

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

CARRERA DE SISTEMAS

TÍTULO DEL TRABAJO:

"LA AUTOMATIZACIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LOS EQUIPOS INFORMÁTICOS EN LA UNIDAD DE REDES Y MANTENIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, AÑO 2019".

AUTORES:

LUIS MIGUEL SÁNCHEZ CABRERA

JOFFRE EFRAIN GUANO QUILLE

GUARANDA – ECUADOR

AÑO 2020

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales

"LA AUTOMATIZACIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LOS EQUIPOS INFORMÁTICOS EN LA UNIDAD DE REDES Y MANTENIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, AÑO 2019"

AUTORES:

LUIS MIGUEL SÁNCHEZ CABRERA
JOFFRE EFRAIN GUANO QUILLE

DIRECTOR:

ING. EDGAR PATRICIO RIVADENEIRA

PARES ACADÉMICOS:

ING. MONICA BONILLA ING. HENRY VALLEJO

GUARANDA – ECUADOR
AÑO 2020

Certificado de la defensa del proyecto

UEB | UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

ING. GALUTH IRENE GARCÍA CAMACHO, COORDINADORA DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA, a petición de la parte interesada

CERTIFICA

Que el señor **Sánchez Cabrera Luis Miguel** con cédula de identidad 020193766-1 y el señor **Guano Quille Joffre Efrain** con cédula de identidad 020207582-6, realizaron y aprobaron la defensa de su proyecto de investigación titulado "La automatización y su incidencia en la gestión administrativa de los equipos informáticos en la Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar, año 2019", el 16 de diciembre del 2020 de acuerdo al Protocolo para la Sustentación del Trabajo de Titulación Modalidad en Línea en las Carreras de Tercer Nivel y Programas de Posgrado por la Declaratoria de Emergencia Sanitaria y Estado de Excepción por el Coronavirus (Covid-19).

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Guaranda, 18 de diciembre del 2020

Firmado electrónicamente por:
GALUTH IRENE GARCIA CAMACHO

Ing. Galuth Irene García C.
Coordinadora Unidad de Titulación Sistemas

Agradecimientos

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le doy gracias a mis padres Efraín Guano y María Quille por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo, por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

Joffre Guano

Agradezco a Dios, ser divino por darme la vida y guiar mis pasos día a día.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por ayudarme en todo momento y siempre confiar en mí.

Agradezco mucho a la Universidad Estatal de Bolívar por abrirme las puertas y permitirme formarme académicamente.

A mis profesores por sus diferentes formas de enseñar, quienes me incentivaron en muchos sentidos a seguir adelante y sin su apoyo esto no hubiera sido posible.

Mi más grande agradecimiento

Luis Sánchez

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres Fausto Efraín Guano Guano y María Magdalena Quille Caiza que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económicamente para poder llegar a ser un profesional de la patria.

A mis hermanos y demás familia en general por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera Universitaria.

Joffre Guano

Lleno de regocijo, de amor y esperanza, dedico este proyecto de investigación, a cada uno de mis seres queridos, quienes son mi pilar fundamental para seguir adelante.

A mis padres que me formaron con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos más difíciles.

A mi esposa Kathya y mi pequeña hija Luhana, que son mi alegría eterna y mi motor principal, razón por la cual me levanto cada mañana con mucha energía a seguir adelante para darles lo mejor.

Luis Sánchez

Certificado del Urkund

URKUND

Document Information

Analyzed document	Proyecto Final Corregido.docx (D79583681)
Submitted	9/21/2020 6:51:00 PM
Submitted by	erivadeneira
Submitter email	eribaden@ueb.edu.ec
Similarity	3%
Analysis address	eribaden.ueb@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR / Poaquiza_Poaquiza_UTF.doc** Document Poaquiza_Poaquiza_UTF.doc (D61161135) Submitted by: cxnleo69@gmail.com Receiver: mespin.ueb@analysis.urkund.com	18
W	URL: https://dspace.itcolima.edu.mx/bitstream/handle/123456789/892/JOSE%20ROBERTO.pdf?s ... Fetched: 3/29/2020 4:01:40 AM	2
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR / INFORME_FINAL_ANGEL_PACHALA_MIGUEL_GAIBOR.pdf** Document INFORME_FINAL_ANGEL_PACHALA_MIGUEL_GAIBOR.pdf (D29776683) Submitted by: japachala16@gmail.com Receiver: dcarrion.ueb@analysis.urkund.com	2
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR / Informe-Final MB.rev 2.docx** Document Informe-Final MB.rev 2.docx (D51277685) Submitted by: mopositamariana@gmail.com Receiver: dbarreno.ueb@analysis.urkund.com	1

Certificado del URKUND

El suscrito, Lic. Edgar Rivadeneira Ramos, profesor de la Escuela de Sistemas de la Universidad Estatal de Bolívar, en su calidad de director de trabajo de titulación

C E R T I F I C A

Que una vez revisado el trabajo de titulación denominado "La automatización y su incidencia en la gestión administrativa de los equipos informáticos en la unidad de redes y mantenimiento de la universidad estatal de bolívar, año 2020", de autoría de los señores Luis Miguel Sánchez Cabrera y Joffre Efrain Guano Quille, egresados de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, por el sistema URKUND, se encuentra que el mismo tiene un 03% de similitud con otros documentos.

Para constancia de lo expuesto se adjunta el informe generado por el sistema URKUND.

Es todo cuanto puedo certificar.

Guaranda, 30 de octubre de 2020



Edgar Rivadeneira Ramos
Director del trabajo de titulación

Certificado del tutor

El suscrito, Lic. Edgar Rivadeneira Ramos, profesor de la Escuela de Sistemas de la Universidad Estatal de Bolívar, en su calidad de director de trabajo de titulación

C E R T I F I C A

Que una vez revisado el trabajo de titulación denominado "La automatización y su incidencia en la gestión administrativa de los equipos informáticos en la unidad de redes y mantenimiento de la universidad estatal de bolívar, año 2020", de autoría de los señores Luis Miguel Sánchez Cabrera y Joffre Efrain Guano Quille, egresados de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, se encuentra listo para continuar con el trámite legal correspondiente previo para la obtención del título profesional correspondiente.

Es todo cuanto puedo certificar.

Guaranda, 30 de octubre de 2020



Edgar Rivadeneira Ramos
Director del trabajo de titulación

Certificado del par 1

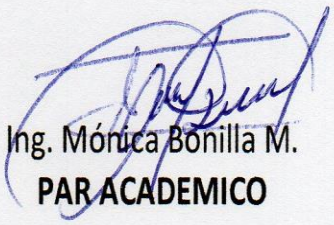
ING. MÓNICA BONILLA, DOCENTE PAR ACADÉMICO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, A PETICIÓN DE PARTE INTERESADA, TIENE A BIEN,

CERTIFICAR

Que los señores LUIS SÁNCHEZ Y JOFFRE GUANO, estudiantes de la carrera de Sistemas, autores del Proyecto de Investigación denominado **"LA AUTOMATIZACIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LOS EQUIPOS INFORMÁTICOS EN LA UNIDAD DE REDES Y MANTENIMEINTO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR AÑO 2019"**, han acogido las sugerencias y recomendaciones emitidas por la suscrita, el día de la defensa de su trabajo, en mi calidad de PAR ACADEMICO.

En tal virtud, autorizo a los señores estudiantes, continuar el trámite legal correspondiente.

Guaranda, 6 de enero del 2021



Ing. Mónica Bonilla M.
PAR ACADEMICO

Certificado del par 2

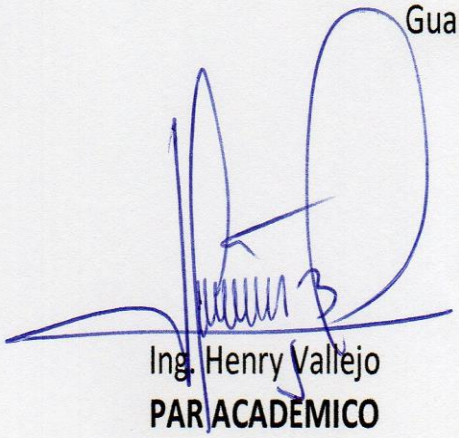
DR. HENRY VALLEJO, DOCENTE PAR ACADÉMICO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, A PETICIÓN DE PARTE INTERESADA, TIENE A BIEN,

CERTIFICAR

Que los señores LUIS SÁNCHEZ Y JOFFRE GUANO, estudiantes de la carrera de Sistemas, autores del Proyecto de Investigación denominado **"LA AUTOMATIZACIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LOS EQUIPOS INFORMÁTICOS EN LA UNIDAD DE REDES Y MANTENIMEINTO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR AÑO 2019"**, han acogido las sugerencias y recomendaciones emitidas por el suscrito, el día de la defensa de su trabajo, en mi calidad de PAR ACADEMICO.

En tal virtud, autorizo a los señores estudiantes, continuar el trámite legal correspondiente.

Guaranda, 6 de enero del 2021



Ing. Henry Vallejo
PAR ACADÉMICO

Declaración juramentada

DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Sánchez Cabrera Luis Miguel portador de la cedula de ciudadanía Nº 0201937661 y Guano Quille Joffre Efraín portador de la cedula de ciudadanía N° 0202075826 en calidad de autores del trabajo de investigación: **"LA AUTOMATIZACIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LOS EQUIPOS INFORMÁTICOS EN LA UNIDAD DE REDES Y MANTENIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, AÑO 2019.",** autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que nos pertenece o parte de lo que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autores nos corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5,6,8,19 y demás pertinentes de la Ley de la Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Asimismo, autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art.144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Sánchez Cabrera Luis Miguel

0201937661

Guano Quille Joffre Efraín

0202075826

Se otorgó ante mi y en fe de ello confiero ésta Primera copia certificada, firmada y sellada en 3 fs.
Guaranda 06 de Enero del 2021.

Dr. Hernán Criollo Arcos
NOTARIO SEGUNDO DEL CANTÓN GUARANDA

NOTARÍA SEGUNDA
DR. HERNÁN CRIOLLO ARCOS
Guaranda - Ecuador

20210201002P00025 DECLARACION JURAMENTADA
OTORGAN: LUIS MIGUEL SÁNCHEZ CABRERA Y OTRO
CUANTIA: INDETERMINADA
DI 2 COPIAS

NOTARIA SEGUNDA DR. HERNAN CRIOLLO ARCOS Guaranda - Ecuador

En la ciudad de Guaranda, provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día miércoles seis de enero de dos mil veintiuno, ante mí DOCTOR HERNÁN RAMIRO CRIOLLO ARCOS, NOTARIO SEGUNDO DE ESTE CANTÓN, comparecen los señores: Luis Miguel Sánchez Cabrera y Joffre Efraín Guano Quille, por sus propios derechos. Los comparecientes son de nacionalidad ecuatoriana, mayores de edad, de estado civil solteros, domiciliado en esta ciudad de Guaranda, provincia Bolívar; con celular número: cero nueve seis uno cero siete siete cuatro tres cuatro y cero nueve seis siete uno nueve nueve seis tres seis, correo electrónico: luchoocjs5@hotmail.com y jonefra.guano@gmail.com; a quienes de conocerlos doy fe en virtud de haberme exhibido sus cédulas de ciudadanía en base a la que procedo a obtener sus certificados electrónicos de datos de identidad ciudadana, del Registro Civil, mismos que agrego a esta escritura como documentos habilitantes; bien instruidos por mí el Notario en el objeto y resultados de esta escritura de Declaración Juramentada que a celebrarla procede, libren y voluntariamente.- En efecto juramentado que fueron en legal forma previa las advertencias de la gravedad del juramento, de las penas de perjurio y de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud, declaran lo siguiente: "Que previo a la obtención del Título de Ingenieros en Sistemas de la Facultad de Ciencias Administrativas Gestión Empresarial e Informática, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, manifestamos que los criterios e ideas emitidas en el presente trabajo de investigación: "**LA AUTOMATIZACIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LOS EQUIPOS INFORMÁTICOS EN LA UNIDAD DE REDES Y MANTENIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, AÑO 2019",** es de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autores, además autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación, es todo cuanto tenemos que decir en honor a la verdad". Hasta aquí la declaración juramentada que junto con los documentos anexos y habilitantes que se incorpora queda elevada a escritura pública con todo el valor legal, y que los comparecientes aceptan en todas y cada una de sus partes, para la celebración de la presente escritura se observaron los preceptos y requisitos previstos en la Ley Notarial; y, leída que les fue a los comparecientes por mí el Notario, se ratifican y firman conmigo en unidad de acto quedando incorporada en el Protocolo de esta Notaría, de todo cuanto DOY FE.

Sr. Luis Miguel Sánchez Cabrera
C.C. 0201937661

Sr. Joffre Efraín Guano Quille
C.C. 0202075826

DR. HERNÁN RAMIRO CRIOLLO ARCOS
NOTARIO SEGUNDO DE CANTÓN GUARANDA

Índice de contenido

TÍTULO DEL TRABAJO I

AUTORES II

Certificado de la defensa del proyecto..... III

Agradecimientos..... IV

Dedicatoria V

Certificado del Urkund VI

Certificado del URKUND..... VII

Certificado del tutor..... VIII

Certificado del par 1 IX

Certificado del par 2 X

Declaración juramentada XI

Índice de contenido..... XIII

Índice de tablas..... XXI

Índice de gráficos XXIII

Índice de anexos XXVI

Resumen ejecutivo..... XXVII

Summary XXVIII

Tema 29

Introducción 30

Antecedentes 31

Descripción del Problema 34

Formulación del Problema 35

Justificación 36

Objetivos 37

Objetivo General 37

Objetivos Específicos 37

Hipótesis 38

Variable independiente (v. Causal) 38

Variable dependiente (v. Efecto) 38

Objeto de estudio 38

CAPÍTULO I 39

MARCO TEÓRICO 39

Marco Referencial 40

Marco Conceptual 44

Hardware 44

Software 44

Clasificación del Software 44

Software de aplicación: 44

Software de línea de producto: 44

Aplicaciones web: 45
Ingeniería del Software 45
Arquitectura WEB 45
Sistema de Información 45
Automatización 45
Base de datos 46
Backups 46
Cliente-Servidor 46
Computerized Maintenance Management System (CMMS) 47
Metodología en Cascada 47
Metodología Extreme Programming (XP) 47
Procesamiento de Datos 47
Recursos Tecnológicos 48
Sistemas Computarizados 48
Software Libre 48
Tecnología Informática 48
HTML 48
PHP 49
Ajax 49
CSS 49

Java 50

Marco Geo Referencial 51

Marco Legal 52

Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación 52

Plan de migración de software libre. 54

CAPITULO II 55

METODOLOGÍA 55

Tipo de investigación 56

Investigación Aplicada 56

Investigación Bibliográfica 56

Investigación de Campo 56

Métodos 57

Método Deductivo 57

Método Inductivo 57

Método Histórico 57

Técnicas e Instrumentos de Investigación 58

Entrevista 58

Encuestas 58

Observación 58

Universo y Muestra 59

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....60

Encuestas del antes.....62

Encuestas del después.....72

Comprobación de la hipótesis.....78

Calculo del chi cuadrado.....78

Cálculo del chi cuadrado.....79

Cálculo de grado de libertad (X2 Crítico).....80

Conclusiones.....81

Recomendaciones.....82

Bibliografía.....83

DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB.....97

Análisis y planificación.....97

Análisis e interpretación de los resultados del sistema manual.....97

Metodología y desarrollo de software aplicado.....97

Proceso de desarrollo de software.....98

Introducción.....99

Propósito de la documentación.....100

Alcance del sistema.....100

Personal asignado.....101

Definición, Acrónimos y Abreviaturas.....102

Definiciones 102

Autenticación.....102

Ajax.....102

Cliente-Servidor 102

Base de datos.....102

CSS 103

Diseño de base de datos 103

HTML5 103

Interfaz.....103

Java 103

PHP.....103

PostgreSQL 104

Software 104

Software Libre.....104

Acrónimos: 105

Descripción General 105

Funcionalidad del sistema.....106

Características de los usuarios.....106

Requisitos Funcionales 110

Historias de usuario inicial.....110

Requerimientos funcionales del sistema....118
Requerimiento de interfaz....120
Interfaz de usuario....120
Interfaz de hardware....120
Interfaces de comunicación....121
Requerimientos no funcionales....121
Diagrama de contexto del sistema....123
Diagrama de flujo de tatos (procesos automatizados)....123
Diagrama de flujo de datos (contexto nivel 0)....123
Diagrama de flujos de datos (contexto nivel 1)....123
Factibilidad económica....124
Estimación de puntos de función....125
Determinación de los puntos de función....127
Determinación de los niveles de influencia....128
Ajuste de puntos de función....132
Estimación mediante COCOMO....132
Esfuerzo de desarrollo....132
Estimación de tiempo de acuerdo al número de desarrolladores....133
Estimación del costo del proyecto....133
Factibilidad técnica....135

Diseño del Sistema 136
Diagrama de casos de uso 136
Diagrama de secuencia del sistema 141
Esquema conceptual de la base de datos.....145
Modelo relacional 146
Diseño lógico.....147
Modelo relacional 147
Diagrama de dependencia funcional.....148
Normalización 149
Diccionario de datos 150
Diseño físico de la base de datos.....153
Diseño de interfaz.....157
Pruebas.....168
Propósito 168
Objetivos de plan de pruebas 168
Alcance 168
Actores de plan de pruebas 168

Índice de tablas

Tabla 1. Universo del Proyecto de Investigación.....59

Tabla 2 Aplicación para la Gestión de procesos de mantenimiento de equipo informático.....62

Tabla 3 Historial de registros de mantenimientos de equipo informático.....63

Tabla 4 Mantenimiento del historial.....64

Tabla 5 Tiempo de demora en búsqueda de un registro de mantenimiento en el historial.....65

Tabla 6 Proceso de atención al cliente.....66

Tabla 7 Tickets de atención al cliente.....67

Tabla 8 Cómo genera un ticket de atención cliente.....68

Tabla 9 Aplicación web que le facilite el registro de mantenimiento de los equipos informáticos.....69

Tabla 10 Generación automática de tickets de respuesta al cliente.....70

Tabla 11 Intervalos de tiempo se deberían considerar para enviar tickets de respuesta.....71

Tabla 12 Historial de registros de mantenimientos de equipo informático.....72

Tabla 13 Mantenimiento del historial.....73

Tabla 14 Tiempo de demora en búsqueda de un registro de mantenimiento en el historial.....74

Tabla 15 Proceso de atención al cliente.....75

Tabla 16 Tickets de atención al cliente.....76

Tabla 17 Resultado de la frecuencia observada.....79

Tabla 18 resultado de la frecuencia esperada.....79

Tabla 19 Resultado de chi cuadrada $(x2)$.....80

Tabla 20 Presupuesto del Presente Proyecto.....86

Tabla 21 Especificación de Requisitos de Software.....98

Tabla 22 Asignación del personal del proyecto 101

Tabla 23 Funciones de los Usuarios 106

Tabla 24 Ingreso al sistema 110

Tabla 25 Modificación de contraseña 110

Tabla 26 Registro de técnicos 111

Tabla 27 Consultas 111

Tabla 28 Tickets 112

Tabla 29 Asignación de tickets 112

Tabla 30 Registro de mantenimiento 113

Tabla 31 Generar reportes 113

Tabla 32 Búsqueda 114

Tabla 33 Registro de equipos informáticos 114

Tabla 34 Registro de mantenimiento 115

Tabla 35 Generar reportes 115

Tabla 36 Búsqueda 116

Tabla 37 Generar solicitudes 116

Tabla 38 Consulta de solicitudes 117

Tabla 39 Requerimientos de Desarrollo 121

Tabla 40 Determinación de los puntos de función 127

Tabla 41 Características generales del sistema SMEIR 128

Tabla 42 Recursos técnicos de la investigación 135

Tabla 43 Herramientas para el desarrollo del sistema SMEIR 136

Índice de gráficos

Gráfico 1: OpenStreetMap Coordenadas GPS: -1.5716575, longitud -79.00685055555556...51

Gráfico 2 Gestión de procesos de mantenimiento de equipos informáticos.....62

Gráfico 3 Historial de registros de mantenimientos de equipo informático. 63

Gráfico 4 Mantenimiento del historial.....64

Gráfico 5 Tiempo de demora en búsqueda de un registro de mantenimiento en el historial....65

Gráfico 6 Proceso de atención al cliente.....66

Gráfico 7 Tickets de atención al cliente 67

Gráfico 8 Cómo genera un ticket de atención cliente.....68

Gráfico 9 Aplicación web que le facilite el registro de mantenimiento de los equipos informáticos.....69

Gráfico 10 Generación automática de tickets de respuesta al cliente 70

Gráfico 11 Intervalos de tiempo se deberían considerar para enviar tickets de respuesta 71

Gráfico 12 Historial de registros de mantenimientos de equipo informático. 72

Gráfico 13 Mantenimiento del historial.....73

Gráfico 14 Tiempo de demora en búsqueda de un registro de mantenimiento en el historial..74

Gráfico 15 Proceso de atención al cliente.....75

Gráfico 16 Tickets de atención al cliente.....76

Gráfico 17 Cronograma de Actividades 87

Gráfico 18 Diagrama de flujo de datos (contexto nivel 0 procesos automatizados).....123

Gráfico 19 Diagrama de flujo de datos (contexto nivel 1 proceso automatizado).....123

Gráfico 20 caso de uso modelo administrador del sistema SMEIR.....137

Gráfico 21 caso de uso modelo jefe técnico del Sistema (SMEIR) 138

Gráfico 22 caso de uso modelo técnico del Sistema SMEIR.....139

Gráfico 23 caso de uso modelo personal administrativo del Sistema SMEIR 140

Gráfico 24 Diagrama de secuencia administrador registro de técnicos.....141

Gráfico 25 Diagrama de secuencia del jefe técnico 142

Gráfico 26 Diagrama se secuencia del técnico 143

Gráfico 27 Diagrama de secuencia del personal administrativo 144

Gráfico 28 Diagrama entidad relación del sistema 145

Gráfico 29 Diagrama modelo relacional del sistema 146

Gráfico 30 Diagrama de dependencia funcional del sistema.....148

Gráfico 31 Diccionario de datos tabla equipos 150

Gráfico 32 Diccionario de datos tabla personal 150

Gráfico 33 Diccionario de datos Tabla mantenimiento. 150

Gráfico 34 Diccionario de datos Tabla tickets.....151

Gráfico 35 Diccionario de datos Tabla informe entrega 151

Gráfico 36 Diccionario de datos tabla repuestos.....151

Gráfico 37 Diccionario de datos tabla técnicos.....152

Gráfico 38 Diccionario de datos tabla solicitud.....152

Gráfico 39 Diccionario de datos tabla técnicos_mantenimiento.....152

Gráfico 40 Diccionario de datos tabla personal_equipos 152

Gráfico 41 Esquema de inicio de sesión del sistema.....157

Gráfico 42 Esquema recuperación de contraseña.....157

Gráfico 43 Esquema de registro del personal al sistema 158

Gráfico 44 Esquema de inicio del personal adminstrativo 158

Gráfico 45 Esquema para la generación de solicitud 159

Gráfico 46 Esquema para la consulta de solicitudes 159

Gráfico 47 Esquema de inicio del administrador 160

Gráfico 48 Esquema para el registro de los técnicos 160

Gráfico 49 Esquema para la generación del personal 161

Gráfico 50 Esquema para la búsqueda de los técnicos 161

Gráfico 51 Esquema para la búsqueda del personal 162

Gráfico 52 Esquema de inicio del jefe técnico 162

Gráfico 53 Esquema para el registro de mantenimiento 163

Gráfico 54 Esquema para guardar los mantenimientos 163

Gráfico 55 Esquema para el registro de los equipos informáticos 164

Gráfico 56 Esquema para el registro de tickets 164

Gráfico 57 Esquema para la búsqueda de los equipos informáticos 165

Gráfico 58 Esquema para la búsqueda del control interno 165

Gráfico 59 Esquema para la búsqueda de tickets 166

Gráfico 60 Esquema para la búsqueda del historial de los equipos informáticos 166

Gráfico 61 Esquema de inicio del técnico 167

Gráfico 62 Esquema para el registro de mantenimiento 167

Índice de anexos

Anexo 1 Presupuesto ejecutado en el proyecto de investigación.....86

Anexo 2 Cronograma.....87

Anexo 3 Ficha de encuesta antes.....88

Anexo 4 Ficha entrevista 91

Anexo 5 Tabla de Valores Críticos x^2 95

Resumen ejecutivo

En la presente investigación se pudo conocer los diferentes problemas en los procesos de mantenimiento de equipo informático y de red en la Universidad Estatal de Bolívar.

Luego de haber realizado la investigación pertinente nuestra propuesta fue el desarrollo e implementación de un sistema web que ayude con la gestión de procesos que posteriormente fue denominado Sistema para el Mantenimiento de Equipo Informático y de Red (SMEIR).

Es así que se logró mejorar los procesos y las gestiones dentro de la Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar ayudando a mantener la información ordenada, disponible y actualizada, reduciendo el tiempo en la generación de formatos y reportes.

El sistema SMEIR se desarrolló bajo la metodología de Programación Extrema “XP” con la ayuda de herramientas de software libre.

Para obtener la información se trabajó con los distintos tipos, métodos y técnicas de la investigación como la observación la encuesta y la entrevista que fue dirigida al personal técnico de la Unidad de Redes y Mantenimiento de la universidad.

Esto permitió obtener información relevante sobre las dificultades que venía atravesando la unidad de mantenimiento. Razón por la cual permitió el desarrollo del sistema web denominado Sistema para el Mantenimiento de Equipo Informático y de Red (SMEIR), automatizando así la unidad.

Summary

In the present investigation it was possible to know the different problems in the maintenance processes of computer and network equipment at the State University of Bolívar.

After having carried out the pertinent research, our proposal was the development and implementation of a web system that helps with the management of processes that was later called the System for the Maintenance of Computer and Network Equipment (SMEIR).

Thus, it was possible to improve the processes and management within the Networks and Maintenance Unit of the Bolívar State University, helping to keep the information organized, available and updated, reducing the time in generating reports.

The SMEIR system was developed under the "XP" Extreme Programming methodology with the help of free software tools.

To obtain the information, we worked with the different types, methods and techniques of the investigation, such as the observation of the survey and the interview that was directed to the technical staff of the University Networks and Maintenance Unit.

This allowed obtaining relevant information on the difficulties that the maintenance unit had been going through. Reason for which it allowed the development of the web system called System for the Maintenance of Computer Equipment and Network (SMEIR), thus automating the unit.

Tema

La automatización y su incidencia en la gestión administrativa de los equipos informáticos en la Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar, año 2019.

Introducción

La presente investigación, se centró en automatizar el proceso para la gestión administrativa de equipos informáticos y de red dando seguimiento a distintas instancias y procesos inmersos en la problemática analizada.

Los problemas identificados en el área de mantenimientos son: La falta de estandarización de procesos, formatos y reportes por parte de los técnicos en las diferentes áreas de mantenimiento en las diferentes facultades, por ejemplo la utilización de procesadores de texto y hojas de cálculo de Microsoft office y LibreOffice, otros técnicos solo registraban sus actividades en hojas; lo que dificulta obtener información actualizada y la demora en la entrega de reportes necesarios para planificar el mantenimiento en las diferentes áreas de la institución, generando malestar en los funcionarios que necesitan estar informados del proceso y estado de los equipos informáticos.

De la problemática mencionada en el proceso para la gestión administrativa de equipos informáticos y de red y valorando el beneficio que lleva la implementación de la aplicación web, se llevó a cabo la investigación, cumpliendo con el objetivo de automatizar todos los procesos de gestión administrativa de equipos informáticos y de red, mejorando los procesos manuales.

Para alcanzar el objetivo del presente trabajo se aplicó técnicas e instrumentos de investigación que ayudaron a recolectar la información necesaria aplicando la encuesta, la entrevista y la observación.

Su desarrollo se realizó mediante la metodología de Programación Extrema (XP) para especificar los requerimientos necesarios, hasta su implementación y así culminar el informe final.

Antecedentes

Circunstancias diversas como la crisis administrativa, financiera, económica y comercial han obligado a muchas empresas a reaccionar sobre sus diferentes áreas para hacerlas más efectivas, es debido a esa gran cantidad de información, lo que motivó a los profesionales del mantenimiento a desarrollar sistemas de administración de la información, que les permitan administrar eficientemente las tareas de mantenimiento.

Estos sistemas de administración de mantenimiento van desde los programas manuales que requerían de una gran cantidad de papel, reportes que posteriormente deben ser archivados, procesados, utilizando aplicaciones de bases de datos y hojas de cálculo, hasta los actuales sistemas modernos de administración computarizada del mantenimiento (CMMS), que han sido utilizados por más de 35 años.

En el Ecuador actualmente la capacidad que tienen las instituciones estatales para aportar al aseguramiento de la calidad administrativa computarizada de mantenimiento es limitada en el rango de aplicabilidad, esto obliga a emprender firmes proyectos de fortalecimiento informático y de redes.

La Universidad Estatal de Bolívar se encuentra ubicada en la parroquia Guanujo, cantón Guaranda, Provincia Bolívar, fue creada el 22 de octubre de 1.977, inicialmente funcionó como Extensión de la Universidad de Guayaquil, adscrita a la Facultad de Ciencias Administrativas, como la primera en crearse.

Las actividades y funciones de la UEB se normaron por los Estatutos aprobados por el Honorable Consejo Universitario el 14 de julio de 1989 y por el ente regulador de las Universidades de aquel entonces CONUEP, hoy llamado CES, en donde se confiere legitimidad a la organización institucional basada en Facultades, Departamentos, Unidades Académicas y

Servicios; actualmente la Universidad Estatal de Bolívar funciona con cinco Facultades, siendo la última la de Jurisprudencia que fue creada el 12 de junio de 2002, con la finalidad de buscar la calidad profesional, dando respuesta a la misión institucional y al desarrollo de la provincia.

La Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar, tiene como responsabilidad el buen funcionamiento de los equipos que han sido asignados a las diferentes oficinas, unidades administrativas, centros de apoyo y laboratorios, cuyo objetivo es brindar soporte y asistencia técnica proactiva, servicios informáticos con miras a la innovación, mantener en buen funcionamiento los equipos, asistir permanentemente a los usuarios, para alcanzar estos objetivos el departamento brinda los siguientes servicios:

- Mantenimiento preventivo y correctivo de hardware/software del equipo asignado a las diferentes unidades y dependencias.
- Instalación de programas de computación.
- Análisis y diagnósticos.
- Sugerencias para mejorar un equipo informático.
- Recuperación de datos.
- Instalación de componentes adicionales.
- Instalación de software necesario para el desarrollo de las actividades académicas y administrativas.
- Determinar las fallas de funcionalidad y configuraciones de los componentes informáticos.
- Apoyar la adquisición de equipos de cómputo y comunicaciones controlando su calidad y operatividad.
- Elaborar informes técnicos para dar bajas, pedir garantías y de la revisión de equipos que cumplan con las especificaciones técnicas solicitadas a las empresas proveedoras.

Sin embargo, la Unidad de Dirección de tecnologías de la información y comunicación de la Universidad Estatal de Bolívar no cuenta con aplicaciones informáticas para la automatización de la gestión administrativa de los equipos informáticos que permita mejorar sus procesos y facilite el control y generación de reportes.

Descripción del Problema

La Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar se encarga del funcionamiento de los equipos que han sido asignados a las diferentes oficinas, unidades administrativas, centros de apoyo y laboratorios, para lo cual se realiza el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos, instalación de programas adicionales, recuperación de datos y elaboración de informes, sin embargo la Unidad de Redes y Mantenimiento no posee un registro completo, actualizado y confiable de las actividades de soporte y mantenimiento que se realizan a diario sobre los equipos informáticos que posee la institución.

La Universidad Estatal de Bolívar posee cinco facultades, de las cuales cuatro de ellas cuentan con un técnico responsable del mantenimiento de equipos para toda la facultad a excepción de la facultad de Ciencias de la Salud, por lo que en la mayoría de los casos uno de los técnicos de la unidad tiene que trasladarse al lugar donde se requiera dar el mantenimiento ya sea a la facultad o a los distintos departamentos, estos procesos lo realizan de forma manual y en otros casos de forma digital, es decir en cualquier procesador de texto, provocando la perdida de información y el desconocimiento del usuario al momento de saber la fecha de entrega del equipo cada vez que ingresa a reparación. Generando una demora en las actividades relacionadas con esta unidad, así como también dificulta la elaboración y entrega de reportes, informes, requerimientos de compra de repuestos y accesorios.

