



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO  
FACULTAD CIENCIAS E INGENIERÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**

**PROYECTO TÉCNICO**

**“Análisis y desarrollo de un software en ambiente web que facilite la  
gestión de los mantenimientos de las diferentes adquisiciones mobiliarias,  
eléctricas, electrónicas y vehiculares de la Universidad Estatal de  
Milagro”**

**Autores:**

Srta. Briones Fajardo Laura Lisseth

Srta. Cullispuma Landín María Evelisse

**Acompañante:**

Mgr. Mendoza Haro Edgar Ítalo

**Milagro, Octubre 2019**

**ECUADOR**

## DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabricio Guevara Viejó, PhD.

**RECTOR**

**Universidad Estatal de Milagro**

Presente.

Yo, Briones Fajardo Laura Lisseth, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de alternativa de Titulación – Proyecto Técnico modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor del Proyecto Técnico realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación Tecnología de la Información y la Comunicación de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto Técnico en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 3 de octubre de 2019



---

Briones Fajardo Laura Lisseth

Autor 1

CI: 1205896853

## DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabricio Guevara Viejó, PhD.

**RECTOR**

**Universidad Estatal de Milagro**

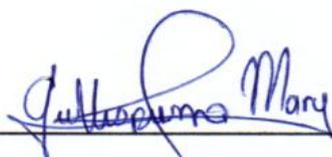
Presente.

Yo, Cullispuma Landín María Evelisse, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la alternativa de Titulación – Proyecto Técnico, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor del Proyecto Técnico realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación Tecnología de la Información y la Comunicación, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto Técnico en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 3 de octubre de 2019



Cullispuma Landín María Evelisse

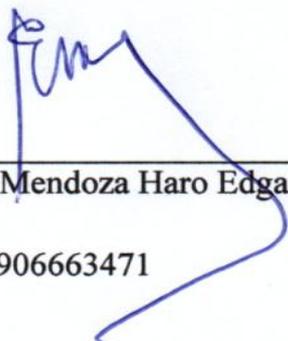
Autor 2

CI: 0928048032

## **APROBACIÓN DEL TUTOR DE PROYECTO TÉCNICO**

Yo, Mendoza Haro Edgar Ítalo en mi calidad de tutor del Proyecto Técnico, elaborado por las estudiantes Briones Fajardo Laura Lisseth y Cullispuma Landín María Evelisse, cuyo título es “Análisis y desarrollo de un software en ambiente web que facilite la gestión de los mantenimientos de las diferentes adquisiciones mobiliarias, eléctricas, electrónicas y vehiculares de la Universidad Estatal de Milagro”, que aporta a la Línea de Investigación INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES previo a la obtención del Grado; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Proyecto Técnico de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 3 de octubre de 2019



---

Mgtr. Mendoza Haro Edgar Ítalo  
Tutor  
C.I: 0906663471

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgr. Mendoza Haro Edgar Ítalo

Mgr. Vaca Coronel Carlos Andres

Mgr. Vinueza Morales Mariuxi Geovanna

Luego de realizar la revisión del Proyecto Técnico, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES presentado por la estudiante Briones Fajardo Laura Lisseth.

Con el tema de trabajo de Titulación: Análisis y desarrollo de un software en ambiente web que facilite la gestión de los mantenimientos de las diferentes adquisiciones mobiliarias, eléctricas, electrónicas y vehiculares de la Universidad Estatal de Milagro.

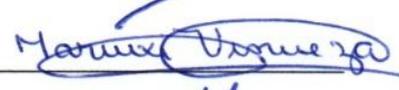
Otorga al presente Proyecto Técnico, las siguientes calificaciones:

Proyecto Técnico	[ 80 ]
Defensa oral	[ 20 ]
Total	[ 100 ]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) APROBADO

Fecha: 3 de octubre de 2019

Para constancia de lo actuado firman:

	Apellidos y Nombres	Firma
Presidente	Mendoza Haro Edgar Ítalo	
Secretario /a	Vinueza Morales Mariuxi Geovanna	
Integrante	Vaca Coronel Carlos Andres	

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgr. Mendoza Haro Edgar Ítalo

Mgr. Vaca Coronel Carlos Andres

Mgr. Vinueza Morales Mariuxi Geovanna

Luego de realizar la revisión del Proyecto Técnico, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES presentado por la estudiante Cullispuma Landín María Evelisse.

Con el tema de trabajo de Titulación: Análisis y desarrollo de un software en ambiente web que facilite la gestión de los mantenimientos de las diferentes adquisiciones mobiliarias, eléctricas, electrónicas y vehiculares de la Universidad Estatal de Milagro.

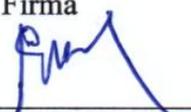
Otorga al presente Proyecto Técnico, las siguientes calificaciones:

Proyecto Técnico	[ 80 ]
Defensa oral	[ 20 ]
Total	[ 100 ]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) APROBADO

Fecha: 3 de octubre de 2019

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	Mendoza Haro Edgar Ítalo	
Secretario /a	Vinueza Morales Mariuxi Geovanna	
Integrante	Vaca Coronel Carlos Andres	

## **DEDICATORIA**

Dedico todo mi tiempo invertido en este sueño a Dios por ser el responsable principal del mismo.

A mi padre Enrique Naun Briones Arrichavala, a mi madre Laura Esperanza Fajardo Riera, por su apoyo y amor incondicional y a mis hermanos/as, por ser fuente de inspiración y ejemplo a seguir.

Dedico también este trabajo a mis amigos/as y novio que hicieron que cada momento vivido dentro de este largo camino tenga un buen significado y al final, se haya podido obtener este gran resultado.

**Laura Lisseth Briones Fajardo**

## **AGRADECIMIENTO**

Inicio mi agradecimiento sin duda alguna al creador y principal responsable de la vida misma, por ser misericordioso y regalarme una familia tan hermosa gozosa de salud y por permitirme cumplir un sueño más de los muchos que tengo por delante.

Agradezco a mi amada familia por ser el pilar principal de este sueño, principalmente a mi padre Enrique Naun Briones Arrichavala y a mi madre Laura Esperanza Fajardo Riera, por todo su sacrificio y amor entregado. A cada uno de mis hermanos que con su cálido apoyo hicieron posible este objetivo.

Finalmente agradezco a cada una de las personas que estuvieron de inicio a fin brindándome el apoyo que necesitaba. A mis amigas, amigos, novio y profesores que con sabiduría compartieron sus conocimientos en todo el transcurso de mi carrera profesional.

**Laura Lisseth Briones Fajardo**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado a mi linda madre Alexandra Cullispuma quien con sus consejos y amor incondicional me guió e incentivo a cumplir con este objetivo, al apoyo de mis hermanos y novio que no me permitieron desfallecer.

A mis amigas, que en unión a ellas supere los obstáculos que se presentaron en el camino. A los docentes que supieron impartir sus conocimientos y ayuda cuando lo necesité, a las personas que confiaron en mí, gracias a todos ellos pude lograr la meta propuesta.

**María Evelisse Cullispuma Landín**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por permitirme cumplir una meta más en mi vida, por otorgarme salud y sabiduría cada día.

A mi madre y familia que es el pilar fundamental que me impulsa seguir luchando por mis metas y propósitos, a mi novio que ha sido un gran apoyado durante este trayecto.

A la persona que me permitió trabajar y estudiar, a mis amigas que han sido un gran aporte en esta etapa brindándome una amistad sincera, paciencia y bondad.

Gracias aquellos docentes que me guiaron y me dieron la oportunidad de avanzar, impartíendome sus conocimientos y consejos.

Y una vez más gracias Dios.

**María Evelisse Cullispuma Landín**

## ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR.....	II
DERECHOS DE AUTOR.....	III
APROBACIÓN DEL TUTOR DE PROYECTO TÉCNICO .....	IV
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR .....	V
DEDICATORIA.....	VII
AGRADECIMIENTO .....	VIII
DEDICATORIA.....	IX
AGRADECIMIENTO .....	X
ÍNDICE GENERAL.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XV
RESUMEN.....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
1. PROBLEMA.....	4
1.1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.1.1.  Problematización .....	4
1.1.2.  Delimitación del tema.....	5
1.1.3.  Formulación del problema.....	5
1.2.  JUSTIFICACIÓN .....	5
2. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO.....	6
2.1.  ANTECEDENTES .....	6
2.1.1.  Antecedentes Históricos .....	6
2.2.  MARCO CONCEPTUAL .....	8

2.3.	CONOCIMIENTO ACADÉMICO .....	9
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO TÉCNICO .....	11
3.1.	TÍTULO DEL PROYECTO .....	11
3.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	11
3.3.	EFFECTOS DIRECTOS E INDIRECTOS .....	18
3.4.	OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS .....	18
3.5.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	19
3.6.	ANÁLISIS DE RECURSOS .....	21
3.7.	RESTRICCIONES.....	22
3.8.	IMPACTO AMBIENTAL .....	22
4.	METODOLOGÍA Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO TÉCNICO .....	23
4.1.	METODOLOGÍA .....	23
4.2.	METODOLOGÍA DE DESARROLLO .....	24
4.3.	EVIDENCIAS DEL PROYECTO.....	25
5.	EVALUACIÓN DEL PROYECTO TÉCNICO .....	27
5.1.	EVALUACIÓN .....	27
	CONCLUSIONES.....	28
	RECOMENDACIONES .....	29
	ANEXOS.....	30
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	77

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Cronograma de actividades #1. Elaborado por el Autor.....	19
<b>Figura 2.</b> Cronograma de actividades #1. Elaborado por el Autor.....	19
<b>Figura 3.</b> Diagrama de Flujo - Reparación de Objetos de Mantenimiento UNEMI .....	31
<b>Figura 4.</b> Diagrama de Base de Datos .....	32
<b>Figura 5.</b> Diagrama de clases.....	33
<b>Figura 6.</b> Diagrama Gestión de Usuarios .....	34
<b>Figura 7.</b> Diagrama Caso de Uso - Administrador .....	35
<b>Figura 8.</b> Diagrama Caso de Uso - Encargado .....	39
<b>Figura 9.</b> Diagrama Caso de Uso - Soporte Técnico.....	42
<b>Figura 10.</b> Diagrama Caso de Uso - Empleado .....	44
<b>Figura 11.</b> Login de Acceso al Sistema SMEVU-UNEMI .....	47
<b>Figura 12.</b> URL del Sitio Web.....	49
<b>Figura 13.</b> Ingreso de Credenciales de acceso.....	49
<b>Figura 14.</b> Recuperar Contraseña .....	49
<b>Figura 15.</b> Reseteo de Contraseña mediante correo electrónico.....	50
<b>Figura 16.</b> Mensaje de recuperación de contraseña enviado al correo electrónico .....	50
<b>Figura 17.</b> Página Principal-SMEVU-UNEMI .....	51
<b>Figura 18.</b> Secciones de la página principal SMEVU-UNEMI.....	52
<b>Figura 19.</b> Detalle del Usuario Conectado .....	52
<b>Figura 20.</b> Módulo Edición de Perfil.....	53
<b>Figura 21.</b> Módulo cambio de clave .....	53
<b>Figura 22.</b> Barra de Navegación.....	55
<b>Figura 23.</b> Menú Principal SMEVU-UNEMI .....	55
<b>Figura 24.</b> Módulo Mantenimiento .....	56
<b>Figura 25.</b> Módulo Listado de Aulas.....	56
<b>Figura 26.</b> Módulo Listado de Bloques .....	57
<b>Figura 27.</b> Módulo Categoría de Repuestos .....	57
<b>Figura 28.</b> Módulo Ingreso de Colores.....	58
<b>Figura 29.</b> Módulo Listado de Empleados .....	58
<b>Figura 30.</b> Módulo Listado de Proveedores .....	59
<b>Figura 31.</b> Módulo Listado de Repuestos.....	59
<b>Figura 32.</b> Menú Objetos de Mantenimiento.....	60

<b>Figura 33.</b> Módulo Listado de Equipos .....	60
<b>Figura 34.</b> Módulo listado de Marcas de Equipos .....	61
<b>Figura 35.</b> Módulo Listado de Modelos de Equipos .....	61
<b>Figura 36.</b> Módulo listado de Muebles y Enseres .....	62
<b>Figura 37.</b> Módulo listado de Registros de Equipos.....	62
<b>Figura 38.</b> Módulo listado Tipos de Equipos .....	63
<b>Figura 39.</b> Menú Reportes .....	63
<b>Figura 40.</b> Reporte General de Equipos/Vehículo/Muebles y Enseres .....	64
<b>Figura 41.</b> Reporte General de Equipos/Vehículos/Muebles y Enseres por Fecha .....	64
<b>Figura 42.</b> Reporte de Mantenimiento de Equipos/Vehículos por fechas .....	65
<b>Figura 43.</b> Reporte de Presupuesto de Ordenes de Trabajo SMEVU-UNEMI .....	66
<b>Figura 44.</b> Menú Usuarios .....	66
<b>Figura 45.</b> Módulo listado de Encargados.....	67
<b>Figura 46.</b> Módulo listado de Usuarios de Soporte Técnico .....	67
<b>Figura 47.</b> Menú Vehículos .....	68
<b>Figura 48.</b> Módulo listado de Inventario de Vehículos .....	68
<b>Figura 49.</b> Módulo listado de Marcas de Vehículos.....	69
<b>Figura 50.</b> Módulo listado de modelos de vehículos.....	69
<b>Figura 51.</b> Módulo listado de Tipos de Vehículos .....	70
<b>Figura 52.</b> Módulo listado de Ubicaciones de Vehículos.....	70
<b>Figura 53.</b> Módulo Cambio de Clave .....	71
<b>Figura 54.</b> Módulo Órdenes de Trabajo .....	71
<b>Figura 55.</b> Directorio de Archivos.....	74
<b>Figura 56.</b> Models.py.....	75
<b>Figura 57.</b> Forms.py .....	75
<b>Figura 58.</b> Urls.py.....	75
<b>Figura 59.</b> Viws.py .....	75
<b>Figura 60.</b> Settings.py.....	76
<b>Figura 61.</b> Migrations .....	76

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Asignaturas Académicas.....	10
<b>Tabla 2.</b> Recurso Humano .....	21
<b>Tabla 3.</b> Recurso Tecnológico .....	21
<b>Tabla 4.</b> Recurso Material.....	22
<b>Tabla 5.</b> Recurso Financiero .....	22
<b>Tabla 6.</b> Perfiles de usuario y credenciales de acceso. ....	26
<b>Tabla 7.</b> Nomenclatura del diagrama de flujo de órdenes de trabajo. ....	30
<b>Tabla 8.</b> Caso de Uso: Iniciar Sesión-Administrador .....	35
<b>Tabla 9.</b> Caso de Uso: Autenticación (Validación de credenciales) -Administrador .....	36
<b>Tabla 10.</b> Caso de Uso: Editar perfil - Administrador.....	36
<b>Tabla 11.</b> Caso de Uso: Mantenimiento Administrador - Administrador .....	36
<b>Tabla 12.</b> Caso de Uso: Mantenimiento Encargado - Administrador.....	36
<b>Tabla 13.</b> Caso de Uso: Mantenimiento Soporte Técnico - Administrador .....	37
<b>Tabla 14.</b> Caso de Uso: Mantenimiento Empleados - Administrador .....	37
<b>Tabla 15.</b> Caso de Uso: Mantenimiento Seguridad - Administrador .....	37
<b>Tabla 16.</b> Caso de Uso: Configuración de módulos - Administrador .....	37
<b>Tabla 17.</b> Caso de Uso: Configuración permisos - Administrador.....	38
<b>Tabla 18.</b> Caso de Uso: Cerrar Sesión - Administrador .....	38
<b>Tabla 19.</b> Caso de Uso: Iniciar Sesión - Encargado .....	39
<b>Tabla 20.</b> Caso de Uso: Autenticación (Validación de credenciales) - Encargado .....	39
<b>Tabla 21.</b> Caso de Uso: Editar perfil - Encargado .....	40
<b>Tabla 22.</b> Caso de Uso: Ingreso Equipos - Encargado .....	40
<b>Tabla 23.</b> Caso de Uso: Ingreso de muebles y enseres - Encargado.....	40
<b>Tabla 24.</b> Caso de Uso: Mantenimiento Vehículo - Encargado .....	40
<b>Tabla 25.</b> Caso de Uso: Ingreso de fallas de equipos - Encargado.....	41
<b>Tabla 26.</b> Caso de Uso: Aprobación presupuestaria - Encargado .....	41
<b>Tabla 27.</b> Caso de Uso: Cierre órdenes de trabajo - Encargado .....	41
<b>Tabla 28.</b> Caso de Uso: Cerrar Sesión - Encargado.....	41
<b>Tabla 29.</b> Caso de Uso: Iniciar Sesión – Soporte Técnico .....	42
<b>Tabla 30.</b> Caso de Uso: Autenticación (Validación de credenciales) – Soporte Técnico ..	42
<b>Tabla 31.</b> Caso de Uso: Editar perfil – Soporte Técnico .....	43
<b>Tabla 32.</b> Caso de Uso: Evaluación de equipos (órdenes de trabajo) – Soporte Técnico ..	43

<b>Tabla 33.</b> Caso de Uso: Evaluación presupuestaria – Soporte Técnico .....	43
<b>Tabla 34.</b> Caso de Uso: Pruebas de órdenes de trabajo – Soporte Técnico.....	43
<b>Tabla 35.</b> Caso de Uso: Cerrar Sesión – Soporte Técnico.....	44
<b>Tabla 36.</b> Caso de Uso: Iniciar Sesión - Empleado .....	44
<b>Tabla 37.</b> Caso de Uso: Autenticación (Validación de credenciales) - Empleado .....	44
<b>Tabla 38.</b> Caso de Uso: Editar perfil - Empleado.....	45
<b>Tabla 39.</b> Caso de Uso: Ver inventariado y órdenes de trabajo - Empleado .....	45
<b>Tabla 40.</b> Caso de Uso: Cerrar Sesión - Empleado .....	45
<b>Tabla 41.</b> Botones generales del Sistema SMEVU-UNEMI.....	54

**Análisis y desarrollo de un software en ambiente web que facilite la gestión de los mantenimientos de las diferentes adquisiciones mobiliarias, eléctricas, electrónicas y vehiculares de la Universidad Estatal de Milagro**

**RESUMEN**

El presente trabajo responde a la necesidad del control de inventariado de las diferentes adquisiciones mobiliarias, eléctricas-electrónicas y vehiculares de la Universidad Estatal de Milagro, así como también el control de los costos y responsables involucrados en los trabajos de mantenimiento realizados a cada uno de estos.

Como resultado de la investigación realizada a la mencionada necesidad se propone la implementación de SMEVU-UNEMI, una herramienta desarrollada en ambiente web capaz de realizar: (i) Inventariado de equipos, (ii) Inventariado de muebles y enseres, (iii) inventariado de vehículos, (ii) Ordenes de trabajo, (iv) Análisis presupuestario, y (v) Reportes. Este involucra que se obtenga un proceso más sencillo, ágil y económico tanto en formato tiempo como en dinero permitiendo que la Universidad sea capaz de tomar decisiones de una manera más rápida superando su efectividad.

**PALABRAS CLAVE:** Aplicación Web, Inventario, ordines de trabajo, equipos, muebles y enseres, vehículo.

**Analysis and development of software in a web environment that facilitates the maintenance management of the different movable, electrical, electronic and vehicular acquisitions of the Milagro State University.**

**ABSTRACT**

The present work responds to the need for inventory control of the different movable, electrical-electronic and vehicular acquisitions of the State University of Milagro, as well as the control of the costs and responsible involved in the maintenance work carried out at each of these.

As a result of the research carried out to the aforementioned need, the implementation of SMEVU-UNEMI is proposed, a tool developed in a web environment capable of carrying out: (i) Inventory of equipment, (ii) Inventory of furniture and equipment, (iii) inventory of vehicles, (ii) Work orders, (iv) Budget analysis, and (v) Reports. This implies that a simpler, more agile and economic process be obtained in both time and money format, allowing the University to be able to make decisions in a faster way, overcoming its effectiveness.

**KEY WORDS:** Web Application, Inventory, work orders, teams, furniture and fixtures, vehicle.

## INTRODUCCIÓN

Dentro de la Universidad Estatal de Milagro “UNEMI” existe una gran variedad de equipos adquiridos e implementados dentro de la institución tanto mobiliarios como eléctricos, electrónicos y automotriz. Este conjunto de equipos es netamente importante para que, tanto la docencia como el departamento de investigación, vinculación a la colectividad, gestión administrativa y demás áreas de la institución, desarrollen sus actividades con mayor comodidad, buscando así la eficiencia y la eficacia de cada una de estas áreas en su aporte al desarrollo del establecimiento educativo.

Los costos de adquisición de la variedad de equipos que se hace uso en una institución educativa es bastante elevado, por lo que es de gran necesidad e importancia el cuidado de los mismos para que cada uno de los equipos tenga la mayor vida útil con el funcionamiento adecuado. Además, el control de los mantenimientos tanto correctivos como preventivos para su posterior análisis es de gran importancia; por ejemplo, el comportamiento económico del equipo, frecuencia de daños, inventarios, etc.

Lo mencionado anteriormente, direcciona al uso del sistema SMEVU-UNEMI en donde es posible almacenar información y realizar acertados análisis del mismo, sin correr el riesgo a pérdidas; logrando así, un mayor control de los equipos y la automatización de los mantenimientos de la Universidad.

Debido a esto, el presente trabajo se estructura de la siguiente manera:

CAPITULO I: Detalla y formula la problematización, la delimitación del problema y presenta la justificación de la misma.

CAPITULO II: Abarca todo acerca de los antecedentes históricos, referenciales, marco conceptual y los conocimientos académicos que hacen posible el desarrollo del proyecto.

CAPITULO III: Hace énfasis en la descripción del proyecto técnico en general, desde su título, descripción, objetivos, hasta su análisis de recursos e impacto ambiental.

CAPITULO VI: Contiene la metodología que se ha hecho uso para la ejecución del proyecto técnico.

CAPITULO V: En este último apartado, se presenta el proyecto ajustado a la solución del problema enfocado a sus objetivos.

# CAPÍTULO I

## 1. PROBLEMA

### 1.1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

La Universidad Estatal de Milagro se encuentra en constante crecimiento en cuanto a infraestructura. Esto conlleva a la adquisición de nuevos equipos mobiliarios y tecnológicos, principalmente electrónicos, eléctricos y vehiculares; y, cada uno de los registros de estas nuevas adquisiciones se lo lleva manualmente y mediante la herramienta de Excel que, a pesar de ser una excelente herramienta de análisis y visualización de datos, nos puede traer desventajas en cuanto a productividad y eficiencia.

En el momento en el que el departamento o equipo de trabajo encargado del control y mantenimiento de los equipos de la Institución empiecen a realizar su trabajo de manera automatizada, recibir alertas en tiempo real acerca de los mantenimientos de los equipos y/o mantener un registro actualizado sin necesidad de pasar la información por medio de un correo electrónico o publicarlo en una unidad compartida para compartirlo con los encargados (si existe el caso) se logrará cumplir con tiempos y concluir trabajos con éxito.

#### 1.1.1. Problematización

Actualmente la Universidad Estatal de Milagro no cuenta con información completa y precisa acerca de los equipos eléctricos electrónicos, climatizadores y equipos varios que posee, ni la completa información acerca de los vehículos de esta institución. Tampoco cuenta con un sistema que le ayude al registro de los mismos y llevar el control de estos, tanto en su uso como en su mantenimiento.

Acertadamente, “la principal función de mantenimiento es sostener la funcionalidad de los equipos y el buen estado de las máquinas a través del tiempo” (Mora Gutiérrez, 2005, pág. 20). Es por ello que la UNEMI, con el fin de preservar sus equipos en buen estado, disminuir costos operativos, mejorar la

productividad, ofrecer un servicio de manera más rápida y disminuir la inversión en equipos, implementará el uso de un aplicativo web para el control de las adquisiciones y mantenimientos tanto preventivos como correctivos; pues, “la buena gestión de mantenimiento genera muchos ahorros a las empresas y en algunos casos produce otras fuentes de ingreso para la organización” (Mora Gutiérrez, 2005, pág. 34).

### **1.1.2. Delimitación del tema**

**Campo de acción:** Tecnológica.

**Línea de Investigación:** Software-Desarrollo de Software.

**Sub-línea de Investigación:** Programación Orientada a Objetos

**Población:** Universidad Estatal de Milagro “UNEMI”

**Ubicación Geoespacial:** Milagro, Guayas-Ecuador. Cdla. Universitaria Km 1 ½ vía Virgen de Fátima.

**Sector:** Educativo

**Año:** 2019

### **1.1.3. Formulación del problema**

¿Cómo el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejoraría la gestión de mantenimiento de los equipos mobiliarios, eléctricos, electrónicos y vehiculares de la Universidad Estatal de Milagro?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Con el fin de dar una solución idónea y viable a esta problemática, nace la idea de implementar el sistema web SMEVU-UNEMI para garantizar la seguridad de los datos y la mejora de los procesos manuales, minimizando costos, optimizando tareas y alcanzando una gestión estable.

## CAPÍTULO II

### 2. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES

Según el Repositorio Institucional de la Universidad Estatal de Milagro UNEMI, en el módulo Facultad Ciencias de la Ingeniería-Tesis de Ingeniería en Sistemas Computacionales, no existe un estudio, análisis o desarrollo del tema relacionado al proyecto técnico titulado “Análisis y desarrollo de un Software en ambiente Web que facilite la gestión de los mantenimientos de las diferentes adquisiciones mobiliarias, eléctricas, electrónicas y vehiculares de la Universidad Estatal de Milagro”.

##### 2.1.1. Antecedentes Históricos

Existen un sin número de programas de mantenimiento en el mercado. Programas de toda Naturaleza, unos aplicados a mantenimientos específicos y otros que realizan mantenimientos de manera generalizada.

