



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN COMPUTACIÓN

**MONOGRAFÍA: PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN: COMPUTACIÓN**

**TEMA: DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB QUE PERMITA
GESTIONAR EL MANTENIMIENTO Y CONTROL DE LOS PUNTOS DE
ENLACE QUE CONFORMAN LA RED ESTRATÉGICA DEL COMANDO
CONJUNTO DE LAS FUERZAS ARMADAS DEL ECUADOR**

**AUTORES: CUASQUI SANDOVAL, CARLOS ALBERTO
RIVAS IZA, MARCO VINICIO**

DIRECTOR: ING. LASLUIA BASANTES, MIGUEL ÁNGEL

LATACUNGA

2020



DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN COMPUTACIÓN

CERTIFICACIÓN

Certifico que la Monografía, **“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB QUE PERMITA GESTIONAR EL MANTENIMIENTO Y CONTROL DE LOS PUNTOS DE ENLACE QUE CONFORMAN LA RED ESTRATÉGICA DEL COMANDO CONJUNTO DE LAS FUERZAS ARMADAS DEL ECUADOR”** fue realizado por los señores **CBOP. DE COM. CUASQUI SANDOVAL, CARLOS ALBERTO** y **CBOP. DE COM. RIVAS IZA, MARCO VINICIO** el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Latacunga, enero del 2020


Ing. Lasluisa Basantes, Miguel Angel
C.C. 0501734107
DIRECTOR DE LA MONOGRAFIA





DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN COMPUTACIÓN

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **SR. CBOP. DE COM. CUASQUI SANDOVAL, CARLOS ALBERTO** y **SR. CBOP. DE COM. RIVAS IZA, MARCO VINICIO**, declaramos que el contenido, ideas y criterios de la Monografía: **DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB QUE PERMITA GESTIONAR EL MANTENIMIENTO Y CONTROL DE LOS PUNTOS DE ENLACE QUE CONFORMAN LA RED ESTRATÉGICA DEL COMANDO CONJUNTO DE LAS FUERZAS ARMADAS DEL ECUADOR** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Latacunga, enero del 2020

CUASQUI SANDOVAL, CARLOS ALBERTO

C.C.: 1721520086

RIVAS IZA, MARCO VINICIO

C.C.: 1002970968



DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN COMPUTACIÓN

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **SR. CBOP. DE COM. CUASQUI SANDOVAL, CARLOS ALBERTO** y **SR. CBOP. DE COM. RIVAS IZA, MARCO VINICIO** autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB QUE PERMITA GESTIONAR EL MANTENIMIENTO Y CONTROL DE LOS PUNTOS DE ENLACE QUE CONFORMAN LA RED ESTRATÉGICA DEL COMANDO CONJUNTO DE LAS FUERZAS ARMADAS DEL ECUADOR** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Latacunga, enero del 2020

CUASQUI SANDOVAL, CARLOS ALBERTO

C.C.: 1721520086

RIVAS IZA, MARCO VINICIO

C.C.: 1002970968



DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN COMPUTACIÓN

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **SR. CBOP. DE COM. CUASQUI SANDOVAL, CARLOS ALBERTO** y **SR. CBOP. DE COM. RIVAS IZA, MARCO VINICIO** autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en el Repositorio Institucional: el registro bibliográfico, el resumen y la dirección web indexada a la revista del artículo académico: **DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB QUE PERMITA GESTIONAR EL MANTENIMIENTO Y CONTROL DE LOS PUNTOS DE ENLACE QUE CONFORMAN LA RED ESTRATÉGICA DEL COMANDO CONJUNTO DE LAS FUERZAS ARMADAS DEL ECUADOR.**

Latacunga, enero del 2020

CUASQUI SANDOVAL, CARLOS ALBERTO

C.C.: 1721520086

RIVAS IZA, MARCO VINICIO

C.C.: 1002970968

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por la bendición de mantener a mi familia unida y con salud, a mis padres Alberto y María Rosario, por sus enseñanzas, ejemplo y amor que me forjaron el carácter y me han permitido cumplir todas mis metas e ilusiones. A todas las personas que de una u otra manera estuvieron junto a mí en el transcurso universitario; a mi tutor Ing. Miguel Lasluisa por todos los conocimientos impartidos y al ser una guía de manera profesional para la culminación de este proyecto. “La grandeza de la patria depende de cuánto ágamos o dejemos de hacer por la educación”.

Cuasqui S. Carlos A.

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, a mi madre Blanca Iza que a pesar de no estar a mi lado siempre está brindándome su apoyo mutuo e incondicional en los momentos más difíciles de mi vida.

A mi esposa Jesenia, gracias por formar parte de mi vida en los momentos buenos y malos siempre has estado dándome fuerza y aliento para seguir adelante, gracias por darme esos hermosos hijos Dailyn y Jahel, que son el pilar fundamental y mi inspiración para seguir logrando nuevos retos y objetivos.

Rivas I. Marco V.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia y al personal de docentes de la carrera por ser la fuente de inspiración para seguir adelante. A mi tutor Ing. Miguel Lasluisa por su guía constante en cada instancia de la realización del proyecto. *“Solo vencíéndote vencerás”*.

Cuasqui S. Carlos A.

El presente trabajo quiero agradecer a Dios quien con su bendición siempre llena mi vida y de mi familia, por ser el sustento y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que forman parte del Departamento de Telecomunicaciones Quito, por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso investigativo dentro de la institución.

También quiero agradecer a la Unidad de Gestión de Tecnologías ESPE, directivos y profesores por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, al Ing. Miguel Lasluisa tutor de nuestro proyecto de investigación, quien con su dirección, conocimiento y enseñanza permitió el desarrollo de este trabajo

Rivas I. Marco V.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CARÁTULA

CERTIFICACIÓN	i
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	ii
AUTORIZACIÓN.....	iii
AUTORIZACIÓN.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvii
RESUMEN.....	xix
ABSTRACT	xx

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes	1
1.2. Planteamiento del Problema.....	2
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo General	3
1.4.2. Objetivos Específicos.....	3
1.5. Alcance.....	4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Sistemas de Telecomunicaciones del CC.FF. AA	6
2.1.1.	Antecedentes Investigativos.....	6
2.1.2.	Arquitectura de la red y sistemas de telecomunicaciones.....	6
2.1.3.	Tipos de Sistemas Digitales de la Red MODE	8
2.1.4.	Sistema Multiacceso	8
2.1.5.	Sistema WiMAX.....	10
2.1.6.	Red IP.....	11
2.1.7.	Sistema de Energía.....	12
2.1.8.	Acometida Eléctrica e Infraestructura de Torres	12
2.1.9.	Sistema de Conmutación.....	13
2.1.10.	Sistema Satelital	13
2.2.	Red de datos WAN de Fuerzas Armadas	14
2.2.1.	Aplicaciones que transporta la red	14
2.3.	Definiciones	15
2.3.1.	Aplicaciones web	15
2.3.2.	Desarrollo de aplicaciones web.....	15
2.3.3.	Tecnologías para implementar aplicaciones web.....	15
2.3.4.	Plataformas tecnológicas.....	16
2.3.5.	Motor de base de datos relacional.....	16
2.3.6.	Servidor web	17
2.3.7.	Entorno de desarrollo	18

2.4.	Servidores Web	18
2.4.1.	XAMPP	18
2.4.2.	Ubuntu Server	19
2.4.3.	Apache	19
2.4.4.	FileZilla.....	20
2.5.	Metodologías de desarrollo de software	20
2.5.1.	Clasificación de las metodologías	20
2.6.	Descripción de las metodologías de desarrollo.....	22
2.6.1.	Metodología RUP (Rational Unified Programming)	22
2.6.2.	Metodología SCRUM	22
2.7.	Arquitectura y Selección de las herramientas de desarrollo	23
2.7.1.	Visión General del Desarrollo de Sistemas de Software	23
2.8.	Ciclo de Desarrollo de la Arquitectura	25
2.8.1.	Arquitectura cliente/servidor.....	26
2.8.2.	Sistemas distribuidos.....	26
2.9.	Arquitectura cliente/servidor de tres capas	29
2.9.1.	Presentación remota	29
2.9.2.	Presentación distribuida	29
2.9.3.	Proceso distribuido.....	30
2.9.4.	Base de datos distribuida.....	31
2.9.5.	Base de datos remota.....	31
2.10.	Herramientas para Modelado de Software	32
2.10.1.	Power Designer	32

2.11.	Herramientas de Desarrollo de Software	32
2.11.1.	Programación Web.....	32
2.11.2.	Lenguaje de Programación PHP	32
2.12.	Gestor de Base de Datos	34
2.12.1.	Objetivos de los SGBD.....	34
2.12.2.	Ventajas de los SGBD.....	35
2.12.3.	MySQL.....	36
2.13.	Modelamiento y Administración de Base de Datos.....	36
2.13.1.	MySQL Workbench.....	36
2.13.2.	PhpMyAdmin.....	37
2.13.3.	Navicat	37
2.14.	Herramientas de Diseño	38
2.14.1.	CodeIgniter MVC	38
2.15.	Justificación de las Herramientas de Desarrollo	39

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL SISTEMA WEB PARA EL GRUSICOMGE

3.1.	Especificación de requisitos de Software.....	40
3.1.1.	Introducción	40
3.1.2.	Propósito	40
3.1.3.	Alcance.....	40
3.2.	Personal involucrado.....	42
3.2.1.	Descripción del sistema	43

3.3.	Descripción general.....	44
3.3.1.	Perspectiva del producto	44
3.3.2.	Funciones del producto	44
3.3.3.	Características de los usuarios	46
3.3.4.	Restricciones	46
3.3.5.	Plataformas.....	46
3.3.6.	Limitaciones de hardware	46
3.3.7.	Consideraciones de seguridad.....	47
3.4.	Requisitos específicos	47
3.4.1.	Requisitos de interfaces externas	47
3.4.2.	Requisitos de la interfaz de usuario	47
3.4.3.	Interfaces de hardware	47
3.4.4.	Requisitos Funcionales	48
3.4.5.	Requisitos no Funcionales	52
3.4.6.	Atributos del sistema.....	53
3.5.	Diagramas de Casos de Uso.....	53
3.5.1.	Diagrama de paquetes	54
3.5.2.	Diagrama Casos de Uso de la administración del Parte Diario	54
3.5.3.	Diagrama Casos de Uso de la administración CAE.....	55
3.5.4.	Diagrama Casos de Uso de la administración Talento Humano.....	56
3.5.5.	Diagrama Casos de Uso de la Administración de Usuarios.....	57
3.6.	Descripción de Casos de Uso.....	58

CAPITULO IV

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA WEB

4.1.	Diagramas de Secuencia	75
4.1.1.	Diagramas de Secuencia Parte Diario	75
4.1.2.	Diagramas de Secuencia para la administración de CAE	76
4.1.3.	Diagramas de Secuencia para la administración Talento Humano	77
4.1.4.	Diagramas de Secuencia para la administración de Usuarios	78
4.2.	Diseño del Sistema	79
4.2.1.	Introducción	79
4.2.2.	Capa de Presentación	79
4.2.3.	Capa de Negocio o Lógica de Aplicación	80
4.2.4.	Capa de Persistencia de Datos	81
4.3.	Diagrama Entidad Relación	82
4.4.	Diccionario de Datos	83
4.5.	Implantación	85
4.5.1.	Menú Pantalla Principal	85
4.5.2.	Descripción Narrativa de la Interfaz	86
4.5.3.	Diagrama de Navegación	86
4.6.	Desarrollo y Pruebas	88
4.6.1.	Plan de Pruebas	88
4.6.2.	Definición del Plan de Pruebas	88
4.6.3.	Prueba de Caja Blanca o Estructural	88
4.6.4.	Técnicas de caja negra o funcionales	89

4.6.5. Pruebas de Configuración y Compatibilidad	89
4.6.6. Aspectos Funcionales.....	91
4.6.7. Pruebas de Aceptación	92
4.6.8. Valoración del sistema del Desarrollo e Implementación del Sistema.....	92
4.6.9. Tablas de Criterios de Evaluación	93
4.6.10. Conclusión de Resultados	94

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	95
5.2. Recomendaciones.....	96

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS102

ANEXOS107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Personal Involucrado</i>	42
Tabla 2	<i>Características de los Usuarios</i>	46
Tabla 3	<i>Interfaces de Hardware</i>	47
Tabla 4	<i>Requisito Funcional 1 y 2</i>	48
Tabla 5	<i>Requisito Funcional 3</i>	49
Tabla 6	<i>Requisito Funcional 4</i>	49
Tabla 7	<i>Requisito Funcional 5</i>	50
Tabla 8	<i>Requisito Funcional 6</i>	50
Tabla 9	<i>Requisito Funcional 7</i>	51
Tabla 10	<i>Requisito Funcional 8</i>	51
Tabla 11	<i>Descripción 1: Seleccionar CAE</i>	58
Tabla 12	<i>Descripción 2: Seleccionar Fecha</i>	58
Tabla 13	<i>Descripción: Botón Reportar</i>	59
Tabla 14	<i>Descripción 4: Seleccionar Fecha</i>	60
Tabla 15	<i>Descripción 5: Seleccionar Equipo</i>	61
Tabla 16	<i>Descripción 6: Generar Reportes</i>	61
Tabla 17	<i>Descripción 7: Selecciona Nuevo CAE</i>	62
Tabla 18	<i>Descripción 8: Ingresar Nombre CAE</i>	62
Tabla 19	<i>Descripción 9: Registra CAE</i>	63
Tabla 20	<i>Descripción 10: Ingresar Sector</i>	63
Tabla 21	<i>Descripción 11: Registra Sector</i>	64
Tabla 22	<i>Descripción 12: Ingresar Estación</i>	64

Tabla 23 <i>Descripción 13: Registra Estación</i>	65
Tabla 24 <i>Descripción 14: Ingresa Equipo</i>	66
Tabla 25 <i>Descripción 15: Registra Equipo</i>	66
Tabla 26 <i>Descripción 15: Registra Estado Civil</i>	67
Tabla 27 <i>Descripción 16: Elimina Estado Civil</i>	67
Tabla 28 <i>Descripción 17: Ingresa Grados</i>	68
Tabla 29 <i>Descripción 18: Registra Grados</i>	69
Tabla 30 <i>Descripción 19: Ingresa Armas</i>	69
Tabla 31 <i>Descripción 20: Registra Armas</i>	70
Tabla 32 <i>Descripción 21: Selecciona personal Militar o Civil</i>	70
Tabla 33 <i>Descripción 22: Selecciona Nuevo Registro</i>	71
Tabla 34 <i>Descripción 23: Selecciona personal Militar o Civil</i>	71
Tabla 35 <i>Descripción 24: Asigna Color</i>	72
Tabla 36 <i>Descripción 25: Asigna Habilita Menús</i>	73
Tabla 37 <i>Descripción 26: Guarda los Cambios</i>	73
Tabla 38 <i>Registro datos del CAE</i>	83
Tabla 39 <i>Registro Datos de la Estación</i>	83
Tabla 40 <i>Registro Datos de la Institución</i>	83
Tabla 41 <i>Registro Datos del Parte Diario</i>	83
Tabla 42 <i>Registro Datos de la Fuerza</i>	84
Tabla 43 <i>Registro Datos del Grado</i>	84
Tabla 44 <i>Registro Datos del Arma</i>	84
Tabla 45 <i>Registro Datos personales Militar o Civil</i>	84

Tabla 46 <i>Aspectos Funcionales</i>	91
Tabla 47 <i>Valoración del personal civil y militar</i>	92
Tabla 48 <i>Criterios de Evaluación</i>	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Centros de Apoyo Electrónico de FF. AA	8
Figura 2. Arquitectura Sistema Multiacceso	9
Figura 3. Arquitectura cliente-servidor	17
Figura 4. Metodologías tradicionales de desarrollo de proyectos	21
Figura 5. Metodologías ágiles de desarrollo de proyectos	21
Figura 6. Fases de la metodología RUP	22
Figura 7. Fases de la metodología SCRUM	22
Figura 8. IP 10 CERAGON	24
Figura 9. Etapa de actividades técnicas del desarrollo del sistema	24
Figura 10. Actividades asociadas al ciclo de desarrollo de la arquitectura	25
Figura 11. Arquitectura Monolítica	27
Figura 12. Arquitectura Cliente Servidor de dos capas	27
Figura 13. Arquitectura Cliente Servidor de tres capas	28
Figura 14. Modelo de presentación Remota	29
Figura 15. Modelo de presentación Distribuida	30
Figura 16. Modelo de bases de procesos Distribuidos	30
Figura 17. Modelo de bases de datos Distribuidas	31
Figura 18. Modelo de bases de datos Remotas	31
Figura 19. Administración de Módulos	54
Figura 20. Administración Parte Diario	54
Figura 21. Administración CAE	55
Figura 22. Administración Talento Humano	56

Figura 23. Administración Usuarios	57
Figura 24. Diagramas de Secuencia Parte Diario.....	75
Figura 25. Diagrama de Secuencia Administración CAE.....	76
Figura 26. Diagramas de Secuencia para la administración Talento Humano.....	77
Figura 27. Diagramas de Secuencia para la administración de Usuarios.....	78
Figura 28. Arquitectura Cliente Servidor de tres capas	79
Figura 29. Capa de Presentación	80
Figura 30. Capa Lógica de Aplicación.....	81
Figura 31. Capa Persistencia de Datos	81
Figura 32. Diagrama Entidad Relación	82
Figura 33. Menú Pantalla Principal.....	85
Figura 34. Interfaz de Usuario.....	86
Figura 35. Representación de pruebas de Caja Blanca y Caja Negra	89
Figura 36. Pruebas de Compatibilidad	90
Figura 37. Evaluación del personal militar y civil	94

RESUMEN

La Red Estratégica de las FFAA es un sistema de comunicaciones que se encuentra instalado en la mayoría de Unidades Militares del Ecuador. Esta red está formada por sistemas PDH, IP, Red, Satelital, Conmutación, Multiacceso entre otros, que, mediante enlaces de radio y cableado, llevan servicios de comunicaciones a sitios ubicados a grandes distancias y a otros de difícil acceso. La implementación de este sistema tiene como objetivo principal automatizar todos los procesos que gestiona el GRUSICOMGE (Grupo de Sistemas Informáticos, Comunicaciones y Guerra Electrónica) en los campos de mantenimiento y control de los sistemas de telecomunicaciones. Los módulos programados en este proyecto son: Modulo Inicio, Administración CAE, Modulo Gestión, Registros, Configuración, Talento Humano y Reportes. Para el desarrollo del sistema web se utilizaron herramientas de software libre, para modelar diagramas UML Power Designer, como lenguaje de programación PHP, framework CodeIgniter MVC, y el motor de base de datos MySQL alojados en un servidor web. Este sistema se puede visualizar en un aplicativo web o móvil. Los resultados finales reflejan datos y estadísticas reales del sistema, a fin de verificar los índices de fallas o tiempo que se encuentra fuera de servicio, la operatividad y funcionalidad de los equipos que se encuentran alojados en cada CAE (Centro de Apoyo Electrónico) en todo el territorio nacional, de este modo contar con un aplicativo web con servicios modernos y sistematizados, para que todo el personal de directivos, técnicos, administrativos y de servicios puedan acceder de forma rápida y eficiente, teniendo como resultado reportes mensuales o anuales que ayudaran a llevar un mayor control en los procesos antes mencionados en beneficio de la Institución militar.

PALABRAS CLAVE:

- **PROGRAMACIÓN WEB**
- **GRUSICOMGE**
- **SISTEMAS DE COMUNICACIONES**
- **TELECOMUNICACIONES**

ABSTRACT

The Strategic Network of the Armed Forces is a communication system that is installed in most of the Military Units of Ecuador. This network is made up of PDH, IP, Network, Satellite, Switching, Multi-access systems, among others, which, by means of radio and cable links, bring communication services to sites located at long distances and to others that are difficult to access. The implementation of this system has the main objective of automating all the processes managed by GRUSICOMGE (Computer Systems, Communications and Electronic Warfare Group) in the fields of maintenance and control of telecommunications systems. The modules programmed in this project are: Start Module, CAE Administration, Management Module, Records, Configuration, Human Talent and Reports. For the development of the web system were used free software tools, to model UML Power Designer diagrams, as PHP programming language, CodeIgniter MVC framework, and MySQL database engine hosted on a web server. This system can be viewed in a web or mobile application. The final results reflect real data and statistics of the system, in order to verify the failure rates or time out of service, the operability and functionality of the equipment that is hosted in each CAE (Electronic Support Center) throughout the country, thus having a web application with modern and systematized services, so that all staff of managers, technicians, administrative and services can access quickly and efficiently, resulting in monthly or annual reports that will help bring greater control in the processes mentioned above for the benefit of the military institution.

KEYWORDS:

- **WEB PROGRAMMING**
- **GRUSICOMGE**
- **COMMUNICATIONS SYSTEMS**
- **TELECOMMUNICATION**

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

La Red Estratégica de Telecomunicaciones es un macro sistema modular, conjunto, integrado e interoperable cuyos módulos corresponden a sistemas que manejan diferentes tecnologías. Su estructura corresponde a una plataforma principal de transporte basado en microonda digital punto a punto de mediana capacidad denominada back-bone, desde la cual se desprenden enlaces de microonda digital punto a punto o punto multipunto de baja capacidad hacia las Unidades Militares, para soportar los servicios de telecomunicaciones y servicios de información desde y hacia dichas Unidades; así como para sustentar los sistemas de comunicación móviles propios del Comando Conjunto y redes o enlaces de las Fuerzas Terrestre, Naval, Aérea y Dependencias adscritas.

Para su administración la red se divide en sistemas de conectividad, sistemas para proporcionar servicios de telecomunicaciones y sistemas de apoyo a los medios y servicios de telecomunicaciones, que incluyen la infraestructura necesaria para la operación de la red.

