



**Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y**  
**APLICADAS**  
**CARRERA INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS**  
**COMPUTACIONALES**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DEL  
MANTENIMIENTO TÉCNICO DE EQUIPOS MÉDICOS DEL  
SUB\_CENTRO DE SALUD PALOPO EN LA PARROQUIA IGNACIO  
FLORES PERTENECIENTE AL CANTÓN LATACUNGA DE LA  
PROVINCIA DE COTOPAXI ”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero  
en Informática y Sistemas Computacionales

**Autor:**

Saquina de la Cruz Gladys Dioselina

**Directora:**

Ing. Karla Cantuña. Mg.

**Latacunga - Ecuador**

**Mayo, 2016**



## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, los postulantes: Saquinga de la Cruz Gladys Dioselina con el título de Proyecto de Investigación: “**SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DEL MANTENIMIENTO TÉCNICO DE EQUIPOS MÉDICOS DEL SUB\_CENTRO DE SALUD PALOPO EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES PERTENECIENTE AL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI**”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Mayo 2016

Para constancia firman:

Ing. Verónica Zapata

C.I. 0502657505

LECTOR 1

Ing. Mario Banda

C.I. 0501916852

LECTOR 2

Ing. Galo Flores

C.I. 0501857213

LECTOR 3



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Gladys Dioselina Saquina de la Cruz declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DEL MANTENIMIENTO TÉCNICO DE EQUIPOS MÉDICOS DEL SUB\_CENTRO DE SALUD PALOPO EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES PERTENECIENTE AL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**, siendo la Ing. Karla Cantuña Mg. directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Saquina de la Cruz Gladys Dioselina

Número de C.I. 050362103-9



## **AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS**

En calidad de Directora de trabajo de investigación sobre el tema: “SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DEL MANTENIMIENTO TÉCNICO DE EQUIPOS MÉDICOS DEL SUB\_CENTRO DE SALUD PALOPO EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES PERTENECIENTE AL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI”

**De la señorita estudiante; Gladys Dioselina Saquina de la Cruz, postulante de la Carrera de Ingeniería en en Informática y Sistemas Computacionales.**

### **CERTIFICO QUE:**

Una vez revisado el documento entregado a mi persona, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos - técnicos necesarios para ser sometidos a la **Evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto de Investigación** que el Honorable Consejo Académico de la Unidad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Mayo de 2016

**LA DIRECTORA**

Ing. Karla Cantuña Flores. Mg.

**DIRECTORA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

## **AGRADECIMIENTO**

*Quiero agradecer a Dios por haberme regalado el don de la vida, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de mucho aprendizaje, experiencia, felicidad y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.*

*A la Universidad Técnica de Cotopaxi y la carrera de ingeniería en informática y sistemas computacionales por haber sembrado conocimientos necesarios para la formación de nuevos profesionales.*

*De ellos un agradecimiento muy especial al Ing. Karla Cantuña y al PhD Gustavo Rodríguez y al quienes aportaron con sus conocimientos e hicieron observaciones que ayudaron a alcanzar los objetivos.*

*También quiero agradecerle a Erika una amiga especial que siempre me ayudo con sus conocimientos y moralmente y a todos mis compañeros del curso que me apoyaron moralmente para seguir adelante.*

*Gladys*

## DEDICATORIA

*El presente trabajo se lo dedico a mis padres José y María por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor.*

*A mi hija Ayelin y mi esposo Héctor por ser una parte muy importante de mi vida, por haberme apoyado en los momentos buenos y malos, sobre todo por su paciencia y amor incondicional.*

*A mi familia por ofrecerme el apoyo para alcanzar mis metas que me he propuesto en el diario vivir y me manifestaron la lucha y el beneficio de superación personal.*

*También a todos mis compañeros de la Universidad por todos los momentos felices y tristes que pasamos en el aula por todos los que alcanzamos la meta.*

*Gladys*

## INDICE GENERAL

### CONTENIDO

PORTADA .....	I
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	III
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
DEDICATORIA .....	VI
INDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE FIGURAS .....	XIII
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT .....	XV
AVAL DE TRADUCCIÓN .....	XVI
PROYECTO DE TITULACIÓN.....	1
1- INFORMACIÓN DEL PROYECTO.....	3
2- TIPO DE PROYECTO/ALCANCE: .....	3
3- ÁREA DEL CONOCIMIENTO: .....	3
4- SINÓPSIS DEL PROYECTO: .....	3
5- DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:.....	4
5.1. Definición Del Problema .....	6
6- OBJETIVO(S):.....	6
a) Objetivo General .....	6
b) Objetivos Específicos .....	6
7- OBJETO DE ESTUDIO Y CAMPO DE ACCIÓN:.....	6
8- JUSTIFICACIÓN .....	7
9- MARCO TEÓRICO .....	7
9.1 Sistema de Información .....	8
9.1.1 Tipos de sistema de información.....	8
9.1.2 Elementos del sistema de información.....	10
9.2 Metodología RUP.....	11
9.2.1 Antecedentes de la Metodología RUP.....	12
9.2.2 .Ciclos de la metodología RUP .....	12

9.2.3 Comparación de RUP con diferentes metodologías .....	14
9.2.4 El reporte de CAOS de la metodología.....	14
9.3 Dispositivo Médico: .....	15
9.3.1 Tipos De Dispositivos Médicos .....	15
9.4 Equipo Médico .....	16
9.4.1 Tipos de Equipos .....	16
9.5 Mantenimiento de Equipos .....	17
9.5.1 Mantenimiento Correctivo .....	18
9.5.2 Mantenimiento preventivo.....	18
9.5.3 Plan de mantenimiento.....	18
9.5.4 Guías de mantenimiento .....	19
9.6 Definición de Netbeans.....	19
9.6.1 Características Principales de Netbeans .....	20
9.7 Definición de Java.....	20
9.7.1 Historia de Java .....	21
9.8 Definición de Mysql.....	21
9.8.1Características de MYSQL.....	21
9.9 Xampp definición.....	22
9.10.1 Ventajas y Desventajas de Xampp.....	22
9.10 Star Uml .....	23
<b>10- HIPÓTESIS O FORMULACIÓN DE PREGUNTA CIENTÍFICA.....</b>	<b>24</b>
<b>11- VARIABLES DE INVESTIGACIÓN: .....</b>	<b>25</b>
Variable independiente .....	25
Variable dependiente.....	26
<b>12-METODOLOGÍA.....</b>	<b>27</b>
12.1 Método Hipotético Deductivo .....	27
12.1.2 Método Inductivo.....	27
12.1.3 Método bibliográfico .....	27
12.1.4 Método Científico .....	27
12.2 Metodología RUP.....	27
12.2.2 Inicio .....	28
12.2.3 Elaboración .....	29
12.2.4 Construcción .....	30
12.5 Transición.....	30

12.6	Implantación .....	31
12.7	Técnicas e instrumento.....	31
12.7.1	Técnicas de investigación .....	31
12.8	Instrumentos .....	31
13-	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	32
14-	PRESUPUESTO .....	33
15-	CRONOGRAMA .....	34
16 -	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	35
16.1	Resultado de la Encuesta .....	35
16.2	Guía de Entrevista .....	40
16.3	Tabla de Requerimientos del Usuario .....	41
16.4	Resultados Obtenidos Durante el Desarrollo del Software .....	43
16.4.1	Requerimientos Tecnológicos .....	43
16.4.3	Caso de Uso de Alto Nivel.....	45
16.4.4	Caso de Uso Expandido .....	49
16.4.5	Diagrama de Secuencia .....	55
16.4.6	Fase de Diseño.....	60
16.4.7	Descripción del Diagrama de Clases.....	60
16.4.8	Descripción del Diagrama de Entidad Relación.....	61
16.5.	Diagrama Entidad Relación .....	62
16.6.	Diseño de las Interface del Sistema .....	63
16.7.	Fase de Prueba .....	68
17-	PROPUESTA .....	74
17.1	Tema .....	74
17.2	Objetivo .....	74
17.3	Descripción.....	75
17.4	Alcance.....	75
17.5	Justificación.....	75
17.6	Factibilidad Económica.....	76
17.6.1.	Análisis de Costo Beneficio .....	77
17.6.1.1.	Por Procesos .....	77
17.6.1.2	Por Costo .....	78
17.7	Impacto Social.....	79
17.8.	Impacto Ambiental.....	79

<b>17.9. Impacto Tecnológico .....</b>	<b>79</b>
<b>18- VERIFICACION DE LA HIPÓTESIS.....</b>	<b>80</b>
<b>19- CONCLUSIONES .....</b>	<b>81</b>
<b>20-RECOMENDACIONES .....</b>	<b>82</b>
<b>21- REFERENCIAS.....</b>	<b>83</b>
<b>22- ANEXO .....</b>	<b>86</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1 Comparación de Metodologías.....</b>	<b>14</b>
<b>Tabla 2 Variable Independiente .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 3 Variable Dependiente.....</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 4 Presupuesto .....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 5 Cronograma de Actividades.....</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 6 Sistema Informático .....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 7 Recursos Tecnológicos .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 8 Agiliza Trabajo.....</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 9 Sistema de Mantenimiento .....</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 10 Diseño de Sistema .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 11 Requerimientos de Usuario .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 12 Hardware y Software necesarios para el proyecto.....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 13 Caso de Uso de Alto Nivel Gestionar Equipos.....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 14 Caso de Uso de Alto Nivel Gestionar Repuesto.....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 15 Caso de Uso de Alto Nivel Gestionar Herramienta.....</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 16 Caso de Uso de Alto Nivel Gestionar Mantenimiento de Herramienta.....</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 17 Caso de Uso de Alto Nivel Gestionar Mantenimiento.....</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 18 Caso de Uso de Alto Nivel Gestionar Técnico .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 19 Caso de Uso de Alto Nivel Gestionar responsable de equipo .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 20 Autenticación.....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 21 Gestionar orden de trabajo .....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 22 Mantenimiento de Repuesto.....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 23 Gestionar Responsabilidad.....</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 24 Caso de Uso Expandido Gestionar Equipo.....</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 25 Caso de Uso Expandido Gestionar Herramientas.....</b>	<b>50</b>
<b>Tabla 26 Caso de Uso Expandido Gestionar Repuesto.....</b>	<b>50</b>
<b>Tabla 27 Caso de Uso Expandido Gestionar Responsabilidad .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 28 Caso de Uso Expandido Gestionar Mantenimiento Herramienta.....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 29 Caso de Uso Expandido Gestionar orden de trabajo.....</b>	<b>52</b>

<b>Tabla 30 Caso de Uso Expandido Gestionar Responsable .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabla 31 Caso de Uso Expandido Gestionar Mantenimiento .....</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 32 Caso de Uso Expandido Autenticación.....</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 33 Caso de Uso Expandido Gestionar Mantenimiento Repuesto .....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 34 Gestionar Técnico.....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 35 Verificación de requerimientos.....</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 36 Verificación de Base de datos.....</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 37 Verificación de Código.....</b>	<b>73</b>
<b>Tabla 38 Costos Directos .....</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 39 Costos Indirectos .....</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 40 Análisis de Costo Beneficio por Proceso .....</b>	<b>77</b>
<b>Tabla 41 Análisis de Costo Beneficio por Costo.....</b>	<b>78</b>

## ÍNDICE FIGURAS

<b>Figura1 Ciclos de la Metodología RUP .....</b>	<b>13</b>
<b>Figura 2 Metodologías tradicionales y ágiles.....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 3 Sistemas Informático .....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 4 Recursos Tecnológicos.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 5 Agiliza Trabajo .....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 6 Sistema de Mantenimiento.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 7 Diseño de Sistema .....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 8 Diagrama de Caso de Uso .....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 9 Diagrama de Secuencia Gestionar Equipo.....</b>	<b>55</b>
<b>Figura 10 Diagrama de Secuencia Gestionar Repuesto .....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 11 Diagrama de Secuencia Gestionar Herramienta .....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 12 Diagrama de Secuencia Registra Mantenimiento.....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 13 Diagrama de Secuencia Gestionar Técnico.....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 14 Diagrama de Secuencia Responsable de equipo .....</b>	<b>58</b>
<b>Figura 15 Diagrama de Secuencia de registro de autenticación.....</b>	<b>58</b>
<b>Figura 16 Diagrama de Secuencia Gestionar Orden Trabajo .....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 17 Diagrama de Secuencia Mantenimiento Repuesto .....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 18 Diagrama de Secuencia Mantenimiento Herramienta .....</b>	<b>60</b>
<b>Figura 19 Diagrama de Clase.....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 20 Diagrama Entidad Relación .....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 21 Pantalla de Autenticación de Usuario .....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 22 Menú Principal .....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 23 Pantalla de equipo .....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 24 pantalla de herramienta.....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 25 Pantalla de Mantenimiento.....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 26 Pantalla de Mantenimiento Herramienta .....</b>	<b>65</b>
<b>Figura 27 Pantalla de Mantenimiento Repuesto .....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 28 Pantalla de Orden de Trabajo.....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 29 Pantalla de Repuesto .....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 30 Pantalla de Responsabilidad.....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 31 Pantalla de Responsable Equipo .....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 32 Sub_centro de Salud Palopo .....</b>	<b>75</b>

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

**TITULO: “Sistema Informático para el Control del Mantenimiento Técnico de Equipos Médicos del Sub\_centro de Salud Palopo en la parroquia Ignacio Flores perteneciente al Cantón Latacunga de la Provincia de Cotopaxi”**

**Autor: Gladys Dioselina Saquina de la Cruz**

## RESUMEN

En la actualidad la participación de la tecnología es indispensable en las instituciones, es por esta razón que el área de mantenimiento del Sub\_centro de Salud de la ciudad de Latacunga ve la necesidad de sistematizar los procesos realizados en el control de mantenimiento de equipos médicos. El área de mantenimiento del Sub\_centro de Salud de la ciudad de Latacunga actualmente no cuenta con un sistema informático que ayude con la gestión de sus procesos, llevando la información en documentos de texto y hojas electrónicas. Uno de los inconvenientes al no contar con una gestión sistematizada, es la pérdida y duplicidad de información producida por el inadecuado almacenamiento de datos. Mediante el desarrollo del presente trabajo lo que se desea es implementar un sistema con el cual se pueda dar paso al control de mantenimiento de equipos médicos que permita disponer de información actualizada de dichos procesos y una oportuna toma de decisiones.

**Palabras clave:** Sub\_centro, de salud, mantenimiento, sistema.

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

**TOPIC: “COMPUTER SYSTEM FOR TECHNICAL MAINTENANCE CONTROL OF MEDICAL EQUIPMENTS IN PALOPO SUBCENTER IN IGNACIO FLORES PARISH , LATACUNGA CANTÓN , COTOPAXI PROVINCE ”**

**Autor: Saquinga de la Cruz Gladys Dioselina**

## ABSTRACT

Nowadays the participation of technology is essential in institutions for this reason that the maintenance area Sub\_centro health in Latacunga city, try to need systematize processes in controlling maintenance of medical equipment. The maintenance area of Sub\_centro health in Latacunga city does not have a computer system that helps with the management of their processes, which carries information in text documents and spreadsheets. One of the disadvantages, don't have a systematic management in the maintenance of medical equipment is the loss and duplication of information produced by improper storage of data. Through the development of this project we want to implement a computer system to control the maintenance of medical equipment that allows provide updated information on these processes take in a decision in an appropriate moment.

**Keywords:** Sub\_centro, Health, Maintenance, System.



## AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del Proyecto de Investigación al Idioma Inglés presentado por los señores Egresados de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas: **Saquina de la Cruz Gladys Dioselina**, cuyo título versa **“Sistema Informático para el Control del Mantenimiento Técnico de Equipos Médicos del Sub Centro de Salud Palopo en la parroquia Ignacio Flores perteneciente al Cantón Latacunga de la Provincia de Cotopaxí”**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Mayo del 2016

Atentamente,

  
MSC. Alison Mena Barthelotty  
DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS  
C.C. 0501801252

# PROYECTO DE TITULACIÓN

## I- INFORMACIÓN BÁSICA

**PROPUESTO POR:** Saquina de la Cruz Gladys Dioselina

**TEMA APROBADO:** “Sistema Informático para el Control del Mantenimiento Técnico de Equipos Médicos del Sub\_centro de Salud Palopo en la parroquia Ignacio Flores perteneciente al Cantón Latacunga de la Provincia de Cotopaxi”

**CARRERA:** Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

**DIRECTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN:** Ing. Karla Cantuña

**EQUIPO DE TRABAJO:** Saquina de la Cruz Gladys Dioselina

**LUGAR DE EJECUCIÓN:** Cotopaxi, Ignacio Flores

**TIEMPO DE DURACIÓN DEL PROYECTO:** Marzo-Mayo 2016

**LÍNEA(S) Y SUBLÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:**

**Línea de investigación:** Tecnologías de la información y comunicación (TICs)

**Sublíneas de Investigación de las Carreras:** Ciencias Informáticas para la modelación de Sistemas de Información a través del desarrollo de software.

**TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Se aplicara la investigación descriptiva nos permitirá describir los tipos de mantenimiento, factores que han contribuido a deterioro de la Gestión del Mantenimiento de los equipos médicos del SUBCENTRO DE SALUD “PALOPO” y su acontecimiento en la calidad y seguridad en la atención a los pacientes.



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE

#### DATOS PERSONALES

**APELLIDOS:** CANTUÑA FLORES

**NOMBRES:** KARLA SUSANA

**ESTADO CIVIL:** SOLTERA

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 0502305113

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** QUITO, 1 DE MARZO DE 1978

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** LATACUNGA, SAN FELIPE, AV. SIMÓN RODRÍGUEZ, 92-101

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032252201 **TELÉFONO CELULAR:** 0992683283

**EMAIL INSTITUCIONAL:** karlacantunaflores@yahoo.es

#### ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCER	INGENIERA EN SISTEMAS E INFORMATICA	19-09-2002	1004-02-243445
CUARTO	MAGISTER EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE CON PERSPECTIVA LOCAL	06-01-2012	1020-12-740825
CUARTO	MASTER UNIVERSITARIO DE SOFTWARE Y SISTEMAS	2015-11-24	72415009

### DATOS INFORMATIVOS DEL ESTUDIANTE

#### DATOS PERSONALES

**APELLIDOS:** SAQUINGA DE LA CRUZ

**NOMBRES:** GLADYS DIOSELINA

**ESTADO CIVIL:** SOLTERA

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 050362103-9

**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 1

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** LATACUNGA 14 DE DICIEMBRE 1991

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** LATACUNGA

**TELÉFONO CELULAR:** 0983766106

**EMAIL INSTITUCIONAL:** gd\_saquinga@yhotmail.com

NIVEL	INSTITUCIÓN
PRIMARIO	ESC ALFREDO BAQUERIZO MORENO
SECUNDARIO	COLEGIO VICTORIA VÁSCONEZ CUVI

## **1- INFORMACIÓN DEL PROYECTO**

**TÍTULO DEL PROYECTO:** “Sistema Informático para el Control del Mantenimiento Técnico de Equipos Médicos del Sub\_centro de Salud Palopo en la parroquia Ignacio Flores perteneciente al Cantón Latacunga de la Provincia de Cotopaxi”

## **2- TIPO DE PROYECTO/ALCANCE:**

Este proyecto es de tipo tecnológico ya que se desarrollara una herramienta informática que permita el registro del mantenimiento de equipos médicos. En el Sub\_centro de Salud Palopo el registro de mantenimiento de los equipos médicos se efectúa de manera manual causando pérdida de datos la repetición de mantenimiento a los equipos, falta de mantenimiento ocasionando que a futuro se produzca fallos que atenten con la seguridad de las personas que laboran en esta área y a los demás equipos que dependen el normal funcionamiento.

Por lo que hace necesario el desarrollo de un sistema informático que permita el registro de los equipos, el inventario de los equipos y mantenimiento de los equipos para dar una revisión completa a dicho equipo.

## **3- ÁREA DEL CONOCIMIENTO:**

El área del conocimiento es la Interacción entre Humano y Computador es una área de investigación multidisciplinaria enfocada en las modalidades de interacción se utiliza el término más genérico para referirse a la interface de usuario en un sistema o de control de procesos investiga y trata todos los aspectos relacionados con el diseño y la implementación de las interfaces entre los humano y las computador.

## **4- SINÓPSIS DEL PROYECTO:**

El sistema permitirá el registro del mantenimiento de los equipos médicos para lo cual se aplicará la metodología RUP.

El proyecto de un sistema de Mantenimiento se planea la aplicación en el SUBCENTRO DE SALUD “PALOPO”, viendo la necesidad de optimizar el funcionamiento de máquinas, equipos con una visión de servicio eficiente, oportuno en donde el tiempo y los recursos

utilizados desempeñan un papel muy importante mostrando una clara oposición y un parámetro de calidad en la atención brindada a los pacientes.

## **5- DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:**

En la actualidad se conoce que los avances tecnológicos han permitido que se desempeñe de una manera mucho más rápida y eficiente esto ha logrado motivar a la aparición de nuevas empresas que van de la mano con la tecnología.

De acuerdo a un estudio manifiesta que la tecnología en Ecuador es insuficiente lo cual conlleva a que el país tenga un déficit en cuanto al desarrollo tecnológico, debido a que la falta presupuesto para invertir en tecnología es lo que no le ha permitido al país avanzar de una manera óptima en el mercado competitivo global, esto causa que el Ecuador se encuentre en desventaja con respecto a los demás países, como Estados Unidos; siendo estos países los que proporcionan la tecnología de la que carece el país.

Cotopaxi una de las provincias en miras de desarrollo posee instituciones que no tiene los suficientes recursos para sobresalir a nivel nacional, lo que le imposibilita la apertura, poniendo en evidencia que la mejor manera de aumentar los ingresos y la productividad es necesaria la implementación de las NTIC'S.

En el Sub\_centro de Salud Palopo ubicada del Cantón Latacunga, se observó que no dispone de un sistema informático para el mantenimiento de equipos médicos lo que ha generado que el proceso se realice de manera manual provocando la pérdida de tiempo en la entrega de resultados de cada uno de los equipos médicos.

Uno de los inconvenientes al no contar con un sistema para el mantenimiento técnico de equipos médicos, es la pérdida y duplicidad de información producida por el inadecuado almacenamiento de datos. Adicional a esto, muestra la indisponibilidad de información en tiempo oportuno, que puede dar paso a la irregularidad de equipos y sus derivados dejándolos obsoletos o fuera de uso generando un gasto excesivo e innecesario del presupuesto destinado a equipos médicos y sus repuestos

Es necesario un sistema informático es de vital interés e importancia ya que con la ayuda del mismo, aquellas personas que utilizan dicho sistema se verán favorecidas en la ejecución de sus procesos de mantenimiento

La institución pública se beneficiará ya que contará con un sistema informático, que permita realizar el proceso de control y mantenimiento de los equipos médicos

Por medio del diseño de un sistema de mantenimiento preventivo, se llevará el control de la ejecución de mantenimiento a los equipos médicos durante las Reparaciones Programadas por medio de indicadores de sistema de mantenimiento

El sistema nos facilitara optimizar la calidad en la presentación de servicios de salud en el Sub centro Palopo con el fin de garantizar el funcionamiento seguro de los equipos médico.