Las universidades a nivel nacional denotan poco énfasis en ser pioneros en el desarrollo de aplicaciones para beneficio (a nivel mantenimiento) de las instituciones. Hacen uso de programas existentes, que son de gran reconocimiento. Pero se reportan poco uso de software de inventariado y registro de mantenimiento que haya sido elaborado por los mismos estudiantes o graduados de la institución.

Por ejemplo, José Luis Romero Cortez de la Universidad Central del Ecuador, Facultad Ciencias de la Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemáticas realizó un trabajo de titulación que dio como tema: “Sistema Web para la Gestión y Control de la Entrada, Salida y Mantenimiento Vehicular de la Universidad Central del Ecuador”, en donde se basó en crear un “sistema web que le permita a la Universidad la fácil generación de salvoconductos y órdenes de movilización, movimiento y registro de combustible para los vehículos” (Romero Cortez, pág. XV).

En la Universidad Politécnica Salesiana, dos de los alumnos de la Facultad de Ingeniería previo a la obtención de su título realizaron su trabajo de titulación “Proyecto para la implementación de un Sistema de Mantenimiento Preventivo para los laboratorios del Área de Mecánica de la Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca” (Jara Quizhpi & Martin Martinez) tenían como objetivo implementar un nuevo Departamento de Mantenimiento Preventivo incluyendo equipos y herramientas necesarias para el funcionamiento del mismo. Mas, sin embargo, son propuestas de implementaciones que pueden ser de gran ayuda pero que no son implementadas por motivos propios de cada institución, ya que para dar ese paso no solamente se necesita de 2 personas a cargo de un proyecto si no de un departamento con profesionales en implementación de innovación.

Por el momento, lo más frecuente es el uso son programas de escritorio verificados y con un costo del mismo, permitiendo y garantizando que no haya perdidas en cada institución.

A continuación, se detallará 2 programas de mantenimiento que hacen uso 3 de las empresas ecuatorianas más reconocidas nacionalmente, ubicadas en sectores y ciudades aledañas de la Universidad Estatal de Milagro:

a) API PRO

API PRO Enterprise Asset Management Software: “Es una herramienta eficiente diseñada para generar mejoras continuas permitiendo incrementar la producción, mejorar la utilización de mano de obra y recursos financieros y la calidad en general” (Castellanos Torres & Hurtado Argüello, 2005, pág. 122). Este sistema de mantenimiento es usado por:

- Compañía Azucarera Valdez S.A. ubicada en San Francisco de Milagro, provincia del Guayas
- Papelera Nacional S.A. de Marcelino Maridueña, provincia del Guayas.

b) SAP

Sistemas, Aplicaciones y Productos en procesamiento de datos es: “ Un software para manejo de inventario ayuda a organizar de mejor manera el negocio usando importantes funcionalidades como capacidades para la

administración de devoluciones y sistemas de alerta temprana para inventarios mínimos” (Guano Guerrero, 2013, pág. 67). Este sistema de mantenimiento es usado por:

- Ingenio San Carlos ubicado en Marcelino Maridueña, provincia del Guayas.

Además, existen un sin número de software de mantenimiento usadas por diferentes empresas de manera nacional e internacional, entre ellas están:

a) GMAO (Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador)

El sistema de Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO): “... permite la creación de las ordenes de trabajo, lubricación, neumáticos, pedido de repuestos y trabajo externo, las mismas que pueden ser impresas y serán almacenadas digitalmente, conformando así un historial de las actividades de mantenimiento” (López Jumbo & Guamán Paucar, 2015)

b) MP SOFTWARE (Software para mantenimiento)

El Software de Mantenimiento (MP): “es un software para control y administración del mantenimiento que le ayudará a mantener toda la información de su departamento de mantenimiento documentada y organizada” (Mejía Montoya & Zuluaga Martínez, 2010, pág. 89)

c) SYSMAN

El Software de Mantenimiento y Gestión de Activos (SysMan): “... realiza la interpretación y manipulación de la información de mantenimiento de forma integral entre los trabajos y los recursos, mostrando su impacto en los costos... se enfoca en el análisis de la planeación, administración y seguimiento de los procesos...” (Ramírez Domínguez, 2012, pág. 35)

d) Entre otros (DAT INDUSTRIAL, NEXUS SOFTWARE, LOGI-AM, FIS (Falcon Industrial Services), ETC.)

## **2.2. MARCO CONCEPTUAL**

Con objeto de un correcto entendimiento del proyecto, es necesario conceptualizar ciertos términos que suelen ser desconocidas para lectores no relacionados con el

ámbito de la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC'S). A continuación, se presentan algunos de los más relevantes:

**Aplicación Web:** Aplicativo que no necesita ser instalado en una computadora y ordenador principal, ya que se encuentra alojado en la nube.

**Base de datos:** Permite el almacenamiento de datos, permitiendo su análisis de manera rápida transformándola en información.

**Postgresql:** Base de datos robusta orientada a objetos.

**Python:** Lenguaje de programación utilizada y distribuida de manera gratuita.

**Pycharm:** Es un entorno de desarrollo inetgrado (IDE) utilizada en Python

**Django:** Framework para aplicaciones web

**Bootstrap:** Framework usado para crear interfaces con CSS y JavaScript

**Jquery:** Es una biblioteca de JavaScript que permite el desarrollo de aplicaciones de una manera más rápida.

**JavaScript:** Lenguaje de programación orientado a objetos.

**CSS:** Tecnología que permite crear páginas Web de manera mas precisa.

**Html5:** Última versión de HTML (Hypertext Markup Language)

**Programación:** Proceso de codificar, diseñar y crear.

**Usuario:** Persona caracterizada por realizar acciones y realizar interacción con el software.

### 2.3. CONOCIMIENTO ACADÉMICO

Para hacer realidad el desarrollo de un aplicativo o software tanto de escritorio como en el presente caso en Ambiente Web, se requiere de conocimientos académicos.

En el transcurso de la carrera profesional, para optar el título de Ingeniería en Sistemas Computacionales, se cursaron asignaturas que permitieron adquirir conocimientos que se convirtieron en base principal para desarrollo de innovaciones tecnológicas.

A continuación, en la tabla se presentan las asignaturas principales que hicieron posible el desarrollo del software en ambiente web SMEVU-UNEMI.

**Tabla 1. Asignaturas Académicas**

<b>Nombre de la Asignatura</b>	<b>Utilización dentro del proyecto</b>
Base de Datos I y II	Estructura que permite crear, gestionar y administrar cualquier tipo de datos, manteniendo el concepto de entidad-relación.
Programación Orientada a Objetos I, II y III	Tipo de programación que por medio del uso de los objetos permite diseñar programas informáticos de manera más cercana a la vida real.
Ingeniería Web	Área que se enfoca al uso de aplicaciones en el entorno Web mediante el uso de HTTP, HTML y URL.
Aplicación Cliente Servidor	Modelo que permite definir la arquitectura del software para intercambio de tareas entre cliente y servidor.
Interacción Hombre-Máquina	Interface del software accesible e interactiva para todo tipo de usuario.
Investigación I, II, III y IV	Mediante el uso de métodos y técnicas de investigación para encontrar soluciones a interrogantes del proyecto.

*Información adaptada de la Universidad Estatal de Milagro, Elaborado por el autor.*

## **CAPÍTULO III**

### **3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO TÉCNICO**

#### **3.1. TÍTULO DEL PROYECTO**

Análisis y desarrollo de un Software en ambiente Web que facilite la gestión de los mantenimientos de las diferentes adquisiciones mobiliarias, eléctricas, electrónicas y vehiculares de la Universidad Estatal de Milagro

#### **3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Es importante e inevitable recalcar que: “Una vez que una empresa ha tomado la decisión de organizar su departamento de Mantenimiento, casi simultáneamente surge la necesidad de sistematizarlo, entre otras cosas para facilitar la administración y procesamiento de la información...” (Carvajal, Rios Gaviria, & Montilla, 2008). A partir del análisis que se han obtenido de los datos recolectados y la problemática formulada en base a el proceso de mantenimiento que lleva a cabo la Universidad Estatal de Milagro, se encontraron suficientes justificaciones para el desarrollo e implementación de un software web.

SMEVU-UNEMI es el aplicativo realizado en ambiente web, amigable, óptimo, rápido y sencillo de usar, propuesta para su uso en la Institución Educativa UNEMI para que, por medio de esta, el proceso de registro de inventarios y órdenes de mantenimiento sea de manera automatizada y se pueda llevar el control de estos de una manera más eficiente logrando así, un mayor grado de certeza en los resultados.

La plataforma Web contemplará los siguientes procesos:

##### **a) Registro de Usuario**

Se registrarán a todas las personas encargadas del manejo de la plataforma web con los permisos y restricciones pertinentes de acuerdo a las funciones que vayan a cumplir dentro del sistema (en el caso de varios responsables).

**b) Registro de los encargados del mantenimiento**

Se registrarán netamente las personas encargadas de realizar los mantenimientos dentro de la institución, en cualquiera de las categorías de los equipos siempre y cuando tengan su respectivo contrato dentro de la Universidad. De esta manera los usuarios delegados al manejo del sistema (administrador, personal encargado) también podrá llevar un control de los equipos de acuerdo a quien lo repara.

**c) Registros de Recursos**

Se registrarán los recursos que posee la Universidad Estatal de Milagro para la reparación de sus diferentes adquisiciones de acuerdo a su categoría.

**d) Registro de Bloques y Aulas**

Se registrarán cada uno de las distribuciones de la Universidad. Estas distribuciones están realizadas por bloques y cada bloque tiene un número específico de aulas y departamentos de la Universidad.

**e) Registro de Equipos**

El módulo registro de inventario o registro de equipos se lo realizará de manera automatizada, respetando las categorías a las que pertenecen. Así, lograremos un mejor orden

La Universidad Estatal de Milagro mantiene registros de sus adquisiciones de manera manual y mediante la herramienta Excel del paquete de office. Los registros que se harán uso en este sistema serán registrados por categoría, y estas son:

i. Vehículos universitarios.

La UNEMI posee varios tipos de vehículos, entre ellos están:

- Camioneta
- Furgoneta
- Motocicleta
- Bus, etc.

Para el registro de estos equipos se han considerado características propias de los equipos vehiculares, entre ellas están:

- Código

- Placa
- Color
- Matricula
- Año de fabricación
- Cilindraje, etc.

ii. Equipos climatizadores.

La UNEMI posee un tipo de climatizador, en base a su necesidad:

- Aire acondicionado

Para el registro de estos equipos se han considerado características propias de los aires acondicionados, entre ellas están:

- Capacidad
- Voltaje
- Potencia
- Color, etc.

iii. Equipos eléctricos-electrónicos.

La UNEMI posee varios tipos de equipos eléctricos electrónicos, entre ellos están:

- Monitor
- CPU
- TV
- Parlante
- Caja de breaker
- Cámara de vigilancia, etc.

iv. Equipos mobiliarios o equipos varios.

La UNEMI posee varios tipos de equipos mobiliarios, entre ellos están:

- Silla giratoria
- Silla no giratoria
- Escritorio
- Archivador
- Pizarrón, etc.

Para el registro tanto de los equipos eléctricos electrónicos como de los equipos varios se han considerado características generales por la variedad de equipos en la que abarca, entre ellas están:

- Código antiguo
- Código software
- Descripción
- Tipo, etc.

Estos registros cumplen con el propósito de:

- a) Proveer información de los equipos registrados de cada una de las categorías antes mencionadas.
- b) Servir historialmente para un programa de mantenimiento adecuado haciendo referente a los mantenimientos ya realizados desde su uso.

En diferentes libros de mantenimiento se detalla una variedad de clasificaciones de este, el uso de cada tipo depende de la empresa en la que se vaya a implementar; sin embargo, la Universidad hace uso de dos tipos de mantenimiento, preventivo y correctivo.

**f) Elaboración de Órdenes de trabajo para mantenimientos de equipos y vehículos universitarios.**

Este programa conlleva las siguientes actividades:

- i. Revisión programada de los equipos varios, eléctricos, electrónicos, climatizadores y vehiculares para descubrir y prevenir acontecimientos inadecuados dentro de la Institución.
- ii. Mantenimiento preventivo de los equipos para evitar futuros daños irreparables o costosos.
- iii. Mantenimiento correctivo de los equipos de la institución en caso de daño reparable beneficiando la vida útil del equipo sin verse afectado su rendimiento.
- iv. Generador de órdenes de trabajo para las diferentes áreas programadas para dar mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.

- v. Llevar un historial de los mantenimientos realizados por cada equipo independientemente de la categoría a la que pertenezca.

Al implementar SMEVU-UNEMI se minimizarán los contratiempos que, por falta de mantenimiento preventivo, se le pueden presentar a docentes, personal administrativo y choferes de la Universidad al realizar sus actividades con normalidad. Mientras más revisiones cronológicas se lleven a cabo en cada uno de los equipos (dependiendo del equipo y la secuencia de revisiones que requiera cada uno), habrá más seguridad al predecir una falla, menos gasto en reparaciones y menos contratiempos para el personal UNEMI.

Para llevar a cabo un mantenimiento preventivo es necesario tener en cuenta varios factores:

- a) ¿A qué equipo se le realizará un mantenimiento preventivo?
- b) ¿Quién será el encargado de realizar un mantenimiento preventivo?
- c) ¿Cuándo se programa una inspección preventiva de los equipos?
- d) ¿Con que frecuencia se debería inspeccionar los equipos?

*¿A qué equipos se le realizará un mantenimiento preventivo?*

La Universidad Estatal de Milagro posee una variedad de equipos para beneficio de la Institución; por el momento, los considerados en el proyecto son los equipos eléctricos, electrónicos y vehiculares. Además, también se considerarán a los equipos mobiliarios o equipos varios de la institución para un mayor alcance del sistema proponiendo así, que este aumente con el pasar del tiempo.

*¿Quién será el encargado de realizar un mantenimiento preventivo?*

El encargado de realizar los mantenimientos será un personal capacitado que cumpla con los requisitos de revisión, ajuste y reparación, ya sea de equipos varios, eléctricos, electrónicos, climatizadores y vehiculares bajo el principio de mantenimiento preventivo y correctivo de acuerdo a la necesidad, ya que para realizar dichas acciones se necesitan especialistas en el área. Para el éxito del proceso es vital la capacitación previa, intensiva y con suficiente tiempo de duración de los miembros principales, suplentes e invitados del grupo caza

fallas. Estas personas deben manejar todo el enfoque sistémico de mantenimiento, los tipos de acciones (correctivos, preventivos, etc.) (Mora Gutierrez, 2009).

*¿Cuándo se programa una inspección preventiva de los equipos?*

La Universidad Estatal de Milagro, dentro de su cronograma de actividades académicas tanto para docentes como estudiantes, se encuentra distribuido por dos semestres de estudio por año conformados por aproximadamente 5 meses c/u.

En el primer semestre del año existe un periodo vacacional corto, el que se tomará en cuenta para una revisión preventiva rápida de los equipos varios de la Institución, reduciendo los inconvenientes que se podrían presentar en el siguiente semestre del año.

El segundo semestre del año existe un periodo vacacional más largo a comparación del primer semestre antes mencionado. En este semestre existe un aproximado de dos meses de vacaciones que se les otorga a docentes y estudiantes de la institución (este dato puede variar) por lo que se genera un cronograma mejor distribuido en el sistema, permitiendo que los encargados de mantenimiento abarquen más funciones y el alcance de los mantenimientos engloben toda la universidad.

Además, es importante resaltar que en esta sección (inspección preventiva de los equipos), una vez programada las fechas de mantenimiento en los equipos registrados, el sistema realiza un análisis de comparación en base a la última fecha de mantenimiento y la próxima fecha establecida para que, el sistema de aviso con días de anticipación de la próxima orden de trabajo.

*¿Con que frecuencia se debería inspeccionar los equipos?*

La revisión preventiva se lo realizará en el cronograma pre-establecido y detallado en el punto anterior, preferencialmente en base al cronograma vacacional estudiantil ya que son en estos casos que se pueden acceder a los equipos sin interrupción alguna. Sin embargo, se realizarán revisiones preventivas frecuentes a los equipos de manera visual en estado de operación o

parado durante el periodo académico sin interferir en las actividades de los compañeros.

En la acción correctiva, “el principal inconveniente que presenta este tipo de acción de mantenimiento consiste en que el usuario detecta la falla cuando el equipo está en servicio, ... ya sea al ponerlo en marcha o durante su utilización” (Mora Gutierrez, 2009, pág. 426). Sin embargo, es inevitable que los equipos no sufran daños graves; pues su uso y la vida útil de los equipos van pasando factura. A pesar de ello, se puede evitar que estos daños se presenten de manera frecuente y mediante un correcto proceso de mantenimiento preventivo, se reducirán considerablemente los daños de las diferentes adquisiciones de la Universidad y con ello los altos gastos de reparación (de acuerdo al daño). En el Anexo 1 se puede observar el flujo de las ordenes de trabajo en donde se involucra un encargado de reporte de fallas a soporte técnico el cual realizará el trabajo de mantenimiento respectivo a la necesidad de cada equipo o vehículo siempre y cuando el presupuesto elaborado sea aprobado.

#### **g) Reportes**

Se generará reportes en formato PDF y EXCEL de los diferentes registros realizados en el sistema de manera resumida en valores globales y reales. Por ejemplo:

##### **i. Inventariado**

SMEVU-UNEMI realiza reportes por registro de inventario de equipos eléctricos-electrónicos, muebles y enseres y vehículos por fechas específicas, rango de fechas o de forma anual.

##### **ii. Por mantenimientos realizados**

SMEVU-UNEMI realiza reportes por mantenimientos realizados a cada tipo de inventario por fechas específicas, rango de fechas o de forma anual.

##### **iii. Análisis de costos de Órdenes de Trabajo**

SMEVU-UNEMI es capaz de realizar un análisis de costos vinculados de manera global, por categoría y por fechas establecidas, dependiendo de la necesidad.

##### **iv. Tipos de equipo (Categoría)**

SMEVU-UNEMI está diseñado para realizar reportes de los mantenimientos realizados por categoría, los cuales son:

- Eléctricos – electrónicos
- Vehiculares
- Muebles y enseres

### **3.3. EFECTOS DIRECTOS E INDIRECTOS**

Con la implementación de SMEVU-UNEMI se espera resultados tanto directos como indirectos, estos son:

#### **a) Efectos Directos**

- Predicción de los daños que se podrían presentar en los diferentes equipos de la Universidad.
- Reducción de la cantidad de equipos dañados que ocasionan las malas predicciones y falta de monitoreo programado.
- Ahorro económico para la Universidad, evitando adquisiciones de nuevos equipos mobiliarios, eléctricos, electrónicos y vehiculares no programados como consecuencia de un erróneo proceso de mantenimiento.
- Reducción del tiempo de respuesta y obtención de resultados fiables mediante análisis de datos.

#### **b) Efectos Indirectos**

- Incrementar el rendimiento laboral del personal encargado de realizar los diferentes mantenimientos a las diferentes adquisiciones propias de la Institución.
- Impulsar el uso de la sistematización de procesos en Instituciones Educativas.

### **3.4. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS**

#### **3.4.1. Objetivo General**

Analizar y desarrollar un software Web que permita realizar una adecuada gestión de mantenimiento de los diferentes equipos mobiliarios, eléctricos, electrónicos y vehiculares de la Universidad Estatal de Milagro “UNEMI”, del cantón San Francisco de Milagro, Provincia del Guayas.

#### **3.4.2. Objetivos Específicos**

- Identificar las diferentes variables de los equipos mobiliarios, eléctricos, electrónicos y vehiculares de la Universidad Estatal de Milagro.
- Analizar las falencias que existen debido al control manual de los mantenimientos que se realizan en la Universidad Estatal de Milagro.
- Presentar un software interactivo, atractivo y organizado que permita llevar el control de los mantenimientos de las diferentes adquisiciones de la Universidad Estatal de Milagro, para su uso administrativo.

### 3.5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Según la asignatura Gestión en Proyectos Informáticos brindada e incluida en la malla curricular, una buena planificación de actividades ayudaría a que se consiga un buen resultado o producto ya que de manera desglosada y cronológica se distribuyen las fases del proyecto, alcance, duración y objetivo.

En la figura 1 y 2 se puede observar el cronograma de actividades usado para el desarrollo de SMEVU-UNEMI.

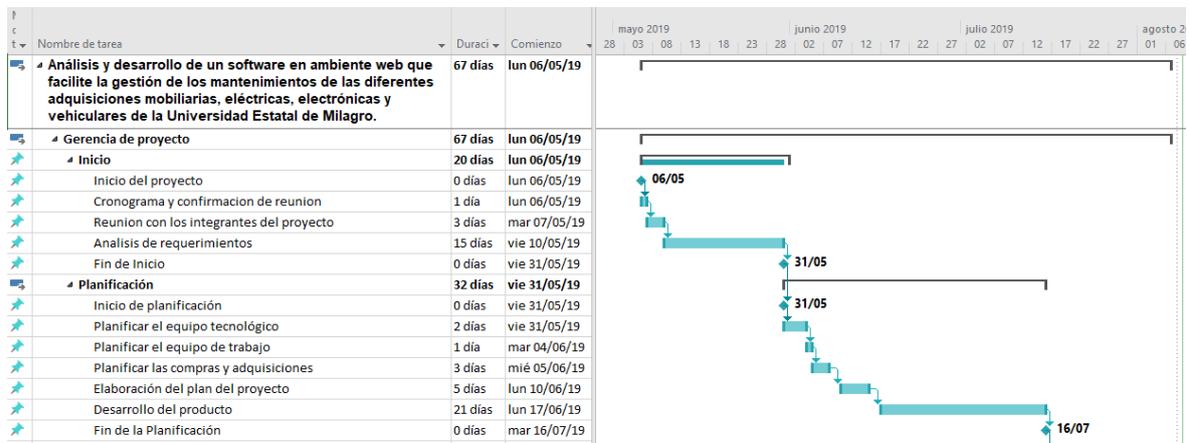


Figura 1. Cronograma de actividades #1. Elaborado por el Autor.

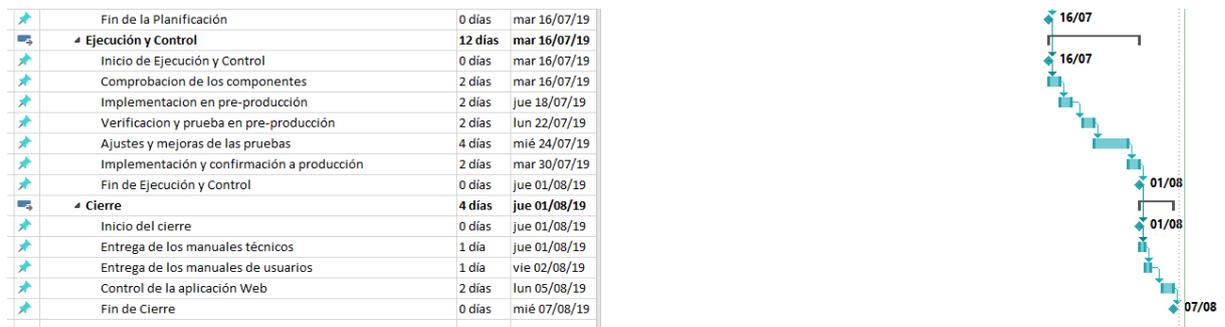


Figura 2. Cronograma de actividades #1. Elaborado por el Autor.



### 3.6. ANÁLISIS DE RECURSOS

Con el propósito de identificar las ventajas competitivas, establecer y lograr un mejor resultado en el desarrollo del sistema web, a continuación se detallará los recursos humanos, tecnológicos, materiales y financieros:

**Tabla 2. Recurso Humano**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	RESPONSABLE	VALOR
DBA	2	Laura Briones María Cullispuma	\$1.200,00
Programador	2	Laura Briones María Cullispuma	\$800,00
Digitador	2	Laura Briones María Cullispuma	\$200,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$2.200,00</b>

*Información adaptada de Google, Elaborado por el autor.*

**Tabla 3. Recurso Tecnológico**

RECURSO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Laptop	CPU Intel Core i7 2.60 GHZ, Memoria 16GB, Disco 1TB	\$1800,00
Servidor	1HP	\$400,00
Windows Pro10 64 bits	Sistema Operativo	\$289,00
Impresora	Multifunción Epson- Sistema Continuo L4160 DUPLEX-WIFI	\$300,00
MySQL	Sistema Gestor de Base de Datos	\$0
Google Chrome	Browser	\$0
PHP	Pre-procesador de hipertexto	\$0
Laravel	Framework para el desarrollo de aplicaciones en PHP	\$0
<b>TOTAL</b>		<b>\$2.489,00</b>

*Información adaptada de Google, Elaborado por el autor.*

*Tabla 4. Recurso Material*

<b>Recurso</b>	<b>Característica</b>	<b>VALOR</b>
Resma de hojas	Hojas A4	\$10,00
Suministro de oficina	Impresiones, hojas, esferos, carpetas, lápices, clics, grapadoras, etc.	\$30,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$40,00</b>

*Información adaptada de Google, Elaborado por el autor.*

*Tabla 5. Recurso Financiero*

<b>RECURSO</b>	<b>VALOR</b>
Humano	\$1.200,00
Tecnológico	\$2.489,00
Material	\$20,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$3.709,00</b>

*Información adaptada de Google, Elaborado por el autor.*

### **3.7. RESTRICCIONES**

#### **Restricciones**

- Conexión estable de internet.
- Los reportes se pueden descargar solo en formato PDF y EXCEL.

### **3.8. IMPACTO AMBIENTAL**

Con la finalidad de aportar al ahorro energético se recomienda:

- Apagar y desconectar toda clase de equipos informáticos mientras estos no estén en uso.
- Suspender el equipo mientras se tomen recesos.
- Hacer uso de equipos con tecnología de ahorro mediante funciones proporcionadas en el ordenador.

