Coordinador de contabilidad	1
Coordinador de calidad	1
Coordinador de atención de fallas	1
Coordinador de almacén	1
Área calidad	8
Asistente administrativo	5
Líder de Personal	9
Supervisores de zonas	3
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>

Fuente. Elaboración propia.

### 3.4 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Se usó el muestreo no probabilístico, por conveniencia dada la accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador. La muestra no probabilística estuvo compuesta de 32 trabajadores de la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019.

### 3.5 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS

#### 3.5.1 Fuente de información

Para nuestra investigación, la fuente de información importante que tuvimos para el desarrollo de la investigación; fue el personal que labora en la empresa PIC DEL PERU SAC.

#### 3.5.2 Fuentes Primarias

- **Observación:** Se realizó para obtener información permitiendo detectar y tomar registro de las variables en el proceso de funcionalidad de la aplicación web.
- **Prototipo:** Se realizó el diseño de las interfaces de todos los módulos y las pruebas en servidor local.

#### 3.5.3 Fuentes Secundarias

Internet el cual nos facilitó el acceso a la información mundial para elaborar y aclarar los diferentes conceptos de nuestro marco teórico, así como blogs, páginas web, enciclopedias virtuales, entre otros.

### 3.5.4 Técnicas de recolección de datos

La información que ayudó a la realización del presente trabajo de investigación fue obtenida por medio de:

- **Encuesta:** Siendo de vital importancia ya que permitió recabar información sobre las variables de estudio a todos los que trabajan en la oficina de calidad, puesto que los datos necesarios para la investigación son manejados por esta área de la empresa.
- **Observación:** Permitted detectar, asimilar información y tomar registro de determinados avances en la prueba del proyecto.
- **Análisis de documento:** Técnica usada para analizar el material impreso con respecto a manuales, procedimientos y contratos de ERGON y PIC SAC.

### 3.5.5 Instrumentos de recolección de datos

- **Guía de análisis de documentos:** El diseño concerniente se refiere a la funcionalidad de la Aplicación Web; la evaluación se realizó en base a una lista de requerimientos del sistema.
- **Cuestionario:** Los instrumentos en el proceso de investigación fueron dos cuestionarios:
  - Cuestionario de sistema de gestión de mantenimiento tradicional
  - Cuestionario de aplicación web plataforma Yurac

Ambos instrumentos permitieron conocer información de las variables involucradas, a través de preguntas formuladas por el investigador.

### **Validez y confiabilidad de los instrumentos:**

Para determinar la validez y consistencia de ambos instrumentos se optó por técnica de juicio de expertos, tomando a 3 expertos en el área de Ingeniería de Sistemas para que revisen y den el nivel de conformidad de los ítems del instrumento. Para determinar la confiabilidad, se aplicó la prueba piloto para los instrumentos a aplicar, obteniéndose un Alfa de Crombach = 0,78 para el cuestionario de sistema de gestión de mantenimiento tradicional y 0,86 para el Cuestionario de aplicación web plataforma Yurac. Con lo que podemos afirmar que ambos instrumentos fueron confiables para su aplicación.

## **3.6 PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS**

Para el procesamiento y presentación de los datos se utilizó la siguiente técnica:

Tabla 5  
*Herramientas y técnicas de procesamiento de datos.*

<b>HERRAMIENTA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Procesamiento computarizado con Excel 2016.	Es una hoja de cálculo que te permite crear y manipular tablas de datos, gráficos, bases de datos, etc.; y formatos que incluyan cálculos matemáticos mediante fórmulas; además de poder utilizar

---

		elementos denominados “funciones” (especie de fórmulas, preconfiguradas).
IBM Statistics 21	SPSS	Para el procesamiento de datos de la encuesta, además de realizar el análisis de fiabilidad de Alfa de Cronbach
Google Formularios		Para realizar la encuesta de satisfacción, aplicando la escala de Likert. Además de generar los gráficos circulares.

---

Fuente. Elaboración propia.

#### **IV. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN**

Para dar inicio al desarrollo del proyecto como lo explica la metodología de programación extrema – XP, se realizó varias reuniones con el cliente, lo cual ayudo a tener un panorama más claro sobre los requerimientos del sistema a través de las historias de usuario, estas sirvieron de base para crear una metáfora de la aplicación, con el cual todo el equipo de trabajo tendrá una idea general de la aplicación a implementar. Con base en las historias de usuario, se crearon las pruebas de aceptación las cuales se diseñaron antes de iniciar la codificación.

Concluida esta etapa, se acordó un plan de entregas con el cliente del cual surge el número inicial de iteraciones y duración de estas. Toda iteración se inició con una reunión en la que se dio claridad a las tareas a desarrollar, basándose en el plan de entregas, la velocidad del proyecto y las historias de usuario, sin concluir de la iteración anterior. De esta reunión se obtiene un plan que sirve de hoja de ruta en el transcurso de la iteración.

Todos los días se hizo una reunión corta en la cual se discutió el avance de la iteración basándose en el plan obtenido de la reunión de inicio de iteración y las tareas concluidas con el cual se acuerda el trabajo del día.

## 4.1 PLANIFICACIÓN

Para definir los roles según la programación extrema en el proyecto se ha considerado a los especialistas de las diferentes áreas de la empresa PIC e incluida a los testistas.

Tabla 6  
*Roles según XP en el proyecto.*

ROL	EN EL PROYECTO
Programador	<p>Alexander Ruiz Espinoza Gonzales, Omar Alfredo Rojas Villafranca responsable sobre la integridad del sistema y encargado de realizar las estimaciones sobre las historias de usuario, definir tareas e implementar las historias de usuario que la aplicación requiere.</p> <p>Es importante mencionar que los desarrolladores asignaron una prioridad a las historias de usuario y decidieron cuales se implementarían en cada iteración. Colaboradores de la empresa PIC, las áreas responsables son: Calidad, Atención de fallas, Equipo administrativo de campo.</p>
Cliente	<p>Quien ayudo en la construcción de las historias de usuario, las pruebas de aceptación para validar su implementación y determinar la funcionalidad del sistema.</p>
Tracker	<p>Jefe del proyecto ERGON PERU, Jesús Arteaga Carrasco que estará encargado de hacer seguimiento al desarrollo del proyecto y que además tendrá como tarea observar la realización del proyecto y frecuentemente estar consultando el avance. También supervisara el cumplimiento de la estimación en cada iteración.</p> <p>Una o dos veces por semana, le pregunta a cada programador cómo está, escucha la respuesta, toma medidas si las cosas parecen desviarse. Las acciones incluyen sugerir una sesión de CRC, establecer una</p>

	reunión con el Cliente, pedirle ayuda al Coach u otro Programador
Jefe de Proyecto	Jefe de Mantenimiento Ing. Juan Obed López Rojas, es el responsable de todo el proceso en general y es el encargado de guiar al equipo de forma que se apliquen las prácticas XP de la mejor manera.
Entrenador	Alexander Ruiz Espinoza Gonzales, se asegura que el proceso de desarrollo se cumpla y registra los resultados de las reuniones para luego ser analizados en equipo.
Encargado de Pruebas	Omar Alfredo Rojas Villafranca, encargado de ejecutar regularmente todos los casos de prueba, informar al equipo los resultados obtenidos. Y apoyar al cliente en la preparación/realización de las pruebas funcionales.

Fuente. Elaboración propia

Tabla 7  
*Roles y responsabilidades asignadas.*

<b>ROL XP</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Cliente	Colaboradores de la empresa PIC, las áreas responsables son: Calidad, Atención de fallas, Equipo administrativo de campo
Jefe de Proyecto	Jefe de Mantenimiento Ing. Juan Obed López Rojas
Programador	Alexander Ruiz Espinoza Gonzales
Entrenador	Omar Alfredo Rojas Villafranca
Encargado de Pruebas	
Tracker	Ing. Jesús Arteaga Carrasco

Fuente: Elaboración fuente propia.

A partir de este capítulo se describe la experiencia obtenida en la realización del proyecto. Inicialmente se comenta sobre cada uno de los aspectos que XP propone para etapa de planeación. Para cada uno de los elementos se enuncia lo que la teoría XP recomienda, contrastándola la experiencia real con la realización del proyecto. Entre los elementos a discutir para esta parte se encuentran las *Historias de usuario*, *Velocidad del proyecto*, *División de Iteraciones*, *Entregas Pequeñas* y *Plan de entregas*, lo relacionado con las iteraciones como las modificaciones que se aplicaron a XP para hacerla más adecuada para el proyecto.

#### 4.1.1 Historias De Usuario

A continuación, presentamos las historias de usuarios que se elaboraron con la ayuda de los colaboradores de la empresa PIC del Perú SAC, donde describieron las cosas que el sistema debe hacer por ellos, así mismo estas historias ayudaron a establecer las estimaciones de tiempo para la reunión, con la finalidad de poder planificar los lanzamientos.

##### 4.1.1.1.Módulo: Contabilidad

Tabla 8

*Historia de usuario: Lista de gastos*

<b>NOMBRE DE HISTORIA: LISTA DE GASTOS</b>	
Identificador: 1	Rol: jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, Administrador de contabilidad
Descripción: Como administrativo de contabilidad quiero que el submódulo me permita gestionar el CRUD (Crear, Leer, Actualizar y	

---

Borrar) de los gastos de alimentación, alojamiento, combustibles, alojamiento, etc. generados por los técnicos de campo. Que también me permita crear nuevas cajas para agrupar gastos según zona, base y tipo de proyecto. Además, me permita agregar caja chica según la zona y subproyecto al que pertenece. Como jefe de proyecto quiero tener la opción de validar los gastos que son de tipo crédito.

Estimación: 32 horas                      Iteración: 3                      Prioridad: Alta

Criterios de Aceptación: Campos a considerar número de caja, tipo de documento, número de documento, zona, fecha de documento, proveedor, responsable del gasto, categoría de gasto, concepto, mes del gasto, beneficiario, detalle del beneficiario, monto, tipo de moneda, forma de pago, tipo de proyecto, base, motivo de gasto, número de requerimiento, kilometraje, número galón.

---

Fuente: Elaboración propia.

#### ***4.1.1.2.Módulo: Logística***

El módulo de logística consta de los siguientes submódulos:

**LISTA DE PERSONALES:** En este submódulo se hará el registro de los datos personales de los colaboradores de la empresa, que son contratados para la ejecución del proyecto.

Tabla 9

*Historia de usuario: Lista de personal*

<b>NOMBRE DE HISTORIA: LISTA DE PERSONAL</b>	
Identificador: 2	<p><i>Rol:</i> jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, Coordinador de mantenimiento, Líder de seguimiento de personal, asistente administrativo, supervisor de zona, administrador de contabilidad.</p> <p><i>Descripción:</i> Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, Coordinador de mantenimiento, Líder de seguimiento de personal, asistente administrativo, supervisor de zona y administrador de</p>

---

---

contabilidad, quiero que el submódulo me permita gestionar el CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Borrar) de los datos personales de los colaboradores como: apellidos y nombres, dirección de domicilio, teléfono personal, etc. Que también me permita hacer búsquedas de datos por columnas y exportarlos en archivo Excel. quiero tener la opción de validar los gastos que son de tipo crédito.

Estimación: 16 horas                      Iteración: 3                      Prioridad: Alta

*Criterios de Aceptación:* Campos a considerar, tipo de documento, numero de documento, zona, nombre, apellido paterno, apellido materno, fecha de nacimiento, sexo, estado civil, departamento, provincia, distrito, centro poblado, dirección, teléfono, correo, ocupación, entidad financiera, cuenta interbancaria, cuenta ahorro, ruc, tipo de contrato y cargo.

---

Fuente: Elaboración propia.

**VEHÍCULOS:** En este submódulo se registra los datos de los vehículos propios y/o alquilados con los que cuenta el proyecto para la ejecución de los trabajos de mantenimiento.

Tabla 10

*Historia de usuario: Lista de vehículos*

---

**NOMBRE DE HISTORIA: LISTA DE VEHÍCULOS**

---

Identificador: 3                      *Rol:* jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, Coordinador de mantenimiento, Líder de seguimiento de personal, asistente administrativo, supervisor de zona, administrador de contabilidad.

*Descripción:* Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, Coordinador de mantenimiento, Líder de seguimiento de personal, asistente administrativo, supervisor de zona y administrador de contabilidad, quiero que el submódulo me permita gestionar el CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Borrar) de los datos de vehículo como: placa, categoría, zona, fecha de alquiler, etc. Que también me permita seleccionar el tipo de propietario y siendo el caso propietario externo

---

---

que el sistema habilite campos adicionales para ingresar los datos del propietario, caso contrario si fuese propietario interno, permita solo seleccionar dentro de una lista el nombre y apellidos ya registrado en el submódulo “lista de personales”. Que también permita hacer búsquedas de datos por columnas y exportarlos en archivo Excel.

Estimación: 16 horas                      Iteración: 3                      Prioridad: Alta

*Criterios de Aceptación:* Campos a considerar si el propietario, el número de placa, categoría, zona, personal, fecha inicio alquiler, fecha fin alquiler, precio alquiler por día y observación.

Campos para considerar si el propietario es trabajador para el proyecto: placa, categoría, zona, nombre de propietario, apellido paterno, apellido materno, DNI, departamento, provincia, distrito, centro poblado, dirección, teléfono, número de cuenta, ruc, fecha inicio alquiler, fecha fin alquiler, precio alquiler por día y observación.

---

Fuente: Elaboración propia.

**LISTA DE PROVEEDORES:** En este submódulo se registra los datos personales de proveedores, con los que trabaja el proyecto, para ejecutar pagos de los gastos de hacerle su depósito o que el personal justifique en qué proveedor gasto tales gastos.

Tabla 11

*Historia de usuario: Lista de proveedores*

---

**NOMBRE DE HISTORIA: LISTA DE PROVEEDORES**

---

Identificador: 4                      *Rol:* jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, Coordinador de mantenimiento, Líder de seguimiento de personal, asistente administrativo, supervisor de zona, administrador de contabilidad.

*Descripción:* Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, Coordinador de mantenimiento, Líder de seguimiento de personal,

---

---

asistente administrativo, supervisor de zona y administrador de contabilidad, quiero que el submódulo me permita gestionar el CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Borrar) de los datos de proveedores como: ruc, descripción de servicio, nombre comercial, etc. Que también me permita hacer búsquedas de datos por columnas y exportarlos en archivo Excel.

Estimación: 16 horas

Iteración: 3

Prioridad: Alta

*Criterios de Aceptación:* Campos a considerar, ruc, categoría, zona, descripción de servicio, nombre de proveedor, nombre comercial, departamento, provincia, distrito, centro poblado, dirección, teléfono, correo, entidad financiera, numero cuenta, plazo crédito, afecto nuevo rus, condición de contribuyente, estado contribuyente, tipo de contribuyente.

---

Fuente: Elaboración propia.

#### **4.1.1.3.Módulo: *Mantenimiento***

El módulo de mantenimiento consta de los siguientes submódulos:

**LISTA DE SUMINISTROS:** Se visualiza los datos de los sistemas fotovoltaicos tal como el número de serie del panel y DCEB, las coordenadas donde fueron instaladas y los datos del usuario quien hará uso del sistema fotovoltaico. Además, en este mismo submódulo permitirá registrar las llamadas que realiza cada usuario por algún problema o duda que tenga con respecto al funcionamiento del sistema fotovoltaico.

**LISTA DE MANTENIMIENTO:** Se registran los datos de los mantenimientos realizados por los técnicos de campo, así mismo la validación y clasificación según el tipo de mantenimiento.

**REGISTRO DE LLAMADAS:** se visualiza, edita o elimina los registros de llamadas ingresadas en el submódulo de “lista de mantenimiento”.

Tabla 12

*Historia de usuario: Lista de suministros*

<b>NOMBRE DE HISTORIA: LISTA DE SUMINISTROS</b>	
Identificador: 5	<p><i>Rol:</i> jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, Coordinador de mantenimiento, Coordinados de calidad, coordinador de atención de fallas, supervisor de zona.</p> <p><i>Descripción:</i> Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, Coordinador de mantenimiento, Coordinados de calidad, supervisor de zona, quiero que el submódulo me permita visualizar datos de los sistemas fotovoltaicos como: código, coordenadas de instalación, fecha de instalación, propietario, etc. Que también me permita hacer búsquedas de datos por columnas. Como coordinador de atención de fallas, quiero que el submódulo me permita registrar los reclamos que realizan los propietarios de los sistemas fotovoltaicos.</p> <p>Estimación: 24 horas                      Iteración: 1                      Prioridad: Alta</p> <p><i>Criterios de Aceptación:</i> Campos a visualizar, fecha instalación, código, nombres y apellidos del propietario, DNI, departamento, provincia, distrito, centro poblado, coordenadas de instalación, serie del panel, serie del DCEB, teléfono del propietario. Campos para ingresar. Número de teléfono, fecha de reclamo, comentarios sobre el reclamo.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13

*Historia de usuario: Lista de mantenimientos*

<b>NOMBRE DE HISTORIA: LISTA DE MANTENIMIENTOS</b>	
Identificador: 6	<p><i>Rol:</i> jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, Coordinador de mantenimiento, Coordinador de</p>

---

calidad, coordinador de atención de fallas, supervisor de zona.

Descripción: Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, coordinados de calidad, coordinador de atención de fallas, supervisor de zona, quiero que el submódulo me permita visualizar datos de los mantenimientos realizados a los sistemas fotovoltaicos como: fecha de mantenimiento, código, propietario, etc. Que también me permita hacer búsquedas de datos por columnas.

Como coordinador de mantenimiento y coordinador de calidad, quiero que el submódulo me permita registrar y editar de forma rápida los campos individuales en la misma tabla, que permita también resaltar de rojo los datos de la columna distancias si estas son mayores a 20 metros. A sí mismo quiero que el submódulo permita registrar los repuestos que los técnicos usaron para hacer el mantenimiento.

Estimación: 36 horas                      Iteración: 1                      Prioridad: Alta

Criterios de Aceptación: Campos a visualizar, fecha mantenimiento, código, paquete, propietario, departamento, provincia, distrito, centro poblado, coordenadas de instalación, distancia entre coordenadas de instalación y coordenadas de mantenimiento, serie de panel y DCEB en campo, botón para ingreso de repuestos, tipo de intervención, código general, estado de sistema, observaciones, data Excel, video, backup, permanencia, técnico, observaciones al técnico, fecha de subsanación, estado de subsanación, muestra, revisor.

---

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14

*Historia de usuario: Registro de llamadas*

---

**NOMBRE DE HISTORIA: REGISTRO DE LLAMADAS**

---

Identificador: 7                      *Rol:* jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, coordinador de atención de fallas, supervisor de zona.

---

---

*Descripción:* Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento coordinador de mantenimiento, coordinador de atención de fallas, supervisor de zona, quiero que el submódulo me permita visualizar los registros de llamadas como: código, fecha de registro, propietario, comentario de llamada, etc. Que también me permita hacer búsquedas de datos por columnas.

Como coordinador de atención de fallas, quiero que el submódulo me permita editar los números telefónicos y comentarios de llamadas, además me permita eliminar los registros.

Estimación: 8 horas                      Iteración: 4                      Prioridad: Alta

*Criterios de Aceptación:* Campos a visualizar, fecha de registro, código, nombres y apellidos del propietario, DNI, departamento, provincia, distrito, centro poblado, coordenadas de instalación, serie de panel y dceb de instalación, teléfono y comentario de llamadas

---

Fuente: Elaboración propia.

**MODULO DE CALIDAD** es la encargada de revisar, validar, organizar, comunicar, monitorear y corregir los datos de los mantenimientos ejecutados por los técnicos de campo. Verificando que los registros de mantenimiento coincidan con los sustentos, mediciones, y coordenadas de ubicación. Observación

#### ***4.1.1.4.Módulo: Atención De Fallas***

El módulo de atención de fallas consta de los siguientes submódulos:

*Lista de atención de fallas* En el submódulo se registrará los datos de las atenciones que se hizo a los sistemas por presentar alguna falla y que estas fueron reportados a las distribuidoras. Así mismo estos datos serán validados y clasificados según el tipo de atención.

Planificación atención de fallas: En el sub-módulo se registrará las fallas reportadas por el usuario a la distribuidora, a lo cual estas ponen un límite de tiempo para atender dicha avería que tiene el sistema fotovoltaico. Para la atención a la avería se realiza una previa planificación como asignación de técnico, la fecha en que se realizará el trabajo y su posible reprogramación si se presentara algún inconveniente que impida atenderla en la fecha anteriormente establecida. Todos los datos detallados se registrarán en este sub-módulo.

Lista de programaciones: En el sub-módulo se visualizará el historial de reprogramaciones que tuvo lugar cada planificación de atención de fallas.

Tabla 15

*Historia de usuario: Lista de atención de fallas.*

<b>NOMBRE DE HISTORIA: LISTA DE ATENCIÓN DE FALLAS</b>	
--	--

Identificador: 8	<i>Rol:</i> jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, coordinados de calidad, coordinador de atención de fallas, supervisor de zona.
------------------	---

*Descripción:* Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, Coordinador de mantenimiento, Coordinados de calidad, supervisor de zona, quiero que el sub-módulo me permita visualizar datos de los sistemas fotovoltaicos como: código de falla, coordenadas de instalación, fecha de atención, propietario, etc. Que también me permita hacer búsquedas de datos por columnas.

---

Como coordinador de mantenimiento y coordinador de calidad, quiero que el sub-módulo me permita registrar y editar de forma rápida los campos individuales en la misma tabla. A sí mismo quiero que el sub-módulo permita registrar los repuestos que los técnicos usaron para hacer atender la falla.

Estimación: 28 horas                      Iteración: 2                      Prioridad: Alta

*Criterios de Aceptación:* Campos a visualizar, fecha atención, código, nombres y apellidos del propietario, DNI, departamento, provincia, distrito, centro poblado, coordenadas de instalación, serie del panel, serie del DCEB, distribuidora, clasificación, fecha de registro, fecha límite, detalle de falla, tipo de intervención, código de observación, código general, sustentos atención, estado del sistema, observaciones, botón para ingreso de repuestos, técnico, revisor.

---

Fuente: Elaboración fuente propia.

Tabla 16

*Historia de usuario: Planificación de atención de fallas.*

---

**NOMBRE DE HISTORIA: PLANIFICACIÓN ATENCIÓN DE FALLAS**

---

Identificador: 9                      Rol: jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, coordinador de atención de fallas, líder de seguimiento de personal, supervisor de zona.

*Descripción:* Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, coordinador de atención de fallas, líder de seguimiento de personal, supervisor de zona, quiero que el sub-módulo me permita visualizar datos de las planificaciones realizadas para una atención de fallas como: código de falla, coordenadas de instalación, fecha límite, propietario, etc. Que también me permita hacer búsquedas de datos por columnas.

Como coordinador de atención de fallas, quiero que el sub-módulo me permita editar y eliminar los datos. A sí mismo quiero que el sub-módulo calcule automáticamente el número de días previos al vencimiento de una falla. Que también la columna fecha limite este resaltado de rojo y la columna fecha de programación en azul, que exista un botón que permita ocultar las columnas dinámicamente y un

---

---

segundo botón que permita exportar los datos en un archivo Excel. También que todo los datos planificados y reprogramados sean registrados para contar con un historial de los cambios realizados.

Estimación: 36 horas                      Iteración: 4                      Prioridad: Alta

*Criterios de Aceptación:* Campos a visualizar, código de falla, propietario, teléfono, ubicación fecha de registro, días para atención, fecha de programación, fecha de partida de técnico, fecha límite para atención, límite de programación, técnico asignado, latitud y longitud de ubicación de técnico, razón de programación, fecha de atención, responsable de programación, observación, días efectivos de atención, días faltantes de vencimiento, coordenadas de instalación, estado y código de usuario..

---

Fuente: Elaboración fuente propia.

Tabla 17

*Historia de usuario: Lista de programaciones.*

---

**NOMBRE DE HISTORIA: LISTA DE PROGRAMACIONES**

---

Identificador: 10                      Rol: jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, coordinador de atención de fallas, líder de seguimiento de personal, supervisor de zona.

Descripción: Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, coordinador de atención de fallas, líder de seguimiento de personal, supervisor de zona, quiero que el submódulo me permita visualizar el historial de programaciones para las atenciones de fallas como: código de falla, fecha de programación, razón de programación, etc. Que también me permita hacer búsquedas de datos por columnas.

Como coordinador de atención de fallas, quiero que el sub-módulo me permita eliminar los datos y que permita exportar los datos en un archivo Excel.

Estimación: 8 horas                      Iteración: 4                      Prioridad: Alta

*Criterios de Aceptación:* Campos a visualizar, código de falla, propietario, ubicación, estado, fecha de programación, razón de programación, técnico asignado, fecha de partida de técnico y responsable de programación.

---

Fuente: Elaboración fuente propia.

#### 4.1.1.5.Módulo: Seguimiento

El módulo de seguimiento consta de los siguientes sub-módulos:

**LIDER Y PERSONAL:** En el sub-módulo se registrará el líder y los personales que estará a cargo, además la cuadrilla y los vehículos asignados a dichos personales.

**LISTA DE SEGUIMIENTO:** En el sub-módulo el líder registrará la asistencia o el evento que tiene cada persona a cargo detalladas en el sub-módulo “LIDER PERSONAL”.

En el sub-módulo también se mostrará el número de mantenimientos y/o atención de fallas que tiene cada personal por día a sí mismo la cantidad de sustentos (video, datas DCEB) que entregó como parte de los datos de mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos.

Tabla 18

*Historia de usuario: Líder y personal.*

NOMBRE DE HISTORIA: LÍDER Y PERSONAL	
Identificador: 11	<p><i>Rol:</i> jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal, coordinador de contabilidad, supervisor de zona.</p> <p><i>Descripción:</i> Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal, coordinador de contabilidad, supervisor de zona, quiero que el sub-módulo me permita visualizar los líderes y supervisores a cargo de cada personal con su respectiva cuadrilla y vehículo que usa.</p>

---

Como supervisor de zona y líder de seguimiento de personal, quiero que el sub-módulo me permita registrar los personales a cargo. Que también me permita editar los registros y hacer búsquedas de datos por columnas.

Estimación: 20 horas                      Iteración: 5                      Prioridad: Alta

*Criterios de Aceptación:* Campos a visualizar, nombre y apellido del líder, DNI del personal, nombre y apellido del personal, cuadrilla, cuadrilla zona, placa de vehículo, categoría de vehiculó, estado de personal.

---

Fuente: Elaboración fuente propia.

Tabla 19

*Historia de usuario: Seguimiento de personal.*

---

**NOMBRE DE HISTORIA: SEGUIMIENTO DE PERSONAL**

---

Identificador: 12                      *Rol:* jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal, coordinador de contabilidad, supervisor de zona.

*Descripción:* Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal, coordinador de contabilidad, supervisor de zona, quiero que el sub-módulo me permita visualizar los campos como: eventos de cada personal, número de mantenimiento, atenciones de fallas, estado de sustentos, etc.

Como, líder de seguimiento de personal y supervisor de zona, quiero que el sub-módulo me permia registrar los eventos de cada personal diariamente, y por defecto registrar la palabra “asistencia”. Que también me permita editar las fechas, eventos, cuadrilla, placas de vehículo y comentario. Además, permita hacer búsquedas de datos por columnas y exportar en un archivo Excel.

Estimación: 28 horas                      Iteración: 5                      Prioridad: Alta

*Criterios de Aceptación:* Campos a visualizar, fecha, nombre y apellido de líder, nombre y apellido de personal, cuadrilla, evento,

---

---

placa de vehículo, numero de mantenimientos, numero de atención de fallas, numero de sustentos, latitud y longitud, comentario.

---

Fuente: Elaboración fuente propia.

#### ***4.1.1.6.Módulo: Inventario De Repuestos***

**GUÍA ALMACÉN PRINCIPAL:** Se visualiza las cantidades de repuestos recibidos de parte de la empresa ERGON con sus respectivas guías de revisión, así mismo las cantidades de repuestos despachados a las distintas zonas con su respectiva guía de remisión.

**STOCK ALMACÉN:** Se visualiza las cantidades de repuestos existentes en el almacén principal y sub-almacén

**GUÍA SUBALMACEN:** Se visualiza las guías y cantidades de repuestos despachados y devueltos por los personales que realizan mantenimientos y/o atención de fallas a los sistemas fotovoltaicos.

**RECEPCIÓN DE CAMPO:** Se visualiza los repuestos inoperativos ingresados al sub-almacén luego de realizar los remplazos de repuestos en mantenimientos y/o atención de fallas a los sistemas fotovoltaicos.

**CAMBIO DE ESTADO:** Se visualiza los repuestos que tuvieron un cambio de estado (nuevo, recuperado, inoperativo).

**RETORNO A ALMACÉN PRINCIPAL:** Se visualiza las guías y cantidades de repuestos devueltos al almacén principal.

**INTERCAMBIO DE REPUESTO:** Se visualiza a los personales y los repuestos que intercambiaron en campo por falta de stock.

**STOCK PERSONAL:** Se visualiza las cantidades de repuestos con la que cuenta cada personal que realiza mantenimientos y/o atención de fallas a los sistemas fotovoltaicos.

Tabla 20

*Historia de usuario: Guía de almacén principal.*

---

**NOMBRE DE HISTORIA: GUÍA ALMACÉN PRINCIPAL**

---

Identificador: 13

*Rol:* jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, coordinador de almacén.

*Descripción:* Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, coordinador de almacén, quiero que el submódulo me permita visualizar las recepciones y despachos de repuestos que se realiza en el almacén principal, así mismo visualizar los campos como: fecha, tipo de operación, numero de guía, etc.

Como coordinador de mantenimiento, coordinador de almacén, quiero que el submódulo me permita registrar las guías de remisión con sus respectivas cantidades de repuestos enviados por la empresa ERGON. Y que también me permita registrar las guías de remisión y guías de transporte con las cantidades de repuestos enviados al interior del Perú (sub almacén) para su uso en campo.

Como coordinador de mantenimiento, coordinador de almacén, quiero que el submódulo me permita editar los registros, hacer búsquedas de datos por columnas y exportar en un archivo Excel.

Estimación: 20 horas

Iteración: 6

Prioridad: Alta

---

---

*Criterios de Aceptación:* Campos a visualizar, fecha, tipo de operación, proveedor, numero de guía, almacén, numero de guía de transporte.

---

Fuente: Elaboración fuente propia.

Tabla 21

*Historia de usuario: Stock almacén.*

---

**NOMBRE DE HISTORIA: STOCK ALMACÉN**

---

Identificador: 14 *Rol:* jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal, coordinador de almacén, supervisor de zona.

*Descripción:* Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal, coordinador de almacén, supervisor de zona, quiero que el submódulo me permita visualizar el stock de repuestos que existe en los almacenes tanto nuevos, recuperados e inoperativos.

Como líder de seguimiento de personal, quiero que el submódulo me permita visualizar solo el stock de repuestos del almacén en la que me encuentro a cargo. Que también me permita hacer búsquedas de datos por columnas y exportarlos en un archivo Excel.

Estimación: 16 horas                      Iteración: 6                      Prioridad: Alta

*Criterios de Aceptación:* Campos a visualizar, código de repuesto, nombre de repuesto, lote, unidad de medida, almacén, cantidad de repuesto nuevo, cantidad de repuesto recuperado y cantidad de repuesto inoperativo.

---

Fuente: Elaboración fuente propia.

Tabla 22

*Historia de usuario: Guía sub-almacén.*

---

**NOMBRE DE HISTORIA: GUÍA SUB-ALMACÉN**

---

---

Identificador: 15 *Rol:* jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal, coordinador de almacén, supervisor de zona.