El Grupo de Telecomunicaciones es la unidad operativa técnica encargada de la operación y mantenimiento de los sistemas, que dispone la red estratégica de las Fuerzas Armadas para proporcionar los medios y servicios de comunicaciones, informáticos y de guerra Electrónica dispuestos por G5 (Comando y Control) para las operaciones militares en todo el territorio nacional de manera permanente. (DEPTEL, 2010)

1.2.Planteamiento del Problema

El GRUSICOMGE (Grupo de Sistemas Informáticos, Comunicaciones y Guerra Electrónica Conjunto) tiene como misión instalar, explotar y mantener los Sistemas de comunicaciones, informáticos y de guerra electrónica, mediante el empleo de las redes de comunicaciones, plataforma informática y control de las emisiones radio eléctricas, para proveer al mando militar, los medios y servicios tecnológicos para contribuir a la defensa de la soberanía, integridad territorial y desarrollo nacional. (DIGITAL, 2014)

Todos los enlaces y CAE (Centro de Apoyo Electrónico) de la red MODE (Red Microonda del Ecuador) digital en todo el territorio nacional, carecen de un sistema para la gestión de mantenimiento y control de la red de telecomunicaciones, debido a esta problemática no se dispone con datos reales en lo que respecta a mantenimientos preventivos y correctivos de cada sistema como puede ser de conectividad, servicios, apoyo y gestión; ya que para reportar daños, novedades existentes en cada CAE, número de horas fuera de servicio, control de comisiones, control de personal, unificación de un modelo de informe, cuadros estadísticos de resultados de operatividad, reportes mensuales o anuales , consulta de datos, número de visitas a cada repetidora, requerimientos de los sitios. Actualmente se realiza manualmente en matrices de Excel para registrar las novedades existentes en cada unidad.

Por requerimiento de la Dirección de Comunicaciones del Comando Conjunto han dado su aprobación para implementar un sistema web que permita automatizar la documentación antes mencionada, el mismo que permitirá satisfacer los requerimientos de la Institución en funcionamiento de los sistemas de la red estratégica de Fuerzas Armadas, ya que son de vital importancia para el desarrollo normal de sus operaciones.

1.3. Justificación

La importancia de este proyecto se fundamenta en la necesidad de automatizar las gestiones que realiza el GRUSICOMGE en el campo de mantenimiento y control de los sistemas del COMACO (Comando Conjunto).

El sistema permitirá visualizar los resultados de operatividad de los puntos de enlace y su desempeño funcional, mediante reportes estadísticos en los que se constataran los índices de fallas o tiempo que se encuentra fuera de servicio permitiendo realizar los correctivos necesarios y la toma de decisiones por parte del Mando para mantener la comunicación en forma permanente entre las distintas unidades militares del país.

Los principales beneficios de este proyecto serán reflejados en las acciones y decisiones que tome el mando una vez obtenido el sistema en el cual se desarrollará los módulos y procesos para la gestión de mantenimiento, comunicación permanente, actualización y optimización de la red estratégica de las Fuerzas Armadas, que permitan contar con medios, servicios confiables y permanentes para las operaciones militares.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Desarrollar un sistema web que permita automatizar la gestión de mantenimiento y control de los puntos de enlace que conforman la red estratégica del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas del Ecuador.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar las necesidades a incorporarse en el sistema web, para mejorar el desempeño de operatividad de cada sistema de la red MODE (Red Microonda del Ecuador).

- Consolidar la información que pertenece a los métodos de mantenimiento y control que realiza el personal técnico del COMACO, para la migración de datos.
- Analizar los recursos de hardware, software y medio de comunicación disponible para el desarrollo del sistema web.
- Configurar un servidor web para permitir el acceso a la información desde los diferentes CAE's pertenecientes al GRUSICOMGE.
- Construir una base de datos que permita almacenar la información, utilizando la herramienta MySQL para establecer una conexión con PHP.
- Desarrollar una interfaz amigable que contenga l módulos y herramientas necesarias para automatizar los procesos de mantenimiento, utilizando la plataforma PHP.
- Administrar cuentas de usuarios para verificar, autenticar y autorizar el acceso al sistema.
- Realizar pruebas de verificación y de seguridad del sistema.

1.5.Alcance

El sistema permitirá administrar la información recopilada de cada punto de enlace que conforma los sistemas de telecomunicaciones de la red estratégica de Fuerzas Armadas, de este modo se realizará los mantenimientos respectivos sobre determinados puntos de enlace.

Configurar un servidor web donde la información será almacenada en una base de datos MySQL, la cual permitirá realizar consultas y reportes.

Para el desarrollo del sistema se utilizará la plataforma PHP, en la cual se diseñará interfaces de fácil manejo y comprensión para los usuarios, con el fin de administrar los datos.

El sistema web automatizará la gestión de mantenimiento y control en los diferentes CAE (Centro de Apoyo Electrónico), los procesos que se van a implementar son: autenticación de

usuarios y acceso a la información de los diferentes sistemas de telecomunicaciones de la red MODE Digital a través de un servidor web, gestión de la base de datos para administradores y usuarios institucionales, visualización de los resultados de operatividad de cada sistemas, de esta manera facilitar la toma de decisiones sobre los correctivos o gestión que requiera determinado sistema y asignar los recursos específicos para mantener la funcionalidad de los medios de radio enlace. En lo que respecta a los datos que administra la red MODE se debe tomar en cuenta la seguridad como un factor primordial a considerarse por ser una institución de carácter militar.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.Sistemas de Telecomunicaciones del CC.FF. AA

2.1.1. Antecedentes Investigativos

El presente proyecto se encuentra enfocado en desarrollar un sistema web que permita realizar la automatización de la gestión de mantenimiento y control de los diferentes CAE's (Centro de Apoyo Electrónico), para la elaboración del trabajo se verifico los requerimientos, tanto documental y de bases de datos digitales por parte del personal técnico del Departamento Administrativo perteneciente al GRUSICOMGE (Grupo de Sistemas Informáticos, Comunicaciones, y Guerra Electrónica Conjunto), los cuales manejan la información en lo referente a la operatividad y funcionamiento de los sistemas de telecomunicaciones, en conclusión no existe ningún sistema que maneje dicha documentación, motivo por el cual se pretende crear un sistema web, que permitirá obtener un control más estricto en lo que corresponde a estadísticas o reportes de funcionamiento de los de los puntos de enlace que conforman la red estratégica del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas del Ecuador, los cuales permiten proporcionar los medios y servicios de comunicaciones, informáticos y de guerra electrónica dispuestos para las operaciones militares en todo el territorio nacional de manera permanente.

2.1.2. Arquitectura de la red y sistemas de telecomunicaciones

La Red Estratégica de Telecomunicaciones es un macro sistema modular, conjunto, integrado e interoperable cuyos módulos corresponden a sistemas que manejan diferentes tecnologías. Su estructura corresponde a una plataforma principal de transporte basado en microonda digital punto a punto de mediana capacidad denominada back-bone, desde la cual se desprenden enlaces de

microonda digital punto a punto o punto multipunto de baja capacidad hacia las Unidades Militares, para soportar los servicios de telecomunicaciones y servicios de información desde y hacia dichas Unidades; así como para sustentar los sistemas de comunicación móviles propios del Comando Conjunto y redes o enlaces de las Fuerzas Terrestre, Naval, Aérea y Dependencias adscritas.

Para su administración la red se divide en sistemas de conectividad, sistemas para proporcionar servicios de telecomunicaciones, sistemas de apoyo a los medios y servicios de telecomunicaciones, que incluyen la infraestructura necesaria para la operación de la red.

- Los sistemas de conectividad según su tecnología comprenden:
 - Sistema SDH compuesto por 9 enlaces de 311Mbps
 - Sistema PDH: compuesto por 24 enlaces de 32E1 y 14 enlaces de 16E1.
 - Sistema IP: compuesto por 28 enlaces desde 10 hasta 100Mbps
 - Sistema Multiacceso: compuesto por 9 Subsistemas habilitados con 138 estaciones.
 - Sistema WIMAX: compuesto por 10 bases y 69 suscriptores
 - Sistema Troncalizado: compuesto por 13 estaciones repetidoras y terminales
 - Sistema Satelital: compuesto por 34 estaciones (fijas y portátiles)
- Los servicios de telecomunicaciones según su tecnología comprenden:
 - Servicio de voz: entregados a través de 24 centrales telefónicas y 86 terminales remotos para atender a 8000 abonados.
 - Servicio de datos: proporcionado a través de una red principal compuesto por 6 nodos de Core, 10 equipos de distribución, 103 equipos de acceso, para atender a 240 redes LAN
 - Servicio de video conferencia para atender a 10 usuarios con video de alta definición.

- Los sistemas de apoyo según su tecnología comprenden:
- Sistema de Grupos Electrónicos que administra 41 grupos electrógenos
- Sistema de Energía Solar que administra 163 estaciones.
- Sistemas de climatización que administra 58 plantas y equipos de climatización

2.1.3. Tipos de Sistemas Digitales de la Red MODE

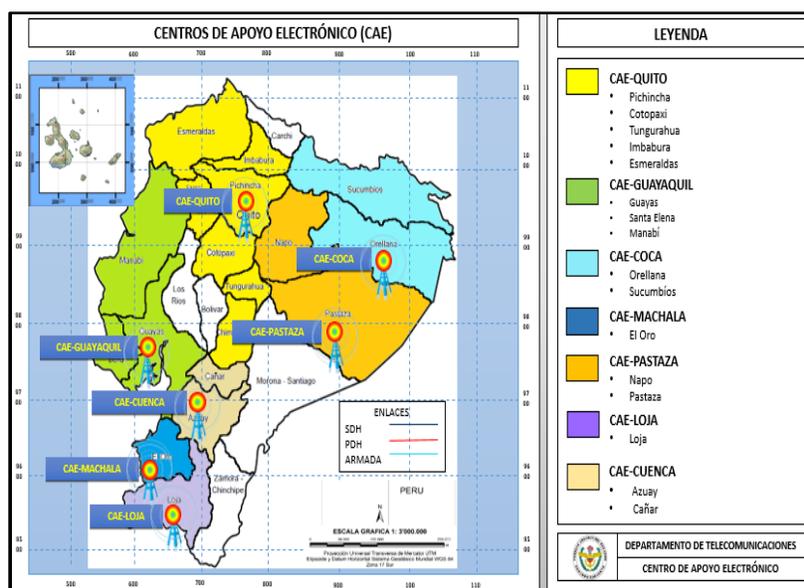


Figura 1. Centros de Apoyo Electrónico de FF. AA
Fuente: (DEPTEL, 2010)

La Red Estratégica de las FFAA es un sistema de comunicaciones que se encuentra instalado en la mayoría de Unidades Militares del Ecuador. Esta red está formada por sistemas PDH, Conmutación, Multiacceso y Troncalizado que, mediante enlaces de radio y cableado, llevan servicios de comunicaciones a sitios ubicados a grandes distancias y a otros de difícil acceso.

2.1.4. Sistema Multiacceso

Multiacceso es un sistema de radio acceso digital punto-multipunto, diseñado para proporcionar servicios de telecomunicaciones a grupos de abonados distribuidos en lugares dispersos y con poca densidad poblacional.

En el caso del Comando Conjunto, extiende el servicio de la Central A4400 a Unidades Militares y brinda canales de datos de 64Kbps con la instalación de equipamiento adicional. Encargada de la gestión de los elementos de red. (Ver Figura 2)

- **Estación de Operación y Mantenimiento de Red OMS**

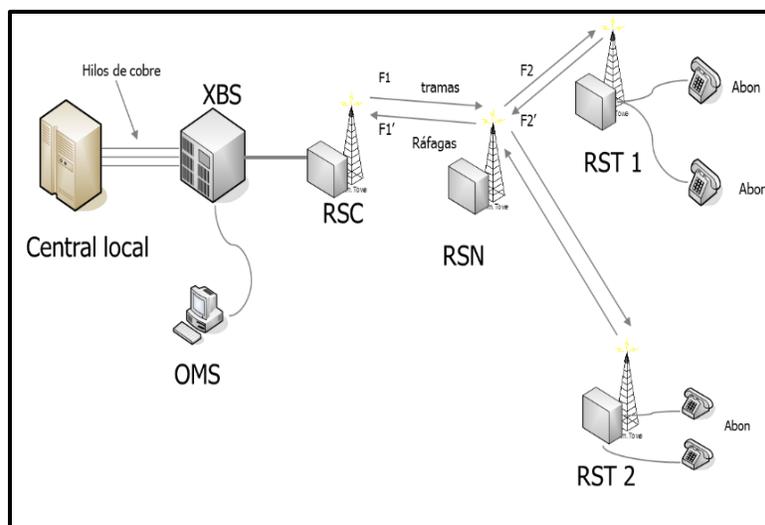


Figura 2. Arquitectura Sistema Multiacceso
Fuente: (DEPTEL, 2010)

Tecnología

- Radio enlaces digitales punto – multipunto
- Comunicación full dúplex.
- Frecuencia de operación: 2.3 GHz - 2.4 GHz
- Ancho de banda RF: 4MHz
- Separación entre portadoras: 50MHz

Servicios

- Abonados telefónicos analógicos
- Canales de voz de 64 Kbps.

2.1.5. Sistema WiMAX

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) es el nombre comercial de un grupo de tecnologías inalámbricas que emergieron de la familia de estándares Wireless MAN (Wireless Metropolitan Area Network – Red de Área Metropolitana Inalámbrica) IEEE 802.16. Si bien el término WiMAX sólo tiene algunos años, el estándar 802.16 ha existido desde fines de la década de 1990, primero con la adopción del estándar 802.16 (10-66GHz) y luego con el 802.16e (2-11GHz) en enero de 2003.

En el año 2005, se establece el estándar IEEE 802.16e, que determina las funciones de transferencia de comunicación entre celdas, mientras el usuario se mueve en el área de servicio. Las estaciones base proveen funcionalidad sobre el enlace controlando la admisión y la gestión de recursos de radio en los enlaces de subida y de bajada, dando la posibilidad de tener estaciones suscriptoras (ES) móviles.

Tecnología

- Para que WiMAX sea competitivo y pueda ofrecer mejores servicios que 3G o WiFi, debía manejar diseños técnicos de grandes desafíos tales como:
- Desarrollar esquemas de transmisión y recepción confiables para poder datos de banda ancha a través de canales inalámbricos hostiles.
- Soportar servicios de multiplicación eficiente con una variedad de requerimientos de QoS.
- Soportar movilidad con transparencia en el paso entre celdas y soportar Roaming

Servicios

La estación WiMAX ofrece múltiples servicios de acuerdo a las aplicaciones del usuario, entre las cuales están transmisión de voz, datos y video.

Se entiende por servicio a una conexión virtual establecida entre las aplicaciones de abonado a un recurso de la red y se implementados como conexiones IEEE.802.16 en un dominio inalámbrico.

Para configurar un servicio se consideran los siguientes pasos:

- Definición del QoS
- Clasificación de Prioridades (Priority classifier)
- Definición de las reglas de re envío (Forwarding Rules)
- Definición del Perfil del servicio (Service Profile)
- Asociación del servicio con la dirección MAC del suscriptor
- Creación en si del servicio

2.1.6. Red IP

La Red IP está formada por 15 enlaces que cubren la región nor-oriental desde Coca hasta Nuevo Rocafuerte, los enlaces operan en cascada, bajo condiciones climáticas extremas.

En el año 2011 la red IP inicial fue reestructurada en la ruta principal (09 enlaces) desde Lumbaqui hasta Tiputini, ampliando la capacidad a 100 Mbps, mientras los enlaces secundarios que nacen de la red principal se mantuvieron en 10Mbps halfduplex.

Servicios

- Voz.
- Transmisión de Datos y aplicaciones propias: (SIAUDI, SISPEI, SIPER, SIEVAD, SIPUF, SIHVSPD, SIBIS, SISLOG, SIFE, SICOT, SIFE, SISICOM, SIGOB, SIDOC)
- Internet.
- Video Conferencia.

2.1.7. Sistema de Energía

El sistema de energía, tiene a su responsabilidad los siguientes subsistemas: Energía Solar

- Grupos Electrógenos
- Acometidas Eléctricas
- Sistemas de refrigeración.
- Infraestructura de torres.

Finalidad

Evitar el corte de los enlaces y servicios de comunicaciones hacia las unidades militares, para que el comandante pueda ejercer el mando y control, en forma rápida y oportuna.

Energía Solar

La energía fotovoltaica, es la energía eléctrica, obtenida a través de la captación de la radiación solar. Se ha instalado principalmente en sitios donde no existe una red pública o donde ésta es deficiente.

2.1.8. Acometida Eléctrica e Infraestructura de Torres

La acometida eléctrica e infraestructura de torres, en una estación comprenden los siguientes trabajos:

- Mantenimiento de la torre (pintar, cambios tensores).
- Cambio de pararrayo y bajante.
- Instalación de sistemas de puesta a tierra, de torre, del pararrayo y cuarto de equipo.
- Reingeniería acometida eléctrica y protecciones de sobre tensión.
- Instalación de grupos electrógenos.

2.1.9. Sistema de Conmutación

Componentes:

- 4 nodos principales, 17 nodos secundarios
- 8 módulos TDM
- 56 módulos IP (M-Wg, Wg)
- Número de abonados en la red: 8.000

Servicios:

- Líneas de voz: analógicas, digitales, IP
- Mensajería
- Jefe- secretaria
- Línea caliente (hot line)
- Auditoria de una llamada

2.1.10. Sistema Satelital

La Red Satelital del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, fue adquirida en el año de 1995, por motivo de la situación de conflicto en la que vivía nuestro país en ese momento.

La filosofía bajo la cual fue adquirida la Red Satelital fue el de tener comunicación de voz y datos desde y hacia los diferentes lugares de despliegue con los puestos de mando y control.

Debido al elevado costo que representaba su mantenimiento y más aún el pago del enlace satelital, se determinó mediante un análisis de costos que dichos pagos no representaban los beneficios deseados por las FF.AA., ya que no se estaba explotando adecuadamente este recurso debido a:

- El 70% del equipamiento dañado (radios satelitales, transceivers, multiplexores, *switch* de datos y módems satelitales).
- Todo el cableado de radio frecuencia y de frecuencia intermedia IF (Intermediate Frequency), se encuentra en mal estado.
- Falta de repuestos de los equipos.
- Falta de capacitación al personal, para realizar la reparación de los equipos.

2.2.Red de datos WAN de Fuerzas Armadas

La red de datos WAN de FFAA. es la infraestructura que interconecta las redes LAN de las Unidades Militares de las Fuerzas, así como de Institutos y Organismos adscritos a FFAA. A nivel nacional.

2.2.1. Aplicaciones que transporta la red

- Aplicativos de las Fuerzas (personal, logística, financiero, operaciones)
- Aplicativos de la Dirmov y Control de Armas
- Aplicativo C3I2
- Aplicativo del Cuerpo de Ingenieros, Clirsen y DIRNEA
- Inteligencia Militar
- Videoconferencia
- Voz sobre IP (Agregadurías Militares, Centrales IP, Troncalizado)
- Gobierno en línea, Correo Electrónico
- Internet (con restricciones, por seguridad y capacidad)

2.3. Definiciones

2.3.1. Aplicaciones web

Dentro de este tema se definirá el concepto de sistemas web. Báez S. (2012) afirma:

Los "sistemas web" o también conocido como "aplicaciones Web" son aquellos que están creados e instalados no sobre una plataforma o sistemas operativos (Windows, Linux). Sino que se alojan en un servidor en Internet o sobre una intranet (red local). Los sistemas Web se pueden utilizar en cualquier navegador Web (Chrome, Firefox, Internet Explorer, etc.) sin importar el sistema operativo. Para utilizar las aplicaciones Web no es necesario instalarlas en cada computadora ya que los usuarios se conectan a un servidor donde se aloja el sistema. (pág. 1)

2.3.2. Desarrollo de aplicaciones web

Mateu C. (2004) Las aplicaciones web están compuestas por dos elementos fundamentales, por un lado el protocolo HTTP que permite una implementación simple y sencilla de un sistema de comunicaciones que facilita el envío de cualquier tipo de ficheros de una forma ágil, realizando miles de peticiones y optimizando el uso de los servidores; por otra parte el lenguaje HTML, provee mecanismos de composición de páginas enlazadas, simple y fácil proporcionando eficiencia y uso simplificado.

2.3.3. Tecnologías para implementar aplicaciones web

Para la implementación de una aplicación web se requiere conocer las tecnologías existentes que ayudarán a optimizar el tiempo y recursos en la creación de una aplicación web. “Los modelos y tecnologías de desarrollo web han evolucionado mucho en la última década, existen multitud de aplicaciones, Framework, librerías, arquitecturas y sistemas de publicación en diferentes versiones que a su vez reciben cambios o mejoran con el tiempo.” (IngenioVirtual, s.f.).

2.3.4. Plataformas tecnológicas

Las plataformas tecnológicas son un conjunto de hardware y software que crean las compañías innovadoras de tecnologías diseñando aplicaciones creativas, únicas y cada vez más accesible al usuario, su objetivo es ofrecer al usuario recursos y servicios como la comunicación, interacción, transmisión de datos e información, etc. (Delgado A., 2013).

Cada cierto tiempo aparece una nueva tecnología que ayuda de gran manera a resolver los diferentes tipos de problemas. Sánchez J. (2005) expresa que: “lo verdaderamente importante de una plataforma no reside tanto en las posibilidades que tenga si no en el uso que se haga de las mismas” (pág. 19).

Dentro del desarrollo de plataformas tecnológicas se pueden encontrar diferentes características: Sarria T. menciona las siguientes:

- Interfaz sencilla e intuitiva: La plataforma debe ser sencilla para acceder, es decir, el usuario no necesita conocimiento técnico para usar las herramientas de la plataforma
- Control de acceso: Los usuarios deben tener un nombre y su contraseña para acceder a la plataforma de manera personalizada con sus cursos asignados para acceder a ellos y garantizarles seguridad en su perfil.
- Flexibilidad y Funcionalidad: La plataforma debe adaptarse a los cambios y modificarse para adaptarse a los requerimientos de los usuarios. (Sarria, 2017)

2.3.5. Motor de base de datos relacional

Dentro del desarrollo de aplicaciones web, se utiliza un motor de base datos, que sirven para ir almacenando diferentes datos. Rouse M. (2015) afirma:

Una base de datos relacional es una colección de elementos de datos organizados en un conjunto de tablas formalmente descritas desde la que se puede acceder a los datos o volver a montarlos de muchas maneras diferentes sin tener que reorganizar las tablas de la base. (pág. 1)

2.3.6. Servidor web

Para el desarrollo de sistemas, el servidor web es uno de los elementos más importantes. Juan Manuel (2010) afirma que: “Los servidores web son ordenadores especializados que vuelven posible el Web hosting; en otras palabras, el servicio de hosting o alojamiento web es el alquiler de un espacio en un servidor para almacenar los archivos de nuestro sitio” (pág. 1).