Entre las causas y efectos están:

1. Falta de recursos económicos lo que ha generado que el Sub\_centro de Salud no apueste sus recursos por nueva infraestructura tecnológica.
2. Desconocimiento de los beneficios de las herramientas tecnológicos no ha permitido el almacenamiento adecuado de la información, e incluso muchas de las veces se han identificado perdidas de la misma.

Con el sistema informático de los procesos se pretende evitar retrasos de la información correspondiente a los equipos médicos con la capacidad de almacenamiento de datos y respuesta oportuna de resultados en el momento que el técnico lo necesite. Por lo tanto, cabe recalcar la importancia de tener el conocimiento sobre la manipulación de las nuevas tecnologías y diferentes programas que cada día facilitan la vida del ser humano.

Este proyecto se lo pretende realizar dentro de un tiempo aproximado, en las instalaciones de la institución. El alcance que tomará este proyecto será ayudar a agilizar los movimientos manuales que se realizan en el departamento administrativo, debido a que con el desarrollo de un sistema se automatizará los procesos que se realiza para almacenar los datos generados en la institución. De tal manera que los usuarios necesitaran sus respectivas capacitaciones

con respecto al manejo del sistema que se pretende implementar, debido a que dentro de la institución el problema más relevante es el desconocimiento de las nuevas tecnologías por parte de la mayoría de integrantes de la mencionada cooperativa.

### **5.1. Definición Del Problema**

¿Cómo contribuir a la gestión de información de los equipos médicos del Sub\_centro de Salud Palopo, provocado por la falta de uso de tecnología actual?

### **6- OBJETIVO(S):**

#### **a) Objetivo General.**

Desarrollar un sistema informático para el mantenimiento de equipos médicos que permita mejorar la prestación de los servicios en el Sub\_centro de Salud Palopo utilizando la metodología RUP

#### **b) Objetivos Específicos.**

1. Revisar el proceso actual del mantenimiento de equipos médicos del Sub\_ centro de Salud Palopo.
2. Determinar los requerimientos y alcance para el desarrollo del sistema informático de control de mantenimiento de equipos médicos.
3. Desarrollo del sistema informático para el mantenimiento de equipos médicos basando en la metodología RUP.

### **7- OBJETO DE ESTUDIO Y CAMPO DE ACCIÓN:**

Dentro del Sub\_ centro de Salud Palopo, resulta ser de gran importancia la atención médica a los pacientes, por lo tanto el objeto de estudio es “Procesar el mantenimiento técnico de los equipos médicos del Sub\_ centro de Salud “Palopo”.

Por lo que se pretende realizar un sistema informático, siendo el campo de acción la “recopilación de registros de los equipos a través de un sistema informático del proceso de mantenimiento”.

## **8- JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad existen un elevado número de institución pública y privadas que necesitan de programas que ayuden de forma rápida y con un buen desempeño en las actividades, que ameriten mejorar la calidad de los diferentes servicios que presten cada institución , que permita el control y registro de la información que se maneja entorno a su actividad, en base a estos parámetros nace la necesidad e importancia de desarrollar un proyecto dirigido a la institución pública como es el Sub\_centro de Salud Palopo.

El proyecto es de aporte a la sociedad en el área de soporte técnico de equipos médicos en entidades de salud, proveerá un servicio eficiente, y de manera adecuada con equipos óptimos y funcionales.

El sistema favorece a la institución y al personal del área de mantenimiento técnico reduciendo el presupuesto para equipos y repuestos a adquirir, mejorando el tiempo empleado, y llevando un servicio más óptimo de la información de mantenimiento de equipos médicos.

## **9- MARCO TEÓRICO**

Para todas las empresas e instituciones es muy importante prolongar la vida útil de sus equipos y maquinarias, para garantizar su disponibilidad y productividad en la institución y ahorrar costos de mantenimiento.

Siguiente a esto la realización del proyecto presenta el desarrollo de un sistema de mantenimiento, para mejorar los procesos de mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

Para entender de mejor manera la problemática es preciso dar a conocer ciertas definiciones de algunos términos, las cuales serán utilizadas a lo largo de la investigación.

Es correcto conocer conceptos que nos ayudaran a entender de lo que se va a realizar en la investigación.

## **9.1 Sistema de Información**

Según AMAYA J (2010), menciona que el sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Es el conjunto total de procedimientos, operaciones, funciones y difusión de datos o información en una organización, las tres partes fundamentales de un sistema de procesamiento electrónico de datos son el sistema de computación, el sistema de numeración y el sistema Operativo (pag.76).

El sistema de información apoya las actividades de empresas así también es el conjunto de procedimientos de datos en una organización puede constituir la entrada a otro sistema de información o módulo.

- El equipo computacional, es decir, el hardware es necesario para que el sistema de información pueda operar. Lo constituyen las computadoras y el equipo periférico que puede conectarse a ellas.
- El recurso humano que interactúa con el Sistema de Información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema, alimentándolo con datos o utilizando los resultados que genere.
- Los datos o información fuente que son introducidos en el sistema, son todas las entradas que necesita el sistema de información para generar como resultado la información que se desea.
- Los programas que son procesados y producen diferentes tipos de resultados. Los programas son la parte del software del sistema de información que hará que los datos de entrada introducidos sean procesados correctamente y generen los resultados que se esperan.

### **9.1.1 Tipos de sistema de información**

#### **Sistemas de información gerencial**

Estos sistemas son el resultado de interacción colaborativa entre personas, tecnologías y procedimientos colectivamente llamados sistemas de información- orientados a solucionar problemas empresariales. Los SIG o MIS (también denominados así por sus siglas en inglés: Management Information System) se diferencian de los sistemas de información comunes en que para analizar la información utilizan otros sistemas que se usan en las actividades operacionales de la organización.

### **Sistema Transaccional**

(Transactional system, sistema de procesamiento de transacciones). Es un tipo de sistema de información diseñado para recolectar, almacenar, modificar y recuperar todo tipo de información que es generada por las transacciones en una organización. Una transacción es un evento o proceso que genera o modifica la información que se encuentran eventualmente almacenados en un sistema de información.

### **Sistema de apoyo a las tomas de decisiones.**

Debido a que hay muchos enfoques para la toma de decisiones y debido a la amplia gama de ámbitos en los cuales se toman las decisiones, el concepto de sistema de apoyo a las decisiones (DSS por sus siglas en inglés Decision support system) es muy amplio.

### **Sistema de apoyo a la decisión**

Debido a que hay muchos enfoques para la toma de decisiones y debido a la amplia gama de ámbitos en los cuales se toman las decisiones, el concepto de sistema de apoyo a las decisiones (DSS por sus siglas en inglés Decision support system) es muy amplio. Un DSS puede adoptar muchas formas diferentes. En general, podemos decir que un DSS es un sistema informático utilizado para servir de apoyo, más que automatizar, el proceso de toma de decisiones. La decisión es una elección entre alternativas basadas en estimaciones de los valores de esas alternativas. El apoyo a una decisión significa ayudar a las personas que trabajan solas o en grupo a reunir inteligencia, generar alternativas y tomar decisiones. Apoyar el proceso de toma de decisión implica el apoyo a la estimación, la evaluación y/o la comparación de alternativas.

## **Sistemas estratégicos**

Su función primordial no es apoyar la automatización de procesos operativos ni proporcionar información para apoyar la toma de decisiones.

Suelen desarrollarse in house, es decir, dentro de la organización, por lo tanto no pueden adaptarse fácilmente a paquetes disponibles en el mercado.

Típicamente su forma de desarrollo es a base de incrementos y a través de su evolución dentro de la organización. Se inicia con un proceso o función en particular y a partir de ahí se van agregando nuevas funciones o procesos.

Su función es lograr ventajas que los competidores no posean, tales como ventajas en costos y servicios diferenciados con clientes y proveedores. En este contexto, los Sistema Estratégicos son creadores de barreras de entrada al negocio

### **9.1.2 Elementos del sistema de información**

Un Sistema de Información está compuesto por 6 elementos claramente identificables ellos son:

#### **Base de Datos:**

Es donde se almacena toda la información que se requiere para la toma de decisiones. La información se organiza en registros específicos e identificables.

#### **Transacciones:**

Corresponde a todos los elementos de interfaz que permiten al usuario: consultar, agregar, modificar o eliminar un registro específico de Información.

#### **Informes:**

Corresponden a todos los elementos de interfaz mediante los cuales el usuario puede obtener uno o más registros y/o información de tipo estadístico (contar, sumar) de acuerdo a criterios de búsqueda y selección definidos.

**Procesos:**

Corresponden a todos aquellos elementos que, de acuerdo a una lógica predefinida, obtienen información de la base de datos y generan nuevos registros de información. Los procesos sólo son controlados por el usuario.

**Usuario:**

Identifica a todas las personas que interactúan con el sistema, esto incluye desde el máximo nivel ejecutivo que recibe los informes de estadísticas procesadas, hasta el usuario operativo que se encarga de recolectar e ingresar la información al sistema.

**Procedimientos Administrativos:**

Corresponde al conjunto de reglas y políticas de la organización, que rigen el comportamiento de los usuarios frente al sistema. Particularmente, debieran asegurar que nunca, bajo ninguna circunstancia un usuario tenga acceso directo a la Base de Datos

**9.2 Metodología RUP**

Según TORRES F (2010), admite **que Rational Unified Process (RUP) es un proceso de Ingeniería de Software planteado por Kruchten (1996) cuyo objetivo es producir software de alta calidad, es decir, que cumpla con los requerimientos de los usuarios dentro de una planificación y presupuesto establecidos. Cubre el ciclo de vida de desarrollo de software. RUP toma en cuenta las mejores prácticas en el modelo de desarrollo de software en particular las siguientes (pág. 80).**

- Desarrollo de software en forma iterativa (repite una acción).
- Manejo de requerimientos.
- Utiliza arquitectura basada en componentes.
- Modela el software visualmente (Modela con Unified Modeling Language, UML)
- Verifica la calidad del software.
- Controla los cambios

La metodología RUP permite ver que partes involucradas comunican los procesos de forma clara, completa y eficiente capaz de administrar un proceso complejo en varias etapas. En

proyectos pequeños, es posible que no se puedan cubrir los costos de dedicación del equipo de profesionales necesarios.

### **9.2.1 Antecedentes de la Metodología RUP**

El antecedente más importante se ubica en 1967 con la Metodología Ericsson (Ericsson Approach) elaborada por Ivar Jacobson, una aproximación de desarrollo basada en componentes, que introdujo el concepto de Caso de Uso. Entre los años de 1987 a 1995 Jacobson fundó la compañía Objectory AB y lanza el proceso de desarrollo Objectory (abreviación de Object Factory).

Posteriormente en 1995 Rational Software Corporation adquiere Objectory AB y entre 1995 y 1997 se desarrolla Rational Objectory Process (ROP) a partir de Objectory 3.8 y del Enfoque Rational (Rational Approach) adoptando UML (Unified Modeling Language) como lenguaje de modelado. Desde ese entonces y a la cabeza de Grady Booch, Ivar Jacobson y James Rumbaugh, Rational Software desarrolló e incorporó diversos elementos para expandir ROP, destacándose especialmente el flujo de trabajo conocido como modelado del negocio. En junio del 1998 se lanza al mercado Rational Unified

Process una fase de prueba, con un UML fortalecido y la integración de los enfoques de la ingeniería de Negocios y la Ingeniería de Datos a partir de aquí nace RUP, con los lineamientos y vertientes que hoy día conocemos.

### **9.2.2 .Ciclos de la metodología RUP**

La metodología RUP refleja de los siguientes ciclos:

#### **Ciclo de Inicio**

Está principalmente encaminada al entendimiento de los requerimientos y determinar el alcance del esfuerzo de desarrollo. Se define la idea, la visión y el alcance del proyecto. Este ciclo incluye la fase de análisis y diseño que menciona en su método de desarrollo de materiales multimedia interactivos.

#### **Ciclo de Elaboración**

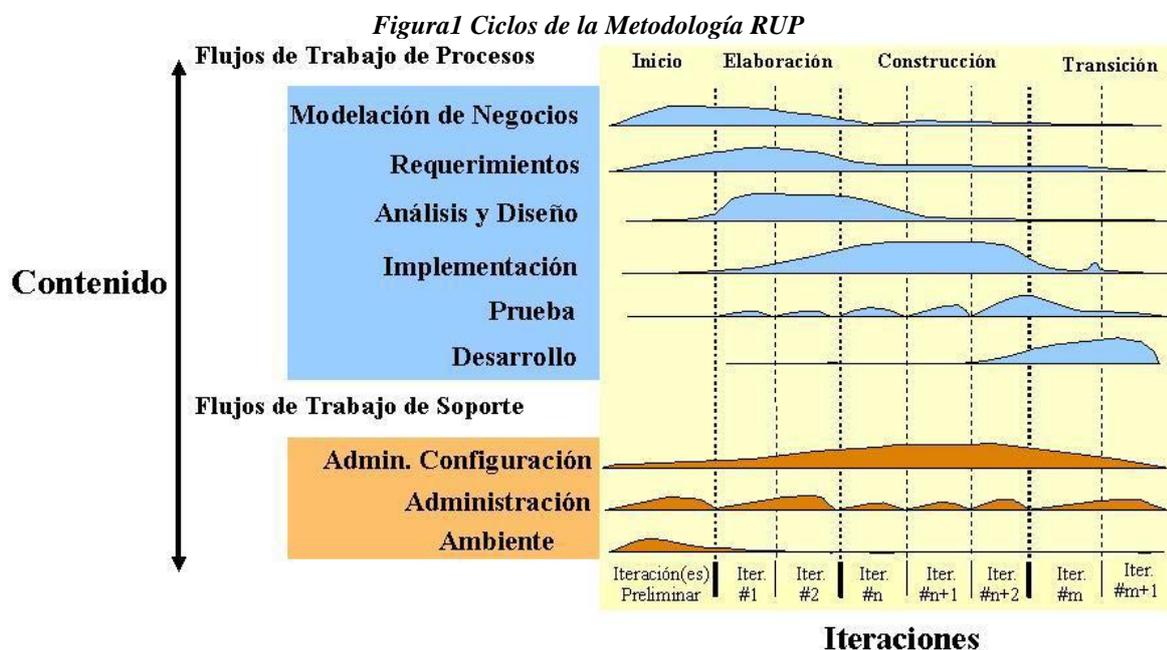
Planificar las actividades necesarias y los recursos requeridos, enumerando las características y el diseño de la arquitectura del software. Este ciclo culmina con la arquitectura del ciclo de vida.

### Ciclo de Construcción

Desarrollar el producto y evolucionar la visión; la arquitectura y los planes hasta que el producto en una primera versión esté listo para ser enviado a la comunidad de usuarios. Esta etapa culmina con la capacidad inicial de operación.

### Ciclo de Transición

Realizar la transición del producto a los usuarios, lo cual contiene: manufactura, envío, entrenamiento, soporte y mantenimiento del producto hasta que el cliente esté satisfecho. Este ciclo culmina con la versión de producto, la cual a su vez concluye el ciclo.



Elaborado por: Sánchez Francisco Ingeniería de Software

### 9.2.3 Comparación de RUP con diferentes metodologías

El siguiente cuadro semejante entre las metodologías servirá de apoyo para la elección de la metodología de desarrollo para el proyecto de investigación.

*Tabla 1 Comparación de Metodologías*

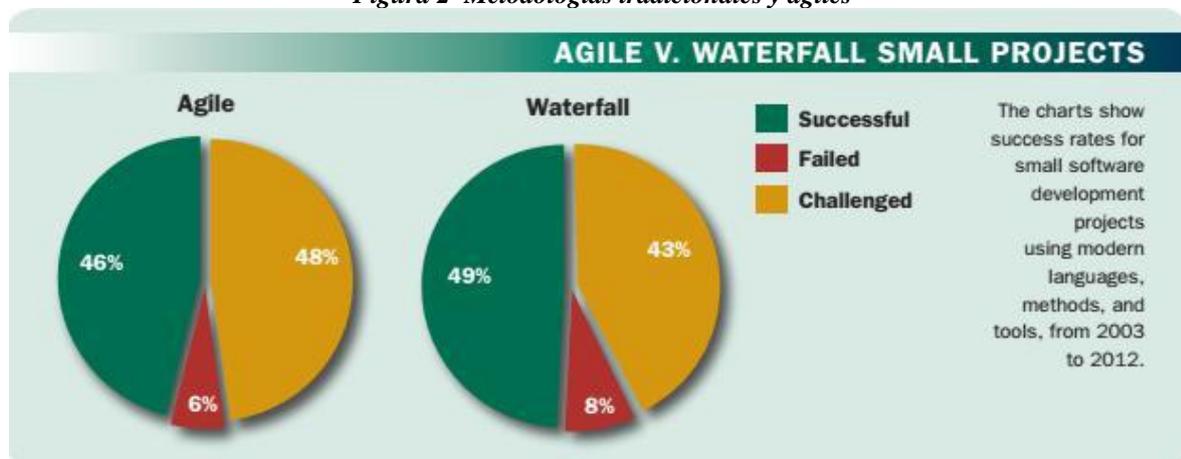
	RUP	XP
Desarrollo de software iterativo	✓	✓
La calidad como un objetivo	✓	
Verificación continua de la calidad	✓	✓
Requerimientos del cliente	✓	✓
Arquitectura conducida	✓	✓
Enfocado en equipo	✓	✓
Programación en par		✓
Adaptación con restricciones	✓	
Administración de cambios y configuraciones	✓	
Administración del riesgo		
Experiencia de los desarrolladores		

*Elaborado por:* Sánchez Francisco Ingeniería de Software

### 9.2.4 El reporte de CAOS de la metodología

De acuerdo a la base de los resultados de la dirección de proyectos en compañías de informática se realizó el estudio “The Chaos Report” (Standish Group) que observo de todos los proyectos estudiados, qué cantidad fueron finalizados exitosamente y cuántos no llegaron a cumplir con algunos o todos los objetivos. Y lo más importante es que hace un análisis de los motivos que originaron esos fracasos, permitiéndonos poner luz en ellos al dirigir nuevos proyectos.

*Figura 2 Metodologías tradicionales y ágiles*



*Elaborado por:* Sánchez Francisco Ingeniería de software

Según el estudio verificado en el reporte de CAOS, indica que la implementación de metodologías tradicionales han sido más exitosas que las metodologías ágiles en proyectos pequeños Costo: menor a un millón. Al tratarse de un proyecto pequeño y que empieza desde cero, es necesario llevar la documentación completa y realizar el modelado de las técnicas para que permita la interacción con el cliente desde el análisis del proyecto. Basándose en el cuadro comparativo y en el gráfico del reporte de CAOS, se ha escogido el uso de la metodología tradicional más utilizada, como lo es RUP para el desarrollo del proyecto investigativo.

### **9.3 Dispositivo Médico:**

Según JOANNA KOTCHER (2010), manifiesta **que dispositivo medico es un instrumento, aparato o máquina que se utiliza para la prevención, es el diagnóstico o el tratamiento de una enfermedad, para detectar, contar, restablecer, corregir o modificar la estructura o la funcionalidad del organismo con algún propósito médico o sanitario. Generalmente, un dispositivo médico no actúa a través de mecanismos farmacológicos, inmunitarios ni metabólicos (pag.45).**

El dispositivo medico es un aparato que se utiliza para prevenir los tratamientos de enfermedades de acuerdo a la funcionalidad del organismo de cada paciente.

#### **9.3.1 Tipos De Dispositivos Médicos**

##### **Instrumental Médico:**

Instrumento destinado al uso quirúrgico, para cortar, horadar, aserrar, raspar, legar, sujetar, retirar, inmovilizar sin ninguna conexión con otro dispositivo médico activo.

##### **Material o Insumo Médico:**

Sustancia, artículo o material empleado para el diagnóstico, tratamiento o prevención de enfermedades que para su uso no requieren de fuentes de energía.

##### **Equipo Biomédico:**

Dispositivo médico operacional y funcional que reúne sistemas y subsistemas eléctricos, electrónicos e hidráulicos y/o híbridos, que para uso requieren una fuente de energía; incluidos los programas informáticos que intervengan en su buen funcionamiento.

#### **Dispositivo Médico de Diagnóstico In Vitro:**

Productos destinados por el fabricante para el examen de muestras derivadas del cuerpo humano, usados solos o en combinación para el examen in vitro de muestras fundamentalmente para:

- Proveer información sobre un estado fisiológico o patológico o anomalía congénita.
- Monitorear o determinar la seguridad y compatibilidad con un receptor potencial.
- Supervisión de las medidas terapéuticas aplicadas

### **9.4 Equipo Médico**

Según JOANNA KOTCHER (2010), admite **que equipo médico es un aparato médico que requiere comprobación, mantenimiento, reparación, capacitación de los usuarios y retirada del servicio, actividades tramitadas normalmente por ingenieros clínicos. El equipo médico se usa específicamente para el diagnóstico, el tratamiento o la rehabilitación de una enfermedad o lesión, ya sea solo o junto con accesorios, material fungible (también conocido como material consumible) u otros equipos médicos (p47).**

Los equipos médicos requieren comprobación, mantenimiento de actividades por técnicos para facilitar el diagnóstico en cada una de sus funciones.

#### **9.4.1 Tipos de Equipos**

Los equipos médicos se clasifican según su nivel de riesgo así:

##### **Bajo Riesgo**

Son aquellos dispositivos médicos de bajo riesgo, sujetos a controles generales, no destinados para proteger o mantener la vida o para un uso de importancia especial en la prevención del deterioro de la salud humana y que no representan un riesgo potencial no razonable de enfermedad o lesión.

### **Riesgo Moderado**

Son los dispositivos médicos de riesgo moderado, sujetos a controles especiales en la fase de fabricación para demostrar su seguridad y efectividad.

### **Alto Riesgo**

Son los dispositivos médicos de riesgo alto, sujetos a controles especiales en el diseño y fabricación para demostrar su seguridad y efectividad.

### **Muy Alto Riesgo**

Son los dispositivos médicos de muy alto riesgo sujetos a controles especiales, destinados a proteger o mantener la vida o para un uso de importancia sustancial en la prevención del deterioro de la salud humana, o si su uso presenta un riesgo potencial de enfermedad o lesión

## **9.5 Mantenimiento de Equipos**

Según ALBERTO FLÓREZ (2009), manifiesta que **“Mantenimiento de Equipos es el conjunto de medidas o acciones necesarias para asegurar el normal funcionamiento de una planta, maquinaria o equipo, a fin de conservar el servicio para el cual han sido diseñadas dentro de su vida útil estimada”** (pág.37).

Según IVÁN TURMERO (2012), manifiesta que **el mantenimiento es 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. Simplificando y resumiendo se puede decir que el mantenimiento hoy en día es Asegurar que todo activo físico, continúe desempeñando las funciones deseadas** (pág.34).

El mantenimiento de equipos médicos es el conjunto de actividades avanzadas con el fin de conservar las propiedades inmuebles, equipos, instalaciones, materiales, en condiciones de

funcionamiento convincente, eficiente, confiable y económico, previniendo daños o reparándolos cuando ya se hubieran producido.