*Descripción:* Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal, coordinador de almacén, supervisor de zona, quiero que el submódulo me permita visualizar las guías y cantidades de repuestos despachados y devueltos por los personales que realizan mantenimientos y/o atención de fallas, así mismo visualizar los campos como: fecha, tipo de operación, numero de guía, etc. Que también el submódulo genere la guía de despacho automáticamente y permita registrar la fecha de despacho, nombre y apellido del personal a quien se despacha, nombre de repuesto, estado y su respectiva cantidad. Así mismo que permita registrar las devoluciones de repuestos realizadas por los personales y que los datos a registrar sean similares a la de despachos. Al realizar los registros ya sea despachos o devoluciones, que el sistema realice de forma automática la operación de sumar o restar las cantidades en el submódulo stock almacén y stock personal.

Que el submódulo permita editar, hacer búsquedas de datos por columnas y exportar en un archivo Excel.

Como líder de seguimiento de personal, quiero que el submódulo me permita visualizar solo los datos del almacén en la que me encuentro a cargo.

Estimación: 20 horas                      Iteración: 6                      Prioridad: Alta

*Criterios de Aceptación:* Campos a visualizar, fecha, nombre de almacén tipo de operación, DNI del personal, nombre y apellidos del personal, numero de guía.

---

Fuente: Elaboración fuente propia.

Tabla 23

*Historia de usuario: Recepción de campo.*

---

**NOMBRE DE HISTORIA: RECEPCIÓN DE CAMPO**

---

---

Identificador: 16 *Rol:* jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal, coordinador de almacén, supervisor de zona.

*Descripción:* Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal, coordinador de almacén, supervisor de zona, quiero que el submódulo me permita visualizar las cantidades de repuestos inoperativos que fueron recibidos en el sub-almacén luego de realizar el remplazo en los mantenimientos y/o atención de fallas, así mismo visualizar los campos como: fecha, nombre de almacén, repuesto, etc. Que también el submódulo genere automáticamente el estado del repuesto como inoperativo y permita registrar la fecha de recepción, nombre y apellido del personal quien trajo el repuesto, nombre de repuesto y su respectiva cantidad. Al realizar los registros, que el sistema realice de forma automática la operación de sumar las cantidades de repuestos inoperativos en el submódulo stock almacén.

Que el submódulo permita editar, hacer búsquedas de datos por columnas y exportar en un archivo Excel.

Como líder de seguimiento de personal, quiero que el submódulo me permita visualizar solo los datos del almacén en la que me encuentro a cargo.

Estimación: 16 horas                      Iteración: 6                      Prioridad: Alta

*Criterios de Aceptación:* Campos a visualizar, fecha, nombre de almacén, nombre y apellidos del personal, código de repuesto, nombre de repuesto, lote, unidad de medida, estado y cantidad.

---

Fuente: Elaboración fuente propia.

Tabla 24

*Historia de usuario: Cambio de estado.*

---

**NOMBRE DE HISTORIA: CAMBIO DE ESTADO**

---

Identificador: 17 *Rol:* jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de

---

---

seguimiento de personal, coordinador de almacén, supervisor de zona.

*Descripción:* Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal, coordinador de almacén, supervisor de zona, quiero que el submódulo me permita visualizar los campos como: nombre de almacén, repuesto, estado anterior, estado actual, etc. Que también el submódulo permita registrar la fecha de cambio de estado, estado a cambiar, nombre del almacén, nombre de repuesto y su respectiva cantidad. Al realizar los registros, que el sistema realice de forma automática la operación de sumar y restar las cantidades de repuestos según sea el estado a cambiar.

Que el submódulo permita editar, hacer búsquedas de datos por columnas y exportar en un archivo Excel.

Como líder de seguimiento de personal, quiero que el submódulo me permita visualizar solo los datos del almacén en la que me encuentre a cargo.

Estimación: 16 horas

Iteración: 6

Prioridad: Alta

*Criterios de Aceptación:* Campos a visualizar, fecha, nombre de almacén, código de repuesto, nombre de repuesto, lote, unidad de medida, estado anterior, estado actual y cantidad.

---

Fuente: Elaboración fuente propia.

#### Tabla 25

*Historia de usuario: Retorno a almacén principal.*

<b>NOMBRE DE HISTORIA: RETORNO A ALMACÉN PRINCIPAL</b>	
Identificador: 18	<p><i>Rol:</i> jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal, coordinador de almacén, supervisor de zona.</p> <p><i>Descripción:</i> Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal,</p>

---

---

coordinador de almacén, supervisor de zona, quiero que el submódulo me permita visualizar las guías de envío, guía de transporte y cantidades de repuestos devueltos al almacén principal. Que también el submódulo permita registrar la fecha de devolución, guía de envío, guía de transporte y el respectivo nombre, estado y cantidad de repuestos a devolver. Al realizar los, que el sistema realice de forma automática la operación de sumar o restar las cantidades en el submódulo stock almacén.

Que el submódulo permita editar, hacer búsquedas de datos por columnas y exportar en un archivo Excel.

Como líder de seguimiento de personal, quiero que el submódulo me permita visualizar solo los datos del almacén en la que me encuentro a cargo.

Estimación: 16 horas                      Iteración: 6                      Prioridad: Alta

*Criterios de Aceptación:* Campos a visualizar, fecha, nombre de almacén, número de guía de envío, numero de guía de transporte.

---

Fuente: Elaboración fuente propia.

Tabla 26

*Historia de usuario: Intercambio de repuestos.*

---

**NOMBRE DE HISTORIA: INTERCAMBIO DE REPUESTO**

---

Identificador: 19                      *Rol:* jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal, coordinador de almacén, supervisor de zona.

*Descripción:* Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal, coordinador de almacén, supervisor de zona, quiero que el submódulo me permita visualizar los campos como: nombre de personal remitente, nombre de personal receptor, nombre de repuesto, etc. Que también el submódulo permita registrar la fecha de intercambio de repuesto, personal remitente, personal receptor, comentario, nombre de repuesto y su respectiva cantidad. Al realizar

---

---

los registros, que el sistema realice de forma automática la operación de sumar y restar las cantidades de repuestos en el submódulo stock personal.

Que el submódulo permita editar, hacer búsquedas de datos por columnas y exportar en un archivo Excel.

Estimación: 20 horas                      Iteración: 6                      Prioridad: Alta

*Criterios de Aceptación:* Campos a visualizar, fecha de intercambio, personal remitente, personal receptor, código de repuesto, nombre de repuesto, lote, unidad de medida, cantidad y comentario.

---

Fuente: Elaboración fuente propia.

Tabla 27

*Historia de usuario: Stock personal.*

---

**NOMBRE DE HISTORIA: STOCK PERSONAL**

---

Identificador: 20                      *Rol:* jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal, coordinador de almacén, supervisor de zona.

*Descripción:* Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal, coordinador de almacén, supervisor de zona, quiero que el submódulo me permita visualizar el stock de repuestos con la que cuenta cada personal. Que también me permita hacer búsquedas de datos por columnas y exportarlos en un archivo Excel.

Estimación: 16 horas                      Iteración: 6                      Prioridad: Alta

*Criterios de Aceptación:* Campos a visualizar, DNI del personal, nombres y apellidos del personal, código de repuesto, nombre de repuesto, lote, unidad de medida y cantidad.

---

Fuente: Elaboración fuente propia.

Tabla 28

*Historia de usuario: Dashboard.*

<b>NOMBRE DE HISTORIA: DASHBOARD</b>		
Identificador: 21	<p><i>Rol:</i> jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal, coordinador de contabilidad, coordinador de atención fallas, coordinador de almacén, supervisor de zona.</p> <p><i>Descripción:</i> Como jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, líder de seguimiento de personal, coordinador de contabilidad, coordinador de atención fallas, coordinador de almacén, supervisor de zona, quiero que el submódulo me muestre la representación gráfica de datos que se manejan en los submódulos de mantenimiento, atención de fallas, etc. Que también me permita exportar los datos en un archivo Excel.</p> <p>Estimación: 64 horas                      Iteración: 7                      Prioridad: Alta</p> <p><i>Criterios de Aceptación:</i> Campos a visualizar, todos los datos necesarios para el análisis y toma de decisiones.</p>	
Fuente: Elaboración fuente propia.		

#### 4.1.2 Velocidad del proyecto

Para calcular la velocidad del proyecto, que viene a ser la medida que representa la rapidez con la que se desarrolla el proyecto; estimarlo fue muy sencillo, para ello contabilizamos el número de historias de usuario que se pueden implementar en una iteración; de esta forma, supimos el cupo de historias que se pueden desarrollar en las distintas iteraciones. Usando la velocidad del proyecto logramos controlar que todas las tareas se puedan desarrollar en el tiempo del que dispone la iteración. XP también nos

recomienda reevaluar esta medida cada 3 ó 4 iteraciones y si se aprecia que no es adecuada hay que negociar con el cliente un nuevo "Plan de entrega"

Tabla 29  
*Plan de entrega.*

<b>NOMBRE DE TAREA</b>	<b>ITERACIÓN</b>	<b>DÍAS</b>	<b>HORAS</b>	<b>SEMANAS</b>	<b>HORAS SEMANALES</b>
Lista de suministro	1	6	24	1	24
Lista de mantenimiento	1	9	36	2	18
Lista de atención de fallas	2	7	28	2	14
Lista de personales	3	4	16	1	16
Lista de vehículos	3	4	16	1	16
Lista de proveedores	3	4	16	1	16
Lista de gastos	3	8	32	2	16
Planificación de atención de fallas	4	9	36	2	18
Lista de programaciones	4	2	8	1	8
Registro de llamadas	4	2	8	1	8
Líder y personal	5	5	20	1	20
Seguimiento de personal	5	7	28	2	14

Guía almacén principal	6	5	20	1	20
Guía sub-almacén	6	5	20	1	20
Recepción de campo	6	4	16	1	16
Cambio de estado	6	4	16	1	16
Retorno a almacén principal	6	4	16	1	16
Intercambio de repuesto	6	5	20	1	20
Stock almacén	6	4	16	1	16
Stock personal	6	4	16	1	16
Dashboard	7	16	64	2	32

Fuente: Elaboración fuente propia.

Tabla 30  
*Plan de iteraciones.*

	Iteración 1	Iteración 2	Iteración 3	Iteración 4	Iteración 5	Iteración 6	Iteración 7
Horas	60	28	80	52	48	140	64
Semanas	3	2	5	4	3	8	2
Horas semanales	20	14	16	13	16	17.5	32
Historias de usuario (velocidad del proyecto)	2	1	4	3	2	8	1

Fuente: Elaboración fuente propia.

### 4.1.3 Entregas Pequeñas

Los entregables se realizaron en reuniones establecidas, donde estuvieron involucrados el jefe de proyecto, jefe de mantenimiento, y el respectivo coordinador según sea el módulo.

Tabla 31  
*Plan de entregas pequeñas.*

ITERACIÓN	FECHA	DURACIÓN
1 <sup>ra</sup>	Viernes, 17 de enero de 2020	60 min
2 <sup>da</sup>	Viernes, 24 de enero del 2020	30 min
3 <sup>ra</sup>	Viernes, 14 de febrero del 2020	120 min
4 <sup>ra</sup>	Viernes, 28 de febrero del 2020	120 min
5 <sup>ra</sup>	Jueves, 12 de marzo del 2020	60 min
6 <sup>ra</sup>	Lunes, 20 de abril del 2020	120 min
7 <sup>ra</sup>	Martes, 05 de mayo del 2020	150 min

Fuente: Elaboración fuente propia.

## 4.2 DISEÑO

A diferencia de las metodologías pesadas, el diseño se realiza durante todo el tiempo de vida del proyecto, siendo constantemente revisado y muy probablemente modificado debido a cambios presentados durante el desarrollo.

Entre los elementos más importantes que menciona XP referentes al diseño está la simplicidad, *las tarjetas CRC (Clase - Responsabilidad - Colaborador)*, el refactoring y Spike Solution (Determinar nuestra atención a un problema que demandará más tiempo en resolverse).

### 4.2.1 Prototipos De La Interfaz De Usuario

- **DASHBOARD:** Los gráficos serán representados usando la herramienta POWER BI, lo cual consumirá los datos directamente de la base de datos y su diseño será como se muestra en la imagen.

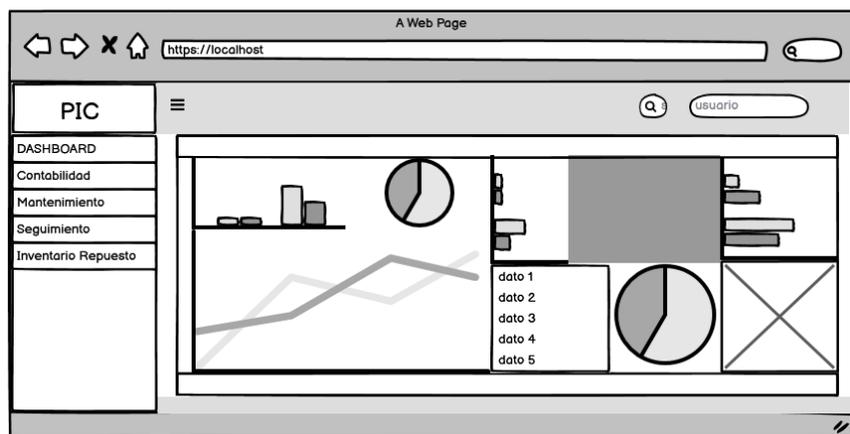


Figura 4. Diseño básico del dashboard.

- **CONTABILIDAD:** El módulo de contabilidad constará de una tabla donde se visualicen los registros de gasto, además tendrá

botones y cajas de texto para ingreso de datos y búsquedas. En la imagen se puede observar el diseño del módulo.

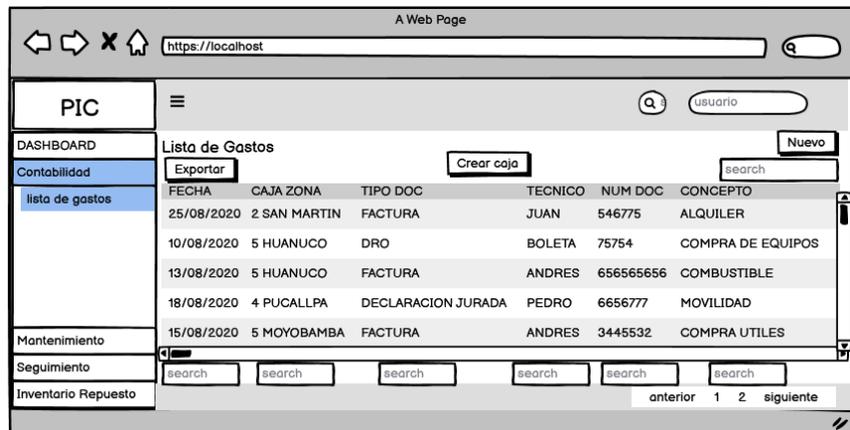


Figura 5. Diseño básico de la vista del módulo de contabilidad.

- **MANTENIMIENTO:** El módulo de mantenimiento constará con tres submódulos y cada uno de ellos tendrá vistas similares, además tendrá botones y cajas de texto para ingreso de datos y búsquedas. En la imagen se puede observar el diseño del submódulo de lista de mantenimiento.

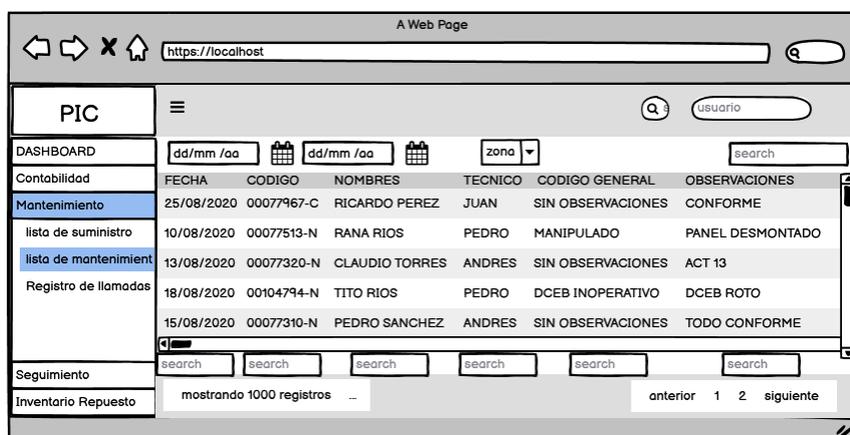


Figura 6. Diseño básico de la vista del módulo de mantenimiento.

- **ATENCIÓN DE FALLAS:** El módulo de atención de fallas constará con tres submódulos y cada una de ellas tendrá vistas similares, además tendrá botones y cajas de texto para ingreso de datos y búsquedas. En la imagen se puede observar el diseño del submódulo de planificación de atención de fallas.

The screenshot shows a web browser window with the URL 'https://localhost'. The application interface includes a sidebar menu with options like 'DASHBOARD', 'Contabilidad', 'Mantenimiento', 'Atencion fallas', 'Seguimiento', and 'Inventario Repuesto'. The main content area is titled 'Lista de Planificación fallas' and contains a table with the following data:

CODIGO FALLA	FECH PROGRAM	DIAS ATENCION	TECNICO ASIGNADO	FECH LIMITE	FECH
RF00125017-N001	25/08/2020	5	JUAN	25/08/2020	25/08/2020
RF00125017-N002	10/08/2020	6	BOLETA	10/08/2020	10/08/2020
RF00125017-N003	13/08/2020	3	ANDRES	13/08/2020	13/08/2020
RF00125023-N001	18/08/2020	7	PEDRO	18/08/2020	18/08/2020
RF00125171-N001	15/08/2020	4	ANDRES	15/08/2020	15/08/2020

Figura 7. Diseño básico de la vista del módulo de atención de fallas.

#### 4.2.2 Tarjetas CRC

Las tarjetas CRC sirvió para simular los escenarios un poco más reales del funcionamiento de la aplicación, teniendo así una idea mucho más clara y precisa.

En este escenario hacemos una simulación lógica del sistema con los objetos colaboradores Rol, Permiso, Rutas que son los principales intervinientes durante todo el sistema, con las responsabilidades que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 32  
*Tarjeta CRC de la clase usuario.*

<b>RESPONSABILIDAD</b>	<b>COLABORADOR</b>
Iniciar sesión al sistema.	Rol
Crear, Ver, Actualizar y Eliminar un usuario.	Permiso
Trabajar con las relaciones de la base de datos.	Rutas

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33  
*Tarjeta CRC de la clase rol.*

<b>RESPONSABILIDAD</b>	<b>COLABORADOR</b>
Verificación de tipo de Rol que tiene el usuario.	Usuario
Crear, Ver, Actualizar y Eliminar un Rol.	Permiso
Trabajar con las relaciones de la base de datos.	Rutas

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34  
*Tarjeta CRC de la clase Permiso.*

<b>RESPONSABILIDAD</b>	<b>COLABORADOR</b>
Verificación de los permisos que tiene el usuario asignado.	Usuario
Protección de asignación masiva de datos.	Permiso
Trabajar con las relaciones de la base de datos.	Rol

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35  
*Tarjeta CRC de la clase Suministros.*

<b>RESPONSABILIDAD</b>	<b>COLABORADOR</b>
------------------------	--------------------

Ver y Actualizar datos de suministro.	Usuario
Protección de asignación masiva de datos.	Rol
Trabajar con las relaciones de la base de datos.	Permiso

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36  
*Tarjeta CRC de la clase Mantenimiento.*

<b>RESPONSABILIDAD</b>	<b>COLABORADOR</b>
Ver y Actualizar datos.	Usuario
Protección de asignación masiva de datos.	Permiso
Trabajar con las relaciones de uno a muchos.	Rol
	Suministro

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37  
*Tarjeta CRC de la clase Atención fallas.*

<b>RESPONSABILIDAD</b>	<b>COLABORADOR</b>
Ver y Actualizar datos.	Usuario
Protección de asignación masiva de datos.	Permiso
Trabajar con las relaciones de uno a muchos.	Rutas
	Suministro

Fuente: Elaboración propia.

### 4.3 CODIFICACIÓN

A continuación, se describe los elementos importantes que se usa en la metodología XP.

- **Cliente siempre presente.** Durante el desarrollo de la aplicación, se tuvo la coordinación directa con los clientes mediante reuniones, las cuales permitieron realizar sugerencias e indicaciones.
- **El código se escribe siguiendo estándares.** En el desarrollo de la aplicación se usó algunos estándares como el PSR – PHP, lo cual ayudo a optimizar y facilitar el entendimiento del código escrito.
- **Toda la producción de código debe ser hecha en parejas.** Para el desarrollo de la aplicación se tuvo la colaboración mediante conexión remota entre ambos integrantes de la presente tesis, esto ayudó al avance y a solucionar fácilmente algunas eventualidades surgidas.
- **No trabajar horas Extras** Se tomó los tiempos prudentes como para cumplir con los entregables ya programados, y esto permitió trabajar sin ninguna dificultad ni contratiempos.

## **HERRAMIENTAS DE DESARROLLO**

Después de haber realizado el análisis, las historias de usuario y algunos prototipos se procedió a desarrollar(codificación) la aplicación para el cual se utilizó las siguientes herramientas:

- **Editor De Código Visual Studio Code:** Se optó por este editor debido a que es de fácil interactuar, además es multiplataforma y código abierto.

The image shows a screenshot of the Visual Studio Code editor. The Explorer sidebar on the left shows a project structure with folders like 'repcion\_campo', 'registro\_llamadas', 'RegistroGastos', 'RegistroPersonal', 'RegistroPlanificacion', 'RegistroProgramacion', and 'agregarmodal.php'. The main editor window displays PHP code for a modal dialog. The code includes HTML for a modal structure with a header, a close button, and a form group containing a label and a select dropdown menu with options: 'DNI', 'CARNET EXT.', 'RUC', and 'PASAPORTE'. The code is as follows:

```

1 <form id="guardardatos">
2 <div class="modal fade" id="dataRegister" tabindex="-1" role="dialog" aria-labelledby="exampleModalLabel">
3 <div class="modal-dialog modal-lg" role="document">
4 <div class="modal-content">
5 <div class="modal-header">
6 <button type="button" class="close" data-dismiss="modal" aria-label="Close"><span aria-hidden="true"></span></button>
7 <div class="modal-title" id="exampleModalLabel">Agregar Personal</div>
8 </div>
9 <div class="modal-body col-md-12 col-sm-12 col-xs-12">
10 <div id="datos_ajax_register"></div>
11
12 <div class="form-group col-sm-4">
13 <label for="tipdoc0" class="control-label">tipo Documento:</label>
14 <select name="tipdoc" class="form-control" id="tipdoc0">
15 <option value="DNI" selected="">DNI</option>
16 <option value="CARNET EXT.">CARNET EXT.</option>
17 <option value="RUC">RUC</option>
18 <option value="PASAPORTE">PASAPORTE</option>
19 </select>
20 </div>
21
22 <div class="form-group col-sm-4">
23 <label for="numdoc0" class="control-label">Nº Documento:</label>
24 <input type="text" class="form-control" id="numdoc0" name="numdoc" required maxlength="10">
25 </div>

```

Figura 8. Editor de código Visual Studio Code.

- **XAMPP:** Se tuvo por conveniente usar esta herramienta debido a su facilidad de uso y por traer integrado el servidor de base de datos MySQL.

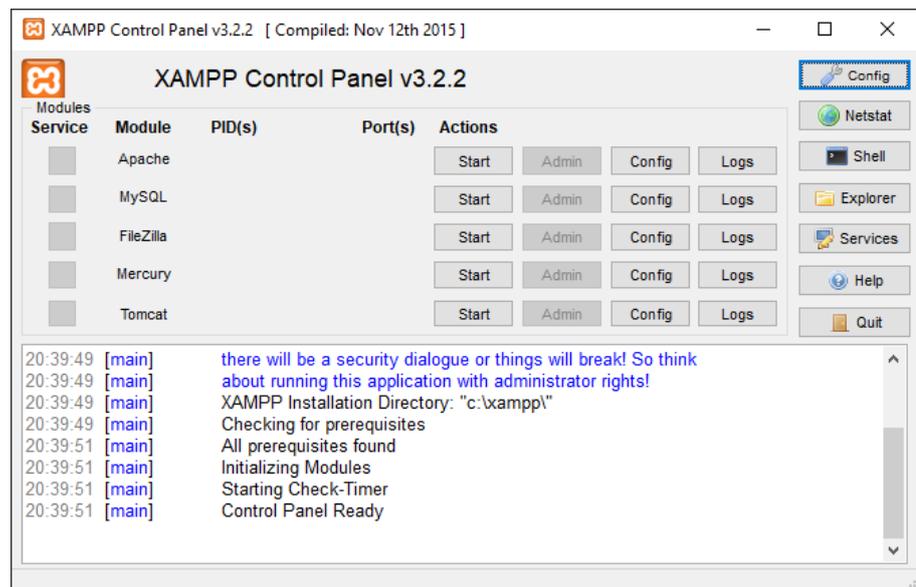


Figura 9. Herramienta para pruebas de desarrollo en local.

- **MySQL WORKBENCH:** esta herramienta nos permite diseñar las bases de datos de forma visual, además es un software libre y el manejo es sencillo.

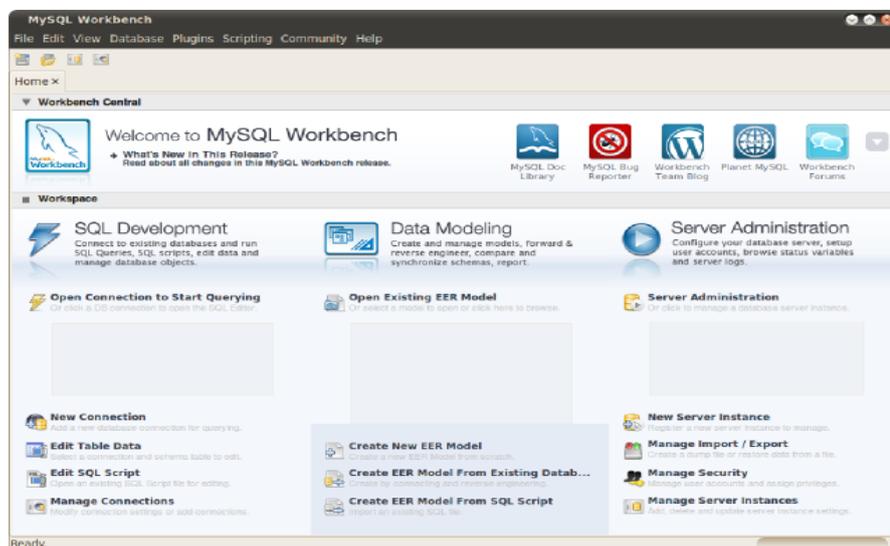


Figura 10. Herramienta para diseño y gestión de base de datos.

- **PHPMYADMIN:** se usó para la manejo y administración de la base de datos, además es un software libre y de fácil uso.

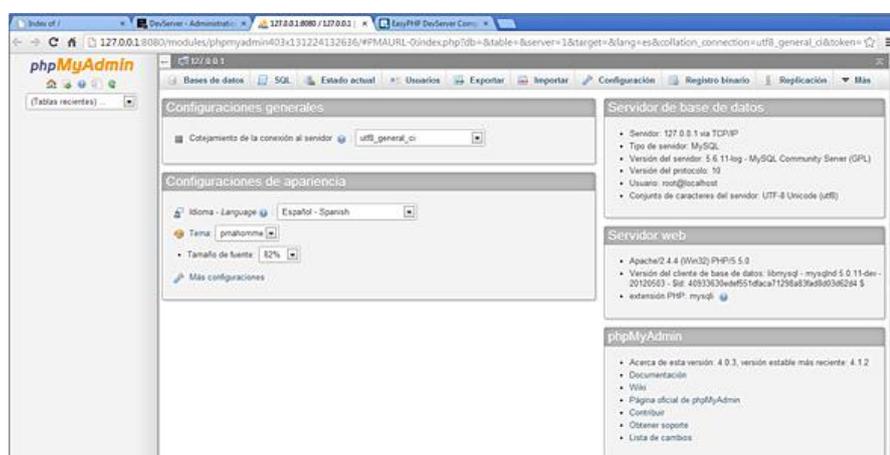
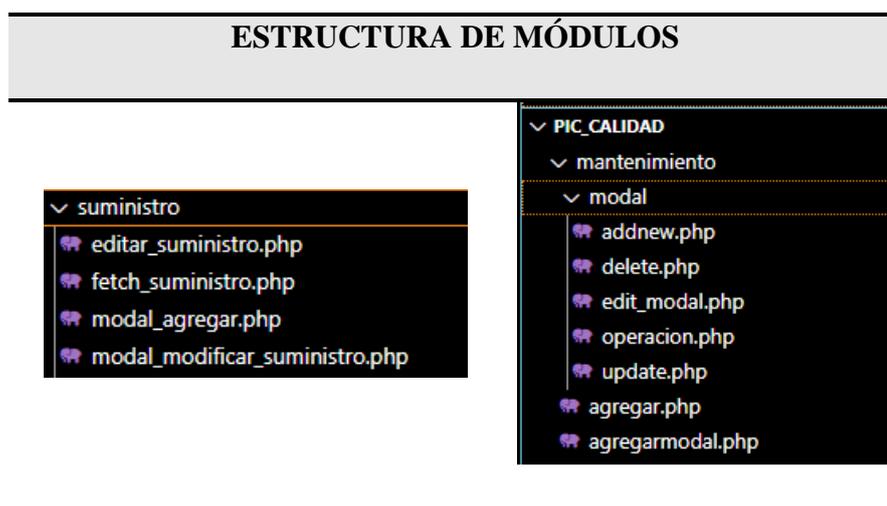


Figura 11. Herramienta de administración de Base de datos a través del navegador.

- **ESTRUCTURA DE ARCHIVOS:** La estructura de los archivos es como se detalla en la imagen, y éstas son similares en todos los módulos.

Tabla 38  
Estructura de módulos.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4 PRUEBA

Para la implementación de la aplicación se tuvo en cuenta las siguientes características de sistema.

- Hosting y dominio.
- PHP versión mínimo 5.5.
- Almacenamiento de servidor 30Gb.
- Banda ancha 100Gb.
- Gestor de base de datos MySQL con almacenamiento 30Gb.
- Licencia de Microsoft Power Bi.

#### 4.4.1 Prueba funcional.

XP enfatiza en la realización de un sin número de pruebas a lo largo del proyecto, con el fin de asegurar en todo momento la realización de lo planteado en el diseño. En este proceso no sólo participa el equipo de desarrollo, también es importante los aportes del cliente, sobre todo en las pruebas de aceptación.

La metodología XP sugiere lo siguiente:

- Las pruebas deben ser escritas antes que los métodos y códigos de producción.
- Su implementación y ejecución deben consumir el menor tiempo posible.
- Para dar mayor contraste con los resultados, el usuario tuvo que interactuar con el sistema, validando las funcionalidades que había solicitado en las historias de usuario.

Para la prueba funcional del sitio web se usó la herramienta en línea **Webpagetest**, teniendo como resultado lo siguiente:

#### RESUMEN

**First Byte**, representa el tiempo en que el primer Byte de datos es transmitido entre el cliente y servidor web, en este caso la prueba arrojó 0.484 segundos mostrando que el servidor reacciona en un tiempo prudente, aunque lo óptimo sería menor a 0.300 segundos.

**Speed index** (índice de velocidad), representa la velocidad con la que carga la página, en este caso se realizó la prueba con la interfaz de login, donde arrojó 1.708 segundos, lo cual indica que es rápida, claro que esto también dependerá de la velocidad de la línea de internet con la que se cuenta.

**Largest Contentful Paint**, representa el tiempo de renderizado de imágenes o bloque de texto que se visualiza en la interfaz. En la prueba indica que es óptimo con resalte en verde.