El funcionamiento de un servidor web trabaja bajo la arquitectura del modelo cliente-servidor. Diversas aplicaciones se establecen en el entorno cliente/servidor, un servidor se encarga de prestar el servicio, y el cliente recibe dicho servicio. Los servicios pueden ser programas que proporcionan datos, archivos, conexiones, etc. (Anónimo, s.f.)

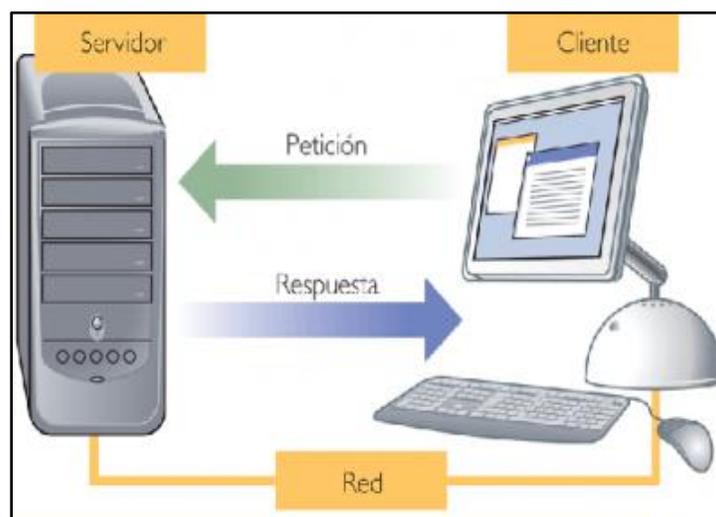


Figura 3. Arquitectura cliente-servidor

Fuente: (Dominguez, 2011)

2.3.7. Entorno de desarrollo

Un entorno de desarrollo es un conjunto de procedimientos y herramientas que se utilizan para desarrollar un código fuente o programa. Este término se utiliza a veces como sinónimo de entorno de desarrollo integrado (IDE), que es la herramienta de desarrollo de software utilizado para escribir, generar, probar y depurar un programa. (Armetrics, s.f.)

Un IDE debe contener algunas características como:

- Multiplataforma
- Soporte para diversos lenguajes de programación
- Reconocimiento de Sintaxis
- Extensiones y Componentes para el IDE
- Integración con Framework populares
- Depurador
- Importar y Exportar proyectos

Los IDE ofrecen un marco de trabajo para la mayoría de los lenguajes de programación tales como C++, Python, Java, C#, Delphi, Visual Basic, etc. (García, 2013).

2.4.Servidores Web

2.4.1. XAMPP

XAMPP es un servidor independiente multiplataforma, de software libre, está compuesto principalmente por la base de datos MySQL, servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl (Zepeda, 2015). XAMPP permite visualizar el trabajo ya sea página web o programación, en el propio ordenador sin necesidad de tener acceso a internet.

2.4.2. Ubuntu Server

Ubuntu Server está dedicado especialmente para su uso en servidores. El uso de Ubuntu como servidor ha crecido exponencialmente sobre todo para el uso de servidores web, de un modo tanto particular como profesional (Ubuntu fácil, 2013).

Los requisitos son mínimos debido a que no utiliza un entorno gráfico, para que actúe como servidor depende del tráfico y puede requerir más.

- Mínimo (Consola)
- 256 MB de memoria
- 2 Gb de espacio en HDD (Incluido swap)
- AMD o Intel Procesador de 64-32bits
- Includo AMD Optaron y Intel EM64T Xeon, para versiones de 64.
- 512 MB de memoria
- 4 Gb de espacio en HDD (Incluido swap)
- AMD o Intel Procesador de 64-32bits

2.4.3. Apache

Alegsa L. (2010) Apache es el acrónimo de "a patchy server" es un servidor web de distribución libre y de código abierto, Apache es principalmente usado para servir páginas web estáticas y dinámicas en la WWW. Entre las características de Apache, se puede encontrar:

- Permite la configuración de mensajes de errores personalizados y negociación de contenido.
- Permite autenticación de base de datos basada en SGBD.

2.4.4. FileZilla

FileZilla es un software importante para las compañías o usuarios que necesitan alojar y compartir archivos en Internet. Es una herramienta pensada para aprovechar los protocolos FTP, permite la descarga y el envío de archivos a gran velocidad a través de un servidor (NeoAttack, 2019).

2.5. Metodologías de desarrollo de software

El objetivo de las metodologías de desarrollo es lograr la construcción de un eficiente sistema informático y que cumpla con los requisitos planteados; las metodologías aumentan la calidad del software que se produce en cada una de las fases de desarrollo (EcuRed, 2019)

Existen diferentes modelos de metodologías, entre ellas se pueden destacar las siguientes:

- Modelo en cascada. - Las actividades están relacionadas unas a otras de modo que el proceso en su conjunto avanza cuanto mayor sea el número de tareas ejecutadas.
- Modelo de desarrollo evolutivo. - Lo importante son las actividades de especificación, desarrollo y validación estén entrelazadas.
- Modelo de componentes. - Es especialmente útil en procesos que parten del trabajo que otros han llevado a cabo. (Bussines School, 2019)

2.5.1. Clasificación de las metodologías

a) Metodologías tradicionales

Las metodologías tradicionales son aquellas que tienen mayor énfasis en la planificación y control del proyecto en especificación precisa de requisitos y modelado, su fin es conseguir un software más eficiente. Entre las metodologías tradicionales se encuentran:

- RUP (Rational Unified Process)

- MSF (Microsoft Solution Framework)
- Win-Win Spiral Model
- Iconix (Brito, 2019)



Figura 4. Metodologías tradicionales de desarrollo de proyectos
Fuente: (Calvo, Metodologías tradicionales y Metodologías ágiles, 2015)

b) Metodologías ágiles

Las metodologías ágiles se basan en dos puntos principales: retrasar las decisiones y la planificación adaptativa, permitiendo de esta manera el desarrollo del software a gran escala.

La relevancia de estas metodologías da respuesta a que un cambio es más importante que el seguimiento estricto de un plan. (Figueroa A., 2007)

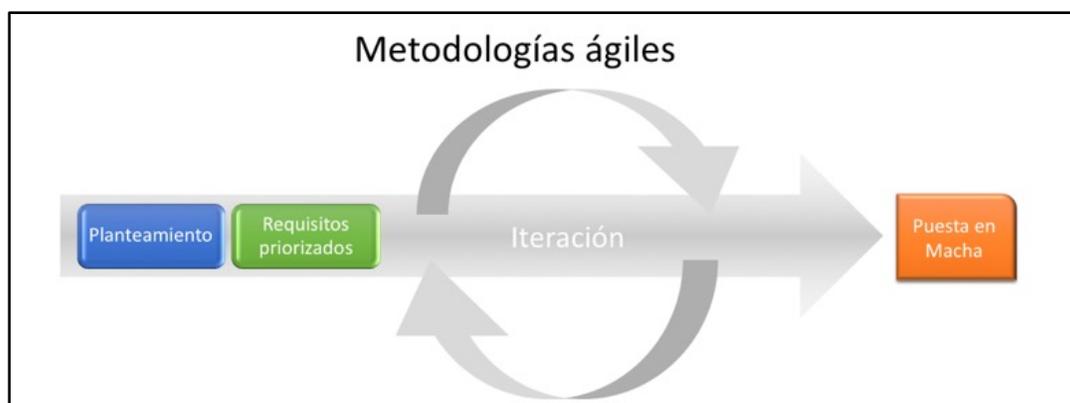


Figura 5. Metodologías ágiles de desarrollo de proyectos
Fuente: (Calvo, Metodologías tradicionales y Metodologías ágiles, 2015)

2.6.Descripción de las metodologías de desarrollo

2.6.1. Metodología RUP (Rational Unified Programming)

Proceso Racional Unificado, es un proceso de ingeniería de software que asigna tareas y responsabilidades dentro del proceso de desarrollo del software. Gómez J. y Gómez G. (2015) el objetivo de esta metodología es asegurar la producción del software de alta calidad, resolviendo las necesidades de los usuarios dentro de un presupuesto y tiempo establecido.

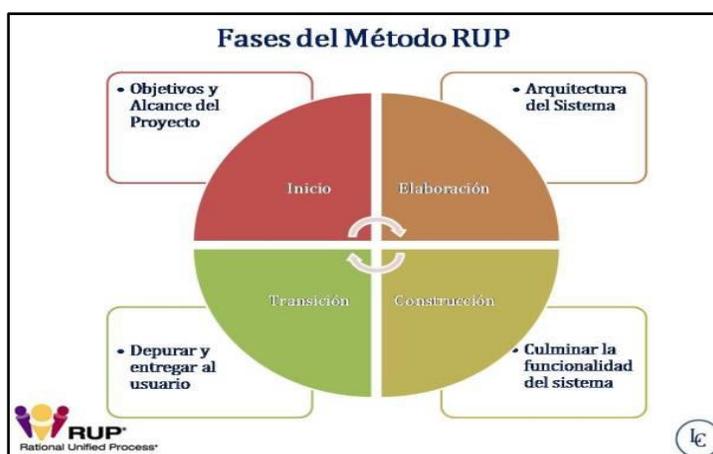


Figura 6. Fases de la metodología RUP
Fuente: (Castellanos, s.f.)

2.6.2. Metodología SCRUM

Se aplica regularmente para trabajar colaborativamente, en equipo y obtener el mejor resultado del desarrollo del software (proyectos ágiles.org, s.f.).

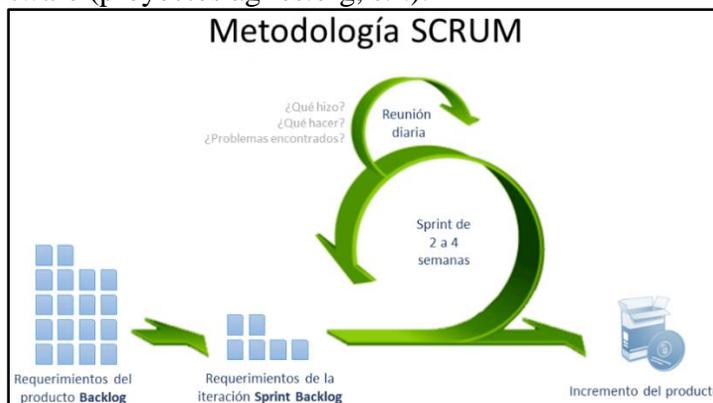


Figura 7. Fases de la metodología SCRUM
Fuente: (Metodología SCRUM, 2018)

Funcionamiento:

1. El cliente/sponsor o “Product Owner” define los requisitos del sistema a desarrollar «Product Backlog», siempre bajo la figura de un asistente de supervisión o “Scrum Master”.
2. Se descomponen estos requisitos en varios paquetes de trabajo más manejables “Sprint Backlog”, que puede ir de 2 a 4 semanas de trabajo por paquete, esta descomposición se realiza en una reunión o “Sprint planning meeting” que puede durar hasta 8 horas y donde se define (el alcance) el “qué” y el “cómo” se va a elaborar el trabajo.
3. El equipo de trabajo auto organizado tiene una reunión diariamente “Daily Scrum” durante unos 15 minutos, en esta reunión cada uno expone que hizo, que va a hacer y que problemas se ha encontrado y se debate entre todos como como realizar las tareas.
4. Cuando termina un sprint se realiza una reunión o «Sprint Review» donde se presenta el producto resultante del “Sprint Backlog”, también puede realizarse una reunión retrospectiva «Sprint Retrospective» de hasta 3 horas, en la que se evalúan las técnicas y habilidades empleadas para valorar si pueden mejorarse y aplicarse para los siguientes Sprint.
5. Repitiéndolo para cada “Sprint Backlog” obtendríamos el producto final como una sucesión de pequeños incrementos. (Calvo, Metodología SCRUM, 2018)

2.7.Arquitectura y Selección de las herramientas de desarrollo**2.7.1. Visión General del Desarrollo de Sistemas de Software**

Expresado de manera simplificada, el desarrollo de un sistema de software puede verse como una transformación hacia la solución técnica de determinada problemática u oportunidad con el fin

de resolverla, como se muestra en la Figura 8. Este cambio enfrenta a menudo restricciones en relación con el tiempo, el costo y la calidad. (Maceda, 2015)

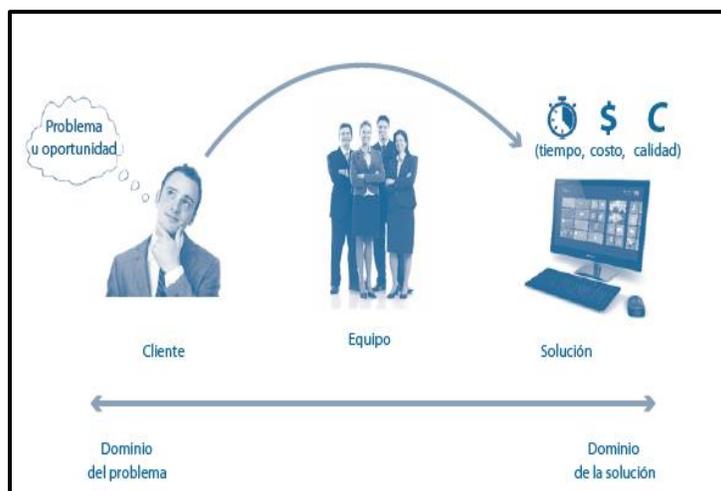


Figura 8. IP 10 CERAGON

Fuente: (Maceda, 2015)

Por simplificar, en estas actividades no se considera el mantenimiento, aunque también es muy importante en el desarrollo de sistemas.

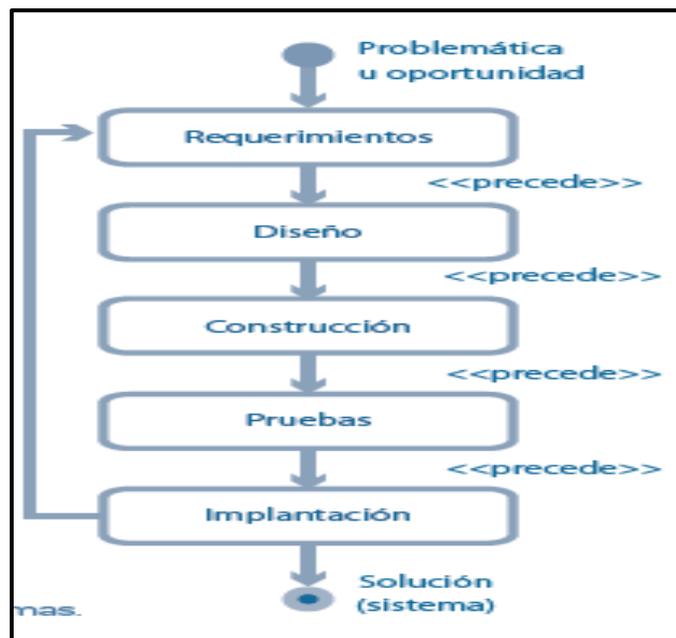


Figura 9. Etapa de actividades técnicas del desarrollo del sistema

Fuente: (Maceda, 2015)

Hay una relación de precedencia entre las actividades descritas: se precisa hacer por lo menos algo de requerimientos antes de diseñar; un tanto de diseño antes de construir; por lo menos algo de construcción antes de probar, y algunas pruebas antes de implantar. Que estas actividades se hagan por completo o de forma parcial, depende del tipo de ciclo de desarrollo que se elige, el cual va desde lo puramente secuencial (cascada) hasta lo completamente iterativo. (Oviedo, 2017)

La arquitectura de software tiene que ver principalmente con la actividad de diseño del sistema; sin embargo, juega también un rol importante en relación con las demás actividades técnicas, como veremos más adelante. (Oviedo, 2017)

2.8.Ciclo de Desarrollo de la Arquitectura

De manera similar a lo expuesto en relación con las actividades técnicas para el desarrollo de sistemas, podemos hablar de un ciclo de desarrollo de la arquitectura de software que engloba actividades particulares. Estas se describen a continuación y se integran a las actividades técnicas del desarrollo de sistemas, como se muestra en la

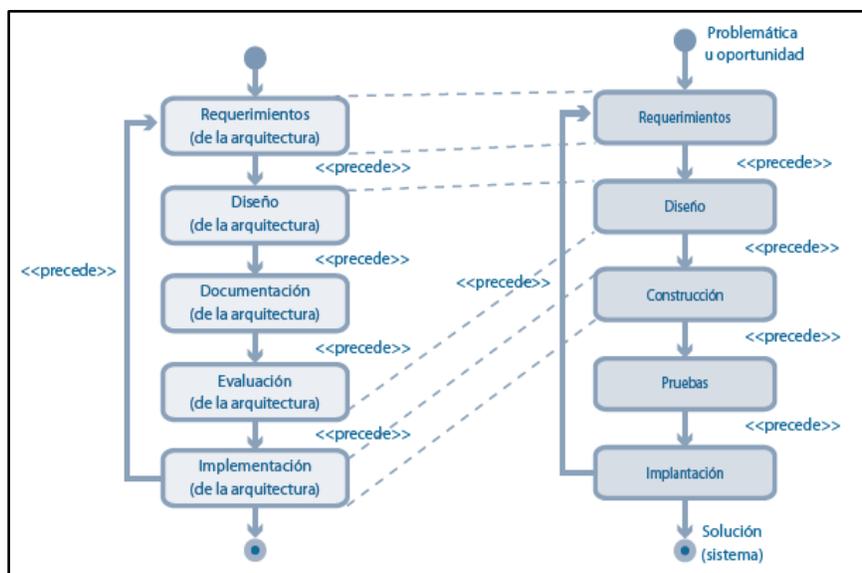


Figura 10. Actividades asociadas al ciclo de desarrollo de la arquitectura

Fuente: (Maceda, 2015)

2.8.1. Arquitectura cliente/servidor

Esta es la estructura básica de la arquitectura cliente/servidor. Se dispone de un servidor que ofrece servicios, y una serie de clientes que los solicitan. Esta arquitectura tiene varias ventajas respecto a la tradicional no distribuida:

- Se evita la duplicidad de información y la pérdida de coherencia en la información.
- Los clientes pueden ejecutarse en ordenadores menos potentes.
- Se separan las distintas partes de la aplicación favoreciendo la reutilización y facilitando el mantenimiento. (Oviedo, 2017)

2.8.2. Sistemas distribuidos

Los sistemas distribuidos existen en el mundo de la informática en una u otra forma desde hace algún tiempo, aunque no se hayan llamado explícitamente sistemas distribuidos y no tuviesen la flexibilidad que tienen hoy en día. Al principio sólo existían los grandes ordenadores o mainframes en los que se ejecutaban Sistemas de gestión de Base de Datos (SGBD) jerárquicos. La conexión de los usuarios con el ordenador central se hacía mediante terminales tontas con conexiones punto a punto con el servidor. Los grandes ordenadores tenían un coste muy elevado y eran difíciles de mantener, pero eran capaces de dar servicio a un número muy elevado de usuarios y tenían la ventaja (o desventaja) de ser administrados de forma centralizada. En este tipo de sistemas el software era monolítico, es decir, el interfaz de usuario, la lógica de negocio y el acceso a las bases de datos estaba todo contenido en una gran aplicación que se ejecutaba en el mainframe. Dado que las terminales utilizadas para conectarse al ordenador central no tenían ninguna capacidad de proceso, la aplicación entera se ejecutaba completamente en el ordenador central. (Oviedo, 2017)

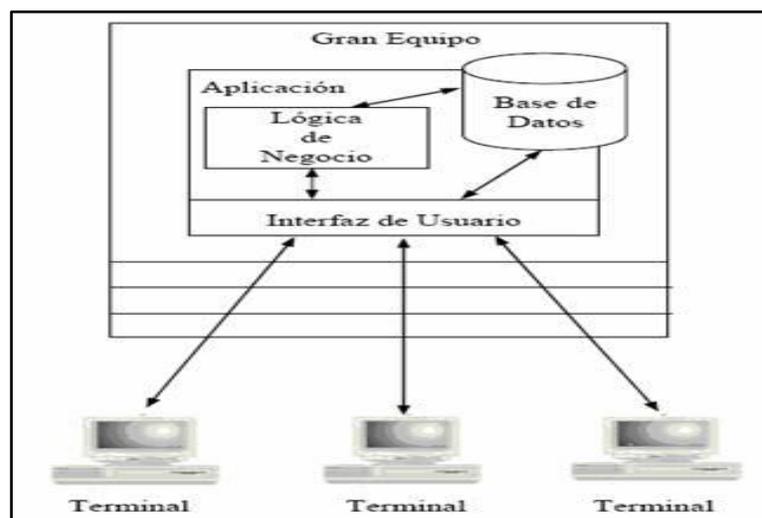


Figura 11. Arquitectura Monolítica

Fuente: (Oviedo, 2017)

La aparición de los PC introdujo un cambio muy importante en las arquitecturas monolíticas y las aplicaciones para ellas desarrolladas. Las nuevas aplicaciones basadas en el paradigma cliente/servidor permitieron que parte del procesamiento realizado en el servidor fuese descargado a los PC cliente. Las aplicaciones cliente/servidor normalmente distribuyen los componentes de la aplicación de forma que la base de datos reside en el servidor, el interfaz de usuario reside en el cliente, y la lógica de negocio.(Oviedo, 2017)

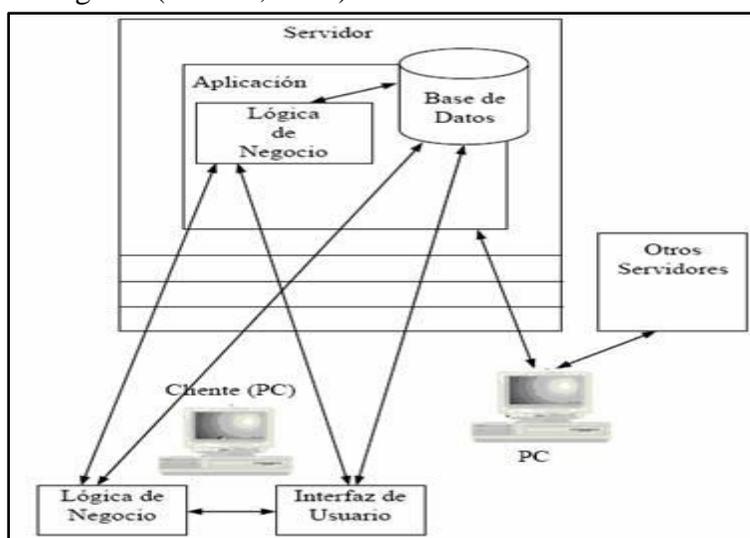


Figura 12. Arquitectura Cliente Servidor de dos capas

Fuente: (Oviedo, 2017)

La arquitectura cliente/servidor fue en algunos aspectos una revolución que cambió la vieja forma en que se hacían las cosas. A pesar de resolver muchos de los problemas de las aplicaciones basadas en mainframes, la arquitectura cliente/servidor tenía sus propios problemas. Por ejemplo, como la lógica de negocio y el acceso a la base de datos estaban contenidos normalmente en la parte cliente, cualquier cambio de la lógica de negocio, en el acceso a la base de datos o en la propia base de datos requerirá a menudo actualizar la parte cliente de todos los usuarios de la aplicación. Conceptualmente, una aplicación puede tener cualquier número de capas, pero las arquitecturas multicapa suelen tener sólo tres capas. (Oviedo, 2017)

Estas arquitecturas dividen la arquitectura del sistema en tres capas lógicas:

- La capa de interfaz con el usuario.
- La capa de reglas o lógica de negocio.
- La capa de acceso a la base de datos.