## CAPÍTULO IV

### 4. METODOLOGÍA Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO TÉCNICO

#### 4.1. METODOLOGÍA

Un buen detalle de lo que se realizará o lo que ya ha sido realizado permite al investigador proporcionar como evidencia una correcta información. “Debido a la curiosidad del ser humano, la metodología de la investigación, se ha encargado de definir, construir y validar los métodos necesarios para la obtención de nuevos conocimientos” (Gomez Bastar, 2012, pág. 7). Es por ello el impulso y motivación al realizar este estudio, enfocado en el desarrollo de un aplicativo web que facilite el proceso de inventariado de las instituciones educativas y el control de los trabajos por mantenimientos de equipos mediante ordenes de trabajo, permitiendo evidenciar los paradigmas de investigación por medio de entrevistas, ya que se evidenció que los trabajos de inventariado y trabajos de mantenimientos tanto preventivos como correctivos se los estaban realizando de manera manual.

A continuación, se da a conocer los métodos investigativos usados en el presente proyecto:

##### a) Muestra de estudio

Como principal muestra de estudio, se seleccionó a la Universidad Estatal de Milagro UNEMI del cantón San Francisco de Milagro, provincia del Guayas.

##### b) Tipo de muestra

El tipo de muestra que se hizo uso es el no probabilístico. “Las técnicas de muestreo de tipo no probabilístico, la selección de los sujetos a estudio dependerá de ciertas características, criterios, etc. que él (los) investigador (es) considere(n) en ese momento” (Otzen & Manterola, 2017, pág. 228).

##### c) Técnicas e Instrumentos

Con la finalidad de concluir con el proceso de recolección de información y obtención de buenos resultados se hizo uso de las técnicas e instrumentos detallados a continuación.

### **1) Método de observación**

Se procedió a recolectar información empírica mediante el método de observación, haciendo uso de este para conocer el proceso de ingreso de información y realización de trabajos de mantenimiento dentro de la Institución.

### **2) Entrevista**

Se realizó la entrevista a la Sra. María Azucena Encargada de los equipos eléctricos, electrónicos y mobiliarios de la institución, y al Sr. Walter encargado de los equipos vehiculares de la misma, con la finalidad de cumplir con la recolección de datos necesaria sobre el proceso de inventariado y realización de mantenimientos.

## **4.2. METODOLOGÍA DE DESARROLLO**

Basado al conocimiento adquirido dentro de la Universidad Estatal de Milagro “UNEMI” en la carrera de INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES, se logró culminar el proyecto con éxito haciendo uso de lenguajes de programación dictados y aprobados en clases y respetando las fases de desarrollo para un correcto proceso.

### **Fases de desarrollo del software**

A continuación, se detalla mediante fases, el proceso de desarrollo del software web:

#### **a) Fase de inicio**

- Se define los objetivos y el alcance del proyecto
- Se identifican los riesgos del proyecto
- Se analiza los requerimientos del aplicativo
- Se analizan los procesos requeridos.
- Se analizan los informes que se necesitan.

#### **b) Fase de diseño**

- Se procede con la creación del modelo lógico y creación del diagrama de clases, pues el sistema es orientado a objetos.
- Creación del logotipo del sistema SMEVU-UNEMI.
- Selección de colores principales y secundarios del aplicativo.

**c) Fase de desarrollo**

- Creación de las diferentes plantillas que servirá como interface entre la máquina y el usuario.
- Realización de las validaciones necesarias para garantizar la eficiencia del sistema.
- Creación de una eficiente secuencia de procesos para así obtener un adecuado uso del sistema.

**d) Fase de pruebas**

- Análisis de ejecución y respuesta en tiempo real y fiabilidad de resultados.
- Gestión de cambios de acuerdo al personal encargado del proceso de mantenimiento.
- Ejecución de mejoras.

**e) Fase de cierre**

- Elaboración de los manuales de usuario.
- Realización de capacitación al personal encargado.
- Sistema disponible para el uso por parte del personal encargado.

### **4.3. EVIDENCIAS DEL PROYECTO**

Como evidencia y respaldo de que el proyecto se ha realizado conforme a los requerimientos y especificaciones establecidas y detalladas, se presentan los siguientes legajos:

- Diagrama de base de datos  
En el Anexo 2, se aprecia el modelo entidad relación óptimo para cumplir con los requerimientos del sistema.
- Diagrama de Clases  
En el Anexo 3, se aprecia el modelo de clases con las acciones proporcionadas.
- Diagrama Caso de Uso  
En el Anexo 4, se aprecia el modelo caso de uso detallando las acciones que realiza cada sección.
- Manual de usuario  
En el Anexo 5, se detalla paso a paso el uso del sistema SMEVU-UNEMI y el significado de cada una de sus secciones, iconos, estructura, etc.

- Manual técnico

En el Anexo 6, se puede observar la descripción técnica detallada para la elaboración de SMEVU-UNEMI.

- Clave de Acceso

A continuación, se detalla la forma de acceso al software SMEVU-UNEMI.

**Dirección Web:** <https://www.smevunemi.ml/login/?next=/>

**Correo del Software:** [smevu.unemi@gmail.com](mailto:smevu.unemi@gmail.com)

A continuación, se detalla los perfiles de usuarios del software SMEVU-UNEMI.

**Tabla 6.** *Perfiles de usuario y credenciales de acceso.*

	<b>Perfil</b>	<b>Usuario</b>	<b>Contraseña</b>
<i>Elaborado</i>	Administrador	admin	admin12345
<i>por el</i>	Encargado	encargado	encargado12345
<i>autor.</i>	Soporte Técnico	soporte	soporte12345

## **CAPÍTULO V**

### **5. EVALUACIÓN DEL PROYECTO TÉCNICO**

#### **5.1. EVALUACIÓN**

Con la finalidad de hacer uso del sistema en tiempo real y almacenar la información obtenida por parte de los compañeros industriales quienes fueron parte esencial en el levantamiento de información, SMEVU-UNEMI fue alojado en un servidor web y se proporcionó credenciales de acceso para la carga de información.

Una vez cargada la información se hace entrega de la base de datos, backup completo y código fuente del software SMEVU-UNEMI para su posterior instalación del software en el servidor de la Institución.

## CONCLUSIONES

Se puede concluir que:

- El sistema SMEVU-UNEMI mejora el proceso de control de inventario y realización de mantenimientos de los diferentes equipos mobiliarios, eléctricos, electrónicos y vehiculares de la Universidad Estatal de Milagro.
- La automatización de control de inventariado y órdenes de trabajado para los mantenimientos preventivos y correctivos logran reducir los gastos que provocan las malas gestiones y el tiempo de respuesta prolongado ocasionado por el mismo.
- Los registros de mantenimientos realizados por cada equipo de la institución permitirán un análisis acertado de la frecuencia de operación, permitiendo llevar de manera correcta un historial personalizado y alertas del estado del equipo.
- La presentación del sistema web es amigable, por lo que se evitan errores de ingreso de información y análisis mal formulados.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda que:

- Para un uso óptimo y adecuado del sistema SMEVU-UNEMI, capacitar al personal encargado de la administración del sistema para así, aprovechar al máximo las diferentes funcionalidades del mismo.
- Mantener una conexión estable y exclusivo a internet.

# ANEXOS

## ANEXO 1: DIAGRAMA DE FLUJO, ÓRDENES DE TRABAJO

**Tabla 7.** *Nomenclatura del diagrama de flujo de órdenes de trabajo.*

NOMENCLATURA	SIGNIFICADO
OM	Objetos de Mantenimiento, pueden ser equipos mecánicos, eléctricos, electrónicas, vehículos o muebles y enseras
MO	Mano de Obra externa o interna a la UNEMI.
OT	Orden de Trabajo externo o interno a la UNEMI.
U.AC	Unidad Académica.
U.AD	Unidad Administrativa.
ST	Soporte Técnico
Mtto	Mantenimiento
CO	Mantenimiento Correctivo
PV	Mantenimiento Preventivo
RD	Mantenimiento Predictivo
AU	Mantenimiento Autónomo
AF	Activos Fijos
M	Materiales

*Elaborado por el Autor*

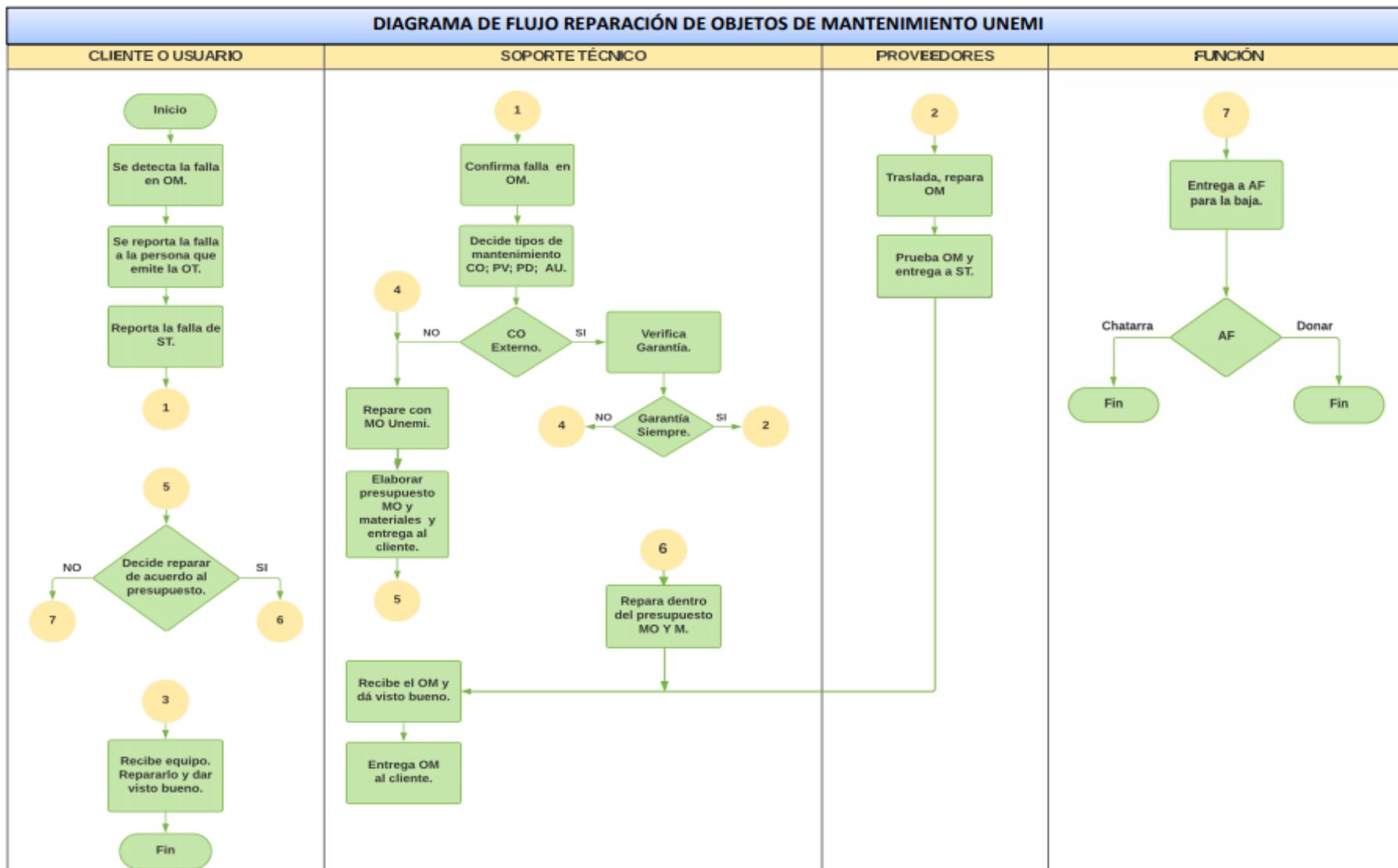


Figura 3. Diagrama de Flujo - Reparación de Objetos de Mantenimiento UNEMI

## ANEXO 2: BASE DE DATOS

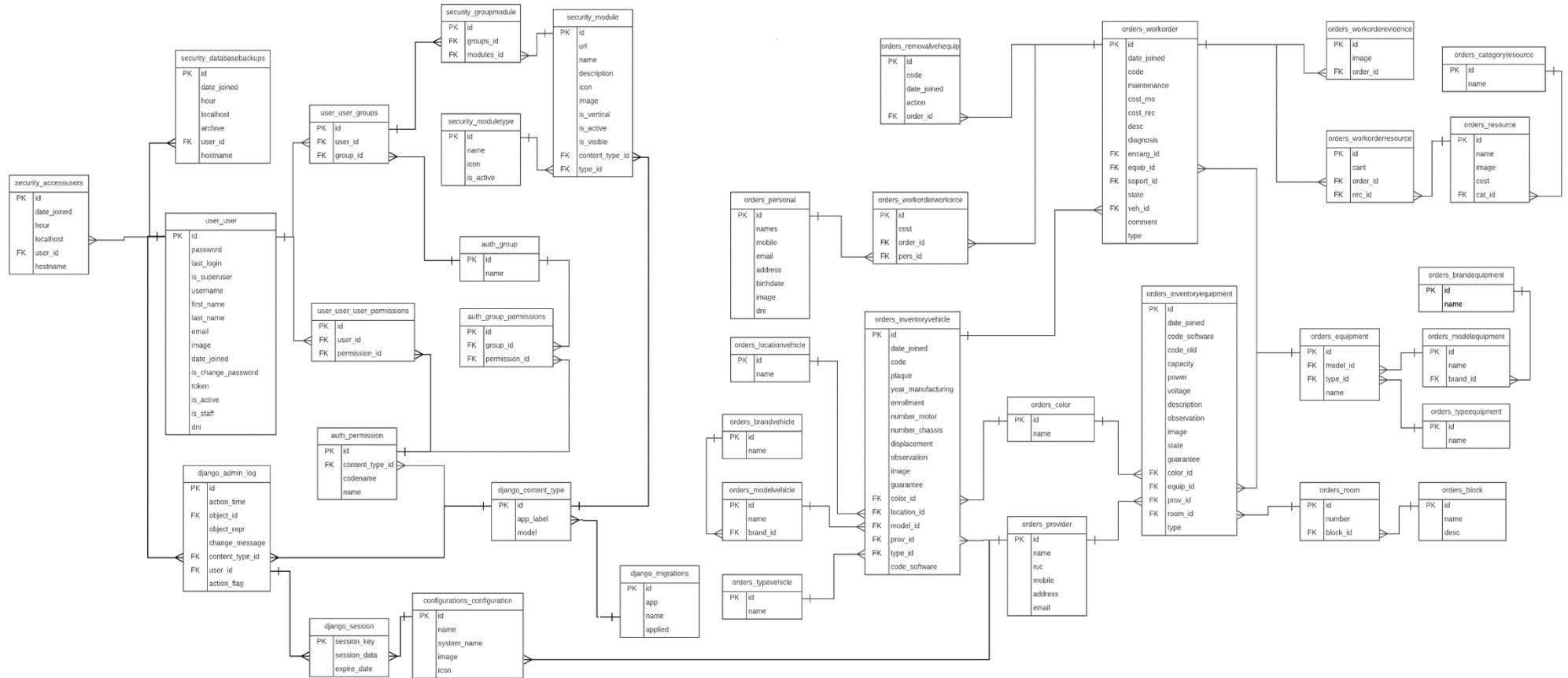


Figura 4. Diagrama de Base de Datos

# ANEXO 3: DIAGRAMA DE CLASES

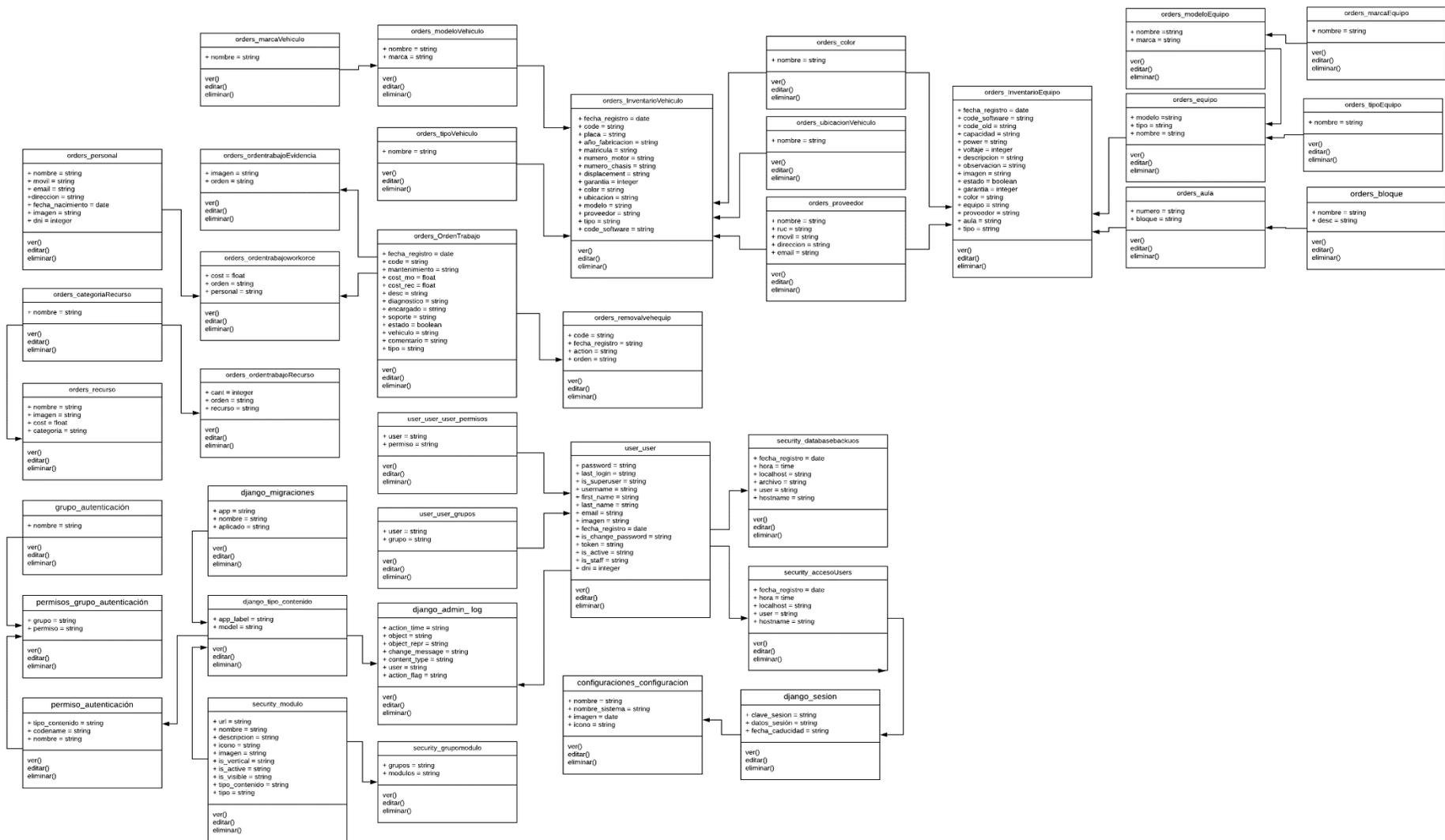
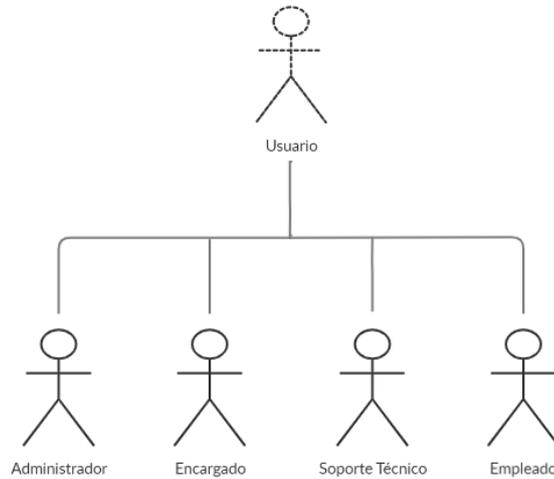


Figura 5. Diagrama de clases

## ANEXO 4: DIAGRAMA DE CASO DE USO

### GESTIÓN DE USUARIO



*Figura 6. Diagrama Gestión de Usuarios*

**Usuario:** Término usado como representación de los diferentes usuarios que harán uso del sistema. Cada tipo de usuario tendrán permisos diferentes de acuerdo a su función con el sistema.

- **Administrador:** Usuario con acceso completo al sistema.  
Tiene permisos de ver, crear, editar y eliminar en formularios de inventariado de todos los equipos y vehículos ingresados, así como reportes de fallas de los mismos. Además de configuraciones de módulos y permisos de usuario, respaldo de información, y diferentes accesos de sistema como parte de la seguridad del mismo.
- **Encargado:** Usuario con acceso general al sistema.  
Tiene permisos de ver, crear, editar y eliminar en formularios de inventariado de todos los equipos y vehículos ingresados, así como reportes de fallas de los mismos.
- **Soporte Técnico:** Usuario con acceso limitado del sistema.  
Tiene permisos de ver formularios de inventariado de todos los equipos y vehículos ingresados, así como también ver, editar y cancelar reportes de fallas enviados por el encargado y la finalización del mismo para el cierre del mantenimiento.
- **Empleado:** Usuario con acceso limitado del sistema.

Tiene permisos de ver formularios de inventariado de todos los equipos y vehículos ingresados, así como también ver los informes de mantenimientos realizados por parte de todos los empleados.

## USUARIO ADMINISTRADOR



*Figura 7. Diagrama Caso de Uso - Administrador*

**Tabla 8.** *Caso de Uso: Iniciar Sesión-Administrador*

Referencia	001
Nombre	Iniciar Sesión
Descripción	Ingreso de usuario y contraseña
Actor	Administrador
Precondición	Tener usuario y contraseña
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 9. Caso de Uso: Autenticación (Validación de credenciales) -Administrador**

Referencia	002
Nombre	Validar Credenciales
Descripción	Permitir ingreso si la autenticación es correcta.
Actor	Administrador
Precondición	Registro de Usuario
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 10. Caso de Uso: Editar perfil - Administrador**

Referencia	003
Nombre	Editar Perfil
Descripción	Modificación de datos personales y credenciales de autenticación
Actor	Administrador
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 11. Caso de Uso: Mantenimiento Administrador - Administrador**

Referencia	004
Nombre	Mantenimiento Administrador
Descripción	Permite ver, crear, editar, eliminar toda la información del sistema
Actor	Administrador
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 12. Caso de Uso: Mantenimiento Encargado - Administrador**

Referencia	005
Nombre	Mantenimiento Encargado
Descripción	Permite ver, crear, editar, eliminar información del inventariado y el reporte de fallas en órdenes de trabajo
Actor	Administrador
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 13. Caso de Uso: Mantenimiento Soporte Técnico - Administrador**

Referencia	006
Nombre	Mantenimiento Administrador
Descripción	Permite ver, crear, editar, eliminar información de reportes de fallas para la creación de las órdenes de trabajo
Actor	Administrador
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 14. Caso de Uso: Mantenimiento Empleados - Administrador**

Referencia	007
Nombre	Mantenimiento Empleados
Descripción	Permite ver, crear, editar, eliminar información de inventariado y ordenes de trabajo.
Actor	Administrador
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 15. Caso de Uso: Mantenimiento Seguridad - Administrador**

Referencia	008
Nombre	Mantenimiento Seguridad
Descripción	Permite dar seguimiento de los ingresos de usuarios, hora y tiempo
Actor	Administrador
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 16. Caso de Uso: Configuración de módulos - Administrador**

Referencia	009
Nombre	Configuración de módulos
Descripción	Permite ver, crear, editar y eliminar módulos del sistema
Actor	Administrador
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 17. Caso de Uso: Configuración permisos - Administrador**

Referencia	010
Nombre	Configuración permisos
Descripción	Permite ver, editar y eliminar los permisos de los usuarios
Actor	Administrador
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

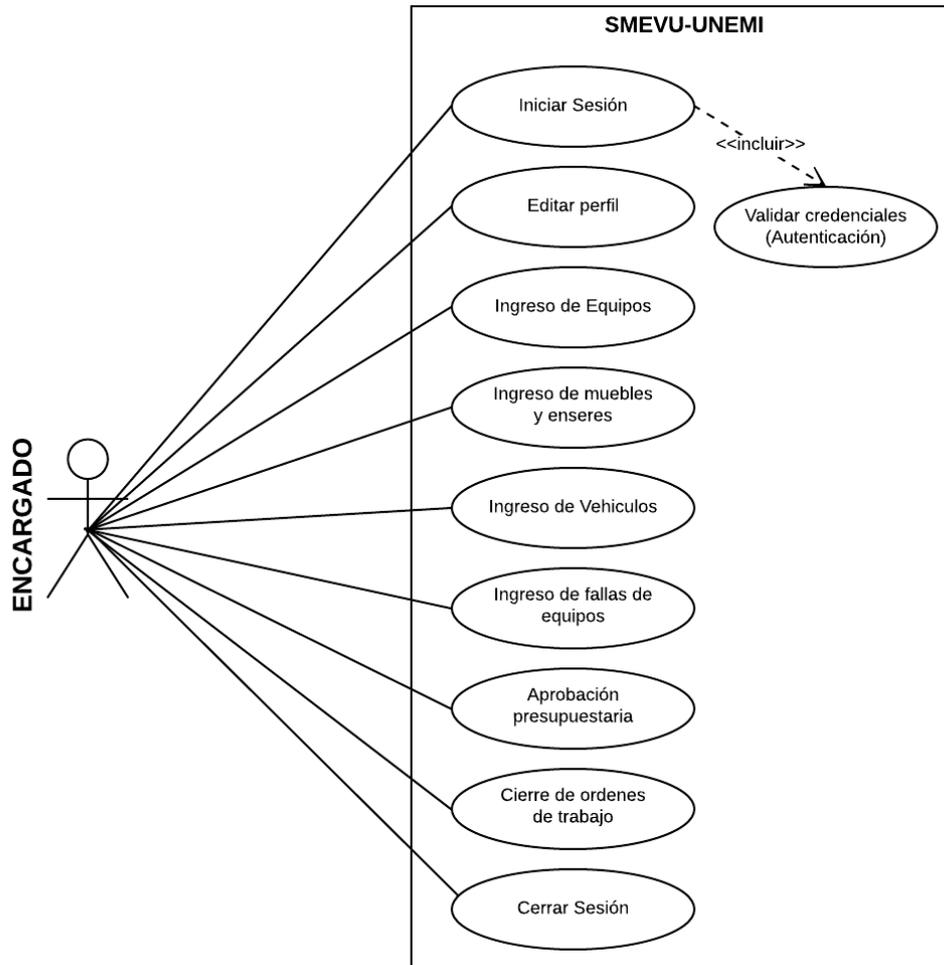
*Elaborado por el Autor*

**Tabla 18. Caso de Uso: Cerrar Sesión - Administrador**

Referencia	011
Nombre	Cerrar Sesión
Descripción	Permite cerrar la sesión del usuario
Actor	Administrador
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

