



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y
APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y
SISTEMAS COMPUTACIONALES

TESIS PRESENTADA PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIEROS EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES

TEMA:

**“IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE
FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y
CORRECTIVO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS, ELÉCTRICO
MECÁNICOS Y SISTEMAS COMPUTACIONALES UTILIZANDO LA
METODOLOGÍA ÁGIL DE DESARROLLO DE SOFTWARE EXTREMO
(AMS_XP) Y SOFTWARE LIBRE (OSS), EN EL “I.E.S.S” HOSPITAL
LATACUNGA, UBICADO EN LA CALLE QUITO Y CALLE LEOPOLDO
PINO, EN EL PERIODO ENERO 2013 - DICIEMBRE 2013”.**

Autores:

Pablo Leonardo Bastidas Cevallos

Wladimir Fernando Garzón Páez

Director:

Ing. Alex Santiago Cevallos Culqui

Latacunga-Ecuador

2016

FORMULARIO DE LA APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado 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:

- PABLO LEONARDO BASTIDAS CEVALLOS
- WLADIMIR FERNANDO GARZÓN PÁEZ

Con la tesis, cuyo título es: **IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS, ELÉCTRICO MECÁNICOS Y SISTEMAS COMPUTACIONALES UTILIZANDO LA METODOLOGÍA ÁGIL DE DESARROLLO DE SOFTWARE EXTREMO (AMS_XP) Y SOFTWARE LIBRE (OSS), EN EL “I.E.S.S” HOSPITAL LATACUNGA, UBICADO EN LA CALLE QUITO Y CALLE LEOPOLDO PINO, EN EL PERIODO ENERO 2013 - DICIEMBRE 2013.**

Han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúnen los méritos suficientes para ser sometidos al **Acto de Defensa de Tesis** en la fecha y hora señalada.

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

Latacunga, 11 Febrero de 2016

Para constancia firman:

Ing. Verónica Tapa
PRESIDENTE

Dra. Anita Chancusi
MIEMBRO

Ing. Segundo Corraes
OPOSITOR

Ing. Alex Cevallos
TUTOR (DIRECTOR)

AUTORÍA

En el presente trabajo nosotros certificamos que el proyecto titulado:

“IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS, ELÉCTRICO MECÁNICOS Y SISTEMAS COMPUTACIONALES UTILIZANDO LA METODOLOGÍA ÁGIL DE DESARROLLO DE SOFTWARE EXTREMO (AMS_XP) Y SOFTWARE LIBRE (OSS), EN EL “I.E.S.S” HOSPITAL LATACUNGA, UBICADO EN LA CALLE QUITO Y CALLE LEOPOLDO PINO, EN EL PERIODO ENERO 2013 - DICIEMBRE 2013”.

Declaramos que el siguiente trabajo de investigación es inédito y que todos los contenidos son de responsabilidad de los autores, queda a disposición de la Universidad Técnica de Cotopaxi en la Unidad Académica de Ciencias de las Ingenierías y Aplicadas para su utilización en la biblioteca como fuente de consulta.

Pablo Leonardo Bastidas Cevallos
050311943-0

Wladimir Fernando Garzón Páez
050318818-7

AVAL DE DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director de trabajo de investigación sobre el tema:

“IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS, ELÉCTRICO MECÁNICOS Y SISTEMAS COMPUTACIONALES UTILIZANDO LA METODOLOGÍA ÁGIL DE DESARROLLO DE SOFTWARE EXTREMO (AMS_XP) Y SOFTWARE LIBRE (OSS), EN EL “I.E.S.S” HOSPITAL LATACUNGA, UBICADO EN LA CALLE QUITO Y CALLE LEOPOLDO PINO, EN EL PERIODO ENERO 2013 - DICIEMBRE 2013”

De los señores estudiantes; Pablo Leonardo Bastidas Cevallos y Wladimir Fernando Garzón Páez, postulantes de la Carrera de Ingeniería 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 Anteproyecto** 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, Febrero de 2016

EL DIRECTOR

.....
Ing. Msc Alex Santiago Cevallos Culqui

DIRECTOR DE TESIS

AVAL DE ASESOR METODOLÓGICO

En calidad de Asesor Metodológico del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS, ELÉCTRICO MECÁNICOS Y SISTEMAS COMPUTACIONALES UTILIZANDO LA METODOLOGÍA ÁGIL DE DESARROLLO DE SOFTWARE EXTREMO (AMS_XP) Y SOFTWARE LIBRE (OSS), EN EL “I.E.S.S” HOSPITAL LATACUNGA, UBICADO EN LA CALLE QUITO Y CALLE LEOPOLDO PINO, EN EL PERIODO ENERO 2013 - DICIEMBRE 2013”

De los señores estudiantes; Pablo Leonardo Bastidas Cevallos y Wladimir Fernando Garzón Páez, postulantes de la Carrera de Ingeniería 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 Tesis** 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, Febrero 2016

.....
Licda. Msc. Susana Pallasco

ASESOR METODOLÓGICO

CERTIFICADO DE IMPLEMENTACIÓN

Mediante el presente pongo a consideración que, los señores: **Bastidas Cevallos Pablo Leonardo** con C.I. **050311943-0** y **Garzón Páez Wladimir Fernando** con C.I. **050318818-7**; egresados de la Universidad Técnica de Cotopaxi realizaron su trabajo de TESIS en el **Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IEES), Hospital Latacunga.**

Con el tema: **“IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS, ELÉCTRICO MECÁNICOS Y SISTEMAS COMPUTACIONALES UTILIZANDO LA METODOLOGÍA ÁGIL DE DESARROLLO DE SOFTWARE EXTREMO (AMS_XP) Y SOFTWARE LIBRE (OSS), EN EL “I.E.S.S” HOSPITAL LATACUNGA”**, trabajo que se implementó y se dejó en funcionamiento.

Es todo cuanto puedo certificar, pudiendo hacer uso dentro de las leyes de la Republica y Normas internacionales.

Latacunga, 04 de Mayo del 2015

Atentamente.

.....
Ing. Patricio Lomas

RESPONSABLE DEL AREA DE MANTENIMIENTO

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a mi Dios, por hacer posible seguir adelante día a día, a mi familia. Este trabajo va dedicado a mis padres, hermanas y a mi amada esposa Hipatia.

A la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI por darme la oportunidad de ser un profesional. Agradecer a mis docentes durante toda la carrera profesional, porque todos han aportado a nuestra formación académica, con su enseñanza y por su amistad.

Pablo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres a mis hermanos por el apoyo que supieron darme en los momentos más difíciles de mi formación profesional.

Agradecer a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a los Docentes que con su carisma y ego supieron brindar sus conocimientos y así surgir e interpretar mis conocimientos en mi ámbito laboral, agradezco a todas las personas que conocí en dicha Universidad, por todos esos momentos de felicidad y anécdotas que pase.

Fernando

DEDICATORIA

A mis padres por su esfuerzo estoy aquí porque me supieron brindarme la confianza el amor de familia, a mis hermanas y a mi esposa Hipatia.

Se lo dedico también a todas las personas que han formado parte de mi vida, sus consejos, apoyo y ánimo en los momentos más difíciles de mi vida.

Agradecer a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a los Docentes que con su carisma y ego supieron brindar sus conocimientos, a todas las personas que conocí en la Universidad.

Pablo

DEDICATORIA

Esto va dedicado a mis padres quienes fueron mi apoyo mi esperanza y sobre todo mi fuerza para seguir adelante, sobre todo a esa persona que no se encuentra y que siempre me decía muchas palabras, de dónde eres y a dónde vas, con la sencillez y la humildad en todo momento, nadie sabe con qué personas con las que compartí mi vida, te marcan y aunque ya no estén conmigo una parte de ellos siempre permanecerán en mi corazón, esto te dedico a ti abuelita querida Blanquita Quishpe que desde el cielo me das las fuerzas y las ganas para ser alguien en la vida.

A mis docentes quienes nunca desistieron al enseñarme, aun sin importar que muchas veces no ponía atención en clase, a ellos que continuaron depositando su esperanza en mí.

Fernando

INDICE

CONTENIDO	Pág.
AUTORÍA.....	III
AVAL DE DIRECTOR DE TESIS	IV
AVAL DE ASESOR METODOLÓGICO.....	V
CERTIFICADO DE IMPLEMENTACIÓN	VI
AVAL DE TRADUCCIÓN	XXIII
AGRADECIMIENTO	VII
AGRADECIMIENTO	VIII
DEDICATORIA	IX
DEDICATORIA	X
INDICE	XI
RESUMEN.....	XXI
ABSTRACT.....	XXII
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.....	4
FUNDAMENTACIÒN TEÓRICA PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACIÒN PARA EL CONTROL Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPO BIOMÉDICOS, ELECTRO MECÁNICOS Y SISTEMAS COMPUTACIONALES EN EL IESS HOSPITAL LATACUNGA.	4
1.1 Mantenimiento	4
1.2 Mantenimiento Preventivo	5
1.3 Mantenimiento Correctivo.	6

1.4 Mantenimiento preventivo y correctivo de Equipos Biomédicos, Eléctrico Mecánicos y Sistemas Computacionales.	6
1.4.1 Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Sistemas Computacionales	6
1.4.2 Mantenimiento Preventivo y Correctivo de equipos Eléctrico Mecánico.	7
1.4.3 Mantenimiento Preventivo y Correctivo de equipos Biomédicos.....	8
1.5 Sistema Informático.	9
1.6 Que es una plataforma de desarrollo.	9
1.6.1 Tipos de plataformas de software	10
1.6.2 Plataforma Netbeans	11
1.7 Lenguaje de Programación.....	11
1.7.1 Tipos de Lenguaje de Programación.....	12
1.7.2 Lenguaje de Programación PHP.	13
1.8 Base de Datos.....	14
1.8.1 Tipos de Base de Datos.	14
1.8.2 Servidor de Bases de Datos MySQL.....	15
1.9. Metodología de Desarrollo.....	16
1.9.1 Tipos de Metodología de Desarrollo.....	17
1.9.2 Metodología para el desarrollo de software metodología ágil de desarrollo de software extremo (ams_xp) y software libre (oss).	17
1.9.3 Ciclo de Vida de la Metodología Xp.....	18
 CAPITULO II	 20
 ANÀLISIS E INTERPRETACIÒN DE RESULTADOS DEL LA INVESTIGACIÒN DE CAMPO EN EL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL (I.E.S.S.) HOSPITAL LATACUNGA.	 20
2.1 Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Hospital Latacunga.....	20
2.1.1. Antecedentes Históricos.....	20

2.1.2 Filosofía Institucional.....	21
2.1.2.1. Objetivos	21
2.1.2.2. Misión	21
2.1.2.3. Visión	21
2.1.2.4 Función.....	22
2.1.3 Estructura y Organización Interna	22
2.2 Población.....	23
2.3 Muestra.....	23
2.4 Investigación Descriptiva.....	23
2.5 Análisis e interpretación de resultados de la investigación de campo de los datos recopilados a través de la aplicación de la encuesta realizados a los funcionarios involucrados del IEES Hospital Latacunga.	25
2.6 HIPÓTESIS	32
 CAPITULO III	 34
 IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS, ELÉCTRICO MECÁNICOS Y SISTEMAS COMPUTACIONALES.	 34
3.1 Presentación de la Propuesta.....	34
3.2. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA.....	35
3.2.1. Objetivo General	35
3.2.2. Objetivos Específicos.....	35
3.3. Justificación de la Propuesta	36
3.4. Análisis de Factibilidad.....	37
3.4.1. Factibilidad Operacional	37

3.4.3. Factibilidad Económica.....	38
3.5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	39
3.5.1 Visión general	39
3.5.2. Primera Fase Exploración	42
3.5.2.1 Historias de usuarios	42
3.5.2.2 Módulos de trabajo.....	48
3.5.2.3 Requerimientos de la Propuesta	51
3.5.2.4 Casos de Uso	53
3.5.3. Segunda Fase Planificación de la Entrega	55
3.5.3.1 Planificación por Requerimientos.	56
3.5.3.2 Roles XP	60
3.5.3.3 Velocidad del proyecto.	60
3.5.3.4 Planificación de Pruebas de software.....	62
3.5.4. Tercera Fase Iteraciones.....	63
3.5.4.1. Diseño	64
3.5.4.2. Diseño detallado.....	66
3.5.4.3. Codificación.	67
3.5.4.4. Pruebas	70
3.5.4.5. Integración de pruebas de los módulos M1 y M2.	85
3.5.5. Cuarta fase de Producción.....	87
3.5.5.1. Funcionalidades del Módulo 1	87
3.5.5.2. Funcionalidad del Módulo 2	91
3.5.6. Quinta Fase Mantenimiento	96
3.6 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	96
3.6.1 Resultados Obtenidos.....	96
CONCLUSIONES	98
RECOMENDACIONES	99
GLOSARIO DE TÉRMINOS Y SIGLAS	100

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	102
CITADA:	102
CONSULTADA:	104
BIBLIOGRAFÍA VIRTUAL:.....	105
ANEXOS	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: Población	23
Tabla 2-2: frecuencia y porcentaje de la pregunta 1	25
Tabla 2-3: Frecuencia y porcentaje de la pregunta 2	26
Tabla 2-4: Frecuencia y porcentaje de la pregunta 3	27
Tabla 2-5: Frecuencia y porcentaje de la pregunta 4	28
Tabla 2-6: Frecuencia y porcentaje de la pregunta 5	29
Tabla 2-7: Frecuencia y porcentaje de la pregunta 6	30
Tabla 2-8: Frecuencia y porcentaje de la pregunta 7	31
Tabla 3-1: Factibilidad Técnica	38
Tabla 3-2: Historia de Usuario #1	42
Tabla 3-3: Historia de Usuario #2.....	43
Tabla 3-4: Historia de Usuario #3.....	43
Tabla 3-5: Historia de Usuario #4.....	43
Tabla 3-6: Historia de Usuario #5.....	44
Tabla 3-7: Historia de Usuario #6.....	44
Tabla 3-8: Historia de Usuario #7	44
Tabla 3-9: Historia de Usuario #8.....	45
Tabla 3-10: Historia de Usuario #9.....	45
Tabla 3-11: Historia de Usuario #10.....	45
Tabla 3-12 Historia de Usuario #1	46
Tabla 3-13: Historia de Usuario #12.....	46
Tabla 3-14: Historia de Usuario #13	46
Tabla 3-15: Historia de Usuario #14.....	47
Tabla 3-16: Historia de Usuario #15.....	47
Tabla 3-17: Historia de Usuario #16.....	47
Tabla 3-18: Historia de Usuario #17	48
Tabla 3-19: Historia de Usuario #18.....	48
Tabla 3-20: Planificación por requerimientos del módulo 1.....	56
Tabla 3-21: Planificación por requerimientos del módulo 2.....	57
Tabla 3-22: Integración y pruebas por integración de Módulos M1 Y M2.	59

Tabla3-23: Velocidad del proyecto.....	61
Tabla 3-24: Pruebas de Software.	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Arquitectura base datos.....	16
Figura 2-1: Porcentajes alcanzados pregunta 1	25
Figura 2-2: porcentajes alcanzados pregunta 2	26
Figura 2-3: Porcentajes alcanzados pregunta 3	27
Figura 2-4: Porcentajes alcanzados pregunta 4	28
Figura 2-5: Porcentajes alcanzados pregunta 5	29
Figura 2-6: Porcentajes alcanzados pregunta 6	30
Figura 2-7: Porcentajes alcanzados pregunta 7	31
Figura 3-1: Visión General del Equipo Técnico de Mantenimiento	40
Figura 3-2: Visión General de las Áreas de trabajo del IESS	40
Figura 3-3 Fase de Exploración	41
Figura 3-4 Módulos de Trabajo	49
Figura 3-5: M1 ordenes trabajo.....	50
Figura 3-6: M2 Administración de información	51
Figura 3-7: Caso de uso de la aplicación.	53
Figura 3-8: Modulo de Ordene de Trabajo	54
Figura 3-9: Modulo2	54
Figura 3-10: Planificación de Pruebas de Software	62
Figura 3-11: Modelo relación aplicación control I.E.S.S.....	65
Figura 3-12: Diseño detallado.....	66
Figura 3-13: OT1 Ingreso al Sistema de Control	87
Figura 3-14: OT1 Negación de Ingreso	88
Figura 3-15: OT1 Ingreso de Administrador	88
Figura 3-16: OT2 Generar orden de trabajo.....	89
Figura 3-17: OT3 Genera mantenimiento.	89
Figura 3-18: OT4 Ingreso de catálogo de repuestos	90
Figura 3-19: OT5 Genera reporte de mantenimiento de equipos.....	90
Figura 3-20: OT5 Tarjeta de trabajos realizados.....	91
Figura 3-21: ADM1 Generar Usuarios	91
Figura 3-22: ADM2 Gestionar Equipos	92

Figura 3-23: ADM3 Gestionar Parámetros	92
Figura 3-24: DM4 Gestionar Estado de equipos.....	93
Figura 3-25: ADM5 Gestionar tipos de equipos	93
Figura 3-26: ADM 6 Gestionar Áreas.....	94
Figura 3-27: ADM7 Gestionar especialidades.....	94
Figura 3-28: ADM 8 Gestionar servicios solicitantes.....	95
Figura 3-29: ADM9 Gestionar Solicitantes	95

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro de prueba N° 3-1: Ingreso del Administrador al Sistema	71
Cuadro de prueba N° 3-2: Órdenes de Trabajo	72
Cuadro de prueba N° 3-3: Mantenimiento	73
Cuadro de prueba N° 3-4: Gestionar repuestos	74
Cuadro de prueba N° 3-5: Gestionar repuestos	75
Cuadro de prueba N° 3-6: Gestionar Usuarios	76
Cuadro de prueba N° 3-7: Gestionar Parámetros	77
Cuadro de prueba N° 3-8: Gestionar Áreas	78
Cuadro de prueba N° 3-9: Gestionar Equipos	79
Cuadro de prueba N° 3-10: Gestionar Estado Equipos	80
Cuadro de prueba N° 3-11: Gestionar Tipo Equipos.....	81
Cuadro de prueba N° 3-12: Gestionar Especialidades	82
Cuadro de prueba N° 3-13: Gestionar Servicios Solicitantes.....	83
Cuadro de prueba N° 3-14: Gestionar Solicitante	84
Cuadro de prueba N° 3-15: Revisión de Requerimientos	85
Cuadro de prueba N° 3-16: Visualización de datos.....	86

RESUMEN

El presente trabajo de investigación detalla el desarrollo e implementación de una aplicación de mantenimiento de equipos biomédicos, eléctricos mecánicos y sistemas computacionales, desarrollada para el área de mantenimiento del IESS Hospital Latacunga, esta aplicación es una herramienta que permite optimizar los servicios de digitalización de las órdenes de trabajo y ya no físicamente como se lo realizaba.

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó NetBeans, ésta es una plataforma basada para la programación en Java y PHP, MySQL-Workbench-gpl-5.2.46-win32 es un gestor de la base de datos, Xampp se utilizó para gestionar los servicios de Apache para generar modo web y MySQL para subir la base de datos en el gestor de xampp

Para la implementación de la aplicación se basó en etapas que presenta la metodología ágil XP y software libre, la cual con sus fases contribuyó a planificar y analizar su contenido, diseñar y realizar varias pruebas en la aplicación para su correcto desarrollo de la investigación,

Para la aplicación se trabajó con dos módulos, órdenes de trabajo (M1) y administrador de datos (M2), cada módulo contiene requerimientos establecidos por las necesidades encontradas en las historias de los usuarios.

El sistema contiene información general como registros de mantenimientos preventivos y correctivos de todos los equipos existentes en el IESS Hospital Latacunga, además se puede consultar los mantenimientos inicializados, en proceso y finalizados.

Todo esto ha hecho posible obtener una aplicación dinámica y de fácil uso para los usuarios del área de mantenimiento en el IESS Hospital Latacunga.

ABSTRACT

This topic discusses the implementation of a program of biomedical equipment maintenance, mechanical electrical and computer systems, established areas of the Ecuadorian Social Security Institute Latacunga IESS Hospital, also known as CONTROL SYSTEM MAINTENANCE (SISCM), the proposal He made to address the work orders, which was evident misuse of exposing work orders to the deterioration and loss of the same. The system comprises two modules, work orders (M1) and Data Manager (M2), each module contains requirements established by the needs encountered in the stories of users. The system contains general information such as records of preventive and corrective maintenance of all existing in Latacunga IESS Hospital equipment, plus you can see the maintenance initialized in process and completed. For the preparation of the proposal Agile software development end (AMS_XP) and free software (OSS) was applied, which with its phases contributed to plan and analyze its content, design and perform various tests for proper application research development, also use tools such as NetBeans version 7.4 this is a platform for programming based on Java and PHP, MySQL Workbench-gpl-2.5.46-win32 modeler is a database, to manage Xampp Apache services to generate web mode and to raise the MySQL database manager xampp. This research is the result of hard work that favors the development of the institution under investigation, it can keep all records of preventive and corrective maintenance in the institution, fulfilling all the necessary requirements to provide security at the time to manage work orders. The SISCM is running smoothly allowing administrators and technicians in the maintenance area of Latacunga Hospital facility have greater control of their information.

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 de tesis al Idioma Inglés presentado por los señores Egresados de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas computacionales : **BASTIDAS CEVALLOS PABLO LENARDO** con C.I.: 0503119430 y **GARZON PAEZ WLADIMIR FERNANDO** con C.I.: 0503188187, cuyo título versa **“IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS, ELÉCTRICO MECÁNICOS Y SISTEMAS COMPUTACIONALES UTILIZANDO LA METODOLOGÍA ÁGIL DE DESARROLLO DE SOFTWARE EXTREMO (AMS_XP) Y SOFTWARE LIBRE (OSS), EN EL “I.E.S.S” HOSPITAL LATACUNGA, UBICADO EN LA CALLE QUITO Y CALLE LEOPOLDO PINO, EN EL PERIODO ENERO 2013 - DICIEMBRE 2013”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, Febrero de 2016

Atentamente,

.....
Lic. Marcelo Pacheco
DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS
C.C. 050261735-0

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial y gracias a la evolución tecnológica se han desarrollado nuevas técnicas y dispositivos que han revolucionado totalmente el área de mantenimiento de equipos, lo que ha permitido su óptimo aprovechamiento y mejoramiento de su vida útil, se ha convertido en algo necesario en las empresas e instituciones ya sean públicas o privadas, esto ha significado un ahorro de costos y realización de procesos más eficientes y efectivos, generando así la necesidad de que las instituciones tengan una constante innovación tecnológica

Uno de estos avances es la implementación de software tanto a nivel nacional e internacional dentro del área de mantenimiento ha brindado grandes beneficios como la independencia y estandarización de los sistemas de control de calidad, por cuanto es necesario e importante aprovechar la evolución tecnológica, el software orientado a realizar mantenimientos en los últimos años se ha convertido en una herramienta indispensable.

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS Hospital Latacunga al ser una institución ubicada a nivel nacional, y como toda institución tiene sus problemas internos nos enfocamos al problema que requiere de la automatización de los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo que actualmente se lo hace de forma manual provocando la acumulación de órdenes de trabajo y pérdida de tiempo, el área de mantenimiento no posee una herramienta dedicada para realizar las órdenes de trabajo de los equipos biomédicos, eléctrico mecánicos y sistemas computacionales.

El presente proyecto tiene como objetivo implementar una herramienta tecnológica que ayude a receptar y procesar las órdenes de trabajo para mejorar el tiempo de respuesta del área de mantenimiento, la aplicación realiza la

automatización de procesos de control para los diferentes equipos biomédicos, eléctrico mecánicos y sistemas computacionales.