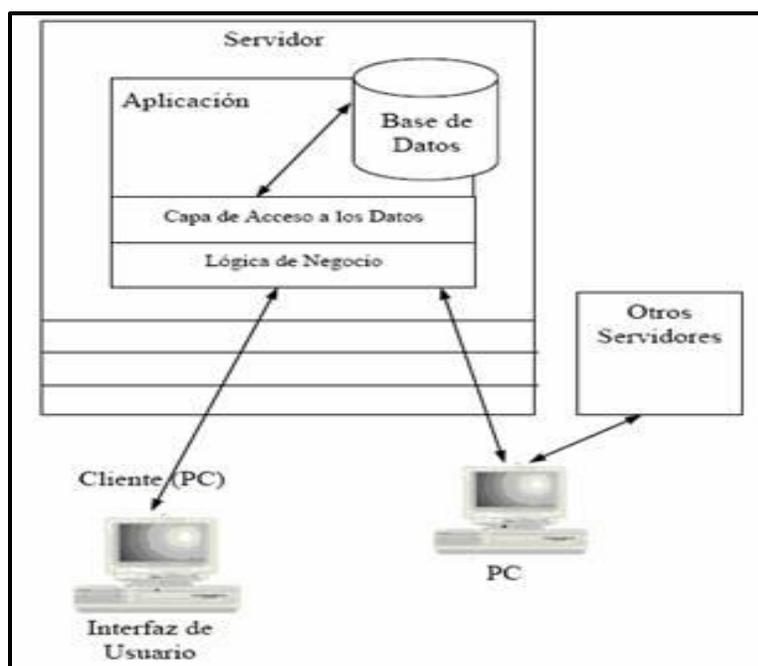


Figura 13. Arquitectura Cliente Servidor de tres capas
Fuente: (Oviedo, 2017)

El esfuerzo de desarrollo de un sistema con esta arquitectura es mayor que en una clásica arquitectura cliente-servidor de dos capas, pero este mayor esfuerzo inicial se ve compensado por unas importantes mejoras en el mantenimiento y en la flexibilidad del sistema generado.

2.9.Arquitectura cliente/servidor de tres capas

Como se vio en el punto anterior, en la arquitectura cliente/servidor de tres capas, existe una separación entre la presentación de los datos, la lógica de negocio y el acceso a la base de datos. Sin embargo, la manera de distribuir estas capas entre los equipos puede variar, dando lugar a varios tipos de arquitecturas:

2.9.1. Presentación remota

La capa de presentación de datos, se ejecuta en el cliente totalmente. En ella se realizan las validaciones de los datos de entrada, el formateo de los de salida, etc. La lógica de negocio y el acceso a la base de datos se aloja en el servidor

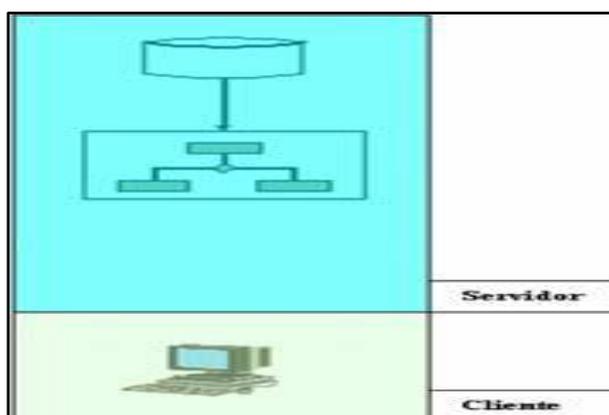


Figura 14. Modelo de presentación Remota
Fuente: (Oviedo, 2017)

2.9.2. Presentación distribuida

La capa de presentación se encuentra distribuida entre el cliente y el servidor, de manera que en el cliente se modifica o adapta la presentación que ofrece el servidor. Este tipo de sistemas tienen un difícil mantenimiento.

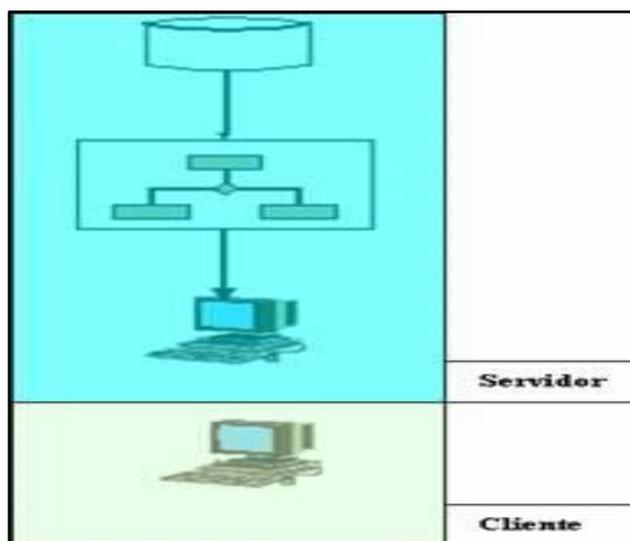


Figura 15. Modelo de presentación Distribuida
Fuente: (Oviedo, 2017)

2.9.3. Proceso distribuido

En este modelo, la capa que implementa la lógica de negocio se encuentra dividida entre el cliente y el servidor. El acceso a la base de datos se encuentra en el servidor y la capa de presentación en el cliente.

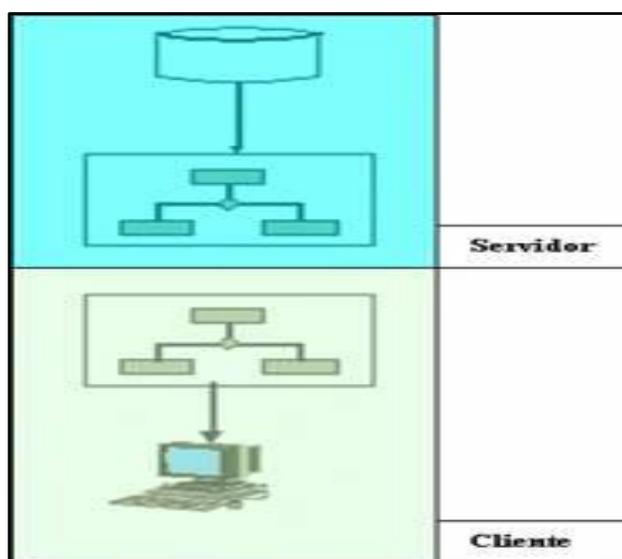


Figura 16. Modelo de bases de procesos Distribuidos
Fuente: (Oviedo, 2017)

2.9.4. Base de datos distribuida

Las capas de negocio y de presentación se ejecutan completamente en el cliente, mientras que la base de datos está distribuida entre el cliente y el servidor. Se requieren de mecanismos para asegurar la coherencia en los datos.

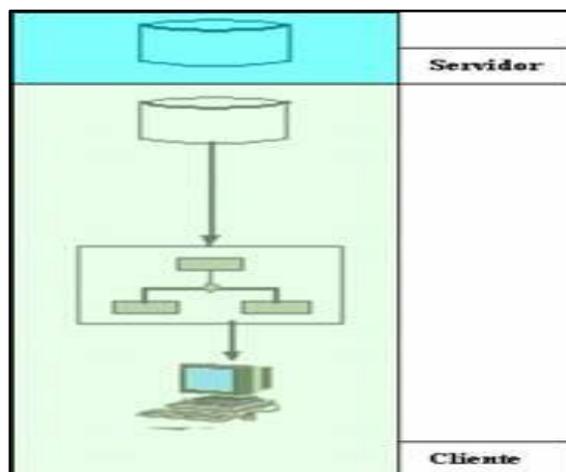


Figura 17. Modelo de bases de datos Distribuidas
Fuente: (Oviedo, 2017)

2.9.5. Base de datos remota

Las capas de negocio y de presentación se ejecutan completamente en el cliente, mientras que la base de datos está completamente en el servidor.

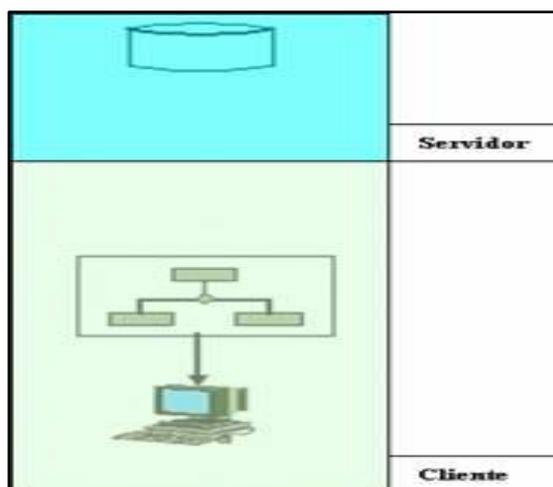


Figura 18. Modelo de bases de datos Remotas
Fuente: (Oviedo, 2017)

2.10. Herramientas para Modelado de Software

Para la creación de Diagramas que explican el funcionamiento del software. Para eso se utilizará los diagramas UML, los cuales definirán el sistema funcionamiento y funcionalidades.

2.10.1. Power Designer

Power Designer mezcla excepcionalmente diferentes técnicas de modelización (modelo conceptual tradicional, físico y lógico con una modelización única de inteligencia de negocios y de traslado de datos) para juntar análisis de negocios con soluciones formales de diseño de base de datos. Power Designer funciona con más de 60 sistemas de gestión de base de datos. (Novalys, s.f.)

2.11. Herramientas de Desarrollo de Software

2.11.1. Programación Web

En la actualidad, existe una gran cantidad de lenguajes de programación enfocados al desarrollo web. En sus orígenes, estos lenguajes tenían un formato estático. Sin embargo, con el paso de los años y la evolución a la hora de crear páginas web han evolucionado en lenguajes dinámicos. Estos nuevos avances permiten al usuario interactuar más con la página y mejorar la experiencia en la navegación, con lo que ya no es un mero tablón que muestra información.

Como hemos dicho, existen muchos lenguajes. Para conocer un poco mejor qué tipos de lenguaje de programación web existen, es necesario hacer un recopilatorio de los más utilizados y explicar sus ventajas e inconvenientes, en comparación a los demás. (Piensa Solutions, 2017)

Para el desarrollo del sistema se utilizará el lenguaje de programación PHP con el IDE o framework CodeIgniter MVC, el cual se destaca por ser ligero, fácil de utilizar y aprender.

2.11.2. Lenguaje de Programación PHP

PHP es un acrónimo recursivo que significa PHP Hypertext Pre-Processor (inicialmente PHP Tools, o, Personal Home Page Tools). Fue creado originalmente por Rasmus Lerdorf en 1994; sin

embargo la implementación principal de PHP es producida ahora por The PHP Group y sirve como el estándar de facto para PHP al no haber una especificación formal. Publicado bajo la PHP License, la Free Software Foundation considera esta licencia como software libre. (Ecured, s.f.)

Lenguaje de programación, interpretado, diseñado originalmente para la creación de Páginas web dinámicas. Es usado principalmente en interpretación del lado del servidor (server-side scripting) pero actualmente puede ser utilizado desde una interfaz de línea de comandos o en la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando las bibliotecas Qt o GTK+. (Ecured, s.f.)

Ventajas

- Es un lenguaje multiplataforma.
- Completamente orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una Base de Datos.
- El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador y al cliente ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Esto hace que la programación en PHP sea segura y confiable.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL.
- Capacidad de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos (llamados ext's o extensiones).
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos. (Ecured, s.f.)

2.12. Gestor de Base de Datos

Base de Datos o Banco de Datos (BB.DD.). Conjuntos de datos interrelacionados entre sí y su fin es servir a uno o varios usuarios, sin redundancias perjudiciales e innecesarias, es independiente de la aplicación que la utilice y tiene operaciones específicas. (ECURED, 2014)

- **Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD).** Son software que dirigen y controlan todas las gestiones que realiza los BD.
- **Administrador de la Base de Datos.** Diseñar la organización de la Base de Datos, elegir el software que se va a utilizar, dar mantenimiento a la Base de Datos y consultar a los usuarios.

2.12.1. Objetivos de los SGBD

Existen distintos objetivos que deben cumplir los SGBD:

- **Abstracción de la Información**

Los SGBD ahorran a los usuarios detalles acerca del almacenamiento físico de los datos. Da lo mismo si una base de datos ocupa uno o cientos de archivos, este hecho se hace transparente al usuario. Así, se definen varios niveles de abstracción.

- **Independencia**

La independencia de los datos consiste en la capacidad de modificar el esquema (Físico o Lógico) de una base de datos sin tener que realizar cambios en las aplicaciones.

- **Consistencia**

En aquellos casos en los que no se ha logrado eliminar la redundancia, será necesario vigilar que aquella información que aparece repetida se actualice de forma coherente, es decir, que todos los datos repetidos se actualicen de forma simultánea.

- **Seguridad**

La información almacenada en una base de datos puede llegar a tener un gran valor. Los SGBD deben garantizar que esta Información se encuentra segura de permisos a usuarios y grupos de usuarios, que permiten otorgar diversas categorías de permisos.

Manejo de transacciones

Una transacción es un programa que se ejecuta como una sola operación. Esto quiere decir que luego de una ejecución en la que se produce una falla es el mismo que se obtendría si el programa no se hubiera ejecutado. Los SGBD proveen mecanismos para programar las modificaciones de los datos de una forma mucho más simple que si no se dispusiera de ellos.

- **Tiempo de respuesta**

Lógicamente, es deseable minimizar el tiempo que el SGBD tarda en darnos la información solicitada y en almacenar los cambios realizados.

2.12.2. Ventajas de los SGBD

Proveen facilidades para la manipulación de grandes volúmenes de datos. Entre éstas se encuentran:

- Simplifican la Programación de equipos de consistencia.
- Manejando las Políticas de respaldo adecuadas, garantizan que los cambios de la base serán siempre consistentes sin importar si hay errores correctamente, etc.
- Organizan los datos con un impacto mínimo en el Código de los programas.
- Bajan drásticamente los tiempos de desarrollo y aumentan la calidad del sistema desarrollado si son bien explotados por los desarrolladores.

- Usualmente, proveen interfaces y lenguajes de consulta que simplifican la Recuperación de los datos. (ECURED, 2014)

2.12.3. MySQL

MySQL es el sistema de gestión de bases de datos relacional más extendido en la actualidad al estar basada en código abierto. Desarrollado originalmente por MySQL AB, fue adquirida por Sun Microsystems en 2008 y está su vez comprada por Oracle Corporation en 2010, la cual ya era dueña de un motor propio InnoDB para MySQL.

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos que cuenta con una doble licencia. Por una parte, es de código abierto, pero por otra, cuenta con una versión comercial gestionada por la compañía Oracle. (Robledano, 2019)

- **Características de MySQL**

MySQL presenta algunas ventajas que lo hacen muy interesante para los desarrolladores. La más evidente es que trabaja con bases de datos relacionales, es decir, utiliza tablas múltiples que se interconectan entre sí para almacenar la información y organizarla correctamente. (Robledano, 2019)

Al ser basada en código abierto es fácilmente accesible y la inmensa mayoría de programadores que trabajan en desarrollo web han pasado usar MySQL en alguno de sus proyectos porque al estar ampliamente extendido cuenta además con una ingente comunidad que ofrece soporte a otros usuarios. (Robledano, 2019)

2.13. Modelamiento y Administración de Base de Datos.

2.13.1. MySQL Workbench

Es una aplicación para el diseño y documentación de bases de datos, sucesora de la aplicación DBDesigner4, pensada para ser usada con el gestor de bases de datos MySQL.

Existen dos versiones del producto, una es Open Source y la otra es una versión comercial denominada MySQL Workbench Enterprise Edition.

La versión comercial proporciona algunas funcionalidades que pueden resultar de interés en algún ámbito, aunque la versión Open Source puede ser suficiente para la mayoría de usuarios. (Yanez, 2017)

2.13.2. PhpMyAdmin

Es una herramienta gratuita, que permite de una manera muy completa acceder a todas las funciones de la base de datos MySQL, mediante una interfaz web muy intuitiva.

Esta aplicación consta de un conjunto de archivos escritos en PHP que podemos copiar en un directorio de nuestro servidor web y así cuando accedamos a esos archivos nos mostrara unas páginas donde estarán la base de datos a las que tenemos acceso en nuestro servidor de base de datos con sus tablas. (Pineda, phpMyAdmin, 2016)

2.13.3. Navicat

Navicat Premium es una herramienta de desarrollo de bases de datos que le permite conectarse simultáneamente a bases de datos MySQL, MariaDB, MongoDB, SQL Server, Oracle, PostgreSQL y SQLite desde una sola aplicación. Compatible con bases de datos cloud como Amazon RDS, Amazon Aurora, Amazon Redshift, Microsoft Azure, Oracle Cloud, Google Cloud y MongoDB Atlas. Podrá crear, administrar y mantener sus bases de datos de forma rápida y fácil. (Navicat, s.f.)

2.14. Herramientas de Diseño

2.14.1. CodeIgniter MVC

CodeIgniter es un framework para el desarrollo de aplicaciones en PHP, que utiliza el MVC. Esto permite a los programadores o desarrolladores Web mejorar su forma de trabajar, además de dar una mayor velocidad a la hora de crear páginas Webs.

El MVC o Modelo Vista Controlador es un patrón de arquitectura de software que separa la lógica de control, la interfaz del usuario y los datos del sistema. Para ello MVC propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador, es decir por un lado define los componentes para la representación de la información y por otro lado la interacción del usuario. (Pineda, CodeIgniter, 2016)

- **Modelo:** se trata de la capa que trabaja con los datos, por lo que tiene los mecanismos para acceder a la información y también actualizar su estado. Estos datos estarán habitualmente en una base de datos.
- **Vista:** esta capa contiene el código de la aplicación que va a producir la visualización de las interfaces de usuario, es decir, el código que permitirá renderizar los estados de nuestra aplicación en HTML.
- **Controlador:** contiene el código necesario para responder a las acciones que solicita la aplicación, como por ejemplo realizar una compra o visualizar un elemento. Esta capa sirve de enlace entre la vista y el modelo. (Pineda, CodeIgniter, 2016)

Algunas ventajas de usar el framework CodeIgniter:

- Las páginas se procesan más rápido, el núcleo de CodeIgniter es bastante ligero.

- Es sencillo de instalar, basta con subir los archivos al ftp y tocar un archivo de configuración para definir el acceso a la base de datos.
- Existe abundante documentación en la red.
- Facilidad de edición del código ya creado.
- Facilidad para crear nuevos módulos, páginas o funcionalidades.
- Estandarización del código
- Separación de la lógica y arquitectura de la web, el MVC.
- Cualquier servidor que soporte PHP+MySQL sirve para CodeIgniter.
- CodeIgniter se encuentra bajo una licencia open Source, es código libre. (Pineda, CodeIgniter, 2016)

2.15. Justificación de las Herramientas de Desarrollo

Para el modelado de diagramas UML se manejará la herramienta Power Designer, ya que nos brinda varias funcionalidades para creación del modelado de herramientas de software.

Se ha elegido como gestor de base de datos MySQL porque trabaja con base de datos relacionales y es Open Source, puede ser aplicado para pequeñas, medianas y grandes empresas, siendo en la actualidad uno de los gestores de base de datos más utilizados en sistemas y aplicativos Web.

Para el desarrollo del sistema se va utilizar el lenguaje de programación PHP, ya que es orientado completamente al desarrollo de sistemas o aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una Base de Datos. El framework que se aplicara es el CodeIgniter MVC, porque existe mucha información en la Red y soporta PHP-MYSQL.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL SISTEMA WEB PARA EL GRUSICOMGE

3.1. Especificación de requisitos de Software

3.1.1. Introducción

El presente documento propone un sistema web para la gestión, mantenimiento y control de los puntos de enlace que conforman la red estratégica del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas del Ecuador, se detallará el propósito y alcance del documento, para poder realizar el sistema de manera programable.

3.1.2. Propósito

El propósito del presente documento es detallar de manera clara y precisa las especificaciones de requisitos para el desarrollo del sistema web.

3.1.3. Alcance

El sistema web permitirá la gestión, mantenimiento y control de los puntos de enlace que conforman la red estratégica del CC.FF. AA, mediante las siguientes especificaciones:

Se designarán usuarios y claves de acceso al sistema, cada una de estas, deberán ser ingresadas al momento de iniciar el sistema.