Formulación del Problema

¿La automatización, incide en la gestión de administrativa de los equipos informáticos en la Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar?

Justificación

La presente investigación busca analizar de forma profunda las problemáticas encontradas en la Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar, al no contar con un sistema automatizado en la gestión administrativa de los equipos informáticos, que permitirá economizar tiempo, esfuerzo y ofrezca calidad y excelencia al servicio brindado por el personal técnico comprometido con el desarrollo de la institución.

Mediante la presente investigación se logró automatizar la gestión administrativa de los equipos informáticos de la Unidad de Redes y Mantenimiento, usando una base de datos que permita gestionar las actividades que se lleven a diario en el área de manera eficiente y eficaz, con la finalidad de mantener actualizado el registro de la información de mantenimiento de los equipos informáticos.

Se automatizo la gestión administrativa de los equipos informáticos en la Unidad de Redes, el mismo que está orientado a la web, cuenta con las funcionalidades establecidas por sus usuarios para su buen funcionamiento.

Los beneficiarios de la presente investigación serán los técnicos de mantenimiento de equipos informáticos y de redes, el personal administrativo y docentes que soliciten el servicio de mantenimiento.

Como beneficiarios indirectos serán las autoridades docentes estudiantes personal administrativo y la sociedad.

Objetivos

Objetivo General

Medir la incidencia de la automatización de la gestión administrativa de los equipos informáticos en la Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar, año 2019.

Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de la gestión administrativa de los equipos informáticos de la Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar.
- Determinar los requerimientos para la automatización de la gestión administrativa de los equipos informáticos de la Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar.
- Implementar una aplicación software que permita la automatización de la gestión administrativa de los equipos informáticos en la Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar.

Hipótesis

Con la implementación de un sistema web mejorará la gestión administrativa de los equipos informáticos en la Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar.

Variable independiente (v. Causal)

Sistema Web.

Variable dependiente (v. Efecto)

Control de procesos para la Gestión administrativa de los equipos informáticos.

Objeto de estudio

Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos de la Dirección de Tecnología de la Información y Comunicación de la Universidad Estatal de Bolívar.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

Marco Referencial

La investigación denominada “Definición de las Funciones y Herramientas para un Software de Gestión de Mantenimiento Ajustadas a los Requerimientos de la Industria Cementera Ecuatoriana”, realizada en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por el autor (Tenicota Garcìa, 2012, pág. 17), tiene como objetivo utilizar el software CMMS para optimizar las actividades y funciones concernientes a los lineamientos de mantenimiento, análisis de fallas y gestión de costos en las industrias cementeras del Ecuador, mediante la recolección de información con la aplicación de las diferentes técnicas de recolección y análisis de datos en la cementeras (Holcim Ecuador SA, Lafarge Cementos SA, Industrias Guapán SA y Cemento Chimborazo CA.), obteniendo como resultado la existencia de inconvenientes en la gestión manual en el mantenimiento y manejo de la información técnica, además de los costos que utilizan estas empresas, evaluando el software aplicado con dichas instituciones y las prestaciones que los sistemas ERP, EAM y CMMS ofrecen a las necesidades de cada una de las plantas cementeras.

La utilización de un software como el CMMS dentro de las plantas cementeras, garantiza el control adecuado tanto en las actividades administrativas, de mantenimiento de los activos institucionales, la detección de posibles fallas en los procesos operativos y productivos, así como garantizar y manejo idóneo de los costos que incurren estas instituciones.

Las acciones de registro de actividades de mantenimiento dentro de esta empresa al ser realizadas de manera manual, conllevan el uso de tiempo más prolongado y que pueden estar sujetas a errores, razón por la cual la implantación de un programa que permita el ingreso de información de manera más rápida y accesible es necesaria, aunado a mejorar las actividades de mantenimiento de las maquinarias y su funcionalidad.

El proyecto de investigaciones elaborado por los autores (Medina Arteaga & Ruiz Pernett, 2014, pág. 7) denominado “Diseño de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (Gmao) como Herramienta Web para Gestionar Solicitudes de Mantenimiento y la Toma de Decisiones en la División de Apoyo Logístico de la Universidad De Córdoba”, concluyen dentro de su estudio la importancia de implantar un software orientado a resolver problemáticas relacionadas con el mantenimiento de la infraestructura y de los activos de la universidad, agilizando los procesos y organizando de manera adecuada la información relacionada con las actividades de mantenimiento, generando reportes actualizados de indicadores de procesos como el porcentaje de procesos ejecutados y el promedio de tiempo de atención de servicios, lo que permite tener una herramienta para la toma de dicciones relacionadas a la disponibilidad del personal y demás recursos para la prestación de los servicios que se solicitan con mayor repetitividad, acciones que con el pasar del tiempo permita la programación de mantenimientos preventivos y disminuir las acciones de mantenimiento correctivo.

Con la aplicación de un software dentro de la institución se busca establecer mecanismos de control y registro de las actividades de mantenimiento, de tal forma que se pueda generar cambios dentro de un mantenimiento correctivo, hacia la búsqueda de un mantenimiento preventivo en donde se minimizan los riesgos y futuros gastos adicionales que se deban incurrir por las problemáticas generadas.

Según (Ibujés Villacís, 2015, pág. 15) estudiante de la Universidad Central del Ecuador, quien realizó el trabajo investigativo denominado “Análisis, Diseño y Desarrollo de una Herramienta de Administración de Mantenimiento y Reparación de Equipos Informáticos, Computerized Maintenance Management System, CMMS”, a consecuencia de la necesidad latente de dar

soluciones completas tanto a los actores, procedimientos y medios que intervienen en el uso de los equipos informáticos del Instituto Tecnológico Consejo Provincial de Pichincha, dando como resultado el beneficio de poder monitorear la ubicación de los recursos, lo requerimientos, la incidencia, el estado y la disponibilidad de los equipos de forma accesible desde cualquier sector mediante la conexión vía internet con el servidor de la aplicación mediante el uso de un equipo electrónico como computadora, celular, tabletas, entre otros.

En la actualidad la utilización de sistemas informáticos dentro de una institución es de vital importancia para la agilización de los procesos que se realizan dentro de la misma, garantizando un control preciso, mediante el registro de toda la información en una base de datos tanto de las actividades diarias realizadas, así como el tener una lista de los equipos informáticos institucionales, permite obtener una mayor eficiencia al momento de realizar un proceso.

El tema denominado "Implementación de un Sistema Piloto para Gerencia Operación y Mantenimiento de la Red de Telecomunicaciones del Área Planta Interna de la Empresa CNT en la Provincia de Cotopaxi", realizado por los autores (Cortez Caisachama, Mantilla, & Guillermo, 2013, pág. 15), determina la situación actual de los equipos, sistemas de comunicación, trasmisiones y energía de la empresa CNT, mediante la recolección de información para posteriormente establecer las prácticas de mantenimiento preventivo de dichos equipos, de manera que la planificación, ejecución y evaluación del cumplimiento de la actividades laborales sea más rápida y precisa, estableciendo también cronogramas para realizar el mantenimiento preventivo de los equipos en base de su nivel de operatividad, garantizando la funcionabilidad y disponibilidad al momento de prestar los servicios que ofrece esta institución.

El mantenimiento que se le debe dar a los equipos informáticos, debe estar ligado directamente a su nivel de operatividad, con la finalidad de que estén listos para cumplir con su

funcionabilidad, mismos que servirán para tener el registro de las actividades que se realizan en la institución planificada previamente y que necesitan ser controladas para verificar con su cumplimiento.

Marco Conceptual

Hardware

Se denomina hardware a la parte física de un sistema informático, por ejemplo, un disco duro, monitor, una tarjeta gráfica o de comunicación, cables, así como cualquier dispositivo electrónico y elementos físicos que conforme un ordenador. (Catalinas, 2003, pág. 3)

Software

El software de computadora es el producto que construye los programadores profesionales y al que después le dan mantenimiento durante un largo tiempo. Incluye programas que se ejecutan en una computadora de cualquier tamaño y arquitectura, contenido que se presenta a medida que se ejecuta los programas de cómputo e información descriptiva tanto en una copia dura como en formatos virtuales que se engloban virtualmente a cualesquiera medios electrónicos. El software son instrucciones (programas de cómputo) que cuando se ejecutan proporcionan las características, función y desempeño buscados. (Pressman, 2010, págs. 1-3)

Clasificación del Software

Según (Pressman, 2010, pág. 6) en la actualidad hay siete grandes categorías del software para la presente investigación se centrará en:

Software de aplicación: programas aislados que resuelven una necesidad especifica de negocios. Las aplicaciones en esta área procesan datos comerciales o técnicos en una forma que facilita las operaciones de negocios o la toma de decisiones administrativas o técnicas. Además de las aplicaciones convencionales de procesamiento de datos, el software de aplicación se usa para controlar funciones de negocios en tiempo real (por ejemplo, procesamiento de transacciones en punto de venta, control de procesos de manufactura en tiempo real).

Software de línea de producto: es diseñado para proporcionar una capacidad específica para uso de muchos consumidores.

Aplicaciones web: llamada “Webapps”, esta categoría de software centra en redes agrupados una amplia gama de aplicaciones.

Ingeniería del Software

La ingeniería del software es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software, es decir la aplicación de la ingeniería al software. (Pressman, 2010, pág. 11)

Arquitectura WEB

Es la disciplina encargada de estructurar, organizar y etiquetar el contenido como también establecer los puntos de acceso, sistemas de búsqueda y recuperación de información de cualquier aplicación soportada en la Web, con el fin de que el usuario cumpla con los objetivos y su experiencia sea óptima, de la misma forma en que los arquitectos tradicionales diseñan y coordinan la construcción de edificios, los arquitectos Web diseñan y coordinan el desarrollo de sitios Web. (Barranco de Areba, 2016, pág. 284)

Sistema de Información

Conjunto de personas, datos procesos, procesos y tecnología de la información que interactúa para recopilar, procesar, guardar y proporcionar como salida la información necesaria para brindar soporte a una organización. (Whitten, 2008, pág. 6)

Automatización

La automatización suele definirse como el proceso de habilitación de las máquinas para seguir una secuencia predeterminadas de operaciones con poco o ningún mano de obra utilizando equipos especializados y dispositivo que realizan y controlan los procesos de manufactura. (Kalpakjian, 2008, pág. 1146)

Base de datos

Una base de datos es un conjunto de datos estructurados y definidos a través de un proceso específico, que busca evitar la redundancia, y que se almacenara en algún medio de almacenamiento masivo, como un disco. (Reinosa, 2012, pág. 3)

Backups

Se refiere a la copia y archivo de datos de la computadora de modo que se puede utilizar para restaurar la información original después de una eventual pérdida de datos, los respaldos tienen dos propósitos diferentes, el primer propósito es la recuperación de datos después de su pérdida ya sea por la eliminación o corrupción de datos y el segundo propósito es la recuperación de los datos de una época anterior, de acuerdo con una política de retención de datos definidos por el usuario. (Baca Urbina, 2016)

Cliente-Servidor

En un sistema cliente-servidor, el usuario interactúa con un programa que se ejecuta en su computadora local (por ejemplo, un navegador Web o una aplicación basada en telefonía).

La computadora remota proporciona servicios, como acceso a la página Web, que están disponibles a clientes externos. Este modelo cliente-servidor, es un modelo arquitectónico muy general de una aplicación. No está restringido aplicaciones distribuidas a través de varias máquinas. También se puede usar como un modelo de interacción lógica donde cliente y servidor operan en la misma computadora. (Sommerville, 2011, pág. 488)

Computerized Maintenance Management System (CMMS)

Es una herramienta de software que ayuda en la gestión de los servicios de mantenimiento de una empresa, es una base de datos que contiene información sobre la empresa y sus operaciones de mantenimiento, esta información sirve para que todas las tareas de mantenimiento se realicen de forma más segura y eficaz, también se la emplea como herramienta de gestión para la toma de decisiones. (Aguilera Nieves, 2016)

Metodología en Cascada

El modelo de cascada, a veces llamado ciclo de vida clásico, sugiere un enfoque sistemático y secuencial para el desarrollo del software que comienza con la especificación de los requerimientos por parte del cliente y avanza a través de planeación, modelo, construcción y despliegue para construir con el apoyo del software terminado. (Pressman, 2010, pág. 34)

Metodología Extreme Programming (XP)

La programación extrema (XP), usa un enfoque orientado a objetos, como paradigma preferido de desarrollo, y engloba un conjunto de reglas y prácticas que ocurren en el contexto de cuatro actividades estructurales: planeación, diseño, codificación y pruebas. (Pressman, 2010, pág. 62)

Procesamiento de Datos

El procesamiento de datos es el método que se basa en la recolección de datos que son ordenados y evaluados para conseguir información interesante que finalmente serán analizados el procesamiento de datos se ejecuta por medio del uso de aplicaciones creadas en un software traductor, que facilita los programas para realizar las operaciones principales para procesar los datos, con el propósito de simbolizar los mismos y hacer un esquema que pueda identificar las entradas, procesos y salidas del procedimiento. (Baca Urbina, 2016)

Recursos Tecnológicos

Es un medio que se vale de la tecnología para cumplir con su propósito, en donde los recursos tecnológicos pueden ser tangibles como una computadora, una impresora u otra máquina, o intangibles como un sistema, una aplicación virtual, entre otras. (Elizondo Callejas, 2016)

Sistemas Computarizados

Es un soporte informático, es decir se desarrollan en un entorno usuario-computadora, utilizando hardware y software, redes de telecomunicaciones, técnicas de administración de base de datos, es el campo del estudio para tecnologías de información. (Kendall K. , 2011)

Software Libre

Se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software, es decir el software libre es aquel cuyo código fuente puede ser estudiado, modificado, y utilizado libremente con cualquier fin y redistribuido con cambios y/o mejoras o sin ellas. (Valverde Berrocoso, 2015)

Tecnología Informática

Se refiere al uso de equipos de telecomunicaciones y computadoras (ordenadores) para la transmisión, el procesamiento y el almacenamiento de datos, abarcando el estudio, diseño, desarrollo, puesta en práctica, ayuda o gerencia de los sistemas informáticos computarizados, particularmente siendo uso de software y hardware (Marco Galindo & Marco Simò, 2017)

HTML

El lenguaje que se usa para construir la mayor parte del contenido y de los hiperenlaces de la página de internet y de intranet. (Whitten, 2008, pág. 400)

PHP

Es un lenguaje interpretado del lado del servidor que se caracteriza por su potencia, versatilidad, robustez y modularidad. Al ser un lenguaje que sigue la corriente de open Source, tanto el intérprete como su código fuente son total mente accesibles de forma gratuita en la red. (Ángel Cobo, 2005, pág. 99)

Ajax

Un método que utiliza que utiliza JavaScript y XML para modificar páginas Web en forma dinámica, sin mostrar una nueva página, mediante la obtención de pequeñas cantidades de datos del servidor. (Kendall, 2011, pág. 349)

CSS

Hoja de estilo en cascada, un conjunto de estilos que controlan el formato de una página Web, los estilos CSS se pueden almacenar en un archivo y usar para dar formato a varias páginas Web, o se puede definir dentro de una página Web. (Kendall, 2011, pág. 349)

Java

Hoja de estilo en cascada, un conjunto de estilos que controlan el formato de una página Web, los estilos CSS se pueden almacenar en un archivo y usar para dar formato a varias páginas Web, o se puede definir dentro de una página Web. (Kendall, 2011, pág. 349)

CSS

Hoja de estilo en cascada, un conjunto de estilos que controlan el formato de una página Web, los estilos CSS se pueden almacenar en un archivo y usar para dar formato a varias páginas Web, o se puede definir dentro de una página Web. (Kendall, 2011, pág. 349)

Java

Un lenguaje orientado a objetos que permite ejecutar aplicaciones dinámicas en internet, los que no son programadores puede usar paquetes de software tales como Visual café para java de Symantec. (Kendall, 2011, pág. 349)

Marco Geo Referencial

La Universidad Estatal de Bolívar está ubicada en la parroquia urbana de Guanujo, en la avenida Ernesto Che Guevara y avenida Gabriel Secaira, la parroquia se localiza al norte del Cantón Guaranda (Centro Urbano), está asentada en una planicie a una altura de 2.923 msnm, con una temperatura promedio de 12 °C. La superficie total es de 363 km², al norte limita con la parroquia Salinas, al Este con la Cordillera Occidental de Los Andes, al Oeste con las parroquias Julio E. Moreno y Echeandía.

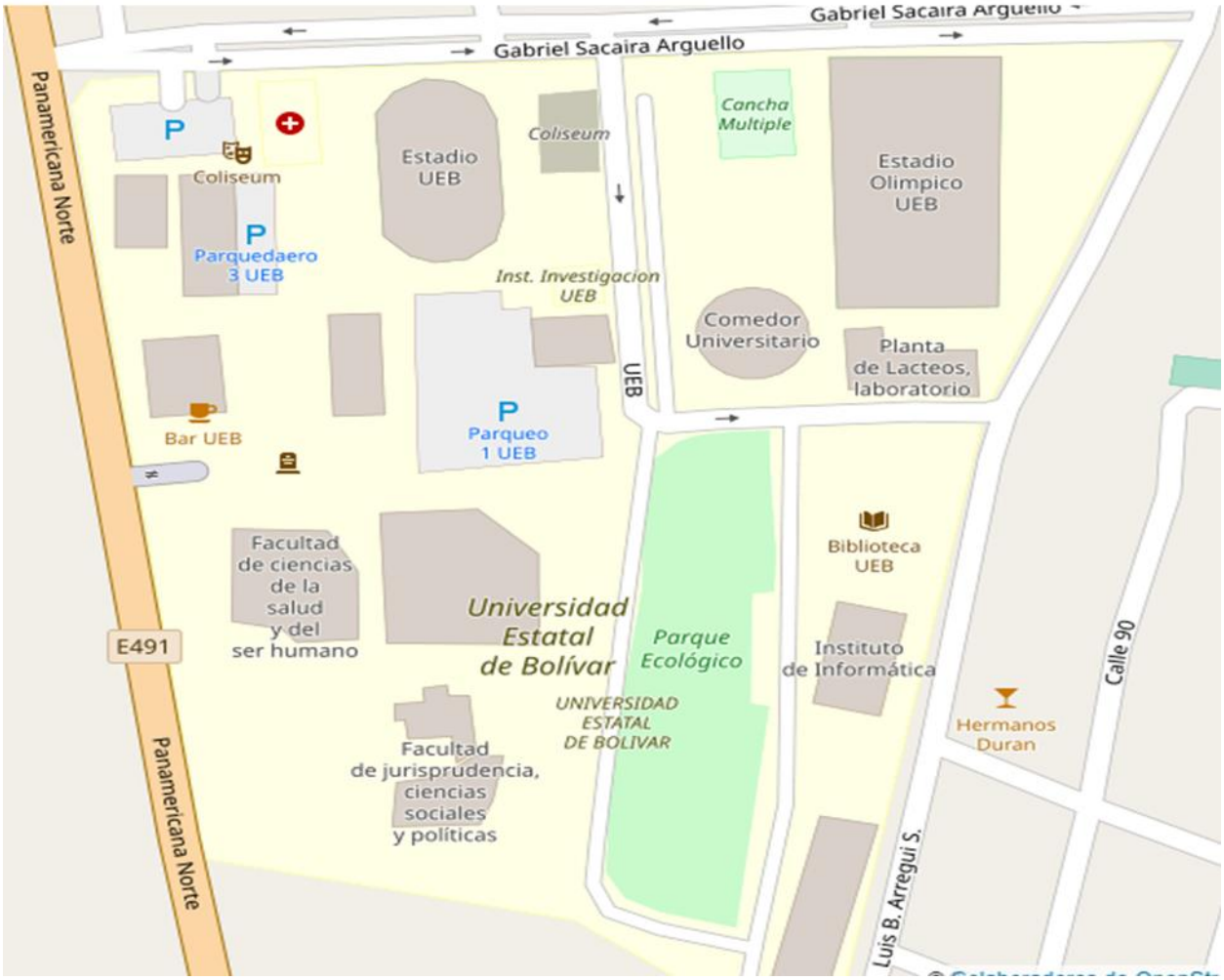


Gráfico 1: OpenStreetMap Coordenadas GPS: -1.5716575, longitud -79.00685055555556

Marco Legal

Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación

Art. 131. - Protección de software. - El Software se protege cómo obra literaria. Dicha protección se otorga independientemente de que hayan sido incorporados en un ordenador y cualquiera sea la forma en que estén expresados, ya sea como código fuente; es decir, en forma legible por el ser humano; o como código objeto; es decir, en forma legible por máquina, ya sea sistemas operativos o sistemas aplicativos, incluyendo diagramas de flujo, planos, manuales de uso, y en general, aquellos elementos que conformen la estructura, secuencian y organización del programa. (Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, 2016, pág. 29)

Se excluye de esta protección las formas estándar de desarrollo de software.

Art. 132. - Adaptaciones necesarias para la utilización de software. – Sin perjuicio de los derechos morales del autor, el titular de los derechos sobre el software, o el propietario u otro usuario legítimo de un ejemplar del software, podrá realizar las adaptaciones necesarias para la utilización del mismo, de acuerdo con sus necesidades, siempre que ello no implique su utilización con fines comerciales. (Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, 2016, pág. 29)

Art. 132. - Adaptaciones necesarias para la utilización de software**. –** Es titular de los derechos sobre un software el productor, esto es, la persona natural o jurídica que toma la iniciativa y responsabilidad de la realización de la obra. Se presumirá titular, salvo prueba en contrario, a la persona cuyo nombre conste en la obra o sus copias de la forma usual.

Dicho esto, titular esta demás autorizado para ejercer en nombre propio los derechos morales sobre la obra, incluyendo la facultad para decidir sobre la divulgación.

El productor tiene el derecho exclusivo de impedir que terceras personas realicen sin su consentimiento versiones sucesivas del software o software derivado del mismo.

Las disposiciones del presente artículo podrán ser modificadas mediante acuerdo entre los autores y el productor. (Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, 2016, pág. 29)

Art. 136. - Uso licito del software. – Salvo pacto en contrario, será lícito el aprovechamiento del software para su uso en varias estaciones de trabajo mediante la instalación de redes, estaciones de estaciones de trabajo u otros procedimientos similares. (Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, 2016, pág. 29)

Art. 138.- Prohibición de transferencia a las modificaciones efectuadas a un software. – Las adaptaciones o modificaciones permitidas en este Parágrafo no podrán ser transferidas bajo ningún título, sin que medie autorización previa del titular del derecho respectivo.

Así mismo, los ejemplares obtenidos en la forma indicada no podrán ser transferidos bajo ningún título, salvo que lo sean conjuntamente con el programa que les sirvió de matriz y con la autorización del titular. (Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, 2016, págs. 29-30)

Artículo 145. - Migración a software de fuente abierta**. -** Las Instituciones del sector público deberán realizar una evaluación de factibilidad de migrar sus tecnologías digitales a tecnologías digitales libres con los criterios establecidos en el reglamento correspondiente. Se evaluará la criticidad del software, debiendo considerar los siguientes criterios: (Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, 2016, pág. 31)

Sostenibilidad de la solución;

- Costo de oportunidad;

- Estándares de seguridad;

Capacidad técnica que brinde el soporte necesario para el uso del software.

Plan de migración de software libre. - Las instituciones obligadas a utilizar software libre deberán diseñar, en el plazo de 180 días, un plan de migración atendiendo los criterios que establezca el artículo 145. Dichas instituciones tendrán un plazo de hasta cinco años para su ejecución. (Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, 2016)

CAPITULO II

METODOLOGÍA

Tipo de investigación

Investigación Aplicada

Es el tipo de investigación en la cual el problema está establecido y es conocido por el investigador, por lo que utiliza la investigación para dar respuestas a preguntas específicas, en este tipo de investigación el énfasis del estudio está en la resolución práctica de problemas. (Cegarra Sànchez, 2016)

Esta forma de investigación se orienta a la Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar, con la finalidad de recabar la información sobre el control y el mantenimiento que existe en la unidad, para determinar el grado de incidencia de la automatización sobre dichas actividades.

Investigación Bibliográfica

Es la información obtenida, a partir de investigaciones de bases científicas, la cual permite tener una mejor visión y objetividad al momento de aplicar la investigación, permitiendo la interpretación de los resultados con mayor facilidad. (Baena Paz, 2014)

Dentro de este tipo de investigación se recolecto datos sobre los mantenimientos realizados en la unidad de redes y mantenimiento de la institución.

Investigación de Campo

Es aquella que se aplica recabando datos e informaciones de forma directa de la realidad a través del uso de técnicas de recolección de datos (como entrevistas o encuestas) con el fin de dar respuesta a alguna situación o problema planteado con anterioridad. (Arias, 2012)

Se realizo la investigación de forma directa en la unidad de redes y mantenimiento de la Universidad, buscando dar respuesta a la problemática.

Métodos

Método Deductivo

Es utilizado para referirse a una forma específica de pensamiento o razonamiento, que extrae conclusiones lógicas y válidas a partir de un conjunto dado de premisas o proposiciones, concluyendo que es tipo de pensamiento que va de lo más general (como leyes y principios) a lo más específico (hechos concretos). (Cegarra Sànchez, 2016)

Permitió deducir de manera precisa cómo influye la automatización sobre el control y las actividades de mantenimiento del equipo informático de la institución.

Método Inductivo

Es aquel método científico que obtiene conclusiones generales a partir de indicios particulares, distinguiéndose cuatro pasos esenciales: la observación de los hechos para su registro; la clasificación y el estudio de estos hechos; la derivación inductiva que parte de los hechos y permite llegar a una generalización y contrastación. (Cegarra Sànchez, 2016)

Con la aplicación de este método se analizó de manera amplia los criterios que genera la automatización en el mantenimiento de los equipos informáticos y las consecuencias que se puedan generar.

Método Histórico

Es un proceso de investigación empleado para reunir evidencia de hechos ocurridos en el pasado y su posterior formulación de ideas o teorías sobre la historia, comprende varias reglas o técnicas metodológicas para analizar datos relevantes de un tema histórico, permitiendo al investigador sintetizar la información para construir un relato coherente de los acontecimientos ocurridos en el episodio que se está estudiando. (Cegarra Sànchez, 2016)

Mediante la aplicación de este método se recopilo información de años anteriores sobre las actividades de mantenimiento de los equipos y los resultados que estos arrojaron, para establecer las acciones pertinentes en el caso de ser necesarias.

Técnicas e Instrumentos de Investigación

Entrevista

Esta técnica se aplicó para obtener información relevante por parte de los técnicos de la Universidad Estatal de Bolívar, quienes son los encargados de la administración y buen funcionamiento de los equipos informáticas de la institución, misma que servirá para tener una mejor idea del funcionamiento y su contribución a la gestión de la misma.

Encuestas

La encueta se aplicó para obtener información relevante por parte de los técnicos de la Universidad, quienes son los encargados de la administración y buen funcionamiento de todos los equipos informáticos de la institución, cuyo universo es de 6 personas.

Observación

Esta técnica se utilizó para constatar el funcionamiento de la gestión administrativa de los equipos informáticos de la Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar.

Universo y Muestra

El universo de la presente investigación está conformado por técnicos de mantenimiento de equipos informáticos y redes de la Universidad Estatal de Bolívar.

Tabla 1. *Universo del Proyecto de Investigación.*

ACTORES	CANTIDAD
Técnicos	6
TOTAL	**6**

Fuente: Personal técnico de la Universidad Estatal de Bolívar
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Para la presente investigación se realizaron encuestas a los 6 técnicos del área de mantenimiento de equipos informáticos de la Universidad Estatal de Bolívar.

CAPITULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados

Para el desarrollo de este proyecto de investigación y la obtención de resultados se aplicaron las encuestas dirigidas al personal técnico de la Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar

Del personal técnico que labora en cada una de las facultades de la Universidad Estatal de Bolívar se identificó, que cada uno de los técnicos lleva de una manera diferente el registro de mantenimiento de equipos informáticos que realizan diariamente ya que ellos no cuentan con una aplicación web que les permita tener una mayor eficiencia en la realización de las actividades de mantenimiento de equipos informáticos y de red de la institución, esto desencadena inconvenientes que se manejen historiales de las actividades de mantenimiento de forma tradicional, siendo registradas en libros, hojas de cálculo o procesadores de texto, generando una lentitud dentro del proceso de registro, aunado a una tediosa demora en la búsqueda de información sobre las actividades de mantenimiento.

De la entrevista se pudo identificar que los procesos manuales y semiautomatizados que los técnicos encargados de equipos de red registran es el código del procedimiento, un código del equipo, una descripción del equipo, la dependencia de donde se encuentra el equipo, una fecha de ingreso, una fecha de entrega, un técnico responsable, el trabajo realizado y el recibido, información necesaria para el desarrollo de la aplicación web.

Encuestas del antes

Resultado de la encuesta obtenida al personal técnico de la unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos de la Universidad Estatal de Bolívar sin el sistema.

1. **¿La Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar cuenta con una aplicación web que permita gestionar los procesos de mantenimiento de equipos informáticos y de redes**?

Tabla 2 *Aplicación para la Gestión de procesos de mantenimiento de equipo informático.*

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	0	0%
No	6	100%
TOTAL	**6**	**100%**

Fuente: Personal técnico de la Universidad Estatal de Bolívar.
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.).

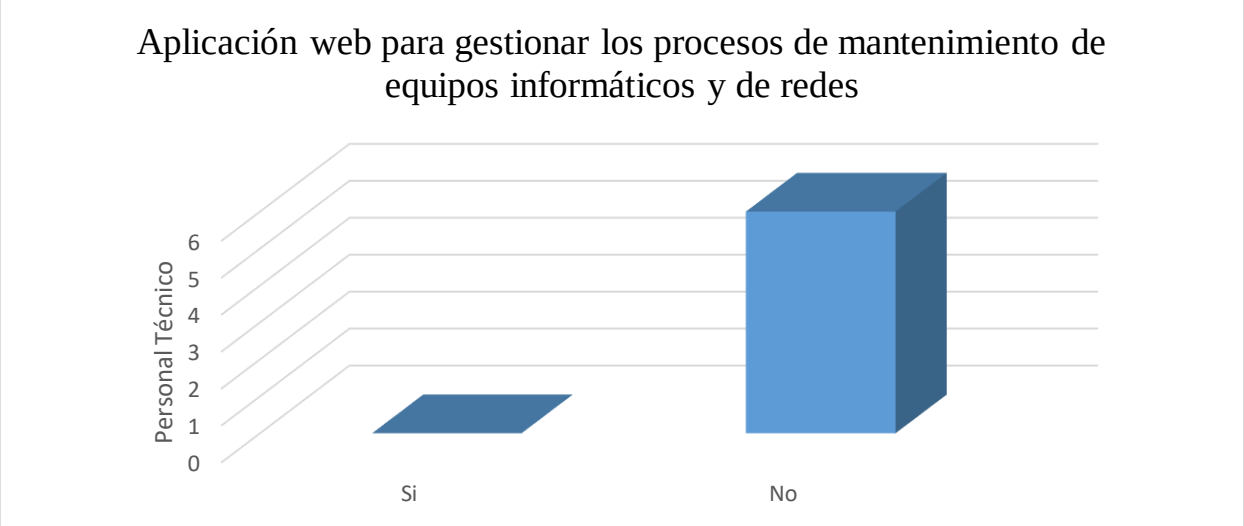


Gráfico 2 Gestión de procesos de mantenimiento de equipos informáticos
Fuente: Personal técnico de la Universidad Estatal de Bolívar.
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.).

Interpretación: Del total de encuestados el 100% del personal técnico, que corresponden a 6 personas, indican que no cuentan con una aplicación web que permita gestionar los procesos de mantenimiento de equipos informáticos y redes.

2. ¿Usted cuenta con un historial de registro de mantenimientos?

.