Con la implementación del sistema de control de mantenimiento (SISCM) se automatizará el ingreso de las órdenes de trabajo. Además permitirá satisfacer las diferentes necesidades existentes en el Laboratorio de Redes y de esta manera contribuir al progreso acertado de la comunicación de voz y datos donde se lograra implantar agilidad y rapidez en los procesos y transmisión de información acorde a las necesidades del usuario

Por lo tanto es importante la ejecución de este proyecto tanto para el IESS Hospital Latacunga, como para los investigadores, donde la realización de este proyecto manifiesta la posibilidad de investigar sobre las herramientas de configuración a ser utilizadas y de esta manera ampliar los conocimientos adquiridos.

En el capítulo I, es la forma adecuada de como preservar y corregir errores existentes dentro de un equipo o medio que se utilice en la vida cotidiana, los cuales necesitan de ciertas técnicas y métodos para su adecuado funcionamiento.

La aplicación a instalar en el IESS Hospital Latacunga realiza todos los reportes de mantenimientos dentro de la misma ya que por medio de esta brinda los servicios de mantenimientos preventivos y correctivos, la cual genera reportes diarios, semestrales y anuales, así será su uso de desempeño y conocimiento de factibilidad para que sus administrativos tengan los respectivos conocimientos de los mantenimientos preventivos y correctivos realizados dentro de la institución y así brindar una eficaz solución.

En el capítulo II el análisis y la interpretación que se realizó en el trabajo de campo el cual nos permitió conocer los criterios emitidos por los involucrados así como también la identificación de las necesidades que existen en el área de mantenimiento y la posibilidad para realizar el proyecto. Después de recolectar

información al personal del IESS Hospital Latacunga del área de mantenimiento, obtuvimos los resultados de sus análisis y tabulaciones de las encuestas realizadas que nos ayudaron a verificar o descartar la hipótesis planteada.

En el capítulo III se desarrolló la implementación de una aplicación de control de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos biomédicos, eléctrico mecánicos y sistemas computacionales basada en la metodología XP, para cubrir las necesidades que tiene el IESS Hospital Latacunga, basándonos en los objetivos de los alcances así como el impacto que surgió de los mismos.

Para lo cual realizamos pruebas en cada uno de los módulos de la aplicación para descartar posibles errores que a la larga nos solventarán los problemas de mantenimiento preventivo y correctivo que se den en las diferentes áreas del IESS Hospital Latacunga, para finalizar se deja en perfecto funcionamiento y con su respectiva documentación, además se adjunta conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

CAPITULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA ACERCA DEL CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPO BIOMÉDICOS, ELECTRO MECÁNICOS Y SISTEMAS COMPUTACIONALES.

1.1 Mantenimiento

CREUS, Antonio (2013). En responsabilidad de su obra menciona que “Los instrumentos requieren un mantenimiento para su apropiado funcionamiento. Este mantenimiento representa 40% de los costos de fabricación de un producto.” Pág. 169.

QUADRI, Néstor (2007). Conceptualiza en su obra “La reparación, debe asegurar el restablecimiento total de las características originales del elemento fallado y de su asociación o coordinación, en caso de formar parte de un sistema compuesto por más de un elemento.” Pág. 314.

De acuerdo a lo investigado podemos decir que el mantenimiento son acciones que están enfocadas a solucionar daños de los equipos en sus partes internas como

externas, para prolongar su tiempo de vida útil y aprovechar al máximo la capacidad de los mismos.

1.2 Mantenimiento Preventivo

MARTÍN José, (2011). Menciona en su obra “El mantenimiento preventivo engloba un conjunto de técnicas que se aplican a equipos para obtener un periodo de vida más útil y con un mejor funcionamiento. El mantenimiento consiste básicamente en la limpieza interna como externa de los diferentes equipos, además de aplicar los distintos procedimientos para protegerlos del medio ambiente como son las altas temperaturas, vibraciones excesivas, sobrecargas eléctricas, etc. El objetivo principal de dar un mantenimiento a los distintos dispositivos no se basa en desmontar y volver a montar, si no en limpiar, calibrar y lubricar los mismos” Pág. 310.

ANFINSON, David (2009). Manifiesta en su obra “El mantenimiento preventivo es una serie de tareas regulares y sistemáticas consistentes en la inspección, limpieza y sustitución de piezas, materiales y sistemas usados. El mantenimiento preventivo ayuda a evitar fallos de las partes materiales y sistemas garantizando que se encuentran en perfecto estado de funcionamiento” Pág. 112.

De acuerdo a lo investigado podemos decir que mediante el mantenimiento preventivo, se evita fallas en los dispositivos con la aplicación de técnicas y procedimientos adecuados los cuales solventaran daños a futuro de los diferentes equipos.

1.3 Mantenimiento Correctivo.

PÉREZ, Oscar y COMPANY, Rafael (2011). Según los autores de la obra manifiestan que “Debe ser muy especializado, con una buena formación en la tecnología de los equipos que repare, de gran astucia para intuir el origen del fallo y con personalidad acostumbrada a trabajar bajo presión, con gran templanza y aplomo en sus decisiones, ya que se verá obligado a resolver situaciones límites con gran rapidez.” Pág.15.

CREUS, Antonio (2013). Argumenta en su obra que “Los instrumentos se reparan por completo cuando están ya en su etapa final de desgaste, cuando su coste de servicio es extremadamente alto. En el caso de instrumentos en lazos críticos, el fallo puede ocasionar un paro parcial o total de la planta. El 50% es correctivo es decir, el personal de mantenimiento dedica la mitad de su tiempo a reparar los instrumentos implicados posiblemente en el peor momento y con prisas y sin disponer de los aparatos y piezas de recambio correspondientes.” Pág. 169.

Con lo ya expuesto en las citas anteriores opinamos que el mantenimiento correctivo son procesos utilizados cuando el equipo registra algún daño en sus componentes y necesita ser solucionado de manera rápida para que esté entre en funcionamiento y realice todos los procesos programados.

1.4 Mantenimiento preventivo y correctivo de Equipos Biomédicos, Eléctrico Mecánicos y Sistemas Computacionales.

1.4.1 Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Sistemas Computacionales

OLIVA, José (2010). Menciona en su obra que el “Mantenimiento preventivo y correctivo engloba un conjunto de técnicas que se aplican

a ordenadores y periféricos para obtener un periodo de vida más útil y con mejor funcionamiento” Pág. 11.

VARGAS, Alfredo (2011). Expone en su obra que el “Mantenimiento preventivo y correctivo puede definirse como la programación de actividades de inspección de los equipos, tanto de funcionamiento como de limpieza y calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica con base en un plan de aseguramiento y control de calidad. Su propósito es prevenir las fallas, manteniendo los equipos en óptima operación” Pág. 5.

Podemos decir con lo mencionado por los autores, el mantenimiento preventivo y correctivo de Sistemas Computacionales se lo realiza de manera programada o espontanea, mediante la utilización de técnicas de equipos adecuados que permitan realizar este proceso y así solucionar los daños de los equipos para mejorar su vida útil.

1.4.2 Mantenimiento Preventivo y Correctivo de equipos Eléctrico Mecánico.

RODRIGUEZ, Fausto (2009). Menciona en su obra “Aunque el término mantenimiento preventivo y correctivo se refiere fundamentalmente a los equipos eléctrico mecánicos, en un sentido más amplio, el mantenimiento se enmarca dentro de las operaciones a realizar para que los equipos se encuentren en perfecto estado, en los diferentes campos de la seguridad, limpieza, conservación, confort y funcionamiento de los mismos”. Pág.12.

ROLDÁN, José (2003). El autor conceptualiza en su obra “Mantenimiento preventivo y correctivo, es una tarea que debe

realizarse con las máximas garantías, así como a la calidad y eficacia del trabajo a realizar. Seguidamente se relacionan las principales tareas a realizar por el mecánico de mantenimiento cuando realiza una intervención en una maquina o instalación”, Pág. 15.

Se puede aportar que el propósito del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos eléctrico mecánicos, son técnicas garantizadas para solucionar problemas y daños que se encuentren en los equipos o instalaciones para así garantizar el funcionamiento y eficacia de los equipos eléctrico mecánicos.

1.4.3 Mantenimiento Preventivo y Correctivo de equipos Biomédicos.

Escuela Superior Politécnica del Litoral (2012), mencionan que “El mantenimiento preventivo y correctivo es un procedimiento que se realiza de manera periódica, para minimizar el riesgo de fallo y asegurar la continua de operación de los equipos, logrando que se encuentren en óptimas condiciones durante su tiempo de vida útil”. Pág.66.

ZUÑIGA, Jesús (2011). Declara en su obra “El conjunto de procedimientos utilizados para reparar una máquina ya deteriorada, en otras palabras es la ejecución de acciones para reparar elementos defectuosos por el mal funcionamiento o rendimiento o imperativo de los equipos. Realizar seguimiento de intervenciones ordinarias y urgentes realiza recepciones de aviso. Llevar a cabo análisis modos de fallo y efectos para la detección precoz de averías potenciales”. Pág. 16.

Podemos decir que el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos biomédicos son técnicas y métodos adecuados que podemos realizar periódicamente para solventar cualquier defecto o fallas por motivos de vibraciones, acumulación de polvo y fallas eléctricas y así prevenir posibles daños que a la larga pueden suscitar la baja del equipó, la mayoría de los mantenimientos preventivos y correctivos son estrictamente programados.

1.5 Sistema Informático.

CAMAZÓN, Jesús (2011). Manifiesta en su obra “Un sistemas informático es un conjunto de elementos que están relacionados entre sí y en el que se realizan tareas relacionadas con el tratamiento automático de la información.” Pág. 9.

GALLEGO, José y FOLGADO Laura (2011). Muestra en su obra que “Un sistema informático es un conjunto de partes que funcionan relacionándose entre sí para conseguir un objeto precisó.” Pág. 236.

Podemos decir que un sistema informático es un conjunto de partes que nos permite realizar técnicas, funciones y la automatización de desarrollos de procesos tanto de software y hardware, tomando en cuenta que el personal técnico juega un papel importante ya que estos son los encargaos de crear y mantener el sistema informático.

1.6 Que es una plataforma de desarrollo.

NEMZOW, Martin (1998). El autor titula en su obra “La decisión más profunda o importante para un ciberalmacén es la elección de la

plataforma. Hoy en día esta no es una decisión monolítica. La plataforma del ciberalmacén no sólo involucra un sistema operativo que soporta al servidor web, sino también una capa de conexión (SSL), un protocolo seguro para transporte de hipertexto (SHTTP) y otras herramientas de encriptación, dinámica de base de datos a HTML, método para pagos electrónicos, correo electrónico e hilos de control para sistemas de tableros con boletines (BBS) similares a una conversación o chat.” Pág. 167.

CONESA, Jordi (2010). Presenta en su obra que “Es una plataforma para el desarrollo de aplicaciones, integra múltiples tecnologías que han ido apareciendo en los últimos años, que permiten desarrollar múltiples tipos de aplicaciones.” Pág. 15.

Según nuestro criterio una plataforma informática, es una herramienta para el desarrollo de programas determinados, con las plataformas nosotros podemos usar varios tipos de lenguaje de programación o interfaces de usuario que son compatibles con las diferentes plataformas de desarrollo.

1.6.1 Tipos de plataformas de software

- ✓ Java - JDK y JRE
- ✓ .NET Framework
- ✓ Mozilla Prism XUL y XUL Runner
- ✓ Adobe AIR
- ✓ Mono
- ✓ Netbeans

1.6.2 Plataforma Netbeans

GOMEZ, Enrique (2012). El autor señala que “Es un entorno modular para el desarrollo de aplicaciones informáticas, escrito en lenguaje de programación java este IDE (interfaces development enviroment) está desarrollado para la construcción de sistemas informáticos de diversa índole: aplicaciones de escritorio, para la web o para dispositivos móviles”, Pág.8.

ORACLE, Corporación (2013). En su página oficial declara “Una base modular y extensible usada como estructura de integración para crear grandes aplicaciones de escritorio, proporcionan extensiones adicionales que se integran fácilmente en la plataforma y que pueden también utilizarse para desarrollar sus propias herramientas y soluciones.” Pág.1.

Podemos mencionar que Netbeans es una herramienta para el desarrollo de software, nosotros ocupamos esta plataforma por su acoplamiento a varios lenguajes de programación.

1.7 Lenguaje de Programación

GUZDIAL Mark. (2013). En su obra define que “Es un conjunto de nombres para que una computadora tiene codificaciones, de tal forma que los nombres indican a la computadora que realiza acciones esperadas e interprete nuestros datos de ciertas formas esperadas. Algunos de los nombres de los lenguajes de programación nos permites definir nuevos nombre, que a su vez nos permiten crear nuestros propios niveles de codificación. Asignar una variable a un valor es una forma de definir un

nombre para la computadora. Definir una función es dar un nombre a una receta. ” Pág. 17.

ERICSON Bárbara. (2013). Indica en su obra que “Está formado por un conjunto de nombres y sus valores, en donde algunos de estos nombres tiene valores de instrucciones para la computadora (“código”).”.Pág.17.

De lo investigado podemos decir que el lenguaje de programación son conjuntos de caracteres y símbolos, previamente diseñadas para realizar procesos que nos permite comunicarnos con el computador.

1.7.1 Tipos de Lenguaje de Programación

Algunos lenguajes de programación imperativos que se pueden mencionar son:

- BASIC
- C
- Java
- C#
- PHP
- Perl
- Ada
- C++
- VB.NET
- Clarión
- Delphi
- Eiffel
- Java
- Léxico (en castellano)

- Objective-C
- Ocaml
- Oz
- PowerBuilder
- Pitón
- Ruby
- Smalltalk

1.7.2 Lenguaje de Programación PHP.

GUTIÉRREZ, Abraham, (2002). En su obra propone que “Lenguajes de cuarta generación son ciertas herramientas prefabricadas, que aparentemente dan lugar a un lenguaje de programación de alto nivel que se parecen más al idioma inglés que a un lenguaje de tercera generación, porque se aleja más del concepto de procedimiento.” p. 6.

CIBELLI, Christian (2012). Manifiesta en su obra que “Php es un lenguaje de programación interpretado, esto significa que se requiere un intérprete que procese el código escrito antes de ser montado al usuario final.” p. 54.

Podemos mencionar que lenguaje de programación PHP conserva el código fuente general en su servidor de desarrollo web, con este lenguaje de programación podemos evidenciar que al momento de ejecutar la aplicación todos los formatos son accesibles y así su interface puede ser usada en sus aplicaciones independientes.

1.8 Base de Datos.

LÓPEZ, José, (2006) “Son estructuras en las se almacena información siguiendo unas pautas de disposición y ordenación para el posterior proceso de los datos. Es una definición tan buena como cualquier otra. Seguramente si usted lee cincuenta libros al respecto, encuentre otras tantas definiciones distintas, pero todas coincidirán en lo esencial. Como sistema de almacenamiento de datos, las BBDD son mucho más eficientes que los archivos de texto.” Pág. 337.

TORRES, Carlos (2003) manifiesta que “Base de Datos son un tipo de software que sirven de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que lo utilizan.” Pág. 6.

De lo investigado podemos decir que una base de datos es un banco de información el cual contiene datos de diversas cualidades, estas son pequeñas y pueden formar parte de una organización, categorizando de distinta manera entre si los vínculos, los cuales buscan ordenarlos sistemáticamente para su posterior uso.

1.8.1 Tipos de Base de Datos.

- ✓ Mysql
- ✓ Microsoft Sql server.
- ✓ Oracle.
- ✓ Microsoft Visual Studio.
- ✓ Zend Studio.
- ✓ Microsoft Office Access.

- ✓ Adobe flash.
- ✓ Inkscape.

1.8.2 Servidor de Bases de Datos MySQL.

PAVÓN, Jacobo (2011) manifiesta que “Es la base de datos de mayor acogida por los programadores en Php. Soporta el lenguaje SQL y la conexión con varios usuarios.” Pág.10.

RAMOS, Alicia y RAMOS, Ma. Jesús (2008). En su obra literaria menciona “Es la base de datos de código fuente abierto más usada del mundo. Su arquitectura hace que sea rápida y fácil de usar. Fue desarrollada inicialmente para manejar grandes bases de datos mucho más rápidamente que la soluciones existentes y ha sido usada con éxito en ambientes de producción de alta demanda. Su desarrollo es constante, lo que hace que ofrezca una rica variedad de funciones. Su conectividad, velocidad y seguridad hacen a MySql Altamente satisfactorio para acceder atreves de internet. Actualmente existen versiones para la mayoría de los sistemas operativos.” Pág. 158.

Podemos decir que la herramienta MySQL es un servidor de base de datos el cual proporciona servicios de administración y estructuras de pequeño y mediano tamaño, estos son controlados, almacenados y están a disposición de los usuarios de la base de a datos.

Figura 1-1: Arquitectura base datos



Realizado por: Aranda PROFILE

http://www.arandatraining.com/wiki/index.php?title=Conceptos_B%C3%A1sicos_Aranda_PROFILE_V_8.0/17-09-2014

1.9. Metodología de Desarrollo.

MEDINA, Armando (2016), dice que, “Conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar nuevo software”. Pág.2.

VIRRUETA, Alejandra (2010), dice que “Una metodología es un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar un nuevo software.”. Pág.4.

De lo investigado podemos decir que la metodología de desarrollo es un conjunto de herramientas, técnicas y procedimientos las cuales nos ayudan a realizar nuevos proyectos de software hacia el objetivo planteado.

1.9.1 Tipos de Metodología de Desarrollo.

A continuación detallamos los tipos existentes de la metodología de desarrollo:

- ✓ Modelo en Cascada
- ✓ Modelo en Espiral
- ✓ Rational Unified Process (RUP)
- ✓ Extreme Programming (XP)
- ✓ Desarrollo Manejado por Rasgos (FDD)
- ✓ Microsoft Solution Framework (MSF)
- ✓ Incremental
- ✓ Rapid Application Development (RAD)

1.9.2 Metodología para el desarrollo de software metodología ágil de desarrollo de software extremo (ams_xp) y software libre (oss).

LETELIER, Patricio (1995) “Los Valores originales de la programación extrema son: simplicidad, comunicación, retroalimentación (feedback) y coraje. Un quinto valor, respeto, fue añadido en la segunda edición de Extreme Programming Explained”. Pág. 15.

ECHEVERRY, Luis y DELGADO, Luz (2007) mencionan: “XP se considera una disciplina, la cual está sujeta por valores y principios propios de metodologías ágiles”. Pág. 26.

Podemos decir que la metodología XP de modelo de desarrollo ágil, es un proceso de fácil manejo, también es sencillo y finalmente es adaptativo a todos los procesos que lleve a cabo.

1.9.3 Ciclo de Vida de la Metodología Xp.

El ciclo de vida ideal de XP consiste en las siguientes fases:

- **Exploración:** En esta fase, los clientes plantean a grandes rasgos las historias de usuario que son de interés para la primera entrega del producto. Al mismo tiempo el equipo de desarrollo se familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto. Se prueba la tecnología y se exploran las posibilidades de la arquitectura del sistema construyendo un prototipo. La fase de exploración toma de pocas semanas a pocos meses, dependiendo del tamaño y familiaridad que tengan los programadores con la tecnología.
- **Planificación de la Entrega (RELEASE):** En esta fase el cliente establece la prioridad de cada historia de usuario, y correspondientemente, los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas. Se toman acuerdos sobre el contenido de la primera entrega y se determina un cronograma en conjunto con el cliente. Una entrega debería obtenerse en no más de tres meses. Esta fase dura unos pocos días. Las estimaciones de esfuerzo asociado a la implementación de las historias la establecen los programadores utilizando como medida el punto. Un punto, equivale a una semana ideal de programación.
- **Iteraciones:** Esta fase incluye varias iteraciones sobre el sistema antes de ser entregado. El Plan de Entrega está compuesto por iteraciones de no más de tres semanas. En la primera iteración se puede intentar establecer una arquitectura del sistema que pueda ser utilizada durante el resto del proyecto. Esto se logra escogiendo las historias que fueren la creación de esta arquitectura, sin embargo, esto no siempre es posible ya que es el cliente quien decide qué historias se implementarán en cada iteración (para

maximizar el valor de negocio). Al final de la última iteración el sistema estará listo para entrar en producción. Los elementos que deben tomarse en cuenta durante la elaboración del Plan de la Iteración son: historias de usuario no abordadas, velocidad del proyecto, pruebas de aceptación no superadas en la iteración anterior y tareas no terminadas en la iteración anterior. Todo el trabajo de la iteración es expresado en tareas de programación, cada una de ellas es asignada a un programador como responsable, pero llevadas a cabo por parejas de programadores.

- **Producción:** La fase de producción requiere de pruebas adicionales y revisiones de rendimiento antes de que el sistema sea trasladado al entorno del cliente. Al mismo tiempo, se deben tomar decisiones sobre la inclusión de nuevas características a la versión actual, debido a cambios durante esta fase. Es posible que se rebaje el tiempo que toma cada iteración, de tres a una semana. Las ideas que han sido propuestas y las sugerencias son documentadas para su posterior implementación (por ejemplo, durante la fase de mantenimiento)
- **Mantenimiento:** Mientras la primera versión se encuentra en producción, el proyecto XP debe mantener el sistema en funcionamiento al mismo tiempo que desarrolla nuevas iteraciones. Para realizar esto se requiere de tareas de soporte para el cliente. De esta forma, la velocidad de desarrollo puede bajar después de la puesta del sistema en producción. La fase de mantenimiento puede requerir nuevo personal dentro del equipo y cambios en su estructura.

CAPITULO II

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO APLICADA EN EL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL (IESS) HOSPITAL LATACUNGA.

2.1 Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Hospital Latacunga

2.1.1. Antecedentes Históricos.

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social “IESS” en su página oficial (2016). [Documento en línea]. [Consultada: 14 de Septiembre de 2015]. Disponible en: <http://www.iess.gob.ec> de la cual se obtuvo los antecedentes históricos de la Institución a nivel nacional.

Los orígenes remotos del sistema del Seguro Social en el Ecuador se encuentran en las leyes dictadas en los años 1905, 1915, 1918 y 1923 para amparar a los empleados públicos, educadores, telegrafistas y dependientes del poder judicial. El IESS en la ciudad de Latacunga tiene su origen por los años 65, su modernización en instalaciones e infraestructura aparece desde el año 1992, pero su funcionamiento fue a partir de 1997 debido a la demora presentada por el equipamiento del nuevo hospital que se halla situado en el barrio el Loreto de la ciudad dentro del sector sur.

2.1.2 Filosofía Institucional

2.1.2.1. Objetivos

La constitución de la República dispone que el sistema Nacional de planificación (SNP) fije los objetivos nacionales permanentes en materia económica y social, determine en forma descentralizada las metas de desarrollo a corto, mediano y largo plazo, y oriente la inversión con carácter obligatorio para el sector público y referencial para el sector privado.

2.1.2.2. Misión

Proteger a la población urbana y rural con relación de dependencia laboral o sin ella, contra las contingencias de enfermedad y maternidad, es decir a los afiliados, su cónyuge o conviviente con derechos, y sus hijos menores de 18 años de edad, así como al jubilado, con acciones integrales de fomento y promoción de la salud, prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades, recuperación y rehabilitación de la salud individual, mediante una red de prestadores, para una población adscrita, con procedimientos adecuados que garanticen la universalidad y la eficiencia de la atención en salud con enfoque individual, familiar y comunitario, con acciones de medicina basada en la evidencia y con la aplicación de protocolos clínicos, ejecutando acciones de salud costo-efectivas y costo-beneficiosa con criterio de sostenibilidad.