Luego de dicho proceso, se mostrará la interfaz de administrador o usuario, según quien se encuentre utilizando el sistema; en el caso de la interfaz para el administrador, tendrá los siguientes módulos:

Módulo inicio: Mostrará la misión de la unidad y el propósito de la gestión de comunicaciones

Módulo administración: Tendrá submenús CAE, SECCIONES y TIPO DE MANTENIMIENTO, en cada uno de estos, el administrador ingresará y actualizará la información correspondiente

Módulo configuración: El administrador tendrá la posibilidad de aumentar o eliminar módulos de la interfaz principal.

Módulo gestión: Tendrá submenús FUNCIONES, INSTITUCIONES y PERFILES, donde, el administrador designará las funciones de acorde a los usuarios que usarán el sistema, así mismo, podrá modificar, eliminar o crear los mismos.

Módulo registro: Será utilizado únicamente por el cliente, para el administrador no mostrará ningún tipo de dato

Módulo reportes: Será utilizado únicamente por el cliente, para el administrador no mostrará ningún tipo de dato

Módulo talento humano: Tendrá submenús ESTADO CIVIL, FUERZA y PERSONAL, donde el administrador ingresará la información correspondiente para ir vinculando a los usuarios designados

Módulo salir: Finalizará cualquier acción y volverá a la interfaz principal de usuario y contraseña.

Para la interfaz de usuario se encontrarán los siguientes módulos:

Módulo registros: En este módulo el usuario cliente, podrá visualizar la información de los submenús AUTORIZAR COMISIÓN, AUTORIZAR PARTES y PARTE DIARIO

Módulo reportes: El usuario cliente, en este módulo podrá generar un reporte de las novedades acontecidas diariamente que podrá ser impresa.

3.2. Personal involucrado

Tabla 1

Personal Involucrado

Nombre	Carlos Alberto Cuasqui Sandoval
Rol	Analista, diseñador y programador
Categoría Profesional	Tecnología En Computación
Responsabilidad	<p>Realizar el documento basado en la especificación de requisitos de software del sistema web, como analista preparar la parte introductoria, el propósito, el ámbito del sistema, el alcance y la tabla de contenidos sobre el sistema propuesto.</p> <p>Como diseñador impartir ideas para el diseño del sistema y la realización de los diagramas de casos de uso y diagrama entidad-relación para la implementación en el sistema.</p> <p>Como programador realizará: El módulo Inicio donde se podrá visualizar la misión y propósito que tendrá una transición automática donde el usuario podrá mantenerse informado de la labor del GRUSICOMGE.</p> <p>El módulo Administración donde se encontrará el submenú CAE el mismo que permitirá gestionar los sectores y repetidoras que conforman toda la red estratégica del Comando Conjunto. Secciones y tipo de mantenimiento.</p> <p>El módulo configuración donde se programará el submódulo en donde se puede gestionar la ubicación de todos los menús que contiene el sistema.</p> <p>El módulo gestión donde se programará los submenús funciones, institución y perfiles que permitirán gestionar los diferentes roles que cumplirán los técnicos y amanuenses que manipulan el sistema web.</p>
Nombre	Marco Vinicio Rivas Iza
Rol	Analista, diseñador y programador
Categoría Profesional	Tecnología En Computación

Continúa →

Responsabilidad	<p>Como analista impartir ideas en la parte de requisitos del sistema en la que va implementada los requisitos funcionales con sus propias características detalladas uno por uno, además, preparará la descripción general del sistema, funcionalidades del producto, características de los usuarios y los requisitos del sistema.</p> <p>Como diseñador realizar el diseño con las ideas implementadas del grupo y del modelamiento del diagrama entidad-relación.</p> <p>Como programador realizara: El módulo registro donde se encontrarán los submenús autorizar comisión el cual será visualizado solo por el jefe del DEPCOM y su respectivo amanuense. Autorizar partes que será gestionado por el respectivo supervisor en cada CAE. Parte diario en el que se realizaran todos los días los respectivos partes.</p> <p>El módulo reportes en donde se podrán seleccionar los diferentes tipos de reportes que genera el sistema web.</p> <p>El módulo talento humano donde se programarán el módulo estados civiles, fuerza y personal en los que se podrá conocer a detalle la información personal de cada usuario.</p> <p>Modulo salir, permite cerrar el sistema web.</p>
------------------------	---

3.2.1. Descripción del sistema

Este documento está organizado en tres secciones importantes, con el objetivo de orientar al lector. En la primera sección se encuentra la introducción, donde se describe el propósito de la elaboración del documento y el alcance del programa. Esta sección está dirigida principalmente al cliente y/o usuarios, puesto que les permite orientarse en el documento para comprenderlo rápidamente. En la segunda sección se encuentra la descripción general del sistema, donde se describen los factores generales que afectan al producto y sus requerimientos, contiene información que permite tener una visión completa y general del sistema, esta sección va dirigida al cliente, los usuarios y el equipo de trabajo. El cliente podrá encontrar las especificaciones de las interfaces

externas, los usuarios podrán identificar las funcionalidades de la aplicación y el desarrollador podrá comprender las restricciones de hardware, software y comunicaciones bajo las cuales se hará el desarrollo del programa.

Finalmente, en la tercera sección, se localizan los requerimientos específicos del sistema. Se encuentran los requerimientos funcionales y no funcionales, que facilita el trabajo del equipo desarrollador utilizando un lenguaje sencillo y natural con el fin de integrar más al cliente dentro del proceso de la construcción del sistema web. En esta sección se especifican los requerimientos y el seguimiento que tendrán durante el desarrollo del proyecto.

3.3.Descripción general

3.3.1. Perspectiva del producto

El sistema pretende realizar la gestión, mantenimiento y control de los puntos de enlace, para generar un reporte de las novedades en cada uno de los puntos.

La interfaz con la que interactuará el usuario es de tipo web y será manejada a través de los clientes y el administrador. Dicho sistema web, se encontrará alojado en un servidor.

El administrador tendrá la opción de realizar modificaciones, ingresar información, imprimir reportes, etc.

Este tipo de sistema pretende generar reportes y realizar gestiones para el mantenimiento y control de los puntos de enlace, de forma ágil, rápida y segura para satisfacer las necesidades de los clientes, utilizando la tecnología como medio de comunicación, con el fin de dar facilidades a los usuarios para que puedan generar un reporte de las diferentes novedades que se presenten.

3.3.2. Funciones del producto

El usuario tiene la capacidad de generar un parte diario, el mismo que generará la principal acción que posee la aplicación, para lo cual seguirá los siguientes pasos:

- Ingresar al módulo registros.
- Seleccionar parte diario.
- Seleccionar el CAE que va a reportar la novedad.
- Fijar la fecha.
- Seleccionar Si hay daños, generar parte.
- Elegir reportar.
- Posteriormente se presentará un mensaje generar parte. (OK).
- Una vez dentro de parte diario seleccionamos el sector.
- Seleccionamos la estación.
- Seleccionamos el equipo que presenta la novedad.
- Crear parte.
- Se despliega una ventana emergente nuevo registro donde podemos ingresar a mayor detalle la novedad del equipo seleccionado.
- Ingresamos la novedad.
- Ingresamos el requerimiento/solución.
- Ingresamos la fecha/hora reporte del daño.
- Guardar

3.3.3. Características de los usuarios

Tabla 2

Características de los Usuarios

Tipo de Usuario		Administración
Formación	Conocimiento en Informática, conocimiento en los detalles e información de los puntos de enlace de la red estratégica	
Actividad	Control y gestión del cliente en facilitar la información de las redes y sus características.	
Tipo de Usuario		Cliente
Formación	Conocimiento de las redes estratégicas y características.	
Actividad	Observar las diferentes novedades que se puede presentar en las redes y generar un reporte con las mismas.	

3.3.4. Restricciones

Las restricciones o limitaciones que se nos pueden presentar en el desarrollo de la aplicación a nivel hardware en el servidor pueden ser: la capacidad de la memoria principal y la velocidad del procesador.

3.3.5. Plataformas

El sistema web será desarrollado en el editor de código de fuente, Sublime Text, el cual se puede descargar y evaluar de forma gratuita. Dicho editor trabaja con el lenguaje de programación PHP, la utilización de este editor se hará mediante las políticas establecidas por este tipo de licenciamiento.

3.3.6. Limitaciones de hardware

Para esta aplicación será necesario un computador de excelentes características tecnológicamente, en el cual se instalará la base datos MySQL.

3.3.7. Consideraciones de seguridad

Todas las claves de seguridad deberán estar seguras y en su defecto encriptadas en la base de datos para dar una buena seguridad al sistema y su información.

3.4.Requisitos específicos

3.4.1. Requisitos de interfaces externas

El sistema web, cuenta con una conexión a base de datos que se utiliza para realizar la interacción con el sistema y la información de los CAE's, para obtener reportes de operatividad del GRUSICOMGE.

3.4.2. Requisitos de la interfaz de usuario

La interfaz con el usuario, se basa principalmente en los módulos REGISTROS y REPORTE; en el módulo REGISTROS el usuario cliente tendrá la opción de AUTORIZAR COMISIÓN, AUTORIZAR PARTES y PARTE DIARIO, dependiendo la acción que quiera realizar; y, en el módulo REPORTE, el usuario cliente, podrá imprimir el reporte diario generado de las novedades suscitadas en los puntos de enlace.

3.4.3. Interfaces de hardware

El sistema GRUSICOMGE cuenta con interfaces de hardware que facilitará al administrador y al usuario utilizar de manera más fácil y correcta, estas interfaces son:

Tabla 3

Interfaces de Hardware

Monitor	El monitor permitirá al usuario, mediante una interfaz gráfica observar las diferentes interfaces creadas que conforman el sistema.
Mouse	Usada para la movilidad entre interfaces gráficas de las diferentes opciones que da el sistema reserva restaurantes para poder movilizar de manera rápida y segura.

Continúa →

Tarjeta grafica	El sistema debe contar con una tarjeta gráfica para poder visualizar de manera correcta el interfaz del usuario y el detalle de la reserva y es recomendable contar con una tarjeta gráfica de 64 MB de RAM.
Disco duro	Contar con este dispositivo es muy útil ya que al realizar el sistema requiere espacio en el equipo.

3.4.4. Requisitos Funcionales

Tabla 4

Requisito Funcional 1 y 2

IDENTIFICACIÓN DEL REQUISITO RF1	
NOMBRE DEL EQUIPO:	Inicio
DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	Se podrá visualizar la misión y propósito de la unidad, la visualización tendrá una transición automática, donde el usuario podrá mantenerse informado de la labor del GRUSICOMGE.
PRIORIDAD	Baja
FUENTE	Sin fuente
IDENTIFICACIÓN DEL REQUISITO RF2	
NOMBRE DEL EQUIPO:	Administración
DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	En el módulo administración, el usuario administrador podrá ingresar, modificar o eliminar la información de cada submenú como: CAE, SECCIONES y MANTENIMIENTO, cada submenú cumplen las mismas funciones.

Continúa →

	Dicha información es importante para ser reflejada al momento de generar un reporte
PRIORIDAD	Alta
FUENTE	BD MySQL

Tabla 5*Requisito Funcional 3*

IDENTIFICACIÓN DEL REQUISITO RF3	
NOMBRE DEL EQUIPO:	Configuración
DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	En el módulo configuración, el administrador podrá ingresar, modificar o eliminar funciones del sistema web GRUSICOMGE, esto permitirá al usuario administrador, manejar el sistema, sin necesidad de modificar el código
PRIORIDAD	Media
FUENTE	Sin fuente

Tabla 6*Requisito Funcional 4*

IDENTIFICACIÓN DEL REQUISITO RF4	
NOMBRE DEL EQUIPO:	Gestión
DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	En el módulo GESTIÓN el administrador ingresará, modificará o eliminará información de los submenús FUNCIONES, INSTITUCIÓN y PERFILES, dicha información corresponde a los usuarios que se crearán para el uso del sistema web.

Continúa →

PRIORIDAD	Alta
FUENTE	BD MySQL

Tabla 7*Requisito Funcional 5*

IDENTIFICACIÓN DEL REQUISITO RF5	
NOMBRE DEL EQUIPO:	Registros
DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	Este módulo será utilizado únicamente por el usuario cliente, el cual tendrá tres diferentes acciones, AUTORIZAR COMISIÓN, AUTORIZAR PARTES y PARTE DIARIO, dichas acciones servirán para llevar un control de las diferentes novedades
PRIORIDAD	Alta
FUENTE	BD MySQL

Tabla 8*Requisito Funcional 6*

IDENTIFICACIÓN DEL REQUISITO RF6	
NOMBRE DEL EQUIPO:	Reportes
DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	Este módulo será utilizado únicamente por el usuario cliente, en el cual se podrá generar un reporte diario con las diferentes novedades el cual podrá ser impreso.
PRIORIDAD	Alta
FUENTE	BD MySQL

Continúa →

Tabla 9*Requisito Funcional 7*

IDENTIFICACIÓN DEL REQUISITO RF7	
NOMBRE DEL EQUIPO:	Talento humano
DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	En este módulo se encuentran submenús de información personal de cada uno de los usuarios, esta información será ingresada por el administrador; los módulos a llenar son: ESTADO CIVIL, FUERZA y PERSONAL
PRIORIDAD	Alta
FUENTE	BD MySQL

Tabla 10*Requisito Funcional 8*

IDENTIFICACIÓN DEL REQUISITO RF8	
NOMBRE DEL EQUIPO:	Salir
DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	Esta opción permitirá cancelar cualquier acción y volver a la pantalla principal de ingreso de usuario y contraseña
PRIORIDAD	Baja
FUENTE	Sin fuente

3.4.5. Requisitos no Funcionales

a. Número de Terminales

- El sistema es capaz de procesar varios registros por día y almacenar un conjunto de datos por minuto.
- El sistema cuenta con una memoria para almacenar datos y poder reimprimir los reportes.
- El sistema cuenta con la base de datos en la que tiene la capacidad de almacenar información de los usuarios y datos de los reportes generados

b. Frecuencia de uso

Para el administrador y el usuario la frecuencia con la que se use el sistema será diariamente; los reportes realizados por el usuario serán de manera diaria y el administrador podrá verificar los reportes de la misma manera.

c. Requisitos de la base de datos

El sistema trabajará con una base de datos en MySQL, deberá tener la posibilidad de almacenar registros diarios en los que corresponde a usuarios, contraseñas, equipamiento y observaciones. Todos estos datos serán gestionados por el administrador y usuarios finales que a su nivel respectivamente podrán insertar, modificar o eliminar información del sistema.

Se debe garantizar la seguridad de los datos de cada uno de los clientes y solicitar los permisos necesarios para su utilización sabiendo que la información que guardara el sistema es de carácter reservado militar

Se realizarán copias de seguridad periódicas y de esta manera evitar perdida de información causadas por fallas del sistema o mala manipulación del mismo.

3.4.6. Atributos del sistema

- **Seguridad**

En la interfaz del sistema se mostrará una pantalla, en donde se ingresará un usuario y una clave para cada uno de los usuarios y obtener el acceso al sistema, éstas serán generadas por parte del administrador, evitando ser modificadas.

- **Disponibilidad**

Se garantizará la utilización de los distintos servicios que dispone el sistema, aplicando mecanismos que permitan de forma segura y sencilla acceder a los datos y procesos que requiera el cliente siempre y cuando esté autorizado a realizarlos.

- **Mantenibilidad**

El mantenimiento del sistema se realizará cada 6 meses tanto para cambios o revisión; los respaldos de la base de datos con el almacenamiento de registros se realizarán cada mes para mayor seguridad.

- **Portabilidad**

El sistema se instalará específicamente en el servidor del CC.FF. AA, para el uso, los administradores necesitarán conexión a internet, de la misma manera que el usuario

3.5. Diagramas de Casos de Uso

A continuación, se muestra mediante diagramas los pasos que deben realizarse para los diferentes procesos que se desarrollaran en el sistema.