Tabla 3 *Historial de registros de mantenimientos de equipo informático*

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	5	83%
No	1	17%
TOTAL	**6**	**100%**

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

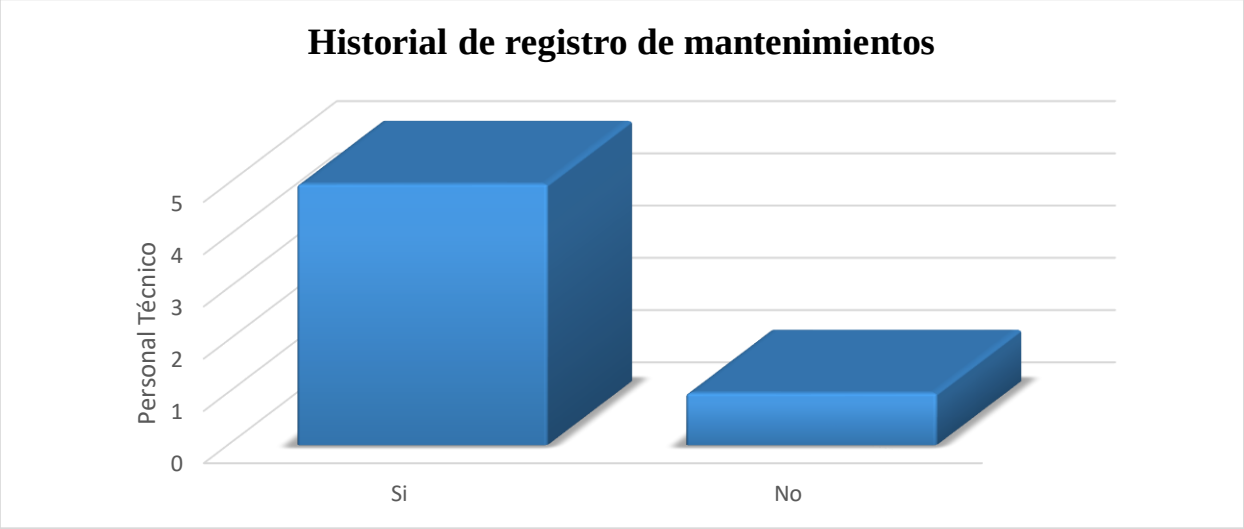


Gráfico 3 Historial de registros de mantenimientos de equipo informático.
Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Interpretación: Como se puede observar en la gráfica, el 83% del personal técnico que corresponden a 5 personas si utiliza un registro de mantenimientos que realizan a diario y el 17% del personal que corresponden a 1 persona no cuenta con dicho registro.

3. El historial se mantiene en:

Tabla 4 *Mantenimiento del historial*

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Físico (Libro/Cuaderno)	3	50%
Digital	0	0%
Hoja de calculo	2	33%
Documento de texto	1	17%
TOTAL	**6**	**100%**

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

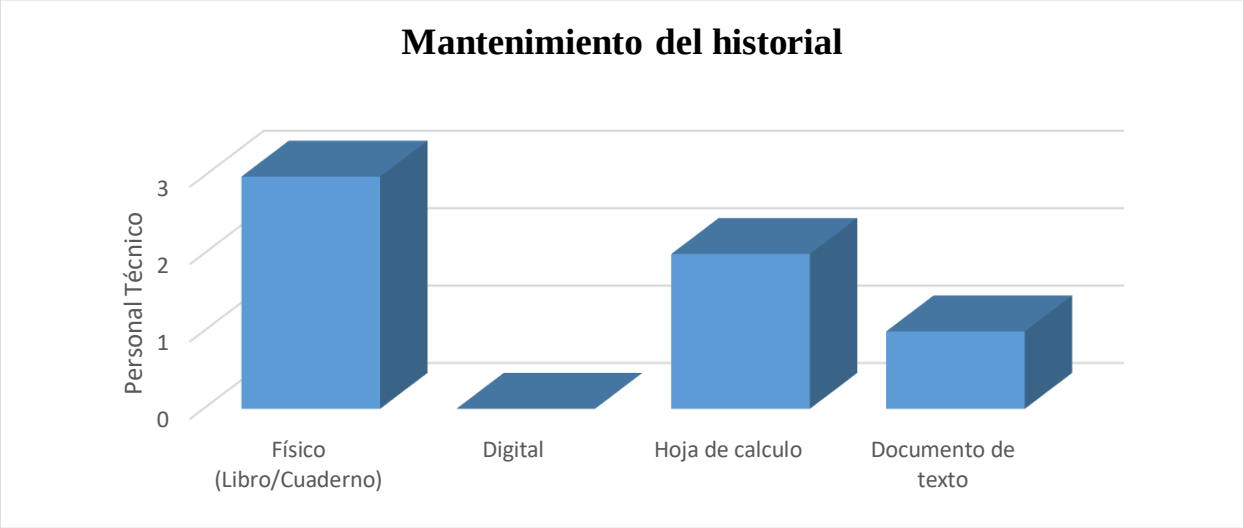


Gráfico 4 Mantenimiento del historial
Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Interpretación: Como se puede observar en la gráfica, el 50% del personal técnico que corresponden a 3 personas hace el mantenimiento del historial en físico (Libro/Cuaderno) que realizan a diario; el 33% del personal que corresponden a 2 personas llevan el registro de

mantenimiento en hoja de cálculo; mientras que el 17% restante utiliza documentos de texto para llevar el historial.

4. **¿Qué tiempo se demora usted en buscar un registro de mantenimiento en el historial que mantiene?**

Tabla 5 *Tiempo de demora en búsqueda de un registro de mantenimiento en el historial*

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
De 1 a 10 min	0	0%
De 11 a 30 min	4	67%
Más de 30 min	2	33%
TOTAL	**6**	**100%**

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

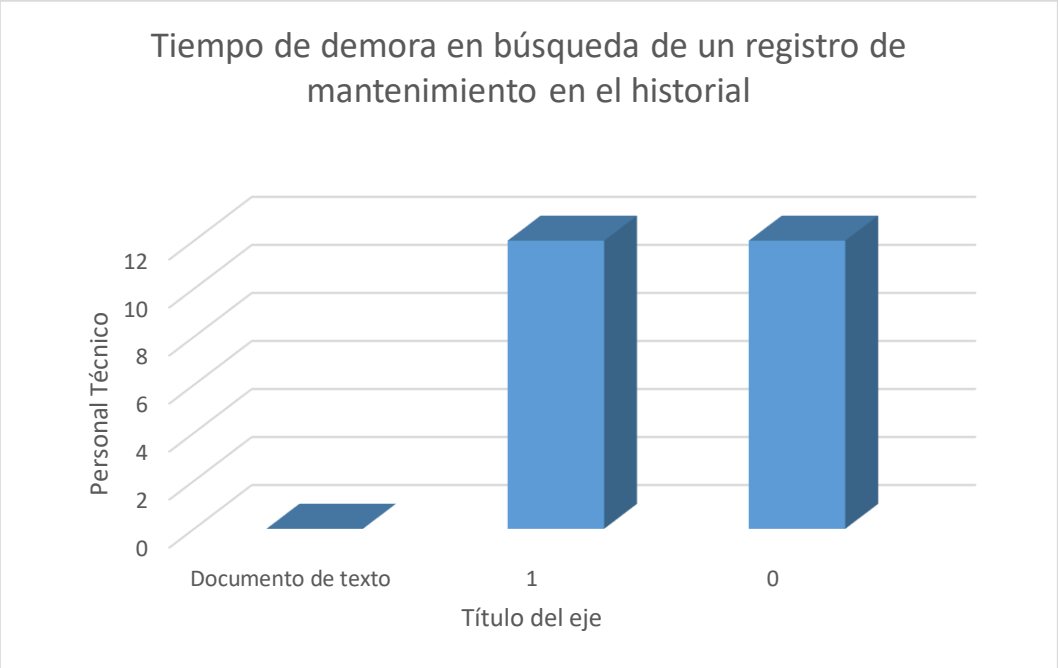


Gráfico 5 Tiempo de demora en búsqueda de un registro de mantenimiento en el historial
Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Interpretación: El 67% del personal técnico encuestado que corresponden a 4 personas se demoran en buscar un registro de mantenimiento en el historial que mantienen, de 11 a 30 minutos; mientras que el 33% restante del personal técnico que corresponden a 2 personas, se demoran más de 30 minutos en buscar un registro.

5. **¿Cómo realiza la atención al cliente?**

Tabla 6 *Proceso de atención al cliente*

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Por solicitud/llegada	4	67%
Prioridad	2	33%
Afinidad	0	0%
TOTAL	**6**	**100%**

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

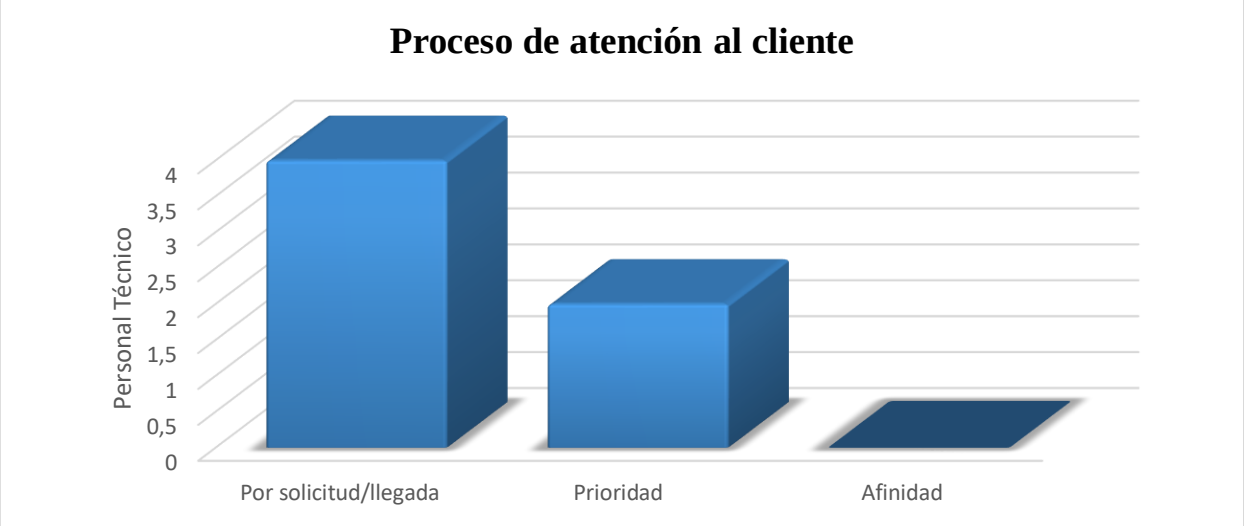


Gráfico 6 Proceso de atención al cliente
Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Interpretación: El 67% de los encuestados aducen que la atención al cliente la realizan por solicitud/ llegada de los mismos; mientras que 33% restante manifiestan que ellos dan prioridad de acuerdo a las necesidades o requerimientos del cliente para su atención.

6. ¿Usted genera tickets de atención al cliente de forma digital?

Tabla 7 *Tickets de atención al cliente*

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	0	0%
No	6	100%
TOTAL	**6**	**100%**

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

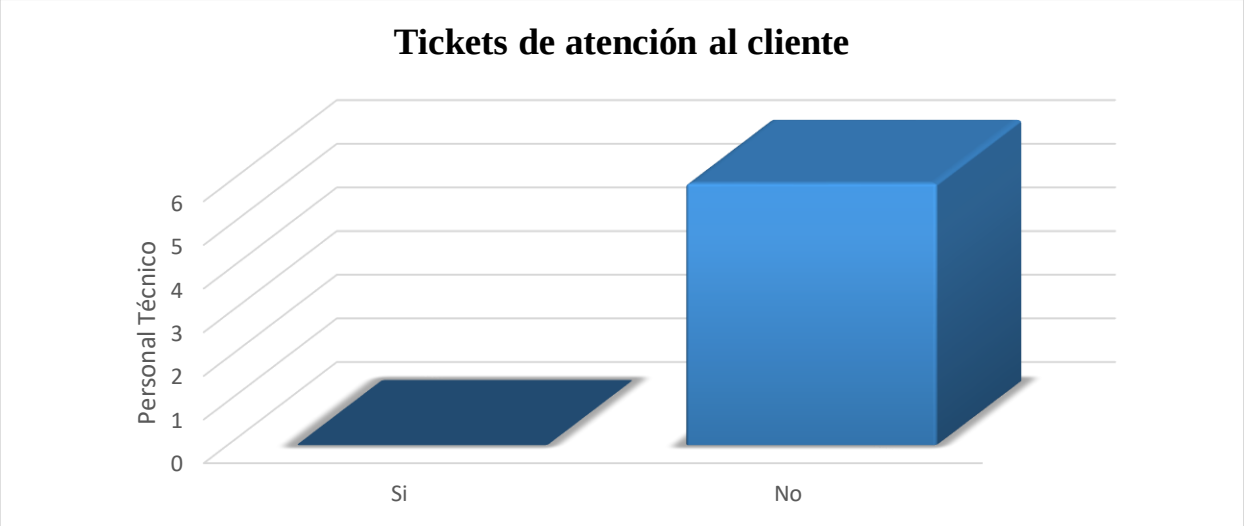


Gráfico 7 Tickets de atención al cliente
Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Interpretación: Dentro de las encuestas realizadas al personal técnico de la unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos de la Universidad Estatal de Bolívar se ha encontrado que el 100% no genera tickets de atención al cliente de forma digital, lo que se desencadena en un

estancamiento en el tiempo y efectividad a la hora de brindar los servicios solicitados, lo que de alguna manera incide negativamente en el control de avance del proceso de mantenimiento, sin tener la posibilidad de saber el estado del mismo, en un punto de tiempo específico.

7. ¿Cómo genera un ticket de atención cliente?

Tabla 8 *Cómo genera un ticket de atención cliente*

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Manual	6	100%
Digital	0	0%
TOTAL	**6**	**100%**

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

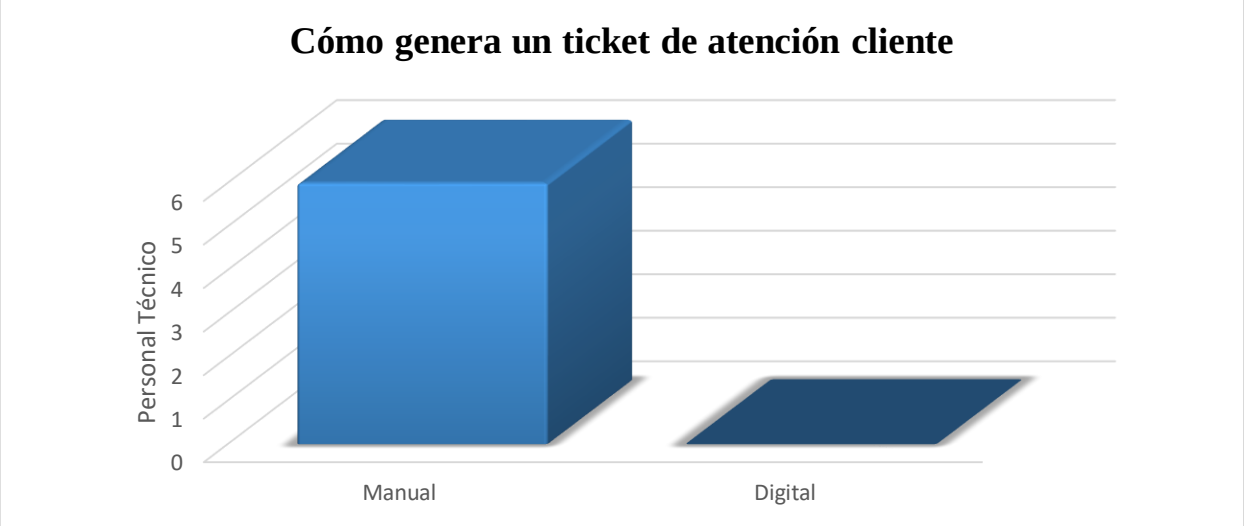


Gráfico 8 Cómo genera un ticket de atención cliente
Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Interpretación: El 100% del personal técnico encuestado de la unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos de la Universidad Estatal de Bolívar generan los tickets de atención al cliente de forma manual, ocasionando inconformidad e incomodidad a sus usuarios por el tiempo

de demora a la hora de gestionar los registros de los mismos y a su vez el tiempo de solución o respuesta a sus requerimientos.

8. **¿Le gustaría tener una aplicación web que le facilite el registro de mantenimiento de los equipos informáticos?**

Tabla 9 *Aplicación web que le facilite el registro de mantenimiento de los equipos informáticos*

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	6	100%
No	0	0%
TOTAL	**6**	**100%**

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

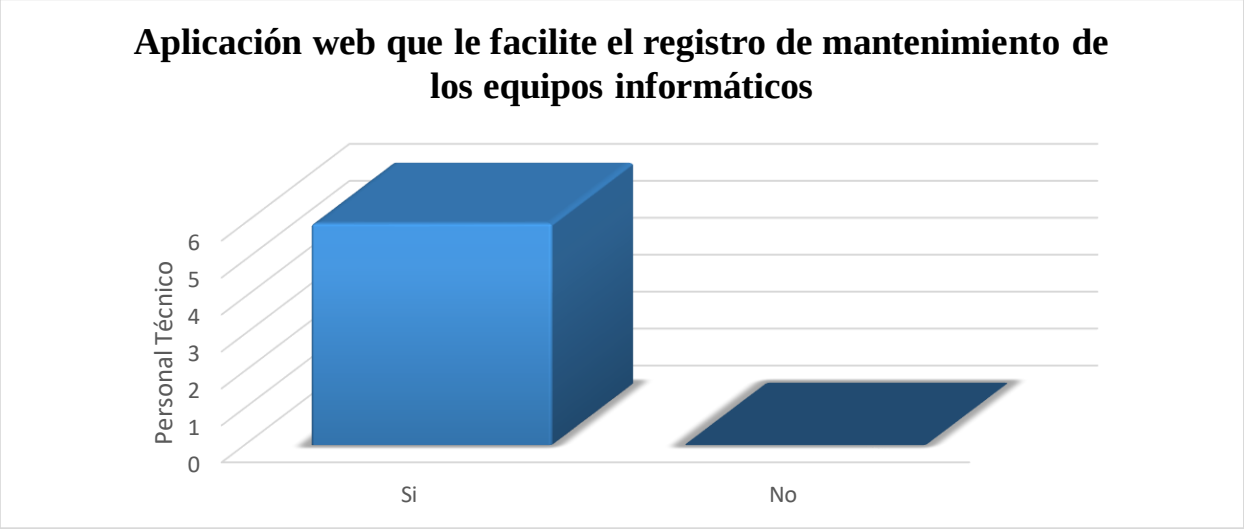


Gráfico 9 Aplicación web que le facilite el registro de mantenimiento de los equipos informáticos
Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Interpretación: Al 100% del personal técnico de la unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos de la Universidad Estatal de Bolívar le gustaría tener una aplicación web que le facilite el registro de mantenimiento de los equipos informáticos, debido a que podrán aumentar

la eficiencia y eficacia en el desarrollo de sus actividades diarias, así como también, al momento de prestar sus servicios.

9. **¿Considera oportuno, la generación automática de tickets de respuesta al cliente en caso de que los tiempos de respuesta de mantenimientos sean altos?**

Tabla 10 *Generación automática de tickets de respuesta al cliente*

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	5	83%
No	1	17%
TOTAL	**6**	**100%**

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

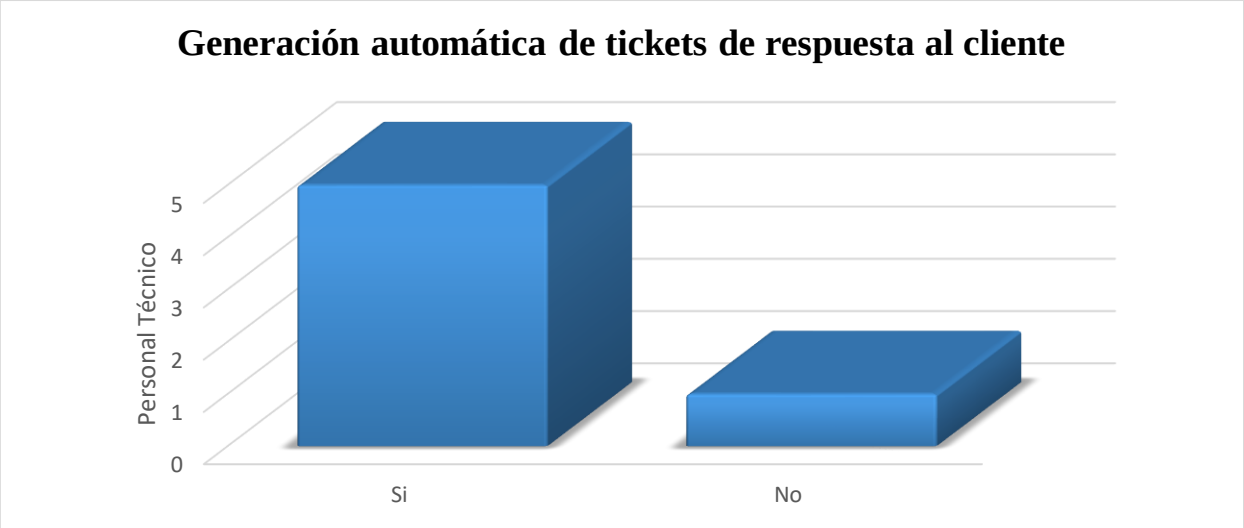


Gráfico 10 Generación automática de tickets de respuesta al cliente
Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Interpretación: El 83% del personal técnico encuestado considera que, si es oportuno la generación automática de tickets de atención al cliente en caso de que los tiempos de respuesta de mantenimientos sean altos, debido a que centraliza la comunicación para que todas las

interacciones puedan ser respondidas de la forma más práctica y ágil posible; mientras que el 17% considera que no es oportuno debido a que ellos no presentan un tiempo de respuesta de mantenimiento alto.

10. ¿Qué intervalos de tiempo se deberían considerar para enviar tickets de respuesta sobre la base de la pregunta anterior?

Tabla 11 *Intervalos de tiempo se deberían considerar para enviar tickets de respuesta*

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Cada 5 días	5	83%
Cada 3 días	1	17%
TOTAL	**6**	**100%**

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

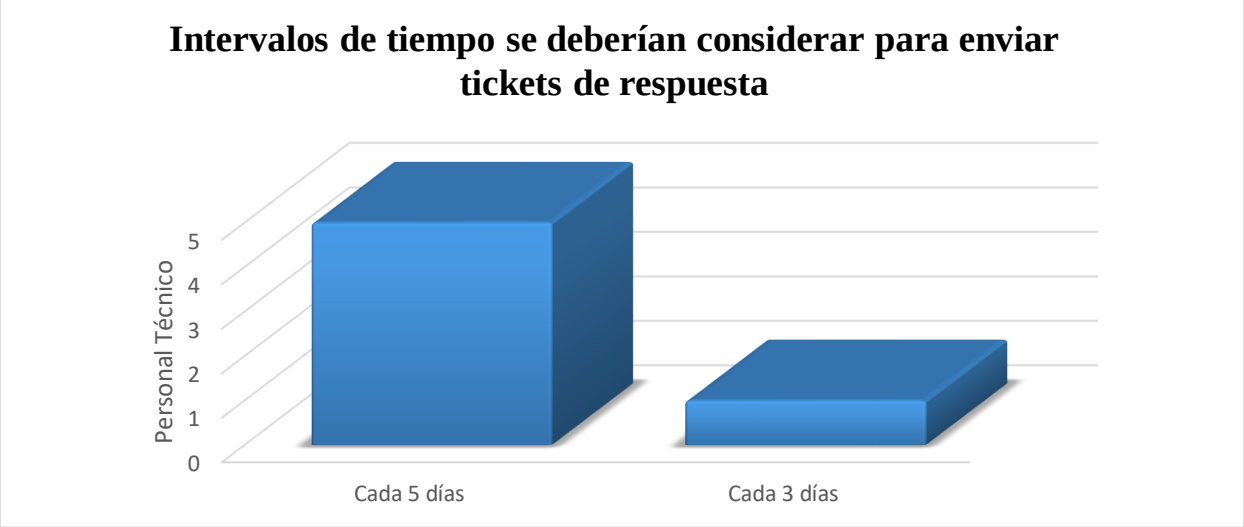


Gráfico 11 Intervalos de tiempo se deberían considerar para enviar tickets de respuesta
Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Interpretación: Los intervalos de tiempo que se deberían considerar para enviar tickets de respuesta, para el 83% de los técnicos encuestados de la unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos de la Universidad Estatal de Bolívar son de cada 5 días; mientras que para el 17% restante son de cada 3 días.

Encuestas del después

Resultado de la encuesta obtenida al personal técnico de la unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos de la Universidad Estatal de Bolívar sin el sistema.

1. Actualmente con el sistema (SMEIR), usted cuenta con un historial de registro de mantenimientos.

Tabla 12 *Historial de registros de mantenimientos de equipo informático*

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	0	0%
No	6	100%
TOTAL	**6**	**100%**

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

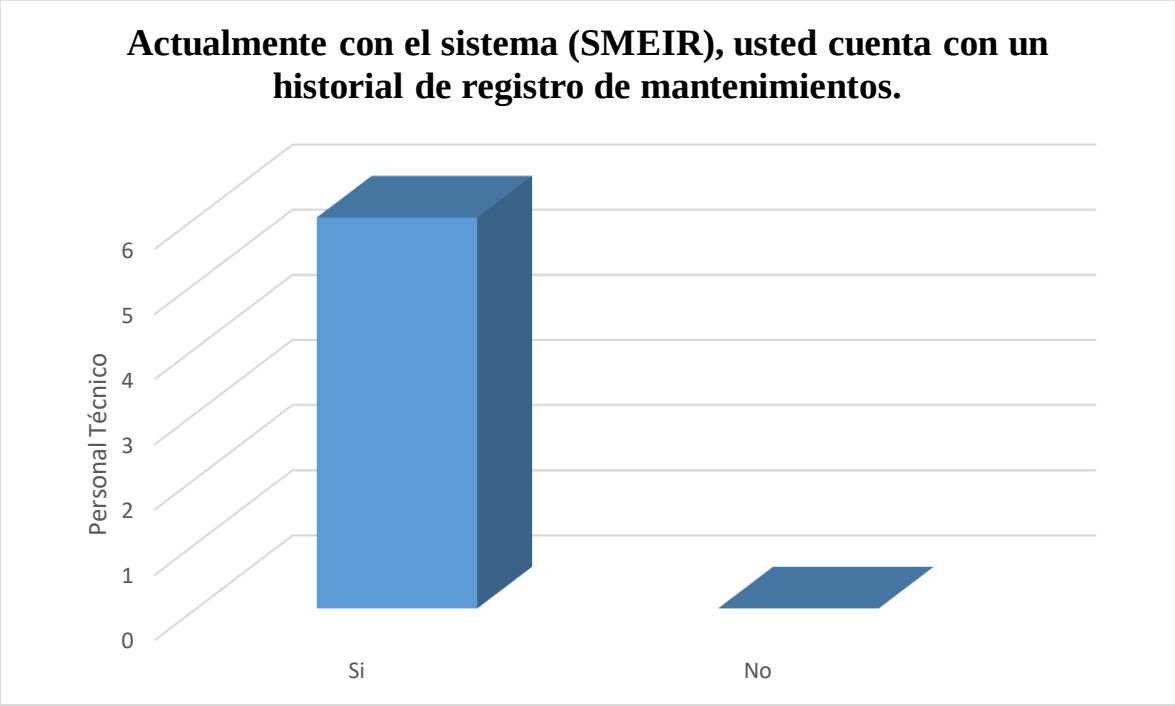


Gráfico 12 Historial de registros de mantenimientos de equipo informático.
Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Interpretación: Con la implementación del sistema denominado SMEIR (Sistema para el Mantenimiento de Equipo Informático y de Red) del total de encuestados el 100% del personal técnico, que corresponden a 6 personas, indican que todos cuentan con su propio historial de registro de mantenimientos.

2. Actualmente el historial se mantiene en:

Tabla 13 *Mantenimiento del historial*

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Físico	0	0%
Digital	6	100%
Hoja de calculo	0	0%
Documento de texto	0	0%
TOTAL	**6**	**100%**

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

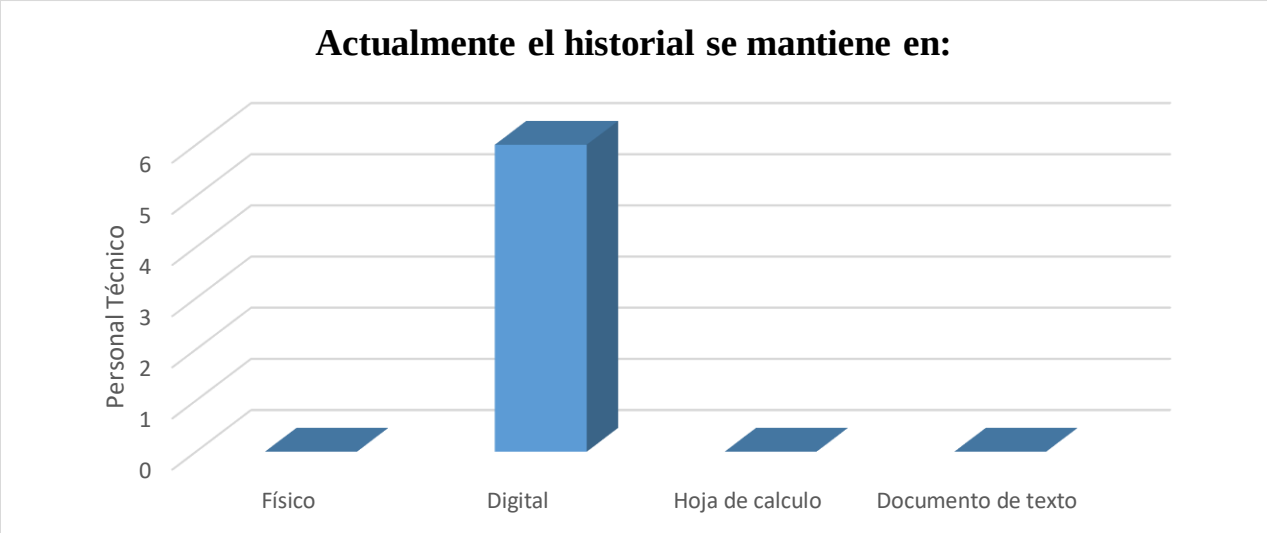


Gráfico 13 Mantenimiento del historial
Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Interpretación: Cómo se puede apreciar con la implementación del sistema, del total de encuestados el 100% del personal técnico, que corresponden a 6 personas, indican que todos cuentan con un historial de registro de mantenimientos en forma digital.

3. Actualmente con el sistema (SMEIR) que tiempo se demora en buscar un registro de mantenimiento en su perfil de usuario.

Tabla 14 Tiempo de demora en búsqueda de un registro de mantenimiento en el historial

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
De 1 a 10 min	6	100%
De 11 a 30 min	0	0%
Mas de 30 min	0	0%
TOTAL	**6**	**100%**

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

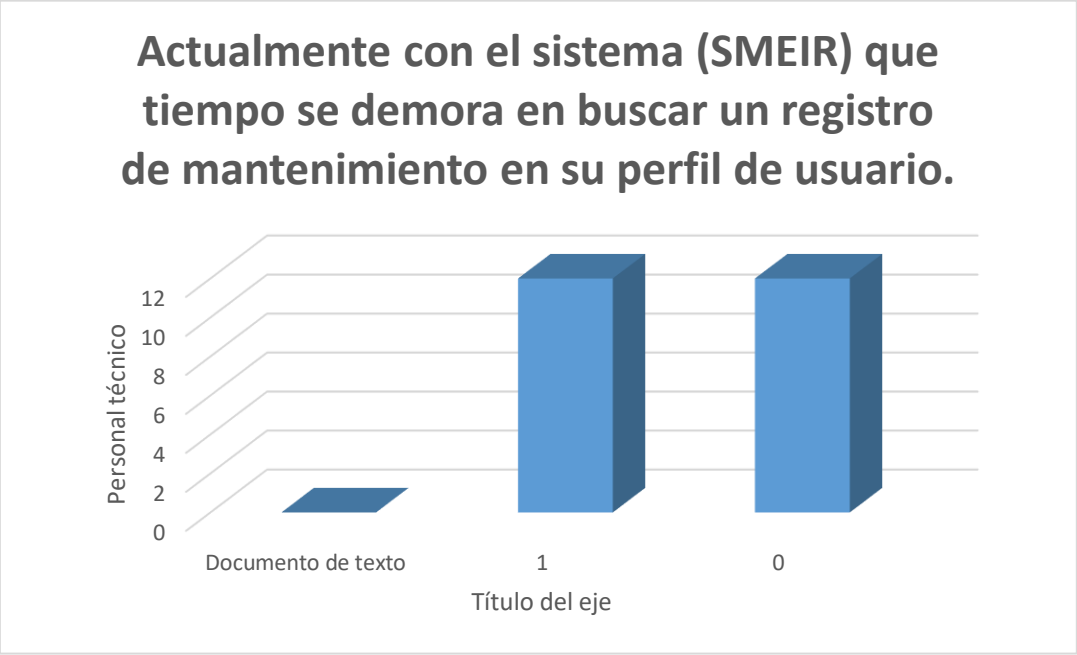


Gráfico 14 Tiempo de demora en búsqueda de un registro de mantenimiento en el historial
Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Interpretación: Como se puede apreciar en la gráfica, los tiempos se han reducido notablemente al momento de buscar un registro de mantenimiento, por lo que del total de encuestados el 100% del personal técnico, que corresponden a 6 personas, indican que los tiempos en la búsqueda de información son muy rápidos.