2.1.2.3. Visión

Hospital acreditado en el segundo nivel de atención, con el cuarto nivel de complejidad en la categoría II-IV, que forme parte de la red pública de salud, y sea el lugar de referencia del primer nivel de atención y de otros prestadores públicos de salud que preste un servicio que se enmarque en parámetros de

calidad, con una producción que asegure la transformación en empresa prestadora de servicios de salud, con un talento Humano plenamente capacitado y motivado, y una productividad acorde a estándares establecidos, que cuente con tecnología moderna, que satisfaga las expectativas de los afiliados, jubilados y pensionistas y de los particulares que pertenecen a otros sistemas de salud públicos.

2.1.2.4 Función.

El Hospital IESS, en la provincia de Cotopaxi provee a los afiliados, jubilados, pensionistas, y del seguro campesino de los servicios y de la atención de un Hospital a nivel II, tiene un primer nivel anidado, y cuenta con las 4 especialidades básicas, y además con especialistas como:

Cardiología, Psiquiatría, Medicina interna, Otorrinolaringología, Oftalmología, Fisiatría, Urología, Dermatología, Cirugía Vascular, Endocrinología, Traumatología, Neurocirugía, Pediatría, Patología Clínica, Medicina Familiar.

El horario en consulta externa es de las 7h00 am hasta las 19h00 pm en ciertas especialidades como: Medicina General, Medicina Interna, Ginecología, Traumatología y Dermatología.

2.1.3 Estructura y Organización Interna

El Consejo Directivo es el órgano máximo de gobierno y le corresponde dictar las políticas para la aplicación del Seguro General Obligatorio, así como las normas de organización y funcionamiento de los seguros generales y especiales administrados por el IESS y la fiscalización de los actos de la administración. Está conformado de manera tripartita por un representante del Ejecutivo, quien lo preside, un representante de los empleadores y un representante de los trabajadores.

2.2 Población

La población utilizada para la investigación fue tomada del área del mantenimiento de IESS Hospital Latacunga.

Tabla 2-1: Población

INVOLUCRADOS	CANTIDAD
ADMINISTRADOR	2
TECNICOS	7
TOTAL	9

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

2.3 Muestra

Por ser una población muy pequeña no amerita realizar el cálculo de la muestra, la población a utilizarse para el desarrollo del proyecto se considera de 9 personas que conocen con exactitud el funcionamiento del área de mantenimiento del IESS Hospital Latacunga.

2.4 Investigación Aplicada.

ENDARA, Lourdes, (1996), menciona que “Muchos autores latinoamericanos llaman investigación participativa a lo que hemos llamado investigación aplicada utilizando este último nombre para referirse a cualquier forma de investigación-participativa o tradicional que se realiza para algún fin práctico inmediato. En todo caso mantenemos

nuestra forma de clasificación pensando que representa mejor la idea que tenemos que debe ser la investigación”. Pág. 53.

CARVAJAL, Lizandro (2013), sugiere en que” la investigación aplicada se fundamenta, como lo vemos, en los resultados de la investigación básica. Por lo tanto, entre ellas no habrá una separación, ni un aislamiento. En la práctica notamos todo lo contrario. Por otro lado la investigación aplicada no podrá desarrollarse al margen de conocimientos teóricos y básicos. Es posible, en trabajos empíricos, reconocer que los conocimientos básicos no estuvieron presentes. Los resultados de la investigación aplicada son considerados jurídicamente como derechos y en el marco nacional e internacional asumen la forma de propiedad intelectual, bajo sus diversas modalidades: patente, marca, modelo de réplica, dibujo industrial”. Pág. 56.

Podemos decir que mediante la investigación aplicada realizamos los pasos y requerimientos necesarios para la implementación y desarrollo del sistema tomando en cuenta que no solo se necesita de la tecnología sino también de conocimientos empíricos primarios y mundanalmente en teorías con fundamentación científica.

2.5 Análisis e interpretación de resultados de la investigación de campo de los datos recopilados a través de la aplicación de la encuesta realizados a los funcionarios involucrados del IEES Hospital Latacunga.

1.- ¿Cómo cataloga usted el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos biomédicos, electro mecánicos y sistemas computacionales en la institución?

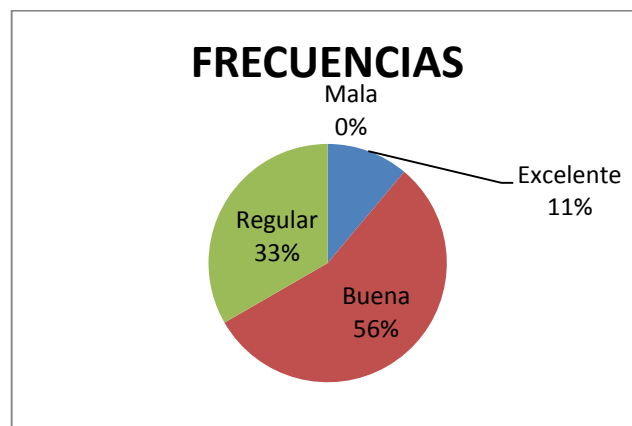
Tabla 2-2: frecuencia y porcentaje de la pregunta 1

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJES
Excelente	1	11.11%
Buena	5	55.56%
Regular	3	33.33%
Mala	0	0%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

Figura 2-1: Porcentajes alcanzados pregunta 1



Fuente: Encuesta

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

ANALISIS: por lo manifestado de la encuesta catalogan al mantenimiento preventivo y correctivo como bueno, pero esperan que mejore con la innovación de nuevas tecnologías y técnicas que apoyen al área de mantenimiento en el IEES Hospital Latacunga.

2.- ¿Está usted de acuerdo con la implementación de un software que ayude al área de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos biomédicos, electro mecánicos y sistemas computacionales de la institución?

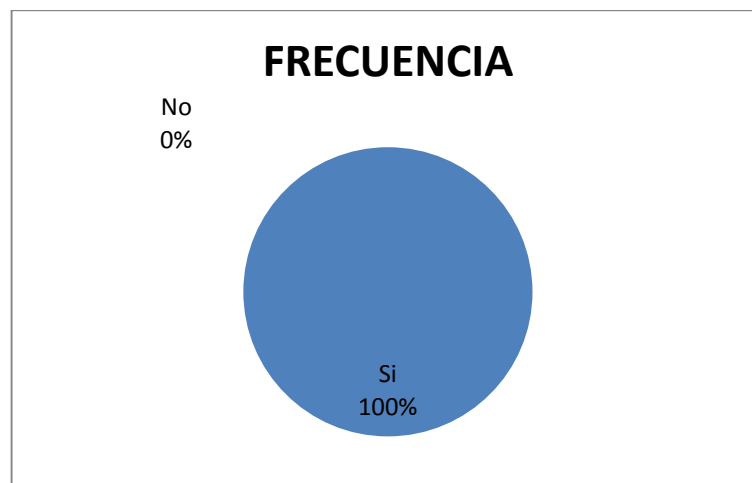
Tabla 2-3: Frecuencia y porcentaje de la pregunta 2

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJES
Si	9	100%
No	0	0
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

Figura 2-2: porcentajes alcanzados pregunta 2



Fuente: Encuesta

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

ANÁLISIS: todos los encuestados están de acuerdo con la implementación de una herramienta que ayude a mejorar el desempeño del IESS Hospital Latacunga, esta es de suma importancia para que trabajen todas las áreas involucradas.

3.- ¿Cuál considera usted que será el principal beneficio al implementar la aplicación para el control de mantenimiento preventivo y correctivo en la institución?

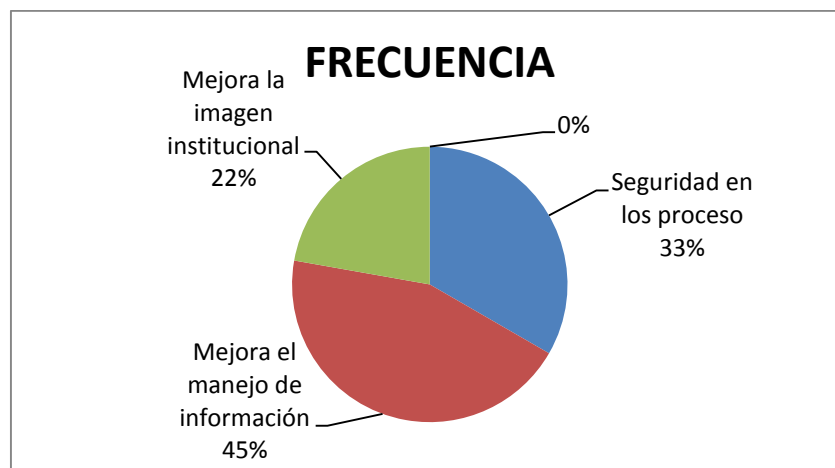
Tabla 2-4: Frecuencia y porcentaje de la pregunta 3

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJES
Seguridad en los procesos	3	33.33%
Mejora el manejo de información	4	44.44%
Mejora la imagen institucional	2	22.22%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

Figura 2-3: Porcentajes alcanzados pregunta 3



Fuente: Encuesta

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

ANÁLISIS: mediante la encuesta los involucrados manifestaron, que todos los beneficios planteados están acordes con las necesidades de la institución al tener un adecuado manejo de la información.

4.- ¿Cuál sería la forma adecuada del manejo de la información en la aplicación del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos biomédicos, electro mecánico y sistemas computacionales, en el IESS Hospital Latacunga?

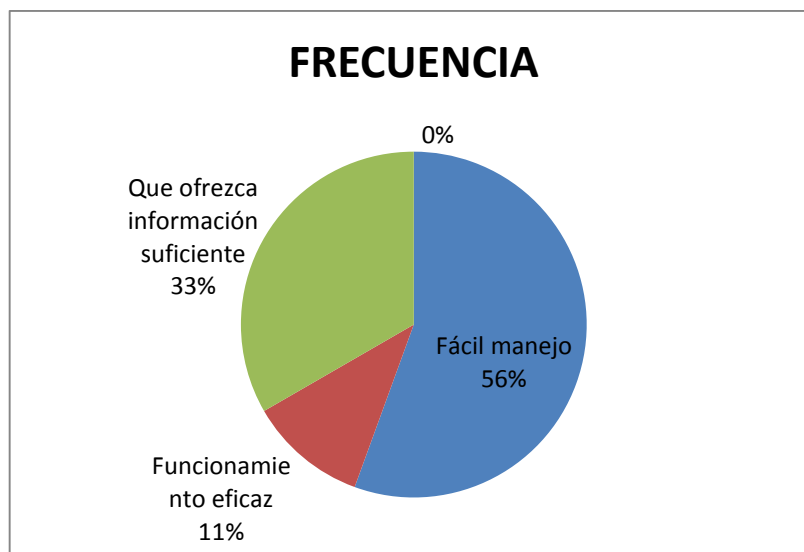
Tabla 2-5: Frecuencia y porcentaje de la pregunta 4

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJES
Fácil manejo	5	55.56%
Funcionamiento eficaz	1	11.11%
Que ofrezca información suficiente	3	33.33%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

Figura 2-4: Porcentajes alcanzados pregunta 4



Fuente: Encuesta

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

ANÁLISIS: los encuestados manifestaron que la información debe ser de fácil manejo, de ésta manera la herramienta ofrecerá información suficiente de los trabajos realizados en el área de mantenimiento IESS Hospital Latacunga.

5.- ¿Cree usted que mediante la implementación de una aplicación para el control de mantenimiento preventivo y correctivo, pueda controlar la información de manera segura?

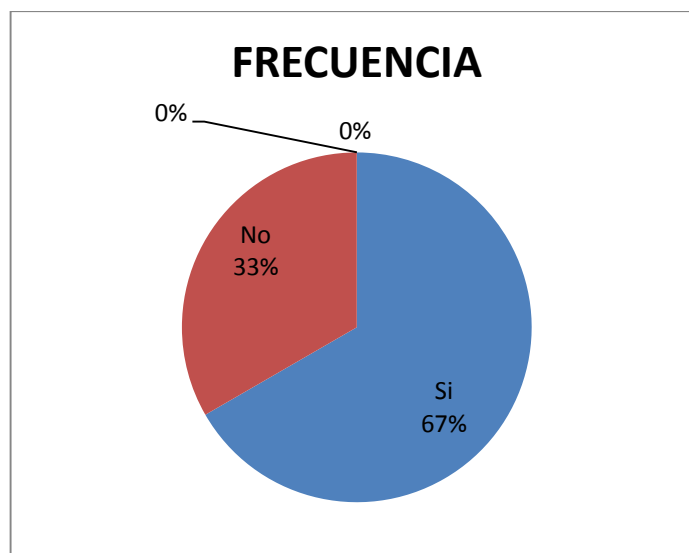
Tabla 2-6: Frecuencia y porcentaje de la pregunta 5

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJES
Si	6	66.67%
No	3	33.33%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

Figura 2-5: Porcentajes alcanzados pregunta 5



Fuente: Encuesta

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

ANÁLISIS: los encuestados dieron su criterio que si mejorará la seguridad de la información, ya que la misma se encontrará almacenada de forma adecuada resguardando la información, algunos involucrados manifestaron el no estar de acuerdo ya que pueden sufrir averías el equipo en el que se encuentra implementada la aplicación.

6.- ¿Cree usted que con la automatización de información se logre mejorar el mantenimiento preventivo y correctivo dentro de la institución?

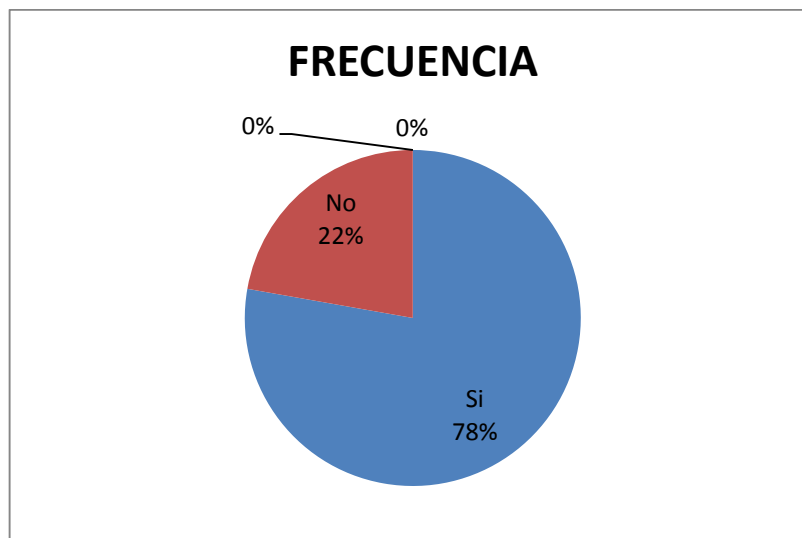
Tabla 2-7: Frecuencia y porcentaje de la pregunta 6

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJES
Si	7	77.78%
No	2	22.22%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

Figura 2-6: Porcentajes alcanzados pregunta 6



Fuente: Encuesta

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

ANÁLISIS: los involucrados manifestaron que si mejorará el mantenimiento Institucional, ya que la aplicación soporta el ingreso de información de órdenes de trabajo y ésta genera las fichas de forma digital, fueron pocos los involucrados que dijeron que por motivos tecnológicos y su poca experiencia en el uso de un computador no consideran necesaria la automatización de información en el área de mantenimiento.

7.- ¿Está usted de acuerdo que el IESS Hospital Latacunga mejore su imagen, al sistematizar sus procesos de mantenimiento preventivo y correctivo dentro de la institución?

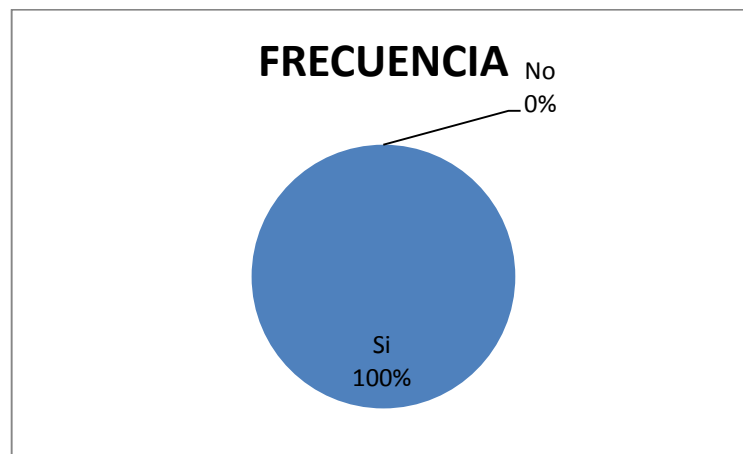
Tabla 2-8: Frecuencia y porcentaje de la pregunta 7

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJES
Si	9	100%
No	0	0%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

Figura 2-7: Porcentajes alcanzados pregunta 7



Fuente: Encuesta

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

ANÁLISIS: todos los involucrados están de acuerdo con lo planteado, la implementación de la herramienta tecnológica de control ayudará a mejorar la imagen institucional y la adecuada sistematización de las órdenes de trabajo en el área de mantenimiento.

2.6 HIPÓTESIS

La hipótesis para el trabajo de investigación fue la siguiente:

“La implementación de un sistema de control de mantenimiento preventivo y correctivo solucionará la pérdida de tiempo y a la vez mejorará los niveles de funcionamiento y mantenimiento preventivo y correctivo del “IESS” Hospital Latacunga”.

Según la investigación que realizamos y el levantamiento de la información podemos decir que si es necesario que el área de mantenimiento del IESS Hospital Latacunga cuente con una aplicación de funcionamiento y mantenimiento preventivo y correctivo, así lo demuestran las preguntas 2, 3, 5, 6, de la encuesta realizada a los administradores y técnicos de la institución, podemos determinar que la comprobación de la hipótesis es verdadera, ya que al contar con una aplicación de funcionamiento y mantenimiento preventivo y correctivo se procederá a solucionar y mejorar el manejo de información, porque de la forma que se estaba llevando hay mucha pérdida de información y lleva mucho tiempo de solventar un mantenimiento preventivo o correctivo.

Para comprobar la hipótesis trabajamos conjuntamente con el personal involucrado paso a paso desde la recolección de información necesaria para avanzar en el proyecto hasta la implementación del Sistema de Control de Mantenimiento Preventivo y Correctivo en el IESS Hospital Latacunga.

Realizamos pruebas para verificar que cada requerimiento planteado en las historias de usuarios cumplan con lo establecido y no arroje errores dentro de la aplicación. Las pruebas las realizamos con el administrador (Ing. Patricio Lomas) que es la persona encargada del manejo del SISCM el cual tiene todos los

privilegios existentes en la aplicación, tomando en cuenta que se trabajó con el administrador en todas las pruebas realizadas en el área de mantenimiento. Los técnicos son los encargados de ejecutar los procesos asignados, una vez solventados proceden a finalizar las órdenes de trabajo que se les asignó, ingresando el trabajo realizado y las observaciones que se hayan generado en el mismo.

Los resultados de las pruebas realizadas dieron como resultado que cada uno de los diferentes requerimientos y módulos cumplen con lo propuesto en los casos de uso por los usuarios, mejoró el tiempo de respuesta de la creación de las órdenes de trabajo ya que el tiempo promedio para llenar manualmente una ficha de trabajo era de 40 minutos, mediante el Sistema de Control de Mantenimiento Preventivo y Correctivo en llenar una orden de trabajo se demora 10 minutos optimizando el tiempo de respuesta para un mantenimiento preventivo y correctivo, mejorando la información y respaldándola en el SISCAM ya que esta información se encuentra almacenada en la base de datos.

Finalmente los usuarios del SISCAM dan la aprobación del mismo, por ser una herramienta tecnológica que cumple con todo lo requerido por el área de mantenimiento del IESS Hospital Latacunga, para constatar la aceptación de la IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS, ELÉCTRICO MECÁNICOS Y SISTEMAS COMPUTACIONALES, entregaron la respectiva carta de implementación en la cual menciona que la aplicación está en óptimo funcionamiento y acorde con las necesidades planteadas.

CAPITULO III

DESARROLLO DEL SISTEMA DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO (SISCM).

3.1 Presentación de la Propuesta

Los varios avances tecnológicos en lo concierne a tecnologías médicas, electro mecánicas e informáticas, en la actualidad son parte importante y principal para el desarrollo y funcionamiento de una institución o empresa.

Hoy en día las instituciones consideran a las aplicaciones informáticas como una herramienta esencial dentro de su organización, se constituye como un valor agregado a la parte operativa, su éxito se debe a la funcionalidad dentro del área que utilice y administre el adecuado uso a estas tecnologías. Por todo esto se debe asegurar que las aplicaciones informáticas cumplan con sus normativas y procedimientos establecidos capaces de apoyar continuamente a los objetivos que tenga la institución.

El IEES Hospital Latacunga al no disponer de una herramienta que permita el cumplimiento adecuado de la administración de los recursos tecnológicos disponibles, esto ha ocasionado que incumplan tareas asignadas al personal del área de mantenimiento o que se las cumpla de formas inadecuadas, por lo que existen inconvenientes que interrumpen su labor diaria, sus servicios no serán de

calidad y el usuario no estará conforme.

Por lo que surgió la necesidad de implementar una herramienta tecnológica para el control de mantenimiento preventivo y correctivo, la aplicación llevara el nombre de SISTEMA DE CONTROL DE MANTENIMIENTO (SISCM), el cual cumplirá con los requerimientos planteados por el área de mantenimiento del IESS Hospital Latacunga.

3.2. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

3.2.1. Objetivo General

Controlar y registrar el estado, órdenes de trabajo preventivo-correctivo de los equipos Biomédicos, Electro-Mecánicos y Computacionales del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (I.E.S.S) Hospital Latacunga, para optimizar el funcionamiento y mantenimiento de su inventario de instrumentos tecnológicos.

3.2.2. Objetivos Específicos

- Mejorar la capacidad de respuesta al mantenimiento de los equipos Biomédicos, Electro Mecánicos y Computacionales.
- Digitalizar, centralizar y administrar: la información de estos equipos, su estado de mantenimiento y su historial de mantenimiento.
- Generar órdenes de trabajo, que atiendan incidentes de mantenimiento en estos equipos tecnológicos de la institución, asignando los responsables, ubicación y materiales necesarios para la tarea designada.

3.3. Justificación de la Propuesta

En los últimos años las tecnologías de la información han tenido un gran desarrollo ya que la mayoría de instituciones poseen aplicaciones de software que automatizan sus procesos, esto hace posible la utilización de muchas herramientas que permite a muchos desarrolladores de software, la realización de proyectos en el ámbito empresarial y científico.

El gran avance tecnológico en cuanto a infraestructuras de red y descentralización de información con la que cuentan las empresas hoy en día, hace posible acceder de manera fiable y segura a la información de una organización pública o privada desde cualquier lugar externo a la institución, ahorrando tiempo y recursos en la administración de la información.

Considerando los avances tecnológicos que posee el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) Hospital Latacunga, no se dispone de ningún software que permita administrar la información del mantenimiento de los equipos Biomédicos, Electro-Mecánicos y Computacionales. La forma de trabajar actualmente es con fichas técnicas llenadas a mano, lo cual no solventa un adecuado trabajo, ya que las órdenes pueden ser dañadas por mala manipulación o por su ambiente de trabajo.

Con estas consideraciones se decide implementar una aplicación de software para el I.E.E.S. hospital Latacunga que permita la digitalización y automatización de las ordenes de mantenimiento de los equipos Biomédicos, Electro-Mecánicos y Computacionales, esto implica la creación de una base de datos, lógica de negocios y una interface de usuario, esto con el fin de facilitar los labores cotidianos de los empleados de la institución.

3.4. Análisis de Factibilidad

Posteriormente identificadas la problemática se decide implementar una aplicación informática para el control de mantenimiento preventivo y correctivo en el (I.E.E.S) hospital Latacunga, para esto fue necesario un estudio de factibilidad, del cual se analizó los siguientes aspectos:

- Factibilidad Operacional
- Factibilidad Técnica.
- Factibilidad Económica

A continuación detallamos el análisis de factibilidad de la propuesta considerando los parámetros que se detallan a continuación:

3.4.1. Factibilidad Operacional

Actualmente las nuevas tecnologías son de mucha importancia para las instituciones y su desarrollo, facilitando realizar procesos, optimizar recursos económicos y tiempo.