## USUARIO ENCARGADO



*Figura 8. Diagrama Caso de Uso - Encargado*

**Tabla 19. Caso de Uso: Iniciar Sesión - Encargado**

Referencia	012
Nombre	Iniciar Sesión
Descripción	Ingreso de usuario y contraseña
Actor	Encargado
Precondición	Tener usuario y contraseña
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 20. Caso de Uso: Autenticación (Validación de credenciales) - Encargado**

Referencia	013
Nombre	Validar Credenciales
Descripción	Permitir ingreso si la autenticación es correcta.
Actor	Encargado
Precondición	Registro de Usuario
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 21. Caso de Uso: Editar perfil - Encargado**

Referencia	014
Nombre	Editar Perfil
Descripción	Modificación de datos personales y credenciales de autenticación
Actor	Encargado
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 22. Caso de Uso: Ingreso Equipos - Encargado**

Referencia	015
Nombre	Ingreso Equipos
Descripción	Permite ver, crear, editar, eliminar información acerca de equipos eléctricos-electrónicos existentes dentro de la institución.
Actor	Encargado
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 23. Caso de Uso: Ingreso de muebles y enseres - Encargado**

Referencia	016
Nombre	Ingreso de muebles y enseres
Descripción	Permite ver, crear, editar, eliminar información acerca de muebles y enseres existentes dentro de la institución.
Actor	Encargado
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 24. Caso de Uso: Mantenimiento Vehículo - Encargado**

Referencia	017
Nombre	Mantenimiento Vehículo
Descripción	Permite ver, crear, editar, eliminar información acerca de los vehículos existentes dentro de la institución.
Actor	Encargado
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 25. Caso de Uso: Ingreso de fallas de equipos - Encargado**

Referencia	018
Nombre	Ingreso de fallas de equipos
Descripción	Permite ver, crear, editar, eliminar los ingresos de fallas de los equipos de la institución para la verificación por parte de soporte técnico
Actor	Encargado
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 26. Caso de Uso: Aprobación presupuestaria - Encargado**

Referencia	019
Nombre	Aprobación presupuestaria
Descripción	Permite aprobar el presupuesto otorgado por soporte técnico, caso contrario mandarlo a chatarra o a donar
Actor	Encargado
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 27. Caso de Uso: Cierre órdenes de trabajo - Encargado**

Referencia	020
Nombre	Cierre órdenes de trabajo
Descripción	Permite ver y cerrar órdenes de trabajo
Actor	Encargado
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 28. Caso de Uso: Cerrar Sesión - Encargado**

Referencia	021
Nombre	Cerrar Sesión
Descripción	Permite cerrar la sesión del usuario
Actor	Encargado
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

## SOPORTE TÉCNICO

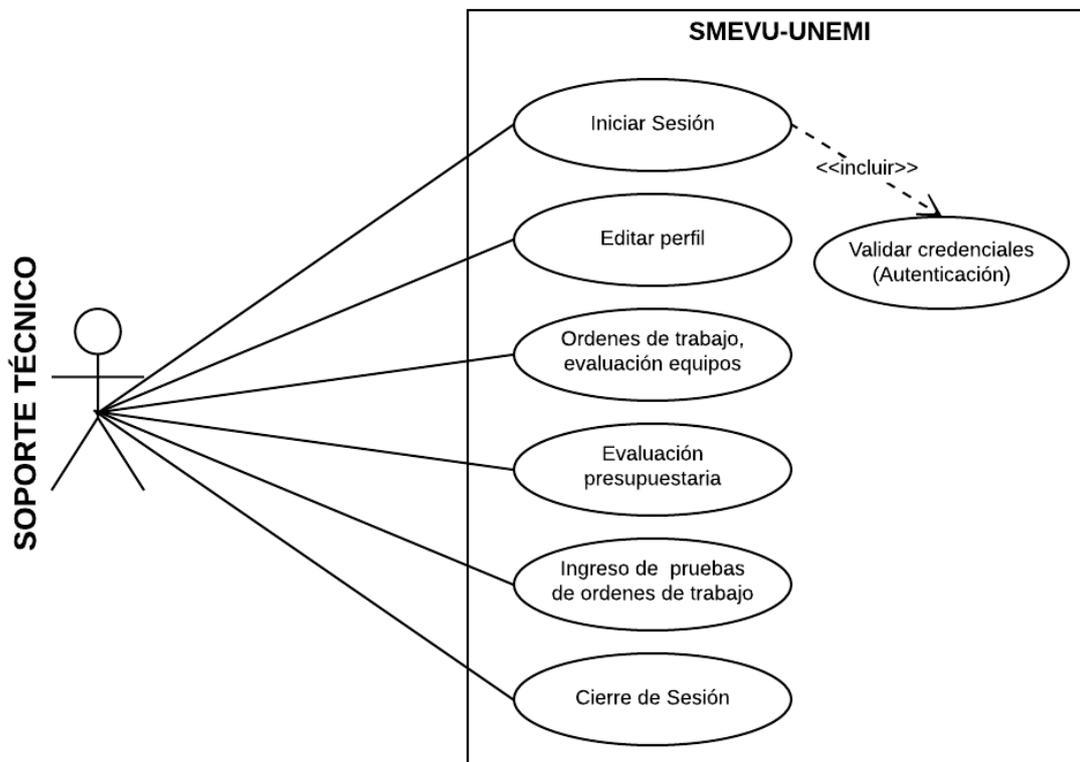


Figura 9. Diagrama Caso de Uso - Soporte Técnico

Tabla 29. Caso de Uso: Iniciar Sesión – Soporte Técnico

Referencia	022
Nombre	Iniciar Sesión
Descripción	Ingreso de usuario y contraseña
Actor	Soporte Técnico
Precondición	Tener usuario y contraseña
Comentarios	Ninguna

Elaborado por el Autor

Tabla 30. Caso de Uso: Autenticación (Validación de credenciales) – Soporte Técnico

Referencia	023
Nombre	Validar Credenciales
Descripción	Permitir ingreso si la autenticación es correcta.
Actor	Soporte Técnico
Precondición	Registro de Usuario
Comentarios	Ninguna

Elaborado por el Autor

**Tabla 31. Caso de Uso: Editar perfil – Soporte Técnico**

Referencia	024
Nombre	Editar Perfil
Descripción	Modificación de datos personales y credenciales de autenticación
Actor	Soporte Técnico
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 32. Caso de Uso: Evaluación de equipos (órdenes de trabajo) – Soporte Técnico**

Referencia	025
Nombre	Evaluación de equipos (órdenes de trabajo)
Descripción	Evaluar físicamente el equipo en el que se ha reportado falla o inspección
Actor	Soporte Técnico
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 33. Caso de Uso: Evaluación presupuestaria – Soporte Técnico**

Referencia	026
Nombre	Evaluación presupuestaria
Descripción	Permite crear presupuesto de repuestos y mano de obra para su posterior aprobación por parte del encargado
Actor	Soporte Técnico
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 34. Caso de Uso: Pruebas de órdenes de trabajo – Soporte Técnico**

Referencia	027
Nombre	Ingreso de pruebas de órdenes de trabajo
Descripción	Permite ingresar evidencias del trabajo y terminar la orden por medio de pruebas
Actor	Soporte Técnico
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

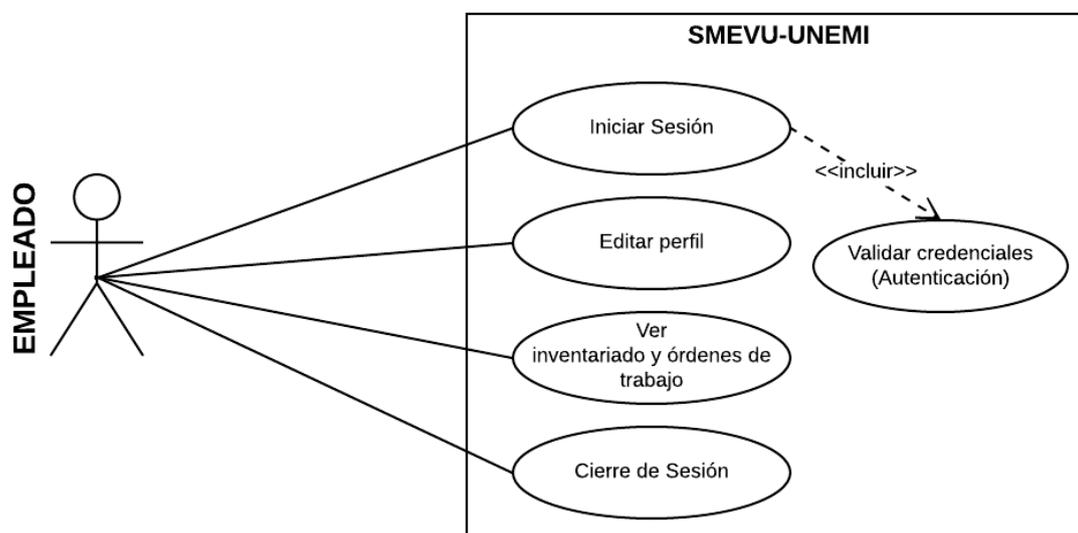
*Elaborado por el Autor*

**Tabla 35. Caso de Uso: Cerrar Sesión – Soporte Técnico**

Referencia	028
Nombre	Cerrar Sesión
Descripción	Permite cerrar la sesión del usuario
Actor	Soporte Técnico
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

## EMPLEADO



**Figura 10. Diagrama Caso de Uso - Empleado**

**Tabla 36. Caso de Uso: Iniciar Sesión - Empleado**

Referencia	029
Nombre	Iniciar Sesión
Descripción	Ingreso de usuario y contraseña
Actor	Empleado
Precondición	Tener usuario y contraseña
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 37. Caso de Uso: Autenticación (Validación de credenciales) - Empleado**

Referencia	030
Nombre	Validar Credenciales
Descripción	Permitir ingreso si la autenticación es correcta.

Actor	Empleado
Precondición	Registro de Usuario
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 38.** *Caso de Uso: Editar perfil - Empleado*

Referencia	031
Nombre	Editar Perfil
Descripción	Modificación de datos personales y credenciales de autenticación
Actor	Empleado
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 39.** *Caso de Uso: Ver inventariado y órdenes de trabajo - Empleado*

Referencia	032
Nombre	Ver inventariado y órdenes de trabajo
Descripción	Permite ver las diferentes clases de inventariado (equipos, muebles y enseres, vehículos) y las órdenes de trabajo realizadas.
Actor	Empleado
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

**Tabla 40.** *Caso de Uso: Cerrar Sesión - Empleado*

Referencia	033
Nombre	Cerrar Sesión
Descripción	Permite cerrar la sesión del usuario
Actor	Empleado
Precondición	Iniciar Sesión
Comentarios	Ninguna

*Elaborado por el Autor*

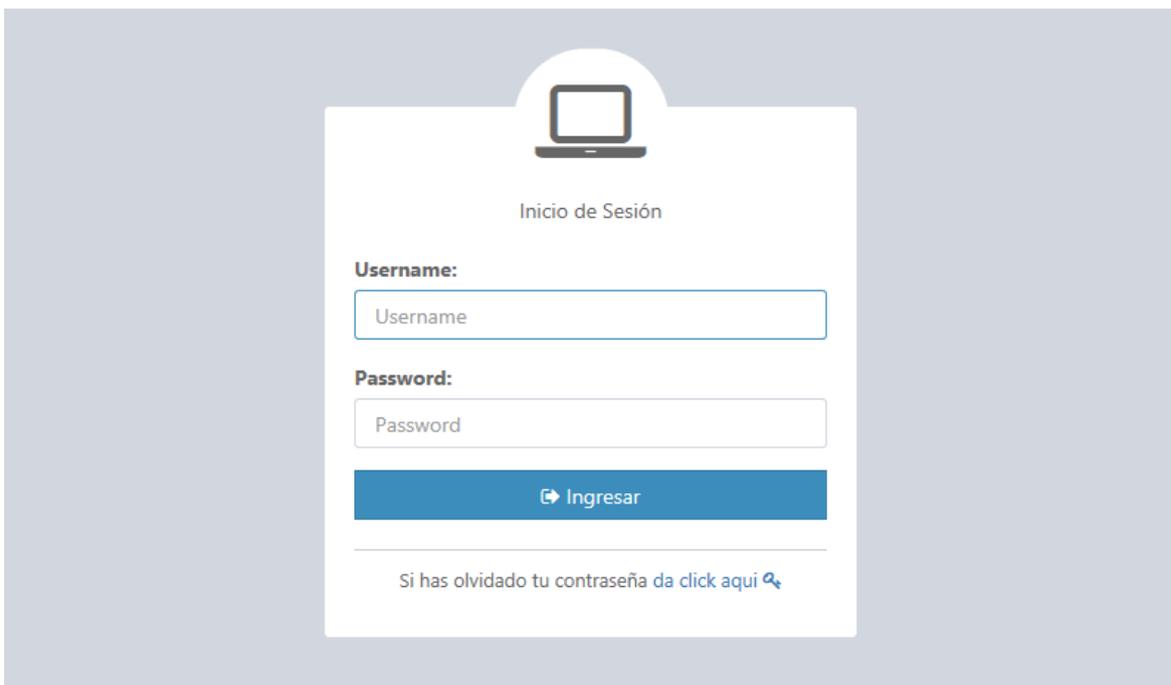
**MANUAL DE USUARIO  
DEL  
SISTEMA**

**SMEVU-UNEMI**

## ANEXO 5: MANUAL DE USUARIO

### Introducción

El objetivo de un manual de usuario es el de dar a conocer de manera detallada la forma de uso de un producto o servicio. La creación del presente manual tiene como objeto facilitar la manipulación de las diferentes pantallas propias del sistema SMEVU-UNEMI.



*Figura 11. Login de Acceso al Sistema SMEVU-UNEMI*

Este sistema está elaborado para cumplir la función de inventariado y generador de órdenes de trabajo de la Universidad Estatal de Milagro.

Inventariado:

- Equipos eléctricos Electrónicos
- Muebles y enseres
- Vehículos

Órdenes de trabajo:

- Mantenimiento Correctivo Interno
- Mantenimiento Correctivo Externo
- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Predictivo
- Mantenimiento Autónomo

El sistema está diseñado para visualizarlo desde cualquier dispositivo tecnológico que disponga de acceso a internet independientemente del sistema operativo del mismo.

El sistema SMEVU-UNEMI se encuentra disponible en la siguiente dirección web:

### **Implementación de Sistema SMEVU-UNEMI**

Requisitos de Hardware:

- Computadora Personal
- Conexión a internet

Requisitos de Software

- Sistema Operativo
- Navegador (Google Chrome, Mozilla, Internet Explorer, Microsoft Edge, etc)
- Credenciales de acceso al sistema

### **Perfiles del Sistema SMEVU-UNEMI**

El sistema está conformado por 4 tipos de perfiles de usuarios:

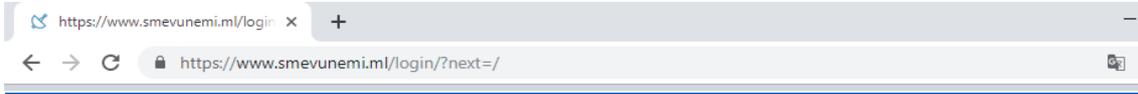
- Administrador: Todos los módulos con todos los permisos.
- Encargado: Módulo Mantenimiento, Objetos de Mantenimiento, Reportes, Usuarios, Vehículo, Editar Perfil, Cambio de Clave y Ordenes de Trabajo N° de Fallos. Todos los módulos con todos los permisos.
- Soporte Técnico: Módulo Objetos de Mantenimiento (Equipos, Muebles y Enseres), Usuarios, Reportes, Vehículos (Inv. Vehículo), Editar Perfil, Cambio de Clave, Ordenes de Trabajo. Todos los módulos con solo permiso de VER. Módulo Ordenes de trabajo con todos los permisos.
- Empleado: Módulo Objetos de Mantenimiento (Equipos, Muebles y Enseres), Usuarios, Reportes, Vehículos (Inv. Vehículo), Editar Perfil, Cambio de Clave. Todos los módulos con solo permiso de VER.

Para tener uno de cada tipo de perfil se debe solicitar creación de usuario al administrador ya que es un Sistema solo para uso administrativo y debe estar debidamente validada con la información personal de cada trabajador.

## Acceso al Sistema (Ingreso al sitio Web)

Para acceder al sistema, se lo realizara mediante el enlace:

<https://www.smevunemi.ml/login/?next=/>



*Figura 12. URL del Sitio Web*

Al dar clic aparecerá la pantalla de inicio de sesión del sistema, desde donde el usuario debe acceder mediante su credencial de acceso (usuario y password).



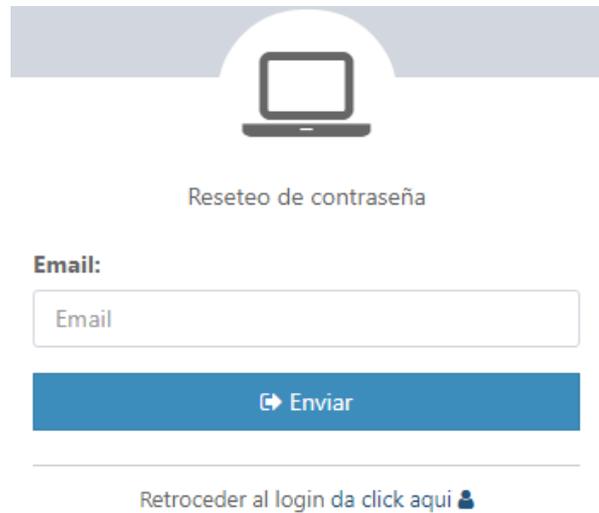
*Figura 13. Ingreso de Credenciales de acceso*

En caso el usuario haya olvidado su contraseña, tiene la opción para restablecer contraseña que se encuentra en la parte inferior.



*Figura 14. Recuperar Contraseña*

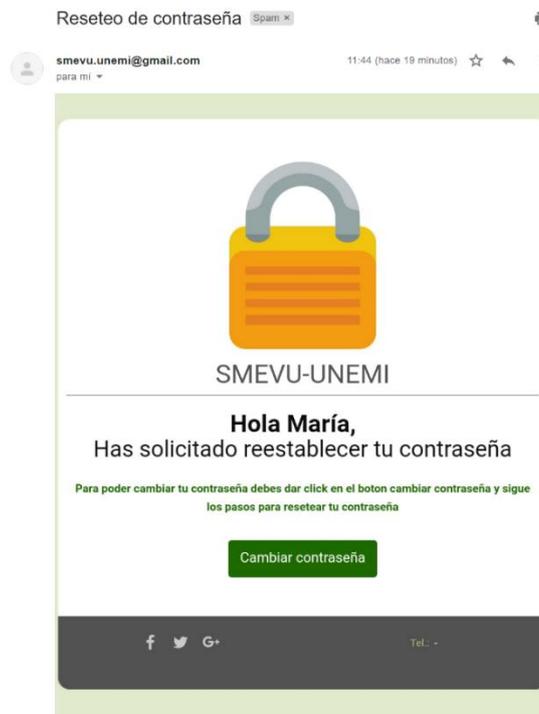
Al dar clic, lo redirige a una nueva pantalla, en la cual debe ingresar el correo que se ingresó en el registro y dar clic en el botón enviar.



The image shows a web form for password reset. At the top, there is a grey header with a white semi-circle containing a laptop icon. Below this, the text "Reseteo de contraseña" is centered. Underneath, the label "Email:" is followed by a text input field containing the placeholder "Email". Below the input field is a blue button with a white arrow icon and the text "Enviar". At the bottom, there is a link that says "Retroceder al login da click aqui" with a small user icon.

*Figura 15. Reseteo de Contraseña mediante correo electrónico*

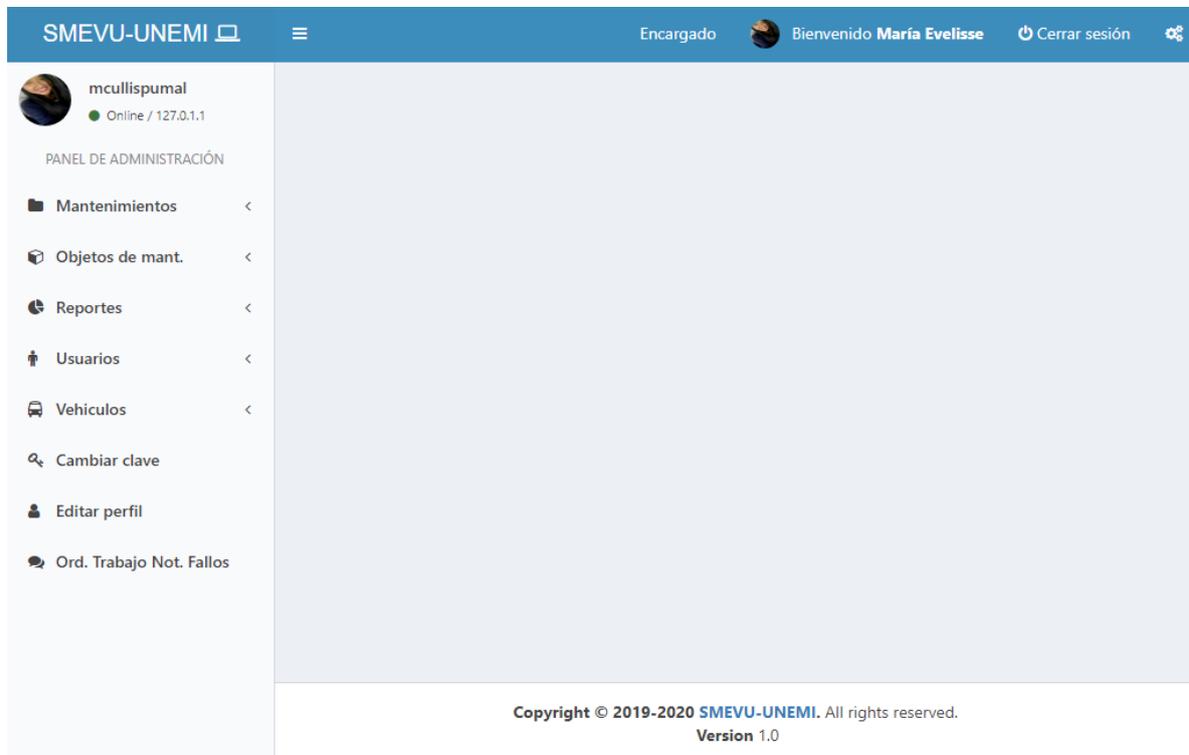
Luego, llegará al correo un mensaje notificando que se ha solicitado restablecer la contraseña, este correo se guardara automáticamente en la carpeta de SPAM. Al abrir el mensaje nos aparecerá un botón verde el cual debemos dar clic y seguir los pasos correspondientes para restablecer la contraseña.



*Figura 16. Mensaje de recuperación de contraseña enviado al correo electrónico*

## Página Principal

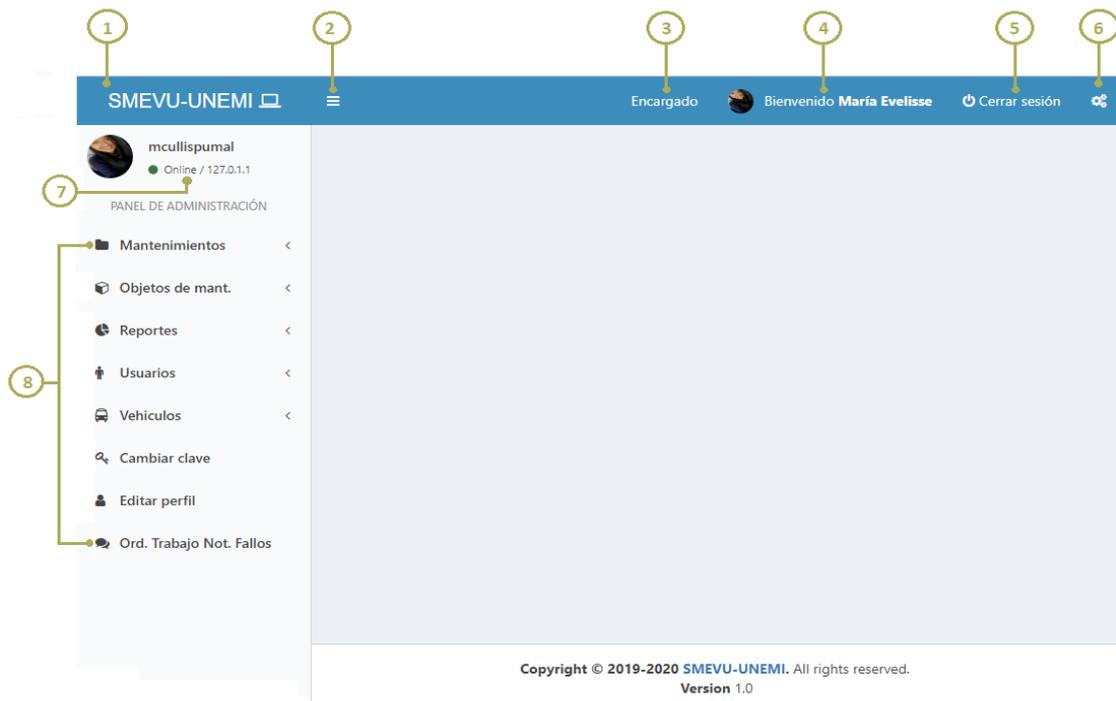
Una vez que el usuario ha ingresado su credencial de acceso y esta ha sido validada, lo redirigirá a la pantalla que presenta la página principal del sistema.