	First Byte	Start Render	First Contentful Paint	Speed Index	Web Vitals		Document Complete			Fully Loaded		
					Largest Contentful Paint	Cumulative Layout Shift	Time	Requests	Bytes In	Time	Requests	Bytes In
First View (Run 2)	0.484s	1.700s	1.686s	1.708s	1.858s	0	2.359s	18	692 KB	2.580s	19	693 KB

Figura 12. Prueba de rendimiento de la aplicación web.

**Vista de la prueba en cascada**, En la imagen se observa el tiempo en milisegundos que tarda en ejecutarse cada extensión (MIME) en hacer una petición http al servidor web.

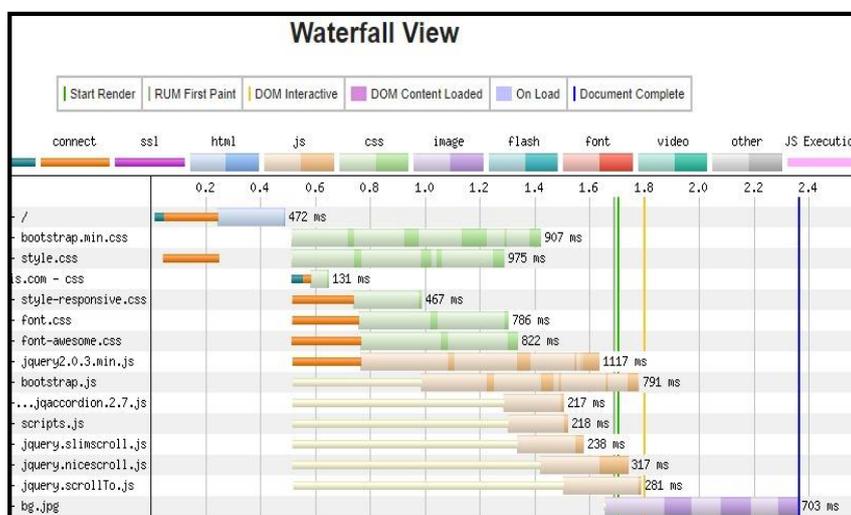


Figura 13. Prueba de rendimiento First View

## Desglose de contenidos

Representa el tamaño en bytes y el tiempo de carga en porcentajes según el MIME.

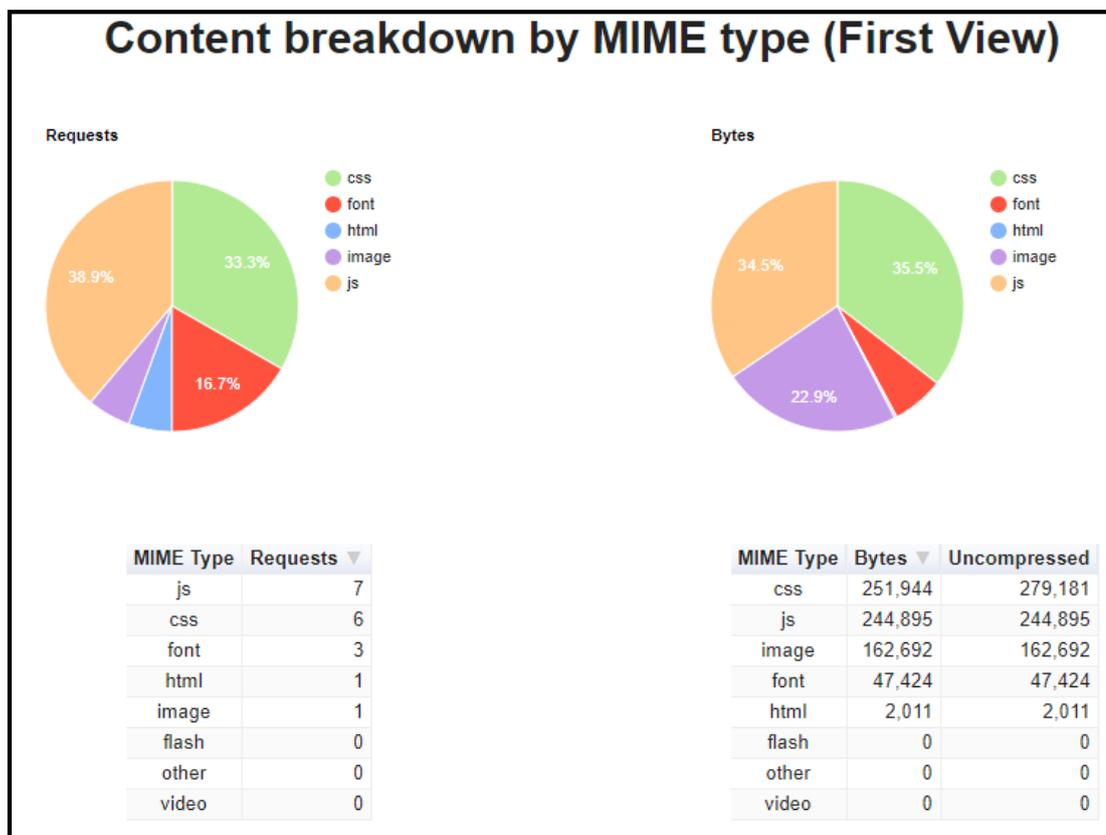


Figura 14: Desglose de contenido por tipo de MIME.

## 4.5 DESPLIEGUE

Para la carga de datos al hosting se usaron las siguientes herramientas:

- **Filezilla:** Es el gestor de archivos ftp que nos permitió realizar la carga de archivos al servidor.

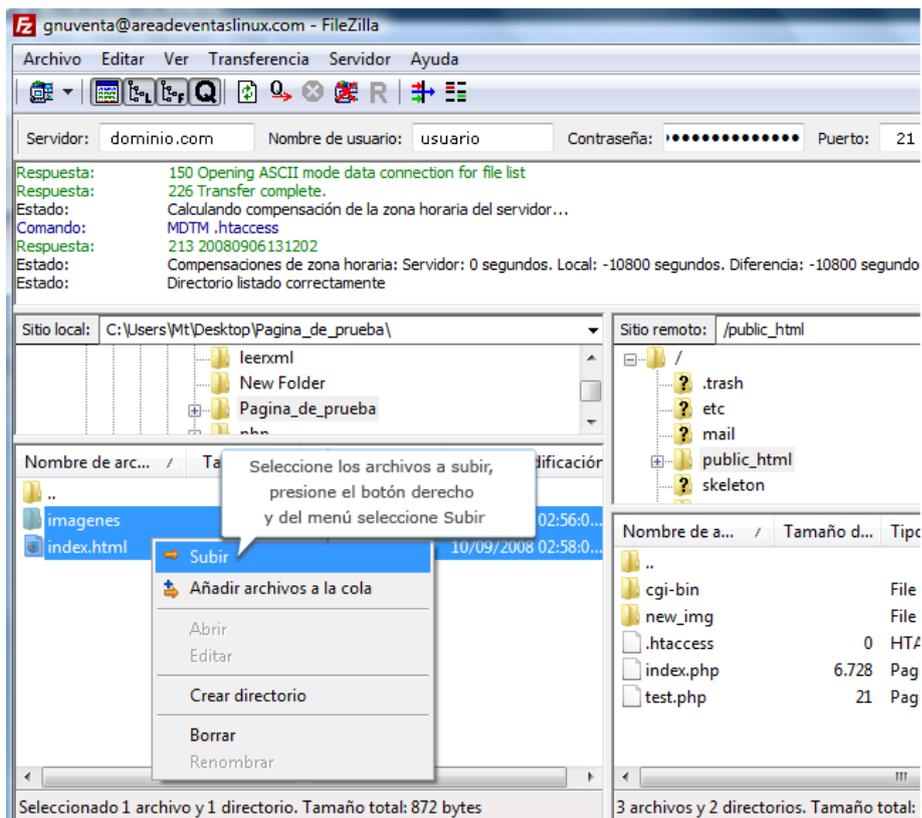


Figura 15 FileZilla herramienta para subir archivos por FTP

- **Cpanel:** Es el panel de control que nos permitió administrar el servidor donde se cargó la aplicación web.

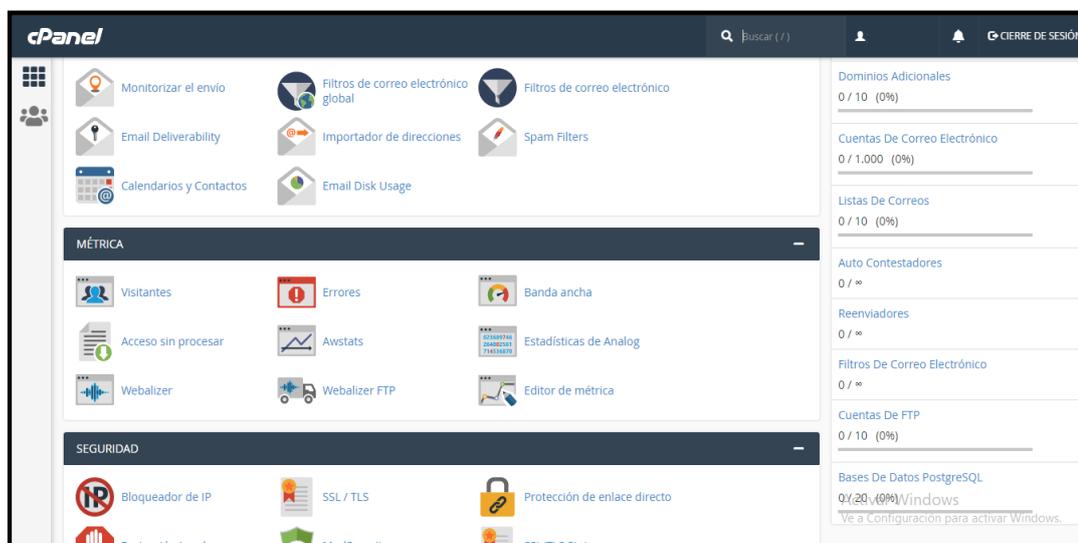


Figura 16 CPanel Privado

- **POWER BI DESKTOP:** Es un software de escritorio, donde se modeló los datos de forma gráfica.

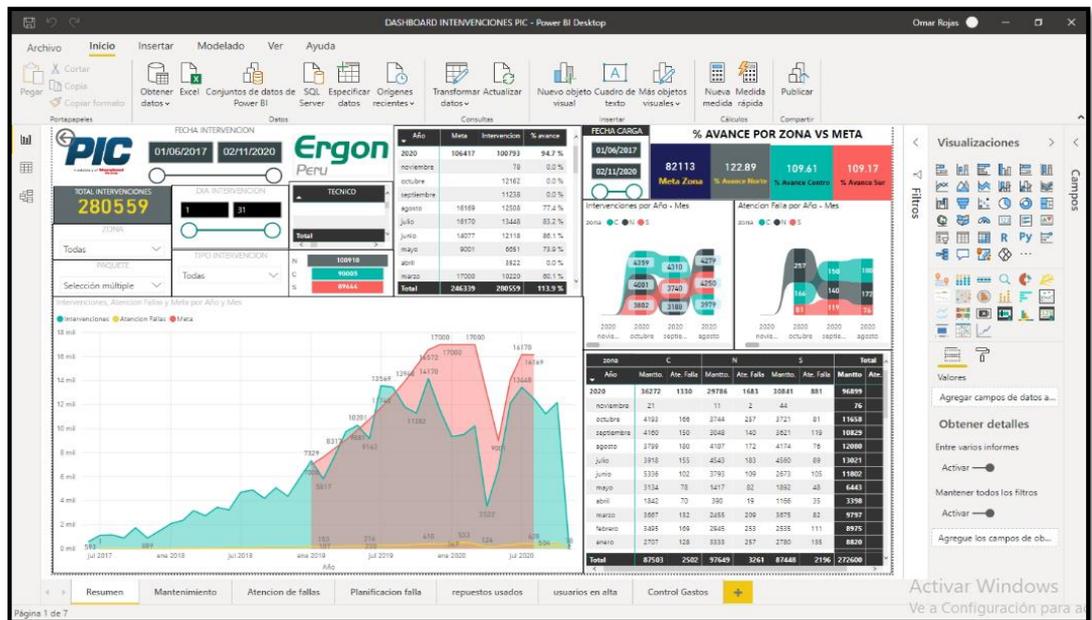


Figura 17 Diseño del tablero de comandos.

## **V. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Después de la implementación de la Aplicación web (Plataforma Yurac), los trabajadores de las diferentes áreas de la empresa PIC SAC DEL PERÚ hicieron uso de esta por tres meses, tiempo suficiente para que puedan experimentar y generar una retroalimentación, es por ello que para la recopilación de datos sobre el funcionamiento y satisfacción de usuario con respecto a la aplicación, se procedió en aplicar una encuesta (instrumento de investigación), y los resultados se presentan en este capítulo.

### **5.1 PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS - ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA**

Es este capítulo se da a conocer los resultados logrados en el procesamiento estadístico de la aplicación de los cuestionarios de las variables aplicación web y la gestión de mantenimiento, los cuales son presentados en cuadros y gráficos de distribución de frecuencias a través de la estadística descriptiva. La técnica empleada para ambas variables fue la encuesta, con sus respectivos instrumentos llamadas cuestionario, cuyas dimensiones, indicadores e ítems fueron diseñados en base a la naturaleza de cada variable de estudio.

## 5.2 PRETEST

### 5.2.1 Resultado General

En esta sección observamos un resultado consolidado con respecto a todas las respuestas de los participantes del cuestionario.

Tabla 39

*Tabla de frecuencia del total de elementos Pretest*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(2) En desacuerdo	9	28.13	28.1
	(3) Indiferente	21	65.63	93.8
	(4) De acuerdo	2	6.25	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

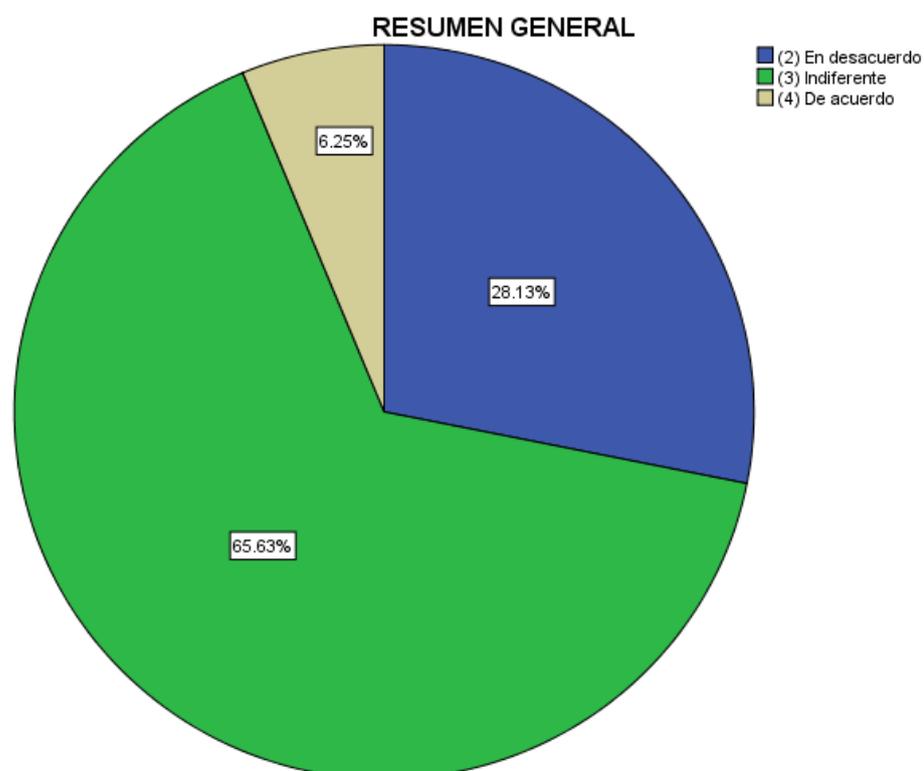


Figura 18. Resumen General Postest

**Interpretación:**

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 65.63 % se ubica en la opción “indiferente” y un 28.13% en la opción “en desacuerdo”, con lo cual, se puede concluir que los trabajadores manifiestan en su mayoría que el sistema de gestión de mantenimiento tradicional no mejora la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima.

**5.2.2 Resultados Específicos del sistema de mantenimiento tradicional**

Tabla 40

*Pretest: El sistema de mantenimiento tradicional le ayuda cumplir con las tareas rutinarias y/o repetitivas asignadas a su cargo*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(1) Totalmente en desacuerdo	5	15.63	15.6
	(2) En desacuerdo	7	21.88	37.5
	(3) Indiferente	13	40.63	78.1
	(4) De acuerdo	7	21.88	100.0
	Total	32	100.0	100.0

Fuente. Elaboración propia

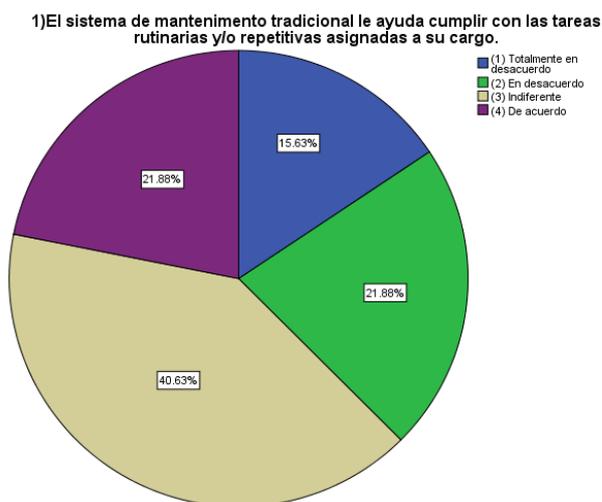


Figura 19. Gráfico circular sobre la pregunta N° 1 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.

### Interpretación:

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 40.63 % en la opción “indiferente”, seguido de un 21.88% en la opción “en desacuerdo”, señalando mediante este resultado que el sistema de gestión tradicional no contribuye mucho con el cumplimiento de las tareas rutinarias y repetitivas asignadas a cada personal según sea su cargo.

Tabla 41

*Pretest: 2) El sistema de mantenimiento tradicional le ayuda a generar información y resultados correctos de los mantenimientos, con un nivel de precisión requerido.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(1) Totalmente en desacuerdo	4	12.5	12.5
	(2) En desacuerdo	12	37.5	50.0
	(3) Indiferente	7	21.9	71.9
	(4) De acuerdo	9	28.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

2)El sistema de mantenimiento tradicional le ayuda a generar información y resultados correctos de los mantenimientos, con un nivel de precisión requerido.

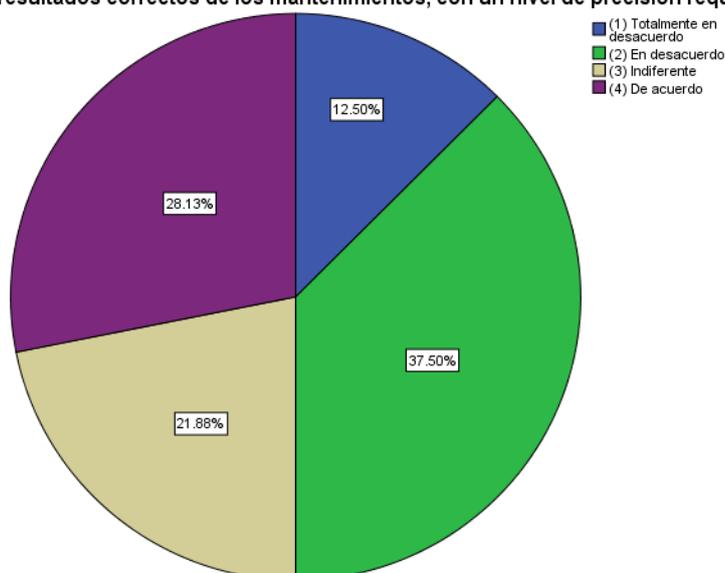


Figura 20. Gráfico circular sobre la pregunta N° 2 del cuestionario Pretest. Fuente:

Elaboración propia. SPSS V. 21.

**Interpretación:**

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 37.5 % se ubica en la opción “en desacuerdo” y un 21.9% en la opción “indiferente”, y mediante este resultado se puede concluir que el sistema de mantenimiento tradicional no le ayuda a generar información y resultados correctos de los mantenimientos, con un nivel de precisión requerido.

Tabla 42

*Pretest: 3) El sistema de mantenimiento tradicional tiene procedimientos que le ayuda cumplir con las tareas y objetivos específicos de la organización*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(1) Totalmente en desacuerdo	3	9.4	9.4
	(2) En desacuerdo	10	31.3	40.6
	(3) Indiferente	6	18.8	59.4
	(4) De acuerdo	11	34.4	93.8
	(5) Totalmente de acuerdo	2	6.3	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

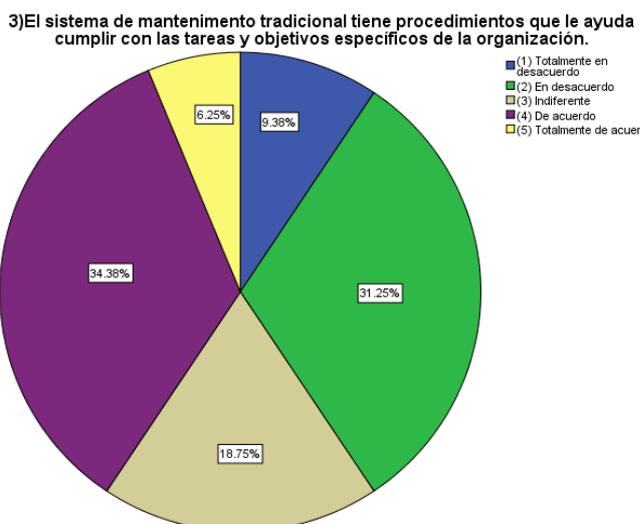


Figura 21. Gráfico circular sobre la pregunta N° 3 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.

### Interpretación:

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 34.4 % se ubica en la opción “de acuerdo” y un 18.8% en la opción “indiferente”, y mediante este resultado se puede concluir que el sistema de mantenimiento tradicional tiene procedimientos que le ayuda cumplir con las tareas y objetivos específicos de la organización, no obstante, este resultado se encuentra polarizado, ya que, por otro lado, un 31.3% señala que no está de acuerdo con que sea así.

Tabla 43

*Pretest: 4) El sistema de mantenimiento tradicional le ayuda a tener control de tiempos y datos cuando usted realiza sus tareas rutinarias y/o repetitivas*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(1) Totalmente en desacuerdo	5	15.6	15.6
	(2) En desacuerdo	10	31.3	46.9
	(3) Indiferente	9	28.1	75.0
	(4) De acuerdo	7	21.9	96.9
	(5) Totalmente de acuerdo	1	3.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

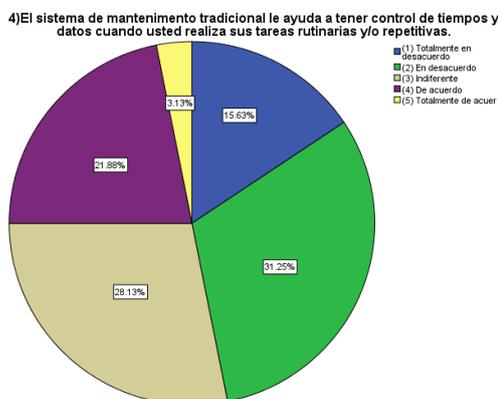


Figura 22. Gráfico circular sobre la pregunta N° 4 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.

### Interpretación:

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 31.3 % se ubica en la opción “en desacuerdo” y un 28.1% en la opción “indiferente”, y mediante este resultado se puede concluir que el sistema de mantenimiento tradicional no ayuda a tener control de tiempos y datos cuando los trabajadores realizan sus tareas rutinarias y/o repetitivas.

Tabla 44

*Pretest: 5) El sistema de mantenimiento tradicional es fácil de ejecutar y controlar.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(1) Totalmente en desacuerdo	3	9.4	9.4
	(2) En desacuerdo	7	21.9	31.3
	(3) Indiferente	10	31.3	62.5
	(4) De acuerdo	12	37.5	100.0
	Total	32	100.0	100.0

Fuente. Elaboración propia

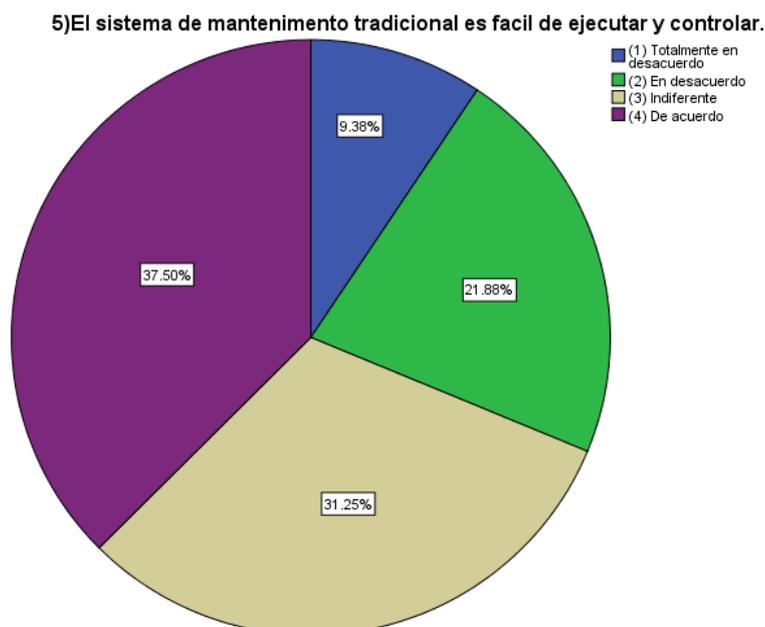


Figura 23. Gráfico circular sobre la pregunta N° 5 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.

### Interpretación:

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 37.5 % se ubica en la opción “de acuerdo” y un 31.3% en la opción “indiferente este resultado permite concluir que el sistema de mantenimiento tradicional es fácil de ejecutar y controlar por parte de los trabajadores de la empresa, ya que vienen ejecutando este procedimiento por mucho tiempo.

Tabla 45

Pretest: 6) El sistema de mantenimiento tradicional te permite tener control de tus datos evitando errores

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(1) Totalmente en desacuerdo	3	9.4	9.4
	(2) En desacuerdo	12	37.5	46.9
	(3) Indiferente	12	37.5	84.4
	(4) De acuerdo	3	9.4	93.8
	(5) Totalmente de acuerdo	2	6.3	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

6)El sistema de mantenimiento tradicional te permite tener control de tus datos evitando errores

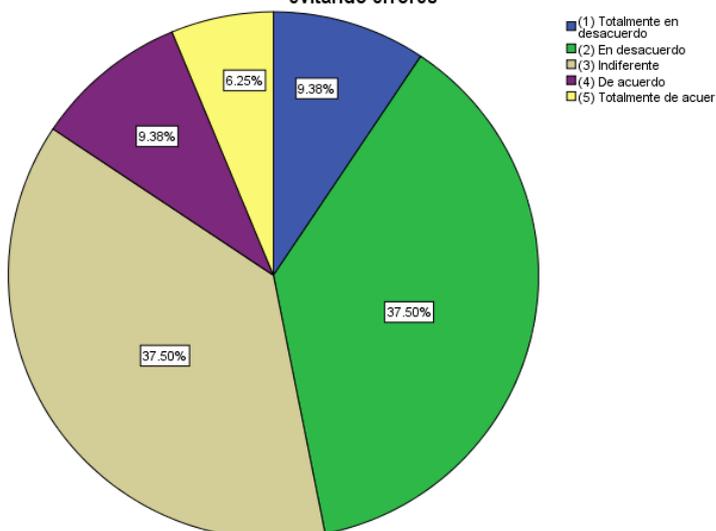


Figura 24. Gráfico circular sobre la pregunta N° 6 del cuestionario Pretest. Fuente:

Elaboración propia. SPSS V. 21

### Interpretación:

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 37.5 % se ubica en la opción “en desacuerdo” y un 37.5% en la opción “indiferente”, por lo cual, este resultado permite concluir que el sistema de mantenimiento tradicional no les permite tener control de tus datos evitando errores.

Tabla 46

Pretest: 7) El sistema de mantenimiento tradicional genera datos confiables

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
(1) Totalmente en desacuerdo	6	18.8	18.8	18.8
(2) En desacuerdo	12	37.5	37.5	56.3
Válido (3) Indiferente	5	15.6	15.6	71.9
(4) De acuerdo	8	25.0	25.0	96.9
(5) Totalmente de acuerdo	1	3.1	3.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

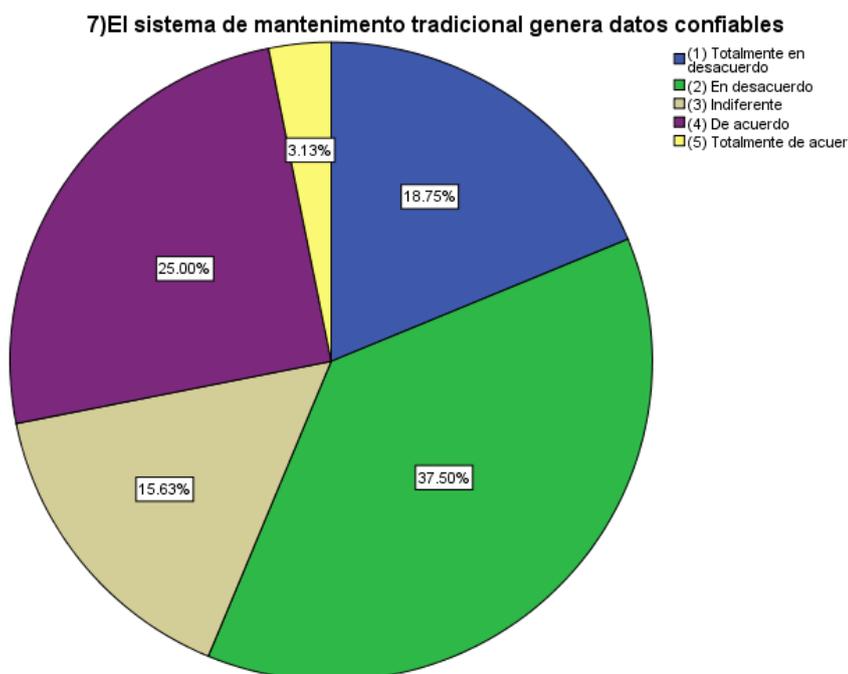


Figura 25. Gráfico circular sobre la pregunta N° 7 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.

### Interpretación:

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 37.5 % se ubica en la opción “en desacuerdo” y un 18.8% en la opción “totalmente en desacuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que el sistema de mantenimiento tradicional no les genera datos confiables, generando en muchas ocasiones errores en estos procesos.