Con la implementación de una aplicación, existirán cambios a corto plazo los cuales permitirán a los funcionarios adaptarse al sistema.

Una vez realizado el estudio de factibilidad concluimos que: es factible realizar un software para el control de mantenimiento preventivo y correctivo puesto que contamos con todos los recursos técnicos, tecnológicos.

Una vez finalizado el proyecto quedará a cargo del jefe del área de mantenimiento Ing. Patricio Lomas ya que está capacitado para la utilización del sistema de control de mantenimiento. El funcionamiento dependerá mucho del personal que previamente serán capacitados para su utilización y así evitar futuras complicaciones.

3.4.2. Factibilidad Técnica

Con el estudio de factibilidad técnica conlleva la valoración de los dispositivos tecnológicos que requiere el (IEES) Hospital Latacunga, para la implementación de la aplicación de control de mantenimiento planteada.

Por ser una aplicación de uso exclusivo del personal encargado del mantenimiento institucional (IESS) Hospital Latacunga, el equipo de cómputo debe sujetarse a las siguientes características tanto en software y hardware:

Tabla 3-1: Factibilidad Técnica

Hardware	Software
Procesador Intel 2.66 GHz	Sistema operativo Windows Xp, 7 y 8
Memoria RAM 4 GB	Netbeans-7.4-windows
Disco Duro 500GB	Mysql-workbench-gpl-5.2.46-win32
Tarjeta de Red	Jdk-7u9-windows-i586
Acceso red institucional	Xampp-win32-1.7.3
	Microsoft .NET Framework 4.0

Fuente: Encuesta

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

3.4.3. Factibilidad Económica

La Institución necesita de una cultura científica y tecnológica para aproximarse y comprender la complejidad es por ello que en la actualidad la parte económica para la realización de un proyecto es muy importante, ya que la factibilidad económica mide la efectividad y el costo de un proyecto, en lo que se denomina habitualmente análisis de costo/beneficio.

Mediante el estudio de factibilidad económica que lleva al desarrollo de la aplicación de control de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos, los recursos a utilizar para el desarrollo estarán costeados por los investigadores.

Una vez realizada la instalación con las respectivas pruebas, quedando en perfecto

funcionamiento se hará la entrega oficial el sistema al encargado del área de mantenimiento en el IEES Hospital Latacunga, para el beneficio de la misma.

3.5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

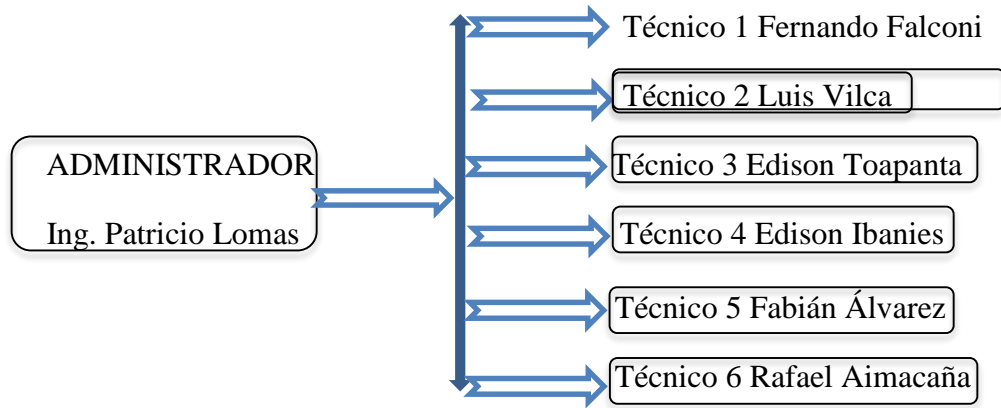
3.5.1 Visión general

El sistema de control de mantenimiento (SISCM) me permite registrar las órdenes de trabajo en las áreas biomédicas, eléctrico-mecánicos y sistemas computacionales en la institución y la administración de equipos, materiales y responsables de este proceso.

En este entorno de trabajo se identifica dos contextos por un lado el equipo de mantenimiento que es el encargado de solventar todas las órdenes de trabajo que se generen en las áreas (ver figura 3-2), biomédicas, eléctrico-mecánicos y sistemas computacionales del (IEES) Hospital Latacunga y por otro los usuarios que demanda el mantenimiento para un óptimo desempeño en sus labores cotidianas.

El equipo de mantenimiento preventivo y correctivo del (IEES). Hospital Latacunga trabaja de la siguiente manera:

Figura 3-1: Visión General del Equipo Técnico de Mantenimiento

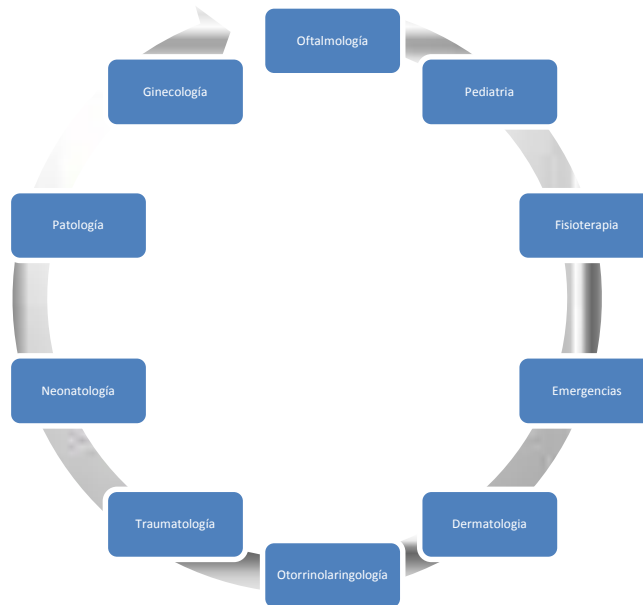


Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

El administrador o jefe de mantenimiento recibe las órdenes de trabajo que se generan en las diferentes áreas del (IEES) Hospital Latacunga.

El administrador distribuye los trabajos a los técnicos encargados en dar solución oportuna a cada una de las áreas (Ver Figura 3-1). Los usuarios o encargados de las áreas demandan el mantenimiento de equipos están organizados de esta manera.

Figura 3-2: Visión General de las Áreas de trabajo del IEES



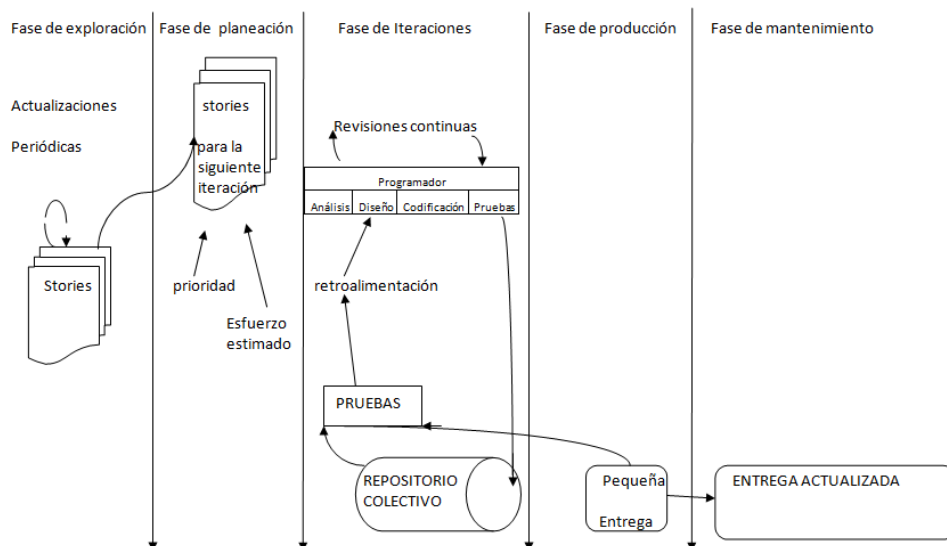
Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

El personal del IESS que hace uso de equipos tecnológicos y que requieren mantenimiento de los mismos, se encuentra distribuido en las áreas de trabajo del IESS Hospital Latacunga que se muestra en la figura 3-2, cada una de ellas tiene equipos de delicada importancia en su área de trabajo, los cuales deben estar operativos para su uso.

Para el desarrollo del proyecto utilizamos la metodología ágil de desarrollo de software extremo (ams_xp) y software libre (oss), por ser una metodología que optimiza los procesos y el desarrollo adecuado del proyecto, ya que se sujeta a cambios y adaptaciones en el lapso del proyecto, sus etapas son:

- Exploración
- Planificación de la Entrega (RELEASE):
- Iteraciones
- Producción
- Mantenimiento
- Muerte del proyecto

Figura 3-3 Fase de Exploración



Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

3.5.2. Primera Fase Exploración

En esta fase se ha dialogado con el administrador y los técnicos en búsqueda de extraer las historias de usuarios, que son de interés para la primera entrega del producto. Al mismo tiempo nosotros nos familiarizamos con las herramientas, tecnologías y procesos de negocio que se utilizaron en el proyecto.

3.5.2.1 Historias de usuarios

Los usuarios nos comentaron las falencias que se presentan en el área de mantenimiento del IESS Hospital Latacunga, ya que al momento de registrar los datos de las órdenes de trabajo, este registro es de forma manual, lo cual ocasiona pérdidas de información por no contar con un registro actualizado de los trabajos realizados, las fichas son hojas de papel las cuales suelen dañarse con facilidad, esto deteriora el registro de mantenimiento de equipos en la Institución, lo que a su vez retrasa el adecuado trabajo a los usuarios.

A continuación detallamos cada una de las historias de usuario encontradas del:

- Administrador
- Técnicos

Tabla 3-2: Historia de Usuario #1

Historia de Usuario
Código de Historia: H1
Nombre: Ingreso al sistema
Usuario: Administrador-Técnico
Prioridad: Alta
Riesgo en desarrollo: Medio
Programador responsable: Pablo-Fernando
Descripción: el usuario accede al sistema ingresando su cedula y su contraseña.

Fuente: I.E.E.S Hospital Latacunga

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Tabla 3-3: Historia de Usuario #2

Historia de Usuario
Código de Historia: H2
Nombre: Catalogo-Usuarios
Usuario: Administrador
Prioridad: Alta
Riesgo en desarrollo: Medio
Programador responsable: Pablo-Fernando
Descripción: esta opción permite gestionar usuarios existentes e ingresar nuevos usuarios y sus privilegios

Fuente: I.E.E.S Hospital Latacunga

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Tabla 3-4: Historia de Usuario #3

Historia de Usuario
Código de Historia: H3
Nombre: Catalogo- Equipos
Usuario: Administrador
Prioridad: Media
Riesgo en desarrollo: Bajo
Programador responsable: Pablo-Fernando
Descripción: permite gestionar los equipos existentes e ingresar nuevos equipos.

Fuente: I.E.E.S Hospital Latacunga

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Tabla 3-5: Historia de Usuario #4

Historia de Usuario
Código de Historia: H4
Nombre: Catalogo-parámetros
Usuario: Administrador
Prioridad: Media
Riesgo en desarrollo: Bajo
Programador responsable: Pablo-Fernando
Descripción: visualizamos la ciudad y el responsable de área de mantenimiento

Fuente: I.E.E.S Hospital Latacunga

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Tabla 3-6: Historia de Usuario #5

Historia de Usuario
Código de Historia: H5
Nombre: Catalogo-Estado Equipos
Usuario: Administrador
Prioridad: Media
Riesgo en desarrollo: Bajo
Programador responsable: Pablo-Fernando
Descripción: esta opción nos permite revisar los estados de equipos existentes y podemos ingresar nuevos estados de equipos.

Fuente: I.E.E.S Hospital Latacunga

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Tabla 3-7: Historia de Usuario #6

Historia de Usuario
Código de Historia: H6
Nombre: Tipo Equipos
Usuario: Administrador
Prioridad: Media
Riesgo en desarrollo: Bajo
Programador responsable: Pablo-Fernando
Descripción: esta opción nos permite revisar los tipos de equipos existentes y podemos ingresar nuevos tipos de equipos.

Fuente: I.E.E.S Hospital Latacunga

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Tabla 3-8: Historia de Usuario #7

Historia de Usuario
Código de Historia: H7
Nombre: Catalogo-Áreas
Usuario: Administrador
Prioridad: Media
Riesgo en desarrollo: Bajo
Programador responsable: Pablo-Fernando
Descripción: esta opción nos permite revisar las áreas existentes y podemos ingresar nuevas áreas.

Fuente: I.E.E.S Hospital Latacunga

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Tabla 3-9: Historia de Usuario #8

Historia de Usuario
Código de Historia: H9
Nombre: Catalogo-Especialidades
Usuario: Administrador
Prioridad: Media
Riesgo en desarrollo: Bajo
Programador responsable: Pablo-Fernando
Descripción: esta opción nos permite gestionar las especialidades existentes y podemos ingresar nuevas especialidades.

Fuente: I.E.E.S Hospital Latacunga

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Tabla 3-10: Historia de Usuario #9

Historia de Usuario
Código de Historia: H9
Nombre: Catalogo-Servicios solicitante
Usuario: Administrador
Prioridad: Media
Riesgo en desarrollo: Bajo
Programador responsable: Pablo-Fernando
Descripción: esta opción nos permite gestionar los servicios solicitantes existentes e ingresar nuevos servicios solicitantes.

Fuente: I.E.E.S Hospital Latacunga

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Tabla 3-11: Historia de Usuario #10

Historia de Usuario
Código de Historia: H10
Nombre: Catalogo-Solicitante
Usuario: Administrador
Prioridad: Media
Riesgo en desarrollo: Bajo
Programador responsable: Pablo-Fernando
Descripción: esta opción nos permite gestionar personal solicitante existente e ingresar nuevo personal solicitante.

Fuente: I.E.E.S Hospital Latacunga

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Tabla 3-12 Historia de Usuario #1

Historia de Usuario
Código de Historia: H11
Nombre: Catalogo-Técnicos
Usuario: Administrador
Prioridad: Media
Riesgo en desarrollo: Bajo
Programador responsable: Pablo-Fernando
Descripción: esta opción nos permite gestionar personal técnico existente e incrementar nuevo personal técnico.
Fuente: I.E.E.S Hospital Latacunga
Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Tabla 3-13: Historia de Usuario #12

Historia de Usuario
Código de Historia: H12
Nombre: Catalogo-Repuestos
Usuario: Administrador
Prioridad: Media
Riesgo en desarrollo: Bajo
Programador responsable: Pablo-Fernando
Descripción: esta opción nos permite revisar los repuestos existentes e incrementar nuevo repuestos si fuera el caso.
Fuente: I.E.E.S Hospital Latacunga
Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Tabla 3-14: Historia de Usuario #13

Historia de Usuario
Código de Historia: H13
Nombre: Procesos- Ordenes de Trabajo
Usuario: Administrador
Prioridad: Media
Riesgo en desarrollo: Bajo
Programador responsable: Pablo-Fernando
Descripción: esta opción busca órdenes de trabajo existentes o puede crear una nueva orden de trabajo.
Fuente: I.E.E.S Hospital Latacunga
Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Tabla 3-15: Historia de Usuario #14

Historia de Usuario
Código de Historia: H14
Nombre: Procesos- Mantenimiento
Usuario: Administrador
Prioridad: Media
Riesgo en desarrollo: Bajo
Programador responsable: Pablo-Fernando
Descripción: esta opción busca órdenes de trabajo existentes
Fuente: I.E.E.S Hospital Latacunga
Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Tabla 3-16: Historia de Usuario #15

Historia de Usuario
Código de Historia: H15
Nombre: Reportes-Registro ordenes de trabajo
Usuario: Administrador
Prioridad: Media
Riesgo en desarrollo: Bajo
Programador responsable: Pablo-Fernando
Descripción: nos despliega un reporte de los mantenimientos realizados y su estado (inicializado, en proceso o finalizado).
Fuente: I.E.E.S Hospital Latacunga
Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Tabla 3-17: Historia de Usuario #16

Historia de Usuario
Código de Historia: H16
Nombre: Reportes-Mantenimiento de equipos (Histórico)
Usuario: Administrador
Prioridad: Media
Riesgo en desarrollo: Bajo
Programador responsable: Pablo-Fernando
Descripción: nos despliega una ventana donde seleccionamos la fecha de inicio y de final de búsqueda, seleccionamos el equipo, buscar y se nos genera el reporte histórico de mantenimiento que haya tenido el equipo.
Fuente: I.E.E.S Hospital Latacunga
Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Tabla 3-18: Historia de Usuario #17

Historia de Usuario
Código de Historia: H16
Nombre: Reportes-Equipos en áreas
Usuario: Administrador
Prioridad: Media
Riesgo en desarrollo: Bajo
Programador responsable: Pablo-Fernando
Descripción: esta opción podemos visualizar en un reporte todos los equipos de las áreas o seleccionamos un área en específico.

Fuente: I.E.E.S Hospital Latacunga

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Tabla 3-19: Historia de Usuario #18

Historia de Usuario
Código de Historia: H16
Nombre: Salir
Usuario: Administrador-Técnico
Prioridad: Media
Riesgo en desarrollo: Bajo
Programador responsable: Pablo-Fernando
Descripción: seleccionamos en la parte superior el recuadro con tres rayas damos clic y escogemos la opción salir

Fuente: I.E.E.S Hospital Latacunga

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

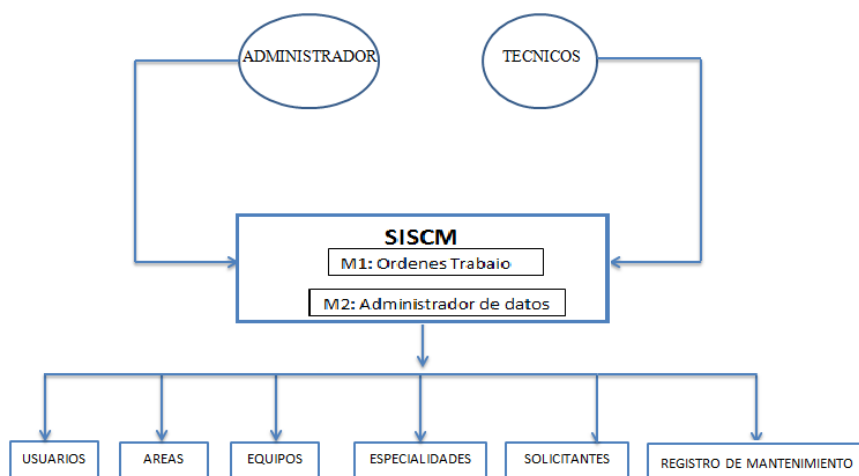
3.5.2.2 Módulos de trabajo

Analizadas las historias de usuarios receptados se establece módulos de trabajo para el levantamiento de la aplicación, las cuales se han definido en las siguientes organizaciones (ver figura 3-4):

- Módulo 1 (M1) Órdenes de Trabajo
- Módulo 2 (M2) Administrador de Datos

a) M1 órdenes trabajo

Figura 3-4 Módulos de Trabajo



Fuente: Investigadores

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

M1: Órdenes de Trabajo

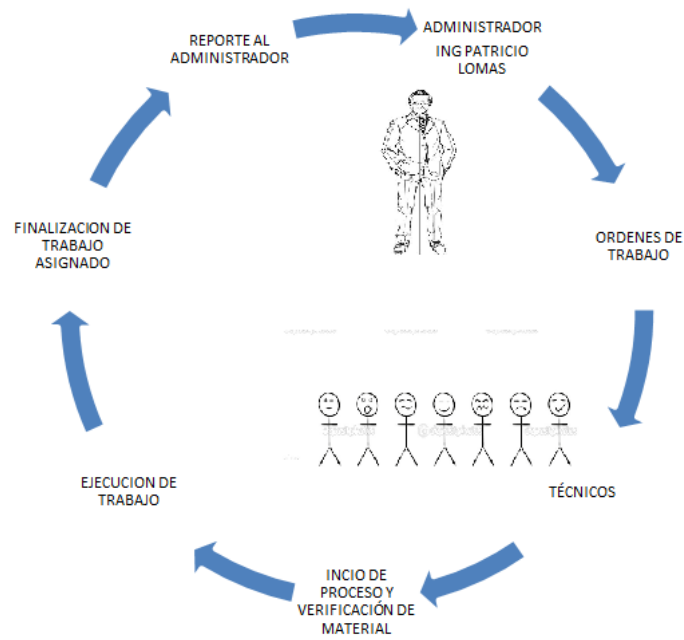
Este módulo permite que el administrador reciba las órdenes de mantenimiento que generan las distintas áreas del IEES el cual procesa la información para generar las fichas de trabajo.

También que los técnicos reciban las órdenes de trabajo los cuales inician el proceso de mantenimiento con la verificación si hay material en stock o su solicitud de adquisición.

Aprobada la solicitud de material se procede a ejecutar el trabajo planteado y su respectiva finalización, con el término del proceso y reporte al administrador. El flujo de este módulo de trabajo se lo puede apreciar en la Figura 3-5.

Las órdenes de trabajo generadas se almacenarán en el registro de mantenimiento sea preventivo o correctivo, los cuales pueden ser visualizados tanto por los administradores y los técnicos.

Figura 3-5: M1 órdenes de trabajo



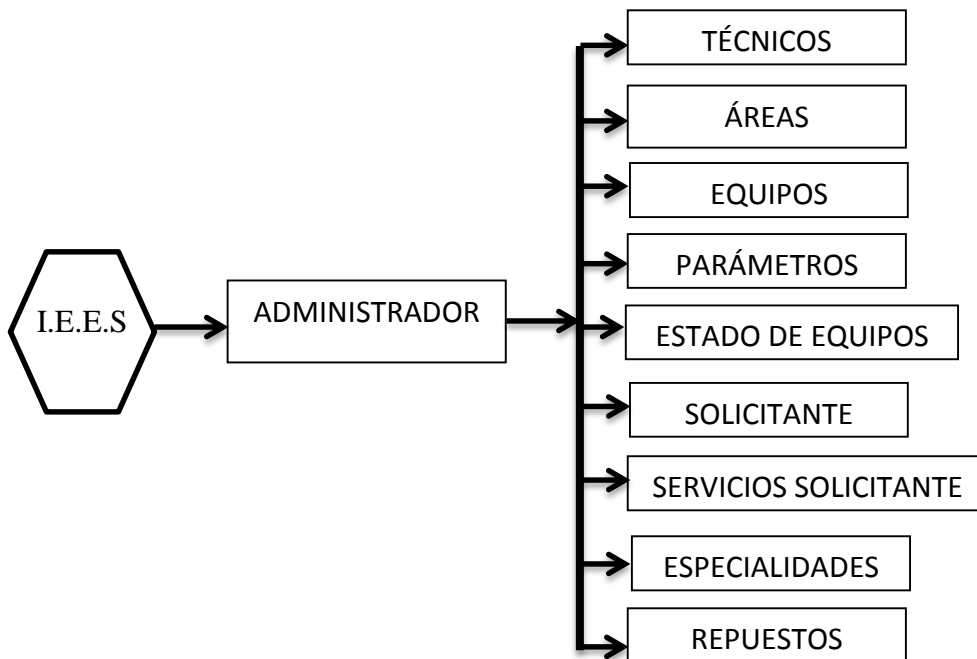
Fuente: Investigadores

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

b) M2: Administración de Datos

Nosotros recopilamos la información necesaria de los diferentes involucrados del IESS Hospital Latacunga, con la finalidad de generar los datos necesarios del administrador, técnicos, equipos y áreas, que son de importancia para desenvolver. Ver figura 3-6.