*Figura 17. Página Principal-SMEVU-UNEMI*

En la parte superior de la página principal observaremos una barra horizontal, en la cual se encuentra el logotipo del sistema “SMEVU-UNEMI”, el tipo de usuario que ha ingresado, imagen y nombre del usuario, icono ‘Cerrar Sesión’. También encontramos en la parte izquierda un menú principal que contiene la imagen y username del usuario, Panel de administración con los módulos disponibles.

A continuación, se especifica la función de cada módulo que se presenta en el sistema, dependiendo del perfil que haya iniciado.



**Figura 18.** Secciones de la página principal SMEVU-UNEMI

**Ítem 1. Logotipo del Sistema:** Al seleccionar nos regresa a la página principal del sistema SMEVU-UNEMI.

**Ítem 2. Acordeón:** Al dar clic abre y cierra el panel de administración donde se visualiza los módulos.

**Ítem 3. Rol de usuario:** Muestra el rol que desempeña el usuario dentro de la entidad.

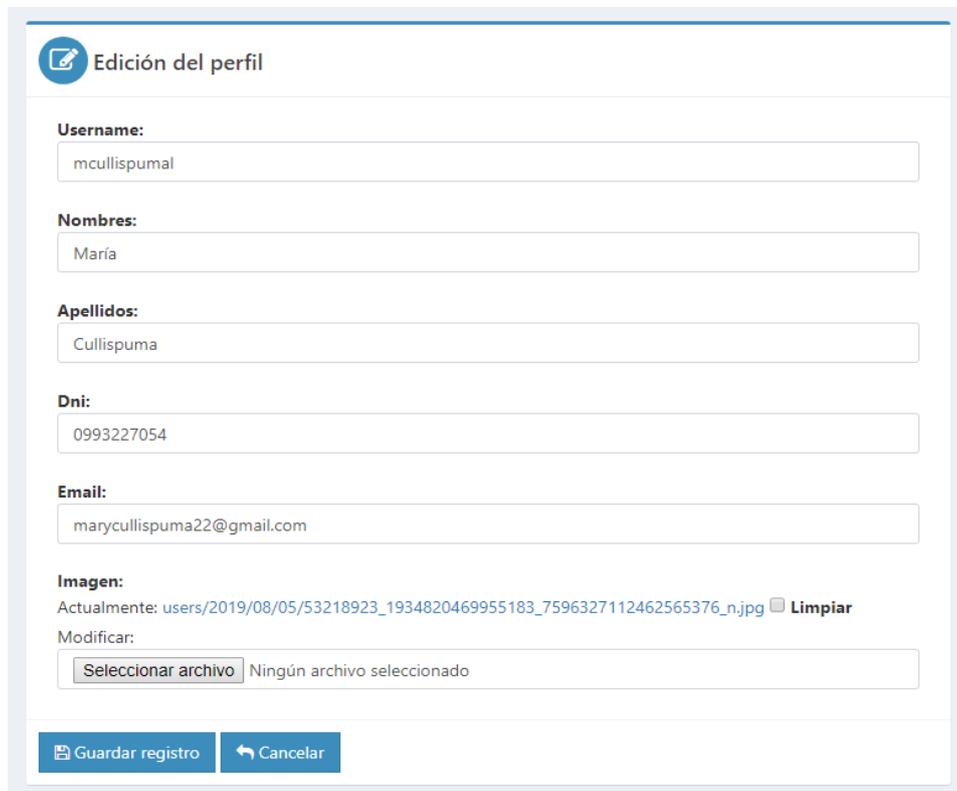
**Ítem 4. Editar información:** Al dar clic presenta información del usuario como, nombres, correo, rol.



**Figura 19.** Detalle del Usuario Conectado

Adema nos ofrece dos opciones.

1. **Editar perfil:** Permite modificar la información que el usuario a registrado, una vez realizada la modificación tiene la opción de “Guardar Registro” o “Cancelar”.



**Edición del perfil**

**Username:**  
mculispumal

**Nombres:**  
María

**Apellidos:**  
Cullispuma

**Dni:**  
0993227054

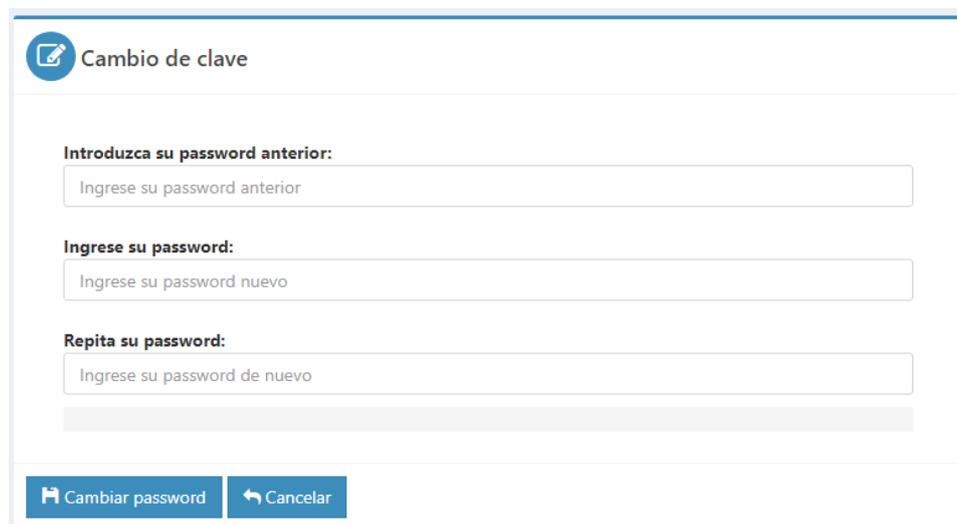
**Email:**  
marycullispuma22@gmail.com

**Imagen:**  
Actualmente: users/2019/08/05/53218923\_1934820469955183\_7596327112462565376\_n.jpg  Limpiar

Modificar:  
 Ningún archivo seleccionado

*Figura 20. Módulo Edición de Perfil*

2. **Editar clave:** Permite cambiar la clave de manera fácil y sencilla. Una vez ya registrada la nueva clave tenemos la opción de “Cambiar password” o “Cancelar”.



**Cambio de clave**

**Introduzca su password anterior:**  
Ingrese su password anterior

**Ingrese su password:**  
Ingrese su password nuevo

**Repita su password:**  
Ingrese su password de nuevo

*Figura 21. Módulo cambio de clave*

**Ítem 5. Cerrar Sesión:** Al dar clic cierra la sesión del usuario que se encuentra habilitado en el sistema.

**Ítem 6. Configuración:** visualización de los permisos que poseen otros usuarios.

**Ítem 7. Información de actividad:** Muestra que el usuario está activo e información del servidor.

**Ítem 8. Menú:** Presenta un listado con los módulos disponibles para el usuario activo.

### Botones generales

Detallamos la acción que realizan los botones al darle clic en todos los módulos.

**Tabla 41.** Botones generales del Sistema SMEVU-UNEMI

Nombre	Icono	Descripción
<b>Botón Editar</b>		Permite modificar información registrada en el módulo.
<b>Botón Eliminar</b>		Permite eliminar información registrada en el módulo.
<b>Botón Nuevo Registro</b>		Realiza la acción de crear un nuevo registro en cualquier modulo.
<b>Botón Actualizar</b>		Refrescar la página mostrando el último registro
<b>Botón Guardar Registro</b>		Realiza la acción de guardar los registros ingresado.
<b>Botón Cancelar</b>		Permite cancelar la acción que se está realizando.
<b>Botón Limpiar</b>		Borra el registro ingresado en el formulario.
<b>Botón Descargar</b>		Permite descargar archivos en pdf.
		Permite descargar archivos en Excel.

*Elaborado por el Autor.*

- **Opción Buscar:** Buscar:

Permite buscar un registro de manera rápida dentro del módulo. Lo podemos encontrar en la parte derecha superior.

- **Paginación:** Mostrar  registros

Permite selección la cantidad de registros que deseas mostrar. Se lo encuentra en la parte superior izquierda.

- **Barra de Navegación:**

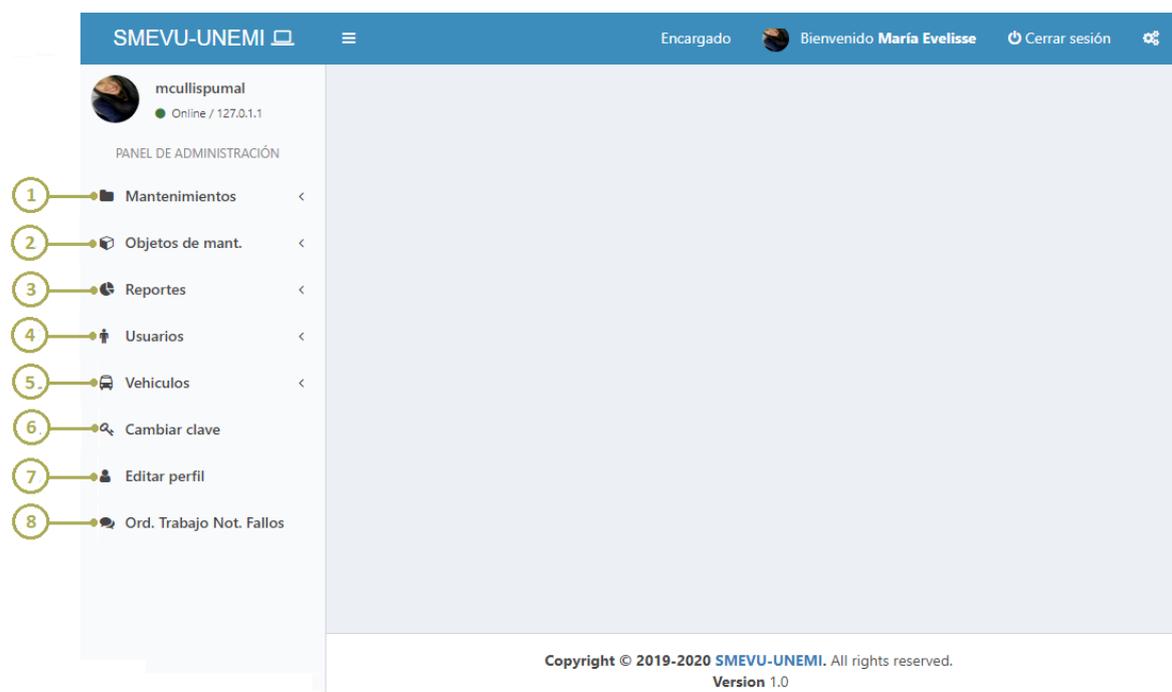
Nos indica las páginas que vamos visitando antes de la actual, nos permite avanzar o retroceder solo seleccionando el nombre de la página.



*Figura 22. Barra de Navegación*

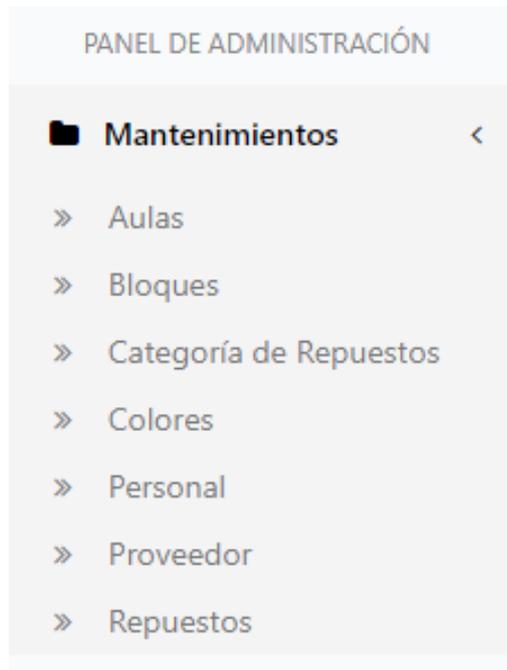
## Menú Principal

En el menú principal se visualiza los módulos que el usuario activo manipulara.



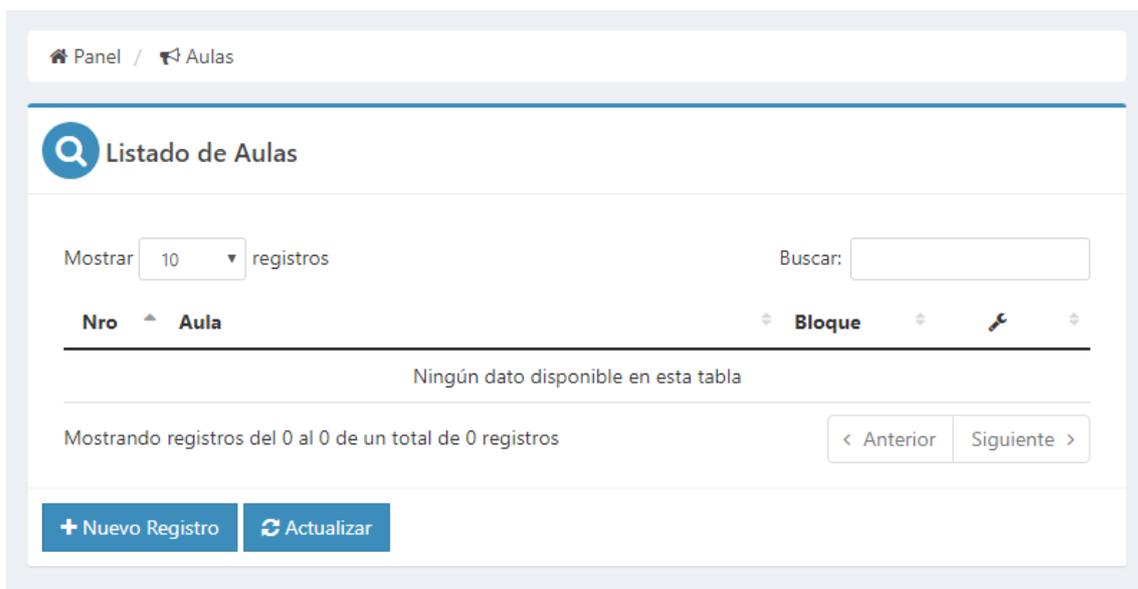
*Figura 23. Menú Principal SMEVU-UNEMI*

**Ítem 1. Módulo Mantenimiento:** Al seleccionar se desplaza un submenú con el listado de las opciones dentro del módulo.



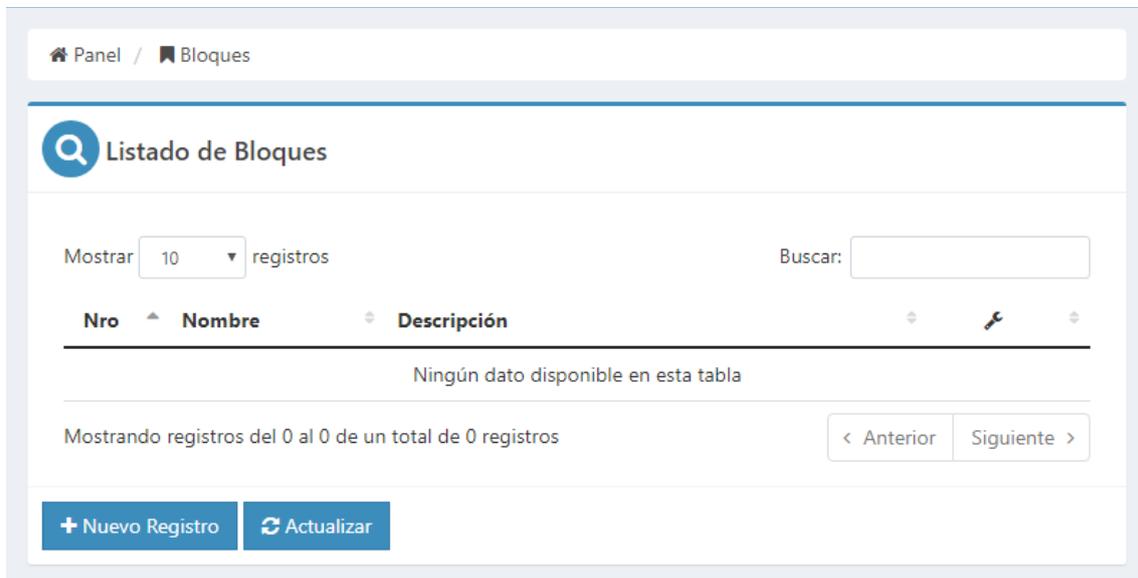
*Figura 24. Módulo Mantenimiento*

- **Aulas.** Al dar clic se presenta el listado de las aulas o departamentos que hay en la entidad con su respectivo bloque. Además, puede editar, eliminar, realizar un nuevo registro, actualizar y buscar las aulas.



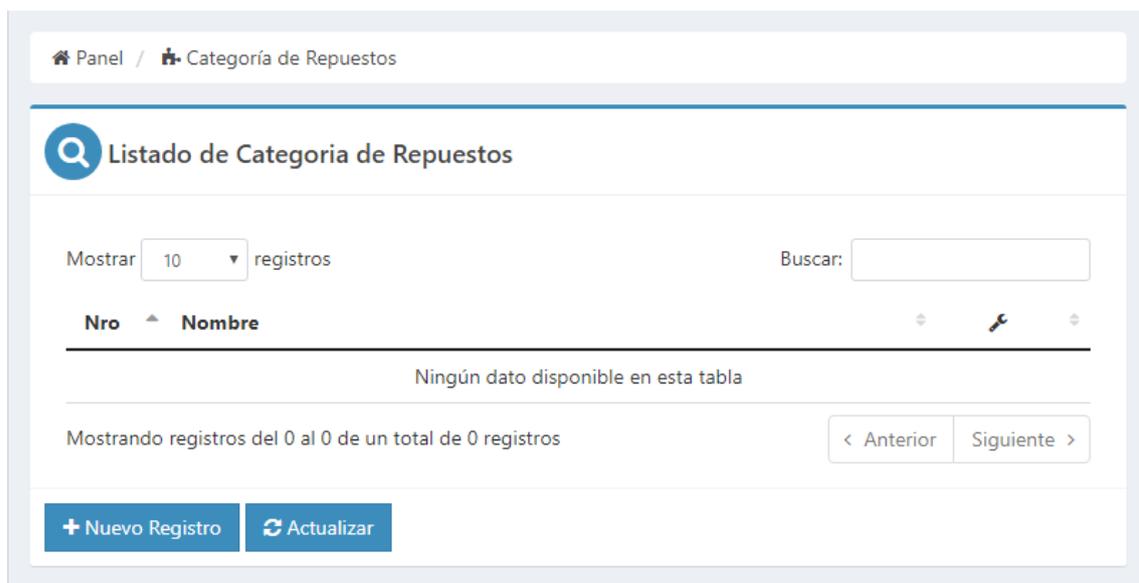
*Figura 25. Módulo Listado de Aulas*

- **Bloques.** Al dar clic se presenta el listado de los bloques de la entidad. Puede editar, eliminar, nuevo registro, actualizar y buscar los bloques.



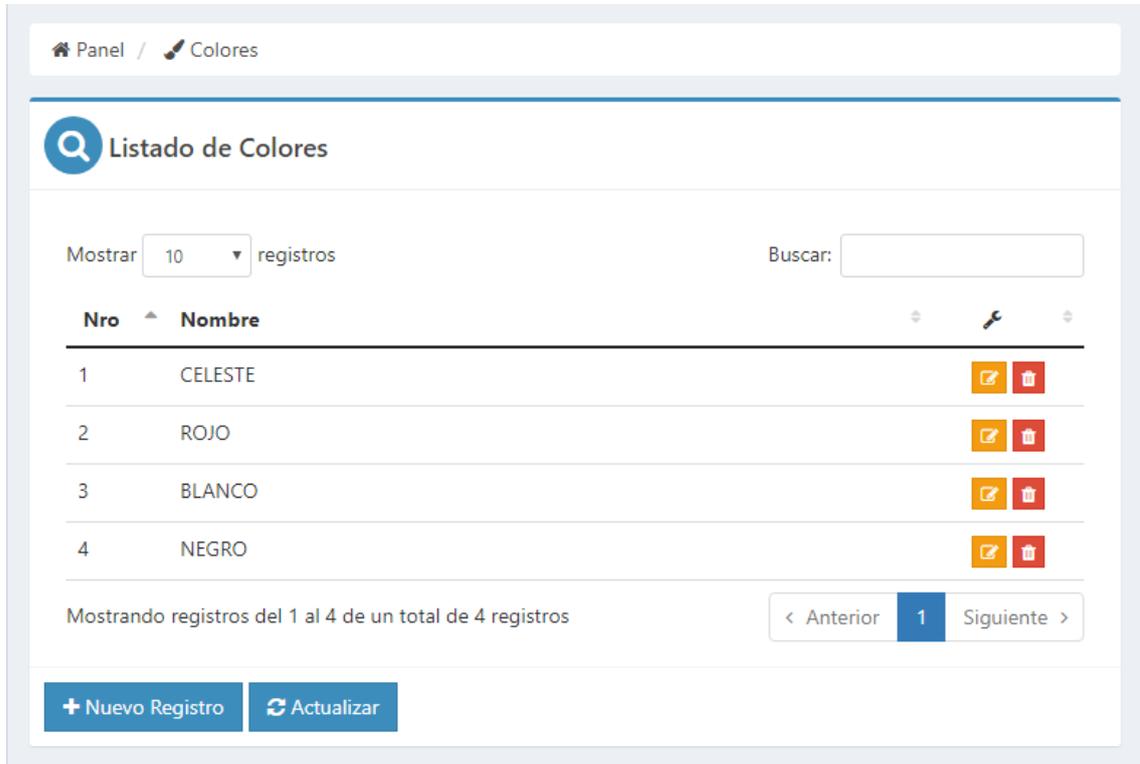
*Figura 26. Módulo Listado de Bloques*

- **Categoría de Repuestos.** Al dar clic se presenta el listado de las categorías de repuestos disponibles en la entidad. Además, puede editar, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar.



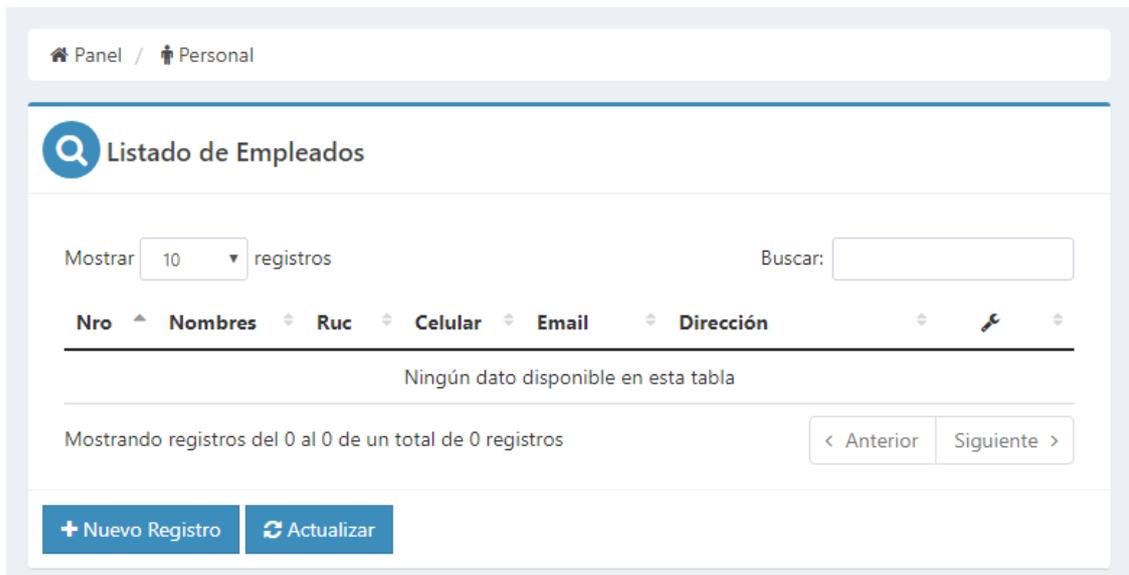
*Figura 27. Módulo Categoría de Repuestos*

- **Colores.** Presenta el listado de los colores. Además, puede editar, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar los colores.



*Figura 28. Módulo Ingreso de Colores*

- **Empleados.** Al dar clic se presenta un listado de los empleados que tiene la entidad con sus respectivos datos. Además, puede editar, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar los empleados de la entidad.