4. Actualmente con el sistema (SMEIR), como realiza la atención al cliente.

Tabla 15 *Proceso de atención al cliente*

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Por solicitud/llegada	5	85%
Prioridad	1	15%
Afinidad	0	0%
TOTAL	**6**	**100%**

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

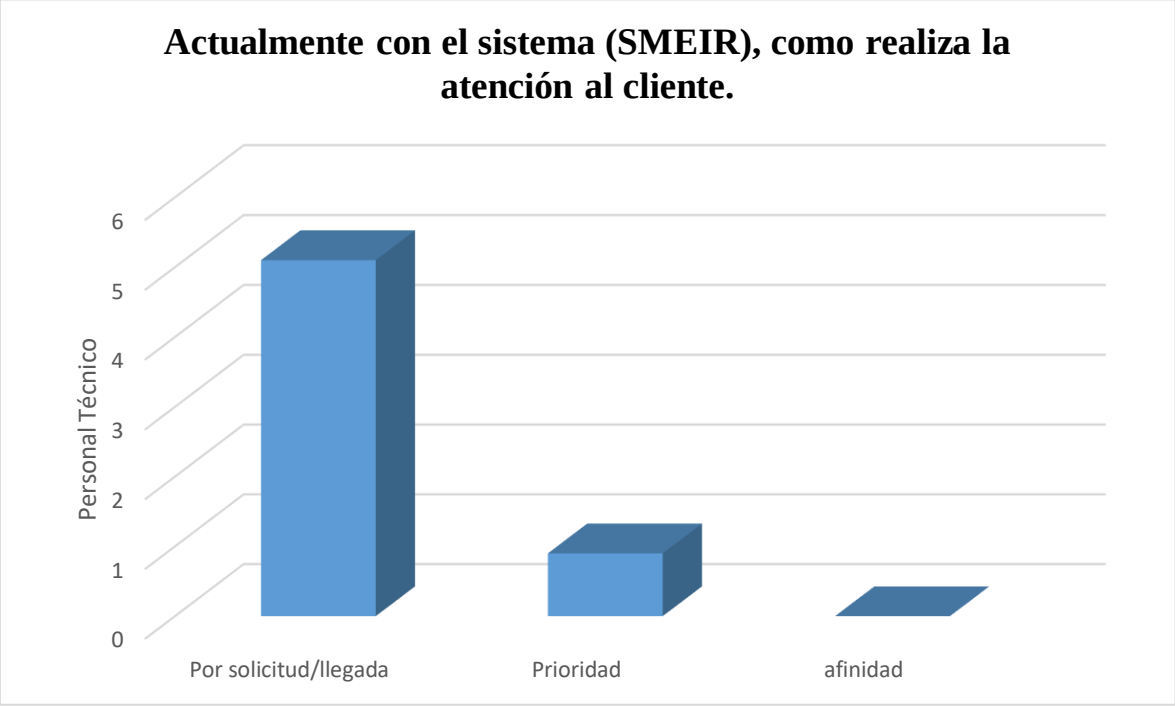


Gráfico 15 Proceso de atención al cliente
Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Interpretación: Con la implementación del sistema, del total de encuestados el 85% del personal técnico, que corresponden a 5 personas, indican que la atención al cliente se los realiza por solicitud/llegada (Numero de Ticket) y el 15% de encuestados indican que la atención se los realiza por prioridad.

5. Actualmente con el sistema (SMEIR), usted genera tickets de atención al cliente de forma digital

Tabla 16 *Tickets de atención al cliente*

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	6	100%
No	0	0%
TOTAL	**6**	**100%**

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

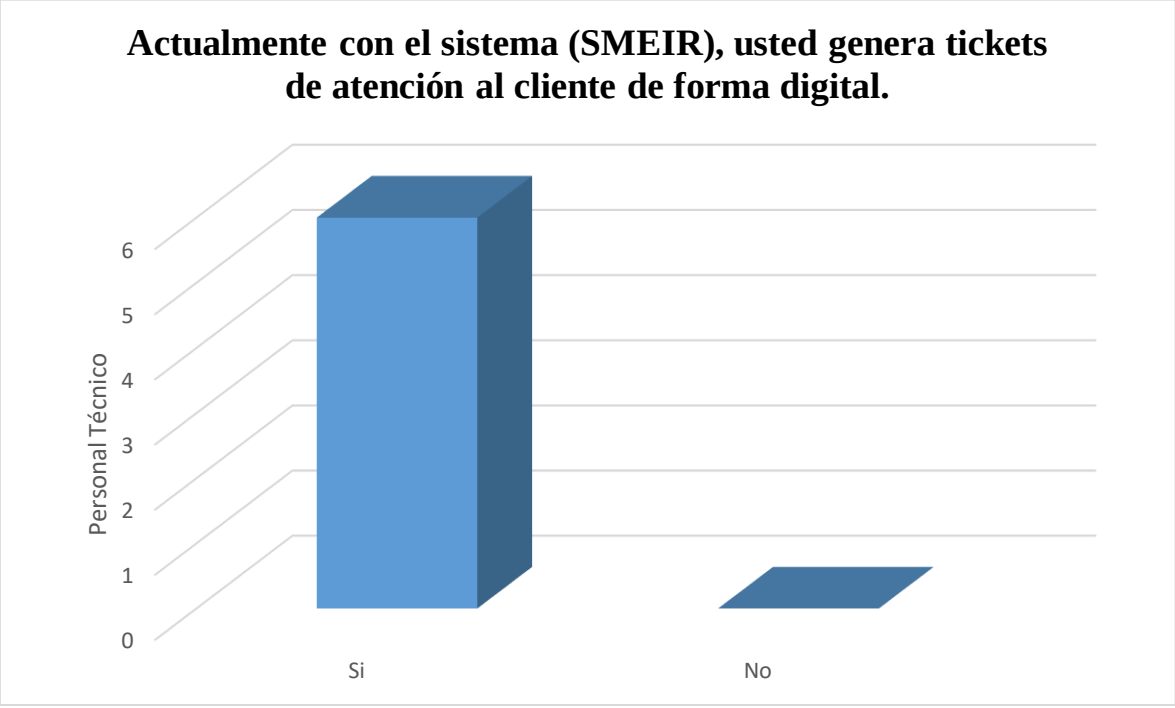


Gráfico 16 Tickets de atención al cliente
Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Interpretación: Cómo se puede apreciar con la implementación del sistema, del total de encuestados el 100% del personal técnico, que corresponden a 6 personas, indican que la generación de tickets de atención al cliente se los realiza de forma digital.

Comprobación de la hipótesis

Calculo del chi cuadrado.

Hipótesis Nula (Con parámetros Independientes): con la implementación de un sistema web mejorará la gestión administrativa de los equipos informáticos en la Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar, año 2020. No mejorara el control de proceso para la gestión administrativa de los equipos informáticos.

Hipótesis alternativa (con parámetros no independientes): con la implementación de un sistema web mejorará la gestión administrativa de los equipos informáticos en la Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar, año 2020. Mejorará el control de proceso para la gestión administrativa de los equipos informáticos.

Frecuencia observada: son los resultados que se obtiene de las preguntas seleccionadas de las encuestas aplicadas, se realiza sumando los resultados de las encuestas anteriores y con los resultados de las encuestas del después.

Cálculo del chi cuadrado

Tabla 17 *Resultado de la frecuencia observada*

Pregunta	**Pregunta 3**			**pregunta 2**				
Categoría	De 1 a 10 min	De 11 a 30 min	Más de 30 min	Físico	Digital	Hoja de calculo	Documento de texto	**TOTAL**
Sin (SMEIR)	0	4	2	3	0	2	1	12
Con (SMEIR)	6	0	0	0	6	0	0	12
TOTAL	6	4	2	3	6	2	1	**24**

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

De acuerdo a los datos obtenidos de las frecuencias observadas se calcula las frecuencias esperadas de acuerdo a la siguiente formula.

$$fe = \frac{tf * tc}{st}$$

Donde:

Fe: Frecuencia esperada

Tf: Frecuencia teórica corregir

Tc: Cantidad total

St: Total de datos

Tabla 18 *resultado de la frecuencia esperada*

Pregunta	**Pregunta 3**			**pregunta 2**				
Categoría	De 1 a 10 min	De 11 a 30 min	Más de 30 min	Físico	Digital	Hoja de calculo	Documento de texto	**TOTAL**
Sin (SMEIR)	3	2	1	1,5	3	1	0,5	12
Con (SMEIR)	3	2	1	1,5	3	1	0,5	12
TOTAL	6	4	2	3	6	2	1	24

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Chi cuadrado: el cálculo de la frecuencia observada y la frecuencia esperada

$$x^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \quad \text{Donde, } f_o = Frecuencia\ observada$$

$$f_e = frecuencia\ esperada \quad x^2 = chi\ cuadrada$$

Tabla 19 *Resultado de chi cuadrada* (x^2)

Pregunta	**Pregunta 3**			**pregunta 2**				
Categoría	De 1 a 10 min	De 11 a 30 min	Más de 30 min	Físico	Digital	Hoja de calculo	Documento de texto	**TOTAL**
Sin (SMEIR)	3	2	1	1,5	3	1	0,5	12
Con (SMEIR)	3	2	1	1,5	3	1	0,5	12
TOTAL	6	4	2	3	6	2	1	24

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Cálculo de grado de libertad (X2 Crítico)

Donde es: Gdl= Grado de libertad , f = filas , c = Columnas

Gdl = (f-1)*(c-1) => gdl =(2-1)*(7-1)

Gdl = 1*6 => gdl= 6

Nivel de Significancia- El nivel de confianza es de 95% y con el 6%

6/100 => 0,06 error permitido

X_2 Crítico = X_2 6 ; 006

X^2 = 12.592 Valor crítico con la distribución aplicada a los técnicos

X^2 = 24 Chi cuadrada Calculado aplicada a los técnicos

Chi cuadrada Calculado aplicada X^2 calculado =24 => X^2critico =12,592

Conclusiones

Con la implementación del sistema denominado (SMEIR) se logró minimizar los problemas suscitados en el proceso para llevar a cabo el mantenimiento de equipo informático y de red en la Universidad Estatal de Bolívar.

Se logro establecer una mejor conexión entre usuarios, con el fin de tener acceso a los registros y disponibilidad de información segura de una forma muy ágil.

Se logro reducir los tiempos de respuesta en cada proceso al momento de dar mantenimiento a cada equipo.

Se logro obtener un registro completo de todos los mantenimientos que recibe cada equipo con la finalidad de que, en algún determinado tiempo, este equipo quede obsoleto y se realice el respectivo reemplazo por un equipo actual y el antiguo se proceda a dar de baja.

Con la implementación del sistema ahora los usuarios podrán generar su propio ticket de atención para que este sea atendido inmediatamente.

Cada usuario tiene su rol dentro del sistema el mismo que puede realizar diferentes acciones como: agregar, modificar, consultar y eliminar de acuerdo al nivel de privilegio que tengan cado uno de ellos.

Recomendaciones

Se recomienda la utilización del sistema desarrollado para mejorar la gestión administrativa de los equipos informáticos y de red manteniendo la información disponible, ordenada y actualizada.

Recomendamos también a los usuarios dar lectura del manual de usuario disponible para que sea aprovechado al máximo.

Bibliografía

Aguilera Nieves, A. (2016). Gestión del Mantenimiento de Instalaciones de Energía Eólica. Barcelona: Vértice.

Ángel Cobo, P. G. (2005). PHP y MySQL Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web. España: Díaz de Santos.

Arias, F. (2012). El Proyecto de investigación introducción a la metodología Científica. Caracas: Episteme.

Baca Urbina, G. (2016). Introducción a la Seguridad Informática. México, México: Grupo Editorial Patria.

Baena Paz, G. (2014). Metodología de la investigación. México: Grupo Editorial Patria.

Barranco de Areba, J. (2016). Metodología del análisis estructurado de sistemas. Madrid: UPCM.

Barrera, J. (2018). Herramientas de Ticketing Gratuitas y Open Source. Obtenido de SGL: https://www.softwaredegestionlibre.com/2018/10/mejores-herramientas-de-ticketing.html

Catalinas, E. Q. (2003). Sistemas Operativos y Lenguajes de Programación. España: COPYRIGHT.

Cegarra Sánchez, J. (2016). Los Métodos de Investigación. Madrid: Díaz de Santos.

Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación. (9 de Marzo de 2016). Quito, Pichincha, Ecuador: Asamblea Nacional.

Cortez Caisachama, S. M., Mantilla, A., & Guillermo, A. (Octubre de 2013). Implementación de un Sistema Piloto para Gerencia Operación y Mantenimiento de la Red de Telecomunicaciones del Área Planta Interna de la Empresa CNT en la Provincia de Cotopaxi. Quito, Pichincha, Ecuador: ESPE.

Cubillas, J. (05 de septiembre de 2014). Prezi. Obtenido de https://prezi.com/0yn39zafspc2/mysql/

Elizondo Callejas, R. A. (2016). Informática. México: Grupo Editorial Patria.

García Garrido, S. (2016). Organización y Gestión Integral de Mantenimiento. Madrid: Díaz de Santos.

García, M. (01 de noviembre de 2012). Why Github. Obtenido de https://github.com/geotalleres/geotalleres/blob/master/postgis-instalacion/instalacion.rst

García, S. (2017). Ingeniería de mantenimiento. Madrid: Editorial RENOVETEC.

Ibujés Villacís, Á. G. (26 de febrero de 2015). Análisis, Diseño y Desarrollo de una Herramienta de Administración de Mantenimiento y Reparación de Equipos Informáticos, Computerized Maintenance Management System, CMMS. Quito, Pichincha, Ecuador: UCE.

Kalpakjian, S. (2008). Manufactura, Ingeniería y tecnología (Quinta edición ed.). México: Pearson Prentice Hall.

Kendall, K. (2011). Análisis y diseño de sistemas (Vol. Octava edición). México: Pearson Educación.

Marco Galindo, M. J., & Marco Simó, J. M. (2017). Escaneando la Informática. Barcelona: Editorial UOC.

Medina Arteaga, F., & Ruiz Pernett, J. (2014). Diseño de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (Gmao) como Herramienta Web para Gestionar Solicitudes de Mantenimiento y la Toma de Decisiones en la División de Apoyo Logístico de la Universidad De Córdoba. Córdoba, Colombia: UC.

Pressman, R. (2010). Ingeniería de Software un Enfoque Practico. México: McGraw Hill.

Reinosa, M. (2012). Bases de Datos. Cuidad de México: Primera Edición.

Silberschatz, K. S. (2016). Fundamentos de bases de datos. España: MCgrawhill.

Sommerville, I. (2011). Ingeniería del software. Madrid: Pearon Educación.

Tenicota García, A. G. (23 de Julio de 2012). Definición de las Funciones y Herramientas para un Software de Gestión de Mantenimiento Ajustadas a los Requerimientos de la Industria Cementera Ecuatoriana. Riobamba, Chimborazo, Ecuador: ESPOCH.

Valverde Berrocoso, J. (2015). El software libre en la innovación educativa. España: Ediciones Universidad Salamanca.

Whitten, B. (2008). Análisis de sistemas diseño y métodos (Vol. Séptima edición). México: McGraw-Hill Interamericana.

Anexos

Anexo 1 Presupuesto ejecutado en el proyecto de investigación

Tabla 20 *Presupuesto del Presente Proyecto*

DESCRIPCIÓN	MONTO EN DÓLARES
Internet	80,00
Computadora	800,00
Copias y escaneo	15.00
Anillados y empastados	150,00
Impresiones	95,00
Transporte	50,00
Total	**1190,00**

Fuente: Presupuesto del proyecto
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Anexo 2 Cronograma



Nombre	Fecha de ...	Fecha de fin
Revisión y Aprobación del Proyecto	21/10/19	7/11/19
Elaboración del anteproyecto	11/11/19	22/11/19
Revisión por pares y director	25/11/19	13/12/19
Desarrollo del proyecto de Investigación	16/12/19	15/01/20
Cambios en observancias a las sugerencias emitidas por los pares	16/01/20	7/02/20
Entrega de informes a lo pares académicos previa defensa.	10/02/20	14/02/20
Defensa del proyecto de investigación.	17/02/20	28/02/20

Gráfico 17 Cronograma de Actividades
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Anexo 3 Ficha de encuesta antes

Procesamiento de la Información

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA
CARRERA: SISTEMAS

Encuesta aplicada al personal técnico de la Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar.

Objetivo: El objetivo de la encuesta es determinar la incidencia de la gestión administrativa de los equipos informáticos Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos de la Dirección de Tecnología de la Información y Comunicación de la Universidad Estatal de Bolívar.

1. **¿La unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar cuenta con una aplicación web que permita gestionar los procesos de mantenimiento de equipos informáticos y de redes?**
    - Si
    - No
2. **¿Usted cuenta con un historial de registro de mantenimientos?**
    - Si
    - No

3. **El historial se mantiene en:**
    - Físico (Libro/Cuaderno)
    - Digital
    - Hoja de calculo
    - Documento de texto
4. **¿Qué tiempo se demora usted en buscar un registro de mantenimiento en el historial que mantiene?**
    - De 1 a 10 min
    - De 11 a 30 min
    - Más de 30 min
5. **¿Cómo realiza la atención al cliente?**
    - Por solicitud/llegada
    - Prioridad
    - Afinidad
6. **¿Usted genera tickets de atención al cliente de forma digital?**
    - Si
    - No
7. **¿Cómo genera un ticket de atención cliente?**
    - Manual
    - Digital
8. **¿Le gustaría tener una aplicación web que le facilite el registro de mantenimiento de los equipos informáticos?**
    - Si

- No

9. **¿Considera oportuno, la generación automática de tickets de respuesta al cliente en caso de que los tiempos de respuesta de mantenimientos sean altos?**
    - Si
    - No
10. **Que intervalos de tiempo se deberían considerar para enviar tickets de respuesta sobre la base de la pregunta anterior**
    - Cada 5 días…….
    - Cada 3 días…….

Anexo 4 Ficha entrevista

Entrevista aplicada al personal de la Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar.

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

Objetivo: El objetivo de la entrevista es determinar la incidencia de la gestión administrativa de los equipos informáticos de la Unidad de Redes y Mantenimiento de la Universidad Estatal de Bolívar.

1. **¿Dentro de la información que mantiene en el historial de registro de mantenimientos, que datos registra?**

……...……

……...……

……...……

…….....

2. **Describa el proceso general de mantenimiento**

……...……

……...……

……..……

……

3. Cuáles son los daños más frecuentes que se solucionan en base al tipo de equipo:

- **Pc´s de escritorios**

……..……

……..……

……..……

……

Tiempo promedio de solución de problema

……..……

……..

- **Pc´s portátiles(laptops)**

……..……

……..……

……..……

……

Tiempo promedio de solución de problema

……..……

……

- **Impresoras**

……..……

……..……

……..……

…….....

Tiempo promedio de solución de problema

……..……

…….....

- **Proyectores de datos**

……..……

……..……

……..……

…….....

Tiempo promedio de solución de problema

……..……

……

- **Equipo de red 1:**

……..……

……..……

……..……

…….....

Tiempo promedio de solución de problema

……..……

…….....

- **Equipo de red 2:**

……..……

……..……

Tiempo promedio de solución de problema

……..……

…….....

- **Equipo de red 3:**

……..……

……..……

……..……

…….....

Tiempo promedio de solución de problema

……..……

…….....

4. ¿Qué datos/información considera usted que la aplicación web debe poseer para que le facilite el registro de mantenimiento de los equipos informáticos?

……..……

……..……

……..……

……..

5. ¿Qué datos/ información debería contener el ticket que el cliente genere para que sea atendido por la unidad de redes y mantenimientos?

……..……

……..……

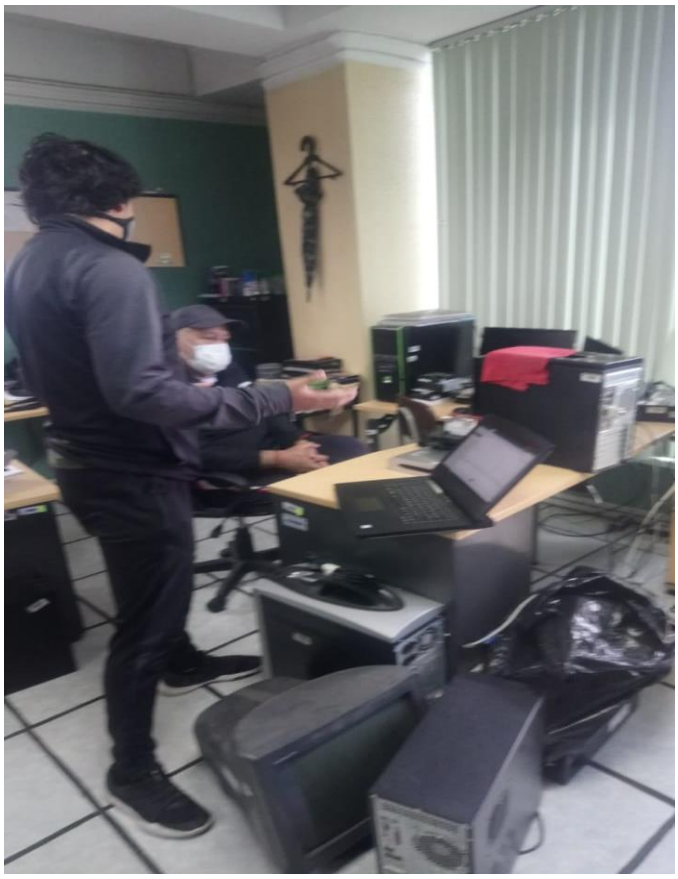
Anexo 5 Tabla de Valores Críticos x^2

χ^2

g.d.l	0,001	0,005	0,01	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	g.d.l
1	10,828	7,879	6,635	5,412	5,024	4,709	4,218	3,841	2,706	2,072	1,642	1,323	1,074	0,873	0,708	1
2	13,816	10,597	9,210	7,824	7,378	7,013	6,438	5,991	4,605	3,794	3,219	2,773	2,408	2,100	1,833	2
3	16,266	12,838	11,345	9,837	9,348	8,947	8,311	7,815	6,251	5,317	4,642	4,108	3,665	3,283	2,946	3
4	18,467	14,860	13,277	11,668	11,143	10,712	10,026	9,488	7,779	6,745	5,989	5,385	4,878	4,438	4,045	4
5	20,515	16,750	15,086	13,388	12,833	12,375	11,644	11,070	9,236	8,115	7,289	6,626	6,064	5,573	5,132	5
6	22,458	18,548	16,812	15,033	14,449	13,968	13,198	12,592	10,645	9,446	8,558	7,841	7,231	6,695	6,211	6
7	24,322	20,278	18,475	16,622	16,013	15,509	14,703	14,067	12,017	10,748	9,803	9,037	8,383	7,806	7,283	7
8	26,124	21,955	20,090	18,168	17,535	17,010	16,171	15,507	13,362	12,027	11,030	10,219	9,524	8,909	8,351	8
9	27,877	23,589	21,666	19,679	19,023	18,480	17,608	16,919	14,684	13,288	12,242	11,389	10,656	10,006	9,414	9
10	29,588	25,188	23,209	21,161	20,483	19,922	19,021	18,307	15,987	14,534	13,442	12,549	11,781	11,097	10,473	10
11	31,264	26,757	24,725	22,618	21,920	21,342	20,412	19,675	17,275	15,767	14,631	13,701	12,899	12,184	11,530	11
12	32,909	28,300	26,217	24,054	23,337	22,742	21,785	21,026	18,549	16,989	15,812	14,845	14,011	13,266	12,584	12
13	34,528	29,819	27,688	25,472	24,736	24,125	23,142	22,362	19,812	18,202	16,985	15,984	15,119	14,345	13,636	13
14	36,123	31,319	29,141	26,873	26,119	25,493	24,485	23,685	21,064	19,406	18,151	17,117	16,222	15,421	14,685	14
15	37,697	32,801	30,578	28,259	27,488	26,848	25,816	24,996	22,307	20,603	19,311	18,245	17,322	16,494	15,733	15
16	39,252	34,267	32,000	29,633	28,845	28,191	27,136	26,296	23,542	21,793	20,465	19,369	18,418	17,565	16,780	16
17	40,790	35,718	33,409	30,995	30,191	29,523	28,445	27,587	24,769	22,977	21,615	20,489	19,511	18,633	17,824	17
18	42,312	37,156	34,805	32,346	31,526	30,845	29,745	28,869	25,989	24,155	22,760	21,605	20,601	19,699	18,868	18
19	43,820	38,582	36,191	33,687	32,852	32,158	31,037	30,144	27,204	25,329	23,900	22,718	21,689	20,764	19,910	19
20	45,315	39,997	37,566	35,020	34,170	33,462	32,321	31,410	28,412	26,498	25,038	23,828	22,775	21,826	20,951	20
21	46,797	41,401	38,932	36,343	35,479	34,759	33,597	32,671	29,615	27,662	26,171	24,935	23,858	22,888	21,991	21
22	48,268	42,796	40,289	37,659	36,781	36,049	34,867	33,924	30,813	28,822	27,301	26,039	24,939	23,947	23,031	22
23	49,728	44,181	41,638	38,968	38,076	37,332	36,131	35,172	32,007	29,979	28,429	27,141	26,018	25,006	24,069	23
24	51,179	45,559	42,980	40,270	39,364	38,609	37,389	36,415	33,196	31,132	29,553	28,241	27,096	26,063	25,106	24
25	52,620	46,928	44,314	41,566	40,646	39,880	38,642	37,652	34,382	32,282	30,675	29,339	28,172	27,118	26,143	25
26	54,052	48,290	45,642	42,856	41,923	41,146	39,889	38,885	35,563	33,429	31,795	30,435	29,246	28,173	27,179	26
27	55,476	49,645	46,963	44,140	43,195	42,407	41,132	40,113	36,741	34,574	32,912	31,528	30,319	29,227	28,214	27
28	56,892	50,993	48,278	45,419	44,461	43,662	42,370	41,337	37,916	35,715	34,027	32,620	31,391	30,279	29,249	28
29	58,301	52,336	49,588	46,693	45,722	44,913	43,604	42,557	39,087	36,854	35,139	33,711	32,461	31,331	30,283	29
30	59,703	53,672	50,892	47,962	46,979	46,160	44,834	43,773	40,256	37,990	36,250	34,800	33,530	32,382	31,316	30
31	61,098	55,003	52,191	49,226	48,232	47,402	46,059	44,985	41,422	39,124	37,359	35,887	34,598	33,431	32,349	31
32	62,487	56,328	53,486	50,487	49,480	48,641	47,282	46,194	42,585	40,256	38,466	36,973	35,665	34,480	33,381	32
33	63,870	57,648	54,776	51,743	50,725	49,876	48,500	47,400	43,745	41,386	39,572	38,058	36,731	35,529	34,413	33
34	65,247	58,964	56,061	52,995	51,966	51,107	49,716	48,602	44,903	42,514	40,676	39,141	37,795	36,576	35,444	34
35	66,619	60,275	57,342	54,244	53,203	52,335	50,928	49,802	46,059	43,640	41,778	40,223	38,859	37,623	36,475	35
40	73,402	66,766	63,691	60,436	59,342	58,428	56,946	55,758	51,805	49,244	47,269	45,616	44,165	42,848	41,622	40
60	99,607	91,952	88,379	84,580	83,298	82,225	80,482	79,082	74,397	71,341	68,972	66,981	65,227	63,628	62,135	60
80	124,839	116,321	112,329	108,069	106,629	105,422	103,459	101,879	96,578	93,106	90,405	88,130	86,120	84,284	82,566	80
90	137,208	128,299	124,116	119,648	118,136	116,869	114,806	113,145	107,565	103,904	101,054	98,650	96,524	94,581	92,761	90
100	149,449	140,169	135,807	131,142	129,561	128,237	126,079	124,342	118,498	114,659	111,667	109,141	106,906	104,862	102,946	100
120	173,617	163,648	158,950	153,918	152,211	150,780	148,447	146,567	140,233	136,062	132,806	130,055	127,616	125,383	123,289	120
140	197,451	186,847	181,840	176,471	174,648	173,118	170,624	168,613	161,827	157,352	153,854	150,894	148,269	145,863	143,604	140

Anexo 6 recolección de información





DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB

Análisis y planificación.

Análisis e interpretación de los resultados del sistema manual.

El estudio y análisis del sistema manual fue de gran utilidad ya que gracias a ello se pudo identificar los procesos que lleva la Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y Unidad de Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación y buscar la mejor solución acorde a las necesidades que tiene la unidad y aplicarla mediante un sistema web.

La información se la obtuvo a través de una investigación directa con los usuarios, para esto se aplicaron las técnicas y herramientas necesarias, siendo las más importantes la encuesta, la entrevista y la observación, que ayudaron a recopilar información sobre del proceso que llevan a diario en la unidad.

Metodología y desarrollo de software aplicado.

Para el desarrollo de la presente investigación, se tomó como objetivo medir la incidencia de la automatización de la gestión administrativa de los equipos informáticos.

La metodología ágil XP (programación extrema) se utilizó para el proyecto de investigación, ya que esta estaba más en línea con el presente proyecto de investigación, debido a su acoplamiento por etapas y el trabajo conjuntamente con los usuarios.

El desarrollo de un software de calidad requiere de la selección de una metodología apropiada acorde con el tiempo, recursos y personal estimado, debido al cronograma de entrega del sistema funcional, eso permite la metodología de desarrollo ágil que permite llevar una estructura estandarizada de los tiempos de ejecución del proyecto de desarrollo de software.

Proceso de desarrollo de software

Para el desarrollo del trabajo de investigación, se decidió utilizar la metodología XP que se adapta al personal asignado y al desarrollo corto, permitiendo corregir errores en cada una de las diferentes etapas que se llevan a cabo, pruebas que permiten cumplir con los objetivos planificados para desarrollo del sistema web.

Los principales beneficiarios del sistema son todos técnicos de mantenimiento de equipo informático y de red de la Universidad Estatal de Bolívar.

Especificación de Requerimientos de Software (ERS)

Tabla 21 *Especificación de Requisitos de Software*

Fecha	Desarrolladores	Versión	Proyecto
06/01/2020	Joffre Guano Luis Sánchez	1.0	Sistema para el Mantenimiento de Equipos Informáticos y de Red (SMEIR)

Fuente: Tabla de (ERS)
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Introducción

La tabla de Especificación de Requisitos de Software (ERS) es la más importante para la construcción del sistema de gestión administrativa de equipos informáticos, ya que esta permite recolectar la información necesaria para la construcción del software en la Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y Unidad de Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación.

En esta fase se detalla cada uno de los puntos del requerimiento del usuario, es decir, es un plan que a través del cual el sistema para el mantenimiento de equipos informáticos y de red comienza a desarrollarse.

Propósito de la documentación

El propósito de la documentación es establecer el inicio del desarrollo del sistema con la información requerida por los usuarios que será de total importancia para los desarrolladores del Sistema para el Mantenimiento de Equipo Informático y de Red (SMEIR).

Alcance del sistema

Identificar las posibles características del sistema (SMEIR).

Cumplir con los objetivos establecidos, como, por ejemplo:

- Realizar los diagramas con la gestión de los usuarios.
- Realizar un diagnóstico de la situación actual del manejo de la información.
- Establecer la Especificación de Requerimientos del Software necesarios para el Sistema web.
- Diseñar el sistema informático que permita la automatización de procesos de: registro de usuarios, registro del proceso para el mantenimiento de equipo informático y de red, generación de tickets de mantenimiento, realizar consultas, generar reportes.
- Realizar el plan de pruebas con cada nivel de usuario.
- Realizar un manual de usuario fácil de entender para manipular el sistema.

Por el tiempo requerido para el registro manual, digital o ambos del mantenimiento de equipo informático y de red ha sido la necesidad de desarrollar un sistema web.

Esto ocasiona varios inconvenientes al momento de solicitar información de los equipos que están llegando a cumplir su vida útil, lo que genera problemas al momento de darles de baja, esto también genera molestias para los usuarios que necesitan que su equipo este en óptimas condiciones para su trabajo diario.