Figura 3-6: M2 Administración de información



Fuente: Investigadores

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

3.5.2.3 Requerimientos de la Propuesta

Requerimientos de la aplicación de control para el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos biomédicos, eléctrico-mecánicos y computacionales en el I.E.E.S hospital Latacunga, se lo define considerando los módulos anteriormente planteados ya que en ellos indicamos la información necesaria que nos servirá para realizar y cubrir todos los requerimientos del administrador como también de los usuarios así tenemos:

- ✓ **OT:** ORDENES DE TRABAJO.
- ✓ **ADM:** ADMINISTRADOR DE DATOS.

Requerimientos del M1:

- **OT1** Ingreso al Sistema.
- **OT2** Gestionar orden de trabajo.
- **OT3** Gestionar mantenimiento
- **OT4** Gestionar repuestos
- **OT5** Ver reportes

La asignación estará dirigida a un técnico y registra un estado inicial.

- Que el administrador genera órdenes de trabajo a los técnicos.
- Técnico revisa órdenes de trabajo.
- Inicio de proceso y verificación de material
- Ejecución de trabajo
- Finalización de trabajo asignado
- Reporte al administrador

Requerimientos del M2:

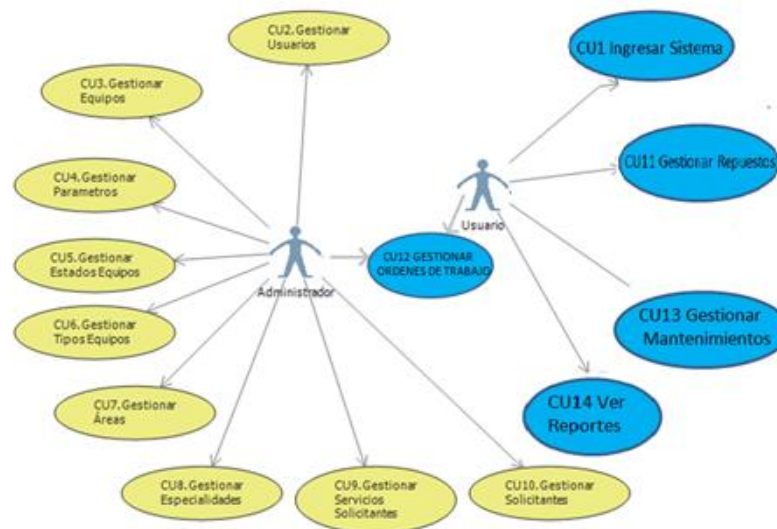
- **ADM1** Gestionar usuarios
- **ADM2** Gestionar equipos
- **ADM3** Gestionar parámetros
- **ADM4** Gestionar estado equipos
- **ADM5** Gestionar tipo de equipos
- **ADM6** Gestionar áreas
- **ADM7** Gestionar especialidades
- **ADM8** Gestionar servicios solicitados
- **ADM9** Gestionar solicitantes

3.5.2.4 Casos de Uso

Los Usuarios actores que acceden al sistema son:

- **Administrador:** Recibe la problemática y daños de los equipos en las diferentes áreas y tiene privilegios de todo el sistema, es la persona encargada en solventar y gestionar todos los daños dentro del IESS Hospital Latacunga en el área de mantenimiento
- **Técnico:** Realiza tareas asignadas en el sistema, como consultar ordenes de trabajo, registrar proceso de mantenimiento, dar solución a todos los problemas que se expongan en el área de mantenimiento.

Figura 3-7: Caso de uso de la aplicación.

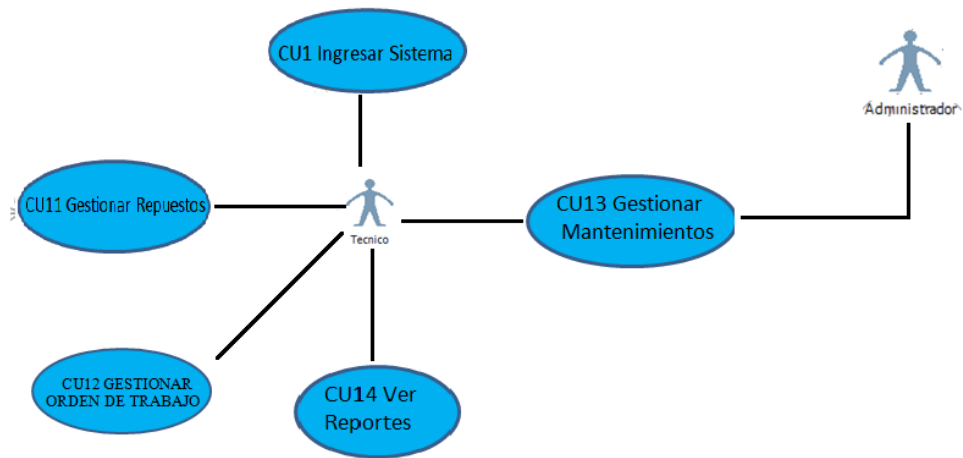


Fuente: Investigadores

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

M1: Tomando como base los requerimientos de la orden se obtuvo los siguientes casos de uso.

Figura 3-8: Módulo de órdenes de Trabajo

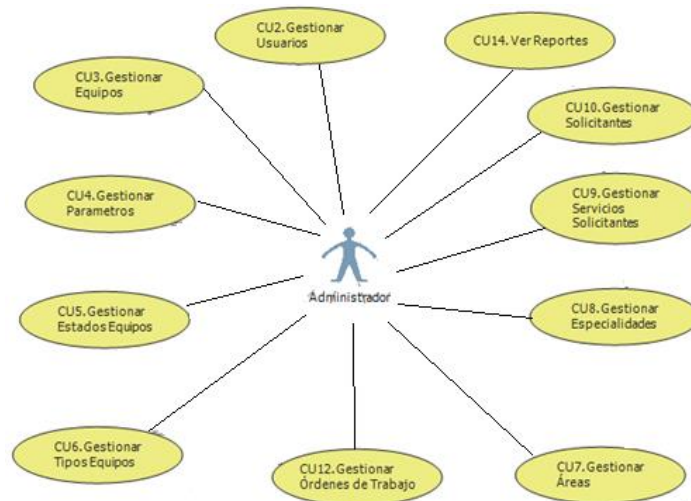


Fuente: Investigadores.

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

M2: Considerando como base los requerimientos de la orden se obtuvo los siguientes casos de uso.

Figura 3-9: Módulo2



Fuente: Investigadores.

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

3.5.3. Segunda Fase Planificación de la Entrega

En esta fase el cliente establece la prioridad de cada requerimiento, y correspondientemente, los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas. Se toman acuerdos sobre el contenido de la primera entrega y se determina un cronograma en conjunto con el cliente. Esta fase dura unos pocos días.

3.5.3.1 Planificación por Requerimientos.

Tabla 3-20: Planificación por requerimientos del módulo 1

ITERACION 1				PRUEBA			ITERACION2				N° HORAS		
N°	ITERACION 1	INICIO	FIN	PRUEBA	INICIO	FIN	ITERACION 2	INICIO	FIN	PRUEBA		INICIO	FIN
1	OT1	31/03/2014	04/04/2014	P-01:Ingreso al sistema	07/04/2014	08/04/2014	OT1	09/04/2014	11/04/2014	P-01:Ingreso al sistema	12/04/2014	13/04/2014	150
2	OT2	14/04/2014	18/04/2014	P-02: Órdenes de trabajo	21/04/2014	22/04/2014	OT2	23/04/2014	25/04/2014	P-02: Órdenes de trabajo	26/04/2014	27/04/2014	100
3	OT3	28/04/2014	02/05/2014	P-03 Gestionar mantenimiento, repuestos y ver reportes	05/05/2014	06/05/2014	OT3	07/05/2014	09/05/2014	P-03 Gestionar mantenimiento, repuestos y ver reportes	10/05/2014	11/05/2014	50
4	OT4	12/05/2014	16/05/2014		19/05/2014	20/05/2014	OT4	21/05/2014	23/05/2014		24/05/2014	25/05/2014	40
5	OT5	26/05/2014	30/05/2014		02/06/2014	03/06/2014	OT5	04/06/2014	06/06/2014		07/06/2014	08/06/2014	20

ITERACION1	PRUEBA	ITERACION2	PRUEBA
OT1	OT1		OT1
ITERACION1	PRUEBA	ITERACION2	PRUEBA
OT2	OT2		OT2
ITERACION1	PRUEBA	ITERACION2	PRUEBA
OT3	OT3		OT3
ITERACION1	PRUEBA	ITERACION2	PRUEBA
OT4	OT4		OT4
ITERACION1	PRUEBA	ITERACION2	PRUEBA
OT5	OT5		OT5

Tabla 3-21: Planificación por requerimientos del módulo 2

ITERACION 1				PRUEBA			ITERACION2				PRUEBA			N° HORAS
N°	REQUERIMIENTOS	INICIO	FIN	INICIO	FIN	REQUERIMIENTOS	INICIO	FIN	INICIO	FIN	INICIO	FIN		
1	ADM1	09/06/2014	13/06/2014	P-07: Gestionar usuarios, parametros y áreas	16/06/2014	17/06/2014	ADM1	18/06/2014	20/06/2014	P-10: validación de gestion usuarios, parametros y áreas	21/06/2014	22/06/2014	40	
2	ADM2	23/06/2014	27/06/2014		30/06/2014	01/07/2014	ADM2	02/07/2014	04/07/2014		05/06/2014	06/07/2014	20	
3	ADM3	07/07/2014	11/07/2014		14/07/2014	15/07/2014	ADM3	16/07/2014	18/07/2014		19/07/2014	20/07/2014	20	
4	ADM4	21/07/2014	25/07/2014	P-08: Gestionar equipo, estado equipos y tipo de equipos	28/07/2014	29/07/2014	ADM4	30/07/2014	01/08/2014	P-11: Validación equipo, estado equipos y tipo de equipos	02/07/2014	03/07/2014	40	
5	ADM5	04/08/2014	08/08/2014		11/08/2014	12/08/2014	ADM5	13/08/2014	15/08/2014		16/08/2014	17/08/2014	20	
6	ADM6	18/08/2014	22/08/2014		25/08/2014	26/08/2014	ADM6	27/08/2014	29/08/2014		30/08/2014	31/08/2014	20	
7	ADM7	01/09/20014	05/09/2014	P-09: Gestionar especialidad, servicios solicitantes y solicitantes	08/09/2014	09/09/2014	ADM7	10/09/2014	12/09/2014	P-12: Validación especialidad, servicios solicitantes y solicitantes	13/09/2014	14/09/2014	20	
8	ADM8	15/09/2014	19/09/2014		22/09/2014	23/09/2014	ADM8	24/09/2014	26/09/2014		26/09/2014	27/09/2014	15	
9	ADM9	29/092014	03/10/2014		06/10/2014	07/10/2014	ADM9	08/10/2014	10/10/2014		11/10/2014	12/10/2014	15	

ITERACION1	PRUEBA	ITERACION2	PRUEBA
	ADM1		ADM1
ITERACION1	PRUEBA	ITERACION2	PRUEBA
	ADM2		ADM2
ITERACION1	PRUEBA	ITERACION2	PRUEBA
	ADM3		ADM3
ITERACION1	PRUEBA	ITERACION2	PRUEBA
	ADM4		ADM4
ITERACION1	PRUEBA	ITERACION2	PRUEBA
	ADM5		ADM5
ITERACION1	PRUEBA	ITERACION2	PRUEBA
	ADM6		ADM6
ITERACION1	PRUEBA	ITERACION2	PRUEBA
	ADM7		ADM7
ITERACION1	PRUEBA	ITERACION2	PRUEBA
	ADM8		ADM8
ITERACION1	PRUEBA	ITERACION2	PRUEBA
	ADM9		ADM9

Fuente: Investigadores.

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

Tabla 3-22: Integración y pruebas por integración de Módulos M1 Y M2.

ITERACION 1		PRUEBA	ITERACION2		PRUEBA	N° horas
N°	Requerimientos	Prueba	Requerimientos	Prueba		
	Módulo 1		Módulo 1			
1	OT1	P-01: Ingreso al sistema	OT1	P-04: Validación del ingreso sistema	150	
2	OT2	P-02: Orden de trabajo	OT2	P-05: Validación orden de trabajo	100	
3	OT3-OT4-OT5	P-03: Gestionar mantenimiento, repuestos y ver reportes	OT3-OT4-OT5	P-06: Validación mantenimiento, repuestos y ver reportes	110	
	Módulo 2		Módulo 2			
4	ADM1-ADM2-ADM3	P-07: Gestionar usuarios, parámetros y áreas	ADM1-ADM2-ADM3	P-10: validación de gestión usuarios, parámetros y áreas	80	
5	ADM4-ADM5-ADM6	P-08: Gestionar equipo, estado equipos y tipo de equipos	ADM4-ADM5-ADM6	P-11: Validación equipo, estado equipos y tipo de equipos	80	
6	ADM7-ADM8-ADM9	P-09: Gestionar especialidad, servicios solicitantes y solicitantes	ADM7-ADM8-ADM9	P-12: Validación especialidad, servicios solicitantes y solicitantes	50	

INTEGRACIÓN DE PRUEBAS DE LOS MODULOS M1 Y M2.

7	Iteración 1	P-13: Revisión de requerimientos	Iteración 2	P-14: Visualización de datos	20
---	-------------	----------------------------------	-------------	------------------------------	----

ITERACION1	PRUEBA	ITERACION2	PRUEBA
OT1	P-01	OT1	P-04
OT2	P-02	OT2	P-05
OT3-OT4-OT5	P-03	OT3-OT4-OT5	P-06
ADM1-ADM2-ADM3	P-07	ADM1-ADM2-ADM3	P-10
ADM4-ADM5-AD6	P-08	ADM4-ADM5-AD6	P-11
ADM7-ADM8-AD9	P-09	ADM7-ADM8-AD9	P-12
INTEGRACIÓN DE PRUEBAS DE LOS MODULOS M1 Y M2			
MI-M2		MI-M2	

Fuente: Los Investigadores

Elaborado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

3.5.3.2 Roles XP

Programador: Pablo-Fernando

Cliente:

Administrador: Ing. Patricio Lomas

Técnicos: Fernando Falconi, Luis Vilca, Edison Toapanta, Gonzalo Chiluzza, Rafael Aimacaña, Edison Ibanies, Fabián Álvarez.

Solicitantes: Eduardo Jiménez, José Paredes, Juan Pérez, Pedro Casa, Luis Mena.

Encargado de pruebas (Tester): administrador y técnicos

Encargado de seguimiento (Tracker): Ing. Alex Cevallos

Entrenador (Coach): Ing. Alex Cevallos

Consultor: Ing. Patricio Lomas

Gestor (Big boss): Fernando Garzón.

3.5.3.3 Velocidad del proyecto.

Mediante el número de historias de usuario realizadas por iteración no fue una buena medida de la velocidad del proyecto debido que no todos tenían el mismo nivel de dificultad y por tanto el mismo requerimiento de horas de desarrollo. Por esto se encontró que mientras en la segunda iteración se

trabajaron menos horas semanales en comparación con los demás, también fue donde más historias de usuario se evacuaron, lo que supondría un nivel de rendimiento muy superior, lo que no es cierto. El motivo de este resultado fue que el nivel de dificultad y por lo tanto, el número de horas requeridas para las historias de usuario de la segunda iteración fue el más bajo de todo el proyecto.

Tabla3-23: Velocidad del proyecto.

	Módulo 1		Módulo 2	
	Iteración 1	Iteración 2	Iteración 1	Iteración 2
Horas	180	180	105	105
Semanas	5	5	9	9
Horas semanales	40	40	11	11
Historias de usuarios(velocidad del proyecto)	5	5	9	9

Fuente: Investigadores.

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

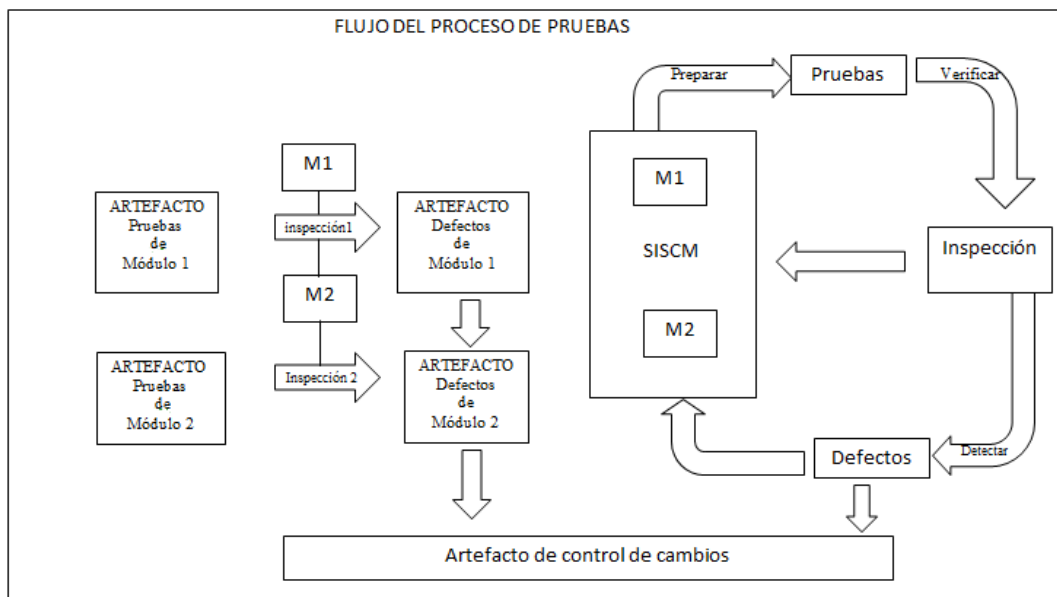
Si bien esta medida de velocidad del proyecto fue tomada en cuenta para el análisis de tiempos, resulta de mayor utilidad estimar el número de horas que tomaría implementar cada historia de usuario y planificar las entregas acorde con esta medida. De esta forma, al tener la disponibilidad de cada desarrollador en horas por semana, se pudo estimar con mucha precisión cuántas historias de usuario podían ser asignadas en iteración.

Esta medida de la velocidad del proyecto resultó tan acertada que permitió realizar un plan de entregas preciso, y lo más importante, cumplirlo. De esta forma se planearon cuatro entregas las cuales se realizaron sin necesidad de solicitud de aplazamiento o trabajar horas extras, finalmente la contingencia fue bien administrada por el grupo y se pudo cumplir con las metas de la iteración sin necesidad de trabajar más horas planteadas.

3.5.3.4 Planificación de Pruebas de software

En las pruebas del software realizamos la revisión de la aplicación con el fin de probar el código para verificar las especificaciones realizadas por los usuarios, el diseño, la codificación del software y sus posibles cambios, a continuación detallamos las pruebas que realizamos:

Figura 3-10: Planificación de Pruebas de Software



Fuente: Investigadores.

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

A continuación se sometió a pruebas de rendimiento a la aplicación, para conocer el tiempo de respuesta que tiene el SISCM, también buscamos evaluar la aplicación en su comportamiento cuando los usuarios solicitan servicios. Para la ejecución de estas pruebas de uso y rendimiento se implementó la aplicación en el IESS Hospital Latacunga (disponible hasta la muerte del proyecto). Los resultados de las pruebas, fueron con varios ingresos y salidas de información realimentando las funcionalidades del SISCM hasta obtener los resultados que se presentan en la Figura 3-15.

Tabla 3-24: Pruebas de Software.

Nº	NOMBRE DE LA PRUEBA	TAREAS
1	Módulo de seguridad o de ingreso.	Verificar los módulos de ingreso para administrador con privilegios y usuarios y contraseñas incorrectas.
2	Módulo como administrador, usuario, equipos parámetros, estado de equipos, tipos de equipos, áreas, especialidades, servicios solicitados, solicitantes, técnicos, repuestos.	Validación de módulo como administrador, usuario, equipos parámetros, estado de equipos, tipos de equipos, áreas, especialidades, servicios solicitados, solicitantes, técnicos, repuestos.
3	Módulos de pantalla.	Revisar todas las pantallas generadas, fichas y reportes

Fuente: Investigadores.

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón.

3.5.4. Tercera Fase Iteraciones

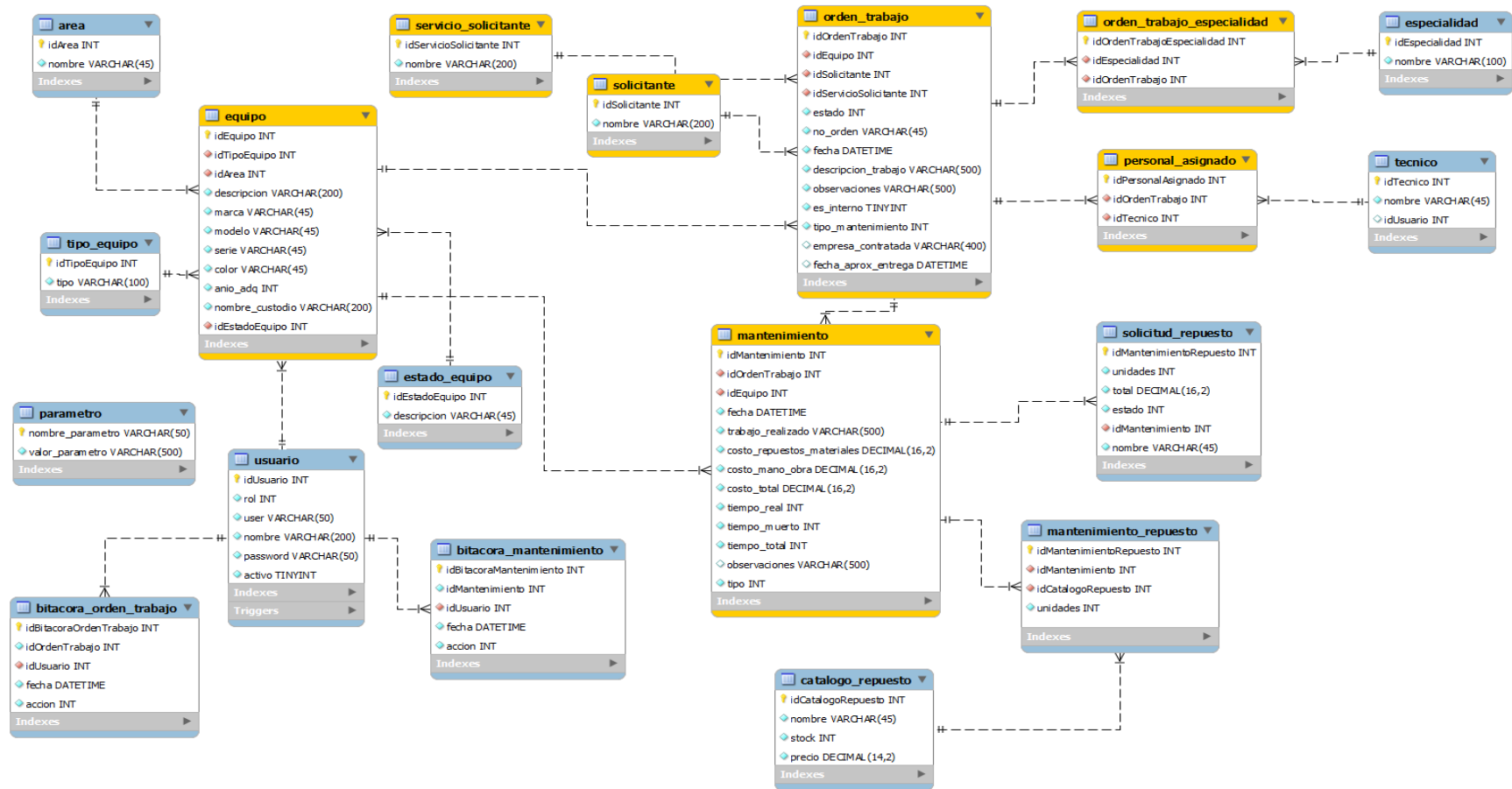
Como se planteó en la planificación de las iteraciones de los requerimientos, no están compuestas por tiempo mayor de tres semanas. En la primera iteración se buscó establecer una arquitectura del sistema que pueda ser utilizada durante el resto del proyecto. Al final de la segunda iteración se obtuvo un sistema con un considerable nivel de funcionalidad y usabilidad. Los elementos que se tomaron en cuenta durante la elaboración del plan de la iteración son: los requerimientos de usuario, velocidad del proyecto, pruebas de aceptación no superada en la iteración anterior y tareas no terminadas en la iteración anterior. Todo el trabajo de la iteración es expresado en tareas de programación, cada una de ellas es asignada a un programador como responsable, pero llevadas a cabo por parejas de programadores.