### **9.5.1 Mantenimiento Correctivo**

Suceden cuando no se toman las acciones anticipadas que suponen el origen de un problema, hasta causar falla de la máquina. El permitir que la máquina opere hasta que falle frecuentemente causa costosos daños secundarios, junto con los resultados costosos de una suspensión imprevista y del mantenimiento que ésta implica.

### **9.5.2 Mantenimiento preventivo**

El mantenimiento preventivo surge cuando una máquina, o punto de falla, es intervenido para su reparación con una frecuencia regular; prescindiendo de la condición de las partes. Tiene la desventaja de que se reemplazan partes en buen estado conjuntamente con aquellas desgastadas. Este tipo de mantenimiento nace de la necesidad de rebajar el correctivo y todo lo que éste representa, especialmente en lo referente a costos por equipo detenido. Procura reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos dañados.

### **9.5.3 Plan de mantenimiento**

Según ALBERTO FLÓREZ (2009) manifiesta que **un plan de mantenimiento es el conjunto de trabajos de mantenimiento programado, asociadas o no siguiendo algún tipo de criterio, y que incluye a una serie de equipos, que habitualmente no son todos. Hay todo un conjunto de equipos que se suponen no son mantenibles desde un punto de vista preventivo, y en los cuales es mucho más económico usar una política puramente correctiva. El plan de mantenimiento contiene tres tipos de actividades** (pág. 45).

- Las actividades rutinarias que se realizan a diario, y que normalmente las lleva a cabo el equipo de operación.
- Las actividades programadas que se realizan a lo largo del año.
- Las actividades que se realizan durante las paradas programadas.

#### **9.5.4 Guías de mantenimiento**

Las guías de gestión (planificación, ejecución, control y evaluación), son aquellos que regularmente interrelacionan dos valores, y nos aporta una visión completamente que evalúa diversos aspectos de la gestión.

La siguiente contiene un conjunto de guías, que nos permitirá medir de forma técnica, y mediante costos la efectividad del mantenimiento.

#### **Guía de Disponibilidad**

La disponibilidad es el importante parámetro asociado al mantenimiento, dado que limita la capacidad de producción. Se define como la posibilidad de que una máquina esté preparada para producción en un período de tiempo determinado, o sea que no esté parada por deterioros o ajustes.

#### **Guía de Fiabilidad**

Es la posibilidad de que un equipo desempeñe satisfactoriamente las funciones para las que fue diseñado, durante el período de tiempo especificado y bajo las condiciones de operaciones dadas.

#### **Guía de Mantenibilidad**

Es la probabilidad de que un equipo en etapa de fallo, pueda ser restaurado a una condición especificada en un período de tiempo dado, y usando unos recursos determinados. Por tanto, la media de tiempos de reparación caracteriza la mantenibilidad del equipo.

#### **9.6 Definición de Netbeans**

Según JOYANEZ LUIS (2012), manifiesta **que Netbeans es un entorno de desarrollo gratuito y de código abierto. Permite el uso de un amplio rango de tecnologías de desarrollo tanto para escritorio, como aplicaciones Web, o para dispositivos móviles. Da soporte a las siguientes tecnologías, entre otras: Java, PHP, Groovy, C/C++, HTML5, Además puede instalarse en varios sistemas operativos: Windows, Linux, Mac OS (pág.40).**

NetBeans permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados módulos.

### 9.6.1 Características Principales de Netbeans

Suele dar soporte a casi todas las novedades en el lenguaje Java. Cualquier preview del lenguaje es rápidamente soportada por Netbeans.

Asistentes para la creación y configuración de distintos proyectos, incluida la elección de algunos frameworks.

Buen editor de código, multilenguaje, con el habitual coloreado y sugerencias de código, acceso a clases pinchando en el código, control de versiones, localización de ubicación de la clase actual, comprobaciones sintácticas y semánticas, plantillas de código, coding tips, herramientas de refactorización, y un largo etcétera. También hay tecnologías donde podemos usar el pulsar y arrastrar para incluir componentes en nuestro código

Simplifica la gestión de grandes proyectos con el uso de diferentes vistas, asistentes de ayuda, y estructurando la visualización de manera ordenada, lo que ayuda en el trabajo diario. Una vez que nos metemos en una clase java, por poner un ejemplo, se nos mostrarán distintas ventanas con el código, su localización en el proyecto, una lista de los métodos y propiedades (ordenadas alfabéticamente), también hay una vista que nos presenta las jerarquías que tiene nuestra clase y otras muchas opciones. Por supuesto personalizable según el gusto de cada usuario.

### 9.7 Definición de Java

Según Will David (2010), manifiesta **que Java es un lenguaje de programación orientado a objetos que se incorporó al ámbito de la informática en los años noventa. La idea de Java es que pueda realizarse programas con la posibilidad de ejecutarse en cualquier contexto, en cualquier ambiente, siendo así su portabilidad uno de sus principales logros. Fue desarrollado por Sun Microsystems, posteriormente adquirido por Oracle. En la actualidad puede utilizarse de modo gratuito, pudiéndose conseguir sin problemas un paquete para desarrolladores que oriente la actividad de programar en este lenguaje. Puede ser modificado por cualquiera, circunstancia que lo convierte en lo que comúnmente se denomina código abierto (pág. 67).**

JAVA tiene características, que se encuentran en la capacidad de utilizar paquetes accesibles, así como la posibilidad de ser usado fácilmente por expertos y principiantes en su interfaz de trabajo.

### **9.7.1 Historia de Java**

Según SCHILDT HERBERT (2007), manifiesta **que Java fue concebido por James Gosling, Patrick Naughton, Chris Warth, Ed Frank y Mike Sheridan en Sun Microsystems, Inc. en 1991. Le tomó 18 meses para desarrollar la primera versión de trabajo. Este lenguaje fue llamado inicialmente "Oak", pero pasó a llamarse "Java" en 1995. Muchas personas más han contribuido a la concepción y evolución. Bill Joy, Arthur van Hoff, Jonathan Payne, Yellin Frank y Tim Lindholm fueron factores clave para la maduración del prototipo original (pág.6).**

Es un lenguaje de programación y la primera plataforma informática creada por Sun Microsystems, se ejecuta ordenadores personales de todo el mundo y en dispositivos móviles. La última versión de Java contiene importantes mejoras para el rendimiento, estabilidad y seguridad de las aplicaciones Java que se ejecutan en su equipo.

### **9.8 Definición de Mysql**

Según PEREZ DANIEL (2008), manifiesta **que MySQL es un sistema de administración de bases de datos una colección estructurada de datos la información que puede almacenar una base de datos puede ser tan simple como la de una agenda, un contador, o un libro de visitas, ó tan vasta como la de una tienda en línea, un sistema de noticias, un portal, o la información generada en una red corporativa. Para agregar, acceder, y procesar los datos almacenados en una base de datos, se necesita un sistema de administración de bases de datos (pág. 70).**

Mysql es importante en lo que hace al diseño y programación de base de datos de tipo relacional El programa MySQL se usa como servidor a través del cual pueden conectarse múltiples usuarios y utilizarlo al mismo tiempo.

#### **9.8.1 Características de MYSQL**

Una de las características más interesantes de MySQL es que permite recurrir a bases de datos multiusuario a través de la web y en diferentes lenguajes de programación que se

adaptan a diferentes necesidades y requerimientos. Por otro lado, MySQL es conocida por desarrollar alta velocidad en la búsqueda de datos e información, a diferencia de sistemas anteriores. Las plataformas que utiliza son de variado tipo y entre ellas podemos mencionar LAMP, MAMP, SAMP, BAMP y WAMP (aplicables a Mac, Windows, Linux, BSD, Open Solaris, Perl y Phyton).

## **9.9 Xampp definición**

Según RIVERA F (2011), menciona **que XAMPP es un servidor independiente de plataforma de código libre. Te permite instalar de forma sencilla Apache en tu propio ordenador, sin importar tu sistema operativo (Linux, Windows, MAC o Solaris). Y lo mejor de todo es que su uso es gratuito, incluye además servidores de bases de datos como MySQL y SQLite con sus respectivos gestores phpMyAdmin y phpSQLiteAdmin. Incorpora también el intérprete de PHP, el intérprete de Perl, servidores de FTP como ProFTPD ó FileZilla FTP Serve (pág. 79).**

La herramienta Xampp es un servidor y solamente requiere descargar y ejecutar un archivo .zip, .tar, o .exe, con unas pequeñas configuraciones en alguno de sus componentes que el servidor necesitará, una de las características sobresalientes de este sistema es que es multiplataforma,

### **9.10.1 Ventajas y Desventajas de Xampp**

Según RIVERA F (2011), menciona **que Xampp es una herramienta muy práctica que nos permite instalar el entorno MySQL, Apache y PHP, suficiente para empezar proyectos web o revisar alguna aplicación localmente. Además trae otros servicios como servidor de correos y servidor FTP. Si alguna vez has intentado instalar Apache, sabes que no es una tarea fácil, sin embargo con XAMPP todo es diferente. Una de las ventajas de usar XAMPP es que su instalación es de lo más sencilla, basta descargarlo, extraerlo y comenzar a usarlo. En general es bastante fácil la instalación de apache y php sobre Unix, sobre todo si dispone de un manejador de paquetes. Una de las ventajas de**

**Xampp es que de una forma muy sencilla y rápida (no más de 5 minutos) te puedes montar en tu máquina un entorno de desarrollo de cualquier aplicación web que use PHP y base de datos. (pág. 80).**

Con las ventajas o desventajas de Xampp podemos saber si su instalación es de manera sencilla con cada uno de sus paquetes.

### **9.10 Star Uml**

Según LOPÉZ JOSE (2010), admite **que “StarUML es un popular lenguaje de modelo de sistemas se trata de un lenguaje gráfico para construir, documentar, visualizar y especificar un documento de software entre otras palabras, UML se utiliza para definir un sistema de software” (pág. 30).**

La herramienta de modelado StarUML permite obtener los requisitos de una forma rápida y sencilla; y, lo que es más importante, podemos tener una plantilla de la documentación del proyecto de una forma automática.

Según PEARSON EDUCACIÓN (2009), admite **que UML es tan expresivo que es improbable no poderlo utilizarlo con cualquier metodología o proceso de desarrollo orientado a objetos. El lenguaje UML es un lenguaje de modelado que no está asociado a un proceso en particular. Los desarrolladores lo eligen puesto que es un lenguaje que ayuda a discutir los problemas y soluciones implicadas en la construcción del sistema (pag.78).**

Es una técnica de modelado de objetos es el lenguaje de modelado de sistemas software más conocido y utilizado para discutir problemas y busca soluciones en el sistema.

UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware, y organizaciones del mundo real. UML ofrece nueve diagramas en los cuales modelar sistemas.

- Diagramas de Casos de Uso para modelar los procesos business.
- Diagramas de Secuencia para modelar el paso de mensajes entre objetos.
- Diagramas de Colaboración para modelar interacciones entre objetos.
- Diagramas de Estado para modelar el comportamiento de los objetos en el sistema.
- Diagramas de Actividad para modelar el comportamiento de los Casos de Uso, objetos u operaciones.
- Diagramas de Clases para modelar la estructura estática de las clases en el sistema.

- Diagramas de Objetos para modelar la estructura estática de los objetos en el sistema.
- Diagramas de Componentes para modelar componentes.
- Diagramas de Implementación para modelar la distribución del sistema.

## **10- HIPÓTESIS O FORMULACIÓN DE PREGUNTA CIENTÍFICA**

A través del Sistema Informático de Mantenimiento de equipos médicos, se realizará una apropiada organización de las tareas, e información de los dispositivos médicos, para optimizar la facilidad de manejo de la información permitiendo ahorro de tiempo y dinero.

## 11- VARIABLES DE INVESTIGACIÓN:

Variable independiente:

Sistema Informático de Mantenimiento

*Tabla 2 Variable Independiente*

Conceptualización	Dimensiones	Indicador	Ítems	Técnicas e Instrumentos
<p><b>Programa de Mantenimiento</b></p> <p>Son las tareas organizadas que se efectúan sobre una máquina de acuerdo con las recomendaciones técnicas y una frecuencia de uso determinada con el fin de disminuir la probabilidad de falla de la misma.</p>	Tareas	Datos Técnicos	<p>¿De qué manera piensa usted que se está llevando la información de mantenimiento de equipos médicos?</p> <p>¿Qué inconvenientes ha tenido usted al momento de establecer el proceso de mantenimiento de equipos médicos?</p> <p>¿Le gustaría contar con Sistema de mantenimiento para el servicio de mantenimiento?</p> <p>¿Qué beneficios supone usted tendrá la institución una vez diseñado y construido un Sistema mantenimiento para el servicio de mantenimiento?</p>	Entrevista
	Frecuencia	Funcionamiento Continuo	¿Posee el subcentro de salud algún programa de mantenimiento que se esté utilizando?	Entrevista
	Probabilidad de falla	Funcionamiento Diario	Tareas de Mantenimiento	¿Estarían dispuestos a adoptar un Plan de Mantenimiento que regularice las tareas e información de los equipos médicos?

*Elaborado por: Gladys Saquina*

Variable dependiente:

Recursos

*Tabla 3 Variable Dependiente*

Conceptualización	Dimensiones	Ítems	Indicadores	Técnicas e Instrumentos
<p><b>Recursos</b></p> <p>Son aquellos los componentes necesarios para garantizar el continuo funcionamiento de los sistemas en el desarrollo de un proyecto</p>	Elemento	<p>¿Qué aspectos cree usted que debería tener un Sistema de mantenimiento de equipos médicos?</p> <p>¿Conoce usted que es un sistema?</p> <p>¿Cree usted que al desarrollar un sistema en el sub centro de salud estamos aprovechando los recursos tecnológicos?</p> <p>¿Considera usted que dicho sistema de mantenimiento permitirá agilizar el trabajo del personal en el sub centro de salud?</p> <p>¿Considera usted que es importante que el sub centro cuente con su propio sistema de mantenimiento ?</p> <p>¿Qué tan importante cree usted que es la tecnología para el diseño del sistema de mantenimiento de equipos médicos?</p>	<p>Materiales Tecnológicos</p> <p>Equipos médicos Repuestos Herramientas</p>	<p>Entrevista</p> <p>Encuesta</p>

*Elaborado por: Gladys Saquina*

## **12-METODOLOGÍA.**

### **12.1 Método Hipotético Deductivo**

Se utilizó el método hipotético deductivo, el mismo que reconoció la observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis, verificación o comprobación de la verdad mediante diseño del sistema informático para el mantenimiento de equipos médicos del Subcentro De Salud Palopo y su influencia en la calidad y seguridad en la atención de los pacientes..

#### **12.1.2 Método Inductivo**

Se utilizó el método inductivo, el cual permitió conocer las causas que ocasionaron el problema y la determinación de los efectos que contrae, mediante entrevistas al técnico de mantenimiento.

#### **12.1.3 Método bibliográfico**

Se amplió las fuentes secundarias que analizan el sistema de mantenimiento y su incidencia en la elaboración, artículos de revistas que hablan sobre el mantenimiento de equipos, y documentación obtenida durante el estudio del sistema de mantenimiento.

#### **12.1.4 Método Científico**

Se utilizó el método científico para el resultado de la aplicación del sistema informático para resolver problemas o tratar de explicar determinadas observaciones del programa.

### **12.2 Metodología RUP**

Metodología RUP es un proceso de ingeniería de software que suministra un enfoque para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es asegurar la producción de software de alta y de mayor calidad para satisfacer las necesidades de los usuarios que tienen un cumplimiento al final dentro de un límite de tiempo y presupuesto previsible. Es una metodología de desarrollo iterativo que es enfocada hacia diagramas de los casos de uso, y manejo de los riesgos y el manejo de la arquitectura como tal.

#### **12.2.1 Ciclos de la metodología RUP**

La metodología RUP refleja de los siguientes ciclos:

- Ciclo de Inicio.
- Ciclo de Elaboración
- Ciclo de Construcción
- Ciclo de Transición

### **12.2.2 Inicio**

Esta etapa realizaremos el reconocimiento del proceso actual del mantenimiento de equipos médicos del Sub centro de salud.

El proyecto se denominara “Sistema de Mantenimiento de Equipo Médicos”.

El cual gestionará los datos del mantenimiento que se realizan a los equipos médicos, para disponer de información en tiempo óptimo de equipos, repuestos, ubicación de equipos, órdenes de trabajo y mantenimientos, lo cual beneficia a los técnicos. El sistema constará de tres módulos que se obtuvo de los requerimientos mostrados en la Tabla 15.

- Administración
- Inventario
- Mantenimiento

#### **Módulo de Administración**

- Ingresar al sistema
- Actualizar información de áreas
- Responsables de equipos.

#### **Módulo Inventario**

- Ingresar información de los equipos a los diferentes campos de aplicación.
- Ingreso de mantenimiento a los equipos.
- Actualizar cantidad de repuestos disponibles por parte del técnico.

## **Modulo Mantenimiento**

- Este módulo permitirá ingresar órdenes de trabajo de equipos, para su posterior revisión.
- El sistema generará un informe al momento de asignar una orden a un técnico, el cual servirá como sustento de que el equipo ingresó a mantenimiento.
- Ingresar los mantenimientos que serán realizados.
- Ingresar mantenimientos para los equipos médicos.
- El sistema generará un informe al momento de culminar el mantenimiento de un equipo, el cual servirá como sustento de que al equipo se ha realizado el mantenimiento requerido.

### **12.2.3 Elaboración**

Los diagramas UML son un conjunto de herramientas que nos permiten modelar, analizar y diseñar sistemas orientados a objetos.

Es una técnica para capturar información de cómo un sistema o negocio trabaja, o de cómo se desea que trabaje. Los diagramas UML utilizados en la fase de análisis so:

- Diagrama de casos de uso
- Diagrama de secuencia

En la fase de diseño:

- Diagrama de clases

También se utilizará las herramientas tecnológicas:

Hardware

- Computador Hp
- Disco Duro 80 GB

- Pentium (R) Dual Core en adelante
- 4 GB Memoria RAM
- Tarjeta de video
- Estabilizador

#### Software

- Windows 7
- Xampp
- MySQL
- Netbeans

#### **12.2.4 Construcción**

.

La arquitectura manejada en la programación para el desarrollo de la aplicación consta de las siguientes capas:

- Capa de acceso a datos.
- Capa de presentación.
- Capa de diseño de las interfaces

La capa de acceso a datos contiene los métodos necesarios de consulta, inserción, actualización y eliminación de la información del sistema informático de mantenimiento de equipos médicos, que permiten interactuar con la base de datos.

En la capa de presentación en la que se encuentra todos los controles de la interfaz gráfica, de acuerdo a las especificaciones establecidas en la etapa de diseño de interfaces.

En la capa de diseño de interfaces permite el manejo de la aplicación “Sistema de Mantenimiento de Equipos Médicos” por parte del usuario.

#### **12.5 Transición**

Son las pruebas de que tienen como fin determinar que el sistema cumple los requisitos básicos de funcionamiento deseado y permitir que el usuario establezca la aceptación del sistema. Por este motivo, estas pruebas son realizadas durante este período de tiempo, para

plantear las deficiencias o errores que se encuentre antes de dar por aprobado el sistema definitivamente.

Para las pruebas de verificación se utilizó las técnicas para verificación de requerimientos, base de datos y de código checklist.

## **12.6 Implantación**

Es la última fase del desarrollo de un software. Para que un software este correctamente probado y los prototipos aceptados por los usuarios. El software está listo para que los usuarios lo usen en un ambiente real. Para la puesta se seguirá los siguientes pasos:

- ✓ Instalación de gestor de base de datos.
- ✓ Requisitos de la aplicación. Instalación de la aplicación en el cliente.
- ✓ Capacitación.

## **12.7 Técnicas e instrumento**

### **12.7.1 Técnicas de investigación**

#### **Encuesta**

Se utiliza como técnica para la recolección de datos la encuesta para obtener información de personal del médico y técnico cuyas opiniones personales interesan al investigador, esto se realizó mediante un cuestionario de acuerdo al tema que se proyectó. (Véase anexo 1 Cuestionario Encuesta).

#### **Entrevista**

La entrevista será aplicada al técnico de mantenimiento; para adquirir información precisa que oriente a la investigación, conociendo con claridad, profundidad los problemas y objetivos en el desarrollo del proyecto, para lo cual se aplicó la guía de la entrevista. (Véase anexo 2 Guía de la entrevista).

## **12.8 Instrumentos**

Los instrumentos que se va a utilizar para obtener información mediante las técnicas de investigación son:

## **Cuestionario**

Es un conjunto de preguntas concretas estructuradas en formularios impresos, a través de los cuales se recopila información está formada por 5 preguntas cerradas.

## **Guía de la entrevista**

Es un instrumento que se dedica a obtener información mediante un sistema de preguntas, que provengan los datos necesarios y suficientes para la demostración de la respectiva hipótesis del proyecto el cual está conformado por 7 preguntas abiertas.

## **13- POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **Población**

La población a la cual se va a analizar de acuerdo a los requerimientos en el sub centro de salud Palopo será al técnico y personal.

### **Muestra**

La muestra escogida para el sub centro de salud Palopo son el personal médico (3personas) y técnico que conforman en dicho lugar de investigación.

## 14- PRESUPUESTO

*Tabla 4 Presupuesto*

	Descripción	Precio
Hardware	PC Intel core I3 CPU 2.2 GHz Memoria de 4 G Sistema operativo de 64 bits	500
Software	Power Designer Xampp MySQL Start uml	50
Materiales	Impresiones Conexión a internet (meses)	50
	Servicios Básicos (Luz)	40
	Transporte (Pasajes)	50
	Imprevistos	100
<b>TOTAL</b>		<b>740</b>

*Elaborado por:* Gladys Saquina

El costo estimado para el presente proyecto es de \$740

## 15- CRONOGRAMA

Tabla 5 Cronograma de Actividades

ACTIVIDAD	Marzo -Mayo 2016											
	1 Sem	2 Sem	3 Sem	4 Sem	5 Sem	6 Sem	7 Sem	8 Sem	9 Sem	10 Sem	11 Sem	12 Sem
Presentación del tema	X											
Desarrollo del Marco Teórico		X										
Desarrollo de métodos			X									
Desarrollo de la metodología				X								
Desarrollo de la población ,presupuesto					X							
Análisis interpretación de resultados						X						
Conclusión, Recomendación							X					
Informe del Proyecto metodológico								X				
Diseño del sistema de mantenimiento									X			
Conexión de la base de datos										X		
Pruebas del sistema de mantenimiento											X	
Culminación del sistema de mantenimiento												X

Elaborado por: Gladys Saquinga

## 16 - ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 16.1 Resultado de la Encuesta

#### 1. ¿Conoce usted que es un sistema?

*Tabla 6 Sistema Informático*

Opciones	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
SI	2	50%
NO	2	50%
TOTAL	4	100%

*Fuente:* Encuesta

*Elaborado por:* Gladys Saquina

*Figura 3 Sistemas Informático*



*Fuente:* Encuesta

*Elaborado por:* Gladys Saquina

#### **Análisis**

Del total de los entrevistados el 50% tiene conocimiento de lo que es un sistema informático y tan solo el 50% no lo tienen por lo cual esto permitirá el aprovechamiento de la tecnología en favor del Sub\_centro de Salud

2. ¿Cree usted que al desarrollar un sistema en el Sub \_centro de Salud estamos aprovechando los recursos tecnológicos?