3.5.1. Diagrama de paquetes

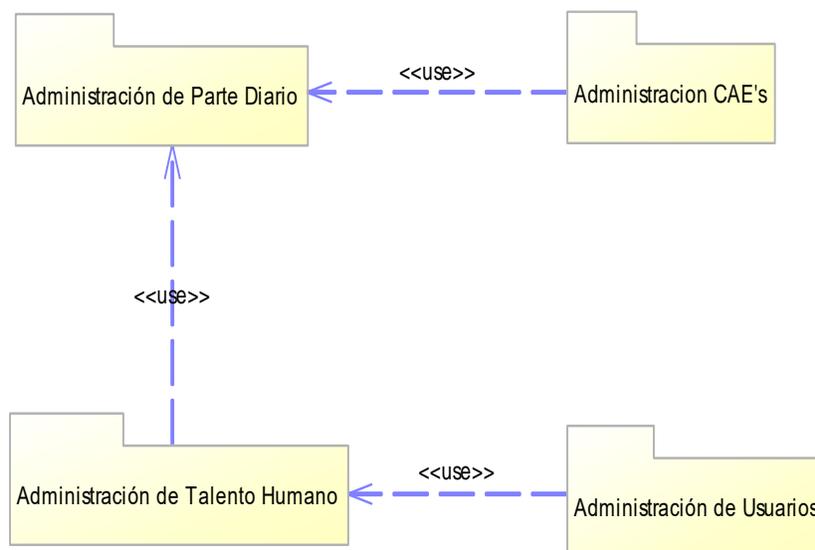


Figura 19. Administración de Módulos

3.5.2. Diagrama Casos de Uso de la administración del Parte Diario

Administración de Parte Diario

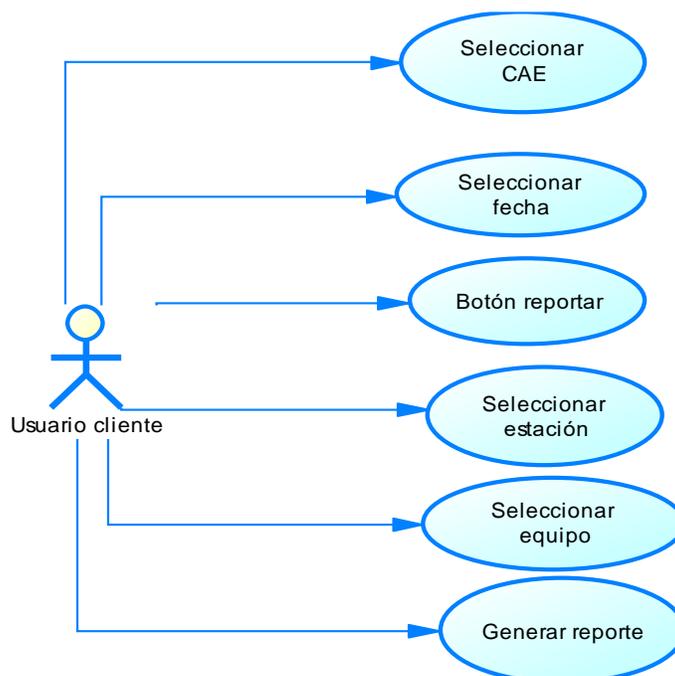


Figura 20. Administración Parte Diario

3.5.3. Diagrama Casos de Uso de la administración CAE

Administración de CAE

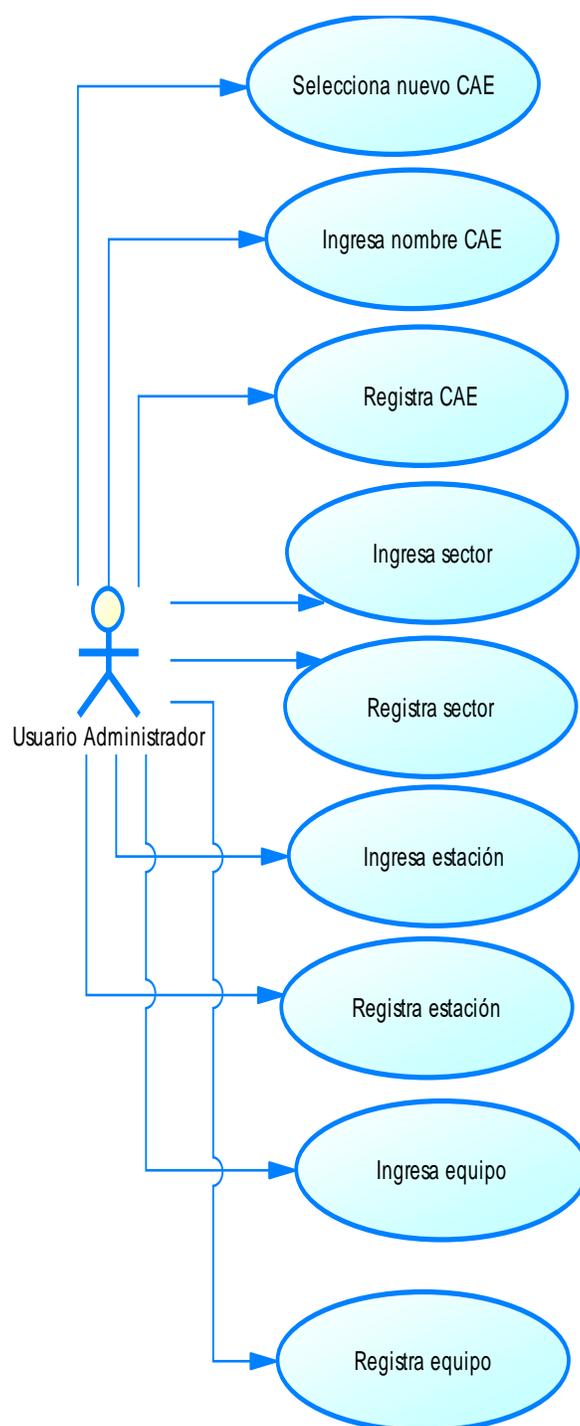


Figura 21. Administración CAE

3.5.4. Diagrama Casos de Uso de la administración Talento Humano

Administración de Talento Humano

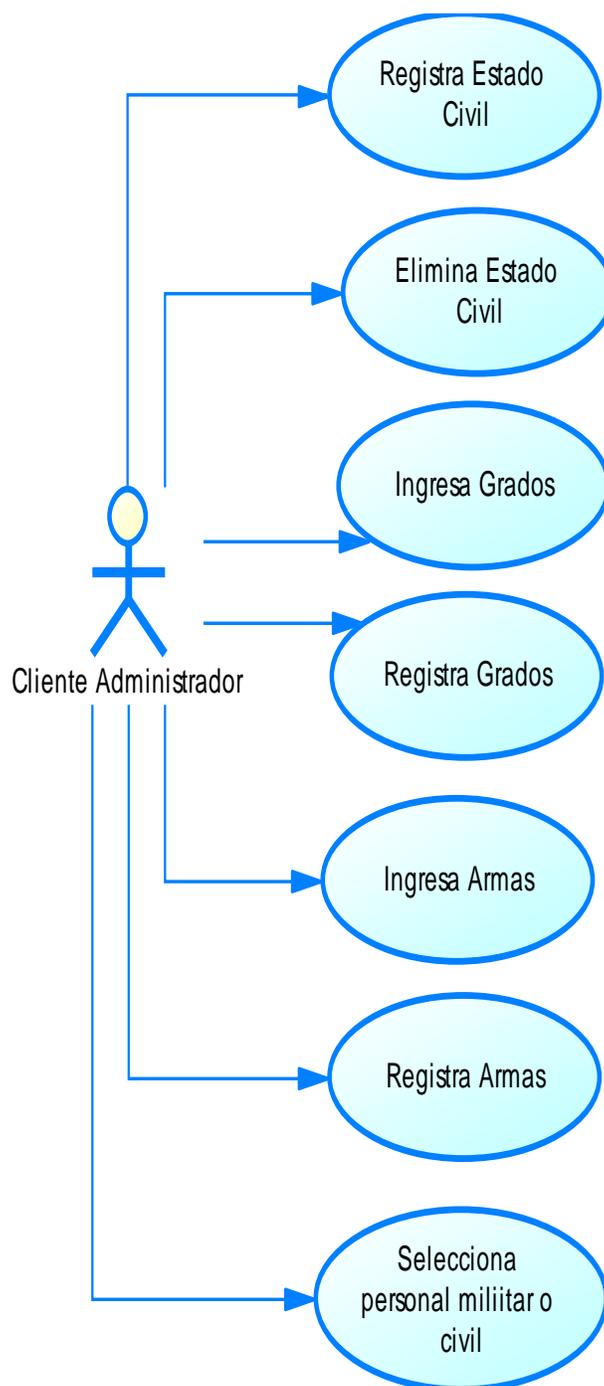


Figura 22. Administración Talento Humano

3.5.5. Diagrama Casos de Uso de la Administración de Usuarios

Administración de Usuarios

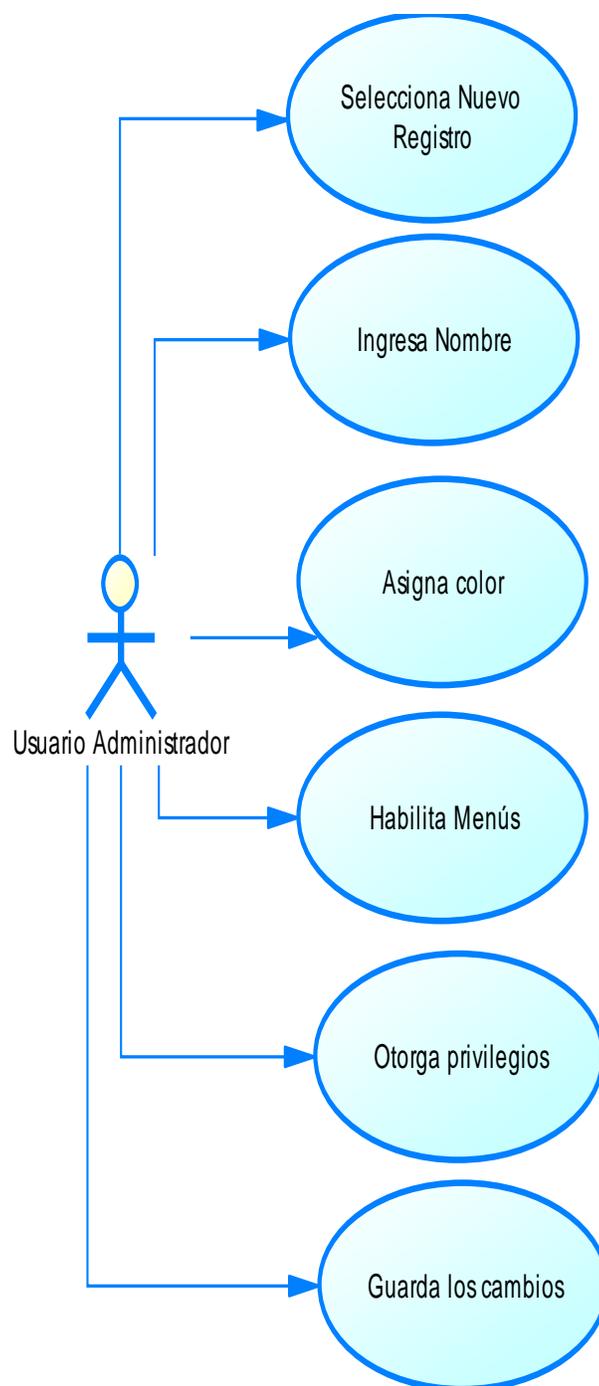


Figura 23. Administración Usuarios

3.6.Descripción de Casos de Uso

Tabla 11

Descripción 1: Seleccionar CAE

Nombre	Seleccionar CAE	
Actor	Usuario cliente	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario cliente seleccione el CAE	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario cliente debe contar con los permisos para seleccionar el CAE • El usuario cliente debe autenticarse con la clave proporcionada por el usuario administrador. 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario cliente debe seleccionar el menú Registros
	2	El usuario cliente deberá seleccionar el submenú Parte Diario
	3	El usuario cliente deberá elegir el CAE correspondiente
	4	Los datos se irán almacenando de manera automática
Postcondición	Se registra el CAE seleccionado, para continuar con la generación del Parte Diario	
Frecuencia	Este caso de uso se debe llevar a cabo, cuando el usuario cliente seleccione un CAE	
Importancia	Alta	

Tabla 12

Descripción 2: Seleccionar Fecha

Nombre	Seleccionar Fecha	
Actor	Usuario cliente	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acorde a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario cliente seleccione Fecha	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario cliente debe contar con los permisos para seleccionar Fecha • El usuario cliente debe autenticarse con la clave proporcionada por el usuario administrador 	
	Paso	Acción

Continúa 

Secuencia normal	1	El usuario cliente debe elegir el menú Parte Diario
	2	El usuario cliente, luego de seleccionar el CAE correspondiente, debe escoger la fecha
	3	Se mostrará un calendario, donde se elegirá la fecha correspondiente para generar el Parte Diario
	4	Los datos se irán almacenando de manera automática
Postcondición	El sistema guarda y genera el Reporte Diario, con la fecha indicada	
Frecuencia	Este caso de uso, se lleva a cabo cuando el usuario seleccione una fecha	
Importancia	Alta	

Tabla 13

Descripción: Botón Reportar

Nombre	Botón Reportar	
Actor	Usuario cliente	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario presione el Botón Reportar	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario cliente debe contar con los permisos para presionar el Botón Reportar • El usuario cliente debe autenticarse con la clave proporcionada por el usuario administrador 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario cliente debe elegir el menú Parte Diario
	2	Una vez seleccionado el CAE y la fecha, se procede a generar el reporte
	3	El usuario cliente, debe presionar el Botón Reportar
	4	Se le indicará un mensaje de alerta, preguntando si quiere generar el Parte Diario
	5	Se mostrará dos opciones “si” y “no”
6	Si selecciona “si”, se mostrará un mensaje en un cuadro “Parte generado correctamente”	

Continúa →

	7	Si selecciona “no”, se mostrará un mensaje en un cuadro “ Acción cancelada ”
	8	Los datos se irán almacenando de manera automática
Postcondición	Se crea un Parte Diario con fecha y CAE correspondiente	
Frecuencia	Este caso de uso, se lleva a cabo cuando el usuario cliente genera un reporte	
Importancia	Alta	

Tabla 14*Descripción 4: Seleccionar Fecha*

Nombre	Seleccionar Estación	
Actor	Usuario cliente	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acorde a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario cliente seleccione Estación	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario cliente debe contar con los permisos para seleccionar Estación • El usuario cliente debe autenticarse con la clave proporcionada por el usuario administrador 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Una vez elegido el CAE y fecha correspondiente, se procede a llenar los siguientes campos
	2	El sistema despliega las diferentes Estaciones
	3	El usuario cliente, selecciona la Estación donde se encuentran diferentes novedades
	4	Los datos se irán almacenando de manera automática
Postcondición	Se selecciona una Estación para poder generar el Parte Diario	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario cliente seleccione una estación	
Importancia	Alta	

Tabla 15*Descripción 5: Seleccionar Equipo*

Nombre		Seleccionar Equipo
Actor	Usuario cliente	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario cliente seleccione Equipo	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> El usuario cliente debe contar con los permisos para seleccionar Equipo El usuario cliente debe autenticarse con la clave proporcionada por el usuario administrador 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El sistema desplegará una lista con los equipos
	2	El usuario cliente, debe seleccionar el Equipo donde existan novedades
	3	Los datos se irán almacenando de manera automática
Postcondición	Se selecciona un Equipo para poder generar el Parte Diario	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario cliente seleccione un equipo	
Importancia	Alta	

Tabla 16*Descripción 6: Generar Reportes*

Nombre		Generar Reporte
Actor	Usuario cliente	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario genere un reporte	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> El usuario cliente debe contar con los permisos para Generar Reporte El usuario cliente debe autenticarse con la clave proporcionada por el usuario administrador 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario cliente debe dirigirse al menú “Registros”
	2	Seleccionar “Parte Diario”
	3	Seleccionar el CAE y fecha
	4	Elegir la opción “Generar Reporte”

Continúa 

	5	Los datos se irán almacenando de manera automática
Postcondición	Se generará un Parte Diario	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario cliente genere el Parte Diario	
Importancia	Alta	

Tabla 17*Descripción 7: Selecciona Nuevo CAE*

Nombre	Selecciona Nuevo CAE	
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario seleccione un nuevo CAE	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> El usuario administrador debe contar con los permisos para Seleccionar un nuevo CAE El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario administrador debe dirigirse al menú Administración
	2	Seleccionar CAE
	3	Clic en el botón Nuevo CAE
Postcondición	Se muestra la ventana para ingresar nombre del CAE	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador seleccione un nuevo CAE para su registro	
Importancia	Alta	

Tabla 18*Descripción 8: Ingresar Nombre CAE*

Nombre	Ingresar Nombre CAE	
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario ingrese el nombre del CAE	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> El usuario administrador debe contar con los permisos para ingresar el nombre del CAE El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
	Paso	Acción

Continúa →

Secuencia normal	1	Ingresar el nombre del CAE
	2	Clic en el botón Guardar
Postcondición	Se guardará la información ingresada	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador desee crear un nuevo CAE	
Importancia	Alta	

Tabla 19*Descripción 9: Registra CAE*

Nombre	Registra CAE	
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario administrador quiera registrar CAE	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador debe contar con los permisos para registrar el CAE • El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Se ingresa la información correspondiente
	2	Aparecerá una ventana con el mensaje Registro creado exitosamente
Postcondición	Se crea un nuevo CAE para la base de datos	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador registre un nuevo CAE	
Importancia	Alta	

Tabla 20*Descripción 10: Ingresa Sector*

Nombre	Ingresa Sector	
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario ingrese sector	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador debe contar con los permisos para ingresar el sector • El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
	Paso	Acción

Continúa →

Secuencia normal	1	El usuario administrador debe dirigirse al menú Administración
	2	Seleccionar CAE
	3	Clic en la opción Sectores
	4	Seleccionar el botón Nuevo Sector
Postcondición	Se muestra la ventana para ingresar nombre del sector	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador seleccione un nuevo sector para su registro	
Importancia	Alta	

Tabla 21*Descripción 11: Registra Sector*

Nombre	Registra Sector	
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario administrador quiera registrar sector	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador debe contar con los permisos para registrar el sector • El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Ingresar el nombre del sector
	2	Clic en la opción Guardar
	3	Aparecerá una ventana con el mensaje Registro creado exitosamente
Postcondición	Se crea un nuevo sector para la base de datos	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador registre un nuevo sector	
Importancia	Alta	

Tabla 22*Descripción 12: Ingresa Estación*

Nombre	Ingresa Estación
Actor	Usuario Administrador
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario ingrese estación

Continúa →

Precondición	<ul style="list-style-type: none"> El usuario administrador debe contar con los permisos para ingresar estación El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario administrador debe dirigirse al menú Administración
	2	Seleccionar CAE
	3	Seleccionar Sectores
4	Clic en la opción Nuevo Estación	
Postcondición	Se muestra la ventana para ingresar nombre de la estación	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador seleccione una nueva estación para su registro	
Importancia	Alta	

Tabla 23*Descripción 13: Registra Estación*

Nombre	Registra Estación	
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario administrador quiera registrar estación	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> El usuario administrador debe contar con los permisos para registrar la estación El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Ingresa el nombre de la estación
	2	Clic en la opción Guardar
3	Aparecerá una ventana con el mensaje Registro creado exitosamente	
Postcondición	Se crea una nueva estación para la base de datos	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador registre una nueva estación	
Importancia	Alta	

Tabla 24*Descripción 14: Ingresa Equipo*

Nombre	Ingresa Equipo	
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario ingrese el equipo	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador debe contar con los permisos para ingresar equipo • El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario administrador debe dirigirse al menú Administración
	2	Seleccionar CAE
	3	Seleccionar Sectores
	4	Seleccionar Estaciones
	5	Seleccionar Equipos
	6	Clic en el botón Nuevo equipo
Postcondición	Se muestra la ventana para ingresar nombre del equipo	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador seleccione un nuevo equipo para su registro	
Importancia	Alta	

Tabla 25*Descripción 15: Registra Equipo*

Nombre	Registra Equipo	
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario administrador quiera registrar equipo	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador debe contar con los permisos para registrar equipo • El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Ingresa el nombre del equipo
	2	Clic en la opción Guardar

Continúa →

	3	Aparecerá una ventana con el mensaje Registro creado exitosamente
Postcondición	Se crea un nuevo equipo para la base de datos	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador registre un nuevo equipo	
Importancia	Alta	

Tabla 26*Descripción 15: Registra Estado Civil*

Nombre	Registra Estado Civil	
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario administrador quiera registrar el estado civil	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador debe contar con los permisos para registrar el estado civil • El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario administrador debe dirigirse a la pestaña de Talento Humano
	2	Seleccionar Estados Civiles
	3	Clic en Nuevo registro
	4	Ingresar el estado civil a registrar
	5	Clic en el botón Guardar
	6	Aparecerá una ventana con el mensaje Registro creado exitosamente
Postcondición	Se crea un nuevo estado civil para la base de datos	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador registre un nuevo estado civil	
Importancia	Alta	

Tabla 27*Descripción 16: Elimina Estado Civil*

Nombre	Elimina Estado Civil
Actor	Usuario Administrador
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario administrador quiera eliminar el estado civil

Continúa →

Precondición	<ul style="list-style-type: none"> El usuario administrador debe contar con los permisos para eliminar el estado civil El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Dirigirse a la pestaña de Talento Humano
	2	Seleccionar Estados Civiles
	3	Ubicar el estado civil que desea eliminar
	4	Clic en el ícono de color rojo Eliminar
	5	Aparecerá una ventana con el mensaje ¿Desea eliminar?
	6	Clic en el botón de color azul Sí, eliminar
	7	Los datos seleccionados se eliminarán
Postcondición	Se elimina el estado civil de la base de datos	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador desee eliminar un estado civil de la base de datos	
Importancia	Media	

Tabla 28*Descripción 17: Ingresa Grados*

Nombre	Ingresa Grados	
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario ingresar grados	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> El usuario administrador debe contar con los permisos para ingresar grados El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario administrador debe dirigirse a la venta Talento Humano
	2	Seleccionar la opción de Fuerzas
	3	Clic en la opción Grados
Postcondición	Se muestra la ventana para ingresar el grado	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador quiera ingresar un nuevo grado	
Importancia	Alta	

Tabla 29*Descripción 18: Registra Grados*

Nombre	Registra Grados	
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario administrador quiera registrar el grado	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador debe contar con los permisos para registrar el grado • El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Ingresa el grado
	2	Clic en la opción Guardar
	3	Aparecerá una ventana con el mensaje Registro creado exitosamente
Postcondición	Se crea un nuevo grado para la base de datos	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador registre un nuevo grado	
Importancia	Alta	

Tabla 30*Descripción 19: Ingresa Armas*

Nombre	Ingresa Armas	
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario ingrese armas	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador debe contar con los permisos para ingresar armas • El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario administrador debe dirigirse a la venta Talento Humano
	2	Seleccionar la opción de Fuerzas
	3	Clic en la opción Armas
Postcondición	Se muestra la ventana para ingresar el Arma	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador quiera ingresar una nueva arma	
Importancia	Alta	

Tabla 31*Descripción 20: Registra Armas*

Nombre	Registra Armas	
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario administrador quiera registrar el Arma	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador debe contar con los permisos para registrar el arma • El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Ingresa el arma
	2	Clic en la opción Guardar
	3	Aparecerá una ventana con el mensaje Registro creado exitosamente
Postcondición	Se crea una nueva arma para la base de datos	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador registre una nueva arma	
Importancia	Alta	

Tabla 32*Descripción 21: Selecciona personal Militar o Civil*

Nombre	Selecciona personal Militar o Civil	
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario administrador requiera seleccionar el tipo de personal	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador debe contar con los permisos para seleccionar el tipo de personal • El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario administrador debe dirigirse a la pestaña de Talento Humano
	2	Seleccionar Personal
	3	Elegir entre las opciones de personal Civil o Militar
Postcondición	Se habilita la opción para crear un nuevo registro	

Continúa →

Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador realice un nuevo registro de personal
Importancia	Alta

Tabla 33

Descripción 22: Selecciona Nuevo Registro

Nombre		Selecciona Nuevo Registro
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario quiera crear un nuevo registro de personal	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> El usuario administrador debe contar con los permisos para crear un nuevo registro El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario administrador debe dirigirse a la pestaña de Gestión
	2	Seleccionar la opción de Perfiles
	3	Clic en la opción Nuevo registro
	4	Llenar los datos correspondientes
Postcondición	Se muestra las cajas de texto para llenar la información	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador quiera realizar un nuevo registro	
Importancia	Alta	

Tabla 34

Descripción 23: Selecciona personal Militar o Civil

Nombre		Ingresar Nombre
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario ingrese el nombre de una persona	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> El usuario administrador debe contar con los permisos para ingresar el nombre de una persona El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	

Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario administrador debe dirigirse a la pestaña de Gestión
	2	Seleccionar la opción de Perfiles
	3	Clic en Nuevo registro
	4	Ingresar el nombre
Postcondición	Se muestra la ventana para ingresar el nombre de una persona	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador quiera registra un nuevo perfil	
Importancia	Alta	

Tabla 35*Descripción 24: Asigna Color*

Nombre	Asigna Color	
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario quiera asignar el color	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador debe contar con los permisos para asignar el color • El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Ingresar el nombre
	2	Escoger las opciones de color
	3	Clic en el botón Guardar
	4	Se mostrará una ventana con el mensaje Registro creado exitosamente
Postcondición	Se asigna un color a cada usuario para identificar los diferentes privilegios que se le otorgan	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador quiera asignar un color para especificar a los usuarios	
Importancia	Alta	

Tabla 36*Descripción 25: Asigna Habilita Menús*

Nombre	Habilita Menús	
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario quiera habilitar los menús para los diferentes usuarios	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador debe contar con los permisos para habilitar menús • El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Seleccionar el submenú Perfiles
	2	Clic en la opción Accesos
	3	Marcar o desmarcar las opciones de habilitar los menús
	4	Los datos se irán almacenando automáticamente
Postcondición	Se habilita los menús para los diferentes tipos de usuarios	
Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador quiera habilitar los menús	
Importancia	Alta	

Tabla 37*Descripción 26: Guarda los Cambios*

Nombre	Guarda los cambios	
Actor	Usuario Administrador	
Descripción	El sistema deberá realizar las acciones de acuerdo a como se muestra en el caso de uso cuando el usuario administrador quiera guardar los cambios	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador debe contar con los permisos para guardar cambios • El usuario administrador debe autenticarse con la clave generada 	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Una vez seleccionado y llenado la información los datos se almacenan de forma automática
Postcondición	Se crea un nuevo perfil de usuario para la base de datos	

Continúa →

Frecuencia	Este caso de uso, se debe llevar a cabo, cuando el usuario administrador registre un nuevo perfil de usuario
Importancia	Alta

CAPITULO IV

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA WEB

4.1. Diagramas de Secuencia

Un diagrama de secuencias muestra la interacción de un conjunto de objetos de una aplicación a través del tiempo, en el cual se indicarán los módulos o clases que formaran parte del programa y las llamadas que se hacen cada uno de ellos para realizar una tarea determinada, por esta razón permite observar la perspectiva cronológica de las interacciones. Es importante recordar que el diagrama de secuencias se realiza a partir de la descripción de un caso de uso.