3.5.4.1. Diseño

Base de datos.

El modelo entidad relación que se ha estructurado para la aplicación se los puede apreciar en la figura 3-12, la misma que soporta los dos módulos establecidos, las de amarillo corresponde al módulo de órdenes de trabajo y las de azul corresponden a las de mantenimiento.

Figura 3-11: Modelo relación aplicación control I.E.S.S.



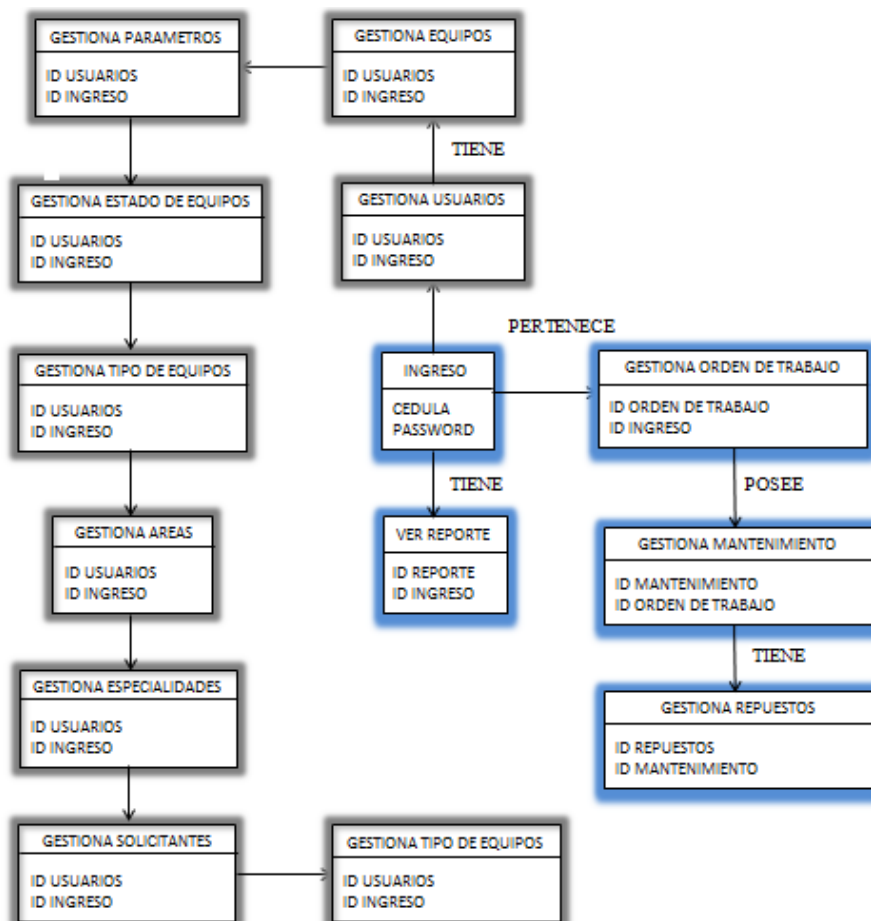
Fuente: Diagrama de MySQL workbench
 Elaborado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

3.5.4.2. Diseño detallado

Una vez que ya tenemos desplegadas las funcionalidades del SISCM, es el momento adecuado para diseñar el detalle de cada uno de los módulos que se habían definido previamente. Para esto utilizamos la misma metodología de trabajo, es decir, el diseño detallado fue mejorando en cada nueva iteración.

Primero se definió un modelo de dominio de los módulos M1 y M2 (ver Figura 3-14) con el fin de tener un soporte para percibir la globalidad del sistema. Así consideramos las clases necesarias para que ejecute las funcionalidades que nos hemos propuesto.

Figura 3-12: Diseño Detallado.



Fuente: Investigadores.

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

3.5.4.3. Codificación.

Módulos desarrollados

Definidas las iteraciones que establecen el camino de cada uno de los módulos. En esta etapa presentamos el detalle de su trayectoria hacia la obtención de un nivel de madurez considerable, acorde a las características del producto deseado.

Módulo de órdenes de trabajo (M1):

Considerando las circunstancias a partir del desarrollo de la aplicación se obtienen varios conflictos en cada uno de sus campos, detallamos a continuación:

a) Iteración 1

Tomando en cuenta que el módulo órdenes de trabajo fue el punto de partida para la implementación de SISCAM, podemos decir que en los primeros indicios del desarrollo de nuestra aplicación, el primer problema que tuvimos suscitó al momento de elegir la tecnología con la cual presentar la información recolectada y entregada por el IESS Hospital Latacunga.

La selección de la estructura tecnológica para nuestra aplicación fue de vital importancia para continuar con el siguiente módulo, por lo cual buscamos utilizar herramientas capaces de resolver y ayudar a mejorar el sistema.

En esta iteración se trabajó con NetBeans con su versión 7.4, realizando pruebas de acoplamiento con el sistema de control de mantenimiento.

b) Iteración 2

En esta iteración continuamos con la investigación de herramientas que mejor se ajusten a nuestros requerimientos, en esta ocasión probamos con netbeans como

plataforma de programación, el cual nos entregó resultados muy satisfactorios ya que cumple con todo lo esperado. Se analizó los alcances de C++ que no ofrece confianza mientras que Netbeans en su versión 7.4 ofrece mayores servicios y fiabilidad en su integración.

Surgió la necesidad de contar con una herramienta adecuada para la creación de la base de datos por lo cual trabajamos con mysql Workbench como modelador de la base de datos, por la gran cantidad de información que existe en el IESS Hospital Latacunga. El robusto desempeño con un enlace ya definido se procedió a implementar las tablas necesarias en el motor de la base de datos.

Módulo de Administrador de Datos (M2):

En la implementación de este módulo se apreciaba dos considerables riesgos: a) El ingreso, la búsqueda y administración de la información receptada b) La creación y administración de perfiles de usuarios. Los cuales se los fueron mitigando de la siguiente manera:

a) Iteración 1

Una vez definidas las herramientas a utilizar se procede a programar los diferentes elementos de la aplicación, se observaron considerables riesgos que debían ser reducidos en el diseño de la programación. Primero se inicia con el ingreso al sistema el cual debe ser capaz de identificar el administrador y los usuarios mediante su número de cédula y su contraseña.

Posteriormente debe establecer el enlace con el motor de la base de datos mediante la programación de cada uno de los campos, una vez creado el enlace se procedió a crear las tablas necesarias en la base de datos.

Se ingresó la información del IESS Hospital Latacunga, esta información corresponde al personal a cargo del área de mantenimiento, los equipos, las áreas, responsables y solicitantes. Estos datos pertenecen a las órdenes de trabajo que se generan durante todo el año.

b) Iteración 2

Las modificaciones a la programación ayudaron a solventar los diferentes problemas generados en cada uno de los campos y su debido acoplamiento en la aplicación.

Se incorporaron los elementos de búsqueda los cuales se encargaran de extraer la información requerida por el usuario de un determinado objeto.

Se almacena todos los trabajos en una base de mantenimientos históricos los cuales pueden ser visualizados por el administrador por búsqueda en fechas y por el equipo.

INTEGRACIÓN M1 y M2

Para la integración no fue importante ningún tipo de información de entrada. Este permite al usuario:

- Establecer el correcto ingreso de la información. Para solventar las necesidades de los usuarios en el IESS Hospital Latacunga.
- Administrar las órdenes de trabajo de forma adecuada y su respectiva ejecución.

Esta integración no estuvo centrada a solucionar riesgos de gran amplitud, sino que incorpora un servicio de valor adicionado a la aplicación.

El desempeño no representa un riesgo mayor a la aplicación puesto que es una herramienta para el área de mantenimiento del IESS Hospital Latacunga. Sin embargo, se analizaron los módulos y los atributos necesarios para su implementación. Definimos los requerimientos de cada módulo para esta integración, las órdenes de trabajo que contienen la información necesaria para que se ejecuten los mantenimientos.

Diseñamos el esquema adecuado de almacenamiento de información quedando establecida y en funcionamiento. La ejecución de este procedimiento inicia en el momento que el usuario elige la opción orden de trabajo del menú central. Recibe esta petición y se enlaza con el procedimiento implementado. En el lapso se va afinando el procedimiento para obtener un buen tiempo de respuesta de la información.

3.5.4.4. Pruebas

En esta fase fue indispensable realizar pruebas, los cuales permitieron comprobar el funcionamiento adecuado de los códigos que implementamos en el sistema, el código será implantado siempre y cuando supere los requerimientos de los clientes, las pruebas funcionales para cada historia de usuario que deba validarse.

Las pruebas sirven para evaluar las distintas tareas que han sido divididas por las historia de usuarios las cuales se estableció módulos, mismos que son creados y usados por los clientes para comprobar que las historias de usuario cumplan con su funcionamiento correcto.

En el IESS Hospital Latacunga se las realizó a través del ingreso al SISCM tanto como administrador y los técnicos, generando órdenes de trabajo y la manipulación del sistema de todos los involucrados.

Prueba Módulo de Órdenes de Trabajo (M1):

Con las pruebas que realizamos al modulo1 se solvento lo solicitado por los usuarios del sistema así tenemos:

Iteración

En esta iteración se realizó el ingreso al sistema tanto con el administrador como con los técnicos, el administrador realizo la gestión de la orden de trabajo para ello ingreso la información necesaria en la aplicación, los técnicos encargados de realizar la orden encomendada gestionan los repuestos en bodega para iniciar el proceso de mantenimiento asignado.

Pruebas Modulo1 (M1) Iteración 1 y 2

Cuadro de prueba N° 3-1: Ingreso del Administrador al Sistema

Caso de prueba N° P-01	Ingreso del Administrador al Sistema
Usuario	Nombre: Patricio Lomas
Propósito	Comprobar que el programa solo permita el ingreso de datos válidos para los atributos del sistema
Módulo	M1
Requerimiento	OT1
Pasos	<ol style="list-style-type: none">1. Ingresar el número cédula y su password.2. Clic en el botón ingresar.
Resultado esperado 1	<ul style="list-style-type: none">• Los datos ingresados son validos• El sistema muestra el todos los campos

Resultado esperado 2	<ul style="list-style-type: none"> • privilegios del administrador. • Al ingresar datos incorrectos el sistema arroja mensaje de error
Defectos y observaciones encontradas	No valida usuarios (corregido). Desfase en varias ventanas (corregido).

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Cuadro de prueba N° 3-2: Órdenes de Trabajo

Caso de prueba N° P-02	Órdenes de trabajo
Usuario	Nombre: Patricio Lomas
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar que el sistema permita buscar órdenes de trabajo por fechas. • Crear nuevas órdenes de trabajo
Modulo	M1
Requerimiento	OT2
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clic sobre el botón ordenes de trabajo. 2. Clic sobre la opción búsqueda si es el caso para buscar una orden de trabajo. O a su vez 3. Nueva orden de trabajo. 4. Llenar información solicitada 5. Guardar.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda satisfactoria orden de trabajo. • Registrar una nueva orden de trabajo. • Los datos son ingresados correctamente • Se guardan bien
Defectos y observaciones encontradas	Se debe buscar las órdenes por fechas calendario.

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Cuadro de prueba N° 3-3: Mantenimiento

Caso de prueba N° P- 03	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar mantenimiento
Usuario	Nombre: Técnicos.
Propósito	Comprobar el proceso de la orden de trabajo y revisión de repuestos
Modulo	M1
Requerimiento	OT3
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar el número cédula y su password. 2. Clic en el botón ingresar. 3. Buscar ordenes de trabajo 4. Iniciar el proceso de la orden. 5. Visualizamos el reporte de la orden de trabajo
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos ingresados son validos • El sistema muestra el todos los campos privilegios del técnico. • Genera la información solicitada
Defectos y observaciones encontradas	Desfase en varias ventanas (corregido).

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Cuadro de prueba N° 3-4: Gestionar repuestos

Caso de prueba N° P- 04	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar repuestos
Usuario	Nombre: Técnicos.
Propósito	Comprobar el proceso de la orden de trabajo y revisión de repuestos
Modulo	M1
Requerimiento	OT4
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clic sobre repuestos 2. Ingresar nombre de repuesto 3. Clic en buscar 4. Si es nuevo el repuesto ingresar los datos opción nuevo ítem 5. Clic en guardar
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra el todos repuestos en stock • Genera la información solicitada
Defectos y observaciones encontradas	

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Cuadro de prueba N° 3-5: Gestionar repuestos

Caso de prueba N° P- 05	<ul style="list-style-type: none"> • Ver reportes
Usuario	Nombre: Técnicos.
Propósito	Comprobar el proceso de la orden de trabajo y revisión de repuestos
Modulo	M1
Requerimiento	OT5
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciono en el área de reportes 2. Clic en registro de orden de trabajo 3. Visualizamos el reporte de la orden de trabajo
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos ingresados son validos • El sistema muestra el todos los campos privilegios del técnico. • Genera la información solicitada
Defectos y observaciones encontradas	Se generan reportes verificar espacios.

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

En esta iteración validamos que los ingresos solo los pueden realizar personal autorizado y registrado en la base de datos, el administrador puede ingresar datos para realizar las ordenes de trabajo, los técnicos asignados receptan las ordenes de trabajo, una vez solventado el material realizan el trabajo y lo procesan en el SISCAM, ya terminado el trabajo ingresan al sistema escogen la orden de trabajo asignada y la finalizan. Tanto el administrador como los técnicos a cargo pueden visualizar el trabajo realizado escogiéndolo en el área de reportes del SISCAM dando clic en la opción registro de órdenes de trabajo nos despliega el reporte de la orden de trabajo realizada.

a) Pruebas módulo de Administrador de Datos (M2):

Con estas pruebas se verifico el correcto ingreso de la información a cada uno de los campos que son fundamentales en las órdenes de trabajo:

Iteración

En esta iteración se gestionó cada uno de los diferentes requerimientos fundamentales de las órdenes de trabajo, se ingresó los usuarios y los privilegios dentro del SISCAM, los parámetros que cuentan con la ciudad (Latacunga) y el encargado del área de mantenimiento (Ing. Patricio Lomas), las áreas con las que cuenta el IESS Hospital Latacunga, los equipos que están dentro de las áreas del Hospital, el tipo de equipo de las diferentes especialidades de las áreas y el estado en el que están dichos equipos (operativos, bueno, malo).

Cuadro de prueba N° 3-6: Gestionar Usuarios

Caso de prueba N° P-06	<ul style="list-style-type: none">• Gestionar usuarios
Usuario	Nombre: Patricio Lomas.
Propósito	<ul style="list-style-type: none">• Ingreso de nuevos usuarios, sus privilegios• Ingreso de la persona responsable del área de mantenimiento• Ingreso de las áreas involucradas a la aplicación.
Modulo	M2
Requerimiento	ADM1
Pasos generar usuario	<ol style="list-style-type: none">1. En la barra de menús damos clic sobre la opción usuarios.2. Si necesitamos buscar un usuario seleccionamos búsqueda.3. Si es un nuevo seleccionamos la parte inferior e ingresamos la información solicitada.

	4. Clic en guardar.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos ingresados son validos • El sistema muestra el todos los campos que fueron buscados o ingresados. • Se guarda bien la información
Defectos y observaciones encontradas	Se debe ingresar la información adecuada en cada uno de los casos.

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Cuadro de prueba N° 3-7: Gestionar Parámetros

Caso de prueba N° P-07	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar parámetros
Usuario	Nombre: Patricio Lomas.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de la persona responsable del área de mantenimiento
Modulo	M2
Requerimiento	ADM2
Pasos gestionar parámetros	<ol style="list-style-type: none"> 1. En la barra de menús damos clic sobre la opción parámetros. 2. Ingresamos la ciudad. 3. Ingresamos el nombre del responsable del área de mantenimiento. 4. Clic en guardar
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos ingresados son validos • El sistema muestra el todos los campos que fueron buscados o ingresados. • Se guarda bien la información
Defectos y observaciones encontradas	Se debe ingresar la información adecuada en cada uno de los casos.

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Cuadro de prueba N° 3-8: Gestionar Áreas

Caso de prueba N° P-08	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar áreas
Usuario	Nombre: Patricio Lomas.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de nuevos usuarios, sus privilegios • Ingreso de la persona responsable del área de mantenimiento • Ingreso de las áreas involucradas a la aplicación.
Modulo	M2
Requerimiento	ADM3
Gestionar áreas	<ol style="list-style-type: none"> 1. En la barra de menús damos clic sobre la opción áreas. 2. Si necesitamos buscar área ingresamos el nombre y buscar. 3. Caso contrario ingresamos un área nueva. 4. Clic en guardar.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos ingresados son validos • El sistema muestra el todos los campos que fueron buscados o ingresados. • Se guarda bien la información
Defectos y observaciones encontradas	Se debe ingresar la información adecuada en cada uno de los casos.

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Cuadro de prueba N° 3-9: Gestionar Equipos

Caso de prueba N° P-09	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar equipo
Usuario	Nombre: Patricio Lomas.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de nuevos equipo o buscar equipo previamente ingresado.
Modulo	M2
Requerimiento	ADM4
Pasos generar equipos	<ol style="list-style-type: none"> 1. En la barra de menús damos clic sobre la opción equipo. 2. Si necesitamos buscar un equipo seleccionamos búsqueda. 3. Si es un nuevo seleccionamos la parte inferior e ingresamos la información solicitada. 4. Clic en guardar.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos ingresados son validos • El sistema muestra el todos los campos que fueron buscados o ingresados. • Se guarda bien la información
Defectos y observaciones encontradas	Se debe ingresar la información adecuada en cada uno de los casos.

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Cuadro de prueba N° 3-10: Gestionar Estado Equipos

Caso de prueba N° P-10	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar estado equipos
Usuario	Nombre: Patricio Lomas.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de nuevo estado equipo o buscar uno existente
Modulo	M2
Requerimiento	ADM5
Pasos gestionar estado equipos	<ol style="list-style-type: none"> 1. En la barra de menús damos clic sobre la opción estado equipo. 2. Si necesitamos buscar un estado equipo seleccionamos búsqueda. 3. Si es un nuevo seleccionamos la parte inferior e ingresamos la información solicitada. 4. Clic en guardar.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos ingresados son validos • El sistema muestra el todos los campos que fueron buscados o ingresados. • Se guarda bien la información
Defectos y observaciones encontradas	Se debe ingresar la información adecuada en cada uno de los casos.

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Cuadro de prueba N° 3-11: Gestionar Tipo Equipos

Caso de prueba N° P-11	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar tipo de equipos
Usuario	Nombre: Patricio Lomas.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de nuevo tipo de equipo o buscar uno existente.
Modulo	M2
Requerimiento	ADM6
Gestionar tipo equipos	<ol style="list-style-type: none"> 1. En la barra de menús damos clic sobre la opción tipo equipos. 2. Si necesitamos buscar tipo equipos ingresamos el nombre y buscar. 3. Caso contrario ingresamos un tipo equipos nuevos. 4. Clic en guardar.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos ingresados son validos • El sistema muestra el todos los campos que fueron buscados o ingresados. • Se guarda la información
Defectos y observaciones encontradas	Se debe ingresar la información adecuada en cada uno de los casos.

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Cuadro de prueba N° 3-12: Gestionar Especialidades

Caso de prueba N° P-12	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar especialidades.
Usuario	Nombre: Patricio Lomas.
Propósito	➤ Ingreso de nueva especialidad o buscar especialidad previamente ingresada.
Modulo	M2
Requerimiento	AMD7
Pasos generar espacialidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. En la barra de menús damos clic sobre la opción especialidades. 2. Si necesitamos buscar una especialidad seleccionamos búsqueda. 3. Si es una nueva seleccionamos la parte inferior e ingresamos la información solicitada. 4. Clic en guardar.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos ingresados son validos • El sistema muestra el todos los campos que fueron buscados o ingresados. • Se guarda la información
Defectos y observaciones encontradas	Se debe ingresar la información adecuada en cada uno de los casos.

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Cuadro de prueba N° 3-13: Gestionar Servicios Solicitantes

Caso de prueba N° P-13	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar servicios solicitantes.
Usuario	Nombre: Patricio Lomas.
Propósito	➤ Ingreso de nuevo servicio solicitante o buscar uno existente
Modulo	M2
Requerimiento	AMD7-AMD8-AMD9
Pasos servicios solicitantes	<ol style="list-style-type: none"> 1. En la barra de menú damos clic sobre la opción estado servicios solicitante. 2. Si necesitamos buscar unos servicios solicitantes seleccionamos búsqueda. 3. Si es un nuevo seleccionamos la parte inferior e ingresamos la información solicitada. 4. Clic en guardar.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos ingresados son validos • El sistema muestra el todos los campos que fueron buscados o ingresados. • Se guarda bien la información
Defectos y observaciones encontradas	Se debe ingresar la información adecuada en cada uno de los casos.

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Cuadro de prueba N° 3-14: Gestionar Solicitante

Caso de prueba N° P-14	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar solicitantes.
Usuario	Nombre: Patricio Lomas.
Propósito	➤ Ingreso de nuevo solicitante o buscar uno existente.
Modulo	M2
Requerimiento	AMD9
Gestionar solicitantes	<ol style="list-style-type: none"> 1. En la barra de menú damos clic sobre la opción solicitante. 2. Si necesitamos buscar solicitantes ingresamos el nombre y buscar. 3. Caso contrario ingresamos un nuevo solicitante. 4. Clic en guardar.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos ingresados son validos • El sistema muestra el todos los campos que fueron buscados o ingresados. • Se guarda bien la información
Defectos y observaciones encontradas	Se debe ingresar la información adecuada en cada uno de los casos.

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

En esta iteración seguimos con las pruebas de ingreso de especialidades, del personal solicitante los cuales están encarados de las áreas o los equipos en el IESS Latacunga, los servicios solicitantes los cuales encomendaron la orden de trabajo al área de mantenimiento, se solvento todas las necesidades de los usuarios ya que los ingresos de información fueron atendidos.

3.5.4.5. Integración de pruebas de los módulos M1 y M2.

Con la integración de las pruebas tenemos una vista global del SISCM:

- Ejecución adecuada de cada uno de los módulos de la aplicación.
- Administrar información de manera óptima y sin pérdida de la misma.

Con la integración de las pruebas de los dos módulos tuvimos las siguientes iteraciones:

El desempeño de los módulos son sostenibles, ya que al ingresar información de sus requerimientos tolera la carga y ejecuta la orden de trabajo en su totalidad sin pérdida de datos y su almacenamiento ya que contamos con una sólida base de datos que la respalda.

Cuadro de prueba N° 3-15: Revisión de Requerimientos

Caso de prueba N° P-15	Revisión de Requerimientos
Usuario	Nombre: Patricio Lomas
Propósito	Se revisó el desempeño de los módulos y la rigidez de la base de datos.
Pasos	<ul style="list-style-type: none">• Se ingresó al sistema como administrador y usuario.• Se revisó cada uno de las opciones de ingreso de información y salida de las mismas.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none">• Se validaron los datos ingresados• El sistema muestra el todos los campos privilegios según el usuario.
Defectos y observaciones encontradas	No valida usuarios (corregido). Desfase en varias ventanas (corregido).