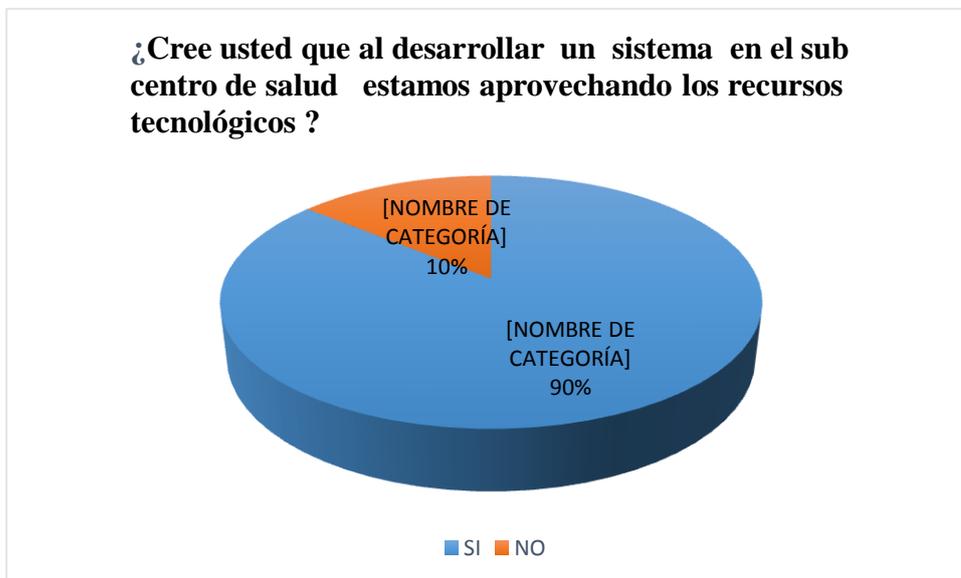
*Tabla 7 Recursos Tecnológicos*

Opciones	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
SI	3	90%
NO	1	10%
TOTAL	4	100%

*Fuente:* Encuesta

*Elaborado por:* Gladys Saquina

*Figura 4 Recursos Tecnológicos*



*Fuente:* Encuesta

*Elaborado por:* Gladys Saquina

### Análisis

El personal médico en un 90% cree que al diseñar un sistema informático estamos aprovechando los recursos tecnológicos, mientras que en un 10% piensa que no estamos aprovechando los recursos tecnológicos,

3.- ¿Considera usted que dicho sistema de mantenimiento permitirá agilizar el trabajo del personal en el Sub Centro de Salud?

*Tabla 8 Agiliza Trabajo*

Opciones	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
SI	3	90%
NO	1	10%
TOTAL	4	100%

*Fuente:* Encuesta

*Elaborado por:* Gladys Saquina

*Figura 5 Agiliza Trabajo*



*Fuente:* Encuesta

*Elaborado por:* Gladys Saquina

### Análisis

Según estos resultados se puede observar que un 90 % afirman que el diseño de un sistema informático para el mantenimiento de equipos permitirá agilizar el trabajo de técnico, mientras que en un 10 % deduce que no agilizará el trabajo, se concluye que este sistema optimizará los recursos y tiempo.

4. ¿Considera usted que es importante que el Sub \_centro cuente con su propio sistema de mantenimiento ?

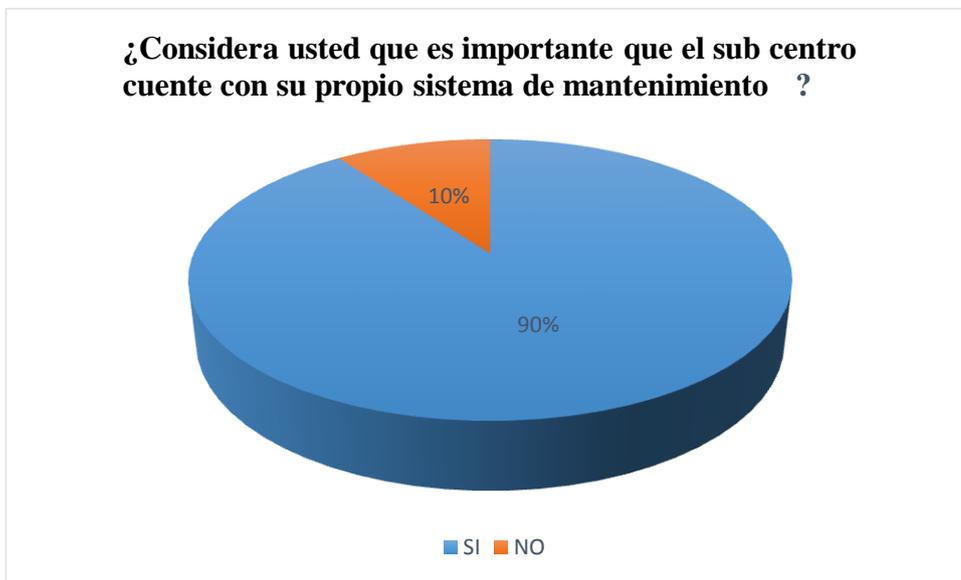
*Tabla 9 Sistema de Mantenimiento*

Opciones	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
SI	3	90%
NO	1	10%
TOTAL	4	100%

*Fuente:* Encuesta

*Elaborado por:* Gladys Saquina

*Figura 6 Sistema de Mantenimiento*



*Fuente:* Encuesta

*Elaborado por:* Gladys Saquina

### **Análisis**

Según los resultados obtenidos se observa que el 90 % afirman que es de suma importancia la construcción de un sistema de mantenimiento propia del sub centro, mientras que en un 10% afirman que no es necesario, por lo que se concluye que al diseñar el sistema se beneficiara de forma total a los pacientes del sub centro.

5.- ¿Qué tan importante cree usted que es la tecnología para el diseño del sistema de mantenimiento de equipos médicos?

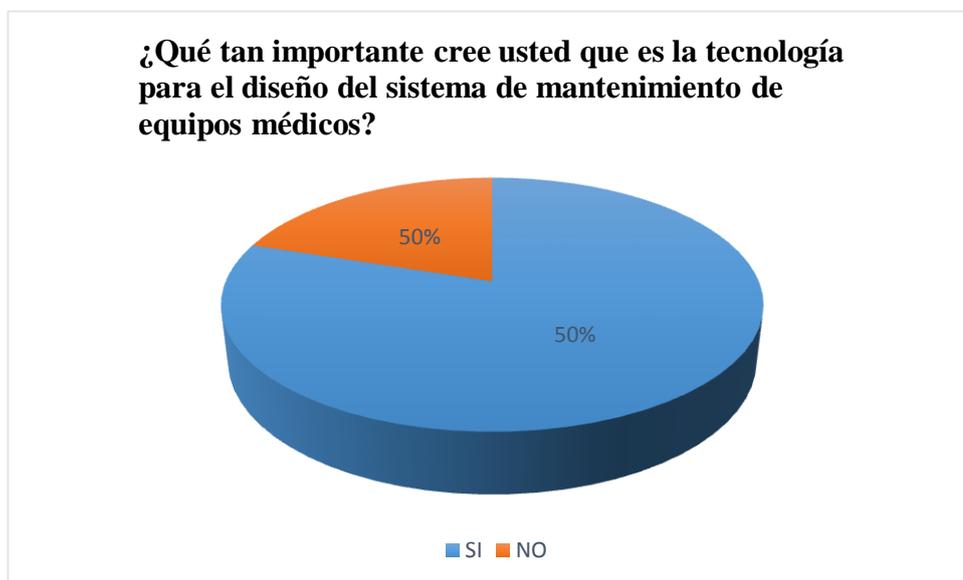
*Tabla 10 Diseño de Sistema*

Opciones	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
SI	2	50%
NO	2	50%
TOTAL	4	100%

*Fuente:* Encuesta

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

*Figura 7 Diseño de Sistema*



*Fuente:* Encuesta

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

### Análisis

En esta pregunta los resultados obtenidos sobre la importancia que tiene la Tecnología en el diseño del sistema de mantenimiento el 50% mencionan que es muy importante la utilización de las tecnologías y el 50% manifiestan que es poco importante.

## **16.2 Guía de Entrevista**

### **1.- ¿De qué manera piensa usted que se está llevando la información de mantenimiento de equipos médicos?**

La información de los equipos de mantenimiento se lo lleva de forma manual.

### **2.- ¿Qué inconvenientes ha tenido usted al momento de establecer el proceso de mantenimiento de equipos médicos?**

Los inconvenientes que se los han evidenciado mediante el proceso de mantenimiento son la pérdida de información de los equipos, pérdida de tiempo hasta encontrar la información de cada equipo.

### **3.- ¿Le gustaría contar con Sistema de mantenimiento para el servicio de mantenimiento?**

Ocurriría algo novedoso para la institución ya que con el sistema nos ayudara a llevar la información de una forma adecuada.

### **4.- ¿Qué beneficios supone usted tendrá la institución una vez diseñado y construido un Sistema mantenimiento para el servicio de mantenimiento?**

Los beneficios que la institución tendrá mediante el sistema será que la información de los equipos se llevara adecuadamente, se renovarán datos constantemente, el proceso de mantenimiento será eficiente.

### **5.- ¿Qué aspectos cree usted que debería tener un Sistema de mantenimiento de equipos médicos?**

En lo que se refiere a los aspectos del sistema debe contar con información del equipo, que tenga una forma sencilla ya rápida de abrir el sistema

**6.- ¿Posee el Sub\_centro de Salud algún programa de mantenimiento que se esté utilizando?**

En la actualidad no tenemos programa de Mantenimiento lo que se ha venido haciendo es realizar mantenimientos correctivos en los equipos médicos, además se está buscando recursos para realizar reparaciones completas en diferentes equipos que no están trabajando eficientemente.

**7.- ¿Estarían dispuestos a adoptar un Plan de Mantenimiento que regularice las tareas e información de los equipos médicos?**

Si ya que es de mucha utilidad el mantenimiento de equipos médicos para lograr un buen funcionamiento y así poder dar un buen servicio a los pacientes de dicha institución.

**16.3 Tabla de Requerimientos del Usuario**

Luego de haber realizado la entrevista a los empleados médicos y técnico del Sub\_centro de Salud Palopo se identificaron los requerimientos del usuario los mismos que se pueden observar en la Tabla 11 en donde se especifica los involucrados y la prioridad de desarrollo del sistema.

*Tabla 11 Requerimientos de Usuario*

Número	Requerimiento	Prioridad	Involucrado
<b>Req 1</b>	El sistema deberá permitir registrar los equipos médicos ingresando modelo, marca, fecha, estado del equipo. Al igual que deberá permitir ingresar nuevo equipo para su mantenimiento	Alta	Técnico
<b>Req 2</b>	El sistema deberá permitir registrar las herramientas ingresando nombre, características, marca del repuesto. Al igual que me permita guardar las herramientas utilizadas para los equipos.	Alta	Técnico

<b>Número</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Involucrado</b>
<b>Req 3</b>	El sistema deberá permitir registrar los repuestos ingresando nombre, características, marca del repuesto. Al igual que me permita guardar los repuesto utilizadas para los equipos.	Alta	Técnico
<b>Req 4</b>	El sistema deberá permitir la responsabilidad ingresando fecha de inicio, fecha de fin, responsable del equipo. Al igual que me permita editar las responsabilidad utilizadas para los equipos.	Media	Técnico
<b>Req 5</b>	El sistema deberá permitir registrar el mantenimiento de herramientas ingresando mantenimiento, herramienta de los equipos Al igual que me permita guardar los mantenimientos realizados para los equipos.	Media	Técnico
<b>Req 6</b>	El sistema deberá permitir registrar la orden de trabajo ingresando técnico, fecha de orden, responsable de equipo. Al igual que me permita ingresar nuevo orden de trabajo para los equipos.	Media	Técnico
<b>Req 7</b>	El sistema deberá permitir registrar el responsable del equipo ingresando nombre, apellido, dirección, teléfono. Al igual que me permita guardar los responsable de equipos.	Media	Técnico
<b>Req 8</b>	El sistema deberá permitir registrar el mantenimiento a los equipos ingresando fecha inicio, fecha fin, horas, observaciones. Al igual que me permita guardar el mantenimiento a los equipos	Media	Técnico
<b>Req 9</b>	El sistema deberá permitir registrar el usuario y contraseña. Al igual que me permitirá buscar al usuario.	Media	Técnico
<b>Req 10</b>	El sistema deberá permitir registrar el mantenimiento de los repuestos Al igual que puede registrar la información de las herramientas.	Media	Técnico
<b>Req 11</b>	El sistema deberá permitir registrar al técnico ingresando cédula, nombre, apellido. Al igual que puede editar la información de las herramientas	Media	Técnico

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

*Fuente:* Entrevista, Encuesta

## 16.4 Resultados Obtenidos Durante el Desarrollo del Software

### 16.4.1 Requerimientos Tecnológicos

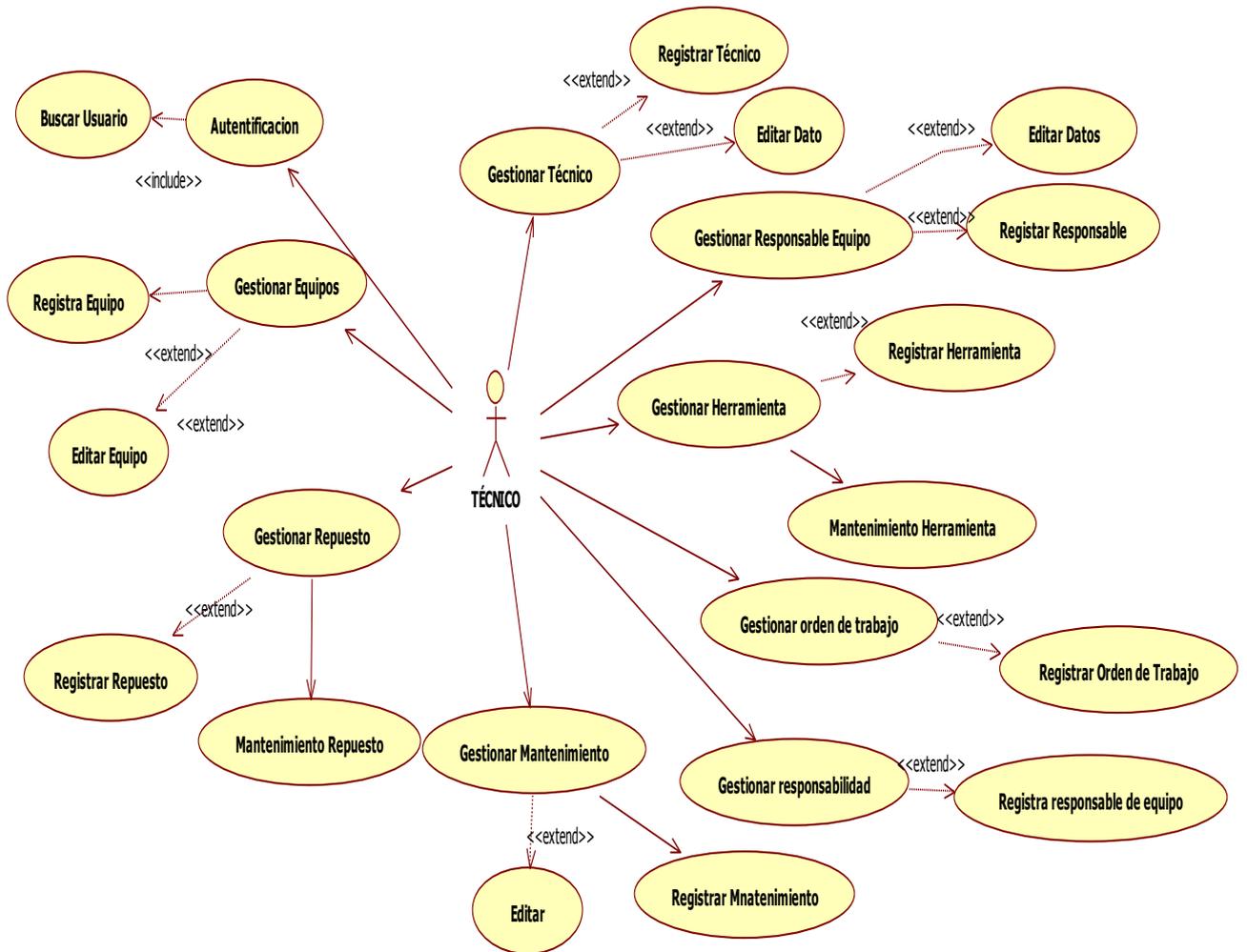
*Tabla 12 Hardware y Software necesarios para el proyecto*

Hardware y Software necesarios para el proyecto	
Hardware	Software
<b>Computador Hp</b> <b>4 GB memoria RAM</b> <b>Disco Duro 80 GB</b> <b>Pentium (R) Dual Core en adelante</b> <b>Tarjeta de video</b> <b>Estabilizador</b>	Windows 7 NetBeans Xampp Mysql

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

## 16.4.2 Diagrama de Caso de Uso

Figura 8 Diagrama de Caso de Uso



Elaborado por: Gladys Saquina

Luego de haber realizado la respectiva tabla de requerimientos del usuario se desarrolla el diagrama de casos de uso, en este diagrama se identifica como actor al técnico, quien podrá realizar: la autenticación de usuario, gestión de equipos, herramientas, mantenimiento, repuestos, técnico además podrá realizar los respectivos mantenimientos que sean solicitados.

### 16.4.3 Caso de Uso de Alto Nivel

Luego de haber realizado el diagrama de casos de uso se procede a realizar los casos de uso de alto nivel ya que permiten describir los procesos del sistema muy brevemente. Utilizamos este tipo de formato durante el análisis inicial de los requerimientos del usuario para entender rápidamente la funcionalidad del sistema que se está desarrollando.

Los casos de uso de alto nivel realizados son los siguientes:

*Tabla 13 Caso de Uso de Alto Nivel Gestionar Equipos*

Caso de Uso      Gestionar Equipos

Actores	Técnico
Propósito	Gestionar información de equipos
Tipo	Primario
Descripción	El técnico ingresa al formulario registrara la información como: (Nombre, marca, modelo, imagen, fecha). Además puede editar , datos de los equipos

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se observa en la Tabla 13 el técnico puede gestionar la información de datos actualizados de los equipos del Sub\_centro de Salud Palopo , así como gestionar los datos de los equipos que se encuentran registrados en la base de datos.

*Tabla 14 Caso de Uso de Alto Nivel Gestionar Repuesto*

Caso de Uso      Gestionar Repuesto

Actores	Técnico
Propósito	Gestionar información de repuesto
Tipo	Primario, esencial
Descripción	El técnico ingresa al formulario de repuesto donde registrara la información de los repuestos. (Nombre, característica, modelo, cantidad de repuesto). Además puede editar, datos del repuesto.

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se observa en la Tabla 14 el técnico puede gestionar la información de los repuestos nuevos del Sub\_centro de Salud Palopo , así como gestionar los datos de los repuestos que se encuentran registrados en la base de datos

**Tabla 15 Caso de Uso de Alto Nivel Gestionar Herramienta**

Caso de Uso      Gestionar Herramienta

Actores	Técnico
Propósito	Gestionar información de herramientas
Tipo	Primario
Descripción	El técnico ingresa al formulario de Herramientas registrando la información de las herramientas. (Nombre, características, valor, estado). Además puede editar, datos de las herramientas.

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se observa en la Tabla 15 el técnico puede gestionar la información de las herramientas nuevos del Sub\_centro de Salud Palopo , así como gestionar los datos de las herramientas que se encuentran registrados en la base de datos.

**Tabla 16 Caso de Uso de Alto Nivel Gestionar Mantenimiento de Herramienta**

Caso de Uso      Gestionar Mantenimiento de Herramienta

Actores	Técnico
Propósito	Gestionar Mantenimiento de Herramienta
Tipo	Primario
Descripción	El técnico gestionará el formulario de Mantenimiento de herramienta y puede registrar la información de los equipos.

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se observa en la Tabla 16 el técnico puede gestionar mantenimiento de las herramientas del Sub\_centro de Salud Palopo , así como gestionar el mantenimiento de los equipos ingresando a las diferentes herramientas.

**Tabla 17 Caso de Uso de Alto Nivel Gestionar Mantenimiento**

Caso de Uso      Gestionar Mantenimiento

Actores	Técnico
Propósito	Gestionar información de Mantenimiento
Tipo	Primario,
Descripción	El técnico ingresa al formulario de mantenimiento registrando la información de los equipos de mantenimiento. (Fecha de inicio, fecha de fin, horas previstas, horas realizadas, observación de mantenimiento). Además puede editar, datos de los equipos.

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se observa en la Tabla 17 el técnico puede gestionar la información de mantenimiento nuevo del Sub\_centro de Salud Palopo, así como gestionar los datos del mantenimiento de equipos que se encuentran registrados en la base de datos.

**Tabla 18 Caso de Uso de Alto Nivel Gestionar Técnico**

Caso de Uso      Gestionar Técnico

Actores	Técnico
Propósito	Gestionar información técnico
Tipo	Primario
Descripción	El técnico ingresa al formulario para la autenticación de sus datos. (Nombre, apellido, dirección, teléfono). Además puede editar datos.

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se observa en la Tabla 18 el técnico puede gestionar la información de las diferentes interfaces del sistema.

**Tabla 19 Caso de Uso de Alto Nivel Gestionar responsable de equipo**

Caso de Uso      Gestionar responsable de equipo

Actores	Técnico
Propósito	Gestionar información del responsable de equipo
Tipo	Primario
Descripción	El técnico ingresa al formulario de Responsable de equipo y puede registrar la información de los equipos. (Nombre, apellido, dirección, teléfono). Además puede editar, registrar, datos de los responsables.

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se observa en la Tabla 19 el técnico puede gestionar la información de los responsables nuevos de los equipos del Sub\_centro de Salud Palopo, así como gestionar los datos de los responsables de los equipos que se encuentran registrados en la base de datos.

**Tabla 20 Autenticación**

Caso de Uso	Autenticación
Actores	Técnico
Propósito	Autenticación
Tipo	Primario
Descripción	El usuario ingresa al formulario de autenticación y le permitirá buscar usuario.

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se observa en la Tabla 20 el técnico puede gestionar autenticación mediante la búsqueda de usuario para ello deberá ingresar su usuario y contraseña .

**Tabla 21 Gestionar orden de trabajo**

Caso de Uso	Gestionar orden de trabajo
Actores	Técnico
Propósito	Gestionar orden de trabajo
Tipo	Primario
Descripción	El técnico ingresa al formulario de orden de trabajo y permite (técnico, fecha, responsable).

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se observa en la Tabla 21 el técnico puede gestionar la información de orden de trabajo de los equipos del Sub\_centro de Salud Palopo.

**Tabla 22 Mantenimiento de Repuesto**

Caso de Uso	Mantenimiento de Repuesto
Actores	Técnico
Propósito	Mantenimiento de Repuesto
Tipo	Primario
Descripción	El técnico ingresa al formulario de equipos y puede registrar la información de las herramientas. (Mantenimiento, repuesto).