Tabla 47

Pretest: 8) *El sistema de mantenimiento tradicional es admisible.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(1) Totalmente en desacuerdo	4	12.5	12.5
	(2) En desacuerdo	12	37.5	50.0
	(3) Indiferente	9	28.1	78.1
	(4) De acuerdo	7	21.9	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

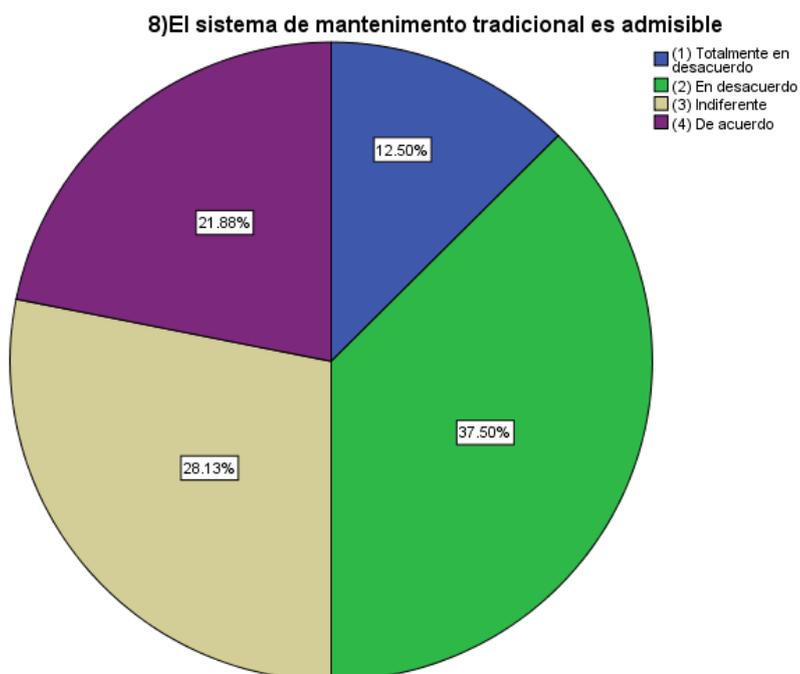


Figura 26. Gráfico circular sobre la pregunta N° 8 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.

### Interpretación:

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 37.5 % se ubica en la opción “en desacuerdo” y un 12.5% en la opción “totalmente en desacuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que el sistema de mantenimiento tradicional no es admisible.

Tabla 48

*Pretest: 9) El sistema de mantenimiento tradicional tiene procedimientos que te ayuda a proteger la información confidencial*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(1) Totalmente en desacuerdo	2	6.3	6.3
	(2) En desacuerdo	12	37.5	43.8
	(3) Indiferente	7	21.9	65.6
	(4) De acuerdo	8	25.0	90.6
	(5) Totalmente de acuerdo	3	9.4	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

9)El sistema de mantenimiento tradicional tiene procedimientos que te ayuda a proteger la información confidencial

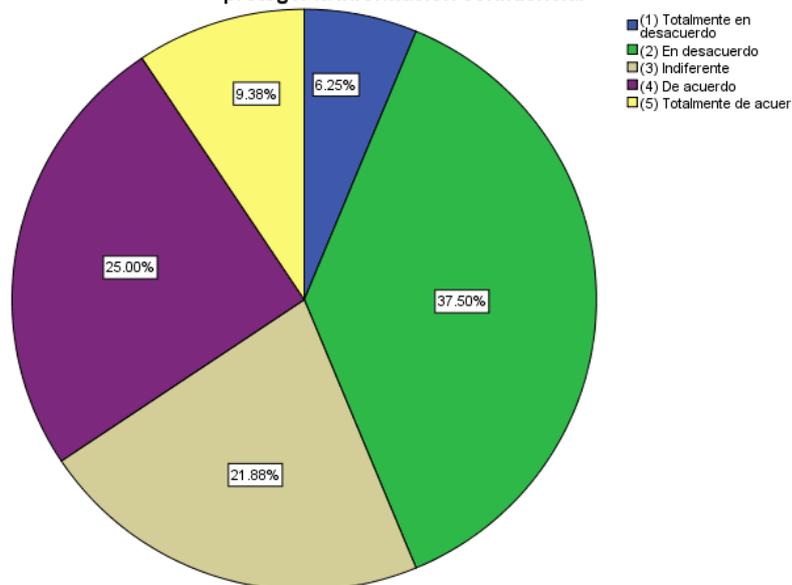


Figura 27. Gráfico circular sobre la pregunta N° 9 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.

### Interpretación:

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 37.5 % se ubica en la opción “en desacuerdo” y un 21.9% en la opción “indiferente”, y mediante este resultado se puede concluir que el sistema de mantenimiento tradicional tiene procedimientos que no les ayuda a proteger la información confidencial.

Tabla 49

*Pretest: 10) El sistema de mantenimiento tradicional cuenta con procedimiento que asigna roles y permisos para prevenir accesos o modificaciones no autorizados a datos.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(1) Totalmente en desacuerdo	4	12.5	12.5
	(2) En desacuerdo	11	34.4	46.9
	(3) Indiferente	7	21.9	68.8
	(4) De acuerdo	9	28.1	96.9
	(5) Totalmente de acuerdo	1	3.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

10)El sistema de mantenimiento tradicional cuenta con procedimiento que asigna roles y permisos para prevenir accesos o modificaciones no autorizados a datos.

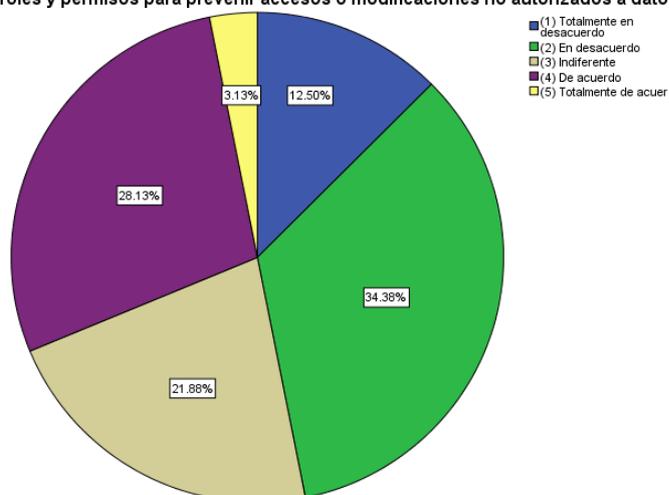


Figura 28. Gráfico circular sobre la pregunta N° 10 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.

**Interpretación:**

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 34.4 % se ubica en la opción “en desacuerdo” y un 21.9% en la opción “indiferente”, y mediante este resultado se puede concluir que el sistema de mantenimiento tradicional no cuenta con procedimientos que asignan roles y permisos para prevenir accesos o modificaciones no autorizados a datos.

Tabla 50

*Pretest: 11) El sistema de mantenimiento tradicional tiene la capacidad de adaptarse de forma efectiva y eficiente a diferentes dispositivos informáticos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(1) Totalmente en desacuerdo	3	9.4	9.4
	(2) En desacuerdo	9	28.1	37.5
	(3) Indiferente	13	40.6	78.1
	(4) De acuerdo	4	12.5	90.6
	(5) Totalmente de acuerdo	3	9.4	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

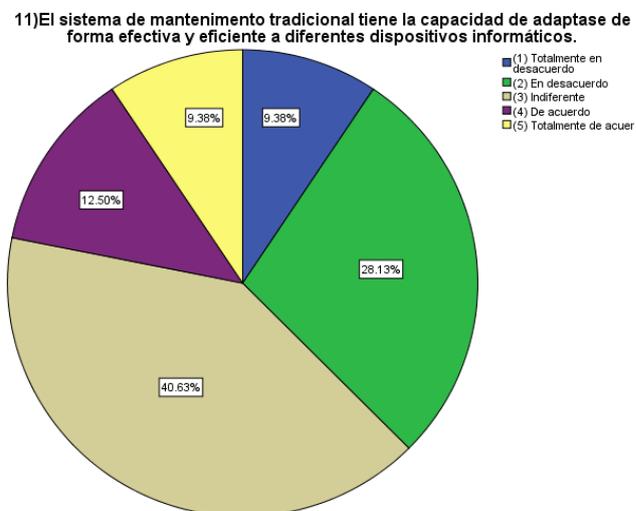


Figura 29. Gráfico circular sobre la pregunta N° 11 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.

### Interpretación:

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 40.6 % se ubica en la opción “indiferente” y un 28.1% en la opción “en desacuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que el sistema de mantenimiento tradicional no tiene la capacidad de adaptarse de forma efectiva y eficiente a diferentes dispositivos informáticos.

Tabla 51

*Pretest: 12) El sistema de mantenimiento tradicional presenta información que sirve de apoyo a las decisiones de la organización en todo momento*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido (1) Totalmente en desacuerdo	4	12.5	12.5	12.5
(2) En desacuerdo	12	37.5	37.5	50.0
(3) Indiferente	7	21.9	21.9	71.9
(4) De acuerdo	9	28.1	28.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

12)El sistema de mantenimiento tradicional presenta información que sirve de apoyo a las decisiones de la organización en todo momento.

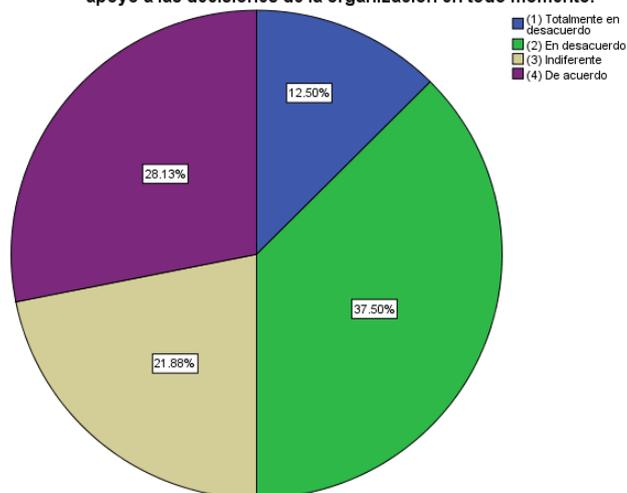


Figura 30. Gráfico circular sobre la pregunta N° 12 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.

**Interpretación:**

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 37.5 % se ubica en la opción “en desacuerdo” y un 12.5% en la opción “totalmente en desacuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que el sistema de mantenimiento tradicional no presenta información que sirve de apoyo a las decisiones de la organización en todo momento.

Tabla 52

*Pretest: 13) El sistema de mantenimiento tradicional contribuye a validar si el mantenimiento se hizo de la forma correcta cumpliendo todos los criterios.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
(1) Totalmente en desacuerdo	4	12.5	12.5	12.5
(2) En desacuerdo	8	25.0	25.0	37.5
(3) Indiferente	9	28.1	28.1	65.6
(4) De acuerdo	10	31.3	31.3	96.9
(5) Totalmente de acuerdo	1	3.1	3.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

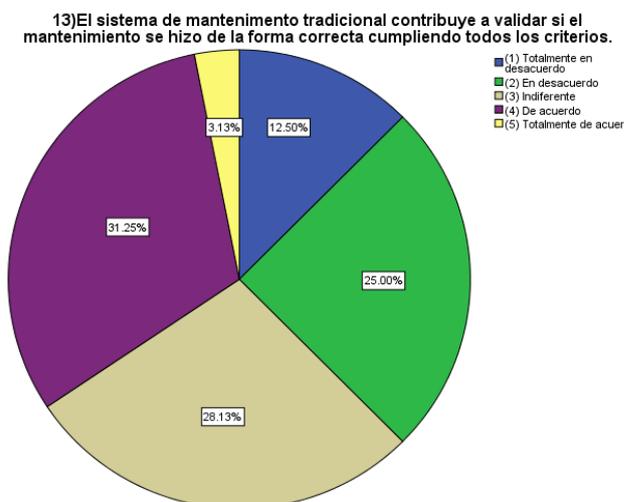


Figura 31. Gráfico circular sobre la pregunta N° 13 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.

### Interpretación:

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje se ubica en las opciones “en desacuerdo” (25%) y “totalmente en desacuerdo” (12.5%), y mediante este resultado se puede concluir que el sistema de mantenimiento tradicional no contribuye a validar si el mantenimiento se hizo de la forma correcta cumpliendo todos los criterios.

Tabla 53

*Pretest: 14) El sistema de mantenimiento tradicional cuenta con procedimiento e indicadores que permite ver si se logró alcanzar las metas y objetivos definidos por mes.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(1) Totalmente en desacuerdo	1	3.1	3.1
	(2) En desacuerdo	10	31.3	34.4
	(3) Indiferente	6	18.8	53.1
	(4) De acuerdo	10	31.3	84.4
	(5) Totalmente de acuerdo	5	15.6	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

14)El sistema de mantenimiento tradicional cuenta con procedimiento e indicadores que permite ver si se logró alcanzar las metas y objetivos definidos por mes.s.

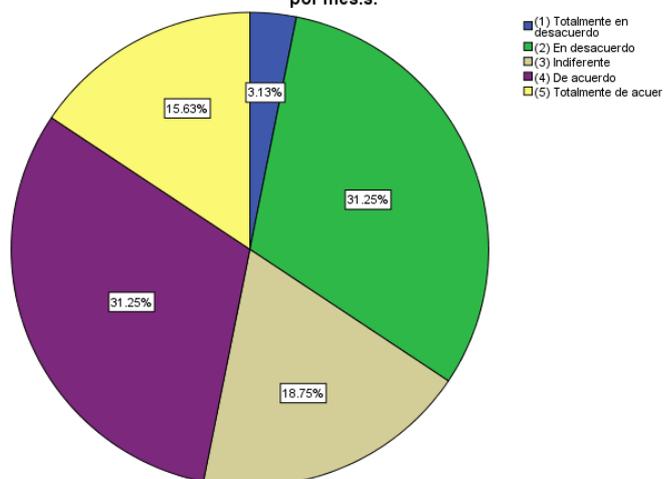


Figura 32. Gráfico circular sobre la pregunta N° 14 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.

### Interpretación:

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 31.3 % se ubica en la opción “en desacuerdo” y un 18.8% en la opción “indiferente”, y mediante este resultado se puede concluir que el sistema de mantenimiento tradicional no cuenta con procedimiento e indicadores que permite ver si se logró alcanzar las metas y objetivos definidos por mes.

Tabla 54

*Pretest: 15) El sistema de mantenimiento tradicional ayuda a controlar oportunamente el inventario de repuestos de diferentes almacenes.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(1) Totalmente en desacuerdo	1	3.1	3.1
	(2) En desacuerdo	9	28.1	31.3
	(3) Indiferente	7	21.9	53.1
	(4) De acuerdo	8	25.0	78.1
	(5) Totalmente de acuerdo	7	21.9	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

15)El sistema de mantenimiento tradicional ayuda a controlar oportunamente el inventario de repuestos de diferentes almacenes.

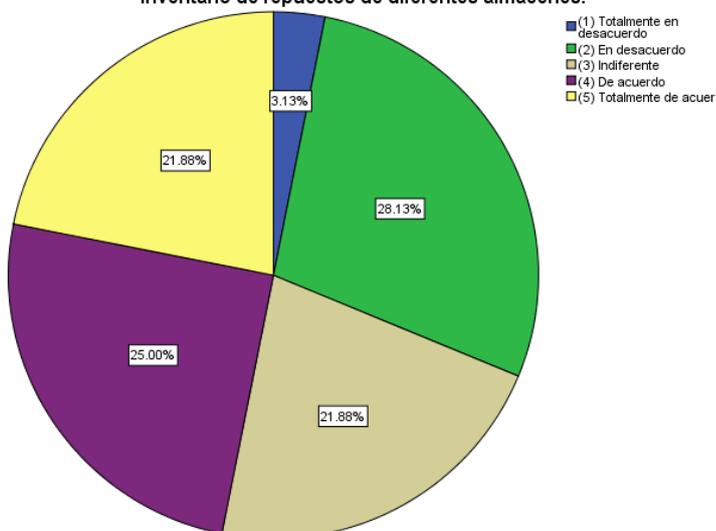


Figura 33. Gráfico circular sobre la pregunta N° 15 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.

### Interpretación:

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 38.1 % se ubica en la opción “en desacuerdo” y un 21.9% en la opción “indiferente”, y mediante este resultado se puede concluir que el sistema de mantenimiento tradicional no ayuda a controlar oportunamente el inventario de repuestos de diferentes almacenes.

Tabla 55

*Pretest: 16) El sistema de mantenimiento tradicional permite evaluar la calidad del mantenimiento realizado por los técnicos en campo.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(1) Totalmente en desacuerdo	3	9.4	9.4
	(2) En desacuerdo	12	37.5	46.9
	(3) Indiferente	7	21.9	68.8
	(4) De acuerdo	7	21.9	90.6
	(5) Totalmente de acuerdo	3	9.4	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

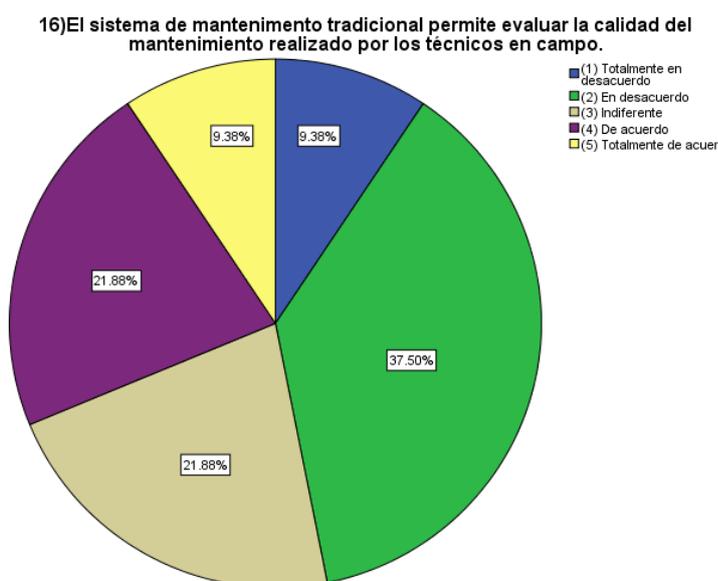


Figura 34. Gráfico circular sobre la pregunta N° 16 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.

### Interpretación:

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 37.5 % se ubica en la opción “en desacuerdo” y un 21.9% en la opción “indiferente”, y mediante este resultado se puede concluir que el sistema de mantenimiento tradicional no permite evaluar la calidad del mantenimiento realizado por los técnicos en campo.

Tabla 56

*Pretest: 17) El sistema de mantenimiento tradicional contribuye con el Área de Calidad aumentando las revisiones de mantenimientos por día.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(1) Totalmente en desacuerdo	4	12.5	12.5
	(2) En desacuerdo	13	40.6	53.1
	(3) Indiferente	9	28.1	81.3
	(4) De acuerdo	5	15.6	96.9
	(5) Totalmente de acuerdo	1	3.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

17) El sistema de mantenimiento tradicional contribuye con el Área de Calidad aumentando las revisiones de mantenimientos por día.

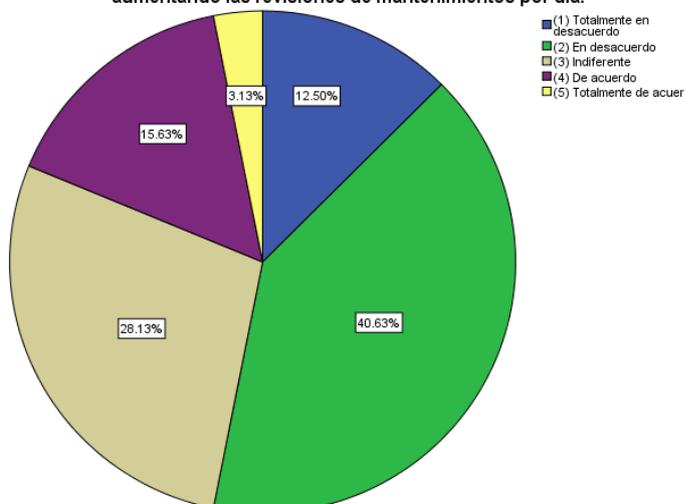


Figura 35. Gráfico circular sobre la pregunta N° 17 del cuestionario Pretest. Fuente: Elaboración propia. SPSS V. 21.

### Interpretación:

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 40.6 % se ubica en la opción “en desacuerdo” y un 12.5% en la opción “totalmente en desacuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que el sistema de mantenimiento tradicional no contribuye con el Área de Calidad, con lo cual no aumenta las revisiones de mantenimientos por día.

## 5.3 POSTEST

### 5.3.1 Resultado General

En esta sección observamos un resultado consolidado con respecto a todas las respuestas de los participantes del cuestionario.



Figura 36. Resumen General Posttest

Tabla 57

*Tabla de frecuencia del total de elementos Posttest*

<b>COMPOSICIÓN TOTAL DE ELEMENTOS</b>		
(1) Totalmente en desacuerdo	2	0%
(2) En desacuerdo	20	3%
(3) Indiferente	47	7%
(4) De acuerdo	408	60%
(5) Totalmente de acuerdo	199	29%
Total	676	100%

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia

**Interpretación:**

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 60 % se ubica en la opción “de acuerdo” y un 29.9% en la opción “totalmente de acuerdo”, con lo cual, se puede concluir que los trabajadores manifiestan en su mayoría que aplicación web de la plataforma Yurac mejora en gran medida la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima.

### 5.3.2 Análisis de la variable independiente “Aplicación web”

#### A. Adecuación Funcional

##### a. Indicador: Completitud funcional

1) La Plataforma Yurac tiene el conjunto de funcionalidades necesarias que ayudan a cumplir con las tareas rutinarias y/o repetitivas asignadas a su cargo.

32 respuestas

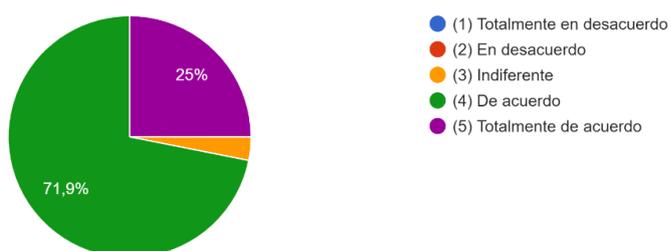


Figura 37. Gráfico circular sobre la pregunta N° 1 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario.

Tabla 58

*Postest: 1) La Plataforma Yurac tiene el conjunto de funcionalidades necesarias que ayudan a cumplir con las tareas rutinarias y/o repetitivas asignadas a su cargo.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido (3) Indiferente	1	3,1	3,1	3,1
Válido (4) De acuerdo	23	71,9	71,9	75,0
Válido (5) Totalmente de acuerdo	8	25,0	25,0	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia

#### Interpretación:

De acuerdo con el enunciado “La Plataforma Yurac tiene el conjunto de funcionalidades necesarias que ayudan a cumplir con las tareas rutinarias y/o repetitivas asignadas a su cargo”.

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 71.9 % se ubica en la opción “de acuerdo” y un 25% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí ayuda con el cumplimiento de las tareas rutinarias y repetitivas asignadas a cada personal según sea su cargo.

### b. Indicador: Corrección funcional

2) La Plataforma Yurac provee datos, información y resultados correctos de los mantenimientos, con un nivel de precisión requerido.

32 respuestas

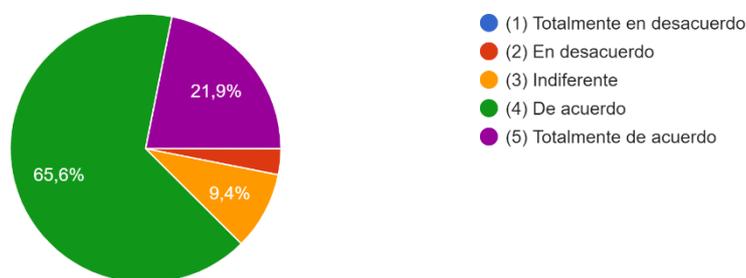


Figura 38 Gráfico circular sobre la pregunta N° 2 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario.

Tabla 59

*Postest: 2) La Plataforma Yurac provee datos, información y resultados correctos de los mantenimientos, con un nivel de precisión requerido.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
(2) En desacuerdo	1	3,1	3,1	3,1
(3) Indiferente	3	9,4	9,4	12,5
Válido (4) De acuerdo	21	65,6	65,6	78,1
(5) Totalmente de acuerdo	7	21,9	21,9	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia

### Interpretación:

De acuerdo con el enunciado “La Plataforma Yurac provee datos, información y resultados correctos de los mantenimientos, con un nivel de precisión requerido”.

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 65.6 % se ubica en la opción “de acuerdo” y un 21% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí provee datos, información y resultados correctos de los mantenimientos con un nivel de precisión requerido por cada personal según sea su cargo.

### c. Indicador: Pertinencia funcional

3) La Plataforma Yurac proporciona un conjunto apropiado de funcionalidades para cumplir con las tareas y objetivos específicos de la organización.

32 respuestas

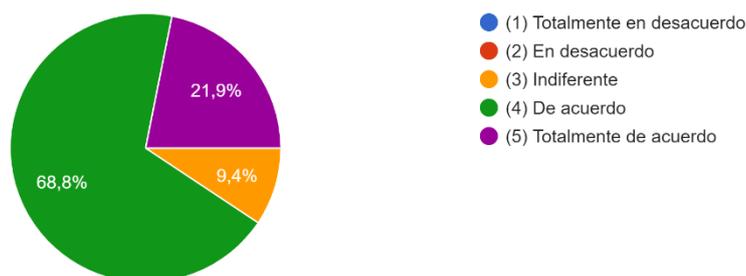


Figura 39 Gráfico circular sobre la pregunta N° 3 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario.

Tabla 60

*Postest: 3) La Plataforma Yurac proporciona un conjunto apropiado de funcionalidades para cumplir con las tareas y objetivos específicos de la organización.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(3) Indiferente	3	9,4	9,4	9,4
	(4) De acuerdo	22	68,8	68,8	78,1

(5) Totalmente de acuerdo	7	21,9	21,9	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia

**Interpretación:**

De acuerdo con el enunciado “La Plataforma Yurac proporciona un conjunto apropiado de funcionalidades para cumplir con las tareas y objetivos específicos de la organización”.

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 68 % se ubica en la opción “de acuerdo” y un 21.9% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí proporciona funcionalidades apropiadas para cumplir con las tareas y objetivos específicos de la organización.

**B. Eficiencia de Desempeño**

**a. Indicador: Comportamiento Temporal**

4) En la Plataforma Yurac, los tiempos de respuesta y procesamiento de datos son buenos cuando usted realiza sus tareas rutinarias y/o repetitivas.

32 respuestas

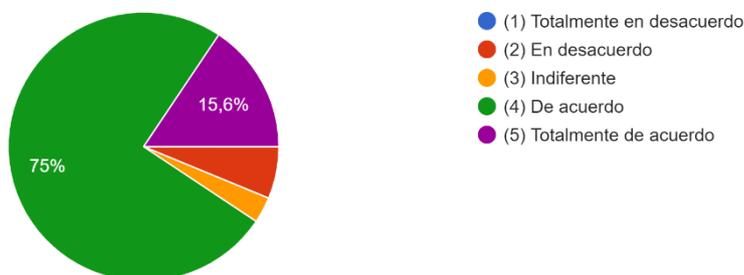


Figura 40 Gráfico circular sobre la pregunta N° 4 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario.

Tabla 61

*Postest: 4) En la Plataforma Yurac, los tiempos de respuesta y procesamiento de datos son buenos cuando usted realiza sus tareas rutinarias y/o repetitivas.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
(2) En desacuerdo	2	6,3	6,3	6,3
(3) Indiferente	1	3,1	3,1	9,4
Válido (4) De acuerdo	24	75,0	75,0	84,4
(5) Totalmente de acuerdo	5	15,6	15,6	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia

### Interpretación:

De acuerdo con el enunciado “En la Plataforma Yurac, los tiempos de respuesta y procesamiento de datos son buenos cuando usted realiza sus tareas rutinarias y/o repetitivas”.

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 75% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 15.6% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma tiene buenos tiempos de respuesta y procesamiento de datos al realizar tareas rutinarias y/o repetitivas.

### b. Indicador: Utilización de recursos

5) La Plataforma Yurac se ejecuta en equipos de cómputo, con requisitos mínimos/básicos que solo tengan un navegador web(browser).

32 respuestas

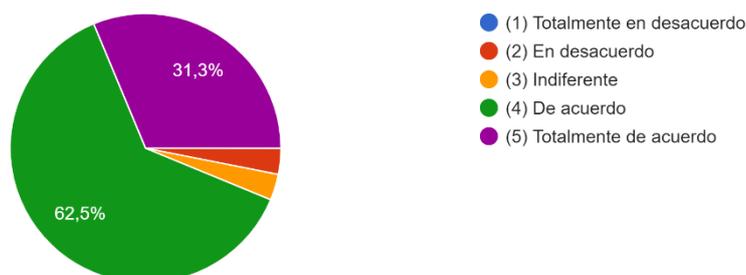


Figura 41 Gráfico circular sobre la pregunta N° 5 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario.

Tabla 62

Postest: 5) La Plataforma Yurac se ejecuta en equipos de cómputo, con requisitos mínimos/básicos que solo tengan un navegador web(browser).

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
(2) En desacuerdo	1	3,1	3,1	3,1
(3) Indiferente	1	3,1	3,1	6,3
Válido (4) De acuerdo	20	62,5	62,5	68,8
(5) Totalmente de acuerdo	10	31,3	31,3	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia

### Interpretación:

De acuerdo con el enunciado “La Plataforma Yurac se ejecuta en equipos de cómputo, con requisitos mínimos/básicos que solo tengan un navegador web(browser)”.

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 62.5% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 31.3% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí se ejecuta en equipos de cómputo, con requisitos mínimos/básicos que solo tengan un navegador web (browser).

## C. Usabilidad

### a. Indicador: Capacidad para reconocer su adecuación

6) La Plataforma Yurac es fácil de entender.

32 respuestas

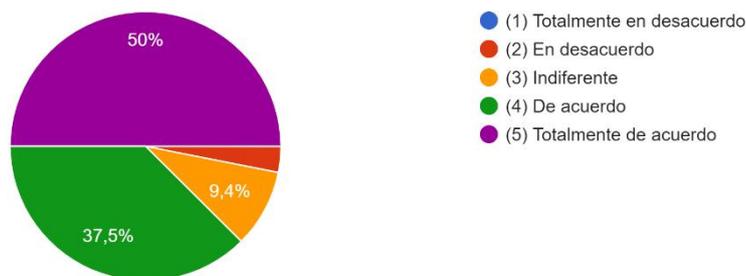


Figura 42 Gráfico circular sobre la pregunta N° 6 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario.

Tabla 63

Postest: 6) La plataforma Yurac es fácil de entender

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
(2) En desacuerdo	1	3,1	3,1	3,1
(3) Indiferente	3	9,4	9,4	12,5
Válido (4) De acuerdo	12	37,5	37,5	50,0
(5) Totalmente de acuerdo	16	50,0	50,0	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia

### Interpretación:

De acuerdo con el enunciado “La Plataforma Yurac es fácil de entender”. De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 37.5% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 50.0% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí es fácil de entender.

### b. Indicador: Capacidad de aprendizaje

7) La Plataforma Yurac es fácil de aprender.

32 respuestas

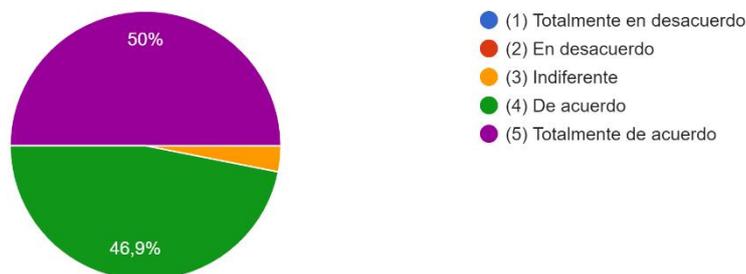


Figura 43 Gráfico circular sobre la pregunta N° 7 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario.

Tabla 64

Postest: 7) La Plataforma Yurac es fácil de aprender.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido (3) Indiferente	1	3,1	3,1	3,1
(4) De acuerdo	15	46,9	46,9	50,0
(5) Totalmente de acuerdo	16	50,0	50,0	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia

### Interpretación:

De acuerdo con el enunciado “La Plataforma Yurac es fácil de aprender”.

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 46.9% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 50.0% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí es fácil de aprender.