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

En esta iteración seguimos con el ingreso de más cantidad de información necesaria en la aplicación, se ingresaron los equipos, las áreas, especialidades, los solicitantes. Esto con el fin de complementar los datos que gestionan la creación de órdenes de trabajo en la aplicación y visualizar la información.

Cuadro de prueba N° 3-16: Visualización de datos.

Caso de prueba N° P-16	Visualización de datos
Usuario	Administrador-Técnicos
Propósito	Se revisó el desempeño de los módulos y la rigidez de la base de datos.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> • Se ingresó al sistema como administrador y usuario. • Ingresamos información en cada campo. • Los guardamos. • Visualizamos la información requerida.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • Se validamos los datos ingresados • El sistema muestra en reportes la información necesaria.
Defectos y observaciones encontradas	

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Conclusiones de las Pruebas

Como desarrolladores del SISCAM consideramos que mediante la aplicación de las pruebas, el sistema ha ido adoptando un mejor nivel de madurez en sus funcionalidades, ya que se realizaron pruebas de los dos módulos, mismas que ayudaron a saber el proceso que realizan los componentes puesto que las pruebas están en la capacidad de verificar que el sistema cumpla con todos los requerimientos establecidos, obteniendo así un resultado satisfactorio para el

administrador y los técnico quienes son los encargados del área de mantenimiento.

3.5.5. Cuarta fase de Producción

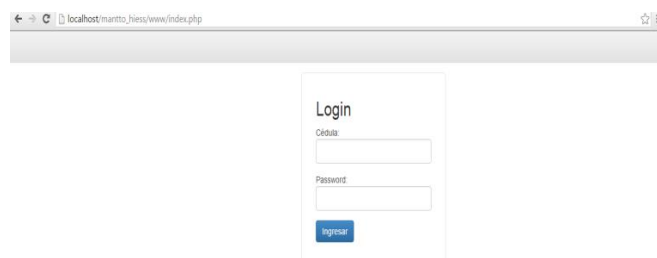
Funcionalidades Obtenidas

El mejoramiento de los defectos y observaciones encontrados en la aplicación, producto de la ejecución del plan de pruebas preparado, dieron lugar a un sistema con un nivel de madurez aceptable en sus funcionalidades.

Es importante mencionar que el flujo de pruebas preparado aporta al proceso de desarrollo de software, dejando abierta la posibilidad de ejecución de nuevas iteraciones que incrementan funcionalidades al sistema.

3.5.5.1. Funcionalidades del Módulo 1

Figura 3-13: OT1 Ingreso al Sistema de Control



Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

El usuario digita en la barra de dirección de navegación:

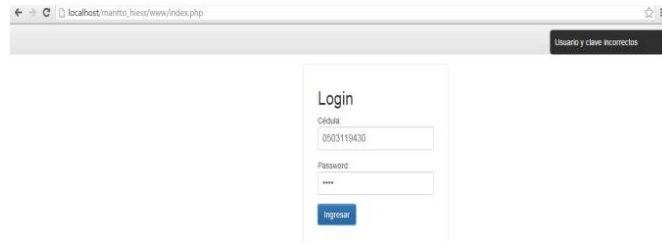
http://localhost/mantto_hiess/www/index.php

Presenta la pantalla de acceso a la página principal.

- ✓ Digita el usuario y contraseña correspondiente.
- ✓ Selecciona la opción de Ingresar al sistema.

- ✓ Verifica el formato de usuario y contraseña.
- ✓ Aceptación de ingreso a la aplicación.

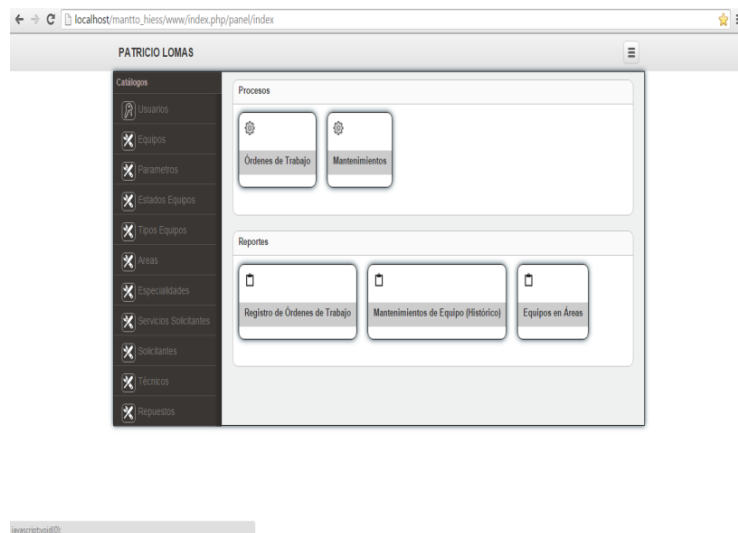
Figura 3-14: OT1 Negación de Ingreso



Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Flujo de ingreso sin acceso de usuario: Muestra un mensaje indicando que los formatos del usuario y contraseña no son correctos, reinicia los casilleros de cédula y contraseña para el reingreso de los datos y esta genera una advertencia de error de usuario.

Figura 3-15: OT1 Ingreso de Administrador



Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

En este campo la aplicación autoriza el ingreso al usuario para el uso de todos los privilegios registrados, así como también la asignación de las órdenes de trabajo a los técnicos.

Figura 3-16: OT2 Generar orden de trabajo.

Patricio Lomas

Catálogos

Usuari...

Equipo...

Param...

Estado...

Tipos E...

Areas...

Especi...

Servici...

Solicita...

Técnic...

Repues...

SOLICITUD DE SERVICIO DE ORDEN DE TRABAJO

PARA USO DEL DEPARTAMENTO SOLICITANTE

Latacunga a 17 de Diciembre del 2015

Sr. Responsable de Servicios Generales
Ing. Patricio Lomas

Sírvase disponer se realice el siguiente trabajo:

Observaciones:

Para el equipo:

En el servicio de:

Solicitado por:

PARA USO DE MANTENIMIENTO

Es Interno: Tipo Mantenimiento: Correctivo

Empresa contratada:

Fecha Aproximada de Entrega:

Agregar Personal

Lista de Personal Asignado:

Especialidades Seleccionadas:

Electrónica

Eléctrica

Electromecánica

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Aquí se ingresa los requerimientos e información necesaria para generar la orden de trabajo que va a ser cumplida en un cierto lapso de tiempo.

Figura 3-17: OT3 Genera mantenimiento.

Patricio Lomas

Catálogos

Usuari...

Equipo...

Param...

Estado...

Tipos E...

Areas...

Especi...

Servici...

Solicita...

Técnic...

Repues...

Orden de Trabajo - Estado: Finalizado

PARA USO DEL DEPARTAMENTO SOLICITANTE

Latacunga a 06 de Febrero del 2015

Sr. Responsable de Servicios Generales
Ing. Patricio Lomas

Sírvase disponer se realice el siguiente trabajo:

INSTALACION INTERRUPTORES

Observaciones:

Para el equipo:

En el servicio de:

Solicitado por:

PARA USO DE MANTENIMIENTO

Es Interno: Tipo Mantenimiento: Preventivo

Empresa contratada:

Fecha Aproximada de Entrega: 09/02/2015

Agregar Personal

Lista de Personal Asignado:

Fernando Falconi

Edison Toapanta

Especialidades Seleccionadas:

Mto. Preventivo

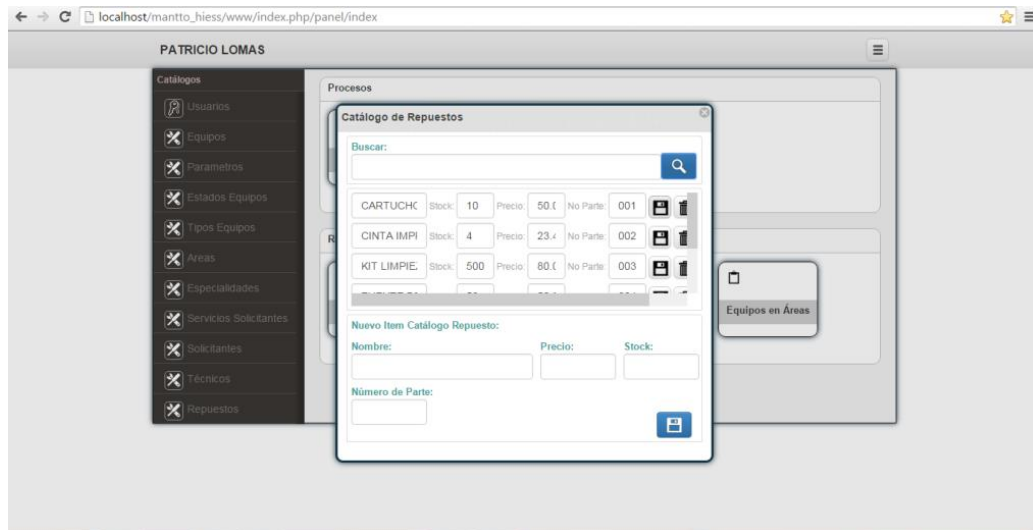
Electrónica

Eléctrica

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Una vez ya inicializada la orden de trabajo el técnico encargado es el responsable de verificar el material necesario para iniciar el proceso de mantenimiento.

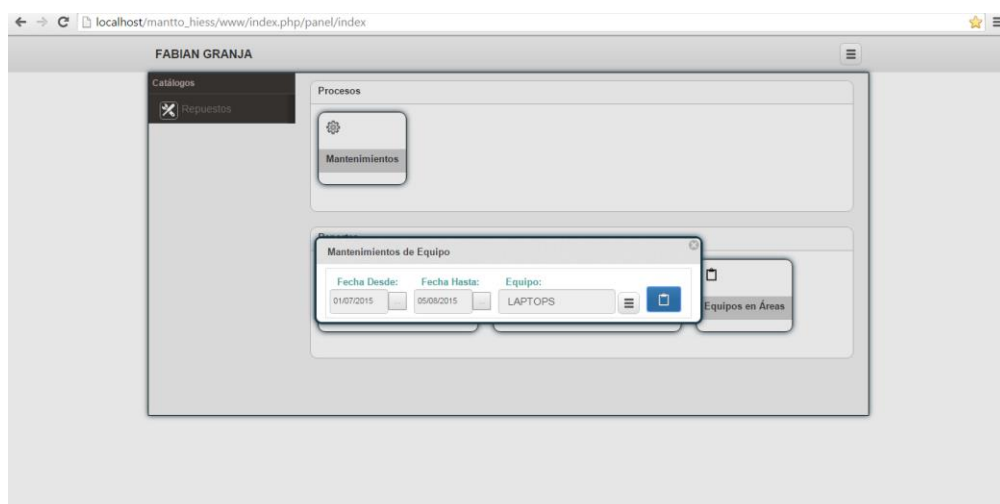
Figura 3-18: OT4 Ingreso de catálogo de repuestos



Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

En esta opción podemos visualizar todo el stock de repuestos actualizado existente en el área de bodega del IESS Hospital Latacunga

Figura 3-19: OT5 Genera reporte de mantenimiento de equipos



Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

El técnico o administrador pueden visualizar la orden de trabajo ya sea iniciada, en proceso o finalizada mediante reportes.

Figura 3-20: OT5 Tarjeta de trabajos realizados

DESCRIPCIÓN:		LAPTOPS			
MODELO	SERIE	MARCA	COLOR	AÑO DE ADQUISICIÓN	NOMBRE DEL CUSTODIO
CODE IS	PAVILION	HP	NEGRO	2013	ING SANTIAGO ZAMBRANO
		ÁREA		ESTADO	
		BIOMEDICA		BUENO	
MANTENIMIENTOS REALIZADOS					
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			MANTENIMIENTO CORRECTIVO		
FECHA	PERSONAL DE LA INSTITUCIÓN	PERSONAL CONTRATADO	FECHA	PERSONAL DE LA INSTITUCIÓN	PERSONAL CONTRATADO

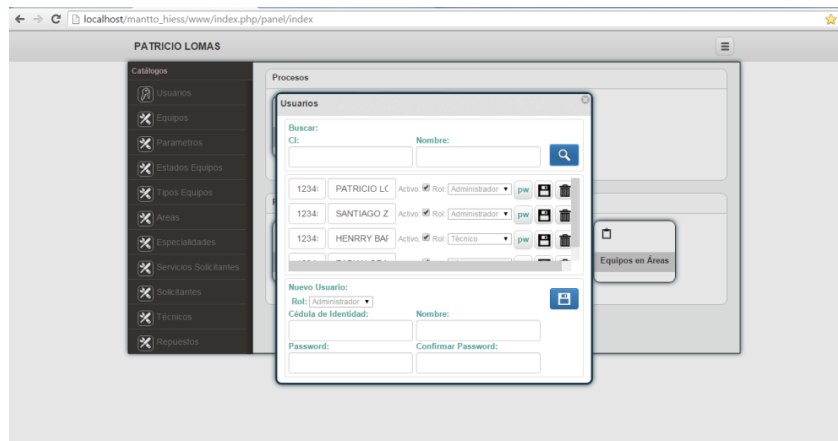
Impreso por: FABIAN GRANJA

Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

En esta parte del grafico podemos observar que se despliega un reporte histórico de los mantenimientos realizados en el IESS Hospital Latacunga.

3.5.5.2. Funcionalidad del Módulo 2

Figura 3-21: ADM1 Generar Usuarios

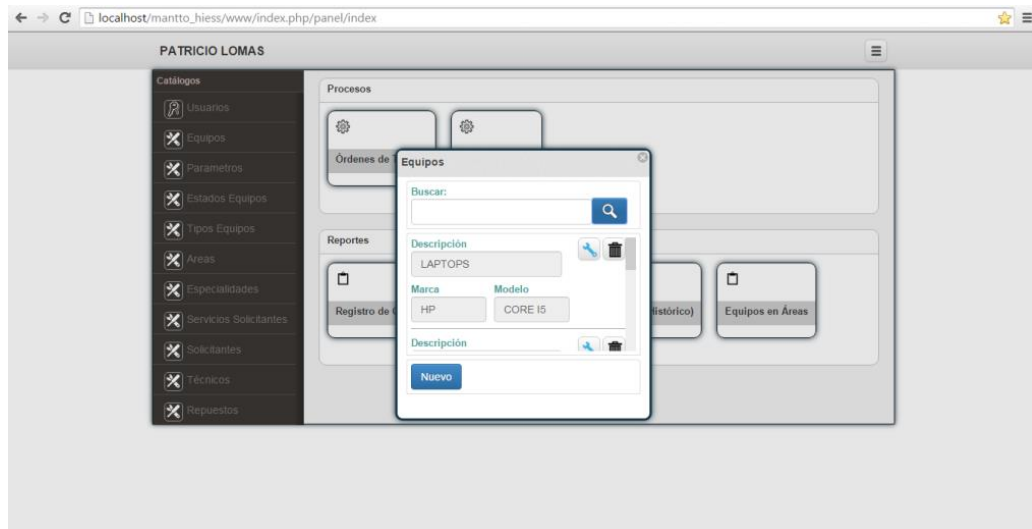


Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

- ✓ Inicia la conexión con la base de datos.
- ✓ Envía el código de usuario de la base de datos.

- ✓ Genera la base de datos con privilegios de acceso.
- ✓ Apertura la sesión de usuario con sus privilegios de acceso

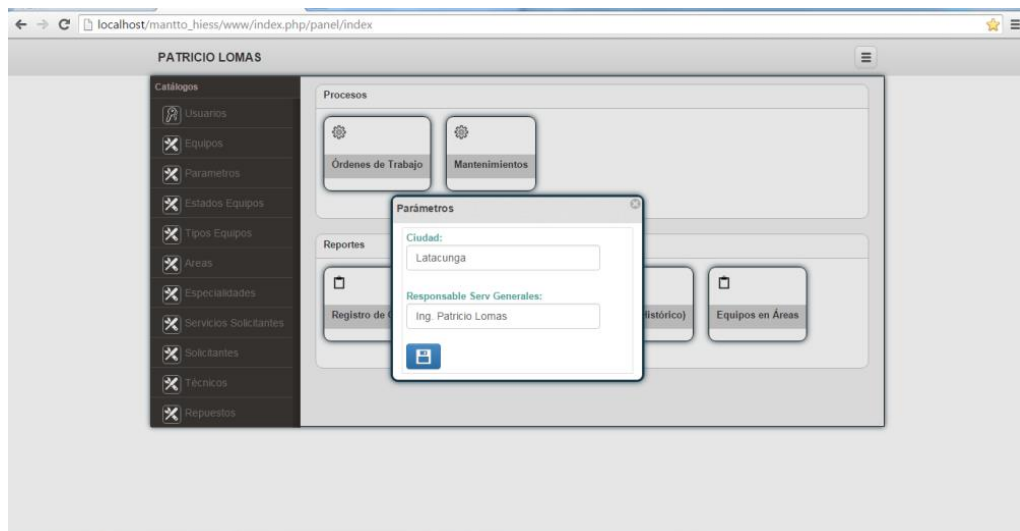
Figura 3-22: ADM2 Gestionar Equipos



Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Detalla a continuación todos los equipos con los que cuentan las áreas del I.E.S.S

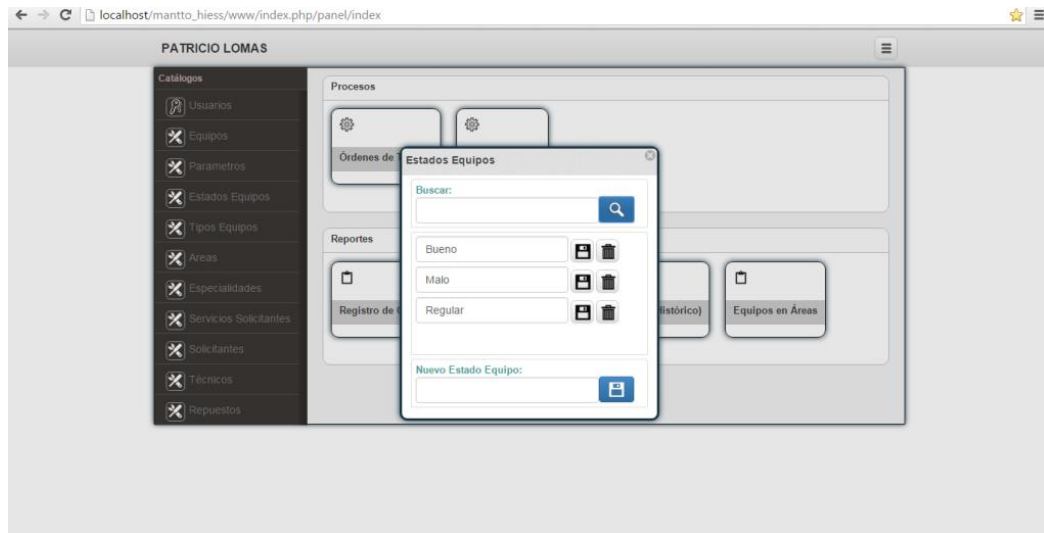
Figura 3-23: ADM3 Gestionar Parámetros



Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Persona encargada de servicios generales tiene la obligación de ingresar todos los parámetros.

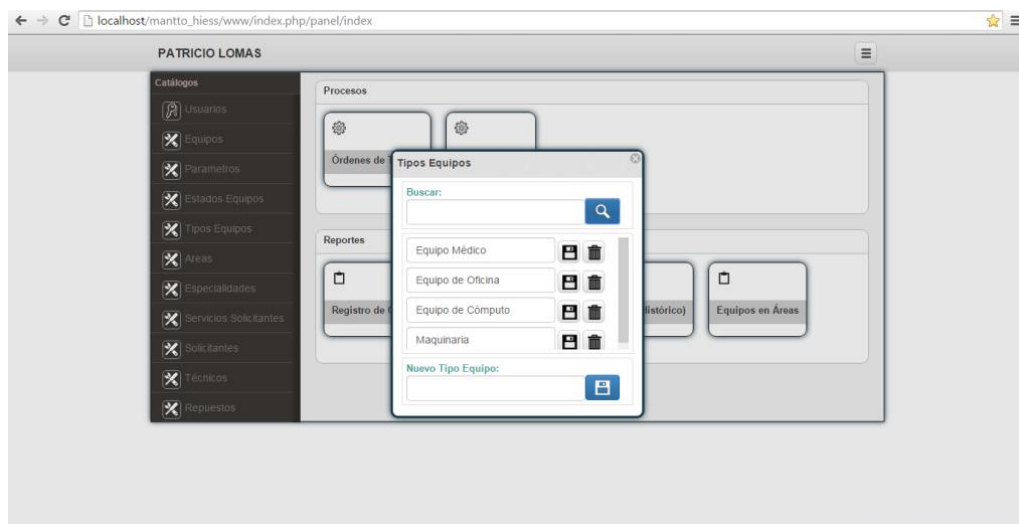
Figura 3-24: DM4 Gestionar Estado de equipos



Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Se detalla el estado actualmente existente de los equipos

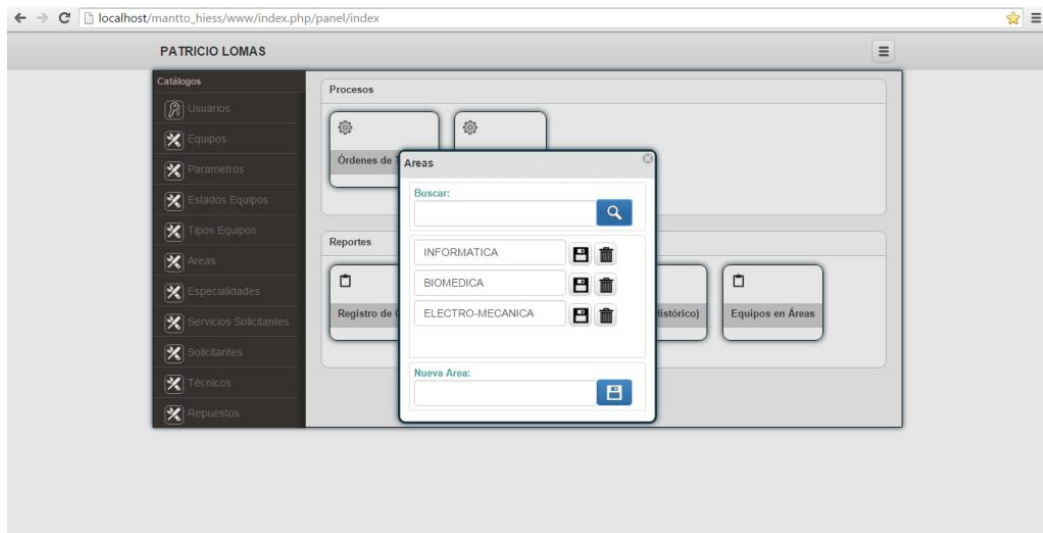
Figura 3-25: ADM5 Gestionar tipos de equipos



Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Aquí podemos seleccionar los tipos de equipos que se encuentran en las diferentes áreas en la Institución.