*Figura 29. Módulo Listado de Empleados*

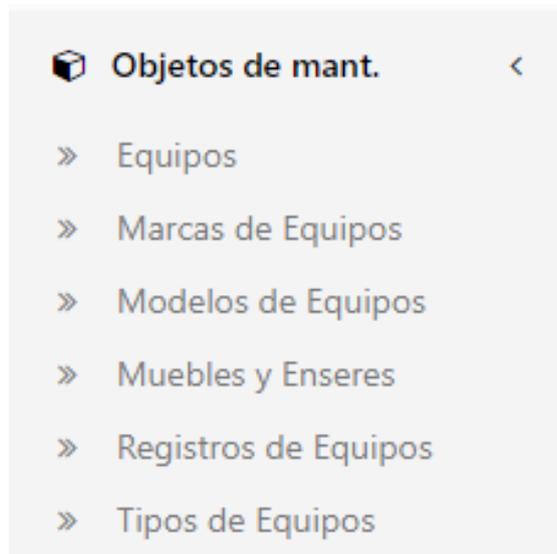
- **Proveedores.** Al dar clic presenta el listado de los proveedores que aportan a la entidad. Además, puede editar, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar los proveedores.

*Figura 30. Módulo Listado de Proveedores*

- **Repuestos.** Al dar clic se presenta el listado de los repuestos disponibles en la entidad. Además, puede editar, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar los repuestos.

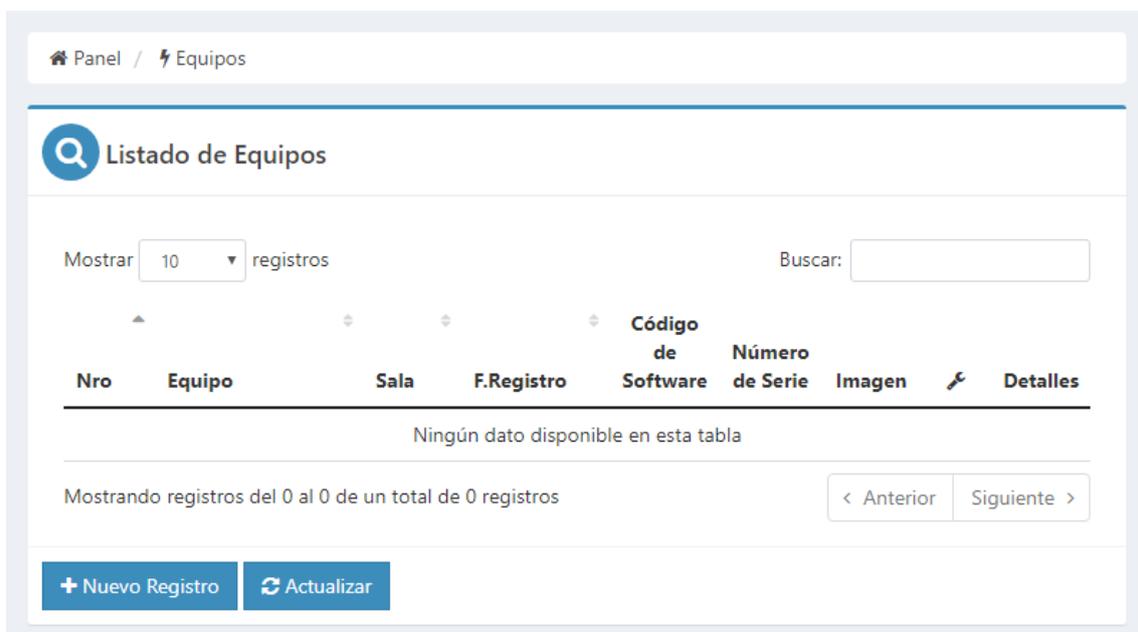
*Figura 31. Módulo Listado de Repuestos*

**Ítem 2. Modulo Objetos de Mantenimiento:** Al seleccionar e visualiza un submenú con el listado de los objetos de mantenimiento.



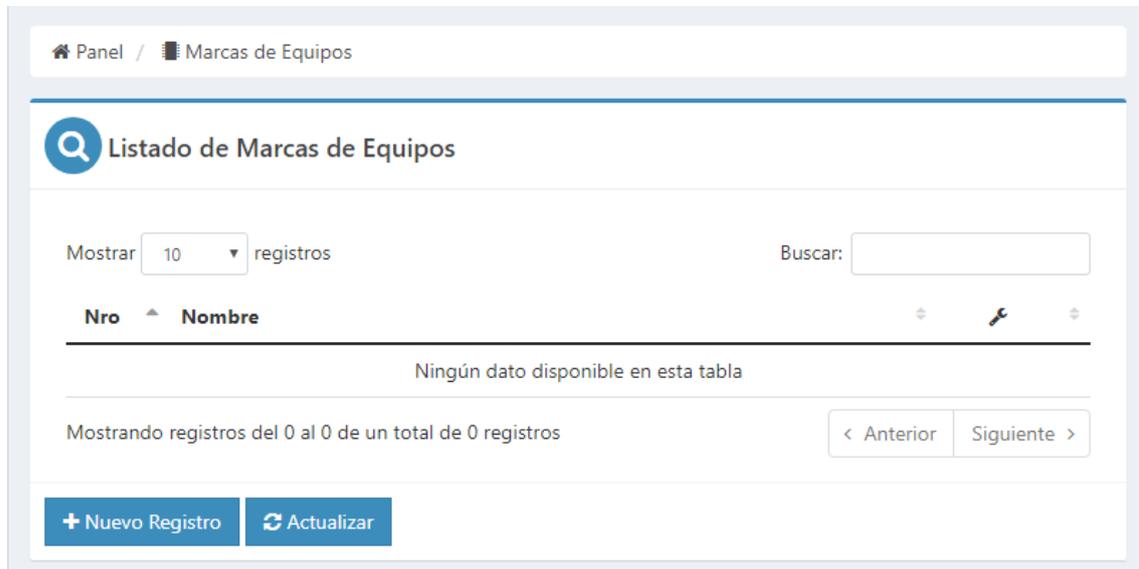
*Figura 32. Menú Objetos de Mantenimiento*

- **Equipos.** Al dar clic se presenta el listado de los equipos que posee la entidad con su información detallada e imagen. Además, puede editar, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar.



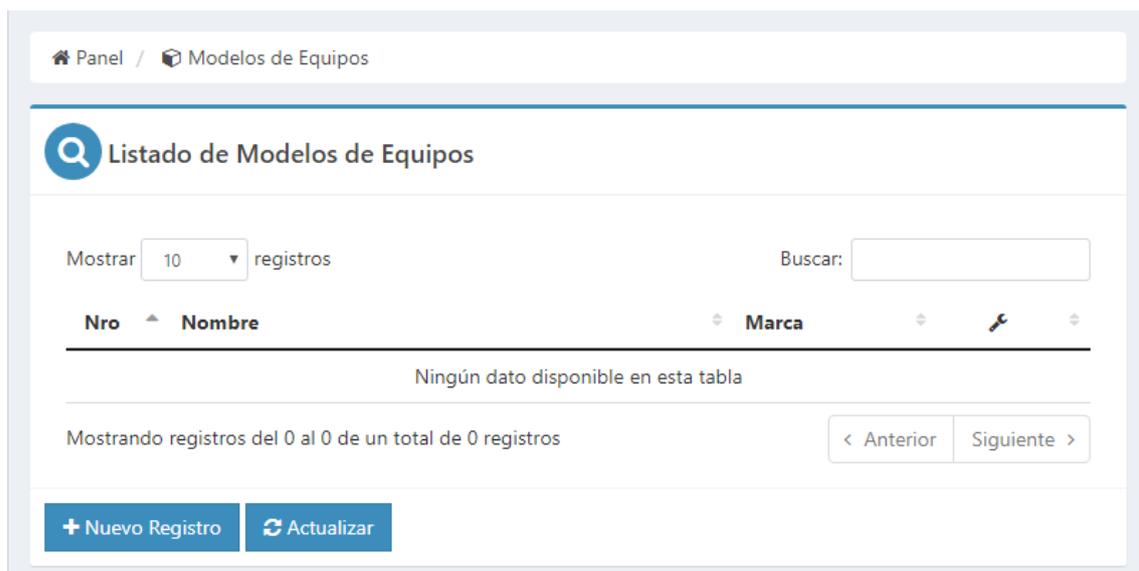
*Figura 33. Módulo Listado de Equipos*

- **Marcas de equipos.** Al dar clic se presenta el listado de las marcas de cada equipo que posee la entidad. Además, puede editar, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar marcas.



*Figura 34. Módulo listado de Marcas de Equipos*

- **Modelos de equipos.** Al dar clic se presenta el listado de los modelos de cada equipo que posee la entidad con su respectiva marca. Además, puede editar, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar por modelo.



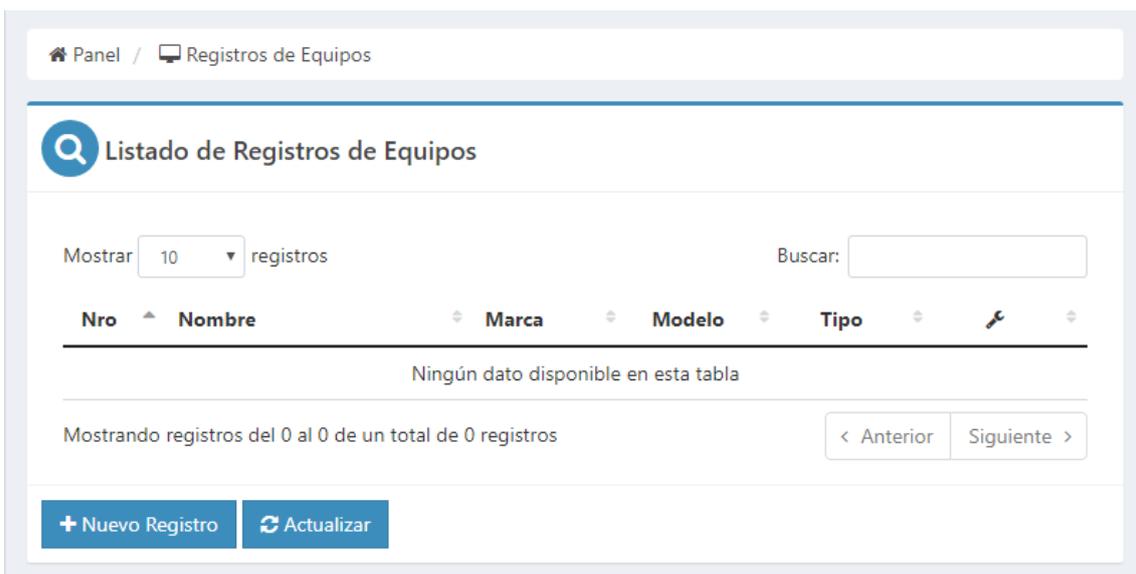
*Figura 35. Módulo Listado de Modelos de Equipos*

- **Muebles y Enseres.** Al dar clic se presenta el listado de los muebles y enseres que posee la entidad. Además, puede editar, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar.



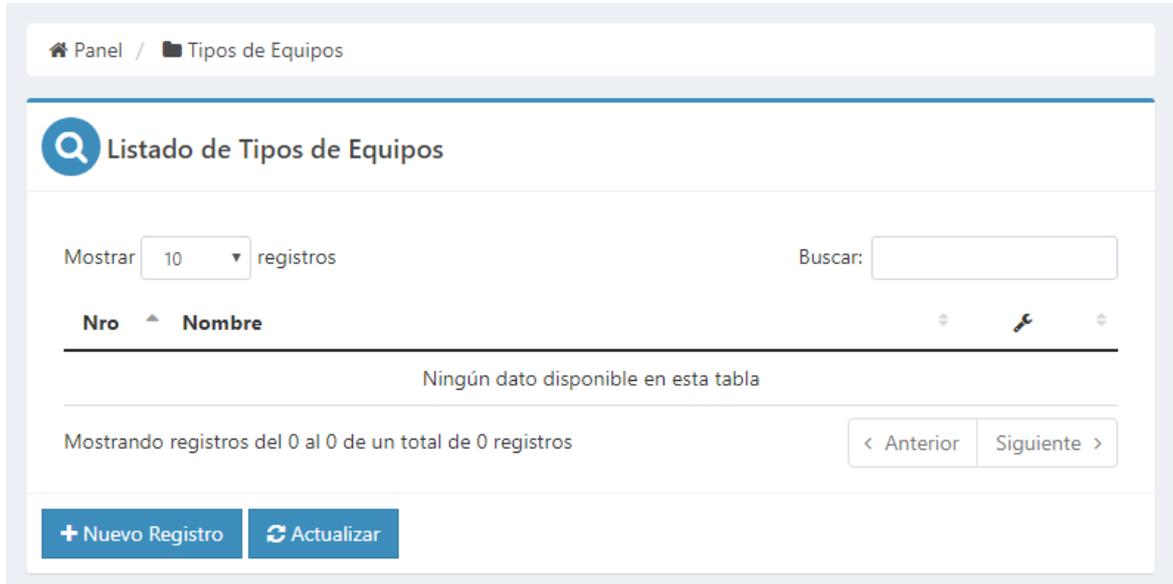
*Figura 36. Módulo listado de Muebles y Enseres*

- **Registro de equipos.** Al dar clic se presenta el listado del registro de equipos que ha realizado la entidad. Además, puede editar, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar



*Figura 37. Módulo listado de Registros de Equipos*

- **Tipos de equipos.** Al dar clic se presenta el listado de tipos de equipos que se encuentra en la entidad. Además, puede editar, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar.



*Figura 38. Módulo listado Tipos de Equipos*

**Ítem 3. Modulo Reportes:** Al seleccionar se visualiza un submenú con el listado de reportes que genera el sistema.



*Figura 39. Menú Reportes*

- **Reporte de Equipos y Vehículos.** Al dar clic se presenta un buscador con filtro para generar el reporte según la categoría del objeto. Además, da la opción de descargar el archivo en formato 'pdf' o 'Excel'.

Panel / Equipos y Vehículos

### Reporte General de Equipos/Vehículos

Puede filtrar por año, mes, o rangos de fechas

Buscar por:

-----

Nro	F.Registro	Categoria	Veh/Equipo	Modelo	Marca	Cod.Serie	Cod.Software
Ningún dato disponible en esta tabla							

Descargar pdf Descargar excel

Figura 40. Reporte General de Equipos/Vehículo/Muebles y Enseres

Panel / Equipos y Vehículos

### Reporte General de Equipos/Vehículos

Puede filtrar por año, mes, o rangos de fechas

Buscar por:

Rango de fechas

Rangos de fechas:

2019-08-07 - 2019-08-07

Categoria:

Equipos

Equipos:

-----

Nro	F.Registro	Categoria	Veh/Equipo	Modelo	Marca	Cod.Serie	Cod.Software
Ningún dato disponible en esta tabla							

Descargar pdf Descargar excel

Figura 41. Reporte General de Equipos/Vehículos/Muebles y Enseres por Fecha

- **Reporte de Mantenimientos de Objetos.** Al dar clic se presenta un buscador con filtro para generar el reporte según la categoría del objeto. Además, da la opción de descargar el archivo en formato PDF o EXCEL.

Panel / Mantenimientos de Objetos

### Reporte de Mantenimientos de Equipos/Vehículos

Puede filtrar por año, mes, o rangos de fechas

**Buscar por:**

Solo año

**Año:**

2019

**Categoría:**

Muebles y Enseres

**Muebles y Enseres:**

-----

Orden	F.Registro	Encargado	Soporte Tec.	Categoría	Equipo/Vehículo	Marca	Modelo
Ningún dato disponible en esta tabla							

*Figura 42. Reporte de Mantenimiento de Equipos/Vehículos por fechas*

- **Reporte de Presupuesto de Órdenes de trabajo.** Al dar clic presenta un buscador por filtro para generar reporte. Además, da la opción de descargar el archivo en formato pdf o excel.

Panel / Presupuesto de Ord. T

## Reporte de Presupuesto de Ordenes de Trabajo

Puede filtrar por año, mes, o rangos de fechas

**Buscar por:**

Año y mes ↕ ↻

**Año:**  
2019

**Mes:**  
Febrero ▲

**Categoría:**  
Vehículos ▲

**Vehículos:**  
----- ▼

Orden	F.Registro	Categoría	Equipo/Vehículo	Cliente	Soporte Tec.	Tipo de Mant.	Mano de Obra	Repuestos
Ningún dato disponible en esta tabla								

📄 Descargar pdf
📄 Descargar excel

*Figura 43. Reporte de Presupuesto de Ordenes de Trabajo SMEVU-UNEMI*

**Ítem 4. Usuarios:** Al seleccionar se visualiza un listado de los roles de usuarios que puede manipular.

- 👤 **Usuarios** <
- » Encargados
- » Soporte Tecnico

*Figura 44. Menú Usuarios*

- **Encargados.** Al dar clic se presenta el listado de los usuarios encargados del sistema con su datos personales e imagen. Además, puede editar, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar.

Panel / Encargados

### Listado de Encargados

Mostrar 10 registros Buscar:

Nro	Nombres	Apellidos	Dni	Username	F.Registro	Imagen	
4	María Evelisse	Cullispuma Landin	0993227054	mcullispumal	5 de Agosto de 2019 a las 21:12		 

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros < Anterior 1 Siguiente >

[+ Nuevo Registro](#) [Actualizar](#)

*Figura 45. Módulo listado de Encargados*

- **Soporte Técnico.** Al dar clic se presenta el listado de usuarios que brindan soporte técnico a los objetos dentro de la entidad, con sus datos personales e imagen. Además, puede editar, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar.

Panel / Soporte Técnico

### Listado de Usuarios de Soporte Técnico

Mostrar 10 registros Buscar:

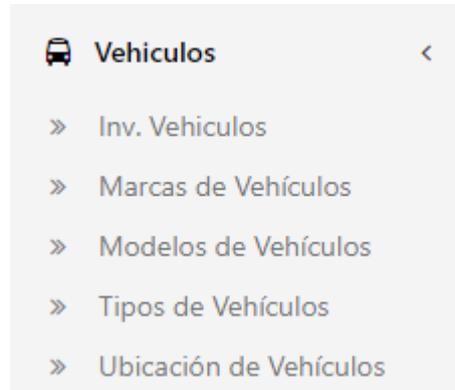
Nro	Nombres	Apellidos	Dni	Username	F.Registro	Imagen	
5	Alex Ivan	Bravo Cordova	0942050543	abravoc	5 de Agosto de 2019 a las 21:31		 

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros < Anterior 1 Siguiente >

[+ Nuevo Registro](#) [Actualizar](#)

*Figura 46. Módulo listado de Usuarios de Soporte Técnico*

**Ítem 5. Módulo Vehículos:** Al seleccionar se visualiza un submenú con el listado de las opciones del módulo.



*Figura 47. Menú Vehículos*

- **Inventario de Vehículos.** Al dar clic se presenta el listado de los vehículos que posee la entidad. Además, puede editar, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar.



*Figura 48. Módulo listado de Inventario de Vehículos*

- **Marcas de Vehículos.** Al dar clic se presenta el listado de las marcas de vehículo que posee la entidad. Además, puede editar, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar.

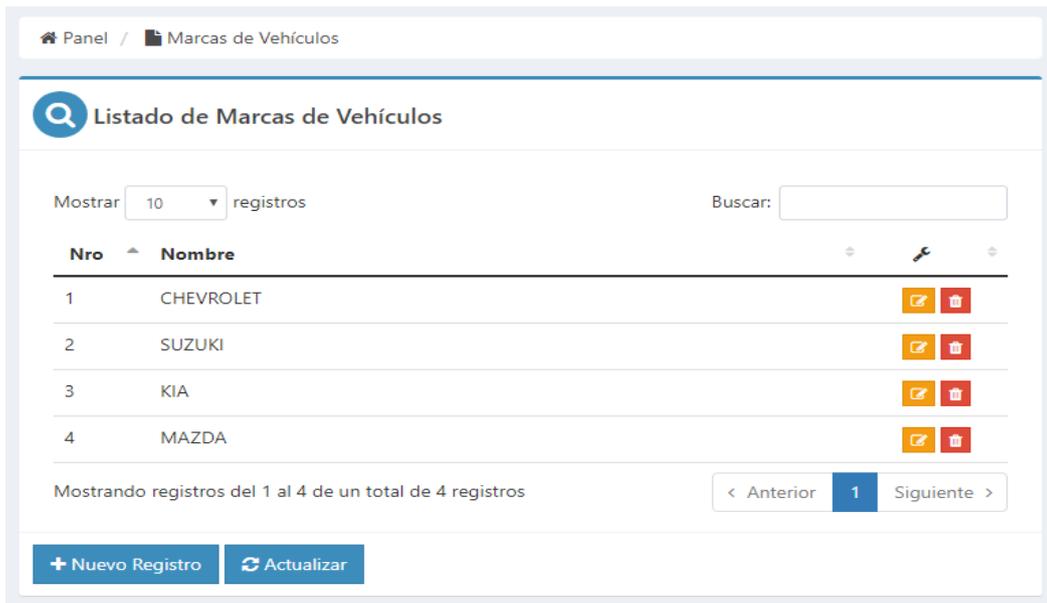


Figura 49. Módulo listado de Marcas de Vehículos

- **Modelo de Vehículos.** Al clic se presenta el listado de los modelos de vehículo de la entidad. Además, puede editar, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar.

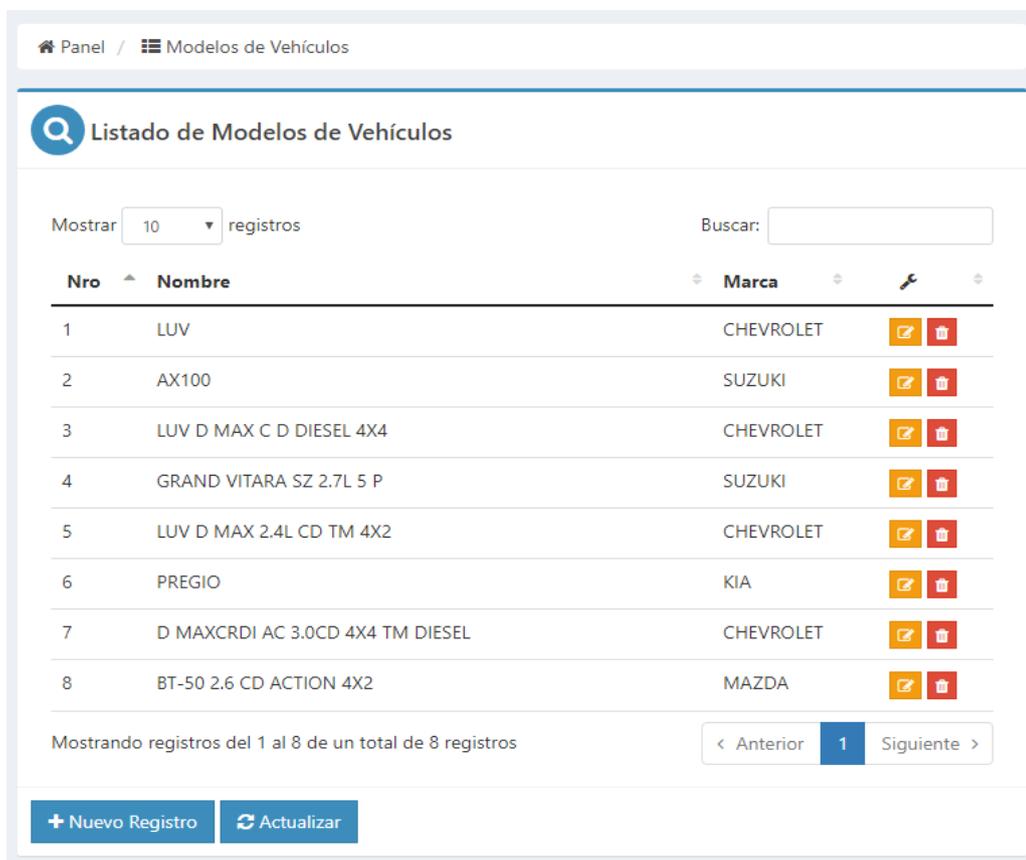


Figura 50. Módulo listado de modelos de vehículos

- **Tipos de Vehículos.** Al dar clic se presenta el listado de tipos de vehículos que se han registrado en la entidad. Además, puede editar, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar.

Panel / Tipos de Vehículos

🔍 Listado de Tipos de Vehículos

Mostrar  registros Buscar:

Nro	Nombre		
1	PICK		
2	MOTOCICLETA		
3	DOBLE CABINA		
4	JEEP		

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros < Anterior **1** Siguiente >

[+ Nuevo Registro](#) [Actualizar](#)

*Figura 51. Módulo listado de Tipos de Vehículos*

- **Ubicación de Vehículos.** Al dar clic se presenta el listado de las ubicaciones posibles en las que se puede encontrar el vehículo. Además, puede editar, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar.

Panel / Ubicación de Vehículos

🔍 Listado de Ubicaciones de Vehículos

Mostrar  registros Buscar:

Nro	Nombre		
1	Campus		
2	PARQUEADERO		
3	Bodega		

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros < Anterior **1** Siguiente >

[+ Nuevo Registro](#) [Actualizar](#)

*Figura 52. Módulo listado de Ubicaciones de Vehículos*

**Ítem 6. Módulo Cambiar de clave:** Al dar clic se presenta un formulario que permite cambiar la contraseña del usuario de manera rápida sin necesidad de reiniciar el ingreso. Una vez lleno los campos seleccionar “cambiar password”, caso contrario “cancelar”.