Personal asignado

Tabla 22 *Asignación del personal del proyecto*

Nombre y Apellido	Roles	Categoría profesional	Responsabilidad	Contacto
Joffre Guano	Analista de requerimiento de software, diseñador de BD y programador	Analista	Análisis de requerimiento de software, diseño de BD y programador	Cel. 0967199636 Email. Jonefra.guano@gmail.com
Luis Sánchez	Analista de requerimiento de software, diseñador de BD y programador	Analista	Análisis de requerimiento de software, diseño de BD y programador	Cel. 0961077434 Email. lucheins18@gmail.com

Fuente: Personal del proyecto
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Definición, Acrónimos y Abreviaturas

Definiciones

Autenticación

Es el procedimiento informático en el cual el sistema verifica que el usuario a ingresar es auténtico o quien dice ser.

Ajax

Un método que utiliza que utiliza JavaScript y XML para modificar páginas Web en forma dinámica, sin mostrar una nueva página, mediante la obtención de pequeñas cantidades de datos del servidor. (Kendall, 2011, pág. 349)

Cliente-Servidor

En un sistema cliente-servidor, el usuario interactúa con un programa que se ejecuta en su computadora local (por ejemplo, un navegador Web o una aplicación basada en telefonía).

La computadora remota proporciona servicios, como acceso a la página Web, que están disponibles a clientes externos. Este modelo cliente-servidor, es un modelo arquitectónico muy general de una aplicación. No está restringido aplicaciones distribuidas a través de varias máquinas. También se puede usar como un modelo de interacción lógica donde cliente y servidor operan en la misma computadora. (Sommerville, 2011, pág. 488)

Base de datos

Una base de datos es un conjunto de datos estructurados y definidos a través de un proceso específico, que busca evitar la redundancia, y que se almacenara en algún medio de almacenamiento masivo, como un disco. (Reinosa, 2012, pág. 3)

CSS

Hoja de estilo en cascada, un conjunto de estilos que controlan el formato de una página Web, los estilos CSS se pueden almacenar en un archivo y usar para dar formato a varias páginas Web, o se puede definir dentro de una página Web. (Kendall, 2011, pág. 349)

Diseño de base de datos

Es un proceso de gran relevancia al momento de darle forma al conjunto de datos de una organización, con la finalidad de establecer que operaciones se desean realizar, considerando que los datos son los activos importantes de una empresa (Reinosa, 2012, pág. 3).

HTML5

El lenguaje que se usa para construir la mayor parte del contenido y de los hiperenlaces de la página de internet y de intranet. (Whitten, 2008, pág. 400)

Interfaz

Es el medio visual que permite la comunicación entre la persona y el computador.

Java

Un lenguaje orientado a objetos que permite ejecutar aplicaciones dinámicas en internet, los que no son programadores puede usar paquetes de software tales como Visual café para java de Symantec. (Kendall, 2011, pág. 349)

PHP

Es un lenguaje interpretado del lado del servidor que se caracteriza por su potencia, versatilidad, robustez y modularidad. Al ser un lenguaje que sigue la corriente de open Source, tanto el intérprete como su código fuente son total mente accesibles de forma gratuita en la red. (Ángel Cobo, 2005, pág. 99)

PostgreSQL

PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando. (García, 2012)

Software

El software de computadora es el producto que construye los programadores profesionales y al que después le dan mantenimiento durante un largo tiempo. Incluye programas que se ejecutan en una computadora de cualquier tamaño y arquitectura, contenido que se presenta a medida que se ejecuta los programas de cómputo e información descriptiva tanto en una copia dura como en formatos virtuales que se engloban virtualmente a cualesquiera medios electrónicos. El software son instrucciones (programas de cómputo) que cuando se ejecutan proporcionan las características, función y desempeño buscados. (Pressman, Ingenieria de Software un Enfoque Practico, 2010, págs. 1-3)

Software Libre

Se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software, es decir el software libre es aquel cuyo código fuente puede ser estudiado, modificado, y utilizado libremente con cualquier fin y redistribuido con cambios y/o mejoras o sin ellas. (Valverde Berrocoso, 2015)

Acrónimos:

ERS: Especificación de Requisitos de Software

IEEE: instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos.

Req: Requerimiento del software.

SGBD: Sistema Gestor de Base de Datos

SMEIR: Sistema para el Mantenimiento de Equipos Informáticos y de Red

UML: Lenguaje Unificado de Modelado.

URL: Uniform Resource Locator (Localizador Uniforme de Recursos). Se trata de la secuencia de caracteres que sigue un estándar y que permite denominar recursos dentro del entorno de Internet para que puedan ser localizados.

Abreviaturas:

C.I.: Cedula de Identidad

HW: Hardware

Ing.: Ingeniero (a)

SW: Software

Descripción General

El sistema informático denominado Sistema para el Mantenimiento de Equipos Informáticos y de Red (SMEIR) quien interactuara con varios equipos informáticos en la Universidad Estatal de Bolívar de acuerdo al respectivo rol que el sistema generara a cada usuario, buscara mejorar el tiempo de respuesta de todos los procesos de registro manual y semiautomatizado de mantenimiento de equipos informáticos y de red que los técnicos realicen dentro de la Institución.

Perspectiva del Producto (Sistema)

El Sistema para el Mantenimiento de Equipo Informático y de red (SMEIR) en la versión final, estará en el servidor de pruebas en un nuevo módulo específicamente para el proceso de mantenimiento alojado en el Sistema Académico Integrado en Red (SI@NET) de la Universidad Estatal de Bolívar.

Funcionalidad del sistema

El sistema mejorará los procesos o flujo de la información dentro del (SMEIR) que permitirá manejar la información con fluidez en las facultades y departamentos de la Universidad Estatal de Bolívar de acuerdo a su rol como son:

- Modulo del Administrador
- Modulo del Jefe Técnico
- Modulo del Personal Técnico
- Modulo del Usuario (Personal Administrativo)

Características de los usuarios

Tabla 23 *Funciones de los Usuarios*

Tipo de usuario	**Administrador**
Actividad	Registra los tipos de usuarios que mantendrán interacción con el sistema
Tipo de usuario	**Jefe Técnico**
Actividad	Recibe todas las solicitudes de mantenimiento (tickets) para luego ser distribuidos entre los técnicos, realiza trabajos de mantenimiento, registra tickets de ser el caso, registra equipos nuevos, realiza reportes de mantenimiento y reportes para la adquisición de repuestos.

Tipo de usuario	**Técnicos**
Actividad	Recibe las solicitudes de mantenimiento (tickets) del jefe técnico, realiza trabajos de mantenimiento, registra tickets, registra equipos nuevos sea el caso, realiza reportes de mantenimiento y reportes para la adquisición de repuestos.
Tipo de usuario	**Personal Administrativo**
Actividad	Genera solicitudes de mantenimiento (tickets).

Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y Unidad de Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Restricciones

Los usuarios contaran con restricciones en los campos de acuerdo al rol que poseen, es decir que para cada usuario existe una actividad específica, para ello se requiere que los usuarios cuenten con habilidades de manejo del sistema.

El sistema manejara cuatro tipos de usuarios que serán de vital importancia al momento de manejar el sistema.

Suposiciones y Dependencias

Suposiciones

Se asume que los requisitos redactados en esta documentación son estables y no serán cambiantes.

En cuanto al documento aprobado por los miembros del Consejo Directivo de la Facultad, cualquier sugerencia de cambios en la especificación de requerimientos debe ser aprobada por todas las partes y gestionada por los desarrolladores, director y pares a cargo.

Dependencias

El SMEIR no está relacionado con ninguna base de datos que se encuentre dentro de la Universidad

El sistema seguirá una arquitectura Web y los usuarios deberán disponer de servicio de internet, el sistema (SMEIR) contara con una base de datos centralizada, alojada en los servidores de la Universidad Estatal de Bolívar, por lo que no debería presentar problema alguno en lo que se refiere a la disponibilidad del sistema, salvo que se presente algún inconveniente con la conexión a internet.

Requisitos Específicos

El sistema (SMEIR) permitirá realizar la gestión del proceso de mantenimiento de equipo informático y de red en la Universidad Estatal de Bolívar. Para poder ingresar al sistema (SMEIR) los encargados deberán ingresar con un usuario y contraseña de acuerdo al privilegio de cada usuario, estos contaran con varios módulos para poder llevar a cabo todos los procesos de mantenimiento de equipos informáticos en cada facultad y departamento de la Universidad, el administrador que se encargara de registrar a todos los técnicos para que puedan iniciar con su respectivo trabajo, el jefe técnico se encargara de recibir todas las solicitudes de mantenimiento enviadas por el personal administrativo para seguidamente poder seleccionar y repartir dichas solicitudes a los diferentes técnicos de la Universidad, podrá generar solicitudes sea el caso en que el usuario (personal administrativo) no genere una, el jefe técnico también podrá solicitar al administrador un nuevo perfil como técnico, así también podrá registrar equipos que no estén ingresados al sistema sea el caso y tendrá la posibilidad de generar reportes, que corresponda a la entrega del equipo y para la adquisición de algún repuesto que se necesite, por otro lado el técnico recibirá todas las solicitudes de mantenimiento que son enviadas por el jefe técnico, así también tendrá la opción de registrar equipos nuevo o que no estén en el sistema, el técnico podrá generar reportes de entrega de equipos y también para la adquisición de repuestos, y por

último el personal administrativo, enviara una solicitud de mantenimiento o ticket al técnico responsable del área.

Requisitos Funcionales

Historias de usuario inicial

Tabla 24 *Ingreso al sistema*

Historia de usuario

Numero: 1	**Nombre:** Ingreso al sistema
Usuario: Administrador, jefe técnico, técnico, personal administrativo	**Interacción asignada:** 2
Prioridad en el negocio: Alta X Media _ Baja_	**Riesgos en el desarrollo:** Alto_ Medio X Baja_

Descripción: El administrador, jefe técnico, técnico, y personal administrativo requieren ingresar al sistema, para realizar los procesos correspondientes.

Observación: El administrador, jefe técnico, técnico, y personal administrativo podrán iniciar sesión con su usuario y contraseña que le asigne el administrador.

Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y Unidad de Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Tabla 25 *Modificación de contraseña*

Historia de usuario

Numero: 2	**Nombre:** Modificación de la contraseña
Usuarios: Administrador, jefe técnico, técnico, y personal administrativo	**Interacción asignada:** 2
Prioridad en el negocio: Alta X Media _ Baja_	**Riesgos en el desarrollo:** Alto_ Medio X Bajo

Descripción: El administrador, jefe técnico, técnico, y personal administrativo requieren cambiar la contraseña.

Observación El administrador, jefe técnico, técnico, y personal administrativo podrán modificar la contraseña cuando lo sea necesario.

Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y Unidad de Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Tabla 26 *Registro de técnicos*

Historia de usuario	
Numero: 3	**Nombre:** Registro de técnicos
Usuarios: Administrador	**Interacción asignada:** 2
Prioridad en el negocio: Alta X Media _ Baja_	**Riesgos en el desarrollo:** Alto_ Medio_ Bajo X
Descripción: El administrador requiere registrar en el sistema al jefe técnico y técnicos.	
Observación: El administrador podrá registrar en el sistema al jefe técnico y a los técnicos	

Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y Unidad de Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Tabla 27 *Consultas*

Historia de usuario	
Numero: 4	**Nombre:** Consultas
Usuarios: Administrador	**Interacción asignada:** 2
Prioridad en el negocio: Alta_ Media **X** Baja_	**Riesgos en el desarrollo:** Alto_ Medio_ Bajo X
Descripción: El administrador realiza consultas relacionadas al registro del personal técnico.	
Observación: El administrador podrá realizar las consultas relacionadas al registro del personal técnico.	

Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y Unidad de Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Tabla 28 *Tickets*

Historia de usuario

Numero: 5	**Nombre:** Tickets
Usuarios: Jefe técnico	**Interacción asignada:** 2
Prioridad en el negocio: Alta_ Media **X** Baja_	**Riesgos en el desarrollo:** Alto_ Medio_ Bajo X

Descripción: El jefe técnico recibirá todas las solicitudes de mantenimiento.

Observación: El jefe técnico podrá recibir todas las solicitudes de mantenimientos.

Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y Unidad de Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Tabla 29 *Asignación de tickets*

Historia de usuario

Numero: 6	**Nombre:** Asignación tickets
Usuarios: Jefe técnico	**Interacción asignada:** 2
Prioridad en el negocio: Alta_ Media **X** Baja_	**Riesgos en el desarrollo:** Alto_ Medio X Bajo _

Descripción: El jefe técnico asignara los tickets a los diferentes técnicos de acuerdo al área que ellos se encuentren.

Observación: El Jefe técnico podrá asignar los tickets a los diferentes técnicos.

Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y Unidad de Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Tabla 30 Registro de mantenimiento

Historia de usuario	
Numero: 7	**Nombre:** Registro de mantenimiento
Usuarios: Jefe técnico	**Interacción asignada:** 2
Prioridad en el negocio: Alta_ Media **X** Baja_	**Riesgos en el desarrollo:** Alto_ Medio_ Bajo X
Descripción: El jefe técnico registrara todo el proceso de mantenimiento de equipos informáticos.	
Observación: El jefe técnico podrá registrar todo el proceso de mantenimiento de equipos informáticos.	

Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y Unidad de Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Tabla 31 *Generar reportes*

Historia de usuario	
Numero: 8	**Nombre:** Generar reportes
Usuarios: Jefe técnico	**Interacción asignada:** 2
Prioridad en el negocio: Alta_ Media **X** Baja_	**Riesgos en el desarrollo:** Alto_ Medio_ Bajo X
Descripción: El jefe técnico generara los diferentes tipos de reportes.	
Observación: El jefe técnico podrá generar los diferentes tipos de reportes.	

Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y Unidad de Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Tabla 32 *Búsqueda*

Historia de usuario

Numero: 9	**Nombre:** Búsqueda
Usuarios: Jefe técnico	**Interacción asignada:** 2
Prioridad en el negocio: Alta_ Media **X** Baja_	**Riesgos en el desarrollo:** Alto_ Medio_ Bajo X

Descripción: El jefe técnico buscara los mantenimientos que ha realizado el personal técnico.

Observación: El jefe técnico podrá buscar los mantenimientos que ha realizado el personal técnico.

Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y Unidad de Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Tabla 33 *Registro de equipos informáticos*

Historia de usuario

Numero: 10	**Nombre:** Registro de equipos informáticos
Usuarios: Jefe técnico, técnico	**Interacción asignada:** 2
Prioridad en el negocio: Alta_ Media **X** Baja_	**Riesgos en el desarrollo:** Alto_ Medio_ Bajo X

Descripción: El técnico requiere registrar los equipos informáticos.

Observación: El técnico podrá registrar los equipos informáticos.

Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y Unidad de Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Tabla 34 *Registro de mantenimiento*

Historia de usuario

Numero: 11	**Nombre:** Registro mantenimiento
Usuarios: Técnico	**Interacción asignada:** 2
Prioridad en el negocio: Alta_ Media **X** Baja_	**Riesgos en el desarrollo:** Alto_ Medio_ Bajo X

Descripción: El Técnico requiere registrar todo el proceso de mantenimiento de equipos informáticos.

Observación: El Técnico podrá registrar todo el proceso de mantenimiento de equipos informáticos.

Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y Unidad de Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Tabla 35 *Generar reportes*

Historia de usuario

Numero: 12	**Nombre:** Generar reportes
Usuarios: Técnico	**Interacción asignada:** 2
Prioridad en el negocio: Alta_ Media **X** Baja_	**Riesgos en el desarrollo:** Alto_ Medio_ Bajo X

Descripción: El Técnico requiere generar los diferentes tipos de reportes.

Observación: El Técnico podrá generar los diferentes tipos de reportes.

Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y Unidad de Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Tabla 36 *Búsqueda*

Historia de usuario	
Numero: 13	**Nombre:** Búsqueda
Usuarios: Técnico	**Interacción asignada:** 2
Prioridad en el negocio: Alta_ Media **X** Baja_	**Riesgos en el desarrollo:** Alto_ Medio_ Bajo X
Descripción: El Técnico requiere consultar los mantenimientos que ha realizado el personal técnico.	
Observación: El Técnico podrá consultar los mantenimientos que ha realizado el personal técnico.	

Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y Unidad de Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Tabla 37 *Generar solicitudes*

Historia de usuario	
Numero: 14	**Nombre:** Generar solicitudes
Usuarios: Personal administrativo	**Interacción asignada:** 2
Prioridad en el negocio: Alta_ Media _ Baja X	**Riesgos en el desarrollo:** Alto_ Medio_Bajo X
Descripción: El personal administrativo requiere generar varias solicitudes de mantenimiento.	
Observación: El personal administrativo podrá generar las solicitudes de mantenimiento.	

Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y Unidad de Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación
Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Tabla 38 *Consulta de solicitudes*

Historia de usuario	
Numero: 15	**Nombre:** Consulta de solicitudes
Usuarios: Personal administrativo	**Interacción asignada:** 2
Prioridad en el negocio: Alta_ Media **X** Baja_	**Riesgos en el desarrollo:** Alto_ Medio_ Bajo X
Descripción: El personal administrativo requiere consultar las solicitudes realizadas.	
Observación: El personal administrativo podrá consultar las solicitudes realizadas.	

Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y Unidad de Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación

Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Requerimientos funcionales del sistema

Requerimientos de autenticación de usuarios

Req. (01) Ingreso al sistema: El administrador, jefe técnico, técnico, y personal administrativo ingresaran al sistema con su usuario y contraseña.

Req. (02) Modificación de contraseña: El administrador, jefe técnico, técnico, y personal administrativo podrán modificar su contraseña cuando sea necesario.

Requerimiento administrador

Req. (03) Registro de técnicos: El administrador podrá registrar en el sistema al jefe técnico y técnicos que pertenecen a la Unidad Redes de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación

Req. (4) Consultas: El administrador podrá realizar consultas relacionadas al registro del personal técnico.

Requerimiento jefe técnico

Req. (05) Tickets: El jefe técnico recibirá todas las solicitudes de mantenimiento (tickets) enviados por el personal administrativo de la Universidad Estatal de Bolívar.

Req. (06) Asignación de Tickets: El jefe técnico podrá elegir los tickets diarios y asignar a los técnicos de acuerdo al área o dependencia que ellos se encuentren.

Req. (07) Registro de mantenimiento: El jefe técnico podrá hacer el registro de todo el proceso del mantenimiento de equipo informático.

Req. (08) Generar reportes: El jefe técnico podrá generar reportes como: entrega de equipo, trabajo realizado y pedido de repuestos.

Req. (9) Búsqueda: El jefe técnico podrá realizar consultas de mantenimiento que ha realizado el personal técnico. Estas consultas se podrán realizar a diario, semanal, mensual o anual, como considere el usuario.

Requerimiento de los técnicos

Req. (10) Recepción de tickets: El técnico recibirá todas las solicitudes de mantenimiento (tickets) enviadas por el jefe técnico**.**

Req. (11) Registro de equipos informáticos: El técnico podrá registrar equipos informáticos nuevos o que no estén ingresados en el sistema sea el caso.

Req. (12) Registro de mantenimiento: El técnico podrá hacer el registro de todo el proceso del mantenimiento de equipo informático.

Req. (13) Generar reportes: El técnico podrá generar reportes como: entrega de equipo, trabajo realizado y pedido de repuestos.

Requerimiento personal (Personal administrativo)

Req. (14) Generar las solicitudes: El personal administrativo podrá generar varias solicitudes de mantenimiento, que serán enviadas al técnico asignado.

Req. (15) Consulta de solicitudes: El personal administrativo podrá consultar por fecha todas las solicitudes que han realizado.

Requerimiento de interfaz

Interfaz de usuario

La interfaz de usuario es amigable, moderna e intuitiva con ventanas y formularios que se manipularan con completa facilidad, el manejo de los procesos de mantenimiento del SMEIR se realizará a través del navegador Mozilla Firefox, usan el teclado y el mouse y también se considerara la generación de impresiones de los informes.

El entorno de trabajo en el que intervienen los miembros en el proceso de gestión administrativa del equipo informático, estará formado por menús, mensajes de alerta y formularios que permitan el ingreso de toda la información necesaria.

Interfaz de hardware

Para la utilización del sistema se deberá disponer con una PC completamente funcional conectada a internet con los siguientes periféricos:

Computador: Equipo indispensable para que el usuario pueda realizar toda la gestión que el sistema SMEIR ofrecerá.

Monitor: Componente esencial para que el sistema pueda interactuar con el usuario.

Teclado: Periférico que se utilizara para que el sistema reciba los datos que el usuario pulse para que posteriormente sea almacenada en la base de datos.

Mouse: Permitirá que el usuario pueda moverse en la pantalla y seleccionar las opciones que el sistema ofrecerá.

Conexión a red: A través de la cual el usuario con el computador se enlaza con el sistema.

Impresora: Equipo esencial para la impresión de reportes.

Interfaces Software

El sistema (SMEIR) una vez implementado y cubiertos todos los trámites respectivos, estará en la interfaz principal de la Universidad Estatal de Bolívar, debiendo asignarle un acceso directo a un módulo específico.

Interfaces de comunicación

El sistema se encontrará alojado en el servidor de la Universidad Estatal de Bolívar estableciendo la comunicación vía web con los usuarios, el servidor y el sistema.

Requerimientos no funcionales

Este requisito ayuda a garantizar la fluidez de la información y que no afecte el desempeño del sistema y sin ninguna afectación a la base de datos ya sea en consultas u otro proceso, llevando una navegación asíncrona en segundo plano.

Tabla 39 *Requerimientos de Desarrollo*

Disponibilidad	El sistema estará disponible en la página oficial de la Universidad para todos los usuarios que tengan internet, las 24 horas del día, los 7 días de la semana, ya que es una aplicación web que garantiza el correcto funcionamiento.
Fiabilidad	La interfaz del usuario se debe adaptar a los estándares del sitio web oficial de la Universidad en la cual se implementará un módulo con el sistema (SMAEI)

Rendimiento	La infraestructura de la red de datos debe cumplir con todas las normas de acuerdo a la conexión con los equipos, garantizando que todos los usuarios puedan ingresar simultáneamente para que las peticiones sean atendidas en menor tiempo inferior a 10segundos.
Portabilidad	El sistema (SMEIR) será de libre uso, se encontrará alojado en la web oficial de la Universidad con la finalidad de que todos los usuarios puedan acceder desde cualquier tipo de ordenador y dispositivos móviles que cuenten con internet.
Seguridad	Cada usuario contara con su usuario y contraseña la misma que se encontrara encriptada mediante el algoritmo de encriptación, para así evitar ingresos inadecuados al sistema,

Elaborado por: Los Investigadores (Luis S., Joffre G.)

Diagrama de contexto del sistema

Diagrama de flujo de tatos (procesos automatizados)

Diagrama de flujo de datos (contexto nivel 0)

Diagrama de contexto (Nivel N°- 0)

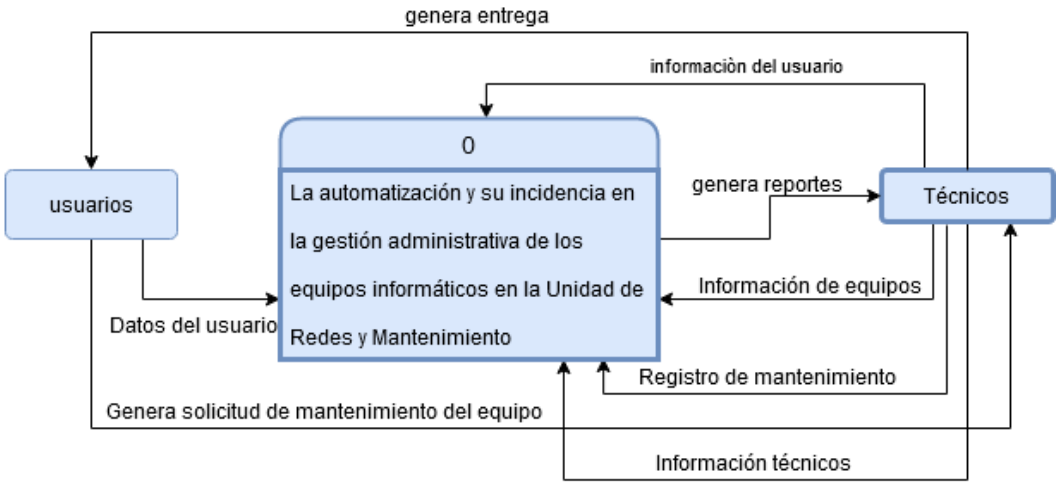


Gráfico 18 Diagrama de flujo de datos (contexto nivel 0 procesos automatizados)
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Los investigadores Joffre G, Luis S.

Diagrama de flujos de datos (contexto nivel 1)

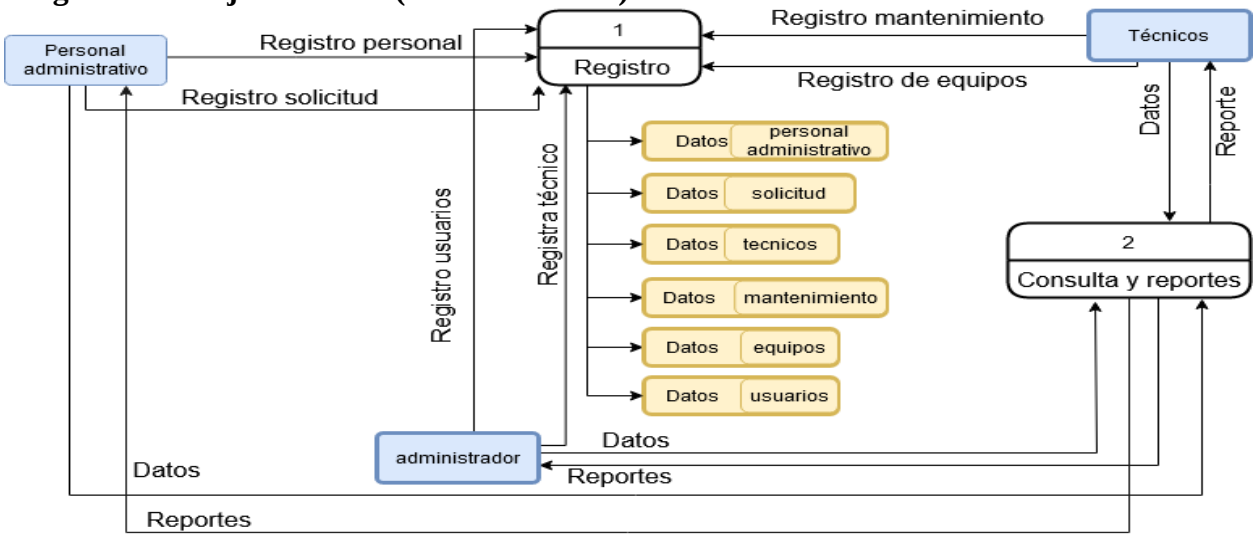


Gráfico 19 Diagrama de flujo de datos (contexto nivel 1 proceso automatizado)
Fuente: investigación de campo
Elaborado por: Los investigadores Joffre G, Luis S.

Factibilidad económica

Tabla 33 *Valores estándar (IFPUG)*

Nomenclatura	Tipo de componente	Complejidad Baja	Complejidad Media	Complejidad alta
EI	Entrada externa	3PF	4PF	6PF
EO	Salida externa	4PF	5PF	7PF
EQ	Consulta externa	3PF	4PF	6PF
ILF	Archivo lógico interno	7PF	10PF	15PF
EIF	Archivo de interfaz externo	5PF	7PF	10PF

Fuente: (IFPUG)
Elaborado por: Joffre Guano Luis Sánchez

Estimación de puntos de función

REQUISITOS	ARCHIVO LÓGICO INTERNO	FUNCIONES						TRANSACCIONES								
		ILF			EIF			EO			EQ					
											EI			EO		
		DET	DET	COMPLEJIDAD	DET	FRT	COMPLEJIDAD	DET	FTR	COMPLEJIDAD	DET	FTR	COMPLEJIDAD	DET	FTR	COMPLEJIDAD
Req (1)	**Ingreso al sistema**	5	2	B				3	2	B						
Req (2)	**Modificación de contraseña**	6	2	B												
Req (3)	**Registro de técnicos**	5	1	M												
Req (4)	**Consultas**	5	2					3	1	B						
Req (5)	**Tickets**										1	1	B			
Req (6)	**Asignación de Tickets**	5	1	B				3	2	B						
Req (7)	**Registro de mantenimiento**										2	2	M			
Req (8)	**Generar reportes**													5	2	B
Req (9)	**Búsqueda**													3	2	B
Req (10)	**Recepción de tickets.**													5	2	M
Req (11)	**Registro de equipos informáticos**													5	2	M
Req (12)	**Registro de mantenimiento**				4	1	M									
Req (13)	**Generara reportes**				3	2	B									

Req (14)	**Generar solicitudes**													3	1	B
Req (15)	**Consulta solicitudes**													5	2	B

Determinación de los puntos de función

Tabla 40 *Determinación de los puntos de función*

Nomenclatura	Complejidad	Numero	Peso	Total
	Alta	0	5	0
ILF	Media	0	7	0
	Baja	6	4	24
	Alta	0	8	0
EIF	Media	2	6	12
	Baja	0	3	0
	Alta	2	5	10
EIF	Media	5	3	15
	Baja	5	4	20
	Alta	0	6	0
EO	Media	0	4	0
	Baja	0	4	0
	Alta	2	4	8
EQ	Media	4	5	20
	Baja	4	3	12
Total de puntos de función				121

Elaborado por: Joffre Guano, Luis Sánchez

Determinación de los niveles de influencia

Tabla 41 *Características generales del sistema SMEIR*

Análisis de las características generales del sistema

Grado	Preguntas	Descripción	Valor	Justificación
1	Comunicación de datos	La aplicación es más que una entrada on-line y soporta más de un protocolo de comunicación	5	Por qué se acopla al funcionamiento del sistema.
2	Procesamiento distribuido	La aplicación no contribuye en la transferencia de datos o funciones entre los procesadores.	0	Porque no se utiliza estas funciones.
3	Objetivo de rendimiento	No milita requisitos concretos de rendimiento	0	Por qué no cuenta con un cierto tiempo de respuesta.
4	Configuración del equipamiento	No existe ninguna restricción.	0	Para el funcionamiento del sistema no es necesario

				establecer ninguna configuración.
5	Frecuencia de transacciones	Está previsto pico de transacciones mensuales trimestrales anuales o en un cierto periodo del año	1	Se tendrán más transacciones de mantenimiento, semanal, anual y mensual.
6	Entrada de datos en línea	Más del 30% de las transacciones son entrada de datos en línea	5	Porque es necesaria una comunicación entre el usuario y la aplicación.
7	Interfaz con el usuario	El sistema está diseñado con la interfaz del SIANET	2	Por qué no es necesario construir una interfaz diferente
8	Actualización en línea	Actualización en línea de los archivos lógicos internos.	2	Debido a que se estima que no existen muchas actualizaciones.