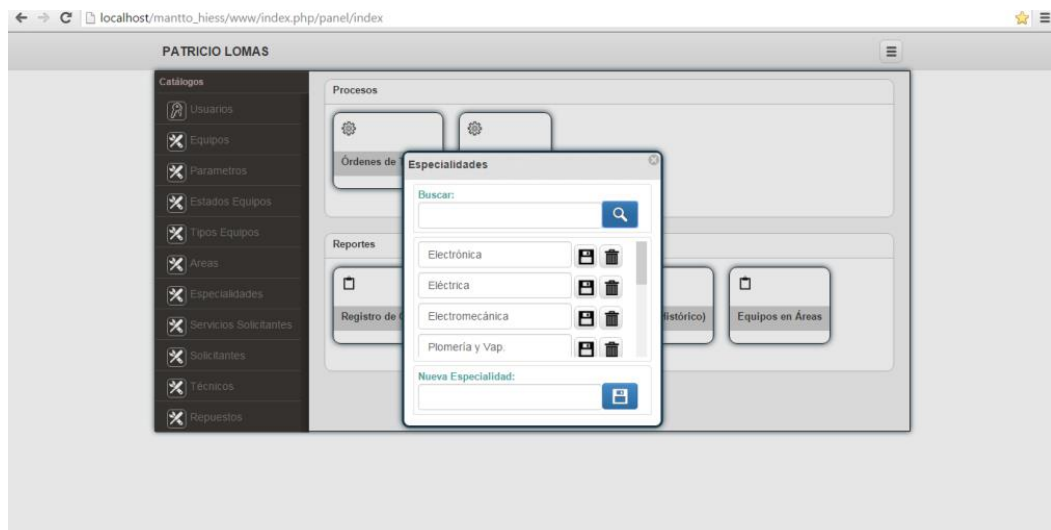
Figura 3-26: ADM 6 Gestionar Áreas



Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

En esta opción podemos ingresar los diferentes tipos de áreas a trabajar en los mantenimientos.

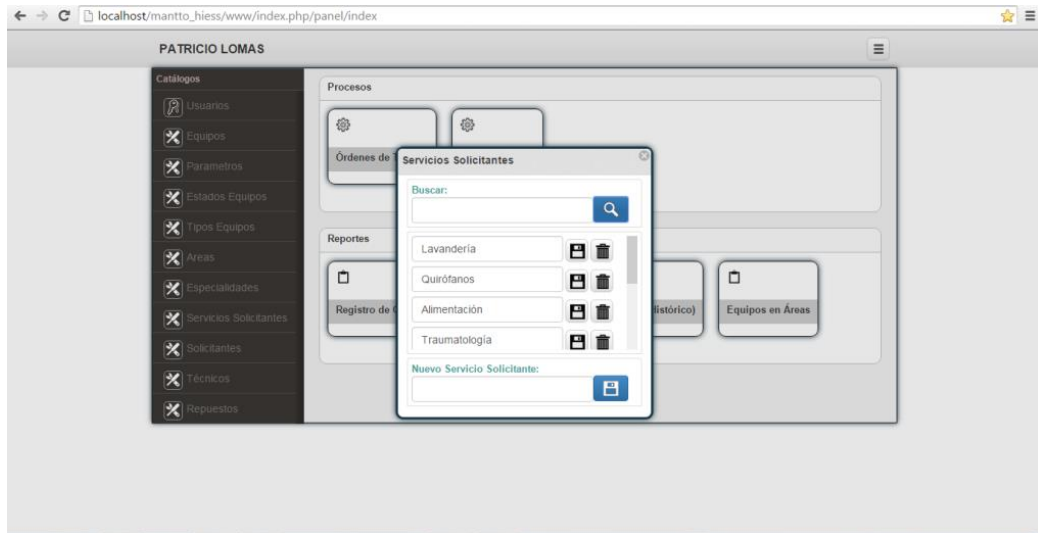
Figura 3-27: ADM7 Gestionar especialidades



Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Se puede visualizar todas las especialidades que existen dentro del IESS Hospital Latacunga.

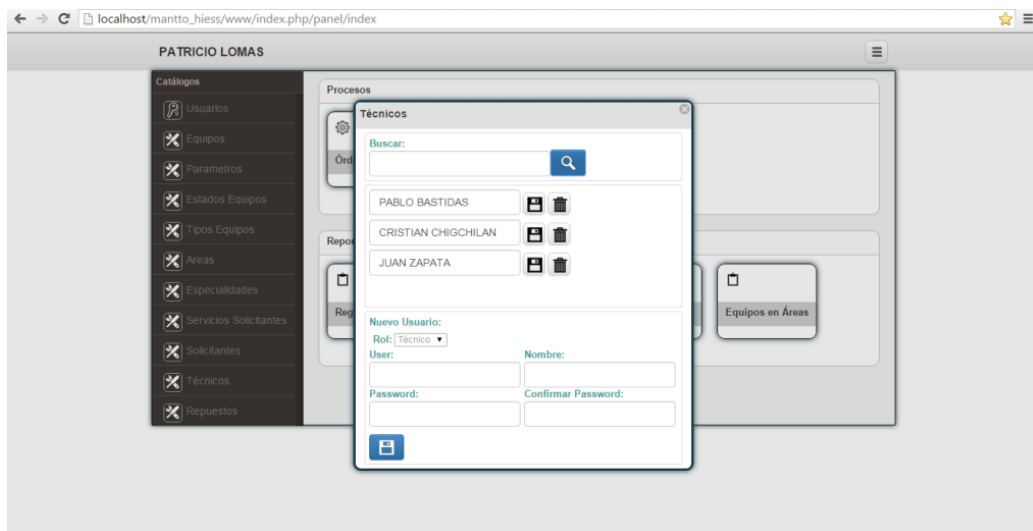
Figura 3-28: ADM 8 Gestionar servicios solicitantes



Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Son las diferentes dependencias que están dentro de las áreas.

Figura 3-29: ADM9 Gestionar Solicitantes



Realizado por: Pablo Bastidas-Fernando Garzón

Son las personas encargadas de los equipos en las especialidades los cuales solicitan el trabajo de mantenimiento.

3.5.6. Quinta Fase Mantenimiento

En el transcurso de la implementación se pulieron detalles de la interface para que sea una aplicación amigable y fácil de usar para el administrador y los usuarios, cumple con todos los requerimientos previamente solicitados por los involucrados en el proyecto.

Por políticas internas y dependencia de la matriz, en que cada sistema que se anexe a la institución debe ser globalizado a nivel nacional en cada uno de los institutos del IESS, el hospital Latacunga no contempla ningún presupuesto, para la continuidad del proyecto SISCAM para la fase de mantenimiento no hay continuidad y se da por suspendido las actualizaciones al proyecto.

3.6 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

3.6.1 Resultados Obtenidos.

La mejora de los defectos y observaciones encontrados en la aplicación en la Institución, benefició de la ejecución del plan de pruebas preparado, dieron lugar a un sistema con un nivel de madurez aceptable en sus funcionalidades.

Es importante mencionar que el flujo de pruebas preparado aporta al proceso de desarrollo de software, dejando abierta la posibilidad de ejecución de nuevas iteraciones que continúen mejorando la calidad del software.

La colaboración del cliente (IESS Hospital Latacunga) en el proyecto desarrollado ayudo a la gestión de un producto de software que en criterio de las personas involucradas es aceptable.

El administrador de la aplicación (SISCM) debe poder controlar la gestión de las de las ordenes de trabajo, debe poseer el conocimiento precisó sobre el manejo de la información de los servicios que ofrece el área de mantenimiento de la institución.

Módulo Órdenes de Trabajo

Permite el ingreso a los usuarios al sistema según su prioridad como administrador o técnico, registra las órdenes de trabajo las verifica y confirma, el técnico puede hacer el mantenimiento asignado de forma inmediata, verificando la existencia de material en bodega para iniciar el proceso de mantenimiento caso contrario reporta al administrador la falta de material, solventada la falta de material procesa la orden de trabajo, una vez concluido el trabajo se finaliza la orden, el administrador o los técnicos pueden visualizar reportes en el transcurso de la orden de trabajo.

Módulo de Administrador de datos.

Consiente la creación y modificación de cuentas de usuario que poseen información de usuarios y los privilegios que posee, se ingresó la ciudad donde está la institución y el nombre del responsable del área de mantenimiento, se puede visualizar las áreas y tiene la posibilidad de ingresar nuevas si así fuera el caso, se puede buscar equipos existentes o ingresar nuevos equipos, se visualiza los diferentes estados de los equipos o el ingreso de uno nuevo, se observa los diferentes equipos que existen en las áreas del IESS Hospital Latacunga, se visualiza las especialidades de las diferentes áreas o ingresar nueva especialidad, se visualiza los servicios de las áreas que requieren realizar un mantenimiento en los equipos o ingresar uno nuevo, personas responsables de los servicios que solicitan mantenimientos o ingresar nuevos solicitantes.

CONCLUSIONES

- La aplicación desarrollada con el uso de herramientas de última tecnología permitió cumplir con el objetivo principal del proyecto al implementar un software para el control de mantenimiento preventivo y correctivo en el IESS Hospital Latacunga.
- La investigación demandó de diversas fuentes de consulta en especial a los usuarios quienes intervienen directamente en el área de mantenimiento, mediante el uso de las encuestas que garantiza los datos al momento de desarrollar la investigación.
- Mediante el aplicativo de la hipótesis del proyecto se verificó al implementar el software de control de mantenimiento, esto mejoró el área y el método de trabajo de los involucrados.
- Con la elaboración del presente trabajo se realizó una aplicación que apoya a mejorar la operatividad del departamento de mantenimiento del IESS hospital Latacunga, ya que es una herramienta útil en el proceso de las órdenes de trabajo, por cuanto los usuarios expresaron un agradecimiento al implementar dicha aplicación en el área de mantenimiento.

RECOMENDACIONES

- Para el desarrollo del proyecto debemos verificar que exista suficientes fuentes bibliográficas para sustentar el tema de investigación.
- Realizar el adecuado uso del sistema de control de mantenimiento para evitar posibles daños en el software, de tal manera que no exista ningún problema al utilizar la aplicación.
- Al haber una renovación de personal en el área de mantenimiento se debe contar con la capacitación adecuada de parte de la persona responsable de la administración, debido a que permitirá una mejor aceptación de la aplicación y un manejo responsable del mismo, para mantener la seguridad e integridad del sistema.

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y SIGLAS

ADM: Administrados de Datos.

AMS: El modelo AMS (Application Management System) representa un enfoque avanzado de servicios TI mediante el cual asume la responsabilidad a medio/largo plazo del conjunto de tareas y actividades relativas tanto al desarrollo y mantenimiento de aplicaciones como al soporte y evolución de las mismas.

FEEDBACK: Podemos denominar el método de control de sistemas, en el cual los resultados obtenidos de una tarea o actividad son reintroducidos nuevamente en el sistema con el objeto de realizar las modificaciones necesarias, bien sean para controlar el sistema, bien para optimizar su comportamiento.

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

IDE: (interfaces development enviroment) herramientas de desarrollo de software más comunes incluyen soporte para la detección de errores de programación como un entorno de desarrollo integrado

JDK: La JDK es la Plataforma de Desarrollo JAVA. Se trata de la suma de todo lo que contiene la JRE (Java Runtime Environment) más una serie de herramientas de desarrollo como un compilador, debugger, compactador, documentador, etc. necesarios para desarrollar applets y aplicaciones de escritorio.

SISCM: Sistema de Control de Mantenimiento.

MICROSOFT.NET FRAMEWORK: .NET Framework es un entorno de ejecución administrado que proporciona diversos servicios a las aplicaciones en ejecución. Consta de dos componentes principales: Common Lenguaje Runtime (CLR), que es el motor de ejecución que controla las aplicaciones en ejecución, y la biblioteca de clases de .NET Framework, que proporciona una biblioteca de código probado y reutilizable al que pueden llamar los desarrolladores desde sus propias aplicaciones.

MySql: (My Structured Query Language) Lenguaje de Consulta Estructurado, código de programación que permitiera generar múltiples y extendidas bases de datos para empresas y organizaciones de diferente tipo.

OSS: (Open Source Software) software de código abierto, es el software cuyo código fuente y otros derechos que normalmente son exclusivos para quienes

poseen los derechos de autor, son publicados bajo una licencia de software compatible con la Open Source Definition o forman parte del dominio público.

OT: Ordenes de Trabajo.

PHP: (Hypertext Pre-processor). Lenguaje de programación usado generalmente en la creación de contenidos para sitios web. Es un lenguaje interpretado especialmente usado para crear contenido dinámico web y aplicaciones para servidores.

RAM: Es el acrónimo del concepto inglés de Random Access Memory (Memoria de Acceso Aleatorio). Se trata de la memoria que, en un equipo informático, es utilizada por un procesador para recibir instrucciones y guardar los resultados.

SNP Sistema Nacional de Población.

XAMPP: Es un acrónimo, sus siglas significan:

X: para cualquier sistema operativo.

A: Apache, es un servidor HTTP en software libre para cualquier plataforma.

M: MySQL, es un sistema de gestión de base de datos relacional

P: PHP, es un lenguaje de programación interpretado, para crear webs dinámicas.

P: Perl, es un lenguaje de programación que toma características de C.

XP: (eXtreme Programming) programación extrema, Es el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo de software. Al igual que éstos, la programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CITADA:

- ANFINSON, David. Fundamentos de Tecnología de la Información: Hardware y Software para Pc. Editor PEARSON EDUCACIÓN, S.A. 2009. 112 p. ISBN: 978-84-83-22-516-5
- AVILA, Héctor Luis, Introducción a la Metodología de la Investigación, Primera Edición, 2006. 6 p.
- CAMAZÓN, Jesús. Sistemas Operativos Monopuesto Ciclo Formativos Informática y Comunicaciones. Editor Editex, 2011. 228 p. ISBN: 8497719719, 9784497719711
- CARVAJAL, Lizandro. Investigación Aplicada. Editor PARAINFO S.A. 2013. 56 p.
- CREUS, Antonio. Instrumentos Industriales Ajuste y Calibración. Editor Alfaomega grupo editor. 2013. 169 p. ISBN: 978607-7686-51-4
- CONESA, Jordi. Introducción a. net. Editor Editorial OC. 2010. 15 p. ISBN: 8497888758, 9788497888752
- ERICSON, Bárbara. Introducción a la computación y programación con python. Editor PEARSON EDUCACIÓN DE MEXICO, S.A. DE C.V. 2013. 17 p. ISBN: 978-607-32-2049-1.
- ENDARA. Lourdes. Investigación Aplicada. Editor Corporación Educativa Macac. 1996. 53 p.
- Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación, NORMAS PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS MÉDICOS DE LOS HOSPITALES Y CLÍNICAS DEL PAÍS, Guayaquil-Ecuador, (2012).
- GALLEGO, José y FOLGADO, Laura. Mantenimiento de sistemas (Montaje y mantenimiento de equipos) ciclos formativos. Editor Editex, 2011. 236 p. ISBN: 8490030294, 9784490030295

- GOMEZ, Enrique. Desarrollo de software con NetBeans 7.1. Editor Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. 2012. 3 p. ISBN: 978-607-707-522-6
- GUTIERREZ, Abraham, Introducción al Lenguaje Php, editorial MACRO, (2002). 6 p.
- GUZDIAL, Mark. Introducción a la computación y programación. Editor PEARSON EDUCACIÓN DE MEXICO, S.A. DE C.V. 2013. 17 p. ISBN:978-607-32-2049-1
- LEIVA, Francisco, Nociones de la Metodología de la Investigación, Primera Edición. 2001. 21 p.
- LÓPEZ, José. Base de datos y Sql. Editor RA-MA, 2006. 337 p. ISBN:84-7897-751-1
- MARTÍN, José. Mi pc actualización, configuración, mantenimiento y reparación. Editor Alfaomega Grupo editor, S.A. de C.V. 2011. 310 p. ISBN: 978-607-707-103-7.
- NEMSOW, Martin. Construcción de ciberalmacénes. Editor McGraw-Hill interamericana editores, S.A. de C.V. 1998. 167 p. ISBN: 0-07-913090-9
- PÉREZ, Oscar y COMPANY, Rafael. Como ser un buen profesional Eléctrico. 2011. 15 p. ISBN: 978-958-8675-59-6
- RODRIGUEZ, Fausto, Manual de mantenimiento de equipos eléctricos, primera edición. 2009. 6 p.
- QUADRI, Néstor. Instalaciones eléctricas de edificios. Editor Cesarini Hnos.2007. 314 p. ISBN: 978-950-526-007-5
- RAMOS, Alicia y RAMOS, Ma. Jesús. Operaciones con bases de datos ofimáticas y corporativas. Editor Thomson Editores Spain, Paraninfo, S.A. 2008. 158 p. ISBN: 978-84-9732-552-3.
- TORRES, Carlos, Sistemas Manejadores de Base de Datos, México, 2009. 6 p.
- VARGAS, Alfredo, Manual de mantenimiento preventivo de a hardware y software, primera edición. 2011. 5 p.
- ZUÑIGA, Jesús, mantenimiento preventivo de equipos médicos, primera edición. 2011. 16 p.

CONSULTADA:

- BERNAL Cesar. Metodología de la Investigación Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Segunda Edición. 2006. 57 p.
- CIBELLI Christian, PHP programación web avanzada para profesionales, primera edición. Buenos Aires Argentina. 2012. 54 p.
- CREUS, Antonio. Instrumentos Industriales Ajuste y Calibración. Editor Alfaomega grupo editor. 2013. 169 p. ISBN: 978607-7686-51-4
- Fidas G. Arias. El Proyecto De Investigación Guía para su elaboración, tercera edición, Caracas Venezuela. 2006. 43 p.
- LETELIER Patricio, (2006) Metodologías ágiles para el desarrollo de software: extreme Programming (XP), Quinta edición, España.
- Libro de Actas creación del IESS Hospital Latacunga
- OLIVA José. Montaje y mantenimiento de equipos. Editorial PARAINFO S.A 2010. 310 p. ISBN:978-84-9732-763-3
- PAVÓN Jacobo, (2011) Creación de un portal con Php y MySql, cuarta edición, México.
- ROLDÁN José, (2003) manual del electromecánico de mantenimiento, primera edición segunda impresión (2008), Madrid España.
- primera edición, México D F.

BIBLIOGRAFÍA VIRTUAL:

- Oracle Corporation and/or its affiliates of ISBN [en línea]. Sponsored by Oracle. [ref. de 20 de septiembre de 2015] disponible en web:
https://netbeans.org/index_es.html

- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social of ISBN [en línea]. [Ref. 27 de Enero de 2016] disponible en web:
<http://www.iess.gob.ec/es/web/guest/inst-quienes-somos>

ANEXOS

ANEXO N.- 1

ENCUESTA DIRIGIDA AL: Departamento de mantenimiento del IESS Hospital Latacunga

OBJETIVO: Recopilar criterios con respecto a la necesidad de implementar una aplicación de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos biomédicos, eléctrico-mecánicos y sistemas computacionales en el IESS Hospital Latacunga.

INSTRUCCIONES:

- Sea muy sincero(a) en sus respuestas.
- Por favor conteste a todas las preguntas.
- Marque con un (X) la respuesta que Ud. crea conveniente.

El cuestionario es anónimo. La información será de uso exclusivo para la investigación mas no para otros fines.

GRACIAS POR SU VALIOSA AYUDA

1.- ¿Cómo cataloga usted el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos biomédicos, electro mecánicos y sistemas computacionales en la institución?

Excelente () Buena () Regular () Mala ()

2.- ¿Está usted de acuerdo con la implementación de un software que ayude al área de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos biomédicos, electro mecánicos y sistemas computacionales de la institución?

Si () No ()

3.- ¿Cuál considera usted que serán los beneficios al implementar la aplicación para el control de mantenimiento preventivo y correctivo en la institución?

- Seguridad en los proceso ()
- Mejora el manejo de información ()
- Mejora la imagen institucional ()

4.- ¿Cuál sería la forma adecuada del manejo de información en la aplicación en el mantenimiento de los equipos biomédicos, electro mecánico y sistemas computacionales?

- Fácil manejo ()
- Funcionamiento eficaz ()
- Que ofrezca información suficiente ()

5.- ¿Cree usted que mediante la implementación de una aplicación para el control de mantenimiento preventivo y correctivo, pueda controlar la información de manera segura?

Si () No ()

6.- ¿Cree usted que con la automatización de información se logre mejorar el mantenimiento preventivo y correctivo dentro de la institución?

Si () No ()

7.- ¿Está usted de acuerdo que el IESS Hospital Latacunga mejore su imagen, al sistematizar sus procesos de mantenimiento preventivo y correctivo dentro de la institución?

Si () No ()

ANEXO N.- 2

FIGURA DE FUNCIONAMIENTO DE XAMPP

The image shows the XAMPP for Windows installation page in a browser window. The page title is "XAMPP for Windows" and it includes a navigation menu on the left with links like "Bienvenido", "Estado", "Documentación", "Componentes", "Demos", "Administración de CD", "Bioritmo", "Instant Art", "Flash Art", "Agenda de telefonos", "ADODB", "Libro de invitados", "Herramientas", "phpMyAdmin", "Webalizer", "Mercury Mail", and "FileZilla FTP". The main content area displays "XAMPP 1.7.3!" and "Felicitaciones: XAMPP se instaló con éxito en su ordenador!". It provides instructions on how to start the services and lists the included modules: Apache, MySQL, FileZilla, Mercury, and Tomcat. A "XAMPP Control Panel Application" window is overlaid on the right, showing the status of these services as "Running".

ANEXO N.- 3

FIGURA BDD PHP ADMIN

The image shows the phpMyAdmin interface for a MySQL database named "manto_hieiss". The interface includes a navigation menu on the left with links like "Inicio", "Estructura", "SQL", "Buscar", "Generar una consulta", "Exportar", "Importar", "Diseñador", "Operaciones", "Privilegios", and "Eliminar". The main content area displays a table structure for the "manto_hieiss" database. The table has 19 columns: "Tabla", "Acción", "Registros", "Tipo", "Cotejamiento", "Tamaño", and "Residuo a depurar". The table contains 19 rows of data, including tables like "area", "bitacora_mantenimiento", "bitacora_orden_trabajo", "catalogo_repuesto", "equipo", "especialidad", "estado_equipo", "mantenimiento", "mantenimiento_repuesto", "orden_trabajo", "orden_trabajo_especialidad", "parametro", "personal_asignado", "servicio_solicitante", "solicitante", "solicitud_repuesto", "tecnico", "tipo_equipo", and "usuario".

Tabla	Acción	Registros	Tipo	Cotejamiento	Tamaño	Residuo a depurar	
area		3	InnoDB	utf8_general_ci	16.0 KB	-	
bitacora_mantenimiento		38	InnoDB	utf8_general_ci	32.0 KB	-	
bitacora_orden_trabajo		24	InnoDB	utf8_general_ci	32.0 KB	-	
catalogo_repuesto		6	InnoDB	utf8_general_ci	16.0 KB	-	
equipo		4	InnoDB	utf8_general_ci	64.0 KB	-	
especialidad		10	InnoDB	utf8_general_ci	16.0 KB	-	
estado_equipo		3	InnoDB	utf8_general_ci	16.0 KB	-	
mantenimiento		16	InnoDB	utf8_general_ci	48.0 KB	-	
mantenimiento_repuesto		1	InnoDB	utf8_general_ci	48.0 KB	-	
orden_trabajo		18	InnoDB	utf8_general_ci	64.0 KB	-	
orden_trabajo_especialidad		19	InnoDB	utf8_general_ci	48.0 KB	-	
parametro		2	InnoDB	utf8_general_ci	16.0 KB	-	
personal_asignado		19	InnoDB	utf8_general_ci	48.0 KB	-	
servicio_solicitante		9	InnoDB	utf8_general_ci	16.0 KB	-	
solicitante		5	InnoDB	utf8_general_ci	16.0 KB	-	
solicitud_repuesto		1	InnoDB	utf8_general_ci	32.0 KB	-	
tecnico		3	InnoDB	utf8_general_ci	16.0 KB	-	
tipo_equipo		4	InnoDB	utf8_general_ci	16.0 KB	-	
usuario		4	InnoDB	utf8_general_ci	32.0 KB	-	
19 tabla(s)		Número de filas	189	MyISAM	latin1_swedish_ci	592.0 KB	0 Bytes