Panel / Cambiar Clave

### Cambio de clave

**Introduzca su password anterior:**  
Ingrese su password anterior

**Ingrese su password:**  
Ingrese su password nuevo

**Repita su password:**  
Ingrese su password de nuevo

[Cambiar password](#) [Cancelar](#)

Copyright © 2019-2020 SMEVU-UNEMI. All rights reserved.  
Version 1.0

*Figura 53. Módulo Cambio de Clave*

**Ítem 8. Modulo Orden de Trabajo Notificación de Fallas:** Al dar clic se presenta el listado de las notificaciones y aprobaciones de órdenes de trabajo solicitadas por soporte técnico. Además, puede ver detalles, eliminar, realizar nuevo registro, actualizar y buscar

Panel / Ord. Trabajo Not. Fallos

### Listado de Notificaciones de Fallos Veh/Equip.

Mostrar 10 registros      Buscar:

Nro	Soporte Técnico	F.Registro	Cód.Software	Num.Serie	Marca	Modelo
Ningún dato disponible en esta tabla						

Mostrando registros del 0 al 0 de un total de 0 registros      < Anterior      Siguiete >

[+ Nuevo Registro](#)      [Actualizar](#)

*Figura 54. Módulo Órdenes de Trabajo*

orden.

**MANUAL TÉCNICO  
DEL  
SISTEMA  
  
SMEVU-UNEMI**

## ANEXO 6: MANUAL TÉCNICO DE SMEVU-UNEMI

### Introducción

Este sistema está diseñado para su uso como aplicación de registro de equipos, vehículos, muebles y enseres y generador de órdenes de trabajo de la UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGO permitiendo realizar de manera más rápida el análisis de datos, guiando y orientando al usuario a la toma de decisiones efectivas. Este sistema se lo puede visualizar en cualquier dispositivo tecnológico con acceso a internet sin importar el sistema operativo que tengan instalado, disponible en la URL: <https://www.smevunemi.ml>

A continuación, se detalla algunas de las especificaciones técnicas que se debe tener en cuenta en cuanto al funcionamiento del sistema SMEVU-UNEMI.

### Requisitos Técnicos

- **Base de datos:** PostgreSQL 9.4
- **Lenguaje de Programación:** Python 3.4.4
- **Herramienta de diseño Web:** HTML5, CSS3, BootStrap, JavaScript, JQuery
- **Navegador Web:** Se puede utilizar cualquier explorador web
- **IDE:** JetBrains PyCharm 2016.2.3
- **Administrador de Base de Datos:** Django 1.10.1

Los requisitos que como mínimo debe tener el hardware son:

- Microsoft Windows Vista, 7, 8.1, 10.
- Computadora con procesador Pentium, a velocidad de 200MHz o superior
- 1 GB de espacio de disco fijo

### Estructura de los archivos de configuración

#### 1. Archivos de la Aplicación:

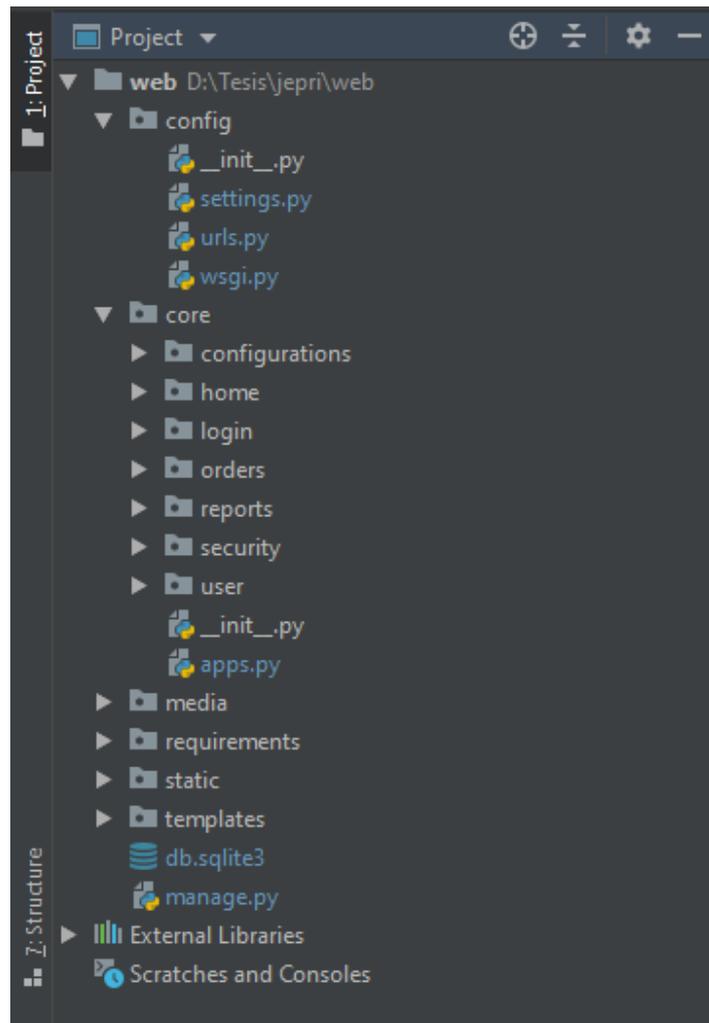
- **models.py:** En esta parte se almacena la información, se registran cada uno de los modelos en base al funcionamiento del sistema.
- **admin.py:** En esta parte se visualiza la administración de Django de cada modelo creado.

- **forms.py:** En esta parte se crean los formularios en base a los modelos creados en models.py
- **views.py:** En esta parte se encuentra toda la lógica del proyecto haciendo interacción entre el modelo y la pantalla.

## 2. Archivos del proyecto:

- **Urs.py:** En esta parte se crean los direccionamientos del sistema (URL)
- **Settings.py:** En esta parte se establecen las configuraciones del sistema y la conexión a la base de datos
- **Manage.py:** Archivo de creación automática en cada proyecto.

A continuación, se presentan imágenes de las estructuras internas de SMEV-UNEMI



*Figura 55. Directorio de Archivos*

```

class Configuration(models.Model):
    name = models.CharField(verbose_name='Compañia', max_length=50, unique=True)
    system_name = models.CharField(verbose_name='Nombre del Sistema', max_length=50, unique=True)
    image = models.ImageField(verbose_name='Logo', upload_to='company/%Y/%m/%d', null=True, blank=True)
    icon = models.CharField(max_length=500, verbose_name='Icono FontAwesome')

```

*Figura 56. Models.py*

```

class ConfigurationForm(ModelForm):
    def __init__(self, *args, **kwargs):
        super().__init__(*args, **kwargs)
        self.fields['name'].widget.attrs['autofocus'] = True

    class Meta:
        model = Configuration
        fields = '__all__'
        widgets = {
            'system_name': TextInput(attrs={'placeholder': 'Ingrese un nombre del sistema'}),
            'name': TextInput(attrs={'placeholder': 'Ingrese un nombre'}),
            'icon': TextInput(attrs={'placeholder': 'Ingrese un icono de font awesome'}),
        }
        exclude = []

    id = IntegerField(widget=HiddenInput(attrs={'id': 'id'}), initial=0)

```

*Figura 57. Forms.py*

```

urlpatterns = [
    re_path(r'^$', HomeView.as_view(), name='dashboard'),
    path('admin/', admin.site.urls),
    path('security/', include('core.security.urls')),
    path('login/', include('core.login.urls')),
    path('user/', include('core.user.urls')),
    path('configurations/', include('core.configurations.urls')),
    path('orders/', include('core.orders.urls')),
    re_path(r'^home/', HomeView.as_view(), name='home'),
    path('reports/', include('core.reports.urls')),
]

if setting.DEBUG:
    urlpatterns += static(setting.STATIC_URL, document_root=setting.STATIC_ROOT)
    urlpatterns += static(setting.MEDIA_URL, document_root=setting.MEDIA_ROOT)

```

*Figura 58. Urls.py*

```

def system_information(request):
    data = {
        'comp': Configuration.objects.first(),
        'hostname': socket.gethostname(),
        'localhost': socket.gethostbyname(socket.gethostname()),
        'date_joined': datetime.now(),
    }
    return data

def get_configuration():
    try:
        items = Configuration.objects.all()
        if items.exists():
            return items[0]
    except:
        pass
    return None

```

*Figura 59. Viws.py*

```

AUTH_USER_MODEL = 'user.User'

HOME = '/home/'

LOGIN_URL = '/login/'

LOCALHOST = 'algorisoft.com'

# Email

EMAIL_USE_TLS = True
EMAIL_HOST = "smtp.gmail.com"
EMAIL_PORT = 587
EMAIL_HOST_USER = 'djngol99@gmail.com'
EMAIL_HOST_PASSWORD = 'dj@ngol994.'
EMAIL_BACKEND = 'django.core.mail.backends.smtp.EmailBackend'

SUPPORT = 2
ATTENDANT = 3
MANAGER = 1

#json_session
SESSION_SERIALIZER = 'django.contrib.sessions.serializers.PickleSerializer'

```

*Figura 60. Settings.py*

```

class Migration(migrations.Migration):

    initial = True

    dependencies = [
    ]

    operations = [
        migrations.CreateModel(
            name='Configuration',
            fields=[
                ('id', models.AutoField(auto_created=True, primary_key=True, serialize=False, verbose_name='ID')),
                ('name', models.CharField(max_length=50, unique=True, verbose_name='Compañía')),
                ('system_name', models.CharField(max_length=50, unique=True, verbose_name='Nombre del Sistema')),
                ('image', models.ImageField(blank=True, null=True, upload_to='company/%Y/%m/%d', verbose_name='Logo')),
                ('icon', models.CharField(max_length=500, verbose_name='Icono FontAwesome')),
            ],
            options={
                'verbose_name': 'Compañía',
                'verbose_name_plural': 'Compañías',
                'ordering': ['-id'],
            },
        ),
    ]

```

*Figura 61. Migrations*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carvajal, G., Rios Gaviria, A., & Montilla, C. (2008). Desarrollo de un Software para Mantenimiento Preventivo, aplicable a los sectores de micro y pequeñas empresas colombianas. *Scientia et Technica Año XIV*, 0122-1701.
- Castellanos Torres, P. X., & Hurtado Argüello, M. D. (2005). Método de implementación del mantenimiento total productivo (TPM) en el grupo de trabajo Amazónico y levantamiento de la base de datos para el Software de Mantenimiento API/PRO (versión 5.0) en el CEMAT – CEE. (*Tesis de Pregrado*). Escuela Politécnica Del Ejército, Salgolquí.
- Gomez Bastar, S. (2012). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Red Tercer Milenio.
- Guano Guerrero, M. J. (2013). Aplicación del Sistema SAP (Sistemas, Aplicaciones y Productos en Procesamiento de Datos) para el control de inventario. (*Tesis de Pregrado*). Universidad Estatal de Milagro, Milagro.
- Jara Quizhpi, E. P., & Martin Martinez, B. A. (s.f.). Proyecto para la implementación de un Sistema de Mantenimiento Preventivo para los laboratorios del Área de Mecánica de la Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca. (*Tesis de Pregrado*). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.
- López Jumbo, L. N., & Guamán Paucar, R. (2015). Implementación de una Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO) para la flota vehicular del GAD Municipal de Catamayo en la provincia de Loja. (*Tesis de Pregrado*). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.
- Mejía Montoya, J. D., & Zuluaga Martínez, D. (2010). Diseño de un Aplicativo de Mantenimiento de Máquinas para Pymes basado en la herramienta de TPM y desarrollado en Microsoft Access. Caso de estudio: Sector Calzado. (*Tesis de Pregrado*). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Mora Gutiérrez, A. (2005). Evolución del mantenimiento. En A. Mora Gutiérrez, *Mantenimiento Estratégico para empresas industriales o de servicio* (pág. 20). Medellín Colombia: Edicion AMG.

- Mora Gutiérrez, A. (2005). Importancia económica y tecnológica de mantenimiento . En A. Mora Gutiérrez, *Mantenimiento Estratégico para empresas industriales o de servicio* (pág. 34). Medellín, Colombia: Edición AMG.
- Mora Gutierrez, L. (2009). Instrumentos avanzados específicos de mantenimiento, nivel instrumental. En L. A. Mora Gutierrez, *MANTENIMIENTO. Planeación, ejecución y control* (pág. 335). México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.
- Mora Gutierrez, L. (2009). Nivel Operativo. En L. A. Mora Gutierrez, *Mantenimiento. Planeación, ejecución y control*. (pág. 426). México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Sampling Techniques on a Population Study*, 227-232.
- Ramírez Domínguez, J. J. (2012). Metodología para optimizar estrategias de mantenimiento en el área de molienda de incauca S.A. (*Tesis de Pregrado*). Universidad Autónoma de Occidente, Cali.
- Romero Cortez, J. (s.f.). Sistema Web para la Gestión y Control de la Entrada, Salida y Mantenimiento. (*Tesis de Pregrado*). Universidad Central del Ecuador, Quito.

# INVESTIGACION 3

*por* Y Cullispuma Briones

---

**Fecha de entrega:** 16-ago-2019 07:03p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1160756867

**Nombre del archivo:** BRIONES\_Y\_CULLISPUMA.docx (39.48K)

**Total de palabras:** 5304

**Total de caracteres:** 29685

## INTRODUCCIÓN

<sup>2</sup> Dentro de la Universidad Estatal de Milagro “UNEMI” existe una gran variedad de equipos adquiridos e implementados dentro de la institución tanto mobiliarios como eléctricos, electrónicos y automotriz.

Este conjunto de equipos es netamente importante para que, tanto la docencia como el departamento de investigación, vinculación a la colectividad, gestión administrativa y demás áreas de la institución, desarrollen sus actividades con mayor comodidad, buscando así la eficiencia y la eficacia de cada una de estas áreas en su aporte al desarrollo del establecimiento educativo.

Los costos de adquisición de la variedad de equipos que se hace uso en una institución educativa es bastante elevado, por lo que es de gran necesidad e importancia el cuidado de los mismos para que cada uno de los equipos tenga la mayor vida útil con el funcionamiento adecuado. Además, el control de los mantenimientos tanto correctivos como preventivos para su posterior análisis es de gran importancia; por ejemplo, el comportamiento económico del equipo, frecuencia de daños, inventarios, etc.

Lo mencionado anteriormente, direcciona al uso del sistema SMEVU-UNEMI en donde es posible almacenar información y realizar acertados análisis del mismo, sin correr el riesgo a pérdidas; logrando así, un mayor control de los equipos y la automatización de los mantenimientos de la Universidad.

Debido a esto, el presente trabajo se estructura de la siguiente manera:

CAPITULO I: Detalla y formula la problematización, la delimitación del problema y presenta la justificación de la misma.

CAPITULO II: Abarca todo acerca de los antecedentes históricos, referenciales, marco conceptual y los conocimientos académicos que hacen posible el desarrollo del proyecto.

CAPITULO III: Hace énfasis en la descripción del proyecto técnico en general, desde su título, descripción, objetivos, hasta su análisis de recursos e impacto ambiental.

CAPITULO VI: Contiene la metodología que se ha hecho uso para la ejecución del proyecto técnico.

CAPITULO V: En este último apartado, se presenta el proyecto ajustado a la solución del problema enfocado a sus objetivos.

## **CAPÍTULO I**

### **1. PROBLEMA**

#### **1.1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.**

La Universidad Estatal de Milagro se encuentra en constante crecimiento en cuanto a infraestructura. Esto conlleva a la adquisición de nuevos equipos mobiliarios y tecnológicos, principalmente electrónicos, eléctricos y vehiculares; y, cada uno de los registros de estas nuevas adquisiciones se lo lleva manualmente y mediante la herramienta de Excel que, a pesar de ser una excelente herramienta de análisis y visualización de datos, nos puede traer desventajas en cuanto a productividad y eficiencia.

En el momento en el que el departamento o equipo de trabajo encargado del control y mantenimiento de los equipos de la Institución empiecen a realizar su trabajo de manera automatizada, recibir alertas en tiempo real acerca de los mantenimientos de los equipos y/o mantener un registro actualizado sin necesidad de pasar la información por medio de un correo electrónico o publicarlo en una unidad compartida para compartirlo con los encargados (si existe el caso) se logrará cumplir con tiempos y concluir trabajos con éxito.

##### **1.1.1. Problematicación**

Actualmente la Universidad Estatal de Milagro no cuenta con información completa y precisa acerca de los equipos eléctricos electrónicos, climatizadores y equipos varios que posee, ni la completa información acerca de los vehículos de esta institución. Tampoco cuenta con un sistema que le ayude al registro de los mismos y llevar el control de estos, tanto en su uso como en su mantenimiento.

Acertadamente, “la principal función de mantenimiento es sostener la funcionalidad de los equipos y el buen estado de las máquinas a través del tiempo” (Mora Gutiérrez, 2005, pág. 20). Es por ello que la UNEMI, con el fin de preservar sus equipos en buen estado, disminuir costos operativos, mejorar la productividad, ofrecer un servicio de manera más rápida y disminuir la

inversión en equipos, implementará el uso de un aplicativo web para el control de las adquisiciones y mantenimientos tanto preventivos como correctivos; pues, “la buena gestión de mantenimiento genera muchos ahorros a las empresas y en algunos casos produce otras fuentes de ingreso para la organización” (Mora Gutiérrez, 2005, pág. 34).

### 1.1.2. Delimitación del tema

**Campo de acción:** Tecnológica.

**Línea de Investigación:** Software-Desarrollo de Software.

**Sub-línea de Investigación:** Programación Orientada a Objetos

**Población:** Universidad Estatal de Milagro “UNEMI”

**Ubicación Geoespacial:** Milagro, Guayas-Ecuador. Cdla. Universitaria Km 1 ½ vía Virgen de Fátima.

**Sector:** Educativo

**Año:** 2019

### 1.1.3. Formulación del problema

¿Cómo el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejoraría la gestión de mantenimiento de los equipos mobiliarios, eléctricos, electrónicos y vehiculares de la <sup>2</sup> Universidad Estatal de Milagro?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Con el fin de dar una solución idónea y viable a esta problemática, nace la idea de implementar el sistema web SMEVU-UNEMI para garantizar la seguridad de los datos y la mejora de los procesos manuales, minimizando costos, optimizando tareas y alcanzando una gestión estable.

## <sup>3</sup> CAPÍTULO II

### 2. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES

Según el Repositorio Institucional de la <sup>3</sup> Universidad Estatal de Milagro UNEMI, en el módulo Facultad Ciencias de la Ingeniería-Tesis de Ingeniería en Sistemas Computacionales, no existe un estudio, análisis o desarrollo del tema relacionado al proyecto técnico titulado “Análisis y desarrollo de un Software en ambiente Web que facilite la gestión de los mantenimientos de las diferentes adquisiciones mobiliarias, eléctricas, electrónicas y vehiculares de la Universidad Estatal de Milagro”.

##### 2.1.1. Antecedentes Históricos

Existen un sin número de programas de mantenimiento en el mercado. Programas de toda Naturaleza, unos aplicados a mantenimientos específicos y otros que realizan mantenimientos de manera generalizada.

Las universidades a nivel nacional denotan poco énfasis en ser pioneros en el desarrollo de aplicaciones para beneficio (a nivel mantenimiento) de las instituciones. Hacen uso de programas existentes, que son de gran reconocimiento. Pero se reportan poco uso de software de inventariado y registro de mantenimiento que haya sido elaborado por los mismos estudiantes o graduados de la institución.

Por ejemplo, José Luis Romero Cortez de la Universidad Central del Ecuador, Facultad Ciencias de la Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemáticas realizó un trabajo de titulación que dio como tema: “Sistema Web para la Gestión y Control de la Entrada, Salida y Mantenimiento Vehicular de la Universidad Central del Ecuador”, en donde se basó en crear un “sistema web que le permita a la Universidad la fácil generación de salvoconductos y órdenes de movilización, movimiento y registro de combustible para los vehículos” (Romero Cortez, pág. XV).

En la Universidad Politécnica Salesiana, dos de los alumnos de la Facultad de Ingeniería previo a la obtención de su título realizaron su trabajo de titulación “Proyecto para la implementación de un Sistema de Mantenimiento Preventivo para los laboratorios del Área de Mecánica de la Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca” (Jara Quizhpi & Martin Martinez) tenían como objetivo implementar un nuevo Departamento de Mantenimiento Preventivo incluyendo equipos y herramientas necesarias para el funcionamiento del mismo. Mas, sin embargo, son propuestas de implementaciones que pueden ser de gran ayuda pero que no son implementadas por motivos propios de cada institución, ya que para dar ese paso no solamente se necesita de 2 personas a cargo de un proyecto si no de un departamento con profesionales en implementación de innovación.

Por el momento, lo más frecuente es el uso son programas de escritorio verificados y con un costo del mismo, permitiendo y garantizando que no haya perdidas en cada institución.

A continuación, se detallará 2 programas de mantenimiento que hacen uso 3 de las empresas ecuatorianas más reconocidas nacionalmente, ubicadas en sectores y ciudades aledañas de la Universidad Estatal de Milagro:

a) API PRO

API PRO Enterprise Asset Management Software: “Es una herramienta eficiente diseñada para generar mejoras continuas permitiendo incrementar la producción, mejorar la utilización de mano de obra y recursos financieros y la calidad en general” (Castellanos Torres & Hurtado Argüello, 2005, pág. 122). Este sistema de mantenimiento es usado por:

- Compañía Azucarera Valdez S.A. ubicada en San Francisco de Milagro, provincia del Guayas
- Papelera Nacional S.A. de Marcelino Maridueña, provincia del Guayas.

b) SAP

Sistemas, Aplicaciones y Productos en procesamiento de datos es: “ Un software para manejo de inventario ayuda a organizar de mejor manera

el negocio usando importantes funcionalidades como capacidades para la administración de devoluciones y sistemas de alerta temprana para inventarios mínimos” (Guano Guerrero, 2013, pág. 67). Este sistema de mantenimiento es usado por:

- Ingenio San Carlos ubicado en Marcelino Maridueña, provincia del Guayas.

Además, existen un sin número de software de mantenimiento usadas por diferentes empresas de manera nacional e internacional, entre ellas están:

- a) GMAO (Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador)  
El sistema de Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO): “... permite la creación de las ordenes de trabajo, lubricación, neumáticos, pedido de repuestos y trabajo externo, las mismas que pueden ser impresas y serán almacenadas digitalmente, conformando así un historial de las actividades de mantenimiento” (López Jumbo & Guamán Paucar, 2015)
- b) MP SOFTWARE (Software para mantenimiento)  
El Software de Mantenimiento (MP): “es un software para control y administración del mantenimiento que le ayudará a mantener toda la información de su departamento de mantenimiento documentada y organizada” (Mejía Montoya & Zuluaga Martínez, 2010, pág. 89)
- c) SYSMAN  
El Software de Mantenimiento y Gestión de Activos (SysMan): “... realiza la interpretación y manipulación de la información de mantenimiento de forma integral entre los trabajos y los recursos, mostrando su impacto en los costos... se enfoca en el análisis de la planeación, administración y seguimiento de los procesos...” (Ramírez Domínguez, 2012, pág. 35)
- d) Entre otros (DAT INDUSTRIAL, NEXUS SOFTWARE, LOGI-AM, FIS (Falcon Industrial Services), ETC.)

## **2.2. MARCO CONCEPTUAL**

Con objeto de un correcto entendimiento del proyecto, es necesario conceptualizar ciertos términos que suelen ser desconocidas para lectores no relacionados con el

ámbito de la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC'S). A continuación, se presentan algunos de los más relevantes:

**Aplicación Web:** Aplicativo que no necesita ser instalado en una computadora y ordenador principal, ya que se encuentra alojado en la nube.

**Base de datos:** Permite el almacenamiento de datos, permitiendo su análisis de manera rápida transformándola en información.

**Postgresql:** Base de datos robusta orientada a objetos.

**Python:** Lenguaje de programación utilizada y distribuida de manera gratuita.

**Pycharm:** Es un entorno de desarrollo inetgrado (IDE) utilizada en Python

**Django:** Framework para aplicaciones web

**Bootstrap:** Framework usado para crear interfaces con CSS y JavaScript

**Jquery:** Es una biblioteca de JavaScript que permite el desarrollo de aplicaciones de una manera más rápida.

**JavaScript:** Lenguaje de programación orientado a objetos.

**CSS:** Tecnología que permite crear páginas Web de manera mas precisa.

**Html5:** Última versión de HTML (Hypertext Markup Language)

**Programación:** Proceso de codificar, diseñar y crear.

**Usuario:** Persona caracterizada por realizar acciones y realizar interacción con el software.

### 2.3. CONOCIMIENTO ACADÉMICO

Para hacer realidad el desarrollo de un aplicativo o software tanto de escritorio como en el presente caso en Ambiente Web, se requiere de conocimientos académicos.

En el transcurso de la carrera profesional, para optar el título de Ingeniería en Sistemas Computacionales, se cursaron asignaturas que permitieron adquirir conocimientos que se convirtieron en base principal para desarrollo de innovaciones tecnológicas.

A continuación, en la tabla se presentan las asignaturas principales que hicieron posible el desarrollo del software en ambiente web SMEVU-UNEMI.

Base de Datos I y II: Estructura que permite crear, gestionar y administrar cualquier tipo de datos, manteniendo el concepto de entidad-relación.

Programación Orientada a Objetos I, II y III: Tipo de programación que por medio del uso de los objetos permite diseñar programas informáticos de manera más cercana a la vida real.

Ingeniería Web: Área que se enfoca al uso de aplicaciones en el entorno Web mediante el uso de HTTP, HTML y URL.

Aplicación Cliente Servidor: Modelo que permite definir la arquitectura del software para intercambio de tareas entre cliente y servidor.

Interacción Hombre-Máquina: Interface del software accesible e interactiva para todo tipo de usuario.

Investigación I, II, III y IV: Mediante el uso de métodos y técnicas de investigación para encontrar soluciones a interrogantes del proyecto.

### **CAPÍTULO III**

## **3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO TÉCNICO**

### **3.1. TÍTULO DEL PROYECTO**

Análisis y desarrollo de un Software en ambiente Web que facilite la gestión de los mantenimientos de las diferentes adquisiciones mobiliarias, eléctricas, electrónicas y vehiculares de la Universidad Estatal de Milagro

### **3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Es importante e inevitable recalcar que: “Una vez que una empresa ha tomado la decisión de organizar su departamento de Mantenimiento, casi simultáneamente surge la necesidad de sistematizarlo, entre otras cosas para facilitar la administración y procesamiento de la información...” (Carvajal, Rios Gaviria, & Montilla, 2008). A partir del análisis que se han obtenido de los datos recolectados y la problemática formulada en base a el proceso de mantenimiento que lleva a cabo la Universidad Estatal de Milagro, se encontraron suficientes justificaciones para el desarrollo e implementación de un software web.