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se observa en la Tabla 22 el técnico puede gestionar la información de mantenimiento de repuesto de los equipos del Sub\_centro de Salud Palopo.

**Tabla 23 Gestionar Responsabilidad**

Caso de Uso	<i>Gestionar Responsabilidad</i>
Actores	Técnico
Propósito	Gestionar Responsabilidad
Tipo	Primario
Descripción	El técnico ingresa al formulario de Responsabilidad y permite (, fecha, responsable de equipo).

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se observa en la Tabla 23 el técnico puede gestionar la información de responsable nuevo de los equipos del Sub\_centro de Salud Palopo, así como gestionar los datos de los responsables de los equipos que se encuentran registrados en la base de datos.

#### 16.4.4 Caso de Uso Expandido

Cuando se han realizado los casos de uso de alto nivel se procede a realizar los casos de uso expandido que permiten describir la funcionalidad del sistema con más detalles. Los casos de uso expandido realizados son los siguientes

**Tabla 24 Caso de Uso Expandido Gestionar Equipo**

Caso de Uso	<i>Gestionar Equipo</i>	
Actores	Técnico	
Propósito	Gestionar información de equipos	
Tipo	Primario	
Descripción	El técnico ingresa al formulario de equipos y puede registrar la información de los equipos. (Nombre, marca, modelo, imagen, fecha). Además puede editar , guardar, datos de los equipos	
Referencia	Req 1	
Caso típico de eventos	<p style="text-align: center;"><b>Actor</b></p> <p>1. Solicita registrar equipo</p> <p>3. Ingresa datos del equipo</p>	<p style="text-align: center;"><b>Sistema</b></p> <p>2. Solicita datos del equipo</p> <p>4. Guarda los datos del equipo</p>
Cursos Alternativos	<p>3.1. No se ingresa datos del equipo</p> <p>4.1. Equipo ya existe</p>	

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

*Tabla 25 Caso de Uso Expandido Gestionar Herramientas*

Caso de Uso	Gestionar Herramientas	
Actores	Técnico	
Propósito	Gestionar información de Herramientas	
Tipo	Primario	
Descripción	El técnico ingresa al formulario de herramientas y puede registrar la información de las herramientas. (Nombre, características, valor). Además puede editar , registrar, datos de las herramientas	
Referencia	Req 2	
Caso típico de eventos	<p style="text-align: center;"><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solicita registrar herramienta</li> <li>3. Ingresa datos de herramienta</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Solicita datos de herramienta</li> <li>4. Guarda los datos del herramienta</li> </ol>
Cursos Alternativos	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. No se ingresa datos del herramienta</li> <li>4.1 Herramienta ya existe</li> </ol>	

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

*Tabla 26 Caso de Uso Expandido Gestionar Repuesto*

Caso de Uso	Gestionar Repuesto	
Actores	Técnico	
Propósito	Gestionar información de repuesto	
Tipo	Primario	
Descripción	El técnico ingresa al formulario de repuesto y puede registrar la información de los repuestos. (Nombre, característica, modelo, cantidad de repuesto). Además puede editar, guardar, datos de los repuestos.	
Referencia	Req 3	
Caso típico de eventos	<p style="text-align: center;"><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solicita registrar repuesto</li> <li>3. Ingresa datos del repuesto</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Solicita datos del repuesto</li> <li>4. Guarda los datos del repuesto</li> </ol>
Cursos Alternativos	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. No se ingresa datos del repuesto</li> <li>4.1. Repuesto ya existe</li> </ol>	

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

**Tabla 27 Caso de Uso Expandido Gestionar Responsabilidad**

Caso de Uso	Gestionar Responsabilidad	
Actores	Técnico	
Propósito	Gestionar información de Responsabilidad	
Tipo	Primario	
Descripción	El técnico ingresa al formulario de Responsabilidad y puede registrar la información de la responsabilidad. (Fecha, responsable, equipo). Además puede editar, guardar, datos de los responsables de equipo.	
Referencia	Req 4	
Caso típico de eventos	<p style="text-align: center;"><b>Actor</b></p> <p>1. Solicita registrar Responsabilidad</p> <p>3. Ingresar datos del Responsabilidad</p>	<p style="text-align: center;"><b>Sistema</b></p> <p>2. Solicita datos del Responsabilidad</p> <p>4. Guarda los datos del Responsabilidad</p>
Cursos Alternativos	3.1. No se ingresa datos del Responsabilidad	

*Elaborado por:* Gladys Saquina

**Tabla 28 Caso de Uso Expandido Gestionar Mantenimiento Herramienta**

Caso de Uso	Gestionar Mantenimiento Herramienta	
Actores	Técnico	
Propósito	Gestionar información de Mantenimiento Herramienta	
Tipo	Primario	
Descripción	El técnico ingresa al formulario de Mantenimiento Herramienta y puede registrar la información. Además puede editar, guardar, datos de los equipos.	
Referencia	Req 5	
Caso típico de eventos	<p style="text-align: center;"><b>Actor</b></p> <p>1 Ingresar datos de mantenimiento de herramientas</p>	<p style="text-align: center;"><b>Sistema</b></p> <p>2. Ingresar datos de mantenimiento de herramientas</p>
Cursos Alternativos	1.1. No se ingresa datos de mantenimiento de herramientas	

*Elaborado por:* Gladys Saquina

**Tabla 29 Caso de Uso Expandido Gestionar orden de trabajo**

Caso de Uso	Gestionar orden de trabajo	
Actores	Técnico	
Propósito	Gestionar información de orden de trabajo	
Tipo	Primario	
Descripción	El técnico ingresa al formulario de orden de trabajo y puede ver la información de la orden de trabajo.	
Referencia	Req 6	
Caso típico de eventos	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
	1. Solicita registrar orden de trabajo	2. Solicita datos de orden de trabajo
Cursos Alternativos	1.1. No se ingresa datos del orden de trabajo	

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

**Tabla 30 Caso de Uso Expandido Gestionar Responsable**

Caso de Uso	Gestionar Responsable	
Actores	Técnico	
Propósito	Gestionar Responsable	
Tipo	Primario	
Descripción	El técnico ingresa al formulario de Responsable de equipo y puede registrar la información de los equipos. (Nombre, apellido, dirección, teléfono). Además puede Editar, Guardar, datos de los responsables.	
Referencia	Req 7	
Caso típico de eventos	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
	1. Solicita registrar Responsable 3. Ingresa datos Responsable	2. Solicita datos de Responsable 4. Guarda los datos de Responsable
Cursos Alternativos	3.1. No se ingresa datos del Responsable 4.1. Responsable ya existe	

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

**Tabla 31 Caso de Uso Expandido Gestionar Mantenimiento**

Caso de Uso	Gestionar Mantenimiento	
Actores	Técnico	
Propósito	Gestionar información de Mantenimiento	
Tipo	Primario	
Descripción	El técnico ingresa al formulario de mantenimiento y puede registrar la información de los equipos de mantenimiento. (Fecha de inicio, fecha de fin, horas previstas, horas realizadas, observación de mantenimiento). Además puede Editar , Guardar, datos de los equipos	
Referencia	Req 8	
Caso típico de eventos	<p style="text-align: center;"><b>Actor</b></p> 1. Solicita registrar mantenimiento 3. Ingresa datos de mantenimiento	<p style="text-align: center;"><b>Sistema</b></p> 2. Solicita datos de mantenimiento 4. Guarda los datos de mantenimiento
Cursos Alternativos	3.1. No se ingresa datos del herramienta 4.1. Mantenimiento ya existe	

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

**Tabla 32 Caso de Uso Expandido Autenticación**

Caso de Uso	Autenticación	
Actores	Técnico	
Propósito	Autenticación	
Tipo	Primario	
Descripción	El técnico ingresa al formulario de autenticación y puede ingresar usuario, contraseña. Además puede buscar usuario	
Referencia	Req 9	
Caso típico de eventos	<p style="text-align: center;"><b>Actor</b></p> 1. Solicita registrar autenticación 3. Ingresa datos de autenticación	<p style="text-align: center;"><b>Sistema</b></p> 2. Solicita datos de autenticación 4. Guarda los datos de autenticación
Cursos Alternativos	3.1. No se ingresa datos de autenticación 4.1. Autenticación ya existe	

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

**Tabla 33 Caso de Uso Expandido Gestionar Mantenimiento Repuesto**

Caso de Uso	Gestionar Mantenimiento Repuesto	
Actores	Técnico	
Propósito	Gestionar Mantenimiento Repuesto	
Tipo	Primario	
Descripción	El técnico ingresa al formulario de Mantenimiento Repuesto y puede registrar la información. Además puede editar, guardar, datos de los repuestos.	
Referencia	Req 10	
Caso típico de eventos	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
	1 Ingresa datos de mantenimiento de repuestos	2. Ingresa datos de mantenimiento de repuestos
Cursos Alternativos	1.1. No se ingresa datos de mantenimiento de repuestos	

*Elaborado por:* Gladys Saquina

**Tabla 34 Gestionar Técnico**

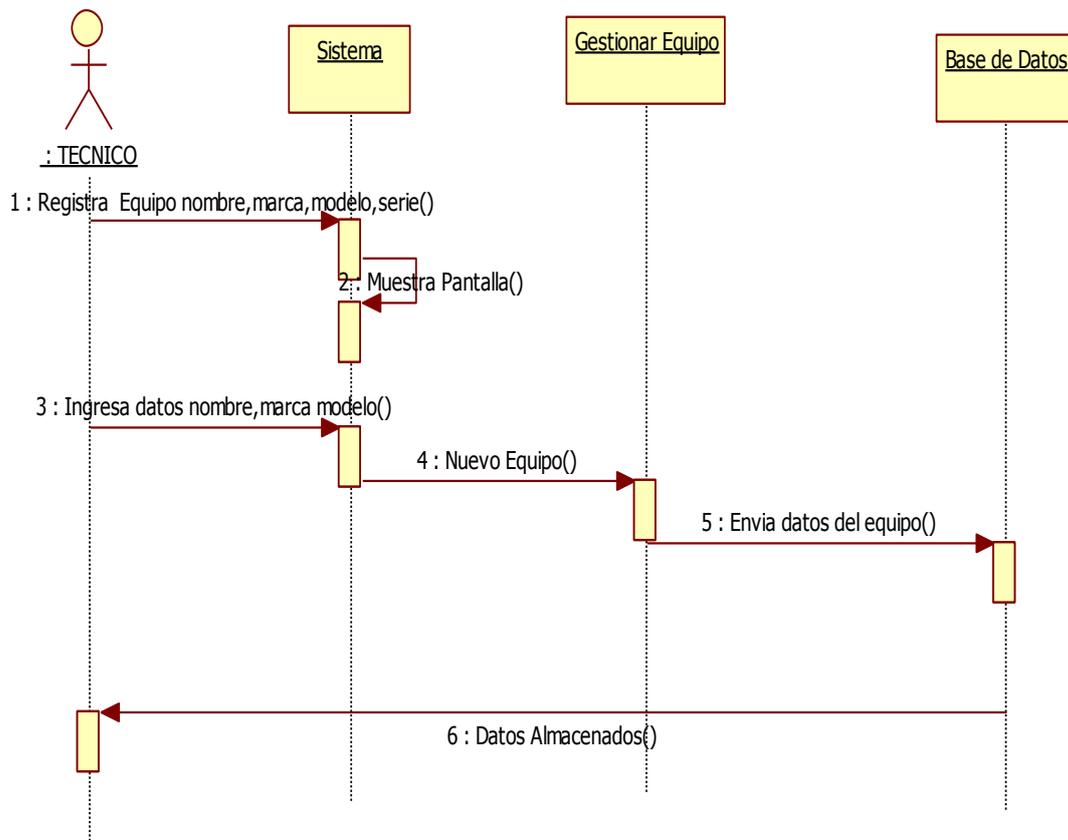
Caso de Uso	Gestionar Técnico	
Actores	Técnico	
Propósito	Gestionar Técnico	
Tipo	Primario	
Descripción	El técnico ingresa al formulario para la información de sus datos (Nombre, apellido, dirección, teléfono). Además puede, guardar, datos del técnico.	
Referencia	Req 11	
Caso típico de eventos	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
	1 Ingresa datos del técnico	2. Ingresa datos del técnico
	3 Ingresa datos técnico	4 Guarda datos técnico
Cursos Alternativos	1.1. No se ingresa datos del técnico 3.3 Técnico ya existe	

*Elaborado por:* Gladys Saquina

### 16.4.5 Diagrama de Secuencia

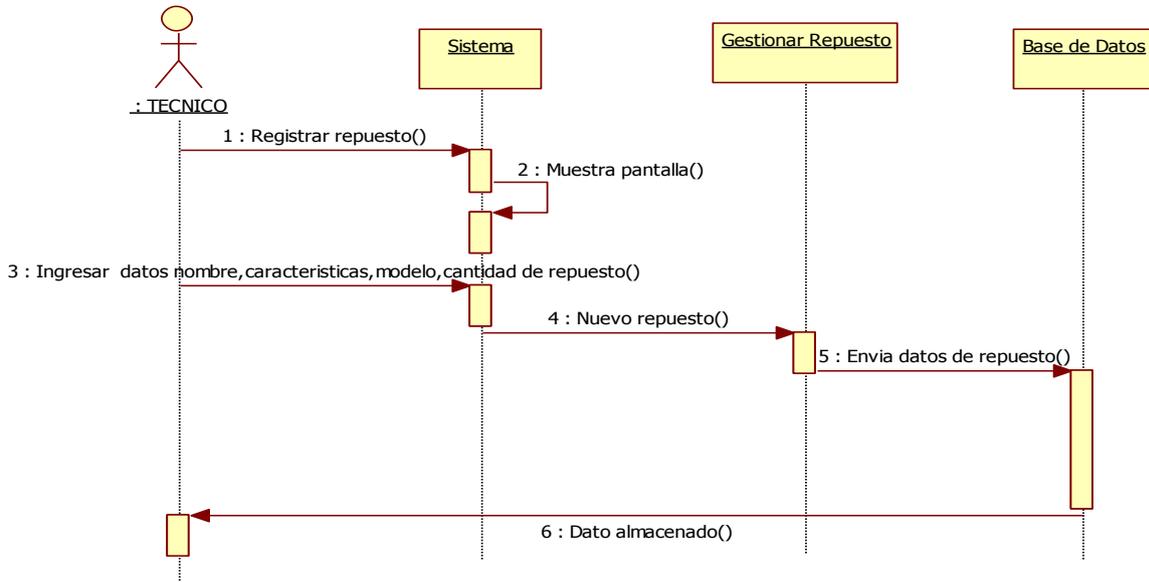
A partir del análisis realizado en los casos de uso expandido se realizan los diagramas de secuencia que nos ayudan a modelar interacción entre objetos en un sistema según UML, en este diagrama se muestran los objetos participando en las interacciones. Los diagramas de secuencia realizados son los siguientes.