### c. Indicador: Capacidad para ser usado

8) La Plataforma Yurac es fácil de operar y controlar.

32 respuestas

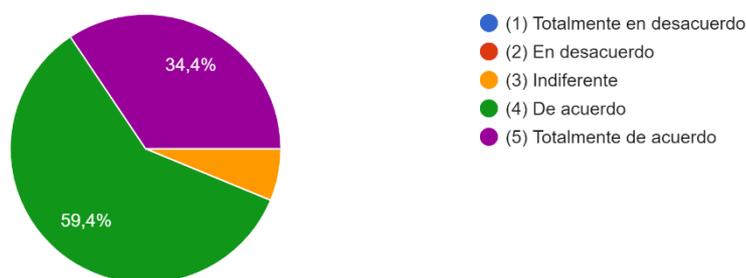


Figura 44 Gráfico circular sobre la pregunta N° 8 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario.

Tabla 65

Postest: 8) La Plataforma Yurac es fácil de operar y controlar.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido (3) Indiferente	2	6,3	6,3	6,3

(4) De acuerdo	19	59,4	59,4	65,6
(5) Totalmente de acuerdo	11	34,4	34,4	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia

### Interpretación:

De acuerdo con el enunciado “La Plataforma Yurac es fácil de operar y controlar”. De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 59.4% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 34.4% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí es fácil de operar y controlar.

#### d. Indicador: Protección contra errores de usuario

9) La Plataforma Yurac valida los datos ingresados en los formularios; protegiendo así al usuario de errores involuntarios.

32 respuestas

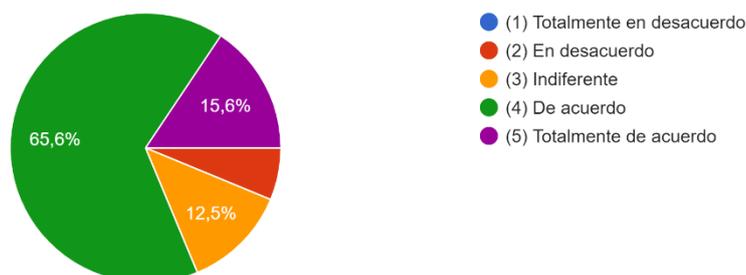


Figura 45 Gráfico circular sobre la pregunta N° 9 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario.

Tabla 66

Postest: 9) La Plataforma Yurac valida los datos ingresados en los formularios; protegiendo así al usuario de errores involuntarios.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
(2) En desacuerdo	1	3,1	3,1	3,1
(3) Indiferente	5	15,6	15,6	18,8
Válido (4) De acuerdo	21	65,6	65,6	84,4
(5) Totalmente de acuerdo	5	15,6	15,6	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia

### Interpretación:

De acuerdo con el enunciado “La Plataforma Yurac valida los datos ingresados en los formularios; protegiendo así al usuario de errores involuntarios”.

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 65.6% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 15.6% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí valida los datos ingresados en los formularios; protegiendo así al usuario de errores involuntarios.

#### e. Indicador: Estética de la interfaz de usuario

10) La Plataforma Yurac tiene una interfaz de usuario, agradable que satisface la interacción para ejecutar las funcionalidades.

32 respuestas

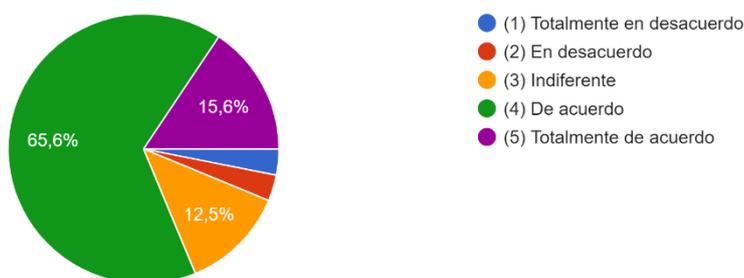


Figura 46 Gráfico circular sobre la pregunta N° 10 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario.

Tabla 67

*Postest: 10) La Plataforma Yurac tiene una interfaz de usuario, agradable que satisface la interacción para ejecutar las funcionalidades.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
(1) Totalmente en desacuerdo	1	3,1	3,1	3,1
(2) En desacuerdo	1	3,1	3,1	6,3
Válido (3) Indiferente	4	12,5	12,5	18,8
(4) De acuerdo	21	65,6	65,6	84,4
(5) Totalmente de acuerdo	5	15,6	15,6	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia

### Interpretación:

De acuerdo con el enunciado “La Plataforma Yurac tiene una interfaz de usuario, agradable que satisface la interacción para ejecutar las funcionalidades”.

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 65.6% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 15.6% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí tiene una interfaz de usuario, agradable que satisface la interacción para ejecutar las funcionalidades.

## D. Fiabilidad

### a. Indicador: Madurez

11) La Plataforma Yurac presenta resultados fiables después de la ejecución de alguna funcionalidad específica.

32 respuestas

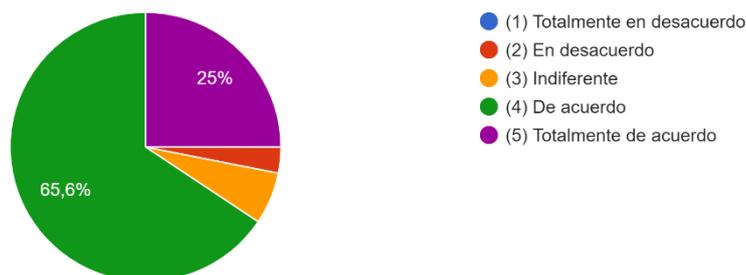


Figura 47 Gráfico circular sobre la pregunta N° 11 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario.

Tabla 68

*Postest: 11) La Plataforma Yurac presenta resultados fiables después de la ejecución de alguna funcionalidad específica.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(2) En desacuerdo	1	3,1	3,1	3,1
	(3) Indiferente	2	6,3	6,3	9,4

(4) De acuerdo	21	65,6	65,6	75,0
(5) Totalmente de acuerdo	8	25,0	25,0	100,0
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia.

### Interpretación:

De acuerdo con el enunciado “La Plataforma Yurac presenta resultados fiables después de la ejecución de alguna funcionalidad específica”.

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 65.6% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 25% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí presenta resultados fiables después de la ejecución de alguna funcionalidad específica.

### b. Indicador: Disponibilidad

12) La Plataforma Yurac está operativo y accesible los 365 días del año.

32 respuestas

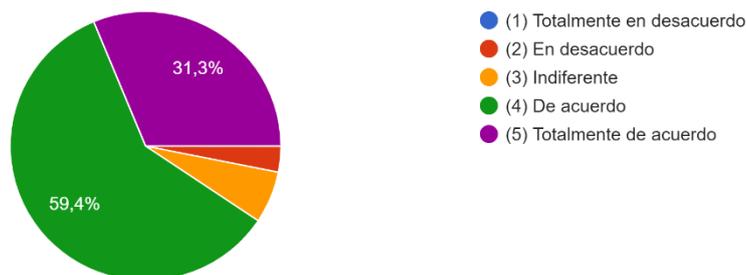


Figura 48 Gráfico circular sobre la pregunta N° 12 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario.

Tabla 69

Postest: 12) La Plataforma Yurac está operativo y accesible los 365 días del año.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
(2) En desacuerdo	2	6,3	6,3	6,3
Válido (3) Indiferente	2	6,3	6,3	12,5
(4) De acuerdo	19	59,4	59,4	71,9

(5) Totalmente de acuerdo	9	28,1	28,1	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia.

### Interpretación:

De acuerdo con el enunciado “La Plataforma Yurac está operativo y accesible los 365 días del año”. De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 59.4% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 28.1% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí está operativo y accesible los 365 días del año.

## E. Seguridad

### a. Indicador: Confidencialidad

13) La aplicación web (Plataforma Yurac), utiliza el inicio de sesión de usuario y contraseña para garantizar la protección contra el acceso a datos e información no autorizada.

32 respuestas

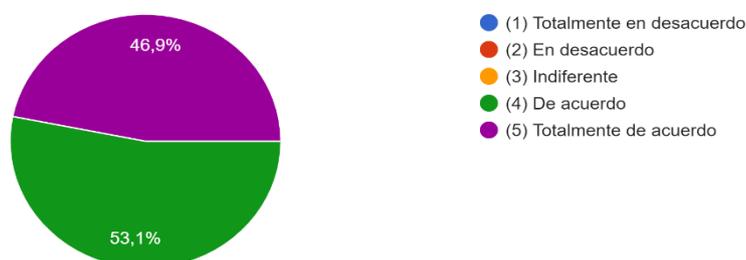


Figura 49 Gráfico circular sobre la pregunta N° 13 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario.

Tabla 70

*Postest: 13) La aplicación web (Plataforma Yurac), utiliza el inicio de sesión de usuario y contraseña para garantizar la protección contra el acceso a datos e información no autorizada.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
--	------------	------------	-------------------	----------------------

	(4) De acuerdo	17	53,1	53,1	53,1
Válido	(5) Totalmente de acuerdo	15	46,9	46,9	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia.

### Interpretación:

De acuerdo con el enunciado “La aplicación web (Plataforma Yurac), utiliza el inicio de sesión de usuario y contraseña para garantizar la protección contra el acceso a datos e información no autorizada”.

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 53.1% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 46.9% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí utiliza el inicio de sesión de usuario y contraseña para garantizar la protección contra el acceso a datos e información no autorizada.

### b. Indicador: Integridad

14) La aplicación web (Plataforma Yurac) utiliza roles y permisos para prevenir accesos o modificaciones no autorizados a datos.

32 respuestas

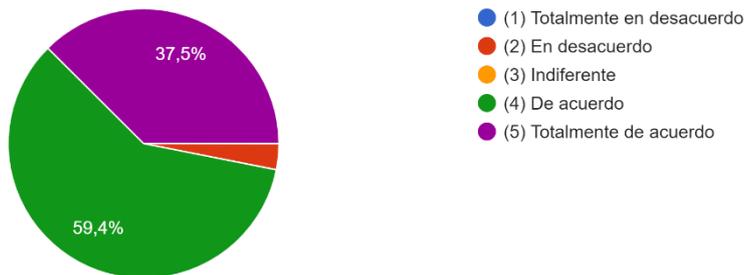


Figura 50. Gráfico circular sobre la pregunta N° 14 del cuestionario Posttest. Fuente Google formulario.

Tabla 71

*Postest: 14) La aplicación web (Plataforma Yurac) utiliza roles y permisos para prevenir accesos o modificaciones no autorizados a datos.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido (2) En desacuerdo	1	3,1	3,1	3,1
(4) De acuerdo	19	59,4	59,4	62,5
(5) Totalmente de acuerdo	12	37,5	37,5	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia.

### Interpretación:

De acuerdo con el enunciado “La aplicación web (Plataforma Yurac) utiliza roles y permisos para prevenir accesos o modificaciones no autorizados a datos”.

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 59.4% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 37.5% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí utiliza roles y permisos para prevenir accesos o modificaciones no autorizados a datos.

### c. Indicador: Autenticidad

15) La plataforma Yurac tiene la capacidad de demostrar la identidad de un sujeto (usuario) después de iniciar sesión.

32 respuestas

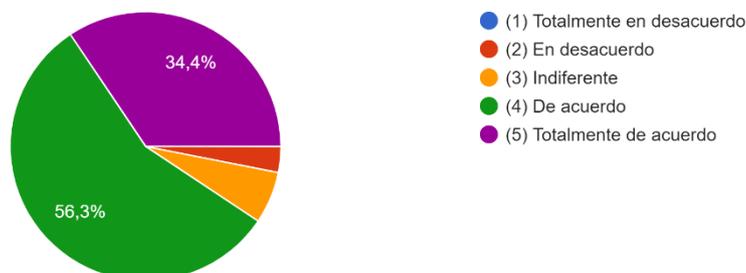


Figura 51. Gráfico circular sobre la pregunta N° 15 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario.

Tabla 72

*Postest: 15) La plataforma Yurac tiene la capacidad de demostrar la identidad de un sujeto (usuario) después de iniciar sesión.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
(2) En desacuerdo	1	3,1	3,1	3,1
(3) Indiferente	2	6,3	6,3	9,4
Válido (4) De acuerdo	18	56,3	56,3	65,6
(5) Totalmente de acuerdo	11	34,4	34,4	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia.

### **Interpretación:**

De acuerdo con el enunciado “La plataforma Yurac tiene la capacidad de demostrar la identidad de un sujeto (usuario) después de iniciar sesión”. De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 56.3% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 34.4% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí tiene la capacidad de demostrar la identidad de un sujeto (usuario) después de iniciar sesión.

## F. Portabilidad

### a. Indicador: Adaptabilidad

16) La plataforma Yurac tiene la capacidad de adaptarse de forma efectiva y eficiente a diferentes dispositivos informáticos.

32 respuestas

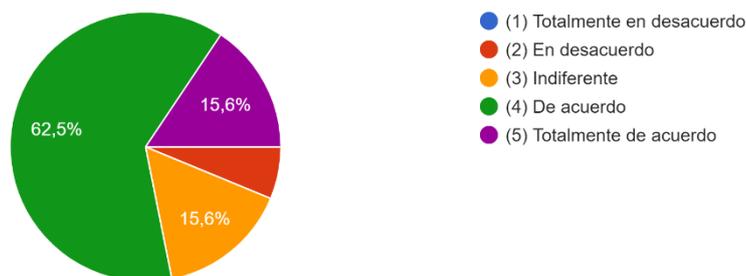


Figura 52. Gráfico circular sobre la pregunta N° 16 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario.

Tabla 73

*Postest: 16) La plataforma Yurac tiene la capacidad de adaptarse de forma efectiva y eficiente a diferentes dispositivos informáticos.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
(2) En desacuerdo	2	6,3	6,3	6,3
(3) Indiferente	5	15,6	15,6	21,9
Válido (4) De acuerdo	20	62,5	62,5	84,4
(5) Totalmente de acuerdo	5	15,6	15,6	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia.

#### Interpretación:

De acuerdo con el enunciado “La plataforma Yurac tiene la capacidad de adaptarse de forma efectiva y eficiente a diferentes dispositivos informáticos”.

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 62.5% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 15.6% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este

resultado se puede concluir que la plataforma sí tiene la capacidad de adaptarse de forma efectiva y eficiente a diferentes dispositivos informáticos.

### 5.3.3 Análisis de la variable dependiente “Gestión de Mantenimientos”

#### A. Disponibilidad

##### a. Indicador: Disponibilidad de la información

17) La plataforma Yurac presenta información que sirve de apoyo a las decisiones de la organización en todo momento.

32 respuestas

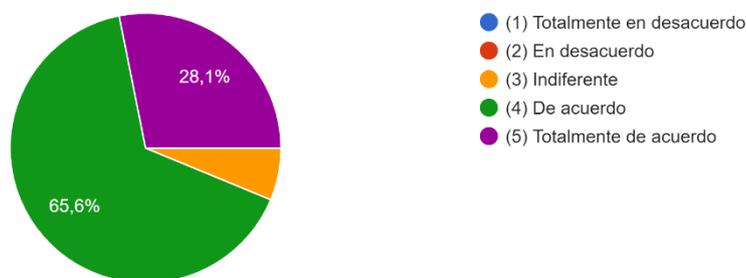


Figura 53. Gráfico circular sobre la pregunta N° 17 del cuestionario Posttest. Fuente Google formulario.

Tabla 74

Postest: 17) La plataforma Yurac presenta información que sirve de apoyo a las decisiones de la organización en todo momento.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido (3) Indiferente	2	6,3	6,3	6,3
Válido (4) De acuerdo	21	65,6	65,6	71,9
Válido (5) Totalmente de acuerdo	9	28,1	28,1	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia.

#### Interpretación:

De acuerdo con el enunciado “La plataforma Yurac presenta información que sirve de apoyo a las decisiones de la organización en todo momento”.

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 65.6% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 28.1% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí presenta información que sirve de apoyo a las decisiones de la organización en todo momento.

## B. Confiabilidad

### a. Indicador: Confiabilidad de la información

18) La Plataforma Yurac contribuye a validar si el mantenimiento se hizo de la forma correcta cumpliendo todos los criterios.

32 respuestas

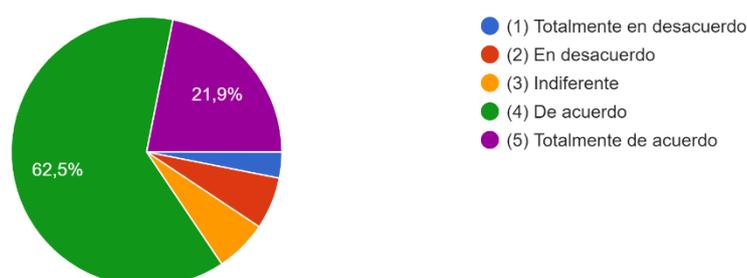


Figura 54. Gráfico circular sobre la pregunta N° 18 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario.

Tabla 75

*Postest: 18) La Plataforma Yurac contribuye a validar si el mantenimiento se hizo de la forma correcta cumpliendo todos los criterios.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
(1) Totalmente en desacuerdo	1	3,1	3,1	3,1
Válido (2) En desacuerdo	2	6,3	6,3	9,4
(3) Indiferente	2	6,3	6,3	15,6
(4) De acuerdo	20	62,5	62,5	78,1

(5) Totalmente de acuerdo	7	21,9	21,9	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia.

### Interpretación:

De acuerdo con el enunciado “La Plataforma Yurac contribuye a validar si el mantenimiento se hizo de la forma correcta cumpliendo todos los criterios”.

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 62.5% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 21.9% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí contribuye a validar si el mantenimiento se hizo de la forma correcta cumpliendo todos los criterios.

## C. Cumplimiento

### a. Indicador: Cumplimiento (Mantenimiento ejecutado vs programado)

19) La Plataforma Yurac a través del dashboard, permite ver si se logró alcanzar las metas y objetivos definidos por mes.

32 respuestas

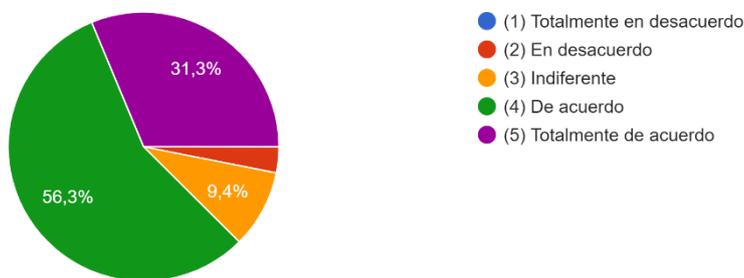


Figura 55. Gráfico circular sobre la pregunta N° 19 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario.

Tabla 76

*Posttest: 19) La Plataforma Yurac a través del dashboard, permite ver si se logró alcanzar las metas y objetivos definidos por mes.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
(2) En desacuerdo	1	3,1	3,1	3,1
(3) Indiferente	3	9,4	9,4	12,5
Válido (4) De acuerdo	18	56,3	56,3	68,8
(5) Totalmente de acuerdo	10	31,3	31,3	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia.

### **Interpretación:**

De acuerdo con el enunciado “La Plataforma Yurac a través del dashboard, permite ver si se logró alcanzar las metas y objetivos definidos por mes”.

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 56.3% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 31.3% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí permite ver a través del dashboard si se logró alcanzar las metas y objetivos definidos por mes.

## D. Recursos

### a. Indicador: Inventarios y disponibilidad de Repuestos e Insumos

20) La Plataforma Yurac ayuda a visualizar en tiempo real el inventario de repuestos de diferentes almacenes.

32 respuestas

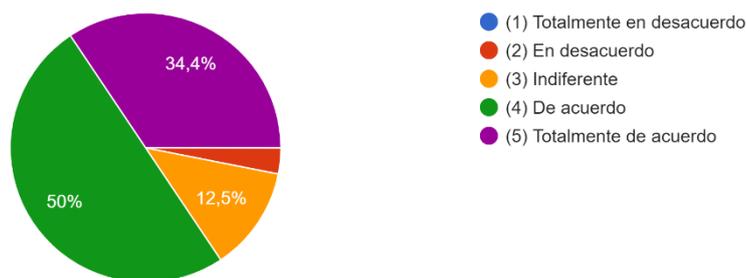


Figura 56. Gráfico circular sobre la pregunta N° 20 del cuestionario Posttest. Fuente Google formulario.

Tabla 77

Posttest: 20) La Plataforma Yurac ayuda a visualizar en tiempo real el inventario de repuestos de diferentes almacenes.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
(2) En desacuerdo	1	3,1	3,1	3,1
(3) Indiferente	4	12,5	12,5	15,6
Válido (4) De acuerdo	16	50,0	50,0	65,6
(5) Totalmente de acuerdo	11	34,4	34,4	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia.

#### Interpretación:

De acuerdo con el enunciado “La Plataforma Yurac ayuda a visualizar en tiempo real el inventario de repuestos de diferentes almacenes”.

De un total de 32 encuestados, el mayor porcentaje con 50% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 34.4% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado

se puede concluir que la plataforma sí ayuda a visualizar en tiempo real el inventario de repuestos de diferentes almacenes.

## E. Calidad

### a. Indicador: Calidad

21) La Plataforma Yurac permite evaluar la calidad del mantenimiento realizado por los técnicos en campo.

18 respuestas

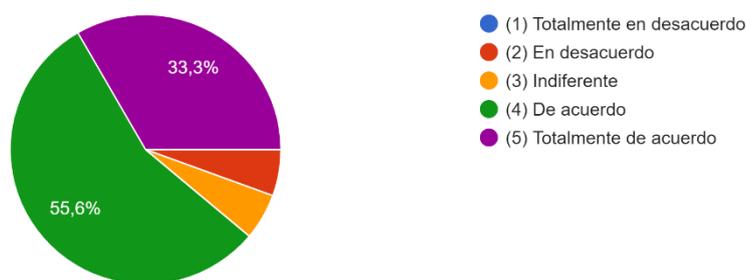


Figura 57. Gráfico circular sobre la pregunta N° 21 del cuestionario Postest. Fuente Google formulario.

Tabla 78

*Postest: 21) La Plataforma Yurac permite evaluar la calidad del mantenimiento realizado por los técnicos en campo.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
	(2) En desacuerdo	1	3,1	5,6
	(3) Indiferente	1	3,1	11,1
	(4) De acuerdo	10	31,3	66,7
	(5) Totalmente de acuerdo	6	18,8	100,0
	<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>56,3</b>	<b>100,0</b>
Perdidos	Sistema	14	43,8	
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>	

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia.

### Interpretación:

De acuerdo con el enunciado “La Plataforma Yurac permite evaluar la calidad del mantenimiento realizado por los técnicos en campo”.

De un total de 18 encuestados que interactúan con el área de calidad, el mayor porcentaje con 31.3% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 18.8% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí permite evaluar la calidad del mantenimiento realizado por los técnicos en campo.

**F. Productividad**

**a. Indicador: Productividad**

22) La Plataforma Yurac contribuye con el Área de Calidad aumentando las revisiones de mantenimientos por día.

18 respuestas

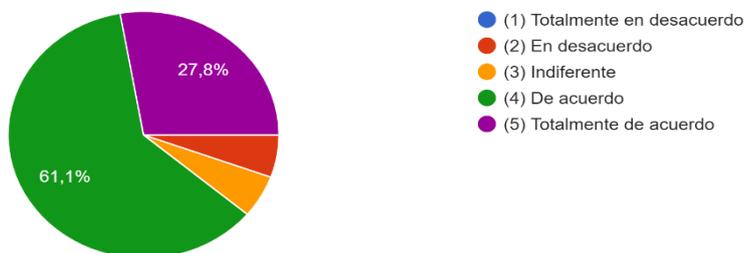


Figura 58. Gráfico circular sobre la pregunta N° 22 del cuestionario Posttest. Fuente Google formulario.

Tabla 79

*Posttest: 22) La Plataforma Yurac contribuye con el Área de Calidad aumentando las revisiones de mantenimientos por día.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(2) En desacuerdo	1	3,1	5,6	5,6
	(3) Indiferente	1	3,1	5,6	11,1
	(4) De acuerdo	11	34,4	61,1	72,2
	(5) Totalmente de acuerdo	5	15,6	27,8	100,0
	<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>56,3</b>	<b>100,0</b>	
Perdidos	Sistema	14	43,8		
<b>Total</b>		<b>32</b>	<b>100,0</b>		

Tabla de frecuencia. Fuente. Elaboración propia.

**Interpretación:**

De acuerdo con el enunciado “La Plataforma Yurac contribuye con el Área de Calidad aumentando las revisiones de mantenimientos por día”.

De un total de 18 encuestados que interactúan con el área de calidad, el mayor porcentaje con 34.4% se ubica en la opción “de acuerdo” y un 15.6% en la opción “totalmente de acuerdo”, y mediante este resultado se puede concluir que la plataforma sí contribuye con el Área de Calidad aumentando las revisiones de mantenimientos por día.

#### **5.4 ESTADISTICA INFERENCIAL Y/O CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS**

En la presente se determinará la diferencia significativa entre los resultados de la aplicación de Pretest a una muestra con gestión de mantenimiento tradicional frente a los resultados del Postest aplicado a un sistema de gestión de mantenimiento en soporte de la aplicación web “Plataforma Yurac”. Para el cálculo del mismo, se utilizó la prueba de T para comparar muestras relacionadas, para el cual se utilizó la herramienta SPSS como ya se ha indicado en secciones anteriores. Dicho resultado nos permite tomar decisión en la aceptación o rechazo de la hipótesis planteada.

#### **Hipótesis General**

**Ha:** Si desarrollamos una aplicación web esta mejorará la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019

**Ho:** Si desarrollamos una aplicación web esta no mejorará la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019

### Valor de probabilidad

Tabla 80

*Estadísticas de muestras emparejadas - Medianas*

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	SISTEMA DE MANTENIMIENTO TRADICIONAL	2.8125	32	.45256	.08000
	PLATAFORMA YURAC	4.1449	32	.43082	.07616

Tabla estadística de muestras emparejadas. Fuente. SPS 21.

En la Tabla 80 se observa que existe una diferencia entre las medias de pretest del sistema de mantenimiento tradicional con 2.81 y la media del postest aplicado a la gestión de mantenimiento en soporte de la plataforma Yurac con 4.14.

Tabla 81

*Prueba de muestras emparejadas - Significancia*

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Sistema de Mantenimiento Tradicional - Plataforma Yurac	- 1.33239	.70241	.12417	- 1.58563	- 1.07914	- 10.730	31	.000

### **Decisión y conclusión**

En la Tabla N° 81 se observa que  $p = 0,000 < 0,05$  (sugerido por el SPSS) por lo cual rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la alterna, es decir, aplicación web mejora la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019, deduciéndose que la media del Posttest es significativamente mayor que la media de pretest.

## **VI. DISCUSIÓN O CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS**

La investigación tuvo como objetivo desarrollar una aplicación web, que contribuya a la mejora de la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019

Al centralizar la información los beneficios son relativos al manejo de la información por ejemplo podemos tener en tiempo real de los mantenimientos:

- Ejecutados de un mes determinado
- Pronósticos precisos de inventario
- Acceso a informes de gestión
- Clasificados según el tipo de intervención
- Estado del sistema
- Sustento de mantenimiento
- Data Excel
- Video, Backup
- Pendiente Observado

- Tipo Permanencia
- Técnico Encargado

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación luego de la implementación de la aplicación web en la empresa PIC del Perú SAC, en la tabla N° 41 se puede evidenciar que hay mejoras en la gestión de mantenimientos, con lo cual coincidimos con los resultados de la investigación de Reyna (2007) quien al desarrollar un sistema web Integrado para Mejorar el Seguimiento y Control de la Gerencia de Cobranza de la Intendencia Lima, trajo logros como relacionar a las distintas áreas de la empresa, mejorando el seguimiento de los procesos que intervienen en la gerencia, Reducir el coste de procesamiento de información, en generación de reportes dinámicos de fácil entendimiento. - Optimización de tiempo en los procesos de la gerencia de cobranza. Asimismo, se coincide con los hallazgos de Gonzales (2015) quien gracias a la implementación del marco de trabajo ITIL V3 tuvieron mejoras en la gestión de incidencias de TI en todas las áreas de la Gerencia Regional de Salud – Lambayeque. Ambos resultados son concordantes con nuestro estudio donde luego de la aplicación web en la empresa PIC se pudo mantener el buen flujo de información en las oficinas críticas que evitan retrasos de los servicios y ayudan a identificar y a solucionar a tiempo cualquier incidente en los sistemas de información. Todas estas mejoras permitieron determinar que luego de la aplicación web se evidenció mejoras en la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019, deduciéndose que la media del posttest es significativamente mayor que la media de pretest, tal como se muestra en la prueba de hipótesis.

Los resultados de Tarazona (2018), a través del desarrollo e implementación de un sistema integrado de Gestión de incidencias y entrega de documentos para la Empresa Electrocentro S.A. reflejan que el uso de este sistema ayuda a almacenar y centralizar la información referente a las incidencias con el fin de tratarlos y atenderlos en el momento oportuno, facilita el control de la actividad de entrega de documentos como recibos físicos de facturación mensual, notificaciones, esquelos, afiches informativos, etc. permitiendo registrar y almacenar información importante con la que se evidenciará la entrega de dichos documentos, así como también controlar fechas y plazos de entrega. Estos resultados guardan relación con nuestros hallazgos, ya que como se aprecia en las tablas N° 42, 43, 44 y 45, la plataforma implementada Yurac tiene el conjunto de funcionalidades necesarias que ayudan a cumplir con las tareas rutinarias y/o repetitivas asignadas a su cargo; provee datos, información y resultados correctos de los mantenimientos, con un nivel de precisión requerido; proporciona un conjunto apropiado de funcionalidades para cumplir con las tareas y objetivos específicos de la organización y los tiempos de respuesta y procesamiento de datos son buenos cuando se realizan las tareas rutinarias.

Nuestros hallazgos son similares al estudio de Pachas y Molleapaza (2019) quienes al implementar un sistema web para mejorar el proceso de trámite documentario en una empresa pública en la ciudad de Lima, este sistema les permitió crear reportes de indicadores de negocio y crear un módulo que permite identificar qué requerimiento está siendo desarrollado por cada recurso. De forma coincidente en nuestro estudio la plataforma Yurac presenta resultados fiables después de la ejecución de alguna

funcionalidad específica (tabla N° 51), reportando información que sirve de apoyo a las decisiones de la organización en todo momento (tabla N° 57). Todos estos hallazgos permiten apreciar que la aplicación web implementada, mejora la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019.

## CONCLUSIONES

Lo expuesto a lo largo de la investigación, permite arribar a las siguientes conclusiones:

Dando respuesta al objetivo general, se ha desarrollado una aplicación web, que contribuye a la mejora de la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019, tal como lo muestra la prueba de hipótesis donde se obtuvo un valor de  $p = 0,000 < 0,05$  por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna, es decir, aplicación web mejora la gestión de mantenimiento de paneles solares.

Al evaluar, mediante la gestión de mantenimiento de paneles solares mediante el procedimiento convencional desarrollado en la empresa PIC del Perú SAC, se obtuvo que el 65.63 % de los empleados señala en el pretest que el sistema de gestión de mantenimiento tradicional no mejora la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa.

Al diseñar las interfaces de usuario para desarrollar una aplicación web, que contribuya a la mejora de la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa, se consideró el “ciclo de vida del desarrollo de sistemas” (SDLC), la etapa de análisis es el pilar fundamental para asegurar el éxito del proyecto de software, en consecuencia, se hizo la identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales con la ayuda de “Historias de usuarios” como indica la metodología ágil denominada “Programación Extrema”, que en efecto ayudó a tener una visión global del funcionamiento de la aplicación web (Plataforma Yurac).