SMEVU-UNEMI es el aplicativo realizado en ambiente web, amigable, óptimo, rápido y sencillo de usar, propuesta para su uso en la Institución Educativa UNEMI para que, por medio de esta, el proceso de registro de inventarios y órdenes de mantenimiento sea de manera automatizada y se pueda llevar el control de estos de una manera más eficiente logrando así, un mayor grado de certeza en los resultados.

La plataforma Web contemplará los siguientes procesos:

#### **a) Registro de Usuario**

Se registrarán a todas las personas encargadas del manejo de la plataforma web con los permisos y restricciones pertinentes de acuerdo a las funciones que vayan a cumplir dentro del sistema (en el caso de varios responsables).

**b) Registro de los encargados del mantenimiento**

Se registrarán netamente las personas encargadas de realizar los mantenimientos dentro de la institución, en cualquiera de las categorías de los equipos siempre y cuando tengan su respectivo contrato dentro de la Universidad. De esta manera los usuarios delegados al manejo del sistema (administrador, personal encargado) también podrá llevar un control de los equipos de acuerdo a quien lo repara.

**c) Registros de Recursos**

Se registrarán los recursos que posee la Universidad Estatal de Milagro para la reparación de sus diferentes adquisiciones de acuerdo a su categoría.

**d) Registro de Bloques y Aulas**

Se registrarán cada uno de las distribuciones de la Universidad. Estas distribuciones están realizadas por bloques y cada bloque tiene un número específico de aulas y departamentos de la Universidad.

**e) Registro de Equipos**

El módulo registro de inventario o registro de equipos se lo realizará de manera automatizada, respetando las categorías a las que pertenecen. Así, lograremos un mejor orden

La Universidad Estatal de Milagro mantiene registros de sus adquisiciones de manera manual y mediante la herramienta Excel del paquete de office. Los registros que se harán uso en este sistema serán registrados por categoría, y estas son:

i. Vehículos universitarios.

La UNEMI posee varios tipos de vehículos, entre ellos están:

- Camioneta
- Furgoneta
- Motocicleta
- Bus, etc.

Para el registro de estos equipos se han considerado características propias de los equipos vehiculares, entre ellas están:

- Código
- Placa
- Color
- Matricula
- Año de fabricación
- Cilindraje, etc.

ii. Equipos climatizadores.

La UNEMI posee un tipo de climatizador, en base a su necesidad:

- Aire acondicionado

Para el registro de estos equipos se han considerado características propias de los aires acondicionados, entre ellas están:

- Capacidad
- Voltaje
- Potencia
- Color, etc.

iii. Equipos eléctricos-electrónicos.

La UNEMI posee varios tipos de equipos eléctricos electrónicos, entre ellos están:

- Monitor
- CPU
- TV
- Parlante
- Caja de breaker
- Cámara de vigilancia, etc.

iv. Equipos mobiliarios o equipos varios.

La UNEMI posee varios tipos de equipos mobiliarios, entre ellos están:

- Silla giratoria
- Silla no giratoria
- Escritorio
- Archivador
- Pizarrón, etc.

Para el registro tanto de los equipos eléctricos electrónicos como de los equipos varios se han considerado características generales por la variedad de equipos en la que abarca, entre ellas están:

- Código antiguo
- Código software
- Descripción
- Tipo, etc.

Estos registros cumplen con el propósito de:

- a) Proveer información de los equipos registrados de cada una de las categorías antes mencionadas.
- b) Servir historialmente para un programa de mantenimiento adecuado haciendo referente a los mantenimientos ya realizados desde su uso.

En diferentes libros de mantenimiento se detalla una variedad de clasificaciones de este, el uso de cada tipo depende de la empresa en la que se vaya a implementar; sin embargo, la Universidad hace uso de dos tipos de mantenimiento, preventivo y correctivo.

**f) Elaboración de Órdenes de trabajo para mantenimientos de equipos y vehículos universitarios.**

Este programa conlleva las siguientes actividades:

- i. Revisión programada de los equipos varios, eléctricos, electrónicos, climatizadores y vehiculares para descubrir y prevenir acontecimientos inadecuados dentro de la Institución.
- ii. Mantenimiento preventivo de los equipos para evitar futuros daños irreparables o costosos.
- iii. Mantenimiento correctivo de los equipos de la institución en caso de daño reparable beneficiando la vida útil del equipo sin verse afectado su rendimiento.
- iv. Generador de órdenes de trabajo para las diferentes áreas programadas para dar mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.
- v. Llevar un historial de los mantenimientos realizados por cada equipo independientemente de la categoría a la que pertenezca.

Al implementar SMEVU-UNEMI se minimizarán los contratiempos que, por falta de mantenimiento preventivo, se le pueden presentar a docentes, personal administrativo y choferes de la Universidad al realizar sus actividades con normalidad. Mientras más revisiones cronológicas se lleven a cabo en cada uno de los equipos (dependiendo del equipo y la secuencia de revisiones que requiera cada uno), habrá más seguridad al predecir una falla, menos gasto en reparaciones y menos contratiempos para el personal UNEMI.

Para llevar a cabo un mantenimiento preventivo es necesario tener en cuenta varios factores:

- a) ¿A qué equipo se le realizará un mantenimiento preventivo?
- b) ¿Quién será el encargado de realizar un mantenimiento preventivo?
- c) ¿Cuándo se programa una inspección preventiva de los equipos?
- d) ¿Con qué frecuencia se debería inspeccionar los equipos?

*¿A qué equipos se le realizará un mantenimiento preventivo?*

La Universidad Estatal de Milagro posee una variedad de equipos para beneficio de la Institución; por el momento, los considerados en el proyecto son los equipos eléctricos, electrónicos y vehiculares. Además, también se considerarán a los equipos mobiliarios o equipos varios de la institución para un mayor alcance del sistema proponiendo así, que este aumente con el pasar del tiempo.

*¿Quién será el encargado de realizar un mantenimiento preventivo?*

El encargado de realizar los mantenimientos será un personal capacitado que cumpla con los requisitos de revisión, ajuste y reparación, ya sea de equipos varios, eléctricos, electrónicos, climatizadores y vehiculares bajo el principio de mantenimiento preventivo y correctivo de acuerdo a la necesidad, ya que para realizar dichas acciones se necesitan especialistas en el área. Para el éxito del proceso es vital **la capacitación previa, intensiva y con suficiente tiempo de duración de los miembros principales, suplentes e invitados del grupo caza fallas. Estas personas deben manejar todo el enfoque sistémico de mantenimiento, los tipos de acciones (correctivos, preventivos, etc.)** (Mora Gutierrez, 2009).

*¿Cuándo se programa una inspección preventiva de los equipos?*

La Universidad Estatal de Milagro, dentro de su cronograma de actividades académicas tanto para docentes como estudiantes, se encuentra distribuido por dos semestres de estudio por año conformados por aproximadamente 5 meses c/u.

En el primer semestre del año existe un periodo vacacional corto, el que se tomará en cuenta para una revisión preventiva rápida de los equipos varios de la Institución, reduciendo los inconvenientes que se podrían presentar en el siguiente semestre del año.

El segundo semestre del año existe un periodo vacacional más largo a comparación del primer semestre antes mencionado. En este semestre existe un aproximado de dos meses de vacaciones que se les otorga a docentes y estudiantes de la institución (este dato puede variar) por lo que se genera un cronograma mejor distribuido en el sistema, permitiendo que los encargados de mantenimiento abarquen más funciones y el alcance de los mantenimientos engloben toda la universidad.

Además, es importante resaltar que en esta sección (inspección preventiva de los equipos), una vez programada las fechas de mantenimiento en los equipos registrados, el sistema realiza un análisis de comparación en base a la última fecha de mantenimiento y la próxima fecha establecida para que, el sistema de aviso con días de anticipación de la próxima orden de trabajo.

*¿Con que frecuencia se debería inspeccionar los equipos?*

La revisión preventiva se lo realizará en el cronograma pre-establecido y detallado en el punto anterior, preferencialmente en base al cronograma vacacional estudiantil ya que son en estos casos que se pueden acceder a los equipos sin interrupción alguna. Sin embargo, se realizarán revisiones preventivas frecuentes a los equipos de manera visual en estado de operación o parado durante el periodo académico sin interferir en las actividades de los compañeros.

En la acción correctiva, <sup>1</sup> "el principal inconveniente que presenta este tipo de acción de mantenimiento consiste en que el usuario detecta la falla cuando el

equipo está en servicio, ... ya sea al ponerlo en marcha o durante su utilización” (Mora Gutierrez, 2009, pág. 426). Sin embargo, es inevitable que los equipos no sufran daños graves; pues su uso y la vida útil de los equipos van pasando factura. A pesar de ello, se puede evitar que estos daños se presenten de manera frecuente y mediante un correcto proceso de mantenimiento preventivo, se reducirán considerablemente los daños de las diferentes adquisiciones de la Universidad y con ello los altos gastos de reparación (de acuerdo al daño). En el Anexo 1 se puede observar el flujo de las ordenes de trabajo en donde se involucra un encargado de reporte de fallas a soporte técnico el cual realizará el trabajo de mantenimiento respectivo a la necesidad de cada equipo o vehículo siempre y cuando el presupuesto elaborado sea aprobado.

#### **g) Reportes**

Se generará reportes en formato PDF y EXCEL de los diferentes registros realizados en el sistema de manera resumida en valores globales y reales. Por ejemplo:

##### **i. Inventariado**

SMEVU-UNEMI realiza reportes por registro de inventario de equipos eléctricos-electrónicos, muebles y enseres y vehículos por fechas específicas, rango de fechas o de forma anual.

##### **ii. Por mantenimientos realizados**

SMEVU-UNEMI realiza reportes por mantenimientos realizados a cada tipo de inventario por fechas específicas, rango de fechas o de forma anual.

##### **iii. Análisis de costos de Órdenes de Trabajo**

SMEVU-UNEMI es capaz de realizar un análisis de costos vinculados de manera global, por categoría y por fechas establecidas, dependiendo de la necesidad.

##### **iv. Tipos de equipo (Categoría)**

SMEVU-UNEMI está diseñado para realizar reportes de los mantenimientos realizados por categoría, los cuales son:

- Eléctricos – electrónicos
- Vehiculares
- Muebles y enseres

### 3.3. EFECTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Con la implementación de SMEVU-UNEMI se espera resultados tanto directos como indirectos, estos son:

#### a) Efectos Directos

- Predicción de los daños que se podrían presentar en los diferentes equipos de la Universidad.
- Reducción de la cantidad de equipos dañados que ocasionan las malas predicciones y falta de monitoreo programado.
- Ahorro económico para la Universidad, evitando adquisiciones de nuevos equipos mobiliarios, eléctricos, electrónicos y vehiculares no programados como consecuencia de un erróneo proceso de mantenimiento.
- Reducción del tiempo de respuesta y obtención de resultados fiables mediante análisis de datos.

#### b) Efectos Indirectos

- Incrementar el rendimiento laboral del personal encargado de realizar los diferentes mantenimientos a las diferentes adquisiciones propias de la Institución.
- Impulsar el uso de la sistematización de procesos en Instituciones Educativas.

### 3.4. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

#### 3.4.1. Objetivo General

Analizar y desarrollar un software Web que permita realizar una adecuada gestión de mantenimiento de los diferentes equipos mobiliarios, eléctricos, electrónicos y vehiculares de la Universidad Estatal de Milagro "UNEMI", del cantón San Francisco de Milagro, Provincia del Guayas.

#### 3.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar las diferentes variables de los equipos mobiliarios, eléctricos, electrónicos y vehiculares de la Universidad Estatal de Milagro.
- Analizar las falencias que existen debido al control manual de los mantenimientos que se realizan en la Universidad Estatal de Milagro.

- Presentar un software interactivo, atractivo y organizado que permita llevar el control de los mantenimientos de las diferentes adquisiciones de la Universidad Estatal de Milagro, para su uso administrativo.

### 3.5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Según la asignatura Gestión en Proyectos Informáticos brindada e incluida en la malla curricular, una buena planificación de actividades ayudaría a que se consiga un buen resultado o producto ya que de manera desglosada y cronológica se distribuyen las fases del proyecto, alcance, duración y objetivo.

En la figura 1 y 2 se puede observar el cronograma de actividades usado para el desarrollo de SMEVU-UNEMI.

### 3.6. ANÁLISIS DE RECURSOS

Con el propósito de identificar las ventajas competitivas, establecer y lograr un mejor resultado en el desarrollo del sistema web, a continuación de detallará los recursos humanos, tecnológicos, materiales y financieros:

#### Recurso Humano:

- **DBA:** \$1.200,00
- **Programador:** \$800,00
- **Digitador:** \$200,00

#### Recurso Tecnológico:

- **Laptop CPU Intel Core i7 2.60 GHZ, Memoria 16GB, Disco 1TB:**  
\$1.800,00
- **Servidor 1HP:** \$400,00
- **Windows Pro10 64 bits Sistema Operativo:** \$289,00
- **Impresora:** Multifunción Epson- Sistema Continuo L4160 DUPLEX-WIFI:  
\$300,
- **Sistema Gestor de Base de Datos:** \$0
- **Google Chrome:** \$0
- **PHP:** \$0

### **Recurso Material**

- **Resma de hojas A4:** \$10,00
- **Suministros de oficina:** \$30

### **Recurso Financiero**

- **Humano:** \$1.200,00
- **Tecnológico:** \$2.489,00
- **Material:** \$20,00

## **3.7. RESTRICCIONES**

### **Restricciones**

- Conexión estable de internet.
- Los reportes se pueden descargar solo en formato PDF y EXCEL.

## **3.8. IMPACTO AMBIENTAL**

Con la finalidad de aportar al ahorro energético se recomienda:

- Apagar y desconectar toda clase de equipos informáticos mientras estos no estén en uso.
- Suspender el equipo mientras se tomen recesos.
- Hacer uso de equipos con tecnología de ahorro mediante funciones proporcionadas en el ordenador.

### 3 CAPÍTULO IV

## 4. METODOLOGÍA Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO TÉCNICO

### 4.1. METODOLOGÍA

Un buen detalle de lo que se realizará o lo que ya ha sido realizado permite al investigador proporcionar como evidencia una correcta información. “Debido a la curiosidad del ser humano, la metodología de la investigación, se ha encargado de definir, construir y validar los métodos necesarios para la obtención de nuevos conocimientos” (Gomez Bastar, 2012, pág. 7). Es por ello el impulso y motivación al realizar este estudio, enfocado en el desarrollo de un aplicativo web que facilite el proceso de inventariado de las instituciones educativas y el control de los trabajos por mantenimientos de equipos mediante ordenes de trabajo, permitiendo evidenciar los paradigmas de investigación por medio de entrevistas, ya que se evidenció que los trabajos de inventariado y trabajos de mantenimientos tanto preventivos como correctivos se los estaban realizando de manera manual.

A continuación, se da a conocer los métodos investigativos usados en el presente proyecto:

#### a) Muestra de estudio

Como principal muestra de estudio, se seleccionó a la <sup>2</sup> Universidad Estatal de Milagro UNEMI del cantón San Francisco de Milagro, provincia del Guayas.

#### <sup>2</sup> b) Tipo de muestra

El tipo de muestra que se hizo uso es el no probabilístico. “Las técnicas de muestreo de tipo no probabilístico, la selección de los sujetos a estudio dependerá de ciertas características, criterios, etc. que él (los) investigador (es) considere(n) en ese momento” (Otzen & Manterola, 2017, pág. 228).

#### c) Técnicas e Instrumentos

Con la finalidad de concluir con el proceso de recolección de información y obtención de buenos resultados se hizo uso de las técnicas e instrumentos detallados a continuación.

### **1) Método de observación**

Se procedió a recolectar información empírica mediante el método de observación, haciendo uso de este para conocer el proceso de ingreso de información y realización de trabajos de mantenimiento dentro de la Institución.

### **2) Entrevista**

Se realizó la entrevista a la Sra. María Azucena Encargada de los equipos eléctricos, electrónicos y mobiliarios de la institución, y al Sr. Walter encargado de los equipos vehiculares de la misma, con la finalidad de cumplir con la recolección de datos necesaria sobre el proceso de inventariado y realización de mantenimientos.

## **4.2. METODOLOGÍA DE DESARROLLO**

Basado al conocimiento adquirido dentro de la Universidad Estatal de Milagro "UNEMI" en la carrera de INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES, se logró culminar el proyecto con éxito haciendo uso de lenguajes de programación dictados y aprobados en clases y respetando las fases de desarrollo para un correcto proceso.

### **Fases de desarrollo del software**

A continuación, se detalla mediante fases, el proceso de desarrollo del software web:

#### **a) Fase de inicio**

- Se define los objetivos y el alcance del proyecto
- Se identifican los riesgos del proyecto
- Se analiza los requerimientos del aplicativo
- Se analizan los procesos requeridos.
- Se analizan los informes que se necesitan.

#### **b) Fase de diseño**

- Se procede con la creación del modelo lógico y creación del diagrama de clases, pues el sistema es orientado a objetos.
- Creación del logotipo del sistema SMEVU-UNEMI.
- Selección de colores principales y secundarios del aplicativo.

#### **c) Fase de desarrollo**

- Creación de las diferentes plantillas que servirá como interface entre la máquina y el usuario.
- Realización de las validaciones necesarias para garantizar la eficiencia del sistema.
- Creación de una eficiente secuencia de procesos para así obtener un adecuado uso del sistema.

**d) Fase de pruebas**

- Análisis de ejecución y respuesta en tiempo real y fiabilidad de resultados.
- Gestión de cambios de acuerdo al personal encargado del proceso de mantenimiento.
- Ejecución de mejoras.

**e) Fase de cierre**

- Elaboración de los manuales de usuario.
- Realización de capacitación al personal encargado.
- Sistema disponible para el uso por parte del personal encargado.

**4.3. EVIDENCIAS DEL PROYECTO**

Como evidencia y respaldo de que el proyecto se ha realizado conforme a los requerimientos y especificaciones establecidas y detalladas, se presentan los siguientes legajos:

- Diagrama de base de datos  
En el Anexo 2, se aprecia el modelo entidad relación óptimo para cumplir con los requerimientos del sistema.
- Diagrama de Clases  
En el Anexo 3, se aprecia el modelo de clases con las acciones proporcionadas.
- Diagrama Caso de Uso  
En el Anexo 4, se aprecia el modelo caso de uso detallando las acciones que realiza cada sección.
- Manual de usuario  
En el Anexo 5, se detalla paso a paso el uso del sistema SMEVU-UNEMI y el significado de cada una de sus secciones, iconos, estructura, etc.
- Manual técnico

En el Anexo 6, se puede observar la descripción técnica detallada para la elaboración de SMEVU-UNEMI.

- Clave de Acceso

A continuación, se detalla la forma de acceso al software SMEVU-UNEMI.

**Dirección Web:** <https://www.smevunemi.ml/login/?next=>

**Correo del Software:** [smevu.unemi@gmail.com](mailto:smevu.unemi@gmail.com)

A continuación, se detalla los perfiles de usuarios del software SMEVU-UNEMI.

Administrador:

- Usuario: admin
- Contraseña: admin12345

Encargado:

- Usuario: encargado
- Contraseña: encargado12345

Soporte Técnico:

- Usuario: soporte
- Contraseña: soporte12345

### **3** **CAPÍTULO V**

## **5. EVALUACIÓN DEL PROYECTO TÉCNICO**

### **5.1. EVALUACIÓN**

Con la finalidad de hacer uso del sistema en tiempo real y almacenar la información obtenida por parte de los compañeros industriales quienes fueron parte esencial en el levantamiento de información, SMEVU-UNEMI fue alojado en un servidor web y se proporcionó credenciales de acceso para la carga de información.

Una vez cargada la información se hace entrega de la base de datos, backup completo y código fuente del software SMEVU-UNEMI para su posterior instalación del software en el servidor de la Institución.

## CONCLUSIONES

Se puede concluir que:

- El sistema SMEVU-UNEMI mejora el proceso de control de inventario y realización de mantenimientos de los diferentes equipos mobiliarios, eléctricos, electrónicos y vehiculares de la Universidad Estatal de Milagro.
- La automatización de control de inventariado y órdenes de trabajado para los mantenimientos preventivos y correctivos logran reducir los gastos que provocan las malas gestiones y el tiempo de respuesta prolongado ocasionado por el mismo.
- Los registros de mantenimientos realizados por cada equipo de la institución permitirán un análisis acertado de la frecuencia de operación, permitiendo llevar de manera correcta un historial personalizado y alertas del estado del equipo.
- La presentación del sistema web es amigable, por lo que se evitan errores de ingreso de información y análisis mal formulados.

# INVESTIGACION 3

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

**4%**

INDICE DE SIMILITUD

**2%**

FUENTES DE INTERNET

**0%**

PUBLICACIONES

**2%**

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

---

## FUENTES PRIMARIAS

---

**1**

**es.scribd.com**

Fuente de Internet

**1%**

**2**

**Submitted to Systems Link**

Trabajo del estudiante

**1%**

**3**

**Submitted to Universidad San Francisco de Quito**

Trabajo del estudiante

**1%**

**4**

**doczz.net**

Fuente de Internet

**1%**

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 40 words

Excluir bibliografía

Activo



## REGISTRO DE ACOMPAÑAMIENTOS

Inicio: 28-11-2018 Fin 31-10-2019

### FACULTAD CIENCIAS E INGENIERÍA

**CARRERA:** INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

**Línea de investigación:** TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN

**TEMA:** ANÁLISIS Y DESARROLLO DE UN SOFTWARE EN AMBIENTE WEB QUE FACILITE LA GESTIÓN DE LOS MANTENIMIENTOS DE LAS DIFERENTES ADQUISICIONES MOBILIARIAS, ELÉCTRICAS, ELECTRÓNICAS Y VEHICULARES DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

**ACOMPAÑANTE:** MENDOZA HARO EDGAR ITALO

DATOS DEL ESTUDIANTE			
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	CÉDULA	CARRERA
1	BRIONES FAJARDO LAURA LISSETH	1205896853	INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
2	CULLISPUMA LANDIN MARIA EVELISSE	0928048032	INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Nº	FECHA	HORA		Nº HORAS	DETALLE
1	08-07-2019	Inicio: 16:36 p.m.	Fin: 18:36 p.m.	2	ELABORACIÓN DE MÓDULOS: EDICIÓN DE PERFIL Y CAMBIO DE CLAVE
2	15-07-2019	Inicio: 16:39 p.m.	Fin: 18:39 p.m.	2	REGISTRO Y LISTADO DE FALLOS DE LOS OBJETOS DE MANTENIMIENTO
3	01-07-2019	Inicio: 16:36 p.m.	Fin: 18:36 p.m.	2	ELABORACIÓN DEL LISTADO DE VEHÍCULOS Y UBICACIÓN DE VEHÍCULOS.
4	05-08-2019	Inicio: 16:36 p.m.	Fin: 18:36 p.m.	2	REPORTE DE INVENTARIO DE OBJ. DE MANTENIMIENTO Y SUS COSTOS
5	29-07-2019	Inicio: 16:40 p.m.	Fin: 18:40 p.m.	2	REGISTRO PRESUPUESTARIO DE LAS ORDENES DE TRABAJO
6	22-07-2019	Inicio: 16:40 p.m.	Fin: 18:40 p.m.	2	PANTALLA DE REGISTRO Y LISTADO DE ÓRDENES DE TRABAJO
7	03-06-2019	Inicio: 16:48 p.m.	Fin: 18:48 p.m.	2	REVISIÓN DEL LOGIN PRINCIPAL DEL SISTEMA
8	10-06-2019	Inicio: 16:36 p.m.	Fin: 18:36 p.m.	2	ELABORACIÓN DE DE MÓDULOS: RECURSOS, BLOQUES Y AULAS
9	17-06-2019	Inicio: 16:39 p.m.	Fin: 18:39 p.m.	2	ELABORACIÓN DE MÓDULOS: EMPLEADOS Y PROVEEDORES
10	24-06-2019	Inicio: 16:37 p.m.	Fin: 18:37 p.m.	2	ELABORACIÓN DEL MÓDULO: INVENTARIO EQUIPOS

MENDOZA HARO EDGAR ITALO  
PROFESOR(A)

**Dirección:** Cda. Universitaria Km. 1 1/2 vía km. 26  
**Conmutador:** (04) 2715081 - 2715079 Ext. 3107  
**Telefax:** (04) 2715187  
**Milagro • Guayas • Ecuador**

**VISIÓN**  
Ser una universidad de docencia e investigación.

**MISIÓN**  
La UNEMI forma profesionales competentes con actitud proactiva y valores éticos, desarrolla investigación relevante y oferta servicios que demanda el sector externo, contribuyendo al desarrollo de la sociedad.



# UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO



BRIONES FAJARDO LAURA LISSETH  
ESTUDIANTE

CULLISPUMA LANDIN MARIA EVELISSE  
ESTUDIANTE

**Dirección:** Cdla. Universitaria Km. 1 1/2 vía km. 26  
**Conmutador:** (04) 2715081 - 2715079 Ext. 3107  
**Telefax:** (04) 2715187  
**Milagro • Guayas • Ecuador**

#### VISIÓN

Ser una universidad de docencia e investigación.

#### MISIÓN

La UNEMI forma profesionales competentes con actitud proactiva y valores éticos, desarrolla investigación relevante y oferta servicios que demanda el sector externo, contribuyendo al desarrollo de la sociedad.

## Evidencia de Tutorías