9	Procesamiento complejo	Procesamiento especial de auditoria y/o procesamiento especial de seguridad	1	Se puede hace informes de acuerdo al rol de los usuarios.
10	Reusabilidad del código	La aplicación esta empaquetada con todo su documento para poder obtener su código de una manera más fácil y poderla reutilizar	4	El sistema tendrá su propio documento,
11	Facilidad de implementación	Ninguna consideración fue establecida por el usuario y ningún procedimiento especial fue necesario en la implementación.	0	Porque la aplicación está orientada a la web

12	Facilidad de operación	Ninguna consideración especial de operación además del proceso normal de respaldo establecido por el usuario.	0	No es necesario establecer necesidades de operación.
13	Instalaciones múltiples	Los requisitos del usuario no consideran la necesidad de instalación de más de un local	0	El sistema será instalado únicamente el servidor de la Universidad de Bolívar.
14	Facilidad de cambios	El sistema está desarrollado para poder realizar los cambios a futuro	3	
Total			23	

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

Ajuste de puntos de función

PFA=PFSA*(0.65+(0.01*factor de ajuste))

Donde:

PFSA: puntos de función sin ajustar

PFA: punto de función ajustado

PFA= 125*(0.65+(0.01*23))

PFA= 110 Ajustado

KDSI= (PFA*SLOC) /1000

KDSI= (110*40) /1000

KDSI= 4.4 miles de líneas de código

Estimación mediante COCOMO

Se optó por utilizar el nivel básico de COCOMO, debido a que se denomina para proyectos pequeños adaptado a nuestra realidad, el ambiente en la que se desarrolla el sistema es corporativo y con voluntad de ser modificado

Esfuerzo de desarrollo

Hombre-mes

$MM = 2.4 * (KDSI)^{1.05}$

$MM = 2.4 * (4.4)^{1.05}$

$MM = 11.28 M/m$

Tiempo de desarrollo (MES)

$TDEV = 2.5 * (MM)^{0.38}$

$TDEV = 2.5 * (11.28)^{0.38}$

$TDEV = 6\text{meses}$

Cantidad de hombres

$$\boldsymbol{CH} = \frac{MM}{TDEV}$$

$$\boldsymbol{CH} = \frac{11.28}{6}$$

$$\boldsymbol{CH} = 1.88$$

$$CH = 2 \text{ Númerode personas (NP)}$$

Estimación de tiempo de acuerdo al número de desarrolladores

$$\boldsymbol{TDEVA} = \frac{MM}{NP}$$

$$\boldsymbol{TDEVA} = \frac{11.28}{2}$$

$$\boldsymbol{TDEVA = 5.64\ MESES}$$

Donde

TDEVA: duración en meses ajustados para el proyecto

Estimación del costo del proyecto

ECP=TDEVA*CMO*NP

ECP=5.64*394*2

ECP=4.444,32 Dólares americanos

Donde

ECP: Estimación del costo del proyecto

CMO: Costo de mano de obra

Costo de materiales (CM)

CM= suministró de oficina + más impresiones

CM= 20+60

CM= 80 dólares americanos

Total, de costo directo (Cdir)

Cdir= ECP+CM

Cdir= 4.444,32+80

Cdir= 4.524,32 Dólares americanos

Total, de costo indirecto (Cind)

Cind=TCD*5%

Cind=4.524,32*0.05

Cind= 226,22 Dólares americanos

Costo total del proyecto (CTP)

CTP= Cdir +Cind

CTP=4.524,32+226,22

CTP=4750,504 Dólares americanos

Factibilidad técnica

La factibilidad técnica consistió en el desarrollo del sistema destinado a recolectar información sobre los siguientes componentes; los equipos hardware y la tecnología software existente dentro de la Universidad Estatal de Bolívar.

Tabla 42 *Recursos técnicos de la investigación*

Tipo	Recurso	Detalles	Características
Hardware	Servidor	Almacenamiento	40GB
		Base de datos	PostgresSQL
		Dominio	Ilimitados
		Seguridad y autentificación	
	Computadora	Modelo	laptops
		Memoria	4GB
		Procesador	Core i5
Software	PgAdmin4 PostgresSQL	Administrador de base de datos	Versión 10
	PHP	Lenguaje de programación	Versión 7
	Día	Diseño de diagramas estructurados	1.1
Persona	Desarrollador	Programador	

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

Herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema SMEIR

Tabla 43 *Herramientas para el desarrollo del sistema SMEIR*

Herramientas	Descripción
PHP	Lenguaje de programación
JavaScript	Lenguaje de programación dinámico
Ajax	Técnicas de combinación asincrónica
PostgresSQL	Gestor de base de datos
Día	Herramienta utilizada para la estructuración de diagramas UML

Elaborado por: Los Investigadores (Joffre G, Luis S.)

Diseño del Sistema

Diagrama de casos de uso

En los siguientes diagramas se detalla el proceso de casos de uso que ayuda a entender al usuario, el funcionamiento del sistema SMEIR

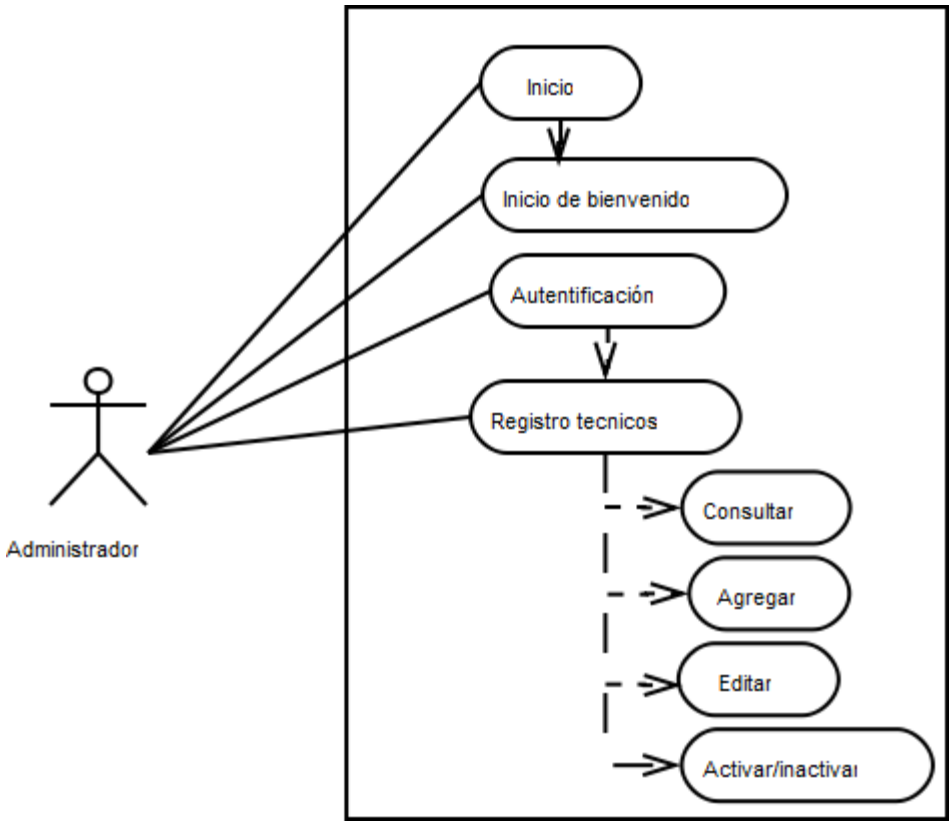


Gráfico 20 caso de uso modelo administrador del sistema SMEIR
Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y unidad de Redes de la Dirección de Tecnología de la Información y Comunicación
Elaborado por: los investigadores Joffre G, Luis S

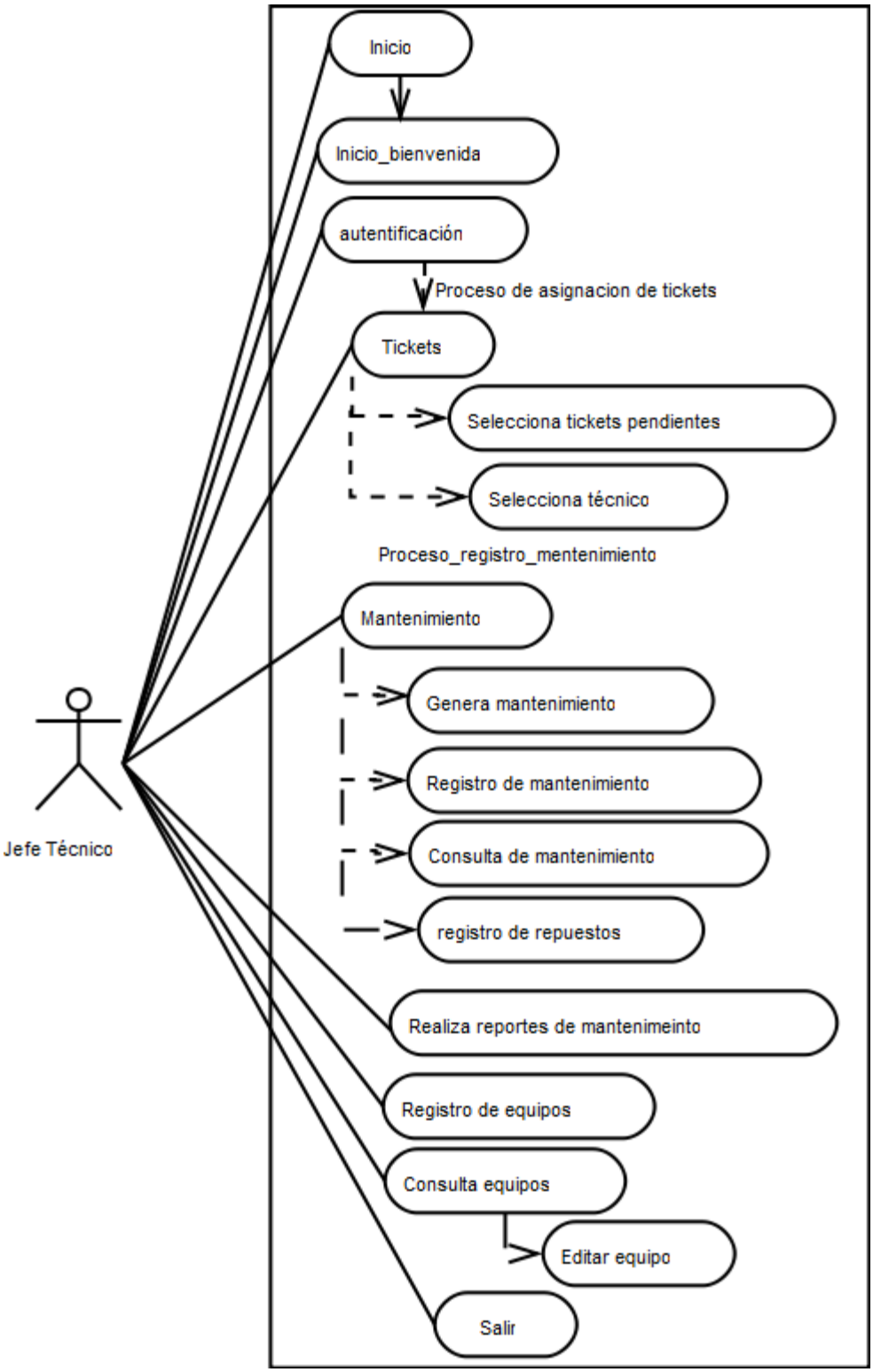


Gráfico 21 caso de uso modelo jefe técnico del Sistema (SMEIR)
Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y unidad de Redes de la Dirección de Tecnología de la Información y Comunicación
Elaborado por: los investigadores (Joffre G, Luis S)

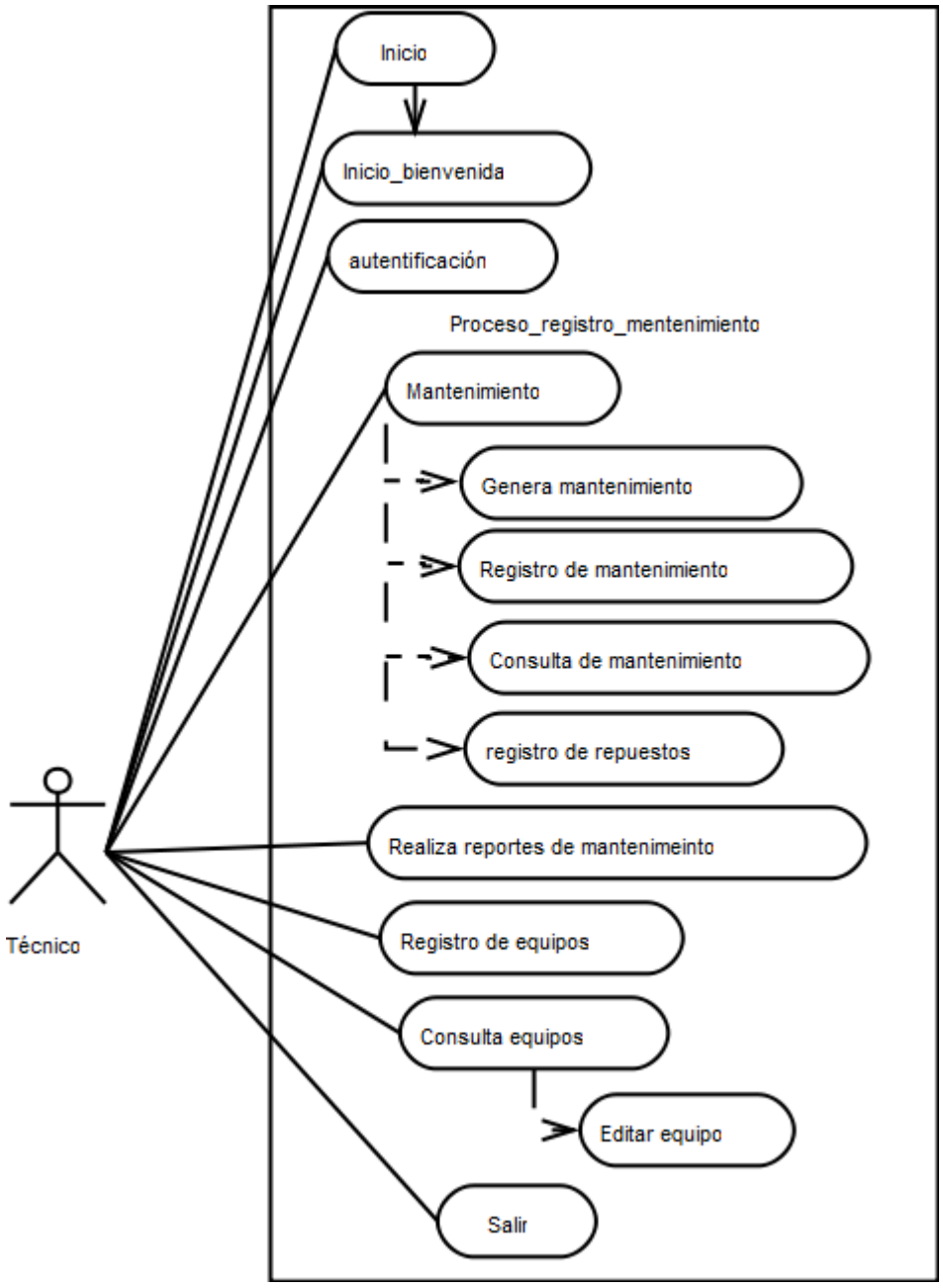


Gráfico 22 caso de uso modelo técnico del Sistema SMEIR
Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y unidad de Redes de la Dirección de Tecnología de la Información y Comunicación
Elaborado por: los investigadores Joffre G, Luis S

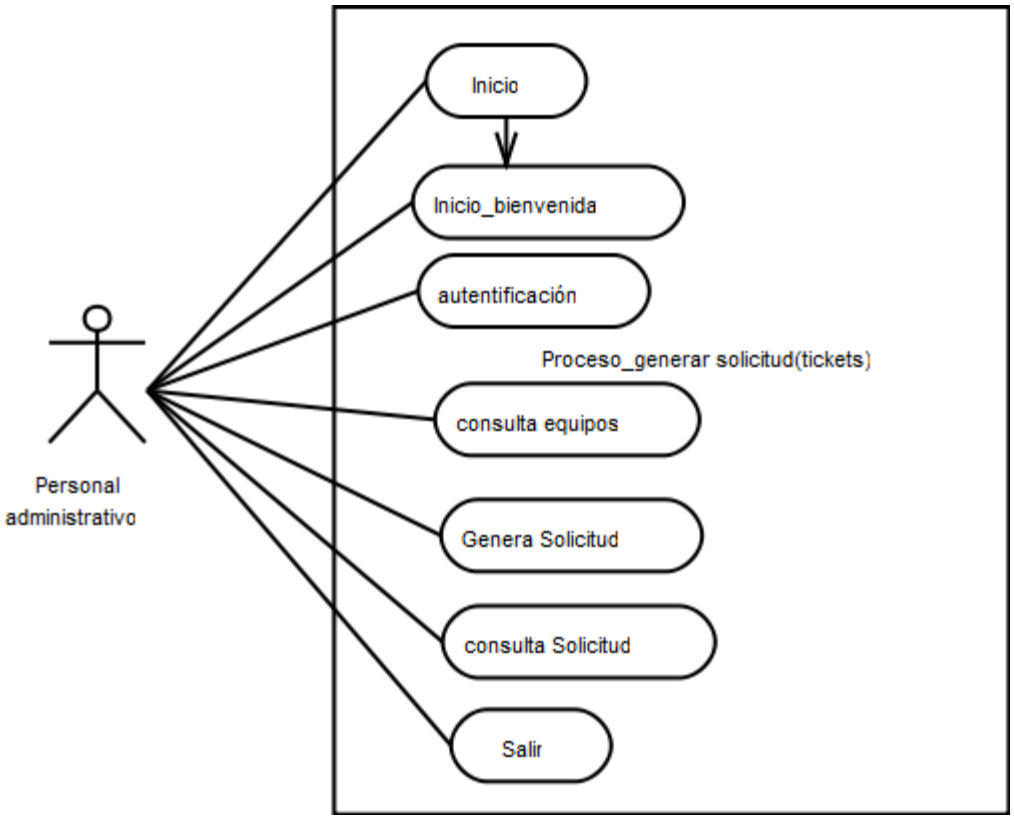


Gráfico 23 caso de uso modelo personal administrativo del Sistema SMEIR
Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y unidad de Redes de la Dirección de Tecnología de la Información y Comunicación
Elaborado por: los investigadores Joffre G, Luis S

Diagrama de secuencia del sistema

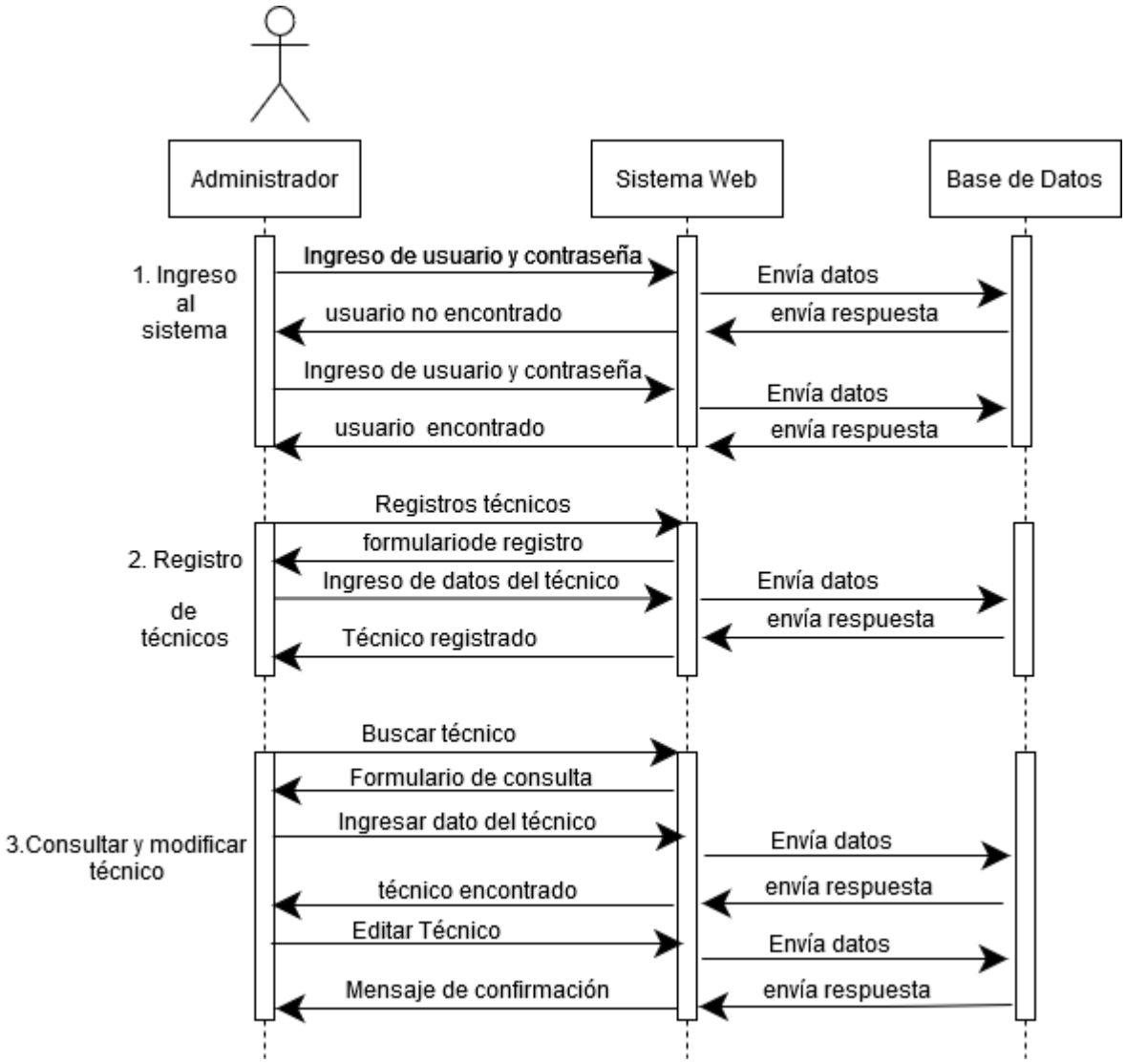


Gráfico 24 Diagrama de secuencia administrador registro de técnicos
Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y unidad de Redes de la Dirección de Tecnología de la Información y Comunicación.
Elaborado por: Los investigadores (Joffre G, Luis S.)

Diagrama de secuencia administrador registro de técnicos

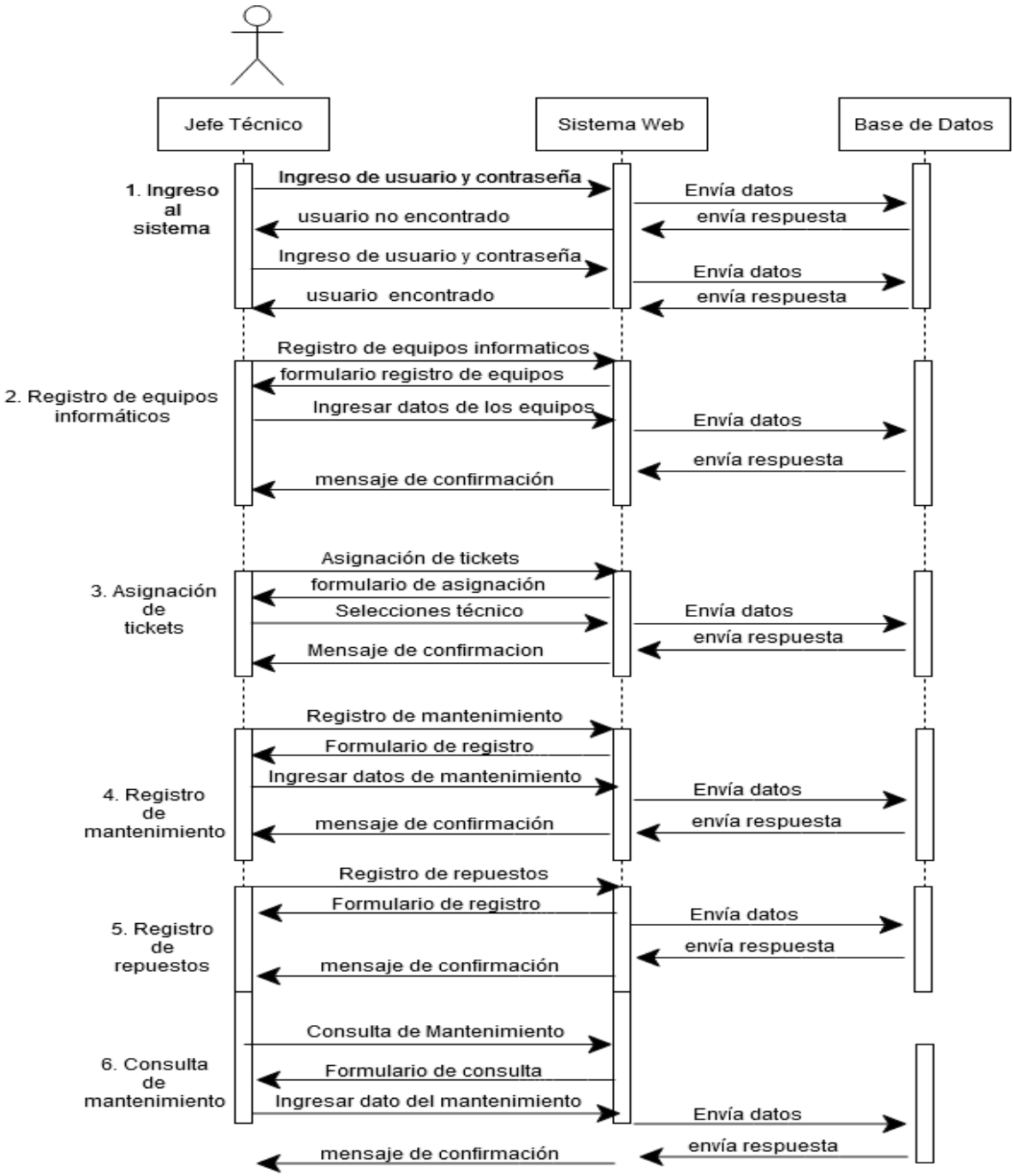


Gráfico 25 Diagrama de secuencia del jefe técnico
Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y unidad de Redes de la Dirección de Tecnología de la Información y Comunicación
Elaborado por: los investigadores (Joffre G, Luis S.)

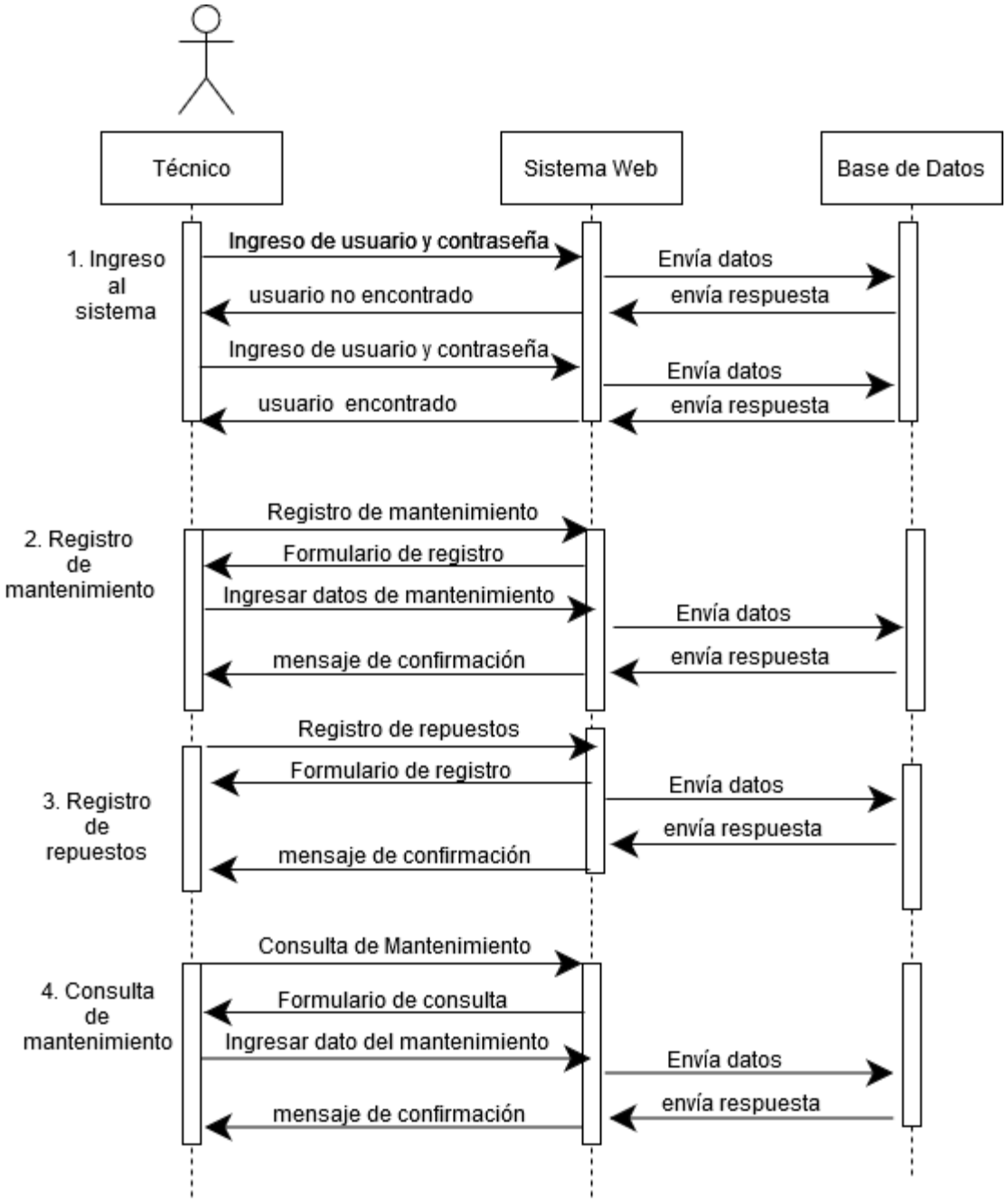


Gráfico 26 Diagrama se secuencia del técnico
Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y unidad de Redes de la Dirección de Tecnología de la Información y Comunicación
Elaborado por: Los investigadores (Joffre G, Luis S.)