Así mismo, en el “ciclo de vida del desarrollo de sistemas” (SDLC), en la etapa de diseño, realizamos la maquetación de las interfaces gráficas con ayuda de la herramienta Balsamiq Wireframe, estas maquetas en la etapa de codificación fueron construidas con el Framework de CSS Bootstrap utilizado ampliamente por muchos programadores en el desarrollo web front-end responsiva (adaptable a distintos dispositivos) y móvil. Logrando así construir interfaces web amigables, fácil de aprender e intuitivos, en consecuencia, mejoró la gestión de mantenimiento de paneles solares en la empresa PIC del Perú SAC.

Al evaluar la gestión de mantenimiento de paneles solares mediante la aplicación web plataforma Yurac en la empresa PIC del Perú SAC Lima, se obtuvo que el 60 % de los empleados señala en el posttest que la aplicación web de la plataforma Yurac mejora en gran medida dicha gestión. Al realizar la comprobación de hipótesis, se observa que existe una diferencia entre las medias de pretest del sistema de mantenimiento tradicional con 2.81 y la media del posttest aplicado a la gestión de mantenimiento en soporte de la plataforma Yurac con 4.14.

Finalmente se logró alcanzar el objetivo principal “desarrollar una aplicación web, que mejore la gestión de mantenimiento de paneles solares en la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019”; en consecuencia para dar solución a la problemática de la organización, la aplicación web (Plataforma Yurac) se implementó en un hosting para permitir el acceso simultaneo de usuarios, centralizando la información, logrando tener un panel de control(dashboard) que muestra todos los indicadores necesarios e información en tiempo real que sirve de apoyo a las decisiones de la organización.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que a futuro la aplicación web sea migrado al servicio de computación en la nube de Microsoft Azure para desplegar y administrar la aplicación con una base de datos SQL Server.
- Se recomienda aplicar de forma sostenida este software implementado, ya que es posible detectar o incluso predecir fallas antes de que ocurran y alertar a los operadores de las interrupciones en tiempo real, disminuyendo significativamente los costos e incrementando la productividad.
- Que a futuro la aplicación web se migre y sea desarrollada en el lenguaje Python, ya que mejoraría el Análisis de datos.
- Añadir módulos que permita administrar las planificaciones para el mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos.
- Añadir módulos que permita controlar, organizar y ejecutar el mantenimiento de todos los vehículos usados en el proyecto.
- Para proyectos similares que requieren soluciones rápidas, son necesarias usar metodologías que permitan agilizar los procesos y desarrollos, como ejemplo la metodología XP la cual permite tener flexibilidad al realizar cambios en el desarrollo del software.
- Es recomendable el uso de hojas de cálculo (Microsoft Excel) específicamente las herramientas que permitan realizar conexiones a la base de datos e importarlos como el Power Pívor y Power Query.

- Debido a que se están usando herramientas de Microsoft se recomienda el uso de Microsoft 365 por que éstas ofrecen una amplia variedad de funcionalidades y permiten integrar todas las funcionalidades en un solo lugar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ascencio, J. (2020). *Desarrollo de un sistema Web para la gestión, registro y clasificación de restaurantes en la ciudad de Guayaquil*. (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil. En: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/48871>
- Calero, C., Piattini, M. G. y Moraga, M. Á. (2010). *Calidad del producto y proceso software*. Madrid, España: Editorial RaMa.
- Chiyari, M. (2018). *Desarrollo de una aplicación web para el seguimiento y control del proceso de autoevaluación para la acreditación en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco.
- Díaz, D. (2010). *Gestión de mantenimiento en las refinerías de petróleos de Venezuela S.A. del estado Falcón*. (Trabajo de grado para optar al título de Magister Scientiarum en Gerencia de Empresas mención Gerencia de Operaciones). Universidad del Zulia. Venezuela.
- Duffuaa, Salih; Raouf, A. y Campbell, John. (2010). *Sistemas de mantenimiento. Planificación y control*. México: Editorial Limusa
- Flanagan, D. (2007). *JavaScript: The Definitive Guide*". O'Reilly & Associates.
- Gonzales, F. (2015). *Implementación del marco de trabajo ITIL V.3.0 para el proceso de gestión de incidencias en el área del centro de sistemas de información de la Gerencia Regional de Salud Lambayeque*. (Tesis de pregrado) Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. En: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/544>

- Group, T. P. (2018). Programación orientada a objetos con PHP. Obtenido de <http://php.net/manual/es/language.oop5.php>.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, C. (2010) *Metodología de la investigación científica*. México: Mc.Graw Hill.
- Luján, M. (2001). Enfoques teóricos y definiciones de la tecnología educativa en el siglo XX. *Actualidades Investigativas en Educación*, 9(2), 1-2
- Macías, F. y Chancay, M. (2017). *Desarrollo del prototipo Web Sistema Gestión de Mantenimiento Correctivo de Equipos en el Departamento de Soporte de Sistemas de Almacenes Tia*. (Tesis de pregrado) Universidad de Guayaquil. En: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/45280>
- Morán, J. (2016). *Desarrollo de un sistema web para el control administrativo de los equipos camineros del GAD municipal de Pedro Carbo*. (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil. En: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/17906>
- Moreira, V. (2017). Las Aplicaciones Web en el entorno empresarial. La Cámara de Valencia – Artículos de Tecnologías de la Información por Latencia SL. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/75239310/Aplicaciones-Web>.
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J. y Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. 5ta edición. México: Ediciones de la U. Conocimiento a tu alcance. En: [https://edicionesdelau.com/wp-content/uploads/2018/09/Anexos-Metodologia\\_%C3%91aupas\\_5aEd.pdf](https://edicionesdelau.com/wp-content/uploads/2018/09/Anexos-Metodologia_%C3%91aupas_5aEd.pdf)
- Pachas, D. y Molleapaza, L. (2019). *Implementación de un sistema web para mejorar el proceso de tramite documentario en una empresa pública en la ciudad de Lima*

- 2019. (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica del Perú. En: [http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/2403/4/Diego%20Pachas\\_%20Luis%20Molleapaza\\_Tesis\\_Titulo%20Profesional\\_2019.pdf](http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/2403/4/Diego%20Pachas_%20Luis%20Molleapaza_Tesis_Titulo%20Profesional_2019.pdf)
- Pagano, G. (2012). *Optimización del control de inventario y facturación en la empresa la casa de los materiales de construcción E.I.R.L – Huánuco*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco.
- Reyna, M. y Milton J. (2017). *Sistema Web Integrado para Mejorar el Seguimiento y Control de la Gerencia de Cobranza de la Intendencia Lima – SUNAT*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo. En: [docplayer.es/85010134-Universidad-nacional-de-Trujillo.html](http://docplayer.es/85010134-Universidad-nacional-de-Trujillo.html)
- Rodríguez, J. (2008). *Gestión de mantenimiento. Introducción a la teoría del mantenimiento*. En: <http://www.scribd.com/doc/7497765/Gestion-del-mantenimiento>.
- Sotuyo, S. (2002). *El hombre mantenimiento*. Extraído de: [www.confabilidad.net/art\\_05/RCM/rcm\\_2.pdf](http://www.confabilidad.net/art_05/RCM/rcm_2.pdf).
- Tarazona, D. (2018). *Desarrollo e implementación de un sistema integrado de Gestión de incidencias y entrega de documentos para la Empresa Electrocentro S.A. 2017*. (Tesis de pregrado) Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco.
- Valverde, D. (2015) *Sistema Web de control correctivo y preventivo de una flota vehicular con módulo transaccional desde la web y con módulo de informes basado en una aplicación móvil*. (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil. En: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/9952>



# ANEXOS

### ANEXO N° 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO PRINCIPAL	HIPÓTESIS	VARIABLES	INSTRUMENTO
<p>¿De qué manera el desarrollo de una aplicación web, contribuye a la mejora de la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019?</p> <p style="text-align: center;"><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b></p>	<p>Desarrollar una aplicación web, que contribuya a la mejora de la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019</p> <p style="text-align: center;"><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p>	<p>Si desarrollamos una aplicación web esta mejorará la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019</p> <p style="text-align: center;"><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b></p>		
<p>¿Cómo se desarrolla la gestión de mantenimiento de paneles solares mediante el procedimiento convencional en la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019?</p>	<p>Evaluar la gestión de mantenimiento de paneles solares mediante el procedimiento convencional desarrollado en la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019.</p>	<p>Existe una deficiente gestión de mantenimiento de paneles solares mediante el procedimiento convencional desarrollado en la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019.</p>	<p>Independiente:</p> <p>Aplicación web</p>	<p>Técnica de Recolección:</p> <p>Observación y encuesta</p>
<p>¿De qué manera el diseño de interfaz de usuario ayudará en el desarrollo de una aplicación web, que contribuya a la mejora de la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019??</p>	<p>Diseñar las interfaces de usuario para desarrollar una aplicación web, que contribuya a la mejora de la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019.</p>	<p>Si diseñamos las interfaces de usuario para desarrollar una aplicación web, esta contribuirá a la mejora de la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019.</p>	<p>Dependiente:</p> <p>Gestión de mantenimiento</p>	<p>Instrumento de Recolección:</p> <p>Cuestionario</p>
<p>¿Cómo se desarrolla la gestión de mantenimiento de paneles solares mediante la aplicación web de la plataforma Yurac en la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019?</p>	<p>Evaluar la gestión de mantenimiento de paneles solares mediante la aplicación web plataforma Yurac en la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019.</p>	<p>Existe una eficiente gestión de mantenimiento de paneles solares mediante la aplicación web plataforma Yurac en la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019.</p>		

**ANEXO N° 2.**  
**CUESTIONARIO: Sistema de Mantenimiento Tradicional (Pretest)**

Afirmación	(1) Totalmente en desacuerdo	(2) En desacuerdo	(3) Indiferente	(4) De acuerdo	(5) Totalmente de acuerdo
1) El sistema de mantenimiento tradicional le ayuda cumplir con las tareas rutinarias y/o repetitivas asignadas a su cargo.					
2)El sistema de mantenimiento tradicional le ayuda a generar información y resultados correctos de los mantenimientos, con un nivel de precisión requerido.					
3)El sistema de mantenimiento tradicional tiene procedimientos que le ayuda cumplir con las tareas y objetivos específicos de la organización.					
4)El sistema de mantenimiento tradicional le ayuda a tener control de tiempos y datos cuando usted realiza sus tareas rutinarias y/o repetitivas.					
5)El sistema de mantenimiento tradicional es fácil de ejecutar y controlar.					
6)El sistema de mantenimiento tradicional te permite tener control de tus datos evitando errores					
7)El sistema de mantenimiento tradicional genera datos confiables					
8)El sistema de mantenimiento tradicional es admisible					
9)El sistema de mantenimiento tradicional tiene procedimientos que te ayuda a proteger la información confidencial					
10)El sistema de mantenimiento tradicional cuenta con procedimiento que asigna roles y permisos para prevenir accesos o modificaciones no autorizados a datos.					

- 
- 11)El sistema de mantenimiento tradicional tiene la capacidad de adaptarse de forma efectiva y eficiente a diferentes dispositivos informáticos.
  - 12)El sistema de mantenimiento tradicional presenta información que sirve de apoyo a las decisiones de la organización en todo momento.
  - 13)El sistema de mantenimiento tradicional contribuye a validar si el mantenimiento se hizo de la forma correcta cumpliendo todos los criterios.
  - 14)El sistema de mantenimiento tradicional cuenta con procedimiento e indicadores que permite ver si se logró alcanzar las metas y objetivos definidos por mes.
  - 15)El sistema de mantenimiento tradicional ayuda a controlar oportunamente el inventario de repuestos de diferentes almacenes.
  - 16)El sistema de mantenimiento tradicional permite evaluar la calidad del mantenimiento realizado por los técnicos en campo.
  - 17)El sistema de mantenimiento tradicional contribuye con el Área de Calidad aumentando las revisiones de mantenimientos por día.
-

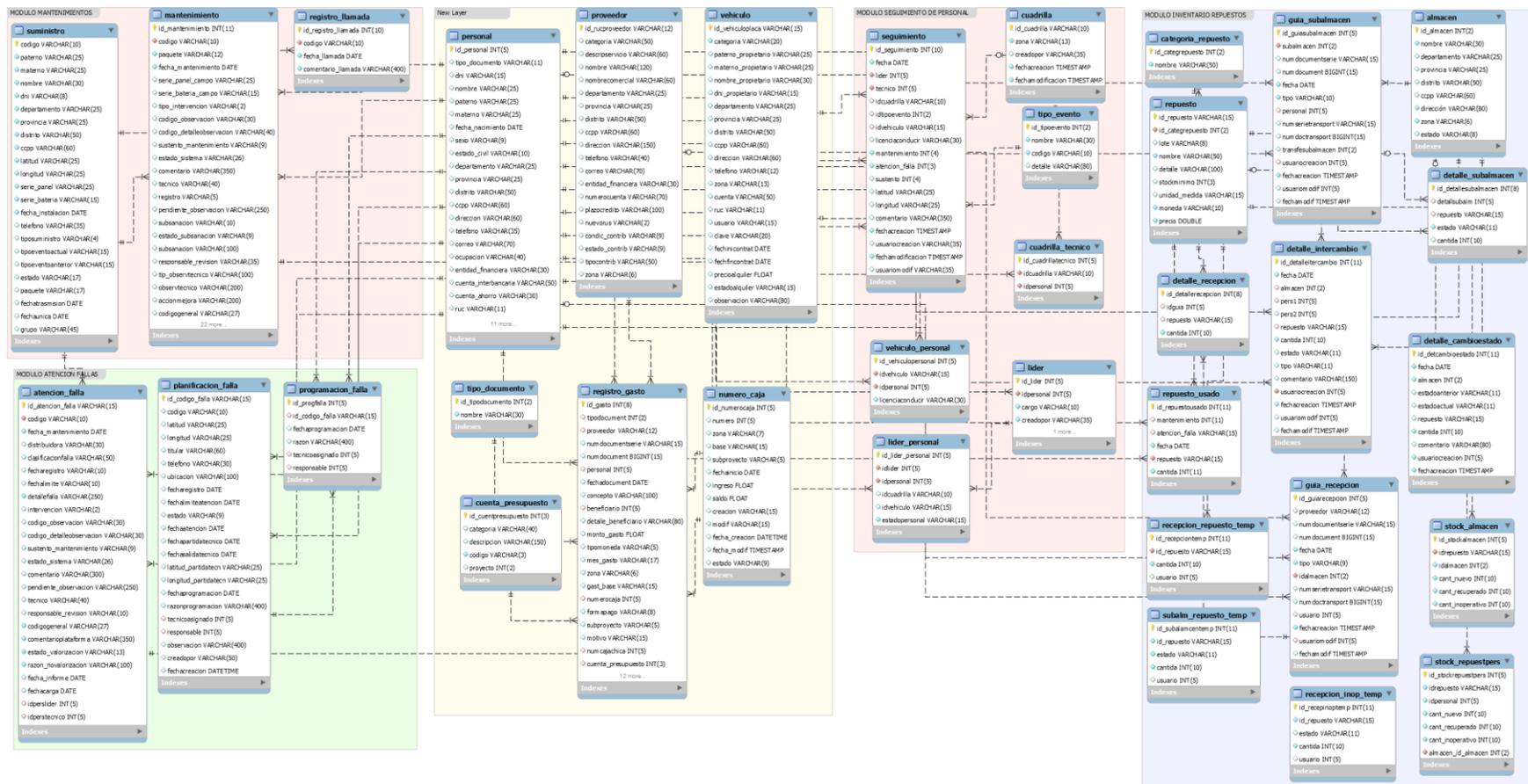
**ANEXO N° 3.**  
**CUESTIONARIO: Aplicación Web – Plataforma Yurac (Postest)**

Afirmación	(1) Totalmente en desacuerdo	(2) En desacuerdo	(3) Indiferente	(4) De acuerdo	(5) Totalmente de acuerdo
1) La Plataforma Yurac tiene el conjunto de funcionalidades necesarias que ayudan a cumplir con las tareas rutinarias y/o repetitivas asignadas a su cargo.					
2) La Plataforma Yurac provee datos, información y resultados correctos de los mantenimientos, con un nivel de precisión requerido.					
3) La Plataforma Yurac proporciona un conjunto apropiado de funcionalidades para cumplir con las tareas y objetivos específicos de la organización.					
4) En la Plataforma Yurac, los tiempos de respuesta y procesamiento de datos son buenos cuando usted realiza sus tareas rutinarias y/o repetitivas.					
5) La Plataforma Yurac se ejecuta en equipos de cómputo, con requisitos mínimos/básicos que solo tengan un navegador web(browser).					
6) La Plataforma Yurac es fácil de entender.					
7) La Plataforma Yurac es fácil de aprender.					
8) La Plataforma Yurac es fácil de operar y controlar.					
9) La Plataforma Yurac valida los datos ingresados en los formularios; protegiendo así al usuario de errores involuntarios.					
10) La Plataforma Yurac tiene una interfaz de usuario, agradable que satisface la interacción para ejecutar las funcionalidades.					
11) La Plataforma Yurac presenta resultados fiables después de la ejecución de alguna funcionalidad específica.					

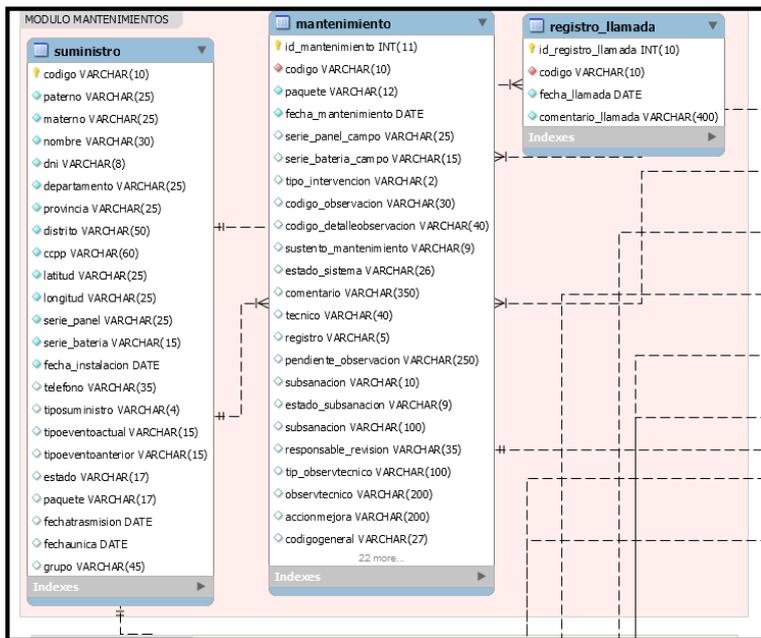
- 
- 12) La Plataforma Yurac está operativo y accesible los 365 días del año.
  - 13) La aplicación web (Plataforma Yurac), utiliza el inicio de sesión de usuario y contraseña para garantizar la protección contra el acceso a datos e información no autorizada.
  - 14) La aplicación web (Plataforma Yurac) utiliza roles y permisos para prevenir accesos o modificaciones no autorizados a datos.
  - 15) La plataforma Yurac tiene la capacidad de demostrar la identidad de un sujeto (usuario) después de iniciar sesión.
  - 16) La plataforma Yurac tiene la capacidad de adaptarse de forma efectiva y eficiente a diferentes dispositivos informáticos.
  - 17) La plataforma Yurac presenta información que sirve de apoyo a las decisiones de la organización en todo momento.
  - 18) La Plataforma Yurac contribuye a validar si el mantenimiento se hizo de la forma correcta cumpliendo todos los criterios.
  - 19) La Plataforma Yurac a través del dashboard, permite ver si se logró alcanzar las metas y objetivos definidos por mes.
  - 20) La Plataforma Yurac ayuda a visualizar en tiempo real el inventario de repuestos de diferentes almacenes.
  - 21) La Plataforma Yurac permite evaluar la calidad del mantenimiento realizado por los técnicos en campo.
  - 22) La Plataforma Yurac contribuye con el Área de Calidad aumentando las revisiones de mantenimientos por día.
-

### ANEXO N° 4.

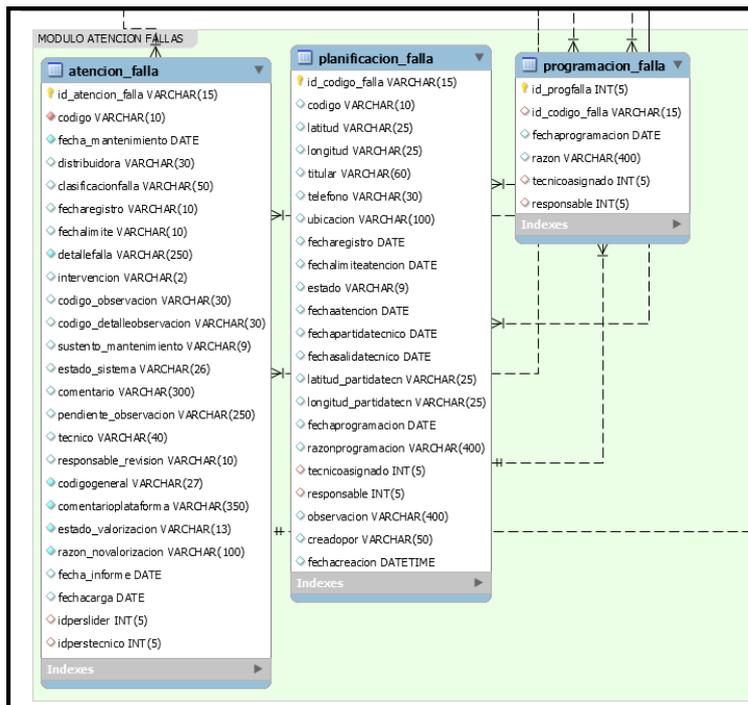
## DISEÑO DE LA BASE DE DATOS COMPLETA – uso de la herramienta MySQL Workbench



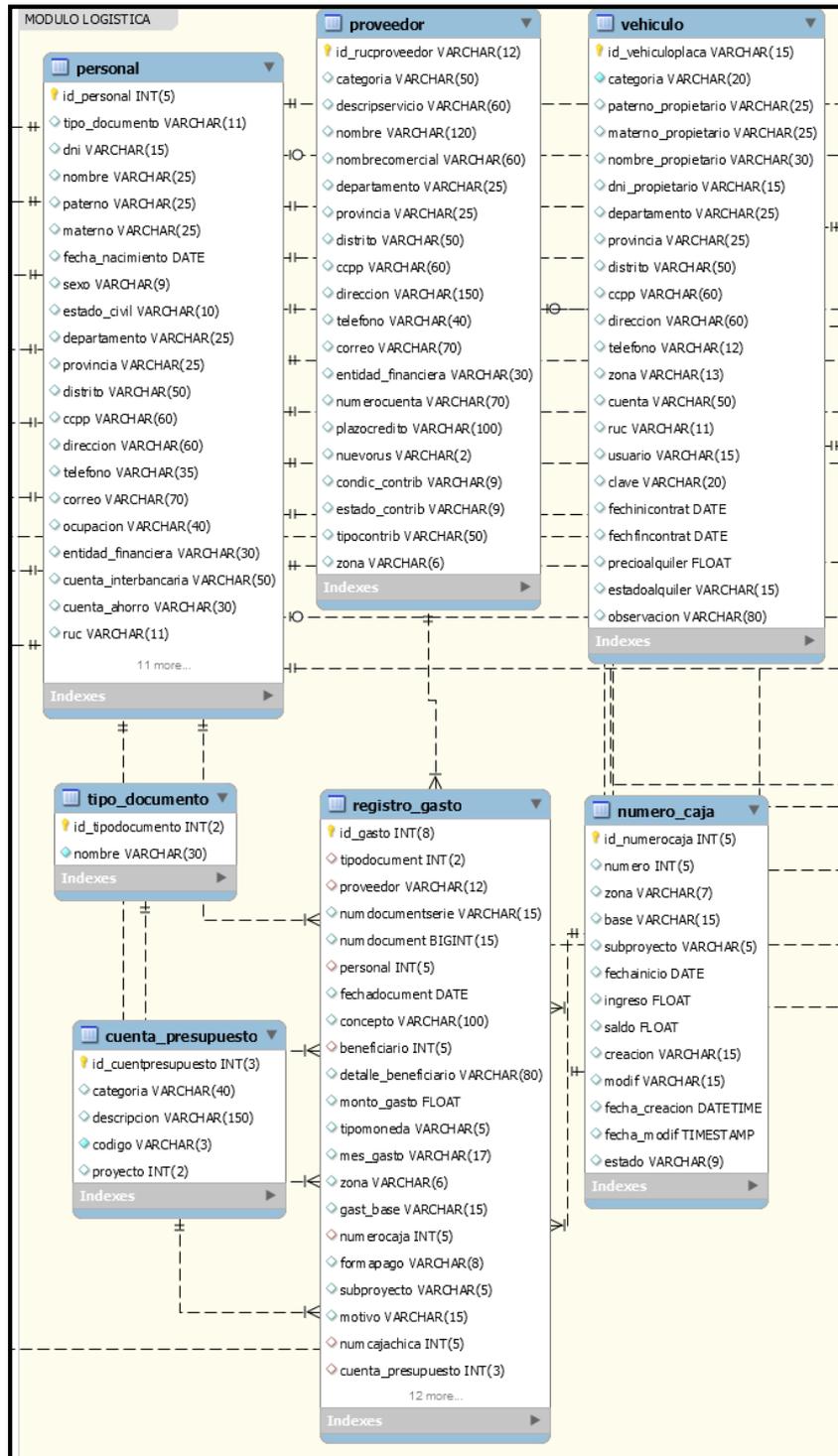
## Módulo Mantenimiento



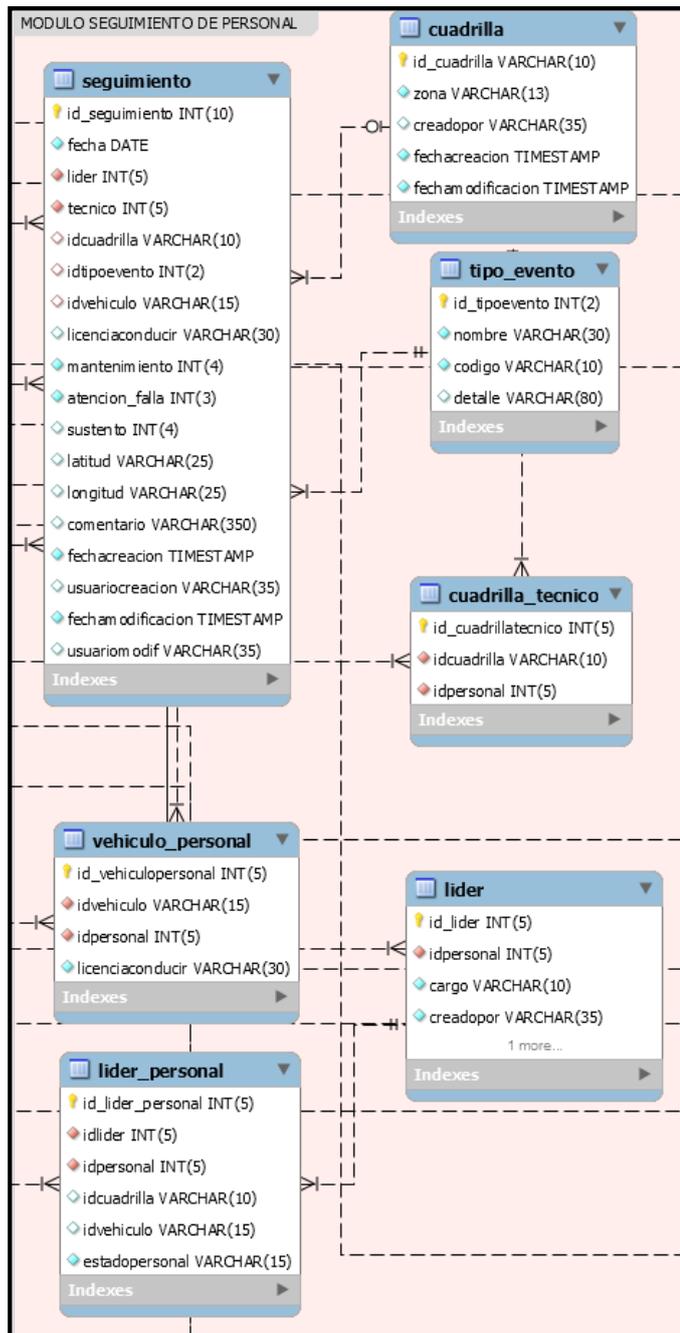
## Módulo Atención Y Planificación De Fallas



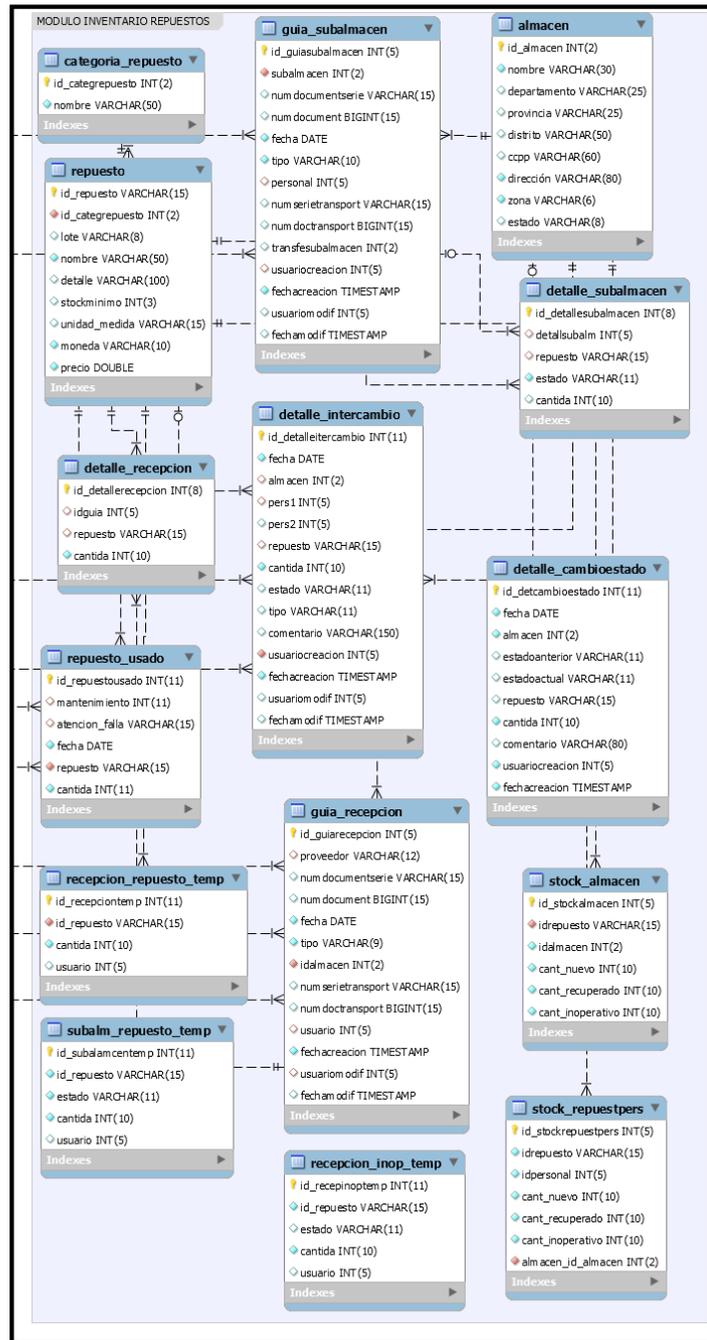
## Módulo Logística Y Contabilidad



### Módulo Seguimiento De Personales



## Módulo Inventario De Repuestos



**ANEXO N° 5.  
MANUAL DE USUARIO**

# **MANUAL DE USUARIO**

***PIC***

A subsidiary of **Marubeni**  
Group

## INDICE

DASHBOARD .....	182
MÓDULO CONTABILIDAD .....	182
MÓDULO LOGISTICA.....	185
MÓDULO DE MANTENIMIENTO.....	188
MÓDULO DE ATENCION DE FALLAS.....	190
MÓDULO SEGUIMIENTO DE PERSONALES.....	192
INVENTARIO REPUESTO .....	194

## DASHBOARD

En esta pestaña se visualiza los gráficos con sus respectivos datos que a su vez podrán ser descargadas. Los gráficos son interactivos permitiendo hacer filtros automáticos, facilitando de esta manera el análisis de datos.