*Figura 9 Diagrama de Secuencia Gestionar Equipo*



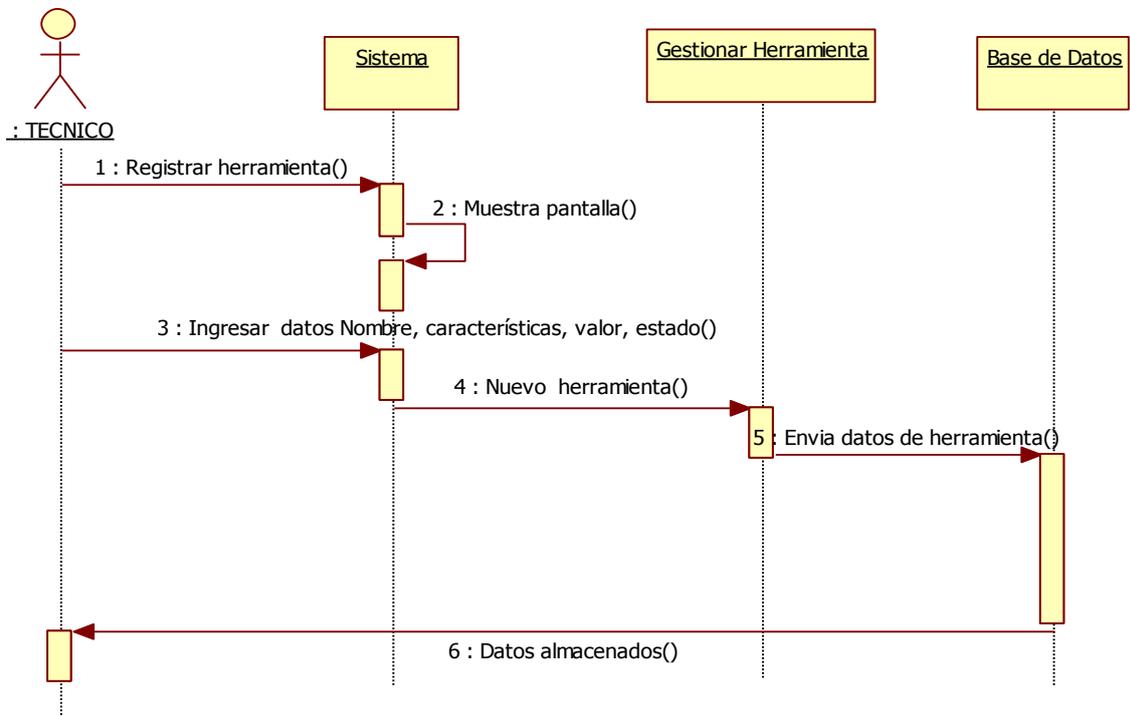
*Elaborado por:* Gladys Saquina

**Figura 10 Diagrama de Secuencia Gestionar Repuesto**



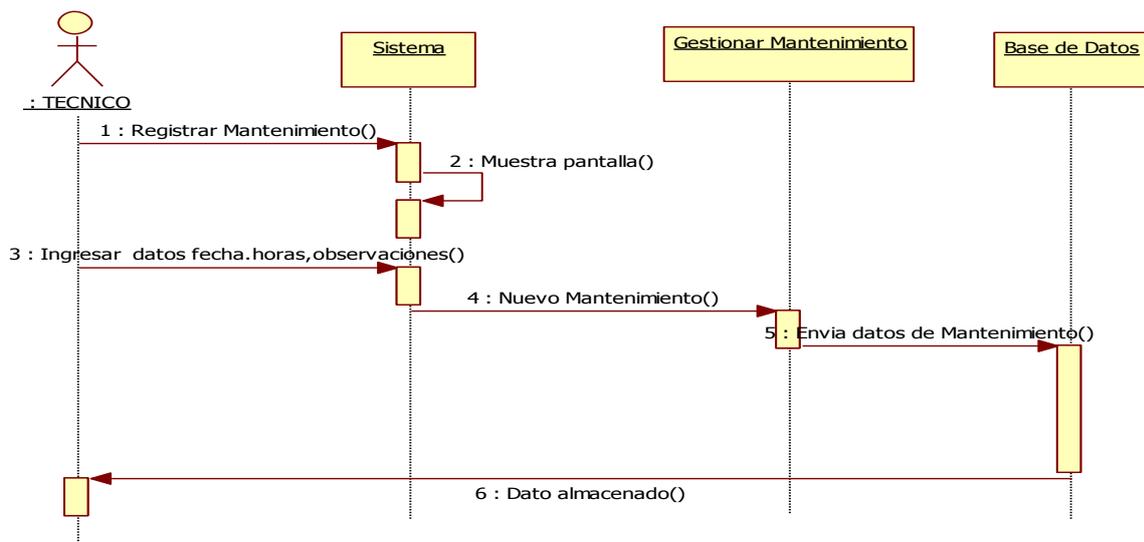
*Elaborado por:* Gladys Saquinga

**Figura 11 Diagrama de Secuencia Gestionar Herramienta**



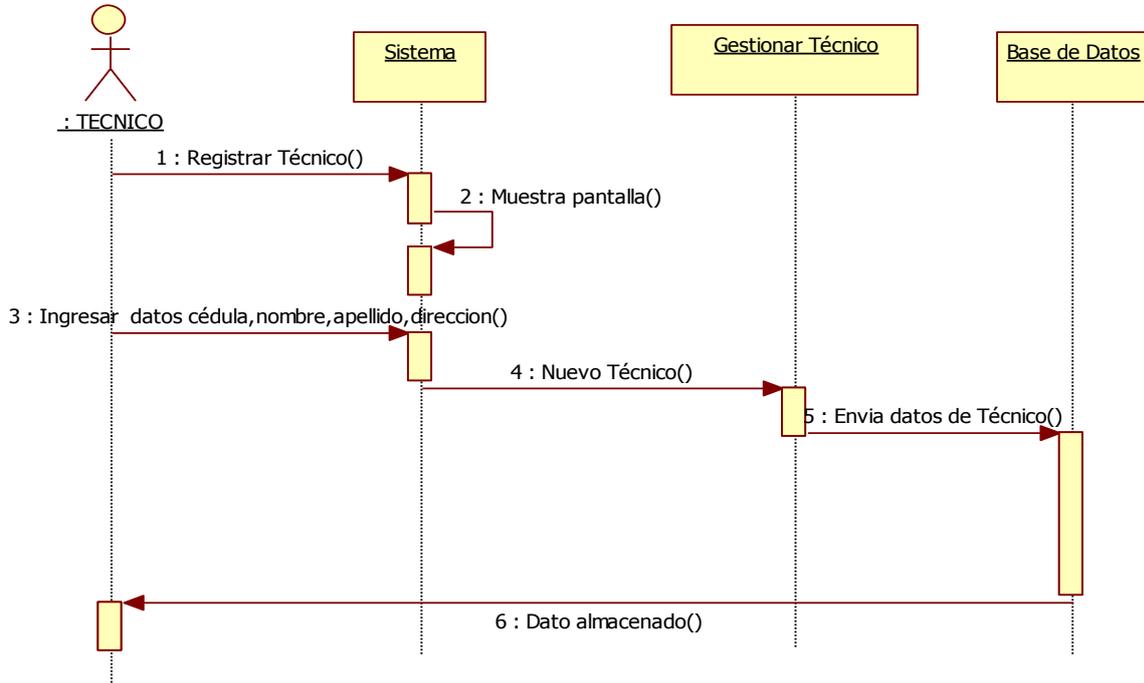
*Elaborado por:* Gladys Saquinga

**Figura 12 Diagrama de Secuencia Registra Mantenimiento**



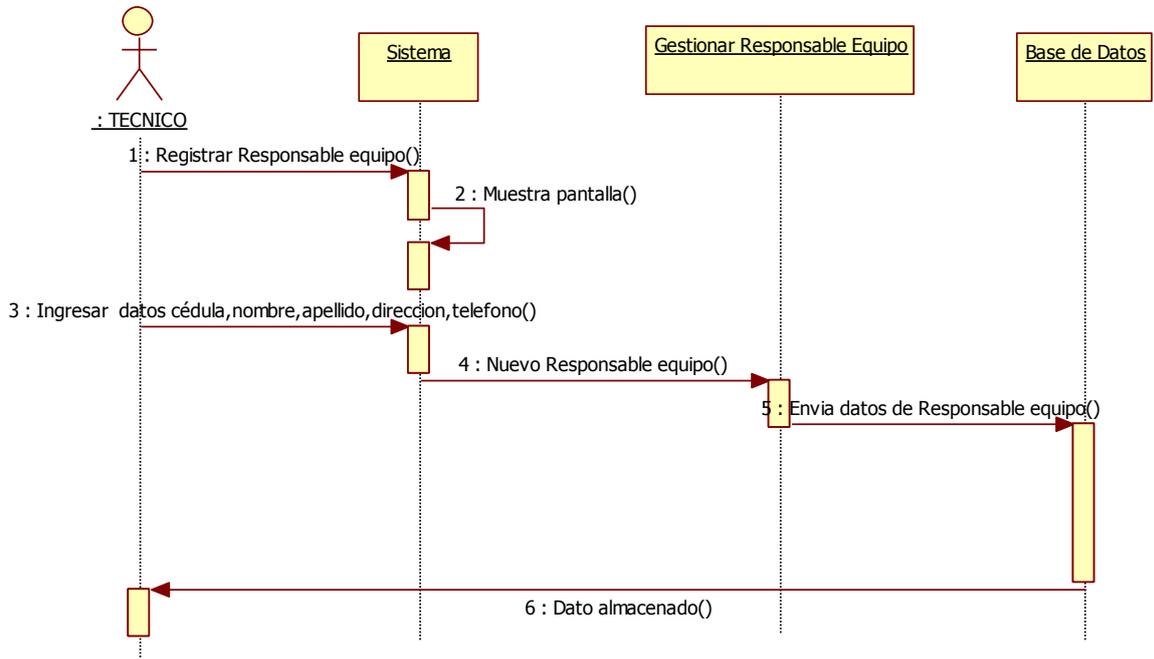
Elaborado por: Gladys Saquinga

Figura 13 Diagrama de Secuencia Gestionar Técnico



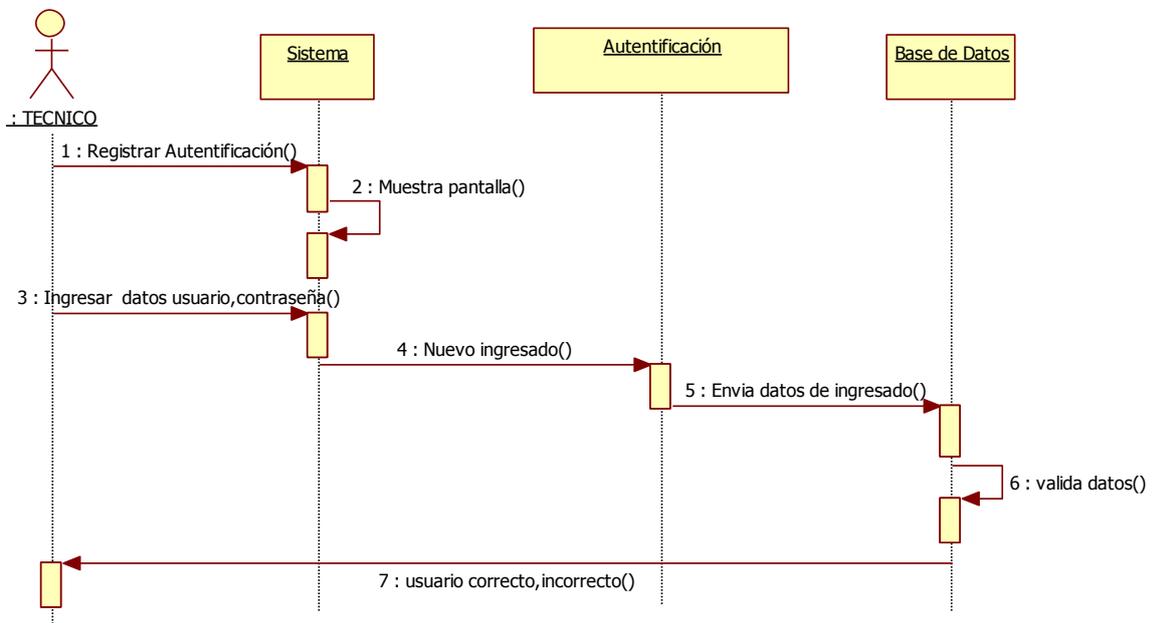
Elaborado por: Gladys Saquinga

**Figura 14 Diagrama de Secuencia Responsable de equipo**



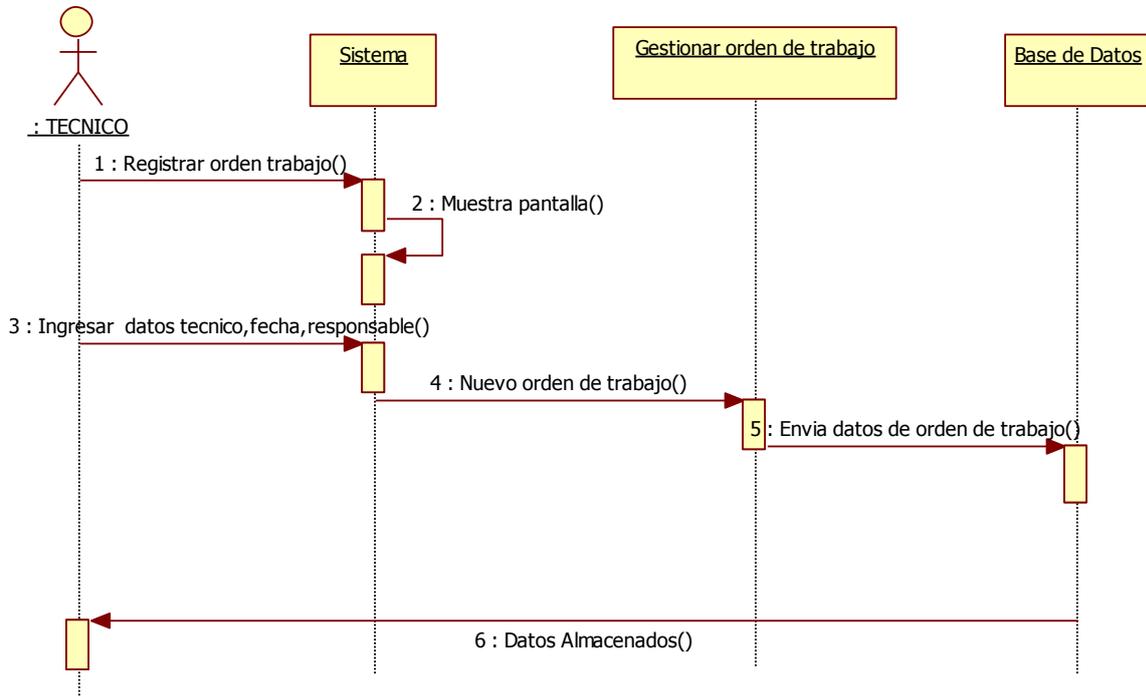
*Elaborado por:* Gladys Saquinga

**Figura 15 Diagrama de Secuencia de registro de autenticación**



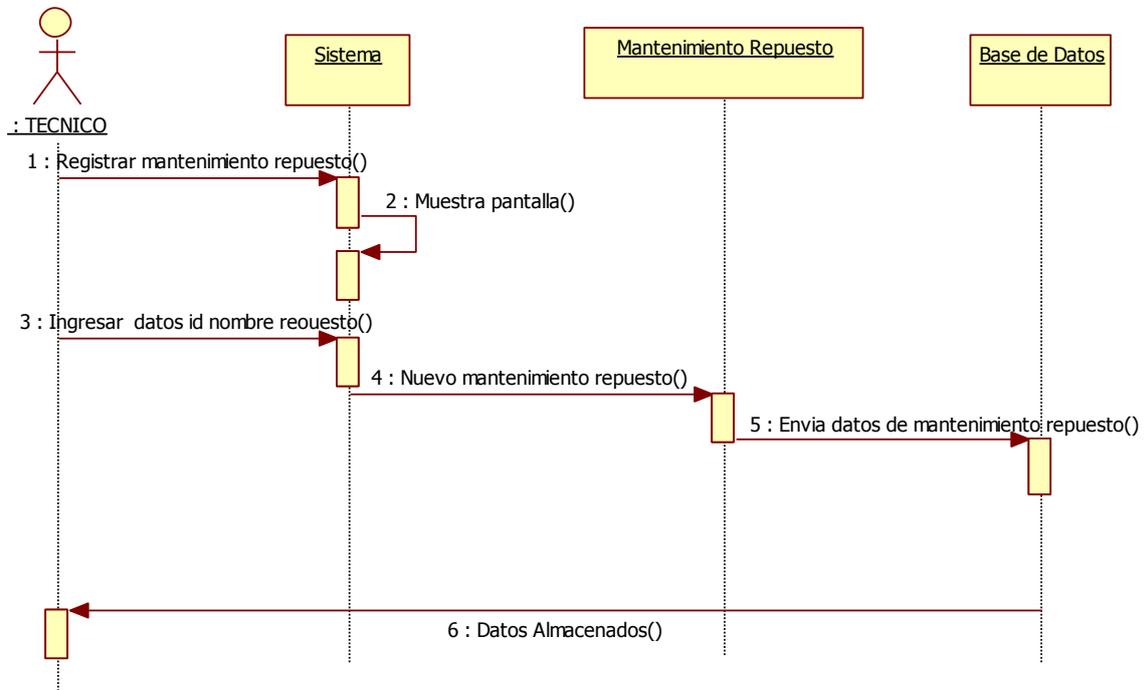
*Elaborado por:* Gladys Saquinga

**Figura 16 Diagrama de Secuencia Gestionar Orden Trabajo**



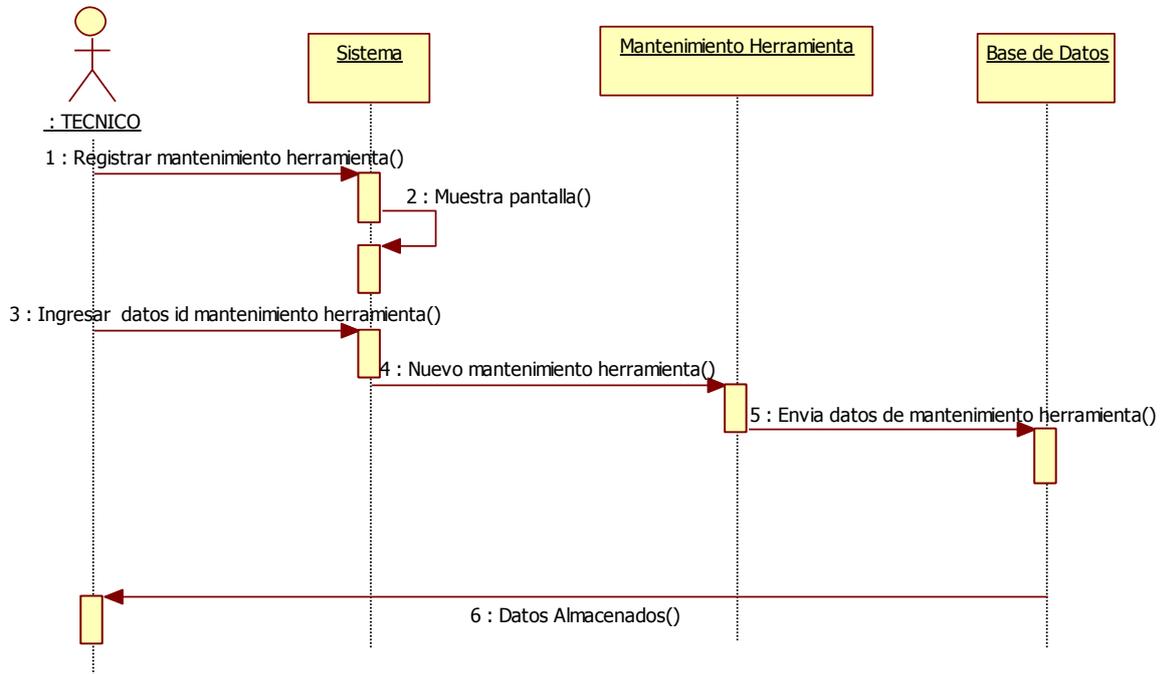
*Elaborado por:* Gladys Saquinga

**Figura 17 Diagrama de Secuencia Mantenimiento Repuesto**



*Elaborado por:* Gladys Saquinga

**Figura 18 Diagrama de Secuencia Mantenimiento Herramienta**



*Elaborado por:* Gladys Saquinga

### 16.4.6 Fase de Diseño

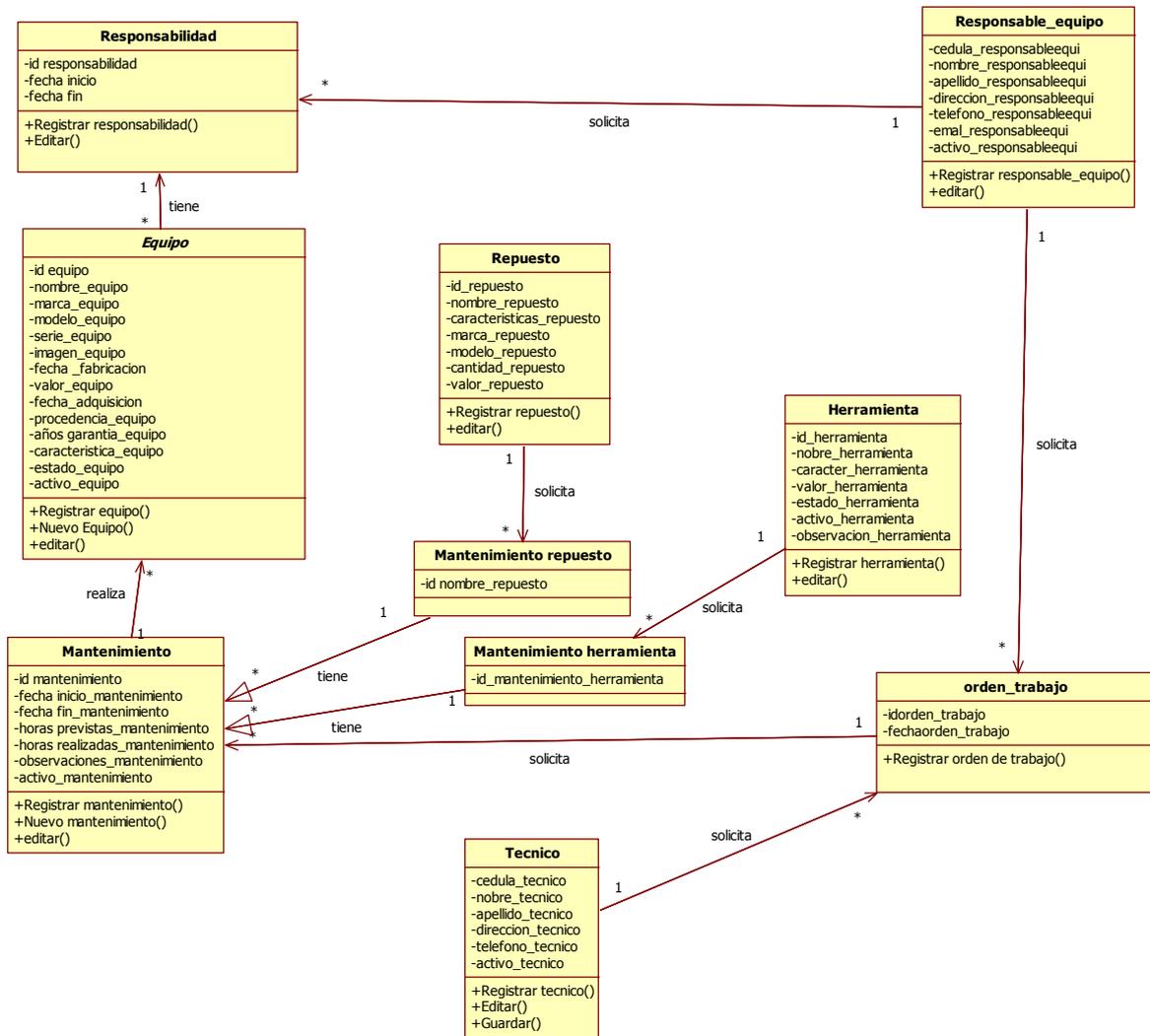
#### 16.4.7 Descripción del Diagrama de Clases

En la Figura 19, se muestra el diagrama de clases. Las clases son los objetos que se necesitan para que el sistema pueda funcionar correctamente. Las clases especificadas son:

- Responsables de equipo
- Orden de trabajo
- Herramientas
- Mantenimiento de herramienta
- Repuestos
- Mantenimiento de repuesto
- Mantenimiento
- Técnico
- Equipo
- Responsabilidad

También se especifican los atributos y las operaciones que se realizarán en cada clase, esto hace más sencillo entender las relaciones que existen entre cada clase establecida.

Figura 19 Diagrama de Clase



Elaborado por: Gladys Saquinga

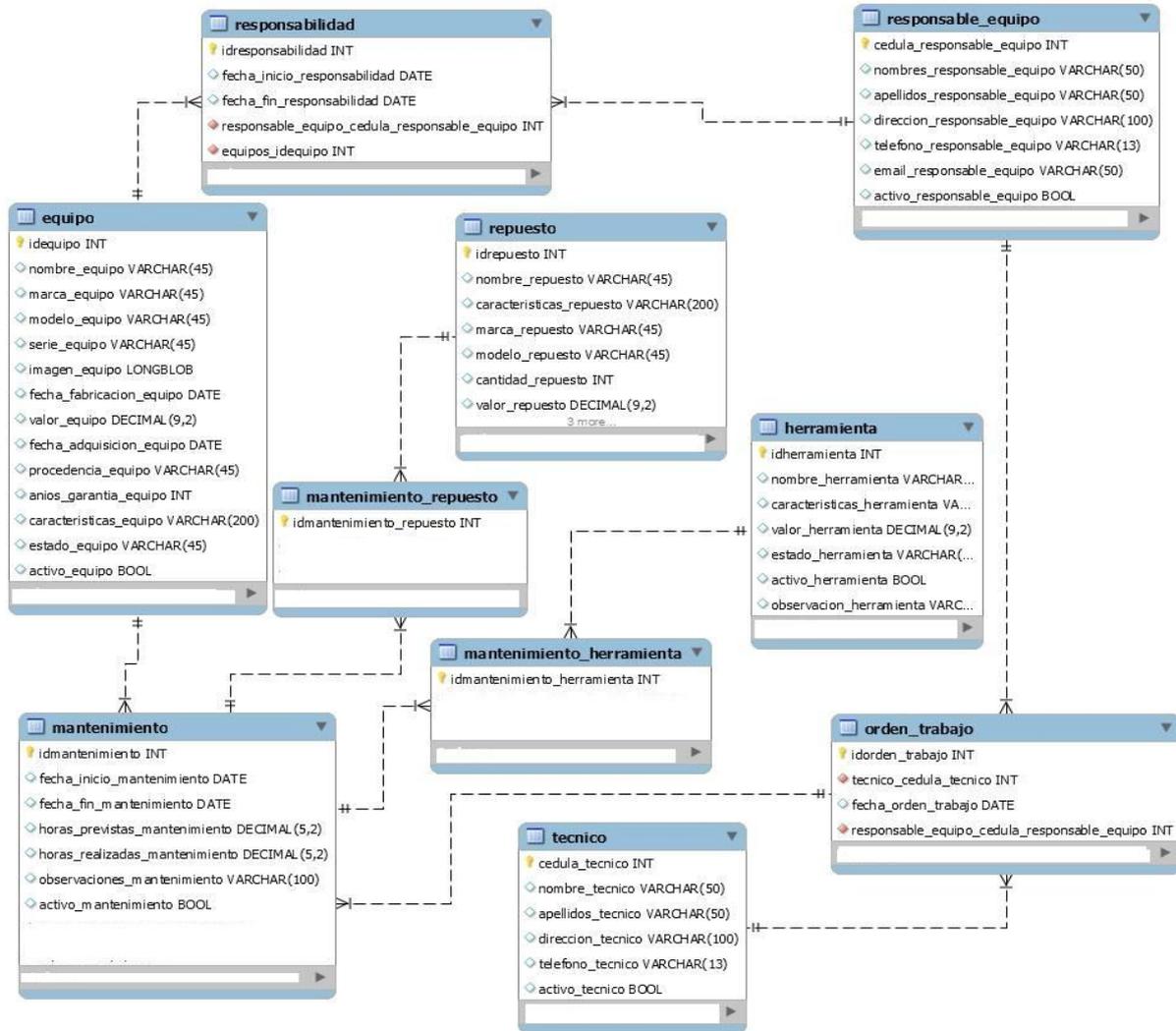
### 16.4.8 Descripción del Diagrama de Entidad Relación

En la Figura, 20 se muestra el diagrama entidad-relación, en donde se identifican las entidades, que no son más que los elementos de los que queremos obtener los datos. Las entidades son las mismas que se identifican en el diagrama de clases.

Una vez identificadas las entidades y los atributos, unimos las entidades y atributos según su distribución de claves primarias y ajenas, que existe entre cada entidad.

### 16.5. Diagrama Entidad Relación

Figura 20 Diagrama Entidad Relación



Elaborado por: Gladys Saquina

## 16.6. Diseño de las Interface del Sistema

**Figura 21 Pantalla de Autenticación de Usuario**

The screenshot shows a web interface for 'Mantenimiento de Equipos Medicos'. At the top, there is a breadcrumb trail 'Home / Login'. Below this, there are two input fields: 'Nombre de usuario' and 'Password'. Underneath the password field, there are three radio button options: 'Auto login mientras yo no haga logout', 'Guardar mi nombre de usuario', and 'Siempre preguntar por mi usuario y password'. A blue 'Login' button is positioned below these options. At the bottom left, there is a link for 'Password olvidada'.

**Elaborado por:** Gladys Saquinga

Como se observa en la Figura 21, el usuario deberá validar el nombre y contraseña, previo el ingreso al sistema, esta ventana actúa como el inicio de sesión de un proyecto. De igual manera se observa que el usuario tiene la opción de guardar el Usuario y password para que no tenga que estar ingresando a cada momento que necesite iniciar el sistema.

**Figura 22 Menú Principal**

The screenshot shows the main menu of the 'Mantenimiento de Equipos Medicos' system. On the left side, there is a vertical list of menu items: 'Equipo', 'Herramienta', 'Mantenimiento', 'Mantenimiento herramienta', 'Mantenimiento repuesto', 'Orden trabajo', 'Repuesto', 'Responsabilidad', 'Responsable equipo', 'Tecnico', and 'Logout'. On the right side, there is a search bar with the text 'Buscar' and a blue 'Buscar' button. Below the search bar, there are three radio button options: 'Frase exacta', 'Todas las palabras', and 'Cualquier palabra'. At the bottom, there is a 'No hay registros' message and an 'Agregar' button.

**Elaborado por:** Gladys Saquinga

Como se observa en la Figura 22, el sistema consta de una botonera principal el mismo que contiene la opción de Equipo , herramienta, mantenimiento, mantenimiento herramienta, mantenimiento de repuesto, orden de trabajo, repuesto, responsabilidad, responsable equipo, técnico y el botón de salir este permitirá abandonar el sistema por completo.