4.1.1. Diagramas de Secuencia Parte Diario

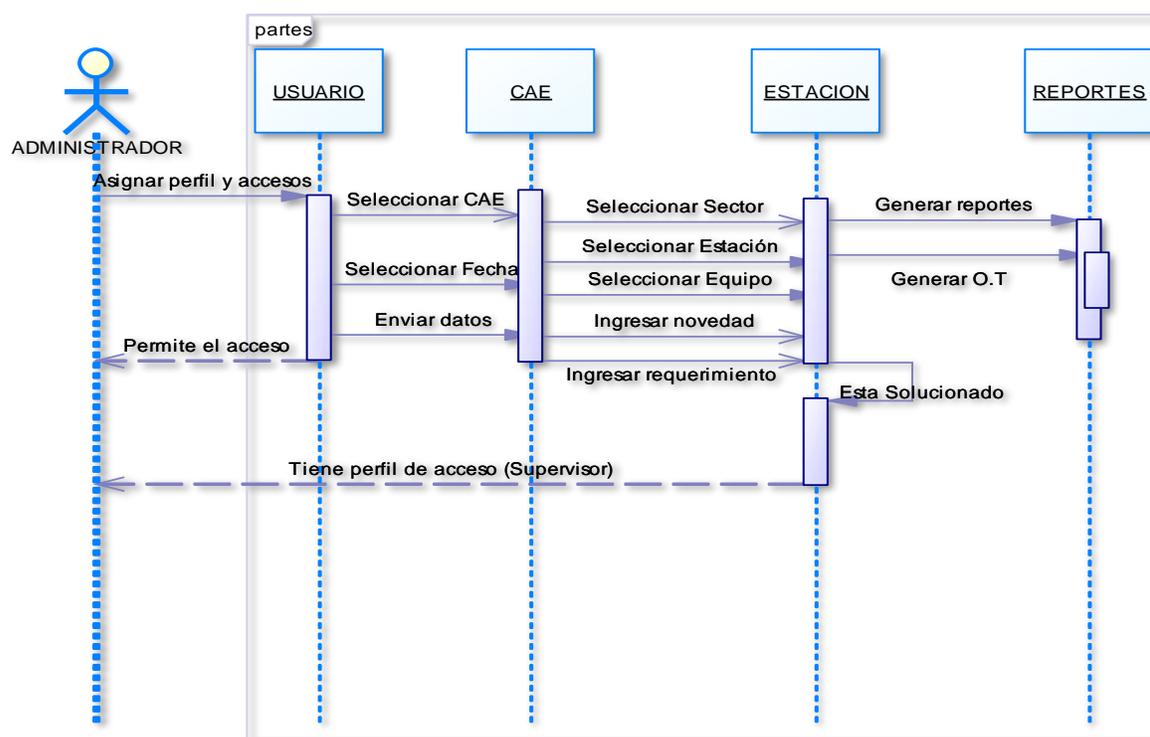


Figura 24. Diagramas de Secuencia Parte Diario

4.1.2. Diagramas de Secuencia para la administración de CAE

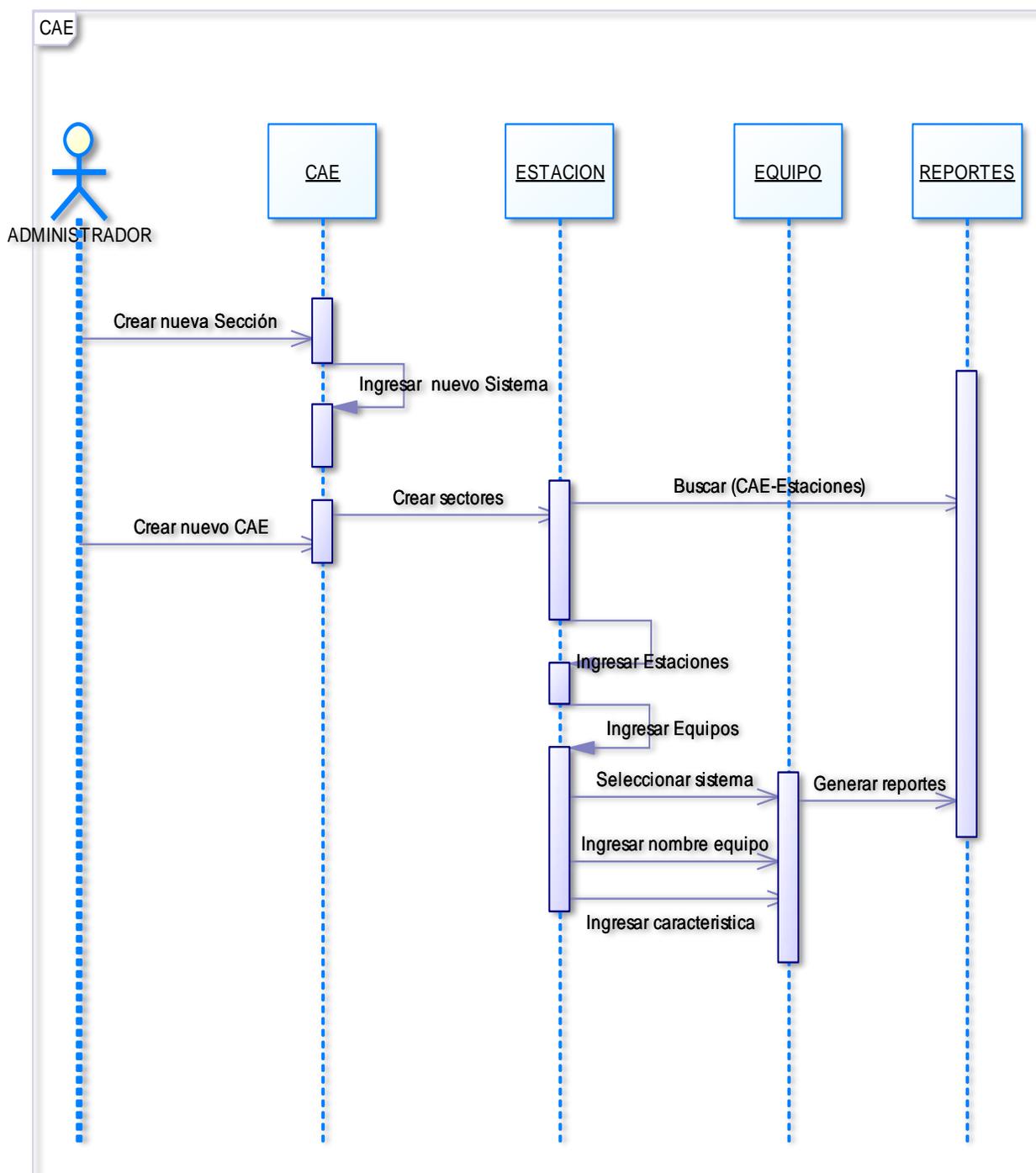


Figura 25. Diagrama de Secuencia Administración CAE

4.1.3. Diagramas de Secuencia para la administración Talento Humano

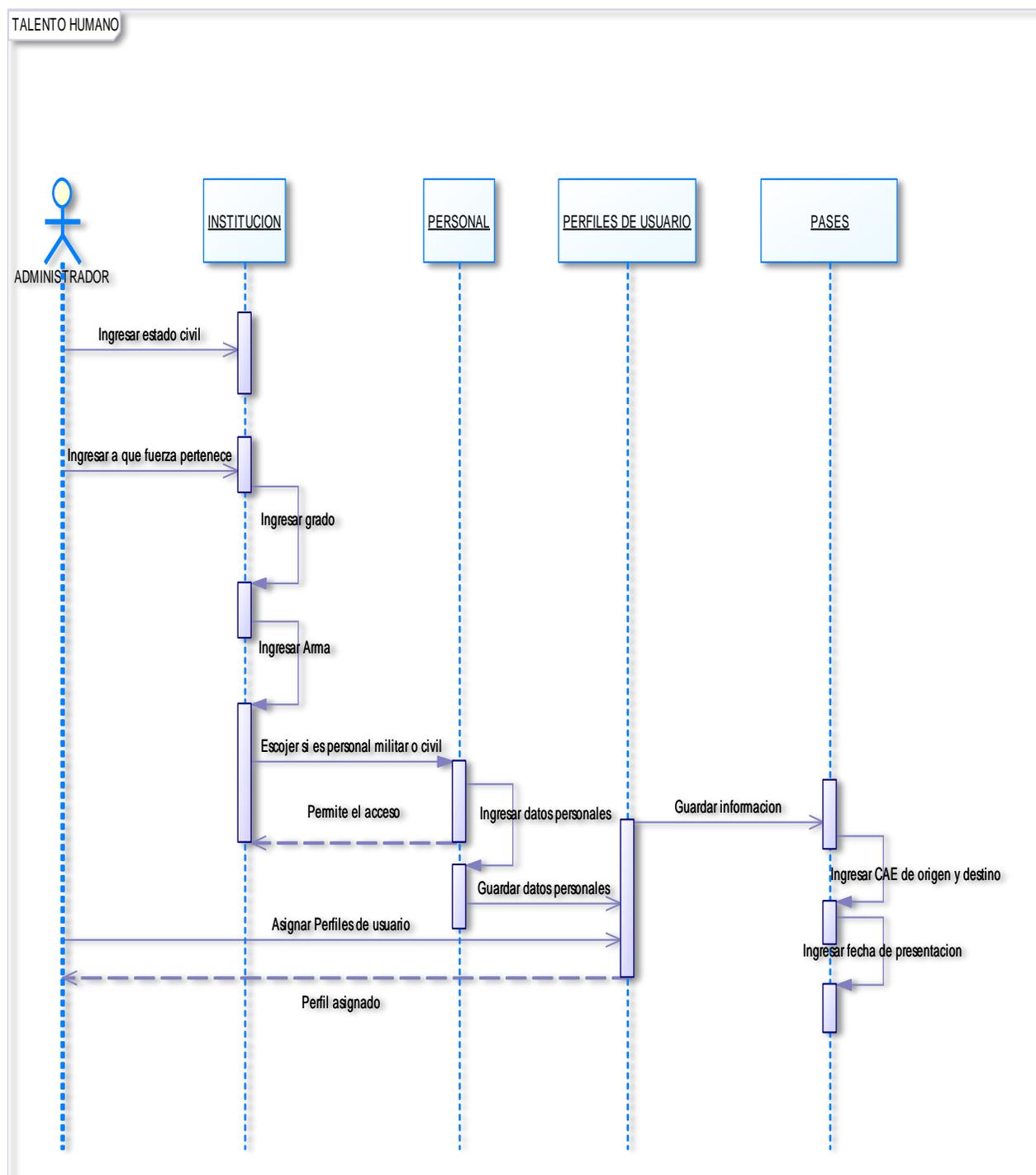


Figura 26. Diagramas de Secuencia para la administración Talento Humano

4.1.4. Diagramas de Secuencia para la administración de Usuarios

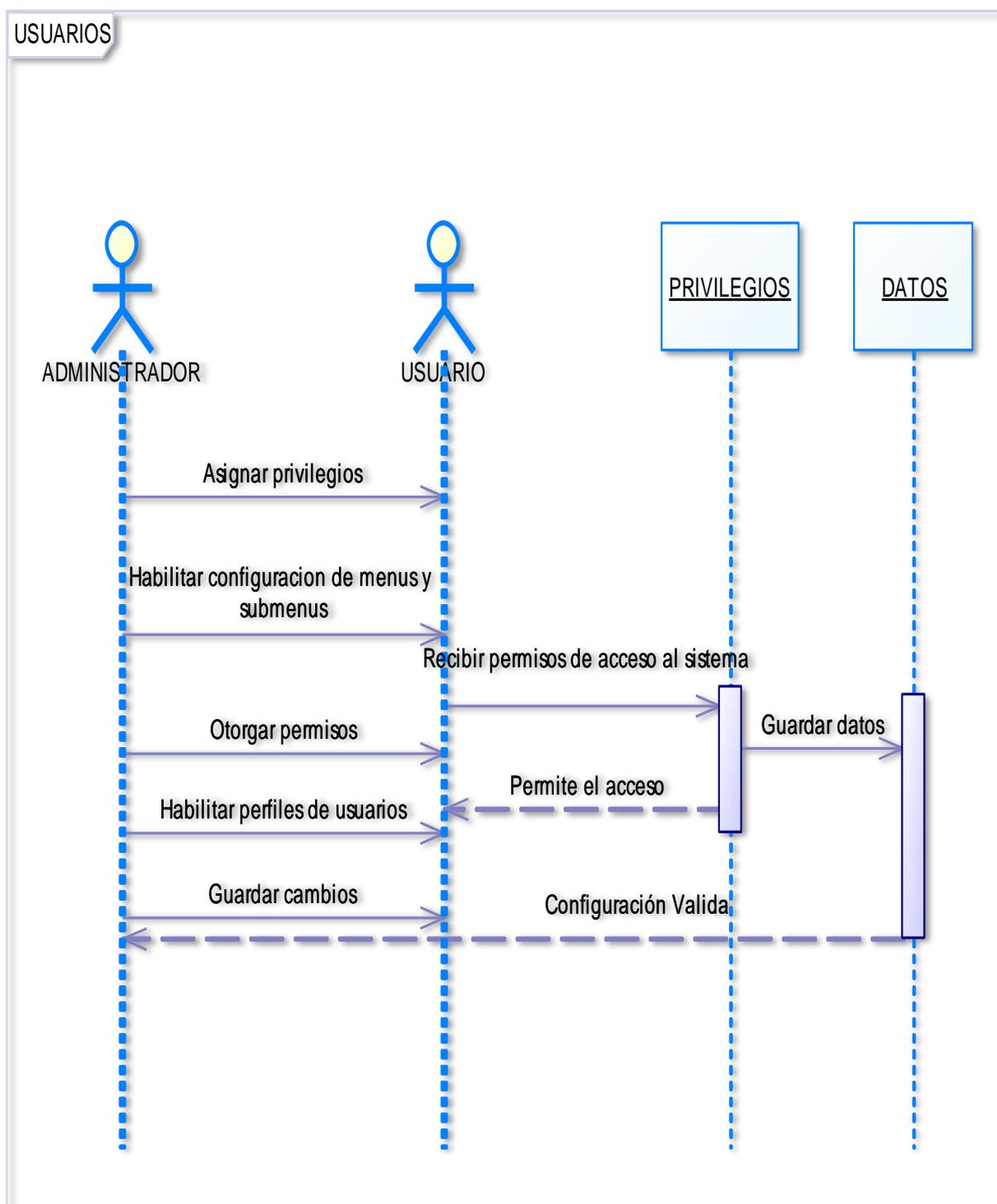


Figura 27. Diagramas de Secuencia para la administración de Usuarios

4.2. Diseño del Sistema

4.2.1. Introducción

Para el diseño del sistema WEB se ha escogido una Arquitectura de tres capas, los cuales nos permiten integrar datos de múltiples fuentes y al mismo tiempo permite la separación entre diferentes presentaciones accediendo a la misma lógica. Los procesos pueden ser administrados y desplegados en forma autónoma, sin relación con la interfaz de usuario y el manejador de base de datos (Andrés Vignaga, s.f.)

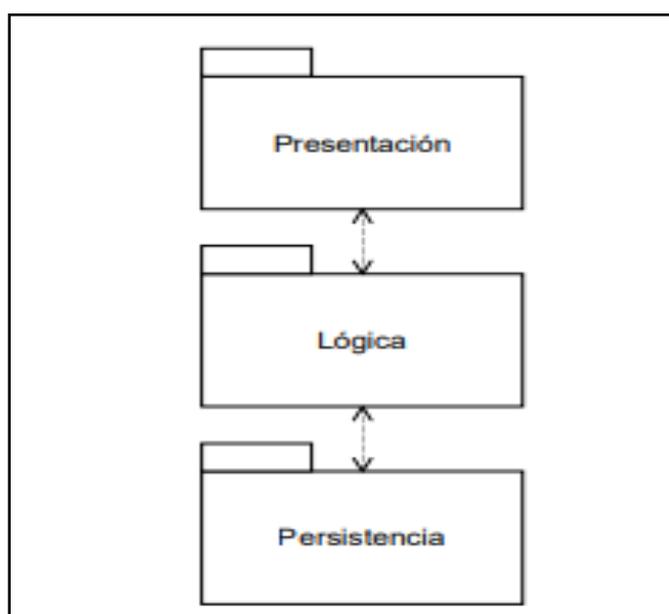


Figura 28. Arquitectura Cliente Servidor de tres capas
Fuente: (Andrés Vignaga, s.f.)

4.2.2. Capa de Presentación

Es responsable de la presentación de los datos, recibiendo los eventos de los usuarios y controlando la interfaz de usuario. Interactúa los clientes quienes van a manipular el sistema y acceder a toda la información del mismo; dicha interfaz debe ser amigable para todos los usuarios pertenecientes al GRUSICOMGE.

The image shows a login interface for the 'Sistema de Gestión y Control "GRUSICOMGE"'. On the left, a blue sidebar contains five security tips under the heading 'Consejos de seguridad'. On the right, the system's logo is at the top, followed by the title. Below the title are two input fields: 'Usuario / email' and 'Clave', with a blue 'Ingresar' button at the bottom.

Consejos de seguridad

- 1 Cuide que nadie observe mientras escribe su clave.
- 2 No comparta su clave con otra persona.
- 3 No habilite la opción de "recordar claves" en los programas que utilice.
- 4 No envíe su clave por correo electrónico, mensajes de celular, mensajería instantánea, ni la divulgue en una conversación.
- 5 Cambie su clave regularmente o con frecuencia establecida por la Unidad de Tecnología Información Digital.

FUERZAS ARMADAS DEL ECUADOR
COMANDO CONJUNTO

Sistema de Gestión y Control
"GRUSICOMGE"

Usuario / email:

Clave:

Ingresar

Figura 29. Capa de Presentación

4.2.3. Capa de Negocio o Lógica de Aplicación

Esta capa proporciona la funcionalidad al extremo de los usuarios y contiene la lógica del negocio(aplicación). Proporciona el puente entre la primera y la tercera capa. Dependiendo del número de puntos y del número de usuarios, cualquier número de servidores de aplicación puede colocarse en esta capa. Además, en este nivel se implementa la funcionalidad del sistema web.

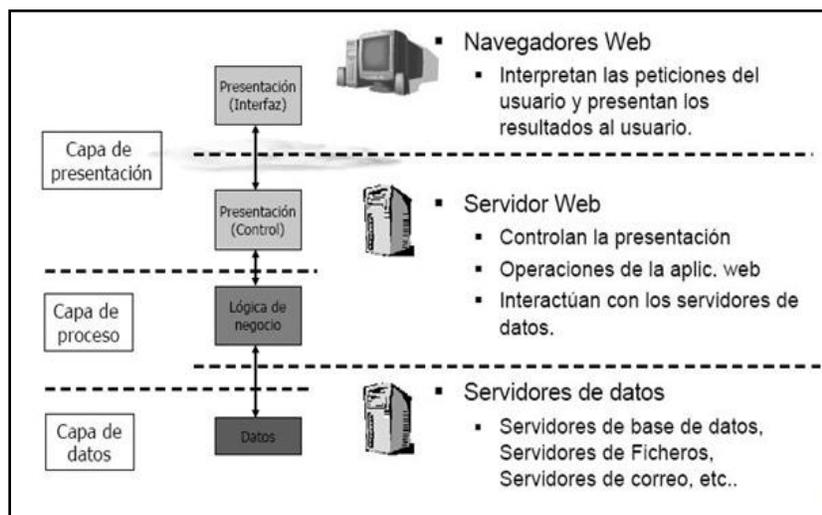


Figura 30. Capa Lógica de Aplicación

Fuente: (Brito, 2019)

4.2.4. Capa de Persistencia de Datos

- Es responsable del almacenamiento de los datos
- Es común reusar sistemas existentes de bases de datos en esta capa.
- Actualmente se usan manejadores relacionales: son avanzados, permiten el uso de Triggers y paquetes. Existen manejadores Orientados a Objetos.

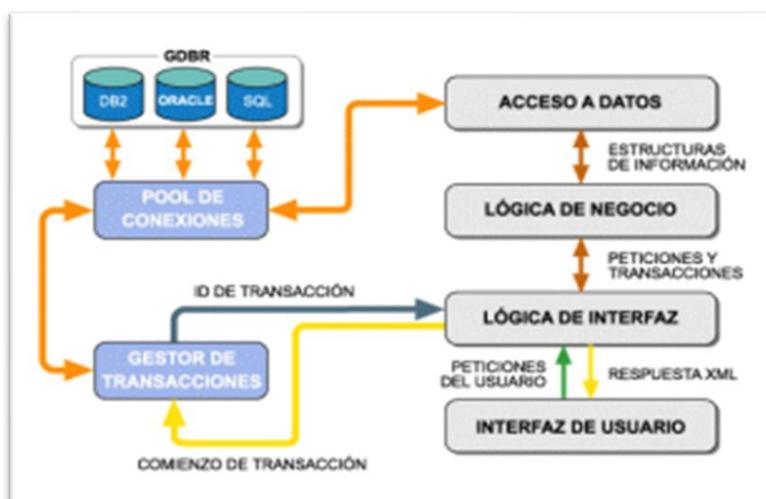


Figura 31. Capa Persistencia de Datos

Fuente: (Bussines School, 2019)

4.3. Diagrama Entidad Relación

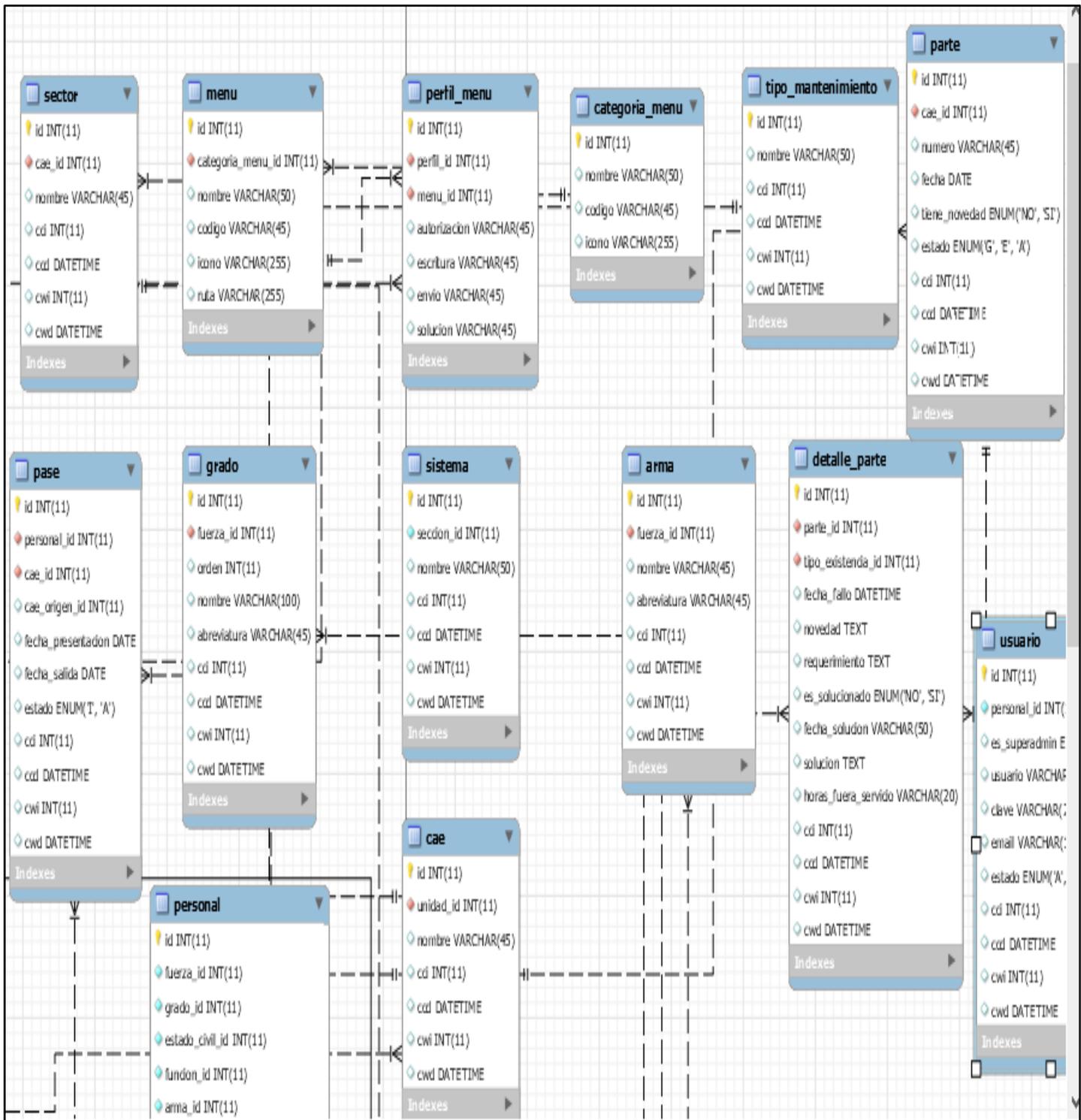


Figura 32. Diagrama Entidad Relación

4.4.Diccionario de Datos

El diccionario de datos registra todos los datos que se registran en cada interfaz del sistema, tal como indica en la Tabla 38.