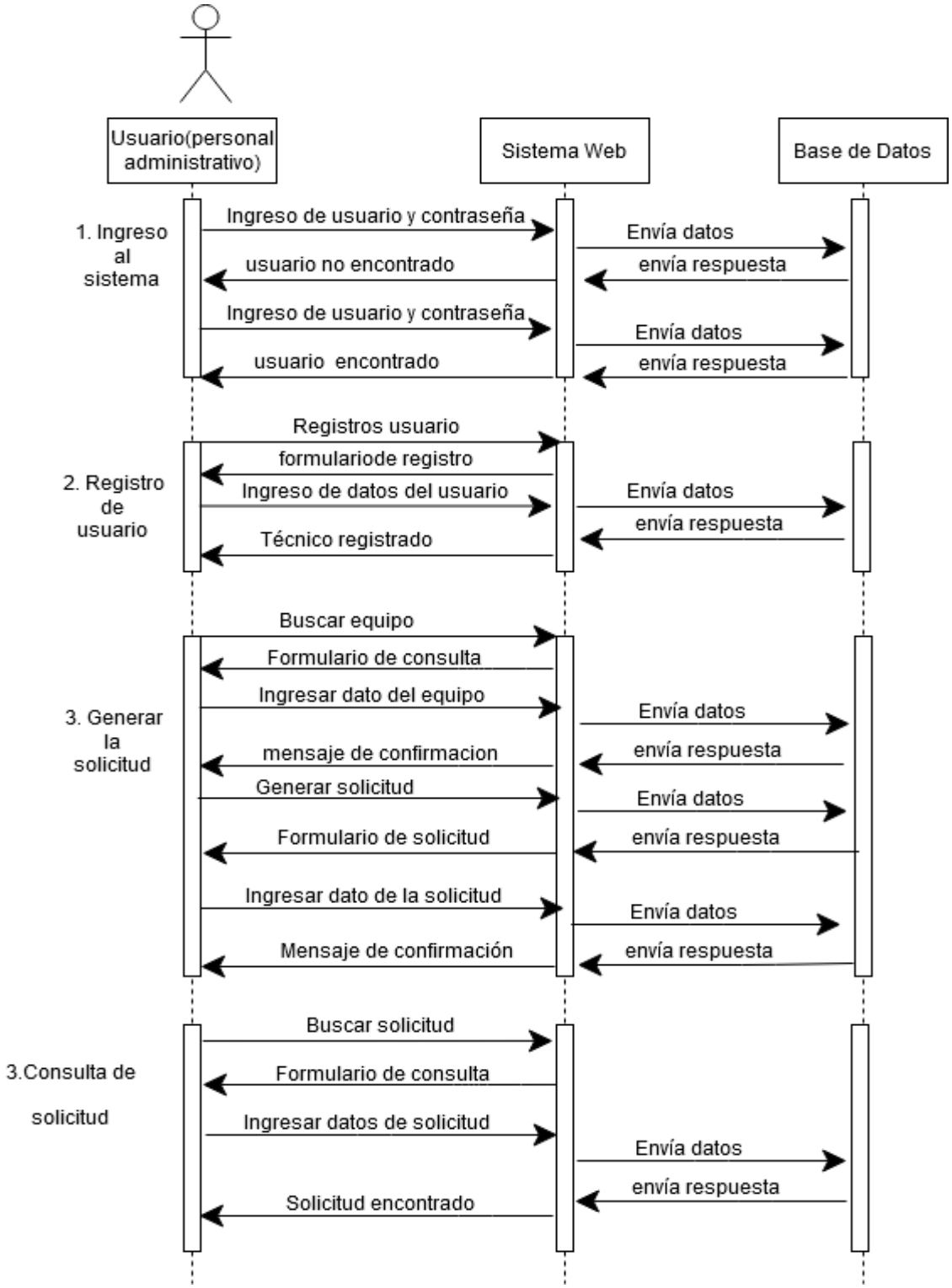


Gráfico 27 Diagrama de secuencia del personal administrativo
Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y unidad de Redes de la Dirección de Tecnología de la Información y Comunicación
Elaborado por: Los investigadores (Joffre G, Luis S)

Esquema conceptual de la base de datos

Diagrama entidad relación

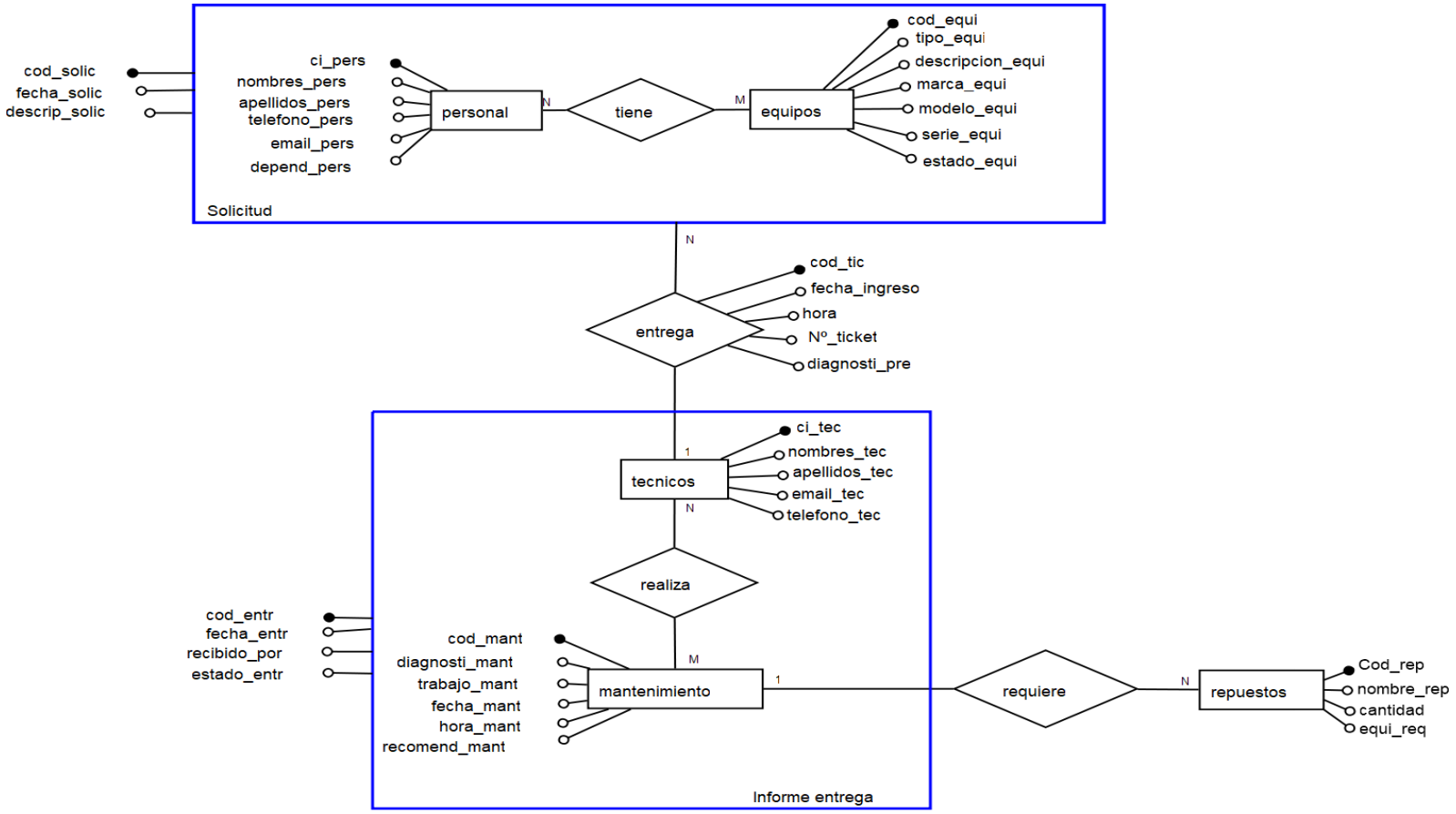


Gráfico 28 Diagrama entidad relación del sistema
Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y unidad de Redes de la Dirección de Tecnología de la Información y Comunicación
Elaborado por: los investigadores (Joffre G, Luis S.

Modelo relacional

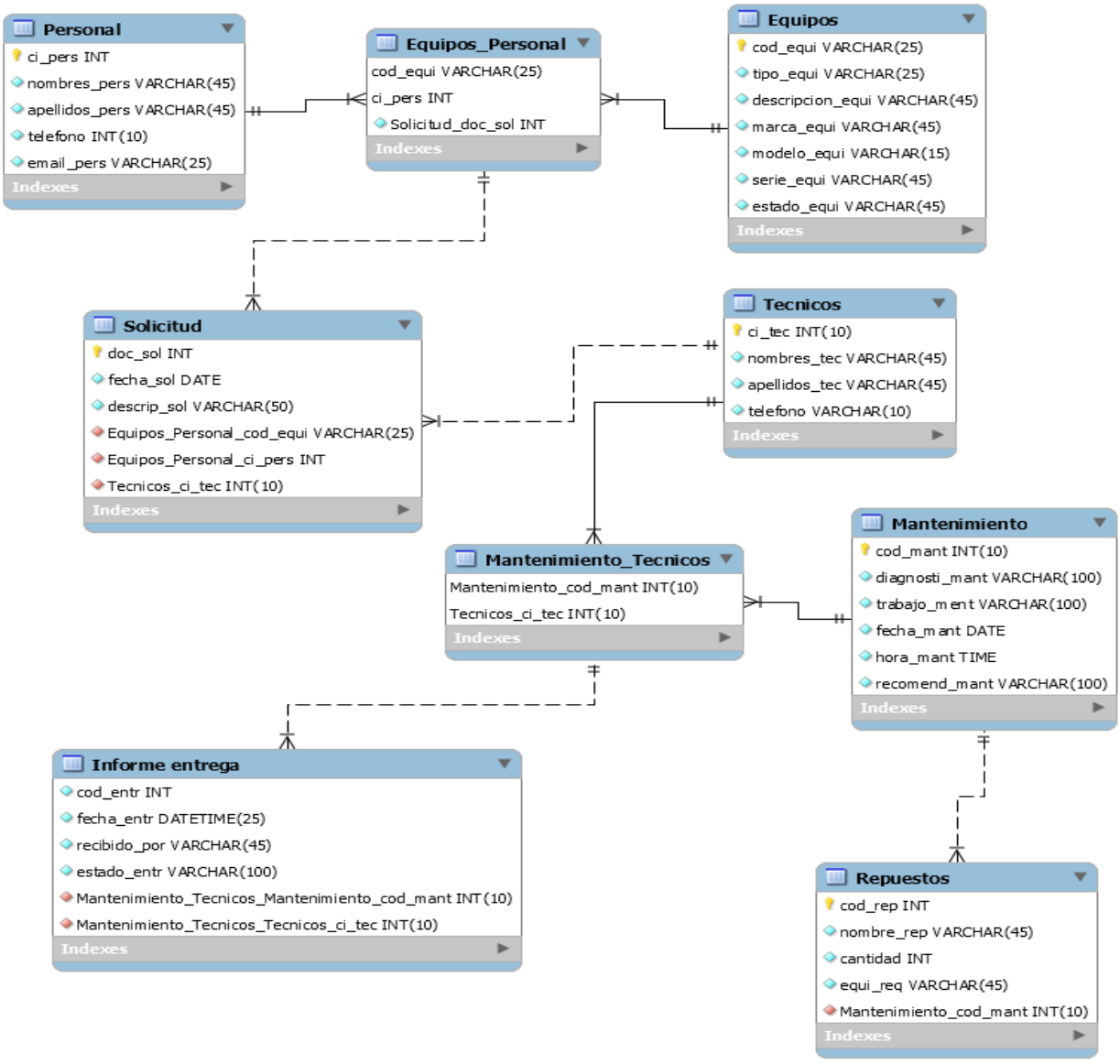


Gráfico 29 Diagrama modelo relacional del sistema
Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y unidad de Redes de la Dirección de Tecnología de la Información y Comunicación
Elaborado por: Los investigadores (Joffre G, Luis S.)

Diseño lógico

Modelo relacional

Tablas y Atributos

Personal (ci_pers, nombres_pers, apellidos_pers, teléfono_pers, email_pers)

Equipos (cod_equi, tipo_equi, descripción_equi, marca_equi, modelo_equi, serie_equi, estado_equi)

Personal_equipo (ci_pers, cod_equi)

Solicitud (cod_solic, ci_pers, cod_equi, fecha_solic, descripción_solic)

Técnicos (ci_tec, cod_solic, nombres_tec, apellidos_tec, email_tec, teléfono_tec)

Mantenimiento (cod_mant, diagnosti_mant, trabajo_mant, fecha_mant, hora_mantrecomend_mante)

Técnicos_mantenimiento (cod_mant, ci_tec)

Informe entrega (cod_entr, cod_mant, ci_tec, cod_mant, fecha_entr, recibido_por estado_entr)

Repuestos (cod_rep, cod_mant, nombre_rep, cantidad, equi_req)

Diagrama de dependencia funcional

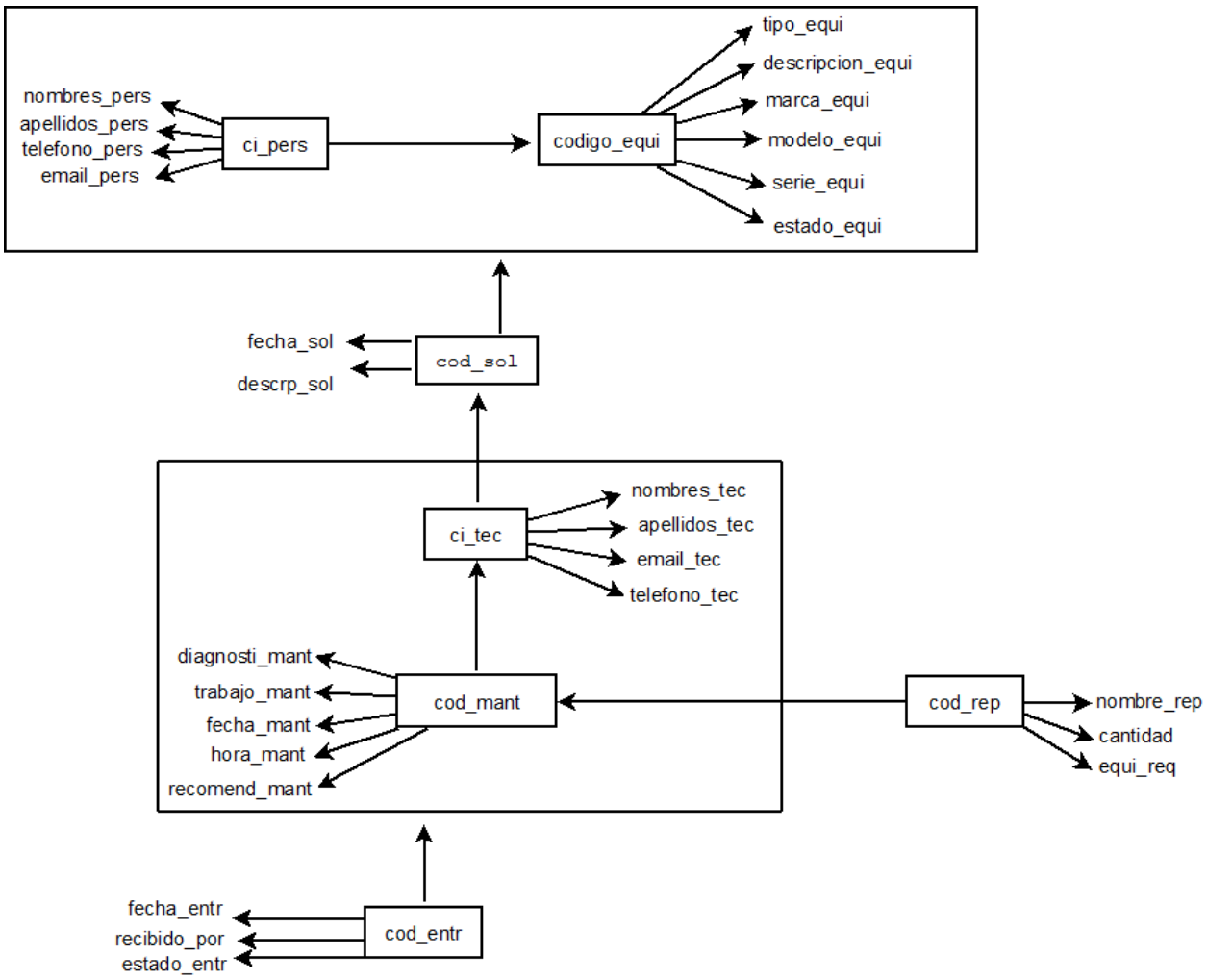


Gráfico 30 Diagrama de dependencia funcional del sistema
Fuente: Unidad de Mantenimiento y Servicios Informáticos y unidad de Redes de la Dirección de Tecnología de la Información y Comunicación
Elaborado por: los investigadores (Joffre G, Luis S.)

Normalización

Primera forma normal

Personal (ci_pers, nombres_pers, apellidos_pers, teléfono_pers, email_pers)

Equipos (cod_equi, tipo_equi, descripción_equi, marca_equi, modelo_equi, serie_equi, estado_equi)

Solicitud (cod_solic , ci_pers, cod_equi, fecha_solic descripción_solic)

Técnicos (ci_tec, cod_solic, nombres_tec, apellidos_tec, email_tec, teléfono_tec)

Mantenimiento (cod_mant, diagnosti_mant, trabajo_mant, fecha_mant hora_mant, recomend_mante)

Informe entrega (cod_entr, cod_mant, ci_tec, fecha_entr, recibido_por, estado_entr)

Repuestos (cod_rep , cod_mant, nombre_rep, cantidad, equi_req)

Técnicos_mantenimiento (cod_mant, ci_tec)

Personal_equipo (ci_pers, cod_equi)

Diccionario de datos

Nombre de la tabla: Equipos				
CAMPO	TIPO	Tamaño	NULL	KEY
cod_equi	character varying	10	NOT NULL	PRIMARY KEY
tipo_equ	character varying	25	NOT NULL	
descripcion_equ	character varying	225		
marca_equi	character varying	25		
modelo_equi	character varying	25		
serie_equi	character varying	25	NOT NULL	
estado_equi	character varying	25		

Gráfico 31 Diccionario de datos tabla equipos
Elaborado por: Los investigadores (Joffre G, Luis S.)

Nombre de la tabla: Personal				
CAMPO	TIPO	Tamaño	NULL	KEY
ci_pers	character varying	10	NOT NULL	PRIMARY KEY
nombre_pers	character varying	25	NOT NULL	
apellido_pers	character varying	25	NOT NULL	
telefono_pers	character varying	10		
email_pers	character varying	50		
dependencia_pers	character varying	100		
cod_equi	character varying	10		FOREIGN KEY

Gráfico 32 Diccionario de datos tabla personal
Elaborado por: Los investigadores (Joffre G, Luis S.)

Nombre de la tabla: Mantenimiento				
CAMPO	TIPO	Tamaño	NULL	KEY
cod_mant	integer		NOT NULL	PRIMARY KEY
diagnosti_mant	character varying	225		
trabajo_mant	text			
fecha_mant	dte			
hora_mant	time			
recomend_mant	text			
id_tick	integer			FOREIGN KEY

Gráfico 33 Diccionario de datos Tabla mantenimiento.
Elaborado por: Los investigadores (Joffre G, Luis S.)

Nombre de la tabla: Tickets				
CAMPO	TIPO	Tamaño	NULL	KEY
id_tic	integer		NOT NULL	PRIMARY KEY
fecha_tic	date			
hora_tic	time			
descripcion_tic	character varying	255		
stado_tic	integer			
N°_tic	integer			
id_sol	integer			FOREIGN KEY
id_usua	integer			FOREIGN KEY

Gráfico 34 Diccionario de datos Tabla tickets
Elaborado por: Los investigadores (Joffre G, Luis S.)

Nombre de la tabla: Informe entrega				
CAMPO	TIPO	Tamaño	NULL	KEY
cod_inf	integer		NOTNULL	PRIMARY KEY
fecha_inf	date			
recibido_por	character varying	100		
id_tic	integer			FOREIGN KEY
id_usua	integer			FOREIGN KEY

Gráfico 35 Diccionario de datos Tabla informe entrega
Elaborado por: Los investigadores (Joffre G, Luis S.)

Nombre de la tabla: Repuesto				
CAMPO	TIPO	Tamaño	NULL	KEY
cod_rep	integer		NOT NULL	PRIMARY KEY
nombre_rep	character varying	255	NOT NULL	
cantidad	integer			
equip_rep	character varying	255		
id_tic	integer			FOREIGN KEY

Gráfico 36 Diccionario de datos tabla repuestos
Elaborado por: Los investigadores (Joffre G, Luis S.)

Nombre de la tabla: técnicos				
CAMPO	TIPO	Tamaño	NULL	KEY
ci_tec	character varying	10	NOT NULL	PRIMARY KEY
nombre_tec	character varying	25	NOT NULL	
apellido_tec	character varying	25	NOT NULL	
telefono_tec	character varying	10		
email_tec	character varying	50		

Gráfico 37 Diccionario de datos tabla técnicos
Elaborado por: Los investigadores (Joffre G, Luis S.)

Nombre de la tabla: Solicitud				
CAMPO	TIPO	Tamaño	NULL	KEY
id_sol	integer		NOT NULL	PRIMARY KEY
fecha_sol	date			
descripcion_sol	character varying			
cod_equi	character varying	10		FOREIGN KEY
ci_pers	character varying	10		FOREIGN KEY

Gráfico 38 Diccionario de datos tabla solicitud
Elaborado por: Los investigadores (Joffre G, Luis S.)

Nombre de la tabla: Técnicos_manteniemiento				
CAMPO	TIPO	Tamaño	NULL	KEY
cod_mant	integer		NOT NULL	PRIMARY KEY
ci_tec	character varying	10	NOT NULL	PRIMARY KEY

Gráfico 39 Diccionario de datos tabla técnicos_mantenimiento
Elaborado por: Los investigadores (Joffre G, Luis S.)

Nombre de la tabla: Personal_equipos				
CAMPO	TIPO	Tamaño	NULL	KEY
ci_pers	character varying	10	NOT NULL	PRIMARY KEY
cod_equi	character varying	10	NOT NULL	PRIMARY KEY

Gráfico 40 Diccionario de datos tabla personal_equipos
Elaborado por: Los investigadores (Joffre G, Luis S.)

Diseño físico de la base de datos

```
CREATE TABLE public.personal
(
    ci_pers character varying(10) COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,
    nombre_pers character varying(25) COLLATE pg_catalog."default",
    apellido_pers character varying(25) COLLATE pg_catalog."default",
    telefono_pers character varying(10) COLLATE pg_catalog."default",
    email_pers character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",
    fecha_pers date,
    estado_pers boolean DEFAULT true,
    dependencia_pers character varying(100) COLLATE pg_catalog."default",
    titulo_pers character varying(25) COLLATE pg_catalog."default",
    contrasenia_pers character varying(128) COLLATE pg_catalog."default",
    cod_carg character varying(5) COLLATE pg_catalog."default",
    CONSTRAINT personal_pkey PRIMARY KEY (ci_pers),
    CONSTRAINT personal_cod_carg_fkey FOREIGN KEY (cod_carg)
CREATE TABLE public.equipo
(
    cod_equ character varying(10) COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,
    tipo_equ character varying(25) COLLATE pg_catalog."default",
    descripcion_equ character varying(225) COLLATE pg_catalog."default",
    marca_equ character varying(25) COLLATE pg_catalog."default",
    modelo_equ character varying(25) COLLATE pg_catalog."default",
    serie_equ character varying(25) COLLATE pg_catalog."default",
    fecha_equ date,
    estado_equ character varying(25) COLLATE pg_catalog."default",
```

```
    CONSTRAINT equipo_pkey PRIMARY KEY (cod_equ)
)
CREATE TABLE public.solicitud
(
    id_sol integer NOT NULL,
    cod_equ character varying(10) COLLATE pg_catalog."default",
    ci_pers character varying(10) COLLATE pg_catalog."default",
    fecha_sol date,
    stado_sol integer DEFAULT 1,
    descripcion_sol character varying(255) COLLATE pg_catalog."default",
    hora_sol timestamp(6) with time zone,
    CONSTRAINT solicitud_pkey PRIMARY KEY (id_sol),
    CONSTRAINT solicitud_ci_pers_fkey FOREIGN KEY (ci_pers)
        REFERENCES public.personal (ci_pers)
CREATE TABLE public.tickets
(
    id_tic integer NOT NULL,
    fecha_tic date,
    hora_tic time(6) without time zone,
    descripcion_tic character varying(255) COLLATE pg_catalog."default",
    stado_tic integer DEFAULT 1,
    id_sol integer,
    id_usua integer,
    CONSTRAINT tickes_pkey PRIMARY KEY (id_tic),
    CONSTRAINT tickes_id_sol_fkey FOREIGN KEY (id_sol)
        REFERENCES public.solicitud (id_sol) REFERENCES public.solicitud (id_sol)
MATCH SIMPLE
        ON UPDATE RESTRICT
        ON DELETE RESTRICT,
    CONSTRAINT tickes_id_pers_fkey FOREIGN KEY (id_usua)
        REFERENCES public.usuarios (id_usua) MATCH SIMPLE
```

```
        ON UPDATE RESTRICT
        ON DELETE RESTRICT
)
CREATE TABLE public.tecnicos
(
    ci_tec character varying(10) COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,
    contrasenia_tec character varying(128) COLLATE pg_catalog."default",
    nombre_tec character varying(25) COLLATE pg_catalog."default",
    apellido_tec character varying(25) COLLATE pg_catalog."default",
    telefono_tec character varying(10) COLLATE pg_catalog."default",
    email_tec character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",
    cod_carg character varying(5) COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,
    titulo_tec character varying(5) COLLATE pg_catalog."default",
    estado_tec boolean DEFAULT true,
    id_tec integer NOT NULL,
    CONSTRAINT tecnicos_pkey PRIMARY KEY (id_usua),
    CONSTRAINT tecnicos_cod_carg_fkey FOREIGN KEY (cod_carg) MATCH SIMPLE
        ON UPDATE RESTRICT
        ON DELETE RESTRICT
)
CREATE TABLE public.mantenimiento
(
    cod_man integer NOT NULL,
    diagnostico_man character varying(255) COLLATE pg_catalog."default",
    trabajo_man text COLLATE pg_catalog."default",
    fecha_man date,
    hora_man time(6) without time zone,
    recomend_man text COLLATE pg_catalog."default",
    id_tic integer,
    CONSTRAINT mantenimiento_pkey PRIMARY KEY (cod_man),
    CONSTRAINT mantenimiento_id_tic_key UNIQUE (id_tic),
```

```
    CONSTRAINT mantenimiento_id_tic_fkey FOREIGN KEY (id_tic)
        REFERENCES public.tickes (id_tic) MATCH SIMPLE
        ON UPDATE RESTRICT
        ON DELETE RESTRICT
        NOT VALID
)
CREATE TABLE public.informe_entrega
(
    cod_inf integer NOT NULL,
    fecha_inf date,
    recibido_pr character varying(100) COLLATE pg_catalog."default",
    id_tic integer,
    id_usua integer,
    CONSTRAINT informe_entrega_pkey PRIMARY KEY (cod_inf),
    CONSTRAINT informe_entrega_id_tic_key UNIQUE (id_tic),
    CONSTRAINT informe_entrega_id_tic_fkey FOREIGN KEY (id_tic)
        REFERENCES public.tickes (id_tic)
CREATE TABLE public.repuesto
(
    cod_rep integer NOT NULL,
    nombre_rep character varying(255) COLLATE pg_catalog."default",
    cantidad integer,
    equi_req character varying(255) COLLATE pg_catalog."default",
    id_tic integer,
    CONSTRAINT repuesto_pkey PRIMARY KEY (cod_rep),
    CONSTRAINT repuesto_id_tic_fkey FOREIGN KEY (id_tic)
        REFERENCES public.tickes (id_tic) MATCH SIMPLE
        ON UPDATE RESTRICT
        ON DELETE RESTRICT
)
```

Diseño de interfaz



Gráfico 41 Esquema de inicio de sesión del sistema
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)



Gráfico 42 Esquema recuperación de contraseña
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)



Gráfico 43 Esquema de registro del personal al sistema
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

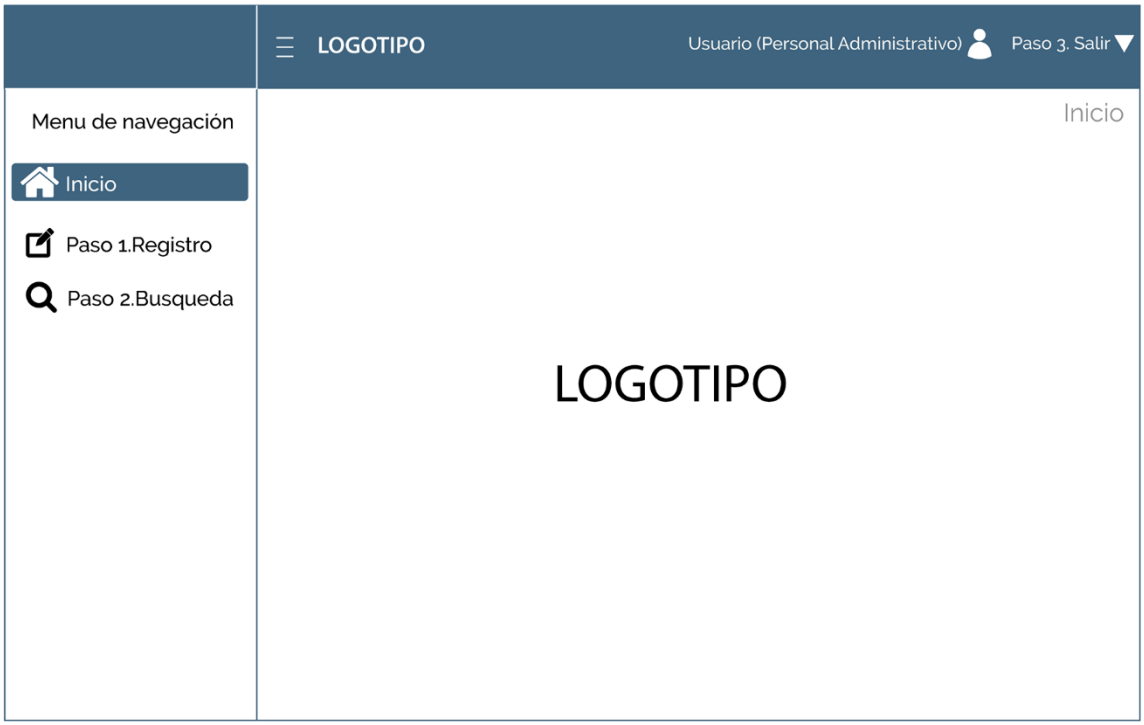


Gráfico 44 Esquema de inicio del personal adminstrativo
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

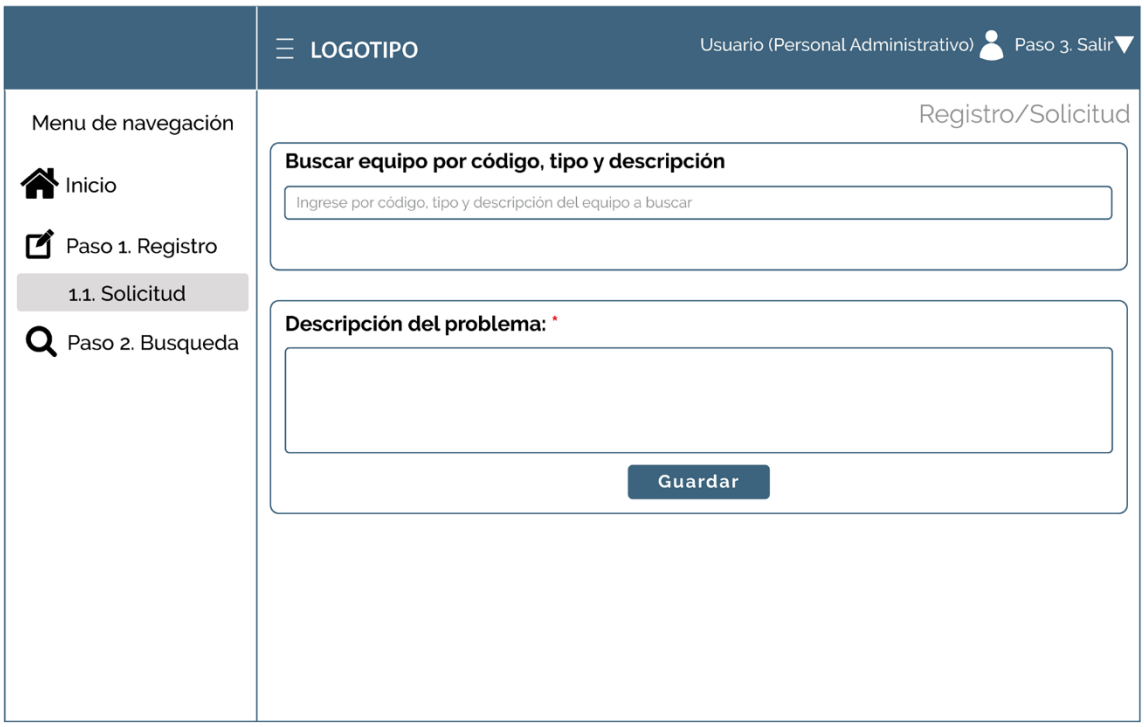


Gráfico 45 Esquema para la generación de solicitud
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

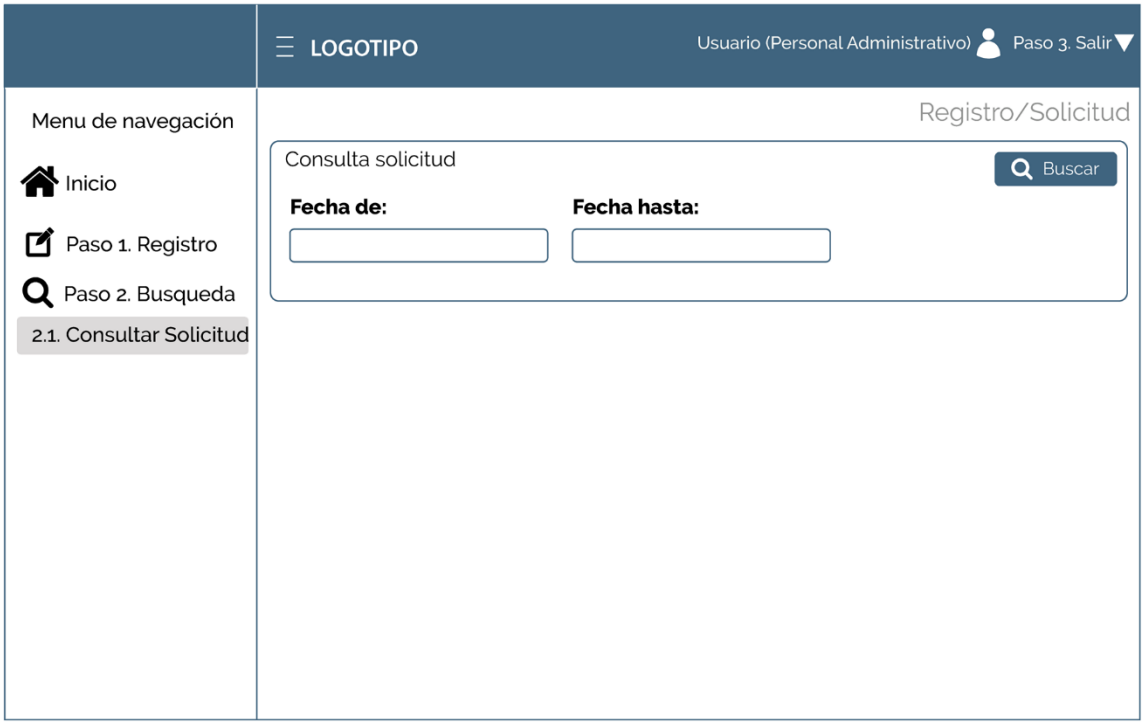


Gráfico 46 Esquema para la consulta de solicitudes
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