- Equipo
- Herramienta
- Mantenimiento
- Mantenimiento herramienta
- Mantenimiento repuesto
- Orden trabajo
- Repuesto
- Responsabilidad
- Responsable equipo
- Técnico
- Persona
- Logout

**Figura 23 Pantalla de equipo**

**Mantenimiento de Equipos Medicos**

Home / Equipo / Agregar

Nombre equipo *	<input type="text" value="Nombre equipo"/>
Marca equipo	<input type="text" value="Marca equipo"/>
Modelo equipo	<input type="text" value="Modelo equipo"/>
Serie equipo	<input type="text" value="Serie equipo"/>
Imagen equipo	<input type="button" value="Elija..."/>
Fecha fabricacion equipo	<input type="text" value="Fecha fabricacion equipo"/> <input type="button" value="Calendar"/>
Valor equipo	<input type="text" value="Valor equipo"/>
Fecha adquisicion equipo	<input type="text" value="Fecha adquisicion equipo"/> <input type="button" value="Calendar"/>
Procedencia equipo	<input type="text" value="Procedencia equipo"/>
Anios garantia equipo	<input type="text" value="Anios garantia equipo"/>
Caracteristicas equipo	<input type="text" value="Caract"/>

*Elaborado por: Gladys Saquinga*

Como se observa en la Figura 23, se realiza el ingreso de los datos de los diferentes equipos pertenecientes al Sub\_centro de Salud Palopo al igual que se podrá almacenar conjuntamente con una imagen del equipo.

**Figura 24 Pantalla de herramienta**

- Equipo
- Herramienta
- Mantenimiento
- Mantenimiento herramienta
- Mantenimiento repuesto
- Orden trabajo
- Repuesto
- Responsabilidad
- Responsable equipo
- Técnico
- Persona
- Logout

**Mantenimiento de Equipos Medicos**

Home / Herramienta / Agregar

Nombre herramienta *	<input type="text" value="Nombre herramienta"/>
Caracteristicas herramienta	<input type="text" value="Caracteristicas herramienta"/>

*Elaborado por: Gladys Saquinga*

Como se observa en la Figura 24, se realiza el ingreso de los datos de las diferentes herramientas pertenecientes al Sub\_centro de Salud Palopo.

**Figura 25 Pantalla de Mantenimiento**

Mantenimiento de Equipos Medicos	
Home / Mantenimiento / Agregar	
Fecha inicio mantenimiento	Fecha inicio mantenimien
Fecha fin mantenimiento	Fecha fin mantenimiento
Horas previstas mantenimiento	Horas previstas mantenimiento
Horas realizadas mantenimiento	Horas realizadas mantenimiento
Observaciones mantenimiento	Observaciones mantenimiento
Mantenimiento activo *	<input type="radio"/> NO <input type="radio"/> SI
Orden Trabajo *	Orden Trabajo

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se observa en la Figura 25, se realiza el ingreso de los datos de los diferentes mantenimientos que se realiza a los equipos en el Sub\_centro de Salud Palopo.

*Figura 26 Pantalla de Mantenimiento Herramienta*

Mantenimiento de Equipos Medicos	
Home / Mantenimiento herramienta / Agregar	
ID mantenimiento *	ID mantenimiento
Herramienta *	Herramienta
<b>Agregar</b>	

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se observa en la Figura 26, se realiza el ingreso de los datos de los diferentes mantenimientos de herramientas que se necesitan los equipos en el Sub\_centro de Salud Palopo.

**Figura 27 Pantalla de Mantenimiento Repuesto**

Equipo	<b>Mantenimiento de Equipos Medicos</b> <a href="#">Home</a> / <a href="#">Mantenimiento repuesto</a> / <a href="#">Agregar</a> <table border="1"><tr><td>Repuesto *</td><td><input type="text" value="Repuesto"/></td></tr><tr><td>ID mantenimiento *</td><td><input type="text" value="ID mantenimiento"/></td></tr></table> <input type="button" value="Agregar"/>	Repuesto *	<input type="text" value="Repuesto"/>	ID mantenimiento *	<input type="text" value="ID mantenimiento"/>
Repuesto *		<input type="text" value="Repuesto"/>			
ID mantenimiento *		<input type="text" value="ID mantenimiento"/>			
Herramienta					
Mantenimiento					
Mantenimiento herramienta					
Mantenimiento repuesto					
Orden trabajo					
Repuesto					
Responsabilidad					
Responsable equipo					
Técnico					
Persona					
Logout					

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se observa en la Figura 27, se realiza el ingreso de los datos de los diferentes mantenimientos de repuestos que se necesita para los equipos del Sub\_centro de Salud Palopo.

**Figura 28 Pantalla de Orden de Trabajo**

Equipo	<b>Mantenimiento de Equipos Medicos</b> <a href="#">Home</a> / <a href="#">Orden trabajo</a> / <a href="#">Agregar</a> <table border="1"><tr><td>Cedula tecnico *</td><td><input type="text" value="Cedula tecnico"/></td></tr><tr><td>Fecha orden trabajo</td><td><input type="text" value="Fecha orden trabajo"/></td></tr><tr><td>Cedula responsable equipo *</td><td><input type="text" value="Cedula responsable equipo"/></td></tr></table> <input type="button" value="Agregar"/>	Cedula tecnico *	<input type="text" value="Cedula tecnico"/>	Fecha orden trabajo	<input type="text" value="Fecha orden trabajo"/>	Cedula responsable equipo *	<input type="text" value="Cedula responsable equipo"/>
Cedula tecnico *		<input type="text" value="Cedula tecnico"/>					
Fecha orden trabajo		<input type="text" value="Fecha orden trabajo"/>					
Cedula responsable equipo *		<input type="text" value="Cedula responsable equipo"/>					
Herramienta							
Mantenimiento							
Mantenimiento herramienta							
Mantenimiento repuesto							
Orden trabajo							
Repuesto							
Responsabilidad							
Responsable equipo							
Técnico							
Persona							
Logout							

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se observa en la Figura 28, se realiza el ingreso de los datos de las diferentes órdenes de trabajo que necesita los equipos médicos del Sub\_centro de Salud Palopo.

- Herramienta
- Mantenimiento
- Mantenimiento herramienta
- Mantenimiento repuesto
- Orden trabajo
- Repuesto
- Responsabilidad
- Responsable equipo
- Técnico
- Persona
- Logout

**Figura 29 Pantalla de Repuesto**

Home / Repuesto / Agregar

Nombre repuesto *	<input type="text" value="Nombre repuesto"/>
Características repuesto	<input type="text" value="Características repuesto"/>
Marca repuesto	<input type="text" value="Marca repuesto"/>
Modelo repuesto	<input type="text" value="Modelo repuesto"/>
Cantidad repuesto *	<input type="text" value="Cantidad repuesto"/>
Valor repuesto	<input type="text" value="Valor repuesto"/>
Fecha adquisicion repuesto	<input type="text" value="Fecha adquisicion repuest"/>

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se observa en la Figura 29, se realiza el ingreso de los datos de los repuestos que necesita los equipos médicos del Sub\_centro de Salud Palopo.

**Figura 30 Pantalla de Responsabilidad**

Mantenimiento de Equipos Medicos

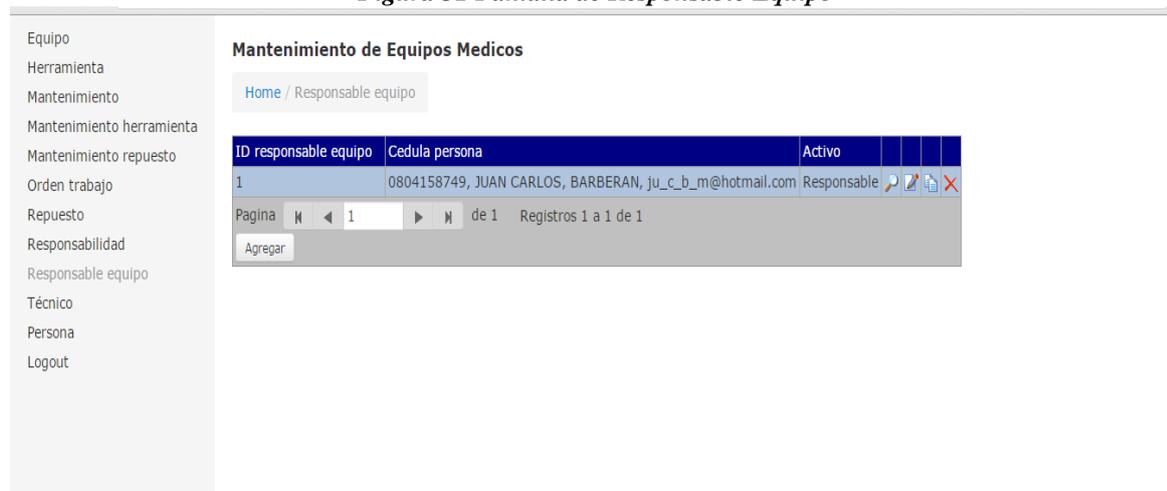
Home / Responsabilidad / Agregar

Fecha inicio responsabilidad	<input type="text" value="Fecha inicio responsabili:"/>
Fecha fin responsabilidad	<input type="text" value="Fecha fin responsabilidad"/>
Cedula responsable equipo *	<input type="text" value="Cedula responsable equipo"/>
Equipo *	<input type="text" value="Equipo"/>

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se observa en la Figura 30, se realiza el ingreso de los datos de los responsables de cada equipo de mantenimiento del equipo del Sub\_centro de Salud Palopo.

**Figura 31 Pantalla de Responsable Equipo**



*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se observa en la Figura 31, se realiza el ingreso de los datos de los responsables de equipo del Sub\_centro de Salud Palopo.

### 16.7. Fase de Prueba

#### Checklist para verificación de requerimientos.

*Tabla 35 Verificación de requerimientos*

Para la verificación de: Requerimientos	
Nombre del Proyecto	Sistema de Información mantenimiento de equipos en el Sub_centro de Palopo.
Nombre del Documento	Verificación de Requerimientos

Criterio	Sí / No / NA
<b>1. Correctitud</b> — La Especificación de un Requerimiento es correcta si, y solo si, el sistema/software alcanza todos y cada uno de los requerimientos en él especificados.	
a. Desde el punto de vista del usuario, ¿se ha especificado el tiempo de respuesta esperado de todas las operaciones necesarias?	SI
b. ¿Se han especificado todas las tareas que debe realizar el sistema/software?	SI
c. Para cada tarea especificada, ¿se ha detallado el contenido de datos/información utilizado por la tarea y el contenido de datos/información que se obtendrá como resultado de la misma?	SI
d. ¿Se han establecido los requerimientos sobre la seguridad física?	SI
e. ¿Se han establecido los requerimientos sobre la seguridad operacional?	SI
f. ¿Se ha especificado la fiabilidad del sistema/software, incluyendo las consecuencias en el caso de que falle, la información vital a proteger en caso de	SI

caída, la detección de los errores o el proceso de recuperación?	
g. ¿Se han definido las interfaces internas, como por ejemplo el software o el hardware?	SI
h. ¿Se han definido las interfaces externas, como por ejemplo usuarios o hardware?	SI
i. ¿Se ha incluido la definición de <i>éxito</i> ? ¿Se ha incluido la definición de <i>fracaso</i> ?	SI
j. ¿Cada requerimiento es relevante para el problema y su solución?	SI
<b>2. No Ambiguo</b> — Una Especificación de los Requerimientos es no ambigua si, y solo si, cada requerimiento especificado en ella posee exclusivamente una única interpretación.	
a. ¿Los requerimientos se han especificado de forma suficientemente clara para que si se entregan un grupo independiente para la implementación, dicho grupo sea capaz de entenderlos?	Si
b. ¿Los requerimientos funcionales se encuentran separados de los no-funcionales?	SI
c. ¿Los requerimientos están especificados de forma concisa, de modo que evitan la posibilidad de hacer múltiples interpretaciones de ellos?	SI
d. ¿Todos los requerimientos evitan conflictos con otros requerimientos?	SI
<b>3. Completitud</b> — Una Especificación de los Requerimientos es completa si, y solo si, incluye los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los requerimientos significativos, ya sea relacionados con la funcionalidad, con el rendimiento, las limitaciones de diseño, los atributos o las interfaces externas.</li> <li>• Las definiciones de las respuestas del sistema/software a todas las clases posibles de datos de entrada en todos los tipos posibles de situaciones.</li> <li>• Etiquetas descriptivas y referencias a todas las figuras, tablas y diagramas de la Especificación de los Requerimientos, así como la definición de todos los términos y unidades de medición.</li> </ul>	SI
a. ¿Se han especificado todas las entradas al sistema/software, incluyendo su origen, su exactitud, su rango de valores y su frecuencia?	NO
b. ¿Se han especificado todas las salidas al sistema/software, incluyendo su destino, su exactitud, su rango de valores, su frecuencia y su formato?	SI
c. ¿Se han especificado todas las interfaces de comunicación, incluyendo su aceptación de la negociación, su control de errores y los protocolos de comunicación?	SI
d. ¿Se ha realizado el análisis para identificar los requerimientos que no se han tenido en cuenta?	SI
e. ¿Se han especificado las áreas de incompletitud para cuando la información no esté disponible?	SI
f. ¿Es posible implementar todos y cada uno de los requerimientos?	SI
<b>4. Consistencia</b> — La consistencia se refiere a la consistencia interna. Si la Especificación de los Requerimientos no concuerda con el resto de documentación de la organización y del proyecto, significa que no es correcta.	
a. ¿Los requerimientos evitan la especificación del diseño?	SI
b. ¿Se han especificado los requerimientos con un nivel de detalle consistente?	SI
c. ¿Algunos de los requerimientos tienen que especificarse con mayor detalle?	SI
d. ¿Algunos de los requerimientos deben ser especificados con menor detalle?	SI

e. ¿Los requerimientos están en concordancia con el contenido del resto de documentación de la organización o del proyecto?	SI
<b>5. Categorizado por importancia y/o estabilidad</b> – Una Especificación de los Requerimientos se categoriza por importancia y/o estabilidad si cada requerimiento particular especificado en ella posee un identificador que establece su importancia o estabilidad. Ejemplos de rangos de categorización incluyen esencial, condicional u opcional. La estabilidad puede ser especificada en términos del número de cambios esperados para un requerimiento.	SI
a. ¿Los requerimientos poseen asociado un identificador para indicar la importancia o la estabilidad de un requerimiento en particular?	NO
b. ¿Existen conflictos en relación a la categorización de la importancia y/o estabilidad de los requerimientos?	NO
<b>6. Verificable</b> — Una Especificación de los Requerimientos es verificable si, y solo si, cada requerimiento especificado en ella es verificable. Un requerimiento es verificable si, y solo si, existe un proceso finito y rentable con el cual una persona o máquina puede comprobar que el sistema/software cumple con dicho requerimiento.	
a. ¿Cada requerimiento puede ser probado? A partir de pruebas independientes, ¿puede ser posible determinar cuándo se satisface cada requerimiento?	SI
<b>7. Modificable</b> — Una Especificación de los Requerimientos es modificable si, y solo si, su estructura y estilo son tales que cualquier cambio en los requerimientos puede realizarse de forma fácil, completa y consistente, conservando la estructura y el estilo.	
a. ¿Los requerimientos se identifican de forma única?	SI
b. ¿Se han consolidado los requerimientos redundantes?	SI
c. ¿Cada requerimiento se ha especificado de forma separada, evitando requerimientos compuestos?	SI
<b>8. Trazable</b> — Una Especificación de los Requerimientos es trazable si el origen de cada uno de sus requerimientos es claro y si facilita la referenciación de cada requerimiento en el desarrollo futuro o mejora la documentación.	
a. ¿Puede trazarse cada requerimiento hacia su fuente de origen, como una declaración de su ámbito, una petición de cambio o una legislación?	SI
b. ¿Se ha identificado cada requerimiento con el fin de facilitar su referenciación en el futuro desarrollo o en los esfuerzos de mejora?	SI
c. ¿Cada requerimiento posee una referencia a los requerimientos previos del proyecto que están relacionados con él?	SI

*Elaborado por* : Gladys Saquinga

**Cheklis para verificación de base de datos.**

*Tabla 36 Verificación de Base de datos*

<b>1. Existe algún archivo de tipo Log donde guarde información referida a las operaciones que realiza la Base de datos?</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
Observaciones:	

<b>2. Se realiza copias de seguridad (diariamente, semanalmente, mensualmente, etc.)?</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
Observaciones:	

<b>3. Son gestionados los perfiles de estos usuarios por el administrador?</b>	
<input type="checkbox"/>	Si
<input checked="" type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
Observaciones:	

<b>4. Son gestionados los accesos a las instancias de la Base de Datos?</b>	
<input type="checkbox"/>	Si
<input checked="" type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
Observaciones: la gestión de acceso se hace a nivel de aplicación	

<b>5. Se renuevan las claves de los usuarios de la Base de Datos?</b>	
<input type="checkbox"/>	Si
<input checked="" type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
Observaciones:	

<b>6. Posee el diccionario de datos un diseño físico y lógico?</b>	
<input type="checkbox"/>	Si
<input checked="" type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
<input type="checkbox"/>	Observaciones:

<b>7. Existe una instancia con copia del Repositorio para el entorno de desarrollo?</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
<input type="checkbox"/>	Observaciones:

<b>8. Los datos utilizados en el entorno de desarrollo, son reales?</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
<input type="checkbox"/>	Observaciones:

<b>9. Las copias de seguridad son encriptadas?</b>	
<input type="checkbox"/>	Si
<input checked="" type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
<input type="checkbox"/>	Observaciones:

<b>10. Se lleva a cabo una comprobación, para verificar que los cambios efectuados son los solicitados por el interesado?</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
<input type="checkbox"/>	Observaciones:

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

## Cheklis para Verificación de Código.

Tabla 37 Verificación de Código

Para la verificación de: Programación			
Nombre del Proyecto	Sistema de Información mantenimiento de equipos en el Sub_centro de Palopo.		
Nombre del Documento	Verificación de programación del sistema		
Criterio	Si	No	Observación
<b>Exactitud y precisión</b>			
Acepta datos, los procesa y genera resultados sin errores de sintaxis o de lógica.	X		
El sistema está programado de modo que hable el lenguaje del usuario, siguiendo convenciones del mundo real, haciendo que la información aparezca en orden lógico y natural.	X		
Si el usuarios elige funciones del sistema por error tiene una “salida de emergencia” para dejar el estado no buscado sin necesitar ir a través de un lenguaje extendido.	X		
<b>Integridad o completitud</b>			
Ejecuta todas las operaciones que el usuario espera al procesar un conjunto de datos.	X		
El sistema tiene siempre informado a los usuarios de lo que está ocurriendo, (Siempre brindar respuesta a las acciones del usuario) apropiado dentro del tiempo razonable.	X		
<b>Generalidad</b>			
Procesa conjuntos de datos que varían en el número de transacciones y en la naturaleza de los datos mismos.	X		
Las instrucciones están elaboradas para que no se limiten a un número específico de transacciones en el conjunto de datos.	X		

El programa contiene diferentes opciones que pueden o no ser aplicadas durante una corrida.	X		
Los usuarios pueden seleccionar la opción adecuada cada vez.	X		
<b>Eficiencia</b>			
Las instrucciones para procesar datos se seleccionan tan rápida y fácilmente como sea posible.	X		
El programa soporta procesamiento de datos que puede variar debido a: modo como se introducen los datos, orden en que se procesan los datos, instrucciones particulares que se empleen para controlar el proceso, etc.	X		
El sistema está programado para prevención de errores. (Mejor que mensajes de error es un cuidadoso diseño que prevenga la ocurrencia de problemas).	X		
<b>Documentación</b>			
Existen auxiliares que expliquen con claridad como ocurre el procesamiento de los datos del programa.		X	No está incluida en el programa, pero a futuro se puede desarrollar

*Elaborado por* : Gladys Saquina

## 17- PROPUESTA

### 17.1 Tema

Propuesta de un sistema informático para el mantenimiento técnico de equipos médicos del Sub\_centro de Salud Palopo del cantón Latacunga.

### 17.2 Objetivo

Proponer el desarrollo de un sistema informático para el mantenimiento técnico de equipos médicos del Sub\_centro de Salud Palopo del cantón Latacunga.

### **17.3 Descripción**

Actualmente en el Sub\_centro de Salud de Palopo, se realiza el mantenimiento de los equipos de manera manual.

Al realizarlos registros de manera manual da como resultado la repetición de los datos de mantenimiento ocasionando varias veces el mantenimiento al mismo equipo lo cual produce en un tiempo daños de reparación o inclusive dejándole obsoleto de funcionamiento. Por lo tanto el problema que se ha identificado en el Sub\_centro de Salud Palopo es la inexistencia de un sistema informático que facilite el registro de los datos de los equipos de manera eficiente.

Este proyecto presentado como una propuesta de solución se lo pretende realizar de acuerdo al cronograma establecido se efectuara en las instalaciones del Sub\_centro de Salud Palopo del cantón Latacunga.

*Figura 32 Sub\_centro de Salud Palopo*



*Elaborado por:* Gladys Saquinga

### **17.4 Alcance**

El alcance de este proyecto es ayudar a registrar los datos manuales que se realizan en departamento técnico ya que con el desarrollo de un sistema informático para mantenimiento de equipos médicos se automatizará los procesos que se realiza para almacenar los datos registrados en la institución.

### **17.5 Justificación**

Mediante el desarrollo del proyecto se beneficiará directamente al Sub\_centro de Salud Palopo, debido a que se oprimirá un porcentaje el desperdicio de recursos económicos y materiales.

Es necesario que los equipos y sistemas no solo funcionen, sino que estén disponibles y confiables para los diagnósticos, tratamientos o salvar vidas (razón de ser de una unidad de salud), los fundamentos para preocuparnos en diferenciar y estructurar las áreas de servicios médicos y el área de mantenimiento. Como se puede ver, la única forma de garantizar y llegar a lograr lo indicado es realizando cambios profundos en el área del mantenimiento, como los que se menciona en este proyecto.

De tal manera con este sistema se aceleraran los procesos que provocan pérdida de tiempo dinero, mejorando considerable el correcto mantenimiento como también el almacenamiento de los registrados de los equipos.

## 17.6 Factibilidad Económica

### Costos Directos

*Tabla 38 Costos Directos*

Costos Directos	
Equipos de Computación	700
Programas Informáticos	30
<b>TOTAL</b>	<b>730</b>

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

### Costos Indirectos

*Tabla 39 Costos Indirectos*

Costos Indirectos	
Suministros para proyecto	100
Materiales para el proyecto	80
Copias	50
Impresiones	30
Transporte	50
Imprevistos	60
<b>Total</b>	<b>370</b>

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

## Costo Total del Proyecto CD+CI=CT

$$730+370=1100$$

Luego de haber realizado el análisis económico para el desarrollo del sistema informático para el mantenimiento de equipos médicos en el Sub\_centro de Salud Palopo existe compromiso por la institución por lo tanto económicamente es factible la realización del proyecto.