## MÓDULO CONTABILIDAD

### LISTA DE GASTOS.

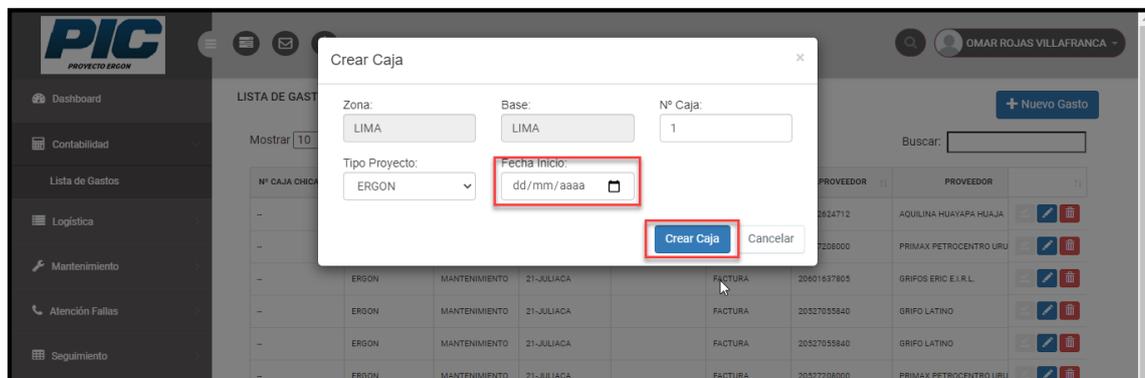
Se encuentra el registro de gastos realizados en el proyecto.

Crear número de caja.

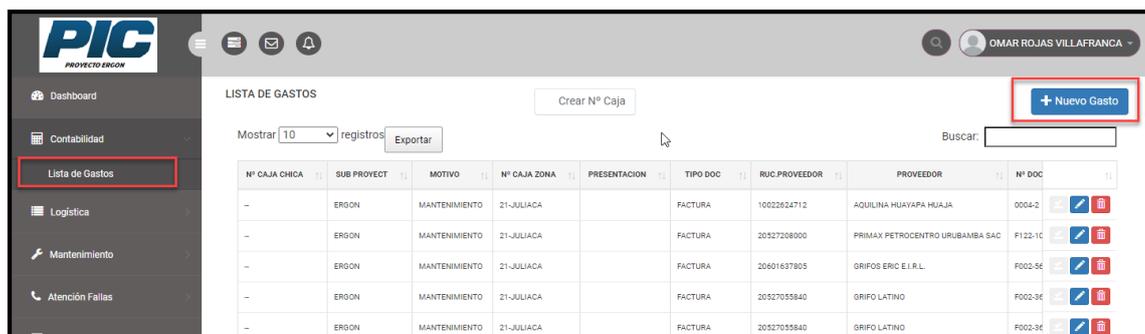
The screenshot shows the 'LISTA DE GASTOS' (Expense List) module. At the top, there is a search bar and a '+ Nuevo Gasto' button. Below the search bar, there is a 'Mostrar 10 registros' dropdown and an 'Exportar' button. A red box highlights a 'Crear N° Caja' button, with a red arrow pointing to it. The main part of the screen is a table with the following columns: N° CAJA CHICA, SUB PROYECT, MOTIVO, N° CAJA ZONA, PRESENTACION, TIPO DOC, RUC/PROVEEDOR, PROVEEDOR, and N° DOC. The table contains several rows of expense records, all with 'ERGON' as the provider and 'MANTENIMIENTO' as the reason.

N° CAJA CHICA	SUB PROYECT	MOTIVO	N° CAJA ZONA	PRESENTACION	TIPO DOC	RUC/PROVEEDOR	PROVEEDOR	N° DOC
-	ERGON	MANTENIMIENTO	21-JULIACA		FACTURA	10022824712	AQUILINA HUAYAPA HUAJA	0004-2
-	ERGON	MANTENIMIENTO	21-JULIACA		FACTURA	20027208000	PRIMAX PETROCENTRO URUBAMBA SAC	F122-1C
-	ERGON	MANTENIMIENTO	21-JULIACA		FACTURA	20001637805	GRIFOS ERIC E.I.R.L.	F002-06
-	ERGON	MANTENIMIENTO	21-JULIACA		FACTURA	20027055840	GRIFO LATINO	F002-36
-	ERGON	MANTENIMIENTO	21-JULIACA		FACTURA	20027055840	GRIFO LATINO	F002-36
-	ERGON	MANTENIMIENTO	21-JULIACA		FACTURA	20027208000	PRIMAX PETROCENTRO URUBAMBA SAC	F111-12
-	ERGON	MANTENIMIENTO	21-JULIACA		FACTURA	20027208000	PRIMAX PETROCENTRO URUBAMBA SAC	F111-12

- Llena los campos en la ventana emergente. La numeración es secuencial conforme al orden de la caja que se maneja y la fecha de inicio hace referencia al periodo o semana de inicio de la caja.



- Para registrar un gasto, darle clic al botón “nuevo gasto”.

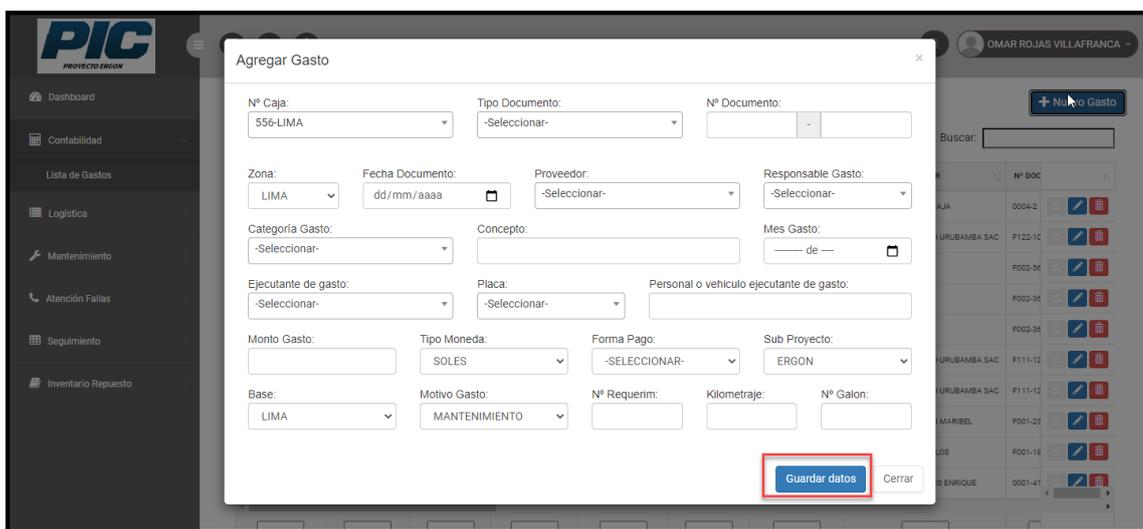


- En la ventana emergente rellenar los campos requeridos y posterior a eso seleccionar “guardar datos”.

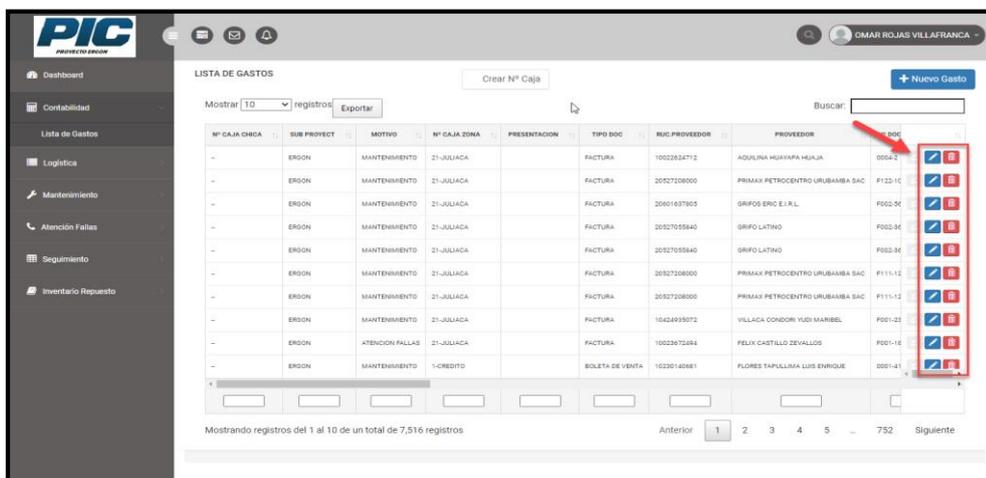
#### Consideraciones a tomar:

- La numeración de la caja figurará automáticamente debido a que ya fue creada en el paso anterior.
- No puede registrarse más de una vez el mismo proveedor y el número de documento.

- Si la forma de pago es a crédito, el gasto se guardará automáticamente en una caja llamada crédito.
- Si en las listas de proveedor, gasto personal y/o beneficiario no figura el nombre deseado, se podrá crear el nuevo dato en las respectivas pestañas de lista de personales y lista de proveedores.



- El botón de editar permitirá corregir datos en los respectivos registros.
- Siempre en cuando se esté seguro, el botón permitirá eliminar el gasto ingresado anteriormente.



- La aplicación permitirá realizar búsquedas por columna y en general los datos de la tabla.

LISTA DE GASTOS

+ Crear N° Caja

+ Nuevo Gasto

Mostrar 10 registros Exportar

FECHA DOCUMENTO CONCEPTO BENEFICIARIO DETALL.BENEFICIARIO MONTO GASTO TIPO MONEDA MES GASTO FORMA PAGO FECHA PAGO

16/12/2019 ALOQUILER DE CUARTO KENJI ARMANDO ATACHAGUA RAMIREZ PAGO POR PRESTAMO 30 SOLES 2019-12 EFECTIVO 01/01/1970

BUSCAR BUSCAR BUSCAR BUSCAR BUSCAR BUSCAR BUSCAR BUSCAR BUSCAR

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior 1 Siguiente

## MÓDULO LOGISTICA

### LISTA DE PERSONALES.

Se visualiza el registro de los personales que prestan sus servicios en el proyecto.

- Para registrar los datos de un nuevo personal, darle clic en el botón “nuevo personal”

PIC PROYECTO ERCON

Dashboard

Contabilidad

Logística

Lista de Personales

Lista de Vehículos

Lista de Proveedores

Mantenimiento

LISTA DE PERSONALES

Mostrar 10 registros Exportar

OMAR ROJAS VILLAFRANCA

BUSCAR

MATERNO	FECHA NAC.	SEXO	ESTADO CIVIL	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	
HERNANDEZ	02/12/1990	FEMENINO	SOLTERO	SAN MARTIN	MOYOBAMBA	MOYOBAMBA	Editar Eliminar
CARRANZA	01/03/1999	MASCULINO	SOLTERO				Editar Eliminar
LAURA	12/10/2000	MASCULINO	SOLTERO	LIMA	LIMA	SAN JUAN DE MIRAFLORES	Editar Eliminar
ORE	08/09/1985	MASCULINO	SOLTERO				Editar Eliminar
TARRILLO	19/09/1994	MASCULINO	SOLTERO	SAN MARTIN	MOYOBAMBA	MOYOBAMBA	Editar Eliminar

- En la ventana emergente llenar los campos solicitados por el sistema y posteriormente darle clic al botón “guardar datos”.

**PIC PROYECTO ERGON**

OMAR ROJAS VILAFRANCA

**Agregar Personal**

Tipo Documento: DNI N° Documento: Zona: -Seleccionar-

Nombre: Apellido Paterno: Apellido Materno:

Fecha Nacimiento: dd/mm/aaaa Sexo: -Seleccionar- Estado Civil: -Seleccionar-

Departamento: Provincia: Distrito: Centro Poblado:

Dirección: Teléfono: Correo:

Ocupación: Entidad Financiera: Cuenta Interbancaria: Cuenta Ahorro:

Ruc: Tipo De Contrato: -Seleccionar- Cargo:

**Guardar datos**

## LISTA DE VEHICULOS.

Se visualiza el registro de los vehículos que son utilizados en el proyecto.

- Para registrar los datos de un nuevo vehículo, darle clic en el botón “nuevo vehículo”

**PIC PROYECTO ERGON**

OMAR ROJAS VILAFRANCA

**LISTA DE VEHICULOS**

Mostrar 10 registros Exportar

Buscar:

PLACA	A	RUC	INICIO CONTRATO	FIN CONTRATO	PRECIO ALQUILER	OBSERVACION	ZONA
YAMAHAMX300-00		10742108194	01/01/2020	31/12/2020	30	BOTE PROPIEDAD DE PIC	CENTRO
X4H-787	00700681	10476019953	02/12/2019	30/06/2020	100		SUR
W4-5365		10456201224	01/02/2020	30/06/2020			CENTRO
V7L-727	002467	2054917810	01/04/2020	30/06/2020	100		NORTE
V3A-768		10771287081	05/04/2020	04/05/2020			CENTRO

**+ Nuevo Vehículo**

- En la ventana emergente llenar los campos solicitados por el sistema y posteriormente darle clic al botón “guardar datos”.

**Agregar Vehículo**

Placa:  Categoría:  Zona:  Propietario:  INTERNO  EXTERNO

Nombre Propietario:  Paterno Propietario:  Materno Propietario:  DNI Propietario:

Departamento:  Provincia:  Distrito:

Centro Poblado:  Dirección:  Telefono:

Numero Cuenta:  Ruc:  Fecha Inicio Alquiler:   Fecha Fin Alquiler:

Precio Alq. día:  Observación:

**Guardar datos** Cerrar

## LISTA DE PROVEEDORES.

Se visualiza el registro de los proveedores que son contratados para la ejecución del proyecto.

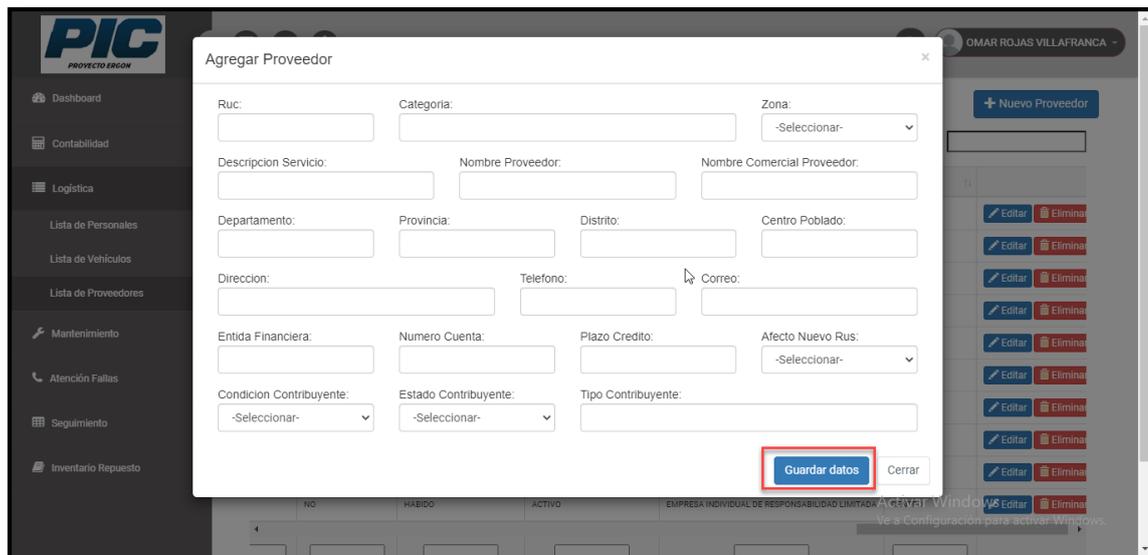
- Para registrar los datos de un nuevo proveedor, darle clic en el botón “nuevo proveedor”

**LISTA DE PROVEEDORES**

Mostrar  registros  Buscar:

EDITO	AFECT.NUEV.RUS	CONDIC.COTRIBUYENTE	ESTADO CONTRIBUYENTE	TIPO CONTRIBUYENTE	ZONA	
	SI		ACTIVO		NORTE	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
	NO	HABIDO	ACTIVO	PERSONA NATURAL CON NEGOCIO	SUR	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
	SI	HABIDO	ACTIVO		CENTRO	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
	NO	HABIDO	ACTIVO	EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	CENTRO	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
	NO	HABIDO	ACTIVO		NORTE	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

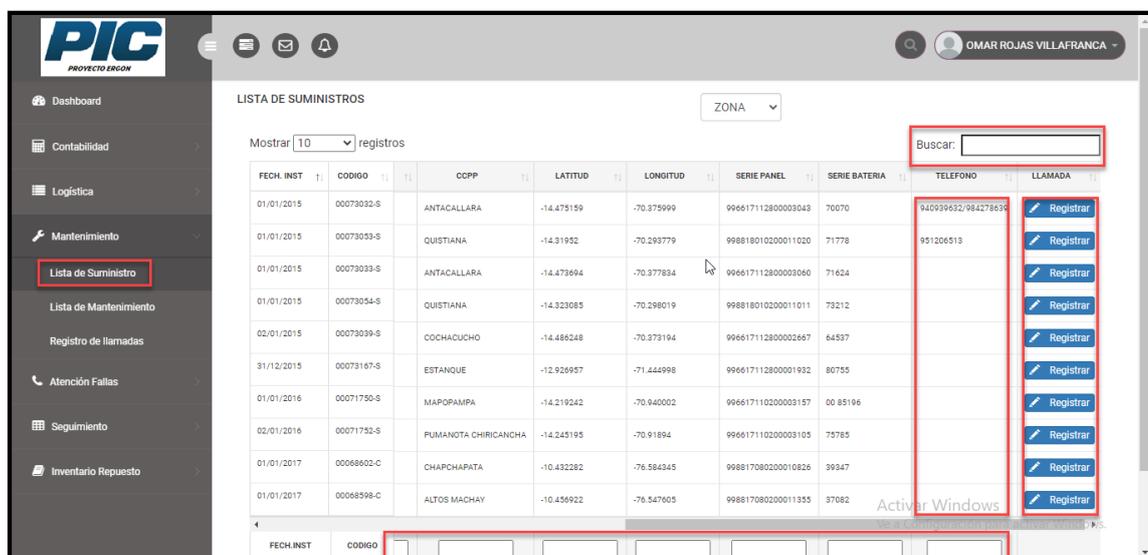
- En la ventana emergente llenar los campos solicitados por el sistema y posteriormente darle clic al botón “guardar datos”.



## MÓDULO DE MANTENIMIENTO

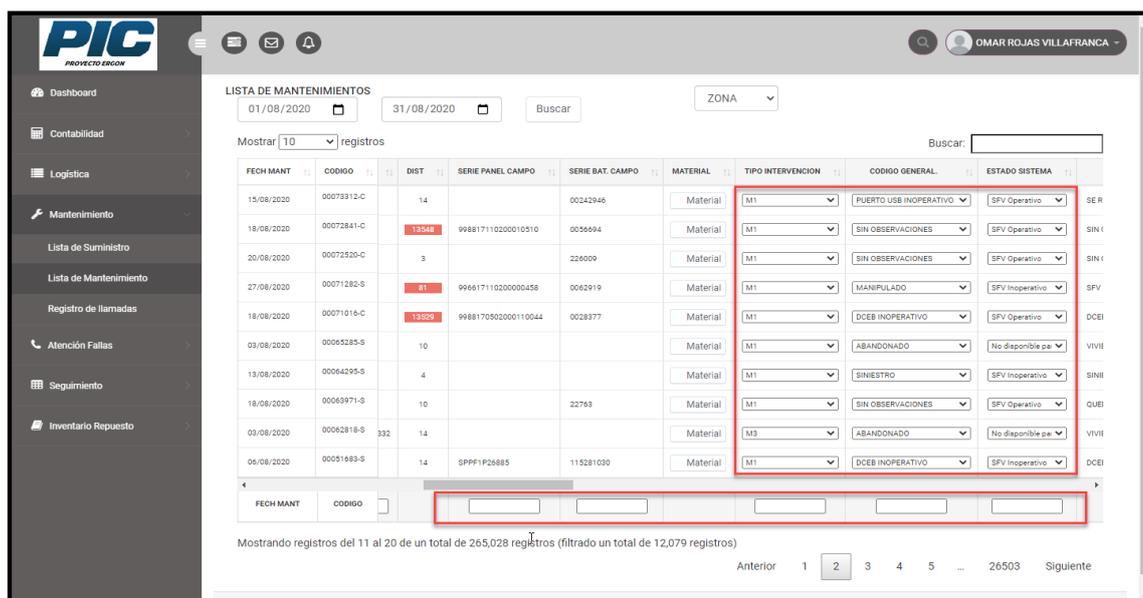
### LISTA DE SUMINISTRO.

- Se visualiza los datos de los sistemas fotovoltaicos.
- Se podrá hacer el registro de los números telefónicos y el registro de llamadas, así mismo hacer búsquedas de datos en general y por columnas.



**LISTA DE MANTENIMIENTO.**

- Se visualiza los datos de mantenimientos realizados por los técnicos.
- Este submódulo permitirá realizar las revisiones de los mantenimientos permitiendo registrar comentarios, observaciones, indicadores, entre otros, según sea el tipo y los casos encontrados en cada mantenimiento.



**LISTA DE REGISTRO DE LLAMADAS.**

- Se visualiza los datos de llamadas y/o reclamos realizados por el titular de los sistemas fotovoltaicos.
- Este sub módulo permitirá realizar la edición o eliminar los registros de llamadas.

FECHA	CODIGO	SERIE BATERIA	TELEFONO	COMENTARIO DE LLAMADA	Eliminar
09/09/2020	00120067-N	30200873 00144338	957847735	USUARIA NO TIENE LUZ HACE 2 SEMANAS.DCEB LUZ LEJ ROJA SE DERIVA A DISTRIBUIDORA	Eliminar
09/09/2020	00045951-C	3019640 32877	963608528	USUARIO INDICA PANEL Y DCEB ROBADO.SE INFORMA REALIZAR DENUNCIA	Eliminar
09/09/2020	00079120-C	3001000 67527	979593772	USUARIO NO TIENE LUZ HACE 1 SEMANA.DCEB LUZ LEJ ROJA.SE DERIVA A DISTRIBUIDORA	Eliminar
09/09/2020	00069310-S	3018966 771008184	962492224	USUARIO NO TIENE LUZ HACE 1 MES. DCEB LUZ LEJ ROJA.SE DERIVA A DISTRIBUIDORA	Eliminar
09/09/2020	00069310-S	3018966 771008184	962492224	USUARIO NO TIENE LUZ HACE 1 MES.DCEB LUZ LEJ APAGADO.SE DERIVA A DISTRIBUIDORA	Eliminar
07/09/2020	00078323-S	7 0087194	944519936	USUARIO NO TIENE LUZ HACE 2 SEMANAS.DCEB LUZ LEJ ROJA. SE DERIVA A DISTRIBUIDORA	Eliminar
04/09/2020	00078571-C	3001124 0069668	923501114	USUARIO NO TIENE LUZ HACE 3 MESES. DCEB LUZ LEJ ROJA. SE DERIVA A DISTRIBUIDORA	Eliminar
04/09/2020	00155202-N	3068447 00187877	933730799	USUARIO NO TIENE LUZ HACE 1 MES. DCEB LUZ LEJ APAGADO. SE DERIVA A DISTRIBUIDORA	Eliminar
04/09/2020	00007428-S	3 771006527	966359621	USUARIO NO TIENE LUZ HACE 2 SEMANAS. DCEB LUZ LEJ ROJA. SE DERIVA A DISTRIBUIDORA	Eliminar
03/09/2020	00073453-S	3010961 78002	945842141	USUARIO NO TIENE LUZ HACE 15 DIAS. DCEB LUZ LEJ ROJA. SE DERIVA A DISTRIBUIDORA	Eliminar

## MÓDULO DE ATENCION DE FALLAS

### LISTA DE ATENCION DE FALLAS.

- Se visualiza los datos de atención de fallas realizado por los técnicos.
- Este submódulo permitirá realizar las revisiones de las atenciones de fallas permitiendo registrar comentarios, observaciones, indicadores, entre otros, según sea el tipo y los casos encontrados en cada atención.

FECH MANT	CODIGO	CODIGO GENERAL	SUST. ATENCION	ESTADO SISTEMA	DESCRIPCION
31/08/2020	RF00155169-N001	DCEB INOPERATIVO	OBSERVADO	SPV Operativo	DCEB DCEB INOPERATIVO VB=5.48 CONTROLADOR BLOQUEADO SE SOLUCIONA SPV
31/08/2020	RF00110499-C001	PUERTO USB INOPERATIVO	OBSERVADO	SPV Operativo	PUERTO USB INOPERATIVO SE REEMPLAZO CONTROLADOR SIN TAPA SERIE NUEVA
31/08/2020	RF00096523-C001	DCEB INOPERATIVO	OBSERVADO	SPV Operativo	DCEB INOPERATIVO. LUZ ROJA EN EL DCEB. SE REEMPLAZO CONTROLADOR Y UN
31/08/2020	RF00090562-C003	DCEB INOPERATIVO	OBSERVADO	SPV Operativo	DCEB INOPERATIVO NO RETIENE CARGA VB=11.9 SE REEMPLAZO DCEB SB NUEVA
31/08/2020	RF00087237-N001	DCEB INOPERATIVO	OBSERVADO	SPV Operativo	DCEB INOPERATIVO DESCARGADO 6.37 V CONTROLADOR BLOQUEADO SB 00685
31/08/2020	RF00079148-N001	DCEB INOPERATIVO	OBSERVADO	SPV Operativo	DCEB INOPERATIVO BATERIA DESCARGADA 6.2 V PORTA FUSIBLE AVERIADO SE G
31/08/2020	RF00072390-S002	DCEB INOPERATIVO	OBSERVADO	SPV Operativo	DCEB INOPERATIVO CON ALARMA ROJA POR CABLE DESCONECTADO EN TABLERO
31/08/2020	RF00063211-C001	DCEB INOPERATIVO	OBSERVADO	SPV Operativo	DCEB INOPERATIVO NO RETIENE CARGA SE REEMPLAZO 01 DCEB SERIE RETIRADO
31/08/2020	RF00045413-S001	ABANDONADO	OBSERVADO	No disponible pa...	VIVIENDA ABANDONADA NO SE ENCONTRO SPV FUE RETIRADO POR COMPLETO
31/08/2020	RF00029880-S001	DCEB INOPERATIVO	OBSERVADO	SPV Operativo	DCEB INOPERATIVO VB=9.90 SE ENCONTRO CABLES DESCONECTADO EN TABLERO

## PLANIFICACION ATENCION DE FALLAS.

- Se encuentra los registros de programaciones y reprogramaciones realizadas para una posterior atención de falla de un sistema fotovoltaico.

PLANIFICACION FALLAS

ZONA  Pendientes: 541 Vencen hoy: 6  
Vencen mañana: 6 Vencidos: 426

Buscar:  Ocultar columnas Exportar Mostrar 10 registros

ID	COD.FALLA	DIAS ATENCION	FECHA PROGRAM.	PARTIDA TECNICO	FECHA LIMITE	LIMITE PROGRAM	TECNICO ASIGNADO	LATITUD TECNIC.	LONGITUD TECNIC.
	RF00096827-S001	12	07/01/2020		14/01/2020	ATENDIDO	ANDER RAMOS CURO	-12.720038	-73.658291
	RF00097095-S001	12	06/01/2020		14/01/2020	ATENDIDO	FREDY DAVID HUAYHU		
	RF00118386-C001	11	12/01/2020		13/01/2020	ATENDIDO	CARLOS DANIEL MUER	-11.195702	-74.602742
	RF00147430-C001	11	10/01/2020		13/01/2020	ATENDIDO	CARLOS DANIEL MUER	-12.820179	-73.656473
	RF00126994-N001	5	05/01/2020		06/01/2020	ATENDIDO	CHRISTIAN ANTONY C		
	RF00139604-N001	12	09/01/2020		13/01/2020	ATENDIDO	OREY ANTONY QUISPE		
	RF00086171-S001	12	22/08/2020	05/01/2020	09/01/2020	ATENDIDO	ADONIS PERCY AMESC		

Mostrando registros del 3,931 al 3,937 de un total de 3,937 registros

- Para realizar las programaciones y reprogramaciones seleccionar el botón editar e ingresar los campos solicitados.

PROGRAMACION ATENCION FALLA

Código Falla: RF00079477-N001 Código Usuario: 00079477-N Ubicación: San martin, Moyobamba, Moyobamba, Nuevo huancabamba

Latitud: -5.80584099792494 Longitud: -77.1462251946758 Titular: CIEZA ORREGO, HUMBER Teléfono: 993035779

Fecha Registro: 05/10/2020 Fecha Limite Atención: 15/10/2020 Estado: Asignado Fecha Atención: dd/mm/aaaa

Fecha Programación: dd/mm/aaaa Razón Programación: Técnico Asignado:

Fecha Partida Técnico: dd/mm/aaaa Latitud técnico: Longitud técnico:

Observación:

Guardar Cancelar

**LISTA DE PROGRAMACIONES.**

- En este sub módulo se registra el historial de las programaciones y reprogramaciones que tiene cada reporte de falla para su posterior atención.

COD.FALLA	TITULAR	UBICACION	ESTADO	FECH PROGRAMACION	RAZON PROGRAMACION
RF0088329-N001	IRENE HOYOS, ANIBAL	Amazonas, Utcubamba, Cajaruco, Mandingas bajo	Atendido	05/04/2020	VOLVERAN A INSISTIR EL TRASL
RF0084248-S001	VILCA SUCATICONA, JUAN CONSTAN	Puno, Sandía, Yanahuaya, Crmen pablo bamba	Atendido	27/02/2020	VIAS CAMINO A SAN JUAN DEL C
RF0084248-S001	VILCA SUCATICONA, JUAN CONSTAN	Puno, Sandía, Yanahuaya, Crmen pablo bamba	Atendido	18/02/2020	VIAS CAMINO A JUAN DEL ORO
RF0084248-S001	VILCA SUCATICONA, JUAN CONSTAN	Puno, Sandía, Yanahuaya, Crmen pablo bamba	Atendido	24/02/2020	VIAS CAMINO A JUAN DEL ORO
RF00100388-C001	ESTRADA PARINA, AGUSTINA	Ayacucho, Victor fajardo, Sarhua, Cooto cooto	IMPASE	12/04/2020	VIAJE LARGO
RF00090271-S001	BARSAVA DE JARA, ANICETA	Cusco, Chumbivilcas, Chama, Challhuapugio	Atendido	28/02/2020	VIAJE DEMANDO 02 DIAS
RF00117815-C001	PACHECO LIMAYLLA, DETSY NEYMI	Junin, Satipo, Mazamari, Buenos aires	Atendido	15/02/2020	VIA DE ACCESO INACCESIBLE
RF00106283-N001	AMASIFEN CACHIQUE, JAIME	San martin, Lamas, Shanao, Sangapilla	Impase	24/08/2020	UTILIZANDO SINERGIA
RF00106283-N001	AMASIFEN CACHIQUE, JAIME	San martin, Lamas, Shanao, Sangapilla	Impase	23/08/2020	UTILIZANDO SINERGIA
RF00106283-N001	AMASIFEN CACHIQUE, JAIME	San martin, Lamas, Shanao, Sangapilla	Impase	07/05/2020	UTILIZANDO SINERGIA

**MÓDULO SEGUIMIENTO DE PERSONALES**

**LIDER Y PERSONAL.**

- Se visualiza los datos de personales y sus respectivos líderes, así mismo los vehículos y cuadrillas asignados.