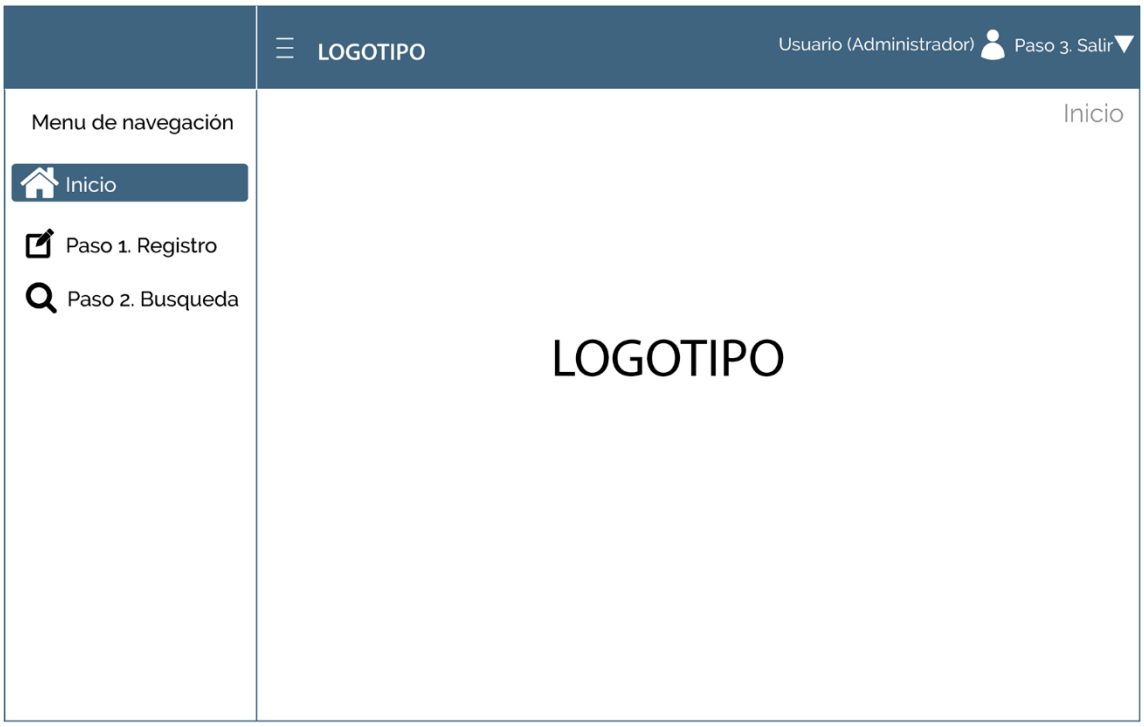


Gráfico 47 Esquema de inicio del administrador
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)



Gráfico 48 Esquema para el registro de los técnicos
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

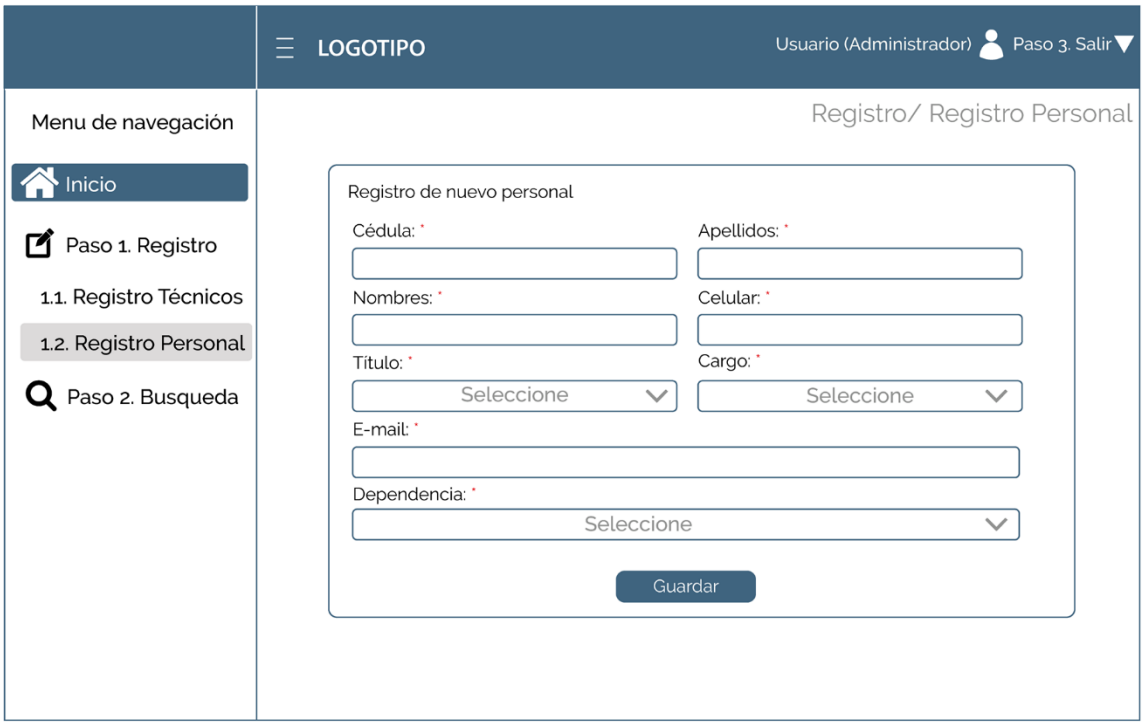


Gráfico 49 Esquema para la generación del personal
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

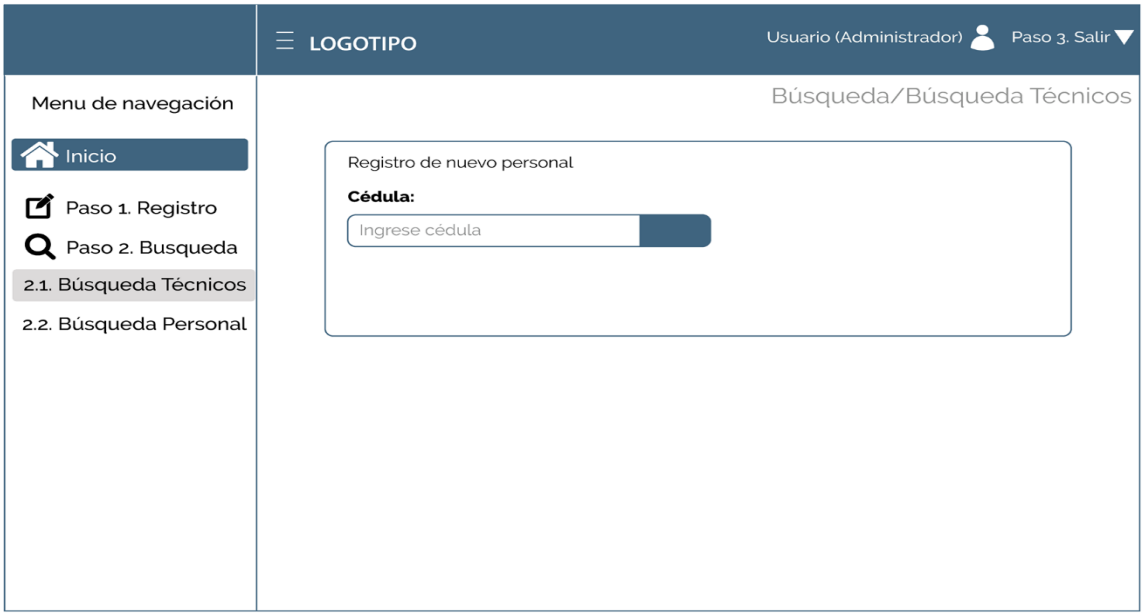


Gráfico 50 Esquema para la búsqueda de los técnicos
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

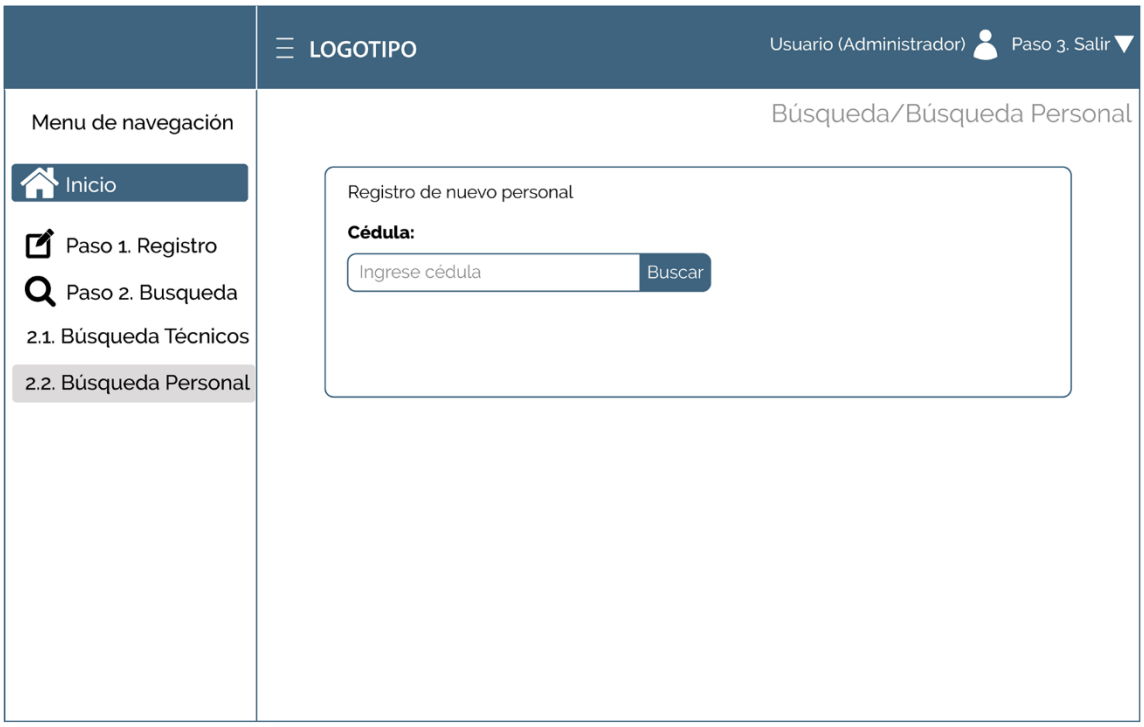


Gráfico 51 Esquema para la búsqueda del personal
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)



Gráfico 52 Esquema de inicio del jefe técnico
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

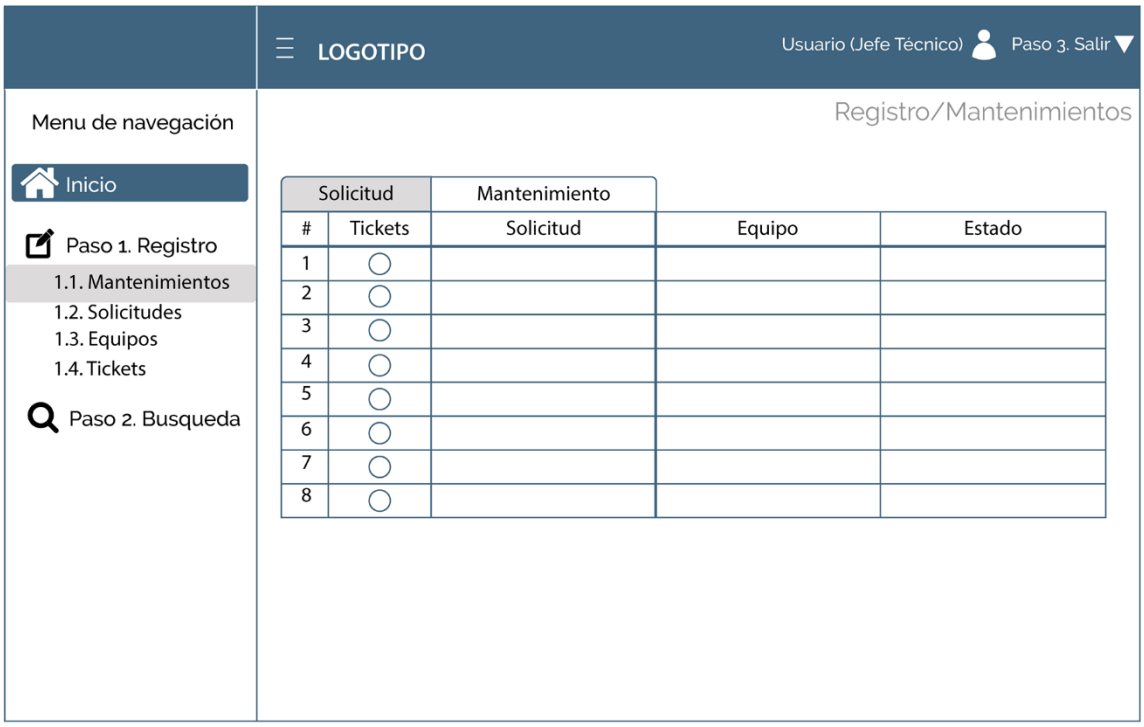


Gráfico 53 Esquema para el registro de mantenimiento
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)



Gráfico 54 Esquema para guardar los mantenimientos
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

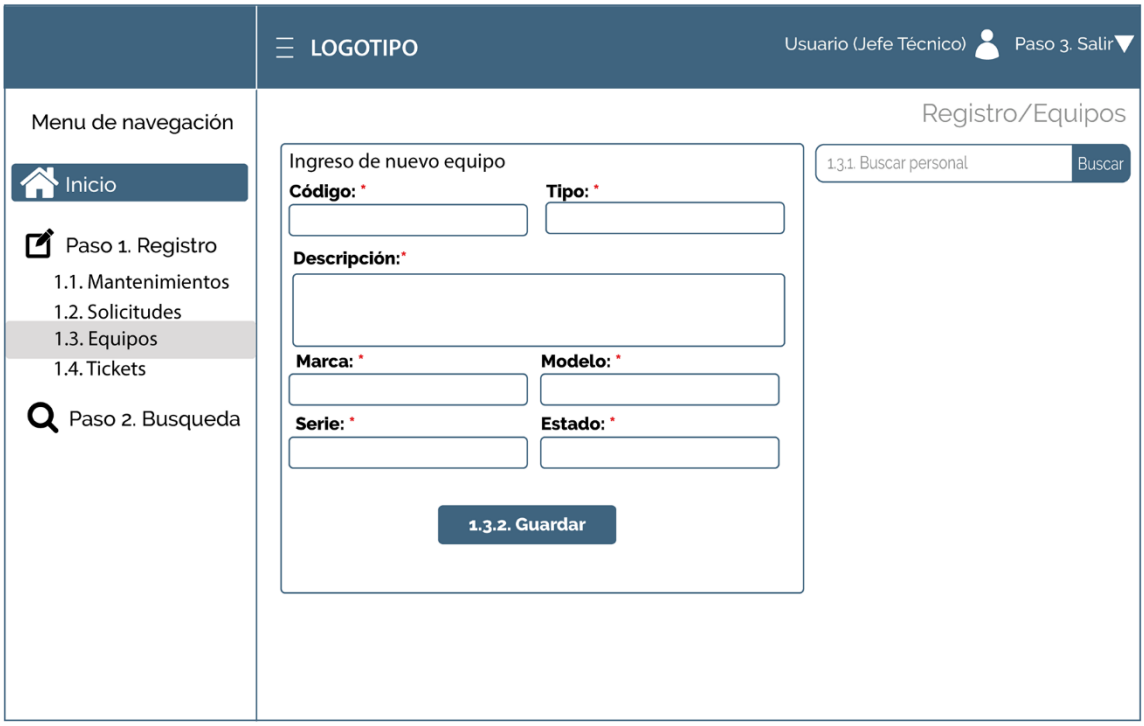


Gráfico 55 Esquema para el registro de los equipos informáticos
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)



Gráfico 56 Esquema para el registro de tickets
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

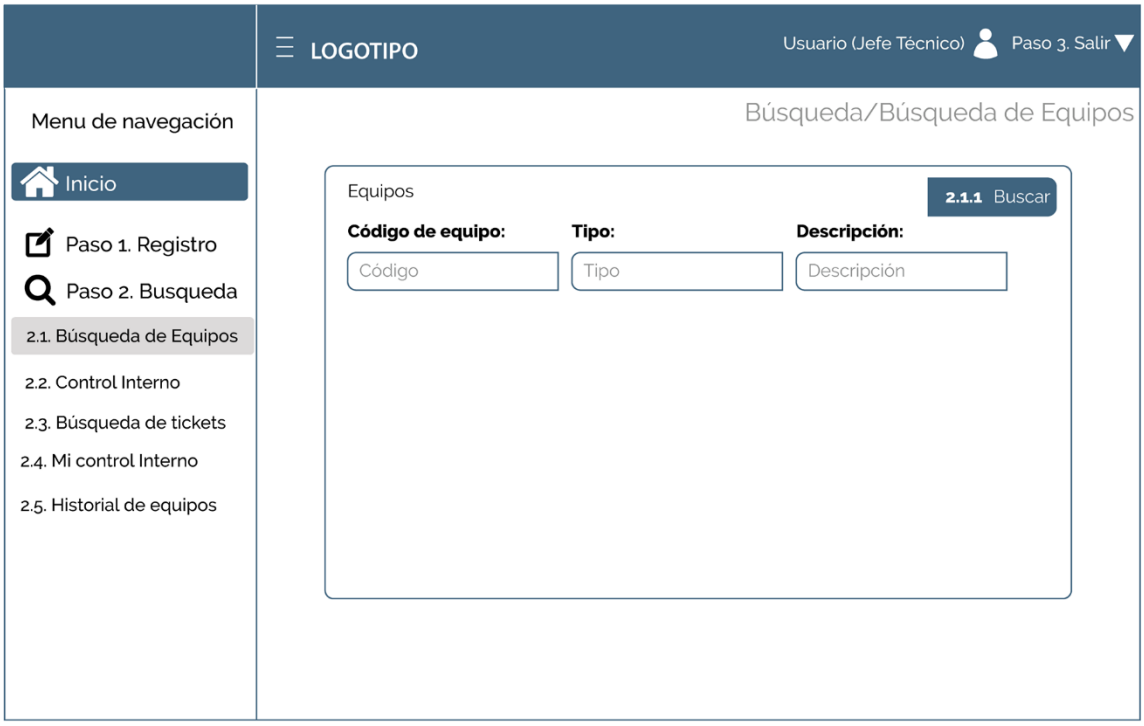


Gráfico 57 Esquema para la búsqueda de los equipos informáticos
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)



Gráfico 58 Esquema para la búsqueda del control interno
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

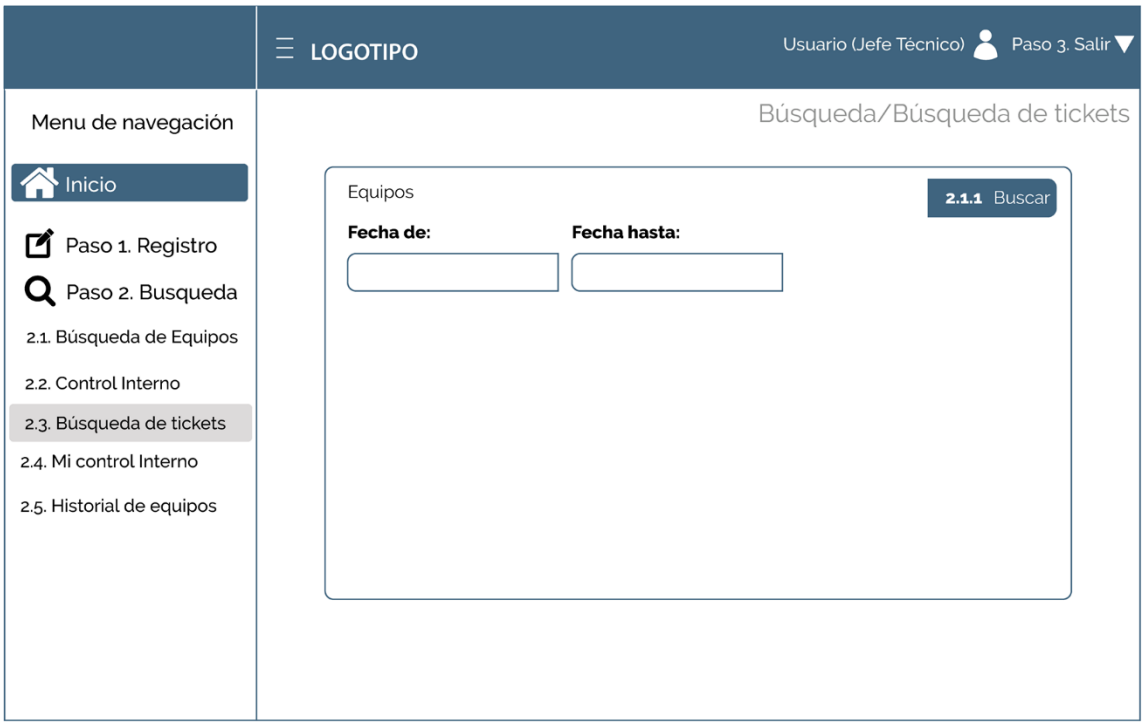


Gráfico 59 Esquema para la búsqueda de tickets
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

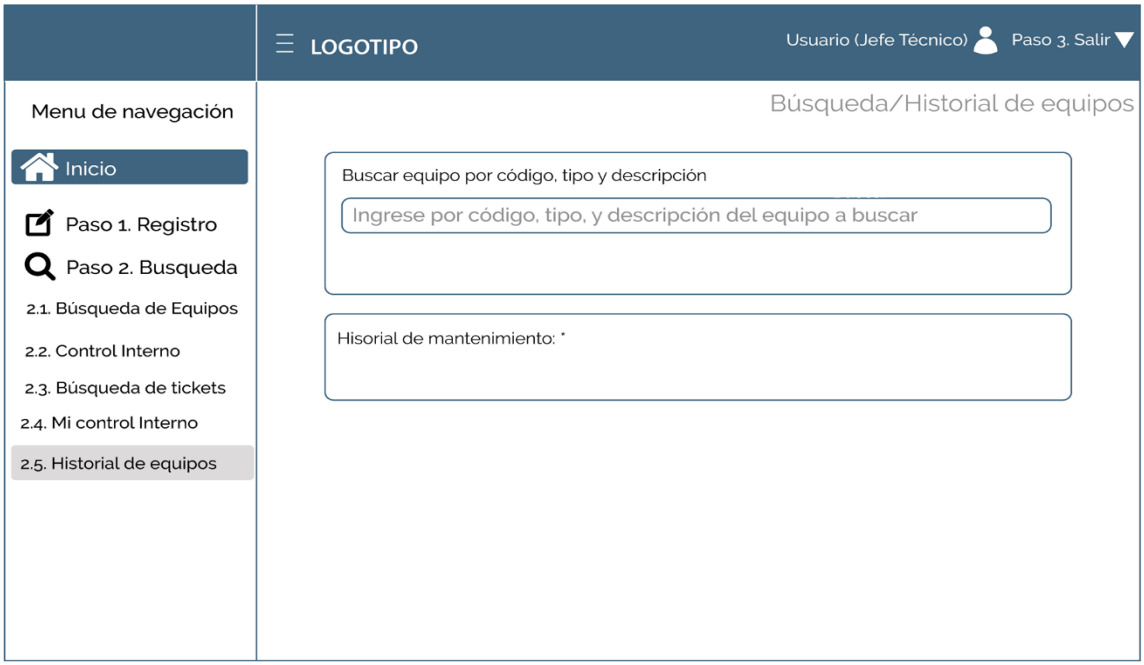


Gráfico 60 Esquema para la búsqueda del historial de los equipos informáticos
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

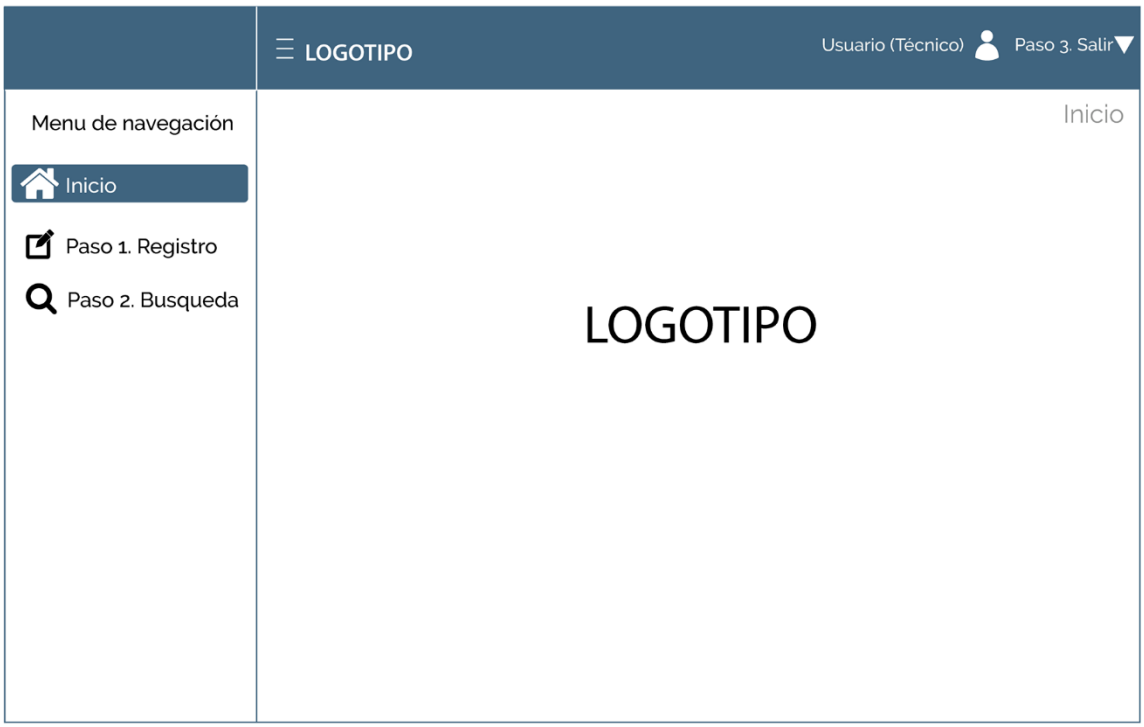


Gráfico 61 Esquema de inicio del técnico
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

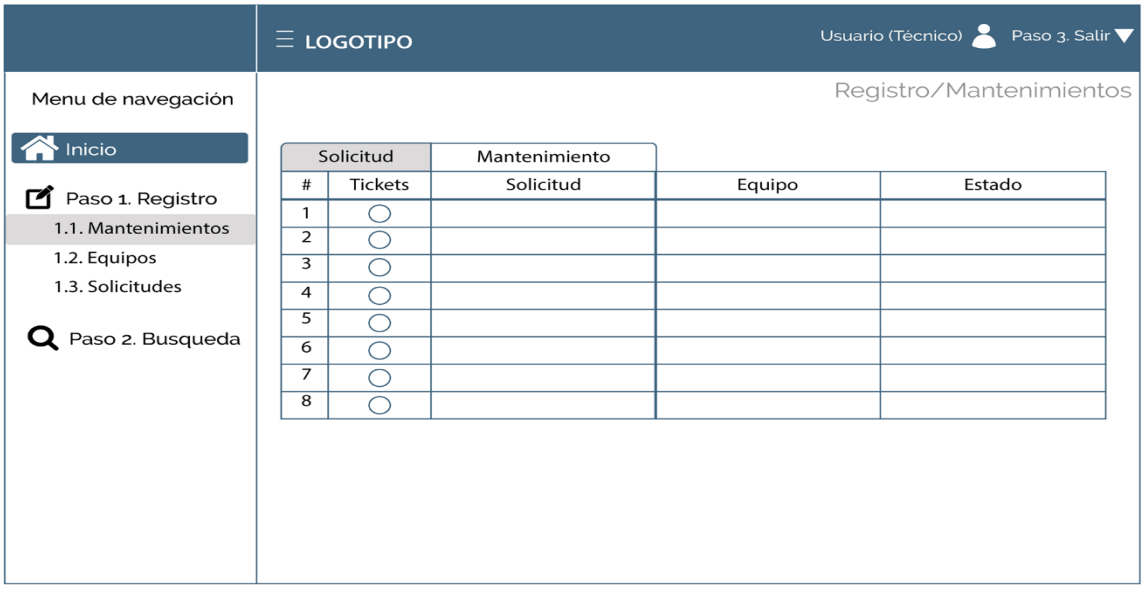


Gráfico 62 Esquema para el registro de mantenimiento
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

Pruebas

Propósito

El propósito de las pruebas es recoger todas las informaciones necesarias para verificar y corregir los posibles errores, para su posterior corrección con la finalidad de que el sistema este en un buen funcionamiento.

Objetivos de plan de pruebas

Identificar los errores en el funcionamiento del sistema

Corregir los errores encontrados con las pruebas ejecutadas en el sistema SMEIR

Alcance

El plan de pruebas describe los niveles de comprobación del sistema SMEIR, además los tipos de pruebas utilizadas se describen a continuación:

Prueba de seguridad y acceso

Prueba de interfaz de usuario

Prueba de rendimiento

Prueba de funcionalidad

Prueba de base de datos

Actores de plan de pruebas

El plan de pruebas está dirigido exclusivamente para los desarrolladores y administrador quienes serán encargados de dar mantenimiento al sistema SMEIR, que garantice el buen funcionamiento del sistema.

Tabla 44 *prueba de funcionalidad al sistema*

Sistema	**Sistema para el mantenimiento de equipos informáticos y red**
Tipo de prueba	Prueba de caja negra
Objetivo	Comprobar la funcionalidad, navegación, ingreso y salida de datos. El ingreso de los daos a los formularios establecidos cumple con todos los controles necesarios acorde al requerimiento del usuario como: el ingreso de solo números y letras.
Criterios de finalización	Al momento de ingresar todos los datos de muestra los mensajes de errores y mensajes de conformación.
Consideraciones especiales	Se recomienda el uso del navegador Mozilla para el funcionamiento del sistema.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

Tabla 45 *prueba de interfaz del sistema*

Sistema	**Sistema para el mantenimiento de equipos informáticos y red**
Tipo de prueba	Prueba de caja negra
Objetivo	Verificar la correcta navegación en el sistema de los usuarios. Comprobar la navegación de los diferentes usuarios, el direccionamiento correcto de las páginas.
Criterios de finalización	La navegación es correcta para cada usuario al ideal que el direccionamiento de la página.
Consideraciones especiales	Se recomienda el uso del navegador Mozilla para el funcionamiento del sistema.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

Tabla 46 *prueba de base de datos*

Sistema	**Sistema para el mantenimiento de equipos informáticos y red**
Tipo de prueba	Prueba de caja negra
Objetivo	Comprobar la conexión con la base de datos, el tiempo que se demora al momento de realizar los ingresos, consultas y modificaciones manteniendo la integridad de los mismos.
Técnica	Los controles se realizaron a todos los campos obligatorios y necesario para la subida de información.
Criterios de finalización	Se pudo observar los mensajes de errores y confirmación al momento de ingresar los datos.
Consideraciones especiales	Se recomienda el uso del navegador Mozilla para el funcionamiento del sistema.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

Tabla 47 *prueba de rendimiento del sistema*

Sistema	**Sistema para el mantenimiento de equipos informáticos y red**
Tipo de prueba	Prueba de caja negra
Objetivo	Verificar el rendimiento del sistema realizando el ingreso al sistema de varios usuarios al sistema.
Técnica	Se comprobó el rendimiento con 10 usuarios que ingresaron al mismo tiempo.
Criterios de finalización	El sistema muestra de una manera correcta a todas las peticiones de los usuarios en el menor tiempo posible.
Consideraciones especiales	Se recomienda el uso del navegador Mozilla para el funcionamiento del sistema.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)

Tabla 48 *prueba de acceso y seguridad*

Sistema	**Sistema para el mantenimiento de equipos informáticos y red**
Tipo de prueba	Prueba de caja negra
Objetivo	Comprobar el rol de cada usuario
Técnica	Ingresar al modulo de cada usuario y verificar el rol de cada uno de ellos comprobando las claves encriptadas.
Criterios de finalización	El administrador tiene el privilegio de todos los usuarios, y los módulos se identifican de acuerdo al rol de los usuarios.
Consideraciones especiales	Se recomienda el uso del navegador Mozilla para el funcionamiento del sistema.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Los investigadores (Luis S, Joffre G.)