### 17.6.1. Análisis de Costo Beneficio

#### 17.6.1.1. Por Procesos

*Tabla 40 Análisis de Costo Beneficio por Proceso*

<b>Sistema Actual (Manual)</b>	<b>Sistema Propuesto(Automatizado)</b>
<b>Tiempo de proceso reporte de datos de equipos de mantenimiento</b> 1 día cada viernes Horas mes: 30 Por hora prevista: 5 Por hora realizada:3 Procesos al mes :6 Total costo equipos al mes : \$7	<b>Tiempo de proceso reporte de datos de equipos de mantenimiento</b> 1 día cada viernes Horas mes: 30 Por hora prevista: 5 Por hora realizada:4 Procesos al mes :10 Total costo equipos al mes : \$10
<b>Tiempo de orden de trabajo</b> Horas mes: 40 Por hora prevista: 6 Por hora realizada:4 Procesos al mes :8 Total costo equipos al mes : \$8	<b>Tiempo de orden de trabajo o</b> Horas mes: 4 Por hora prevista: 6 Por hora realizada:4 Procesos al mes :17 Total costo equipos al mes :\$ 9
<b>Tiempo de tener un registro de equipos médicos registro cada semana</b> Horas mes: 20 Por hora prevista: 6 Por hora realizada:4 Procesos al mes :8 Total costo equipos al mes : \$8	<b>Tiempo de tener un registro de equipos médicos cada semana</b> Horas mes: 20 Por hora prevista: 6 Por hora realizada:4 Procesos al mes :15 Total costo equipos al mes : \$8
<b>Total de Procesos 22</b>	<b>Total de procesos 42</b>

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

Como se puede observar en la tabla 40 el número de procesos que se realiza con el sistema es mucho mayor que los procesos que se realizan con el sistema actual que maneja el Sub\_centro de Salud Palopo.

### 17.6.1.2 Por Costo

*Tabla 41 Análisis de Costo Beneficio por Costo*

<b>Sistema Actual (Manual)</b>	<b>Sistema Propuesto(Automatizado)</b>
<b>Tiempo de proceso reporte de datos de equipos de mantenimiento</b> 1 día cada viernes Horas mes: 30 Por hora prevista: 5 Por hora realizada:3 Procesos al mes :6 Total costo equipos al mes : \$ 7	<b>Tiempo de proceso reporte de datos de equipos de mantenimiento,</b> 1 día cada viernes Horas mes: 30 Por hora prevista: 5 Por hora realizada:4 Procesos al mes :10 Total equipos al mes :\$1
<b>Tiempo de orden de trabajo</b> Horas mes: 40 Por hora prevista: 6 Por hora realizada:4 Procesos al mes :8 Total equipos al mes :\$ 9	<b>Tiempo de orden de trabajo</b> Horas mes: 40 Por hora prevista: 6 Por hora realizada:4 Procesos al mes :17 Total equipos al mes : \$4
<b>Tiempo de tener un registro de equipos médicos cada semana</b> Horas mes: 20 Por hora prevista: 6 Por hora realizada:4 Procesos al mes :8 Total equipos al mes : \$8	<b>Tiempo de tener un registro de equipos médicos cada semana</b> Horas mes: 20 Por hora prevista: 6 Por hora realizada:4 Procesos al mes :15 Total equipos al mes : 3
<b>Total \$ 24 Mensual</b>	<b>Total \$ 4 Mensual</b>

*Elaborado por:* Gladys Saquinga

**Ahorro Mensual = \$24 - \$4 = \$20**

**Ahorro Anual \$20\*12=\$240**

Luego del análisis costo beneficio determinado para los involucrados se determina que con el sistema actual hay un costo de \$24 mensuales por cada proceso ,con el sistema

informático propuesto para los mismos procesos es de \$4 en el nuevo sistema informático existe reducción de tiempo y un ahorro económico de \$20 mensuales por el desarrollo de los procesos que se realiza en el Sub\_centro de Salud Palopo tomando en cuenta estos datos la institución está economizando \$240 anual de todos los procesos.

### **17.7 Impacto Social**

Este proyecto genera impacto social ya que ayuda a una institución pública que ofrece servicio a la población en este caso a la salud.

### **17.8. Impacto Ambiental**

A través de esta aplicación no se emplearan hojas para recaudar la información por lo tanto se ayudará a conservar el medio ambiente.

### **17.9. Impacto Tecnológico**

Actualmente el Sub\_centro de Salud Palopo no cuenta con equipos tecnológicos necesarios, pero existe recursos económicos para adquirirlo lo que permitirá que el sistema se ejecute normalmente:

#### **Equipo de Hardware**

Computador Hp

Disco Duro 80 GB

Pentium (R) Dual Core en adelante

4 GB Memoria RAM

Tarjeta de video

Estabilizador

#### **Software de Computadora**

Windows 7

NetBeans

Xampp

Antivirus

## **18- VERIFICACION DE LA HIPÓTESIS**

Luego de haber realizado las respectivas pruebas de verificación , se obtuvo los resultados con respecto al método anterior método de registro de información de los equipos médicos del Sub\_centro de Salud Palopo de los cuales se obtiene los siguientes beneficios:

- Facilidad con el manejo de la información
- Eficiencia en la entrega de mantenimiento de equipos médicos
- Pacientes satisfechos con el servicio médico

Efectuado el respectivo análisis de costo beneficio del proyecto se concluye que:

- El costo total del proyecto es de \$1100.
- Como se explicó en el análisis costo beneficio por proceso se logra obtener un ahorro de \$ 240 anuales.

Por lo tanto se verifica la hipótesis en el presente proyecto ya que el sistema informático desarrollado ofrece facilidad de manejo de la información generada en el Sub\_centro de Salud Palopo, además se obtiene un importante ahorro de tiempo y dinero.

## 19- CONCLUSIONES

- La automatización de la información de mantenimiento de equipos médicos en el Sub\_ centro de Salud “PALOPO” de la ciudad de Latacunga ha permitido contar con un servicio más controlado y eficaz, optimizando tiempo y recursos con información oportuna de los procesos. Identificando el estado y la ubicación de equipos y disponiendo de un historial de mantenimientos realizados a los mismos.
- El manejo de las herramientas informáticas apropiadas al sistema a desarrollar contribuye en gran porcentaje al éxito del mismo. La metodología RUP condujo a obtener un producto eficiente, confiable y adaptable a las necesidades del Sub centro de salud.
- La ejecución de la metodología RUP en el proceso del sistema informático para el control de mantenimiento de equipos médicos en el sub centro de salud, ha favorecido de gran manera a las necesidades del proyecto, permite iterar en cada fase para detectar y corregir errores a tiempo, y establece un modelado visual de software de modo que el usuario comprenda el proceso de análisis y diseño realizados mediante diagramas UML
- El diseño del sistema en el programa de Mantenimiento Preventivo es una base importante para el inicio de una Tarea de Mantenimiento diferente, evitando realizar reparaciones separadas, orientándose a una idea de conservación, mejorando la disponibilidad y la funcionabilidad de todos los equipos médicos permitiendo así obtener un manejo razonable de recursos.

## 20-RECOMENDACIONES

- Es recomendable que el uso de la metodología RUP se consiga un alto grado de interacción entre el usuario y los programador, de este modo se podrá obtener al final un software que cumpla las expectativas satisfaga las necesidades del sub centro de salud.
- Para comenzar el desarrollo de un proyecto informático es recomendable formalizar una investigación profunda acerca de la problemática real inmersa en el objeto de solución
- Dar un mantenimiento constante al sistema, actualizándolo poco a poco para que a futuro pueda cubrir la mayor parte de actividades del Sub\_centro y poder obtener un mejor servicio de parte del mismo.
- Se recomienda el diseño del Sistema de Mantenimiento de Equipos Médicos en todos los Sub centros de salud, para ubicar la información oportuna que permita la toma de decisiones sobre el mantenimiento de equipos.

## 21- REFERENCIAS

- AMAYA, J. (2010). *Sistemas de Información Gerenciales* Bogotá –Colombia: ECOE Ediciones.
- ARNAUD, G. (2014). *El mundo de la programación informática*, España: Ediciones UPC.
- ALBERTO, F. (2009). *Plan de mantenimiento*
- ALBERCA, A. (2010). *Bases de datos Orientadas a Objetos*, Madrid –España: Ediciones RA-MA
- CARDONA, X. (2010). *Sistemas Microinformáticos y Redes* Barcelona –España: Pearson Ediciones.
- CALUME, R. (2011). *Historia del Software* .Editorial RCGCalume.
- CARR, N. (2014). *Atrapados*.
- CRESPO, A. (2008). *Modelo Avanzado de Gestión de Mantenimiento. Confiabilidad Operacional*.
- COBO, A. (2011) *Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web*. España: Ediciones Díaz Santos.
- COTTINO, D. (2010). *Hardware y Software*. Argentina: Ediciones SEVAGRAF.
- ENCINOZA, L. (2008) *Sistema Informático* .Ediciones Pearson, México.
- FEYAL, R. (2013). *Informática Aplicadas* .España.
- FLÓREZ, A. (2009) *Mantenimiento de Equipos*. Editorial Profit.
- GROUSSARD, T. (2012). *Desarrollador.net* Ediciones ENI
- GONZAGA, A. (05 de 03 de 2012). *Estudio e implementación de un sistema de control y gestión de los procesos de mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo en las flotas y maquinarias para el servicio de dragas en la Armada del Ecuador* Recuperado el 25 de Marzo de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/4231> [Internet
- KATRIB, M. (2008). *Programación y Desafía todos los retos*, Madrid, España: Ediciones ENI.
- KOTCHER, J. (2010). *Dispositivo Medico*. España: Editorial ITM.
- JEROME, G. (2010) . *Concepto de MySQL*, España.
- JOYANEZ, L. (2012) *Programación en c, java* .ESIC Editorial.

- JÁCOME, A. (2011). *Definición de Star UML*. Recuperado el 26 de Marzo del 2016, de <http://www.dreadgvi-aleja.blogspot.com/2011/11/que-es-staruml.html>
- MARTÍNEZ, F. (2010). *Introducción a la programación estructurada*. Editorial Maite Simón.
- OMS. (2012). *Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos*. Suiza: OMS
- RODRÍGUEZ, J. (2008). *Gestión del mantenimiento. Introducción de la teoría del mantenimiento*, España.
- PÉREZ, D. (2008). *Tecnología para el Desarrollo Web* .México Ediciones BPM.
- RIVERA, F. (2011) *Domine Xampp*. Ediciones ENI.
- SEXTO, L. F. (2014). *Mantenimiento centrado en la confiabilidad*. Ecuador: Radical-Management.
- SCHILDT, H. (2007). *Historia Java* .España-Madrid: ESIC Editorial.
- TSAI, A (2000) *Base De Datos*.
- TORRES, F. (07 de 05 de 2010) *Integración del PMBOK al RUP para proyectos de Desarrollo de Software*. Recuperado de <http://www.iiis.org/CDs2008/CD2009CSC/CISCI2009/PapersPdf/C690MI.Pdf>
- Widmer, T. (2011). *Sistemas Digitales Principios y aplicaciones*. México: Editorial Pearson Educación de México S.A
- WILL, D. (2010). *Definición Java* .México.

# ANEXOS

## 22- ANEXO

### Anexo 1 Cuestionario de Encuestas.

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



## UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS.

### CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES.

Encuestas Dirigidas Al Personal Médico y Técnico del Subcentro De Salud “Palopo”

1. ¿Conoce usted que es un sistema?

SI	
NO	

2. ¿Cree usted que al desarrollar un sistema en el sub centro de salud estamos aprovechando los recursos tecnológicos?

SI	
NO	

3. ¿Considera usted que dicho sistema de mantenimiento permitirá agilizar el trabajo del personal en el sub centro de salud?

SI	
NO	

4. ¿Considera usted que es importante que el sub centro cuente con su propio sistema de mantenimiento ?

SI	
NO	

5. Que tan importante cree usted que es la tecnología para el diseño del sistema de mantenimiento de equipos médicos?

SI	
NO	

**Anexo 2:** Guía de entrevista dirigida al técnico del Sub\_centro de Salud Palopo.

**UNIVERSIDAD DE COTOPAXI**



**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS.**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES.**

**ENTREVISTA**

**Estas preguntas están dirigidas a las madres de que tienen un hijo con Síndrome de Down**

**1.- ¿De qué manera piensa usted que se está llevando la información de mantenimiento de equipos médicos?**

-----

**2.- ¿Qué inconvenientes ha tenido usted al momento de establecer el proceso de mantenimiento de equipos médicos?**

-----

**3.- ¿Le gustaría contar con Sistema de mantenimiento para el servicio de mantenimiento?**

-----

**4.- ¿Qué beneficios supone usted tendrá la institución una vez diseñado y construido un Sistema mantenimiento para el servicio de mantenimiento?**

-----

5.- ¿Qué aspectos cree usted que debería tener un Sistema de mantenimiento de equipos médicos?

---

6.- ¿Posee el subcentro de salud algún programa de mantenimiento que se esté utilizando?

-----

7.- ¿Estarían dispuestos a adoptar un Plan de Mantenimiento que regularice las tareas e información de los equipos médicos?

---

**ANEXO. APROBACIÓN**

Resolución de la Unidad Académica CIYA

	<b>SEÑALE CON UNA X</b>
Autorizado	
Está pendiente de autorización hasta incorporar las observaciones y sugerencias realizadas	
No autorizado	

Observaciones:

Firma del director de la Unidad académica

<b>Firma Director:</b>	
------------------------	--

Fecha de notificación: \_\_\_\_\_

## PRUEBAS DE VERIFICACIÓN

### Checklist para verificación de requerimientos.

Para la verificación de: Requerimientos	
Nombre del Proyecto	Sistema de Información mantenimiento de equipos en el Sub_centro de Palopo.
Nombre del Documento	Verificación de Requerimientos

Criterio	Sí / No / NA
<b>1. Correctitud</b> — La Especificación de un Requerimiento es correcta si, y solo si, el sistema/software alcanza todos y cada uno de los requerimientos en él especificados.	
a. Desde el punto de vista del usuario, ¿se ha especificado el tiempo de respuesta esperado de todas las operaciones necesarias?	SI
b. ¿Se han especificado todas las tareas que debe realizar el sistema/software?	SI
c. Para cada tarea especificada, ¿se ha detallado el contenido de datos/información utilizado por la tarea y el contenido de datos/información que se obtendrá como resultado de la misma?	SI
d. ¿Se han establecido los requerimientos sobre la seguridad física?	SI
e. ¿Se han establecido los requerimientos sobre la seguridad operacional?	SI
f. ¿Se ha especificado la fiabilidad del sistema/software, incluyendo las consecuencias en el caso de que falle, la información vital a proteger en caso de caída, la detección de los errores o el proceso de recuperación?	SI
g. ¿Se han definido las interfaces internas, como por ejemplo el software o el hardware?	SI
h. ¿Se han definido las interfaces externas, como por ejemplo usuarios o hardware?	SI
i. ¿Se ha incluido la definición de <i>éxito</i> ? ¿Se ha incluido la definición de <i>fracaso</i> ?	SI
j. ¿Cada requerimiento es relevante para el problema y su solución?	SI
<b>2. No Ambiguo</b> — Una Especificación de los Requerimientos es no ambigua si, y solo si, cada requerimiento especificado en ella posee exclusivamente una única interpretación.	
a. ¿Los requerimientos se han especificado de forma suficientemente clara para que si se entregan un grupo independiente para la implementación, dicho grupo sea capaz de entenderlos?	SI
b. ¿Los requerimientos funcionales se encuentran separados de los no-funcionales?	SI
c. ¿Los requerimientos están especificados de forma concisa, de modo que evitan la posibilidad de hacer múltiples interpretaciones de ellos?	SI
d. ¿Todos los requerimientos evitan conflictos con otros requerimientos?	SI
<b>3. Completitud</b> — Una Especificación de los Requerimientos es completa si, y solo si, incluye los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los requerimientos significativos, ya sea relacionados con la funcionalidad, con el rendimiento, las limitaciones de diseño, los atributos o las interfaces externas.</li> </ul>	SI

<ul style="list-style-type: none"> <li>Las definiciones de las respuestas del sistema/software a todas las clases posibles de datos de entrada en todos los tipos posibles de situaciones.</li> <li>Etiquetas descriptivas y referencias a todas las figuras, tablas y diagramas de la Especificación de los Requerimientos, así como la definición de todos los términos y unidades de medición.</li> </ul>	
a. ¿Se han especificado todas las entradas al sistema/software, incluyendo su origen, su exactitud, su rango de valores y su frecuencia?	NO
b. ¿Se han especificado todas las salidas al sistema/software, incluyendo su destino, su exactitud, su rango de valores, su frecuencia y su formato?	SI
c. ¿Se han especificado todas las interfaces de comunicación, incluyendo su aceptación de la negociación, su control de errores y los protocolos de comunicación?	SI
d. ¿Se ha realizado el análisis para identificar los requerimientos que no se han tenido en cuenta?	SI
e. ¿Se han especificado las áreas de incompletitud para cuando la información no esté disponible?	SI
f. ¿Es posible implementar todos y cada uno de los requerimientos?	SI
<b>4. Consistencia</b> — La consistencia se refiere a la consistencia interna. Si la Especificación de los Requerimientos no concuerda con el resto de documentación de la organización y del proyecto, significa que no es correcta.	
a. ¿Los requerimientos evitan la especificación del diseño?	SI
b. ¿Se han especificado los requerimientos con un nivel de detalle consistente?	SI
c. ¿Algunos de los requerimientos tienen que especificarse con mayor detalle?	SI
d. ¿Algunos de los requerimientos deben ser especificados con menor detalle?	SI
e. ¿Los requerimientos están en concordancia con el contenido del resto de documentación de la organización o del proyecto?	SI
<b>5. Categorizado por importancia y/o estabilidad</b> – Una Especificación de los Requerimientos se categoriza por importancia y/o estabilidad si cada requerimiento particular especificado en ella posee un identificador que establece su importancia o estabilidad. Ejemplos de rangos de categorización incluyen esencial, condicional u opcional. La estabilidad puede ser especificada en términos del número de cambios esperados para un requerimiento.	SI
a. ¿Los requerimientos poseen asociado un identificador para indicar la importancia o la estabilidad de un requerimiento en particular?	NO
b. ¿Existen conflictos en relación a la categorización de la importancia y/o estabilidad de los requerimientos?	NO
<b>6. Verificable</b> — Una Especificación de los Requerimientos es verificable si, y solo si, cada requerimiento especificado en ella es verificable. Un requerimiento es verificable si, y solo si, existe un proceso finito y rentable con el cual una persona o máquina puede comprobar que el sistema/software cumple con dicho requerimiento.	
a. ¿Cada requerimiento puede ser probado? A partir de pruebas independientes, ¿puede ser posible determinar cuándo se satisface cada requerimiento?	SI
<b>7. Modificable</b> — Una Especificación de los Requerimientos es modificable si, y solo si, su estructura y estilo son tales que cualquier cambio en los requerimientos puede realizarse de forma fácil, completa y consistente, conservando la estructura y el estilo.	

a. ¿Los requerimientos se identifican de forma única?	SI
b. ¿Se han consolidado los requerimientos redundantes?	SI
c. ¿Cada requerimiento se ha especificado de forma separada, evitando requerimientos compuestos?	SI
<b>8. Trazable</b> — Una Especificación de los Requerimientos es trazable si el origen de cada uno de sus requerimientos es claro y si facilita la referenciación de cada requerimiento en el desarrollo futuro o mejora la documentación.	
a. ¿Puede trazarse cada requerimiento hacia su fuente de origen, como una declaración de su ámbito, una petición de cambio o una legislación?	SI
b. ¿Se ha identificado cada requerimiento con el fin de facilitar su referenciación en el futuro desarrollo o en los esfuerzos de mejora?	SI
c. ¿Cada requerimiento posee una referencia a los requerimientos previos del proyecto que están relacionados con él?	SI

**Checklist para verificación de base de datos.**

<b>1. Existe algún archivo de tipo Log donde guarde información referida a las operaciones que realiza la Base de datos?</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
Observaciones:	

<b>2. Se realiza copias de seguridad (diariamente, semanalmente, mensualmente, etc.)?</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
Observaciones:	

<b>3. Son gestionados los perfiles de estos usuarios por el administrador?</b>	
<input type="checkbox"/>	Si
<input checked="" type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
Observaciones:	

<b>4. Son gestionados los accesos a las instancias de la Base de Datos?</b>	
<input type="checkbox"/>	Si
<input checked="" type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
Observaciones: la gestión de acceso se hace a nivel de aplicación	

<b>5. Se renuevan las claves de los usuarios de la Base de Datos?</b>	
<input type="checkbox"/>	Si
<input checked="" type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
Observaciones:	

<b>6. Posee el diccionario de datos un diseño físico y lógico?</b>	
<input type="checkbox"/>	Si
<input checked="" type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
Observaciones:	

<b>7. Existe una instancia con copia del Repositorio para el entorno de desarrollo?</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
Observaciones:	

<b>8. Los datos utilizados en el entorno de desarrollo, son reales?</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
Observaciones:	

9. Las copias de seguridad son encriptadas?	
<input type="checkbox"/>	Si
<input checked="" type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
Observaciones:	

10. Se lleva a cabo una comprobación, para verificar que los cambios efectuados son los solicitados por el interesado?	
<input checked="" type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	N/A
Observaciones:	

**Checklist para Verificación de Código.**

Para la verificación de: Programación			
Nombre del Proyecto	Sistema de Información mantenimiento de equipos en el Sub_centro de Palopo.		
Nombre del Documento	Verificación de programación del sistema		
criterio	Si	No	Observación
<b>Exactitud y precisión</b>			
Acepta datos, los procesa y genera resultados sin errores de sintaxis o de lógica.	X		
El sistema está programado de modo que hable el lenguaje del usuario, siguiendo convenciones del mundo real, haciendo que la información aparezca en orden lógico y natural.	X		
Si el usuarios elige funciones del sistema por error tiene una “salida de emergencia” para dejar el estado no buscado sin necesitar ir a través de un lenguaje extendido.	X		
<b>Integridad o completitud</b>			
Ejecuta todas las operaciones que el usuario espera al procesar un conjunto de datos.	X		

El sistema tiene siempre informado a los usuarios de lo que está ocurriendo, (Siempre brindar respuesta a las acciones del usuario) apropiado dentro del tiempo razonable.	X		
<b>Generalidad</b>			
Procesa conjuntos de datos que varían en el número de transacciones y en la naturaleza de los datos mismos.	X		
Las instrucciones están elaboradas para que no se limiten a un número específico de transacciones en el conjunto de datos.	X		
El programa contiene diferentes opciones que pueden o no ser aplicadas durante una corrida.	X		
Los usuarios pueden seleccionar la opción adecuada cada vez.	X		
<b>Eficiencia</b>			
Las instrucciones para procesar datos se seleccionan tan rápida y fácilmente como sea posible.	X		
El programa soporta procesamiento de datos que puede variar debido a: modo como se introducen los datos, orden en que se procesan los datos, instrucciones particulares que se empleen para controlar el proceso, etc.	X		
El sistema está programado para prevención de errores. (Mejor que mensajes de error es un cuidadoso diseño que prevenga la ocurrencia de problemas).	X		
<b>Documentación</b>			
Existen auxiliares que expliquen con claridad como ocurre el procesamiento de los datos del programa.		X	No está incluida en el programa, pero a futuro se puede desarrollar