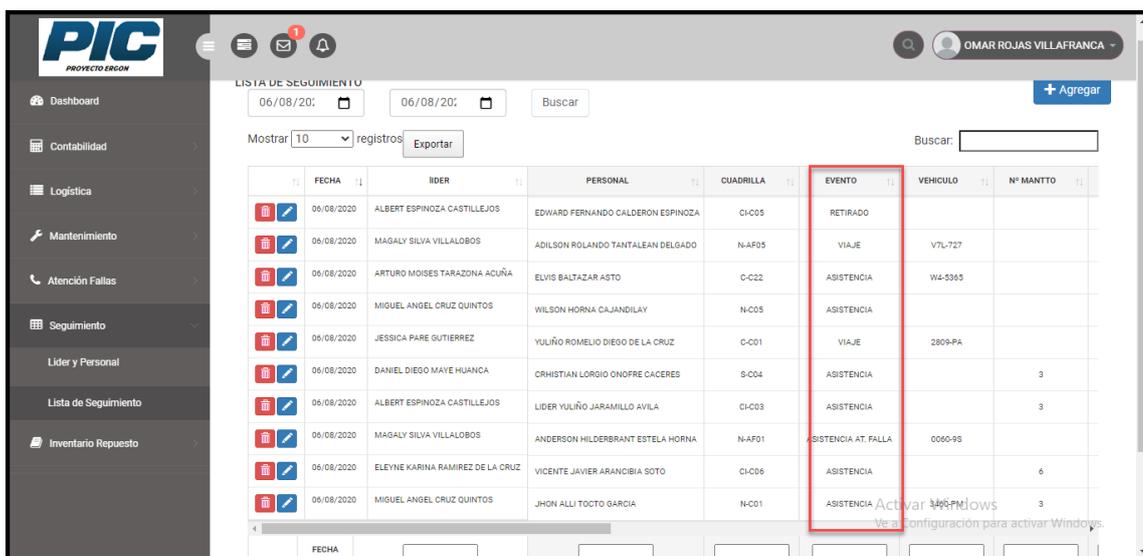
LIDER	DNI PERSONAL	NOMBRE PERSONAL	PATRINO PERSONAL
SUSY JONELLY MATTA ARRIBASPLATA	75445369	RODRIGO SALAS	CRISOLO
SUSY JONELLY MATTA ARRIBASPLATA	71341442	LANDREY MAONO	CARDOZO
SUSY JONELLY MATTA ARRIBASPLATA	70420075	SUSY JONELLY	MATTA
SUSY JONELLY MATTA ARRIBASPLATA	78730112	PEDRO LUIS	MESIA
SUSY JONELLY MATTA ARRIBASPLATA	78722295	SIXTO MARCELO	ESCOBAR
SUSY JONELLY MATTA ARRIBASPLATA	47960832	WILDOR	DIAZ
PIER FREDDY CARRILLO CARRASCO	4853881	EDUAR ROMARIO	MARTINEZ
PIER FREDDY CARRILLO CARRASCO	75845896	FERNANDO CESAR	SANCHEZ
PIER FREDDY CARRILLO CARRASCO	44045040	BILDAD	DELGADO
PIER FREDDY CARRILLO CARRASCO	77148245	GEYNER	CAVAD

- Al seleccionar la opción + Líder Personal, se abrirá la ventana emergente, donde se seleccionará el nombre del personal y su respectivo líder



LISTA DE SEGUIMIENTO.

- Se visualiza el evento que tiene cada personal al ser supervisado por su respectivo líder.
- Al agregar un registro se visualizará la lista de personales que tiene a cargo cada lider, y estas podrán ser agregados con el evento de asistencia de forma automática.



- En el botón editar, cada líder podrá realizar las respectivas modificaciones que requiere, así mismo cada registro puede ser eliminado.

## INVENTARIO REPUESTO

### 2. STOCK DE ALMACEN.

- Se encuentra la cantidad real de materiales en su respectiva base.

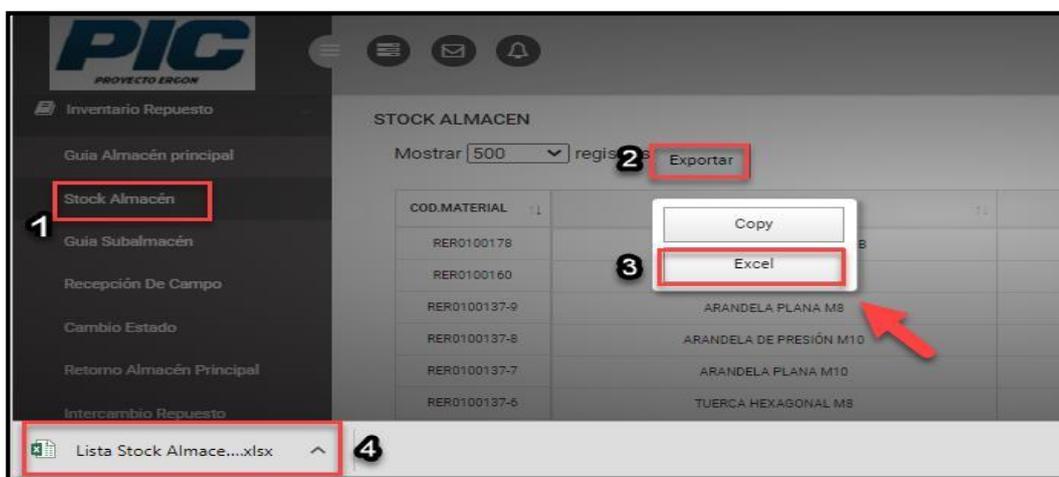
STOCK ALMACEN

Mostrar 500 registros Exportar

Buscar:

COD.MATERIAL	NOMBRE MATERIAL	LOTE	UNID.MEDIDA	ALMACEN
RER0100178	ADAPTADOR CIGARRERA USB	LOTE 3	UNID	JULIACA
RER0100160	CONTROLADOR CON TAPA	LOTE 3	UNID	JULIACA
RER0100137-9	ARANDELA PLANA M8	LOTE 3	UNIDAD	JULIACA
RER0100137-8	ARANDELA DE PRESIÓN M10	LOTE 3	UNIDAD	JULIACA
RER0100137-7	ARANDELA PLANA M10	LOTE 3	UNIDAD	JULIACA
RER0100137-6	TUERCA HEXAGONAL M8	LOTE 3	UNIDAD	JULIACA

- Hacer click en el botón exportar, para descargar el archivo Excel del stock del almacén.



### 3. GUÍA SUBALMACEN

a. DESPACHO: Es la entrega de materiales al personal que hará la atención de falla y/o mantenimiento.

- Hacer clic en el botón despacho

The screenshot shows the 'GUIAS SUB ALMACEN' interface. On the left, the sidebar menu includes 'Inventario Repuesto', 'Guía Almacén principal', 'Stock Almacén', 'Guía Subalmacén' (highlighted with a red box and '1'), 'Recepción De Campo', 'Cambio Estado', 'Retorno Almacén Principal', and 'Intercambio Repuesto'. The main content area has search filters for 'dd/mm/a:' and 'Buscar', a '+ Devolución' button, and a '+ Despacho' button (highlighted with a red box and '2'). Below the filters is a table with columns: FECHA, ALMACEN, TIPO, DNI, PERSONAL. The table contains four records for 'DESPACHO' from 'JULIACA' with various DNI and personal names.

En la siguiente ventana se registra:

- Datos del personal.
- Fecha de despacho.
- Material a despachar.
- Estado (material nuevo o recuperado).
- Cantidad de material despachada.

The 'DESPACHO DE REPUESTOS' form contains the following fields and options:

- Almacén:** JULIACA
- Personal:** -Seleccionar-
- N° Documento:** GUIA - 534
- Fecha:** dd/mm/aaaa
- Material:** -Seleccionar-
- Unidad medida:** (empty)
- Estado:** NUEVO (selected), NUEVO, RECUPERADO
- Cantidad:** (empty)
- + Añadir** button
- Mostrar:** 10 registros
- Buscar:** (empty)
- Table:**

MATERIAL	UNIDA MEDIDA	ESTADO	CANT	ACCION
Ningún dato disponible en esta tabla				
- Mostrando registros del 0 al 0 de un total de 0 registros**
- Anterior** **Siguiete**
- Guardar** **Cancelar**

- Una vez añadido todos los materiales que serán despachados al técnico, se procederá a guardar dicho despacho con éxito.

DESPACHO DE REPUESTOS

Almacén: JULIACA Personal: 42000861-BRAULIO AGAPITO CON... N° Documento: GUIA - 534 Fecha: 11/08/2020

Material: DC ENERGY BOX (RER0100082) Unidad medida: UNID Estado: NUEVO Cantidad:

+ Añadir

Mostrar 10 registros Buscar:

MATERIAL	UNIDA MEDIDA	ESTADO	CANT	ACCION
AFICHE - MANUAL DE USUARIO A3 (AFICHE 01)	UNID	NUEVO	34	Eliminar
DC ENERGY BOX (RER0100082)	UNID	NUEVO	2	Eliminar
PANEL SOLAR (RER0100080)	UNID	NUEVO	2	Eliminar

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros

Anterior 1 Siguiente

Guardar Cancel

- En el caso que no tengamos la cantidad requerida en nuestro almacén, nos mostrará la siguiente imagen.

Arduino De Inter... yuraccorp.com dice NO SE DISPONE DE STOCK SUFICIENTE PARA EL MATERIAL NUEVO: AFICHE 01

DESPACHO DE REPUESTOS

Almacén: JULIACA Personal: 42000861-BRAULIO AGAPITO CON... N° Documento: GUIA - 534 Fecha: 11/08/2020

Material: CONTROLADOR SIN TAPA (R09) Unidad medida: UNID Estado: NUEVO Cantidad:

+ Añadir

Mostrar 10 registros Buscar:

MATERIAL	UNIDA MEDIDA	ESTADO	CANT	ACCION
AFICHE - MANUAL DE USUARIO A3 (AFICHE 01)	UNID	NUEVO	34	Eliminar
CONTROLADOR SIN TAPA (R09)	UNID	NUEVO	100	Eliminar
DC ENERGY BOX (RER0100082)	UNID	NUEVO	2	Eliminar
PANEL SOLAR (RER0100080)	UNID	NUEVO	2	Eliminar

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros

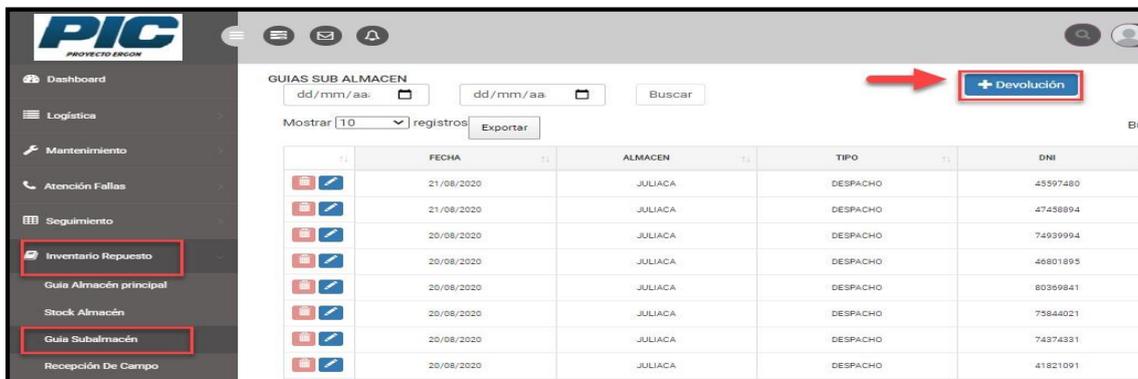
Anterior 1 Siguiente

Guardar Cancel

Aceptar

a. DEVOLUCIÓN: Es la entrega de los mismos materiales despachados anteriormente que no fueron utilizados.

- Hacer click en el botón Devolución



- En la siguiente ventana se registra:
  - Datos del personal.
  - N° de documento (debe ser ingresado el mismo del N° de despacho)  Fecha de despacho.
  - Material a despachar.
  - Estado (material nuevo, recuperado, inoperativo). Es inoperativo por un defecto de fábrica.



DEVOLUCIÓN DE REPUESTOS DEL PERSONAL

Almacén: JULIACA Personal: 42000861-BRAULIO AGAPITO CON... N° Documento: GUIA - 534 Fecha: 21/08/2020

Material: DC ENERGY BOX (RER0100082) Unidad medida: UNID Estado: NUEVO Cantidad:

Mostrar 10 registros

MATERIAL	UNIDA MEDIDA	ESTADO	CANT	ACCION
DC ENERGY BOX (RER0100082)	UNID	NUEVO	2	Eliminar

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior 1 Siguiente

### 3. RECEPCION DE CAMPO

Es la entrega de todo material inoperativo al almacén.

- Hacer clic al botón Recepcionar.

**PIC** PROYECTO ERCON

OMAR ROJAS VILLAFRANCA

RECEPCIÓN DE CAMPO

dd/mm/  dd/mm/

Mostrar 10 registros

	FECHA	ALMACEN	PERSONAL	COD.MATERIAL	NOMBRE MATERIAL
	01/09/2020	CHACHAPOVIAS	JOSE DANIEL ALVARADO ROJAS	RER0100082	DC ENERGY BOX
	31/08/2020	IQUITOS	ALBERTO FASABI PACAYA	RER0100105	INTERRUPTOR
	31/08/2020	IQUITOS	ALBERTO FASABI PACAYA	R09	CONTROLADOR SIN TAPA
	31/08/2020	IQUITOS	ARMANDO ELY ROMAN CARDOZO	RER0100082	DC ENERGY BOX
	31/08/2020	MOYOBAMBA	ISMAEL DELGADO LEON	RER0100082	DC ENERGY BOX
	31/08/2020	IQUITOS	JUAN LEWIS FLORES SANCHEZ	RER0100082	DC ENERGY BOX

En la siguiente ventana se registra:

- Datos del personal.
- Fecha de recepción de campo.
- Material inoperativo entregada al almacén.

RECEPCIONAR MATERIAL INOPERATIVO

Almacén: JULIACA Personal: 71707651-EDER WILSON MAQUER... Fecha: 03/08/2020 Estado Material: INOPERATIVO

Material: DC ENERGY BOX (RER0100082) Unidad medida: UNID Cantidad:

Mostrar 10 registros Buscar:

MATERIAL	UNIDA MEDIDA	CANT	ACCION
Ningún dato disponible en esta tabla			

Mostrando registros del 0 al 0 de un total de 0 registros

Anterior   Siguiete

- Una vez añadido todos los materiales inoperativos se procederá a “Guardar” dicha recepción con éxito.

RECEPCIONAR MATERIAL INOPERATIVO

Almacén: JULIACA Personal: 71707651-EDER WILSON MAQUER... Fecha: 03/08/2020 Estado Material: INOPERATIVO

Material: DC ENERGY BOX (RER0100082) Unidad medida: UNID Cantidad:

Mostrar 10 registros Buscar:

MATERIAL	UNIDA MEDIDA	CANT	ACCION
ADAPTADOR CIGARRERA USB (RER0100178)	UNID	12	<input type="button" value="Eliminar"/>
DC ENERGY BOX (RER0100082)	UNID	1	<input type="button" value="Eliminar"/>
DIODO PARA PANEL SOLAR (DIODO45V15A)	UNID	10	<input type="button" value="Eliminar"/>

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros

Anterior    Siguiete

#### 4. CAMBIO DE ESTADO.

En este submódulo nos da la opción de poder cambiar el estado de nuestros materiales (Nuevo, inoperativo y recuperado).

- Hacer clic al botón Cambiar estado.

The screenshot shows the 'CAMBIO ESTADO' (Change State) interface in the PIC software. A red box highlights the '+ Cambiar Estado' button in the top right corner, with a red arrow pointing to it. The interface includes a sidebar with navigation options, a search bar, and a table of material records.

	FECHA	ALMACEN	COD.MATERIAL	NOMBRE MATERIAL	LOTE	UNID.MEDI
	14/07/2020	MADRE DE DIOS	RER0100080	PANEL SOLAR	LOTE 3	UNIC
	11/07/2020	ANDAHUAYLAS	RER0100080	PANEL SOLAR	LOTE 3	UNIC
	12/07/2020	JULIACA	RER0100080	PANEL SOLAR	LOTE 3	UNIC
	18/07/2020	JULIACA	R09	CONTROLADOR SIN TAPA	LOTE 3	UNIC
	10/07/2020	JULIACA	R09	CONTROLADOR SIN TAPA	LOTE 3	UNIC

- Consideramos el Estado a cambiar (Nuevo, Recuperado o Inoperativo)

The screenshot shows the 'CAMBIAR ESTADO DE MATERIAL' (Change Material State) form. A red box highlights the 'Estado a Cambiar' dropdown menu, which is open to show options: -Seleccionar, NUEVO, RECUPERADO, and INOPERATIVO. The form includes fields for Almacén, Material, Pasar a Estado, Fecha, Unidad medida, and Cantidad.

Almacén: JULIACA

Material: -Seleccionar-

Mostrar 10 registros

Estado a Cambiar: -Seleccionar

Pasar a Estado: -Seleccionar

Fecha: dd/mm/aaaa

Unidad medida: [ ]

Cantidad: [ ]

+ Añadir

Buscar: [ ]

MATERIAL	UNIDA MEDIDA	CANT	ACCION
----------	--------------	------	--------

- Consideramos el estado al que queremos pasar.

CAMBIAR ESTADO DE MATERIAL

Almacén:  Estado a Cambiar:  Pasar a Estado:  Fecha:

Material:  Cantidad:

Mostrar  registros Buscar:

- Consignamos las fechas, el material a cambiar de estado y la cantidad, para luego guardar dicho cambio.

CAMBIAR ESTADO DE MATERIAL

Almacén:  Estado a Cambiar:  Pasar a Estado:  Fecha:

Material:  Unidad medida:  Cantidad:

Mostrar  registros Buscar:

MATERIAL	UNIDA MEDIDA	CANT	ACCION
DC ENERGY BOX (RER0100082)	UNID	1	<input type="button" value="Eliminar"/>

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior  Siguiente

- Para verificar el cambio nos dirigimos al submódulo Stock Almacén, y buscamos el material DC Energy Box, donde podemos observar que desde el estado Inoperativo ha pasado al estado Recuperado.

**PIC PROYECTO ERCON**

OMAR ROJAS VILLAFRANCA

STOCK ALMACEN

Mostrar 10 registros Exportar

Buscar: DC ENERGY BOX

COO.MATERIAL	ALMACEN	NUEVO	RECUPERADO	INOPERATIVO
RER0100082	JULIACA	39	22	10
P030100	JULIACA	0	6	4

## 5. RETORNO ALMACÉN PRINCIPAL

Son los envíos de materiales que se hacen de los Almacenes hacia lima.

- Hacer clic en el botón Retorno.

**PIC PROYECTO ERCON**

OMAR ROJAS VILLAFRANCA

RETORNO ALMACEN PRINCIPAL

dd/mm dd/mm Buscar

Mostrar 10 registros Exportar

Buscar:

FECHA	Nº GUIA	ALMACEN
07/08/2020	0001-3159	MOYOBAMBA
06/08/2020	0001-3242	JAEN
06/08/2020	0001-3397	TRUJILLO
04/08/2020	0001-3713	TRUJILLO
01/08/2020	0001-3158	MOYOBAMBA

- En la siguiente ventana se registra:
  - Fecha de despacho.
  - N° Documento Envío.
  - Estado (material nuevo, recuperado, inoperativo).

- Cantidad de material devuelta a almacén.

ENVÍO DE REPUESTO A ALMACEN PRINCIPAL

Almacén: JULIACA Fecha: dd/mm/aaaa N° Documento Envío: -

N° Documento Transporte: -

Material: -Seleccionar- Unidad medida: Estado: INOPERAT INOPERATIVO RECUPERADO NUEVO Cantidad: + Añadir

Mostrar 10 registros Buscar:

MATERIAL	UNIDA MEDIDA	ESTADO	CANT	ACCION
Ningún dato disponible en esta tabla				

Mostrando registros del 0 al 0 de un total de 0 registros Anterior Siguiente

- Una vez añadido todos los materiales que serán enviados a Lima de las distintas bases, se procederá a guardar dicho envío con éxito.

ENVÍO DE REPUESTO A ALMACEN PRINCIPAL

Almacén: JULIACA Fecha: 12/08/2020 N° Documento Envío: 0001 - 004536

N° Documento Transporte: 00013 - 00011

Material: CONTROLADOR SIN TAPA (R09) Unidad medida: UNID Estado: INOPERAT Cantidad: + Añadir

Mostrar 10 registros Buscar:

MATERIAL	UNIDA MEDIDA	ESTADO	CANT	ACCION
CONTROLADOR SIN TAPA (R09)	UNID	INOPERATIVO	14	Eliminar
DC ENERGY BOX (RER0100082)	UNID	INOPERATIVO	20	Eliminar

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros Anterior 1 Siguiente

Guardar Cancel

- Finalmente, todo los materiales Inoperativos enviados desde las distintas bases serán entregados al Almacén de Ergon.

**PIC**  
PROYECTO ERGON

OMAR ROJAS VILAFRANCA

**RETORNO ALMACEN PRINCIPAL**

dd/mm dd/mm Buscar

Mostrar 10 registros Exportar

Buscar:

FECHA	N° GUIA	ALMACEN
07/08/2020	0001-3159	MOYOBAMBA
06/08/2020	0001-3242	JAEN
06/08/2020	0001-3397	TRUJILLO
04/08/2020	0001-3713	TRUJILLO
01/08/2020	0001-3158	MOYOBAMBA

FECHA

## 6. INTERCAMBIO REPUESTO

En este submódulo se considerará las entregas internas de materiales que se hacen entre técnicos.

- Hacer clic al botón Intercambiado

**PIC**  
PROYECTO ERGON

OMAR ROJAS VILAFRANCA

**INTERCAMBIO REPUESTO**

dd/mm dd/mm Buscar

Mostrar 10 registros Exportar

Buscar:

FECHA	PERSONAL REMIT.	PERSONAL RECP.	COD.MATERIAL	NOMBRE MATERIAL	LOTE	UNID.A
Ningún dato disponible en esta tabla						

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 148 registros (filtrado un total de 0 registros)

Anterior 1 2 3 4 5 ... 15 Siguiente

Intercambio Repuesto

- En la siguiente ventana se registra:
  - Personal remitente.
  - Personal receptor.
  - Fecha.
  - Comentario.
  - Material.
  - Cantidad.
- Procedemos a guardar, y los materiales pasaran al nuevo técnico receptor.

INTERCAMBIO DE MATERIALES

Personal Remitente:  Personal Receptor:  Fecha:

Comentario:

Material:  Unidad medida:  Cantidad:

Mostrar  registros  Buscar:

MATERIAL	UNIDA MEDIDA	CANT	ACCION
DC ENERGY BOX (RER0100082)	UNID	1	<input type="button" value="Eliminar"/>

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior  Siguiente

## 7. STOCK PERSONAL

En este submódulo se podrá visualizar todo el material entregado a cada técnico.

- Hacemos clic al submódulo Stock Personal y buscamos al técnico.

**PIC**  
PROYECTO ERGON

OMAR ROJAS VILLAFRANCA

**STOCK PERSONAL**

Mostrar 10 registros Exportar

Buscar:

DNI	PERSONAL	COD.MATERIAL	NOMBRE MATERIAL	LOTE MATERIAL
93619231	PIER CARRILLO CARRASCO	RER0100160	CONTROLADOR CON TAPA	LOTE 3
93619231	PIER CARRILLO CARRASCO	P180108	STICKERS DE AVISO DE VISITA	LOTE 3
93619231	PIER CARRILLO CARRASCO	R09	CONTROLADOR SIN TAPA	LOTE 3
93619231	PIER CARRILLO CARRASCO	P180102	STICKER ANTIRROBO	LOTE 2
93619231	PIER CARRILLO CARRASCO	RER0100082	DC ENERGY BOX	LOTE 3
93619231	PIER CARRILLO CARRASCO	AFICHE 01	AFICHE - MANUAL DE USUARIO A3	LOTE 2
93619231	PIER CARRILLO CARRASCO	RER0100085	FUSIBLE	LOTE 3
93619231	PIER CARRILLO CARRASCO	DIO0045V15A	DIODO PARA PANEL SOLAR	LOTE 3
80369841	JACINTO MEDINA ARHUJANCA	RER0100085	FUSIBLE	LOTE 3
80369841	JACINTO MEDINA ARHUJANCA	P180108	STICKERS DE AVISO DE VISITA	LOTE 3

- Podremos visualizar todo el material que se ha entregado al técnico y que será corroborado con los mantenimientos y/o atenciones de fallas.

**STOCK PERSONAL**

Mostrar 10 registros Exportar

Buscar: CLAUDIO

DNI	COD.MATERIAL	NOMBRE MATERIAL	LOTE MATERIAL	UNID.MEDIDA	CANTIDAD
46069305	RER0100100	SOCKET	LOTE 3	UNID	17
46069305	RER0100108	CABLE ELÉCTRICO 14 AWG ROJO	LOTE 3	METRO	100
46069305	R09	CONTROLADOR SIN TAPA	LOTE 3	UNID	16
46069305	RER0100115	BORNERA 15A 12P	LOTE 3	UNID	9
46069305	RER0100095	LAMPARA LED	LOTE 3	UNID	3
46069305	RER0100178	ADAPTADOR CIGARRERA USB	LOTE 3	UNID	84
46069305	RER0100118	CONECTOR MC4 HEMBRA PARA CABLE 12/10 AWG	LOTE 3	UNID	13
46069305	RER0100104	CAJA DE PASO	LOTE 3	UNID	4
46069305	RER0100117	CONECTOR MC4 MACHO PARA CABLE 12/10 AWG	LOTE 3	UNID	13
46069305	RER0100082	DC ENERGY BOX	LOTE 3	UNID	3

**ANEXO N° 6****ACTA DE CONFORMIDAD**

Mediante el presente documento se da la conformidad del trabajo realizado "DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE PANELES SOLARES PARA LA EMPRESA PIC DEL PERÚ SAC LIMA – MIRAFLORES – 2020"

Desarrollado por los señores Alexander Ruiz Espinoza Gonzales y Omar Alfredo Rojas Villafranca, se deja constancia de que el sistema es funcional y su implementación es satisfactorio.

Habiéndose culminado el trabajo y entrega, se firma la presente en señal de conformidad entre las partes.

Lima, 27 de mayo del 2020

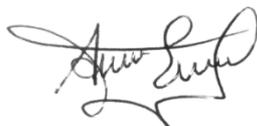


OMAR ALFREDO ROJAS  
VILAFRANCA



JESÚS ARTEAGA CARRASCO  
GERENTE DE PYTO. ERGON

 PIC DEL PERÚ SAC  
Jesús Arteaga Carrasco  
Jefe de Proyecto



ALEXANDER RUIZ ESPINOZA  
GONZALES



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS**

En Huánuco, a los 04 días del mes de Diciembre de 2020, siendo las 13:00 hrs de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Título VI CAPÍTULO I, Art. 65° al 69°, aprobado mediante Resolución Consejo Universitario N° 1538-2020-UNHEVAL;; se procedió a la evaluación de la sustentación de la tesis colectiva titulado: **"DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE PANELES SOLARES PARA LA EMPRESA PIC DEL PERÚ S.A.C. LIMA – MIRAFLORES – 2019"**; presentado por el Bachiller en Ingeniería de Sistemas: **Omar Alfredo ROJAS VILAFRANCA**. Este evento se realizó vía virtual, ante los miembros del Jurado Calificador, integrado por los siguientes catedráticos:

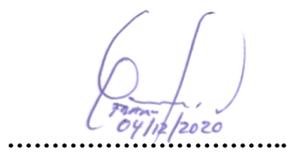
**PRESIDENTE:** DRA. GUADALUPE RAMIREZ REYES.  
**SECRETARIO:** DRA. INES EUSEBIA JESUS TOLENTINO.  
**VOCAL:** DR. ABIMAEEL ADAM FRANCISCO PAREDES.  
**ACCESITARIO:** MG. JIMMY GROVER FLORES VIDAL.

Finalizado el acto de sustentación, se procedió a la calificación conforme al Artículo 32° del Reglamento de Grados y Títulos, obteniéndose el siguiente resultado: **Nota: 17** equivalente a la calificación de **MUY BUENO** Quedando el Bachiller en Ingeniería de Sistemas. **Omar Alfredo ROJAS VILAFRANCA:**  
APROBADO

Con lo que se dio por concluido el acto y en fe de la cual firman los miembros del jurado Calificador.

  
.....  
**PRESIDENTE**

  
.....  
**SECRETARIO**

  
.....  
**VOCAL**

.....  
**ACCESITARIO**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS**

En Huánuco, a los 04 días del mes de Diciembre de 2020, siendo las 13:00 hrs de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Título VI CAPÍTULO I, Art. 65° al 69°, aprobado mediante Resolución Consejo Universitario N° 1538-2020-UNHEVAL;; se procedió a la evaluación de la sustentación de la tesis colectiva titulado: **"DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE PANELES SOLARES PARA LA EMPRESA PIC DEL PERÚ S.A.C. LIMA – MIRAFLORES – 2019"**; presentado por la Bachiller en Ingeniería de Sistemas: **Alexander Ruiz ESPINOZA GONZALES**. Este evento se realizó vía virtual, ante los miembros del Jurado Calificador, integrado por los siguientes catedráticos:

**PRESIDENTE:** DRA. GUADALUPE RAMIREZ REYES.  
**SECRETARIO:** DRA. INES EUSEBIA JESUS TOLENTINO.  
**VOCAL:** DR. ABIMAEEL ABIMAEEL ADAM FRANCISCO PAREDES.  
**ACCESITARIO:** MG. JIMMY GROVER FLORES VIDAL.

Finalizado el acto de sustentación, se procedió a la calificación conforme al Artículo 32° del Reglamento de Grados y Títulos, obteniéndose el siguiente resultado: **Nota: 17** equivalente a la calificación de **MUY BUENO** Quedando el Bachiller en Ingeniería de Sistemas: **Alexander Ruiz ESPINOZA GONZALES:**  
**APROBADO**

Con lo que se dio por concluido el acto y en fe de la cual firman los miembros del jurado Calificador.

  
.....  
**PRESIDENTE**

  
.....  
**SECRETARIO**

  
.....  
**VOCAL**

.....  
**ACCESITARIO**



Al elegir la opción "Público", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar a versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas paginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya (n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió ese tipo de acceso:

---

---

---

---

Asimismo, pedimos indicar el periodo de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- 1 año
- 2 año
- 3 año
- 4 año

Luego del periodo señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Huánuco, 07 de diciembre de 2020

Fecha del Autor y o autores:

---

ESPINOZA GONZALES, ALEXANDER RUIZ

47958210

---

ROJAS VILLAFRANCA, OMAR ALFREDO

72112634