Tabla 38

Registro datos del CAE

Tabla que registra datos del CAE	
CAE	Nombre del CAE
Sector	Nombre Sector
Estación	Nombre Estación

Tabla 39

Registro Datos de la Estación

Tabla que registra datos de la Estación	
Nominativo	Nombre del nominativo
Estación	Nombre de la Estación
Dirección	Nombre Dirección
Teléfono fijo	Numero Teléfono fijo
Teléfono móvil	Numero teléfono móvil
Coordenadas	Nombre Coordenadas

Tabla 40

Registro Datos de la Institución

Tabla que registra datos de la Institución	
Unidad	Nombre Unidad
Abreviatura	Abreviatura
Correo	Correo
Teléfono fijo	Numero Teléfono fijo
Teléfono Móvil	Numero teléfono móvil
Dirección	Dirección

Tabla 41

Registro Datos del Parte Diario

Tabla que registra datos del Parte Diario	
Sector	Nombre Sector
Estación	Nombre Estación
Equipo	Nombre Equipo
Novedad	Novedad
Requerimiento	Requerimiento
Fecha/Hora Reporte de daño	Fecha/Hora Reporte de daño
¿Está Solucionado?	¿Está Solucionado?

Continúa →

Fecha/Hora Solución	Fecha/Hora Solución
Solución	Solución

Tabla 42*Registro Datos de la Fuerza*

Tabla que registra datos de la Fuerza	
Tipo	Tipo de Personal
Nombre	Nombre de la Fuerza

Tabla 43*Registro Datos del Grado*

Tabla que registra datos del Grado	
Abreviatura	Abreviatura
Nombre	Nombre del grado

Tabla 44*Registro Datos del Arma*

Tabla que registra datos del Arma	
Abreviatura	Abreviatura
Nombre	Nombre del Arma

Tabla 45*Registro Datos personales Militar o Civil*

Tabla que registra datos personales del personal Militar o Civil	
Fuerza	Tipo de Fuerza
Grado	Grado
Arma	Nombre del Arma
Función	Función
Apellidos	Apellidos
Nombres	Nombres
Fecha de nacimiento	Fecha de nacimiento
Estado civil	Estado civil
Sexo	Sexo
Tipo de sangre	Tipo de sangre
Tipo de identificación	Tipo de identificación
Número de identificación	Número de identificación
Email	Email
Dirección	Dirección
Teléfono fijo	Número de teléfono fijo
Teléfono móvil	Número de Teléfono móvil

4.5. Implantación

4.5.1. Menú Pantalla Principal

En la interfaz principal contiene los siguientes módulos:

- Módulo Inicio
- Módulo Administración
- Módulo Gestión
- Módulo Reportes
- Módulo Talento Humano y Salir



Figura 33. Menú Pantalla Principal

4.5.2. Descripción Narrativa de la Interfaz

La interfaz es la interacción entre un sistema o plataforma y los usuarios. La interacción debe ser lo más fluida posible y uno de los factores que facilita la interacción es una comunicación clara entre los usuarios y el sistema. Es por esta razón que el proceso de aprendizaje debe ser lo más sencillo posible, caso contrario es probable que abandonen tu aplicación o sistema web.

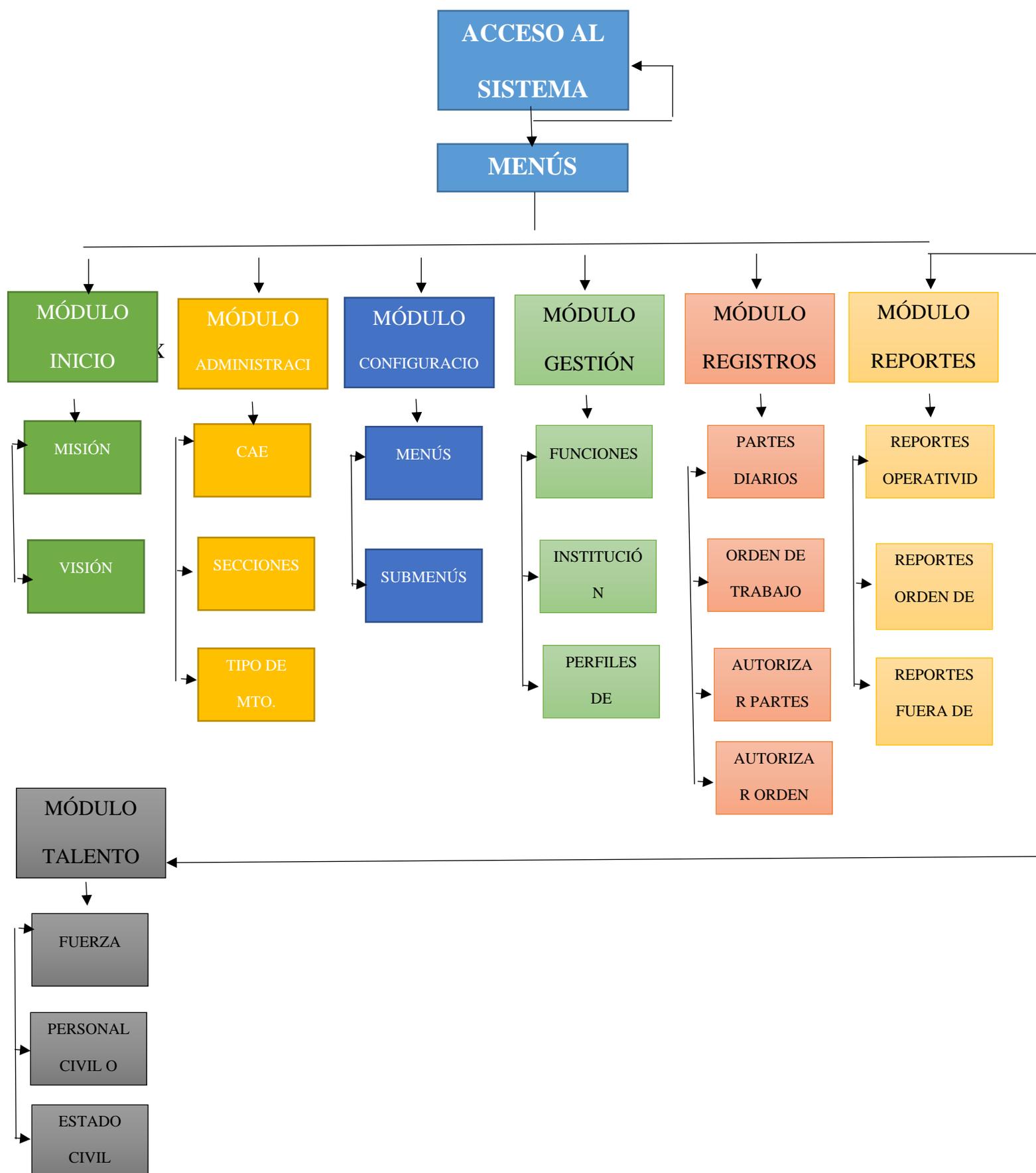
Para mejorar la claridad de una interfaz se debe colocar textos precisos a botones, por ejemplo. No sólo nos referimos a los botones de llamada a la acción, sino también nombrar apropiadamente los elementos del menú y cualquier otro contenido textual que posea la interfaz.



Figura 34. Interfaz de Usuario
Fuente: (Manuel, 2010)

4.5.3. Diagrama de Navegación

El diagrama de navegación muestra cómo organizar y sistematizar las secciones y contenidos en el website. Gracias a él observamos a la perfección la estructura jerárquica, desde el home a cualquier contenido enlazado. Así pues, se puede asemejar a un organigrama empresarial que dispone las secciones en virtud de su importancia global. (Buj, 2012).



4.6.Desarrollo y Pruebas

4.6.1. Plan de Pruebas

Con la finalidad de medir la calidad y comprobar cómo responden las aplicaciones en diferentes situaciones en las que se puede encontrar problemas, se llevaran a cabo una serie de pruebas a fin de verificar la funcionalidad del sistema web.

4.6.2. Definición del Plan de Pruebas

En esta actividad se inicia la definición del plan de pruebas, el cual sirve como guía para la realización de las pruebas, y permite verificar que el sistema de información cumple las necesidades establecidas por el usuario, con las debidas garantías de calidad. (Cillero, s.f.)

El plan de pruebas es un producto formal que define los objetivos de la prueba de un sistema, establece y coordina una estrategia de trabajo, y provee del marco adecuado para elaborar una planificación paso a paso de las actividades de prueba. El plan se inicia en el proceso Análisis del Sistema de Información (ASI), definiendo el marco general, y estableciendo los requisitos de prueba de aceptación, relacionados directamente con la especificación de requisitos. (Cillero, s.f.)

Dicho plan se va completando y detallando a medida que se avanza en los restantes procesos del ciclo de vida del software, Diseño del Sistema de Información (DSI), Construcción del Sistema de Información (CSI) e Implantación y Aceptación del Sistema (IAS). (Cillero, s.f.)

4.6.3. Prueba de Caja Blanca o Estructural.

Técnicas de caja blanca o estructurales, que se basan en un minucioso examen de los detalles procedimentales del código a evaluar, por lo que es necesario conocer la lógica del programa. (Técnicas de Evaluacion Dinamicas)

4.6.4. Técnicas de caja negra o funcionales

También conocidas como Pruebas de Comportamiento, estas pruebas se basan en la especificación del programa o componente a ser probado para elaborar los casos de prueba, que realizan pruebas sobre la interfaz del programa a probar, entendiendo por interfaz las entradas y salidas de dicho programa. No es necesario conocer la lógica del programa, únicamente la funcionalidad que debe realizar. (Técnicas de Evaluación Dinámicas)

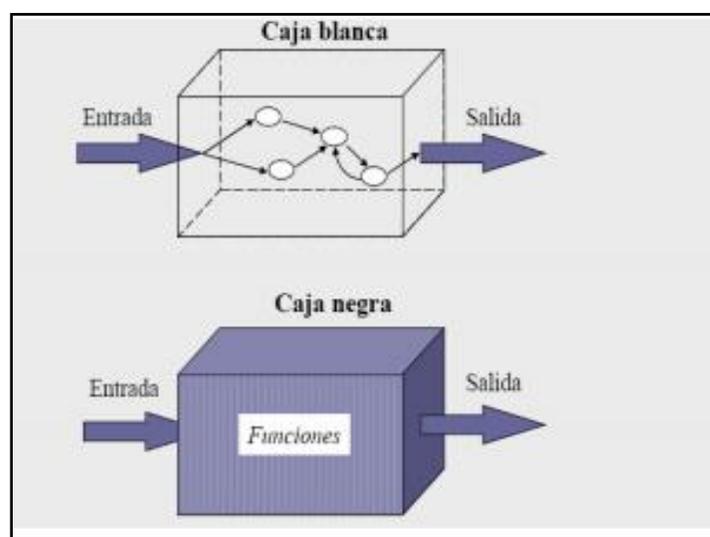


Figura 35. Representación de pruebas de Caja Blanca y Caja Negra
Fuente: (Técnicas de Evaluación Dinámicas)

4.6.5. Pruebas de Configuración y Compatibilidad

Las pruebas de compatibilidad son muy importantes para mostrar una calidad adecuada en tu software y así verificar que funcionará con normalidad en todos los navegadores o se podrá instalar en todos los sistemas operativos que veas necesario.

¿Qué son las pruebas de compatibilidad?

Son las pruebas que se realizarán en un software o aplicación determinado y que comprobarán que el desarrollo es compatible con todos los navegadores de Internet y todos los sistemas operativos del mercado.

Estas pruebas son realmente importantes para que el producto llegue a todos los usuarios que deberían de llegar y que todo el mundo pueda utilizarlo con lo que disponga en su equipo informático. (Globe, 2018)

Para ejecutar las pruebas de aceptación y compatibilidad se debe realizar con el diseñador, cliente y desarrollador con el fin de satisfacer todas las necesidades de los usuarios, bajo un entorno de seguridad que se le otorga al cliente registrado, donde el usuario y contraseña habilitan al Centro de Apoyo Electrónico donde pertenece, en el cual se habilita los diferentes módulos donde puede adquirir cualquier tipo de información.

Durante este análisis se realiza pruebas de interfaz, de hardware y software, de contenidos, de navegabilidad, de seguridad, de desempeño y funcionamiento del sistema.

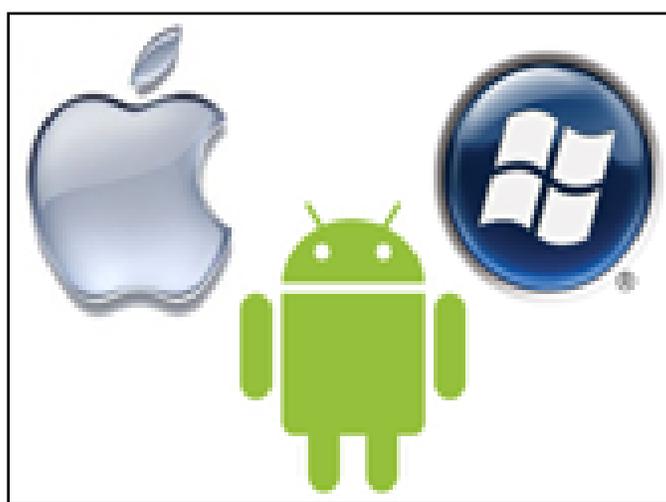


Figura 36. Pruebas de Compatibilidad

Fuente: (Globe, 2018)

4.6.6. Aspectos Funcionales

Se anexa los resultados de los aspectos funcionales del sistema con su ponderación de evaluación del sistema web, para verificar el sistema automatizado, accesos a la base de dato, acceso de la VPN para ingresar al Sistema de Gestión y Control del GRUSICOMGE, como se muestra en la Tabla No. 46.

Tabla 46

Aspectos Funcionales

Aspectos Funcionales	Evaluación
Diseño de la interfaz	Correcto
Ingreso para el sistema web	Correcto
Facilidad de accesos para los diferentes módulos	Correcto
Facilidad para la Manipulación de la información	Correcto
Velocidad del sistema y base de datos	Correcto
Fácil instalación	Correcto
Compatibilidad para los navegadores	Correcto
Acceso para la base de datos	Correcto
Consultas de datos	Correcto
Reportes de datos	Correcto
Resultados de datos	Correcto
Procesos realizados en cada modulo	Correcto
Perfiles de Usuario	Correcto
Manual del Usuario	Correcto
Backup de la información	Correcto
Seguridad en la información	Correcto
Apoyo de la documentación	Correcto
Automatización del sistema Web	Correcto
Visualización web y móvil del aplicativo Web.	Correcto

4.6.7. Pruebas de Aceptación

Para culminar con el plan de pruebas, es necesario verificar la funcionalidad del sistema Web, de acuerdo a los requerimientos y procesos que desea el cliente, con el fin de satisfacer las necesidades del mismo, de tal forma se concluye con la aceptación del mismo para beneficio institucional.

4.6.8. Valoración del sistema del Desarrollo e Implementación del Sistema

En este módulo se detalla los resultados de 10 encuestas realizadas al personal de técnicos, directores, supervisores, administrativos, pertenecientes al GRUSICOMGE.

Tabla 47

Valoración del personal civil y militar

Tabla de Valoración del personal civil y militar						
Ord.	Actividad	Si	No	No Aplica	Normal	Nro. Usuarios
1	Los procesos en cada módulo son los requeridos	X				10
2	La visualización del sistema Web y móvil es amigable y fácil de usar.	X				10
3	La información almacenada es real	X				10
4	Los resultados de los reportes en cada equipo o estación son verdaderos	X				10
5	Cada usuario cuenta con su perfil específico dependiendo donde se encuentre	X				10

Continúa 

6	Los perfiles de usuario se cambian de acuerdo a la función o donde se encuentren cada persona	X		10
7	La interfaz del sistema es entendible en cuanto manejo y manipulación de los datos		X	10
8	El tiempo de respuesta es el adecuado	5	5	10
9	Cuando se realiza una acción muestra un mensaje de confirmación		X	10
10	Durante el acceso en el sistema no se cuelga o tiene problemas en cargarse los diferentes módulos	X		10
Total				100

4.6.9. Tablas de Criterios de Evaluación

A continuación, se muestra los resultados estadísticos de los criterios de evaluación de las encuestas realizadas para la implementación del sistema Web.

Tabla 48
Criterios de Evaluación

Criterio	Cantidad
SI	60
NO	5
NORMAL	20
NO APLICA	15
TOTAL	100

4.6.10. Conclusión de Resultados

En conclusión, se puede observar que el 60 % de los ítems realizados en las encuestas es favorable, y el 20% no es favorable debido a que todo el personal no tiene el conocimiento necesario para la manipulación del sistema, ya que se encuentran en otras regiones del país, para mejorar y que sea factible para los usuarios se realizará capacitaciones para todo el personal a fin que conozcan los procesos implementados en el aplicativo web y entre en funcionamiento.



Figura 37. Evaluación del personal militar y civil

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El desarrollo de sistema web que permita gestionar el mantenimiento y control de los puntos de enlace que conforman la red estratégica del comando conjunto se ha realizado tomando en cuenta todos los requisitos que fueron establecidos por el usuario final, el sistema automatiza la gestión de mantenimiento que en cada CAE se desarrolla cotidianamente, optimizando la calidad de servicio que brinda esta unidad.
- Se desarrolló una interfaz amigable y de fácil manipulación para el personal militar y civil pertenecientes al GRUSICOMGE, donde además podrá visualizar información de la unidad militar y según sea su cargo o función serán asignados perfiles de usuario con sus respectivos privilegios de lectura o escritura en el sistema web.
- Se implementaron siete módulos automatizados en el campo de mantenimiento y control de los sistemas de telecomunicaciones de la red MODE digital los que permitirán realizar una gestión rápida y eficiente en sus respectivos procesos.

- El sistema web realizado optimizara el seguimiento y control de los equipos tecnológicos existentes en cada CAE, ya que nos de la opción de reportar en tiempo real las novedades que se susciten diariamente en cualquiera de los sectores de trabajo con la finalidad de dar solución a la mayoría de errores.
- El sistema web será centralizado de manera que todos los usuarios que se encuentran a nivel nacional podrán gestionar información la misma que será procesada y analizada por el administrador del sistema.
- La estructura del sistema es modular ya que a futuro se puede requerir la adición de uno o más módulos según los requerimientos de los usuarios y las actividades que realicen como institución militar.

5.2.Recomendaciones

- Se recomienda trabajar en conjunto con los usuarios finales del sistema, para evitar que en el transcurso del desarrollo se omita algún proceso y cause fallas posteriores, pérdida de tiempo, etc. y esto de paso a insatisfacción en el cliente.
- Realizar un correcto uso del sistema por parte del personal civil o militar, con el fin de evitar ingresos indebidos que puedan vulnerar la seguridad de la información y producir ataques informáticos que alteren o modifiquen los datos del servidor.

- Capacitar al administrador del sistema para que los cambios o creación de nuevos datos que ingrese en el sistema sean transparentes, es decir que no afecte al correcto funcionamiento del sistema cuando se realicen actualizaciones.
- Comunicar a los usuarios sobre las políticas de uso que se implementaran para la manipulación del sistema web, donde cada usuario será asignado su propio perfil de acuerdo a la función y jerarquía que ostente en la institución.
- Para que el sistema siga en constante funcionamiento se recomienda que se siga implementando más módulos que fortalezcan la estructura funcional del sistema y así llegar a cubrir o relacionar todas las dependencias que conforman la institución.
- Implementar seguridades en el sistema desarrollado para precautelar la información que en el caso de tratarse de una institución militar es considerada confidencial y no puede ser manipulada ni alterada por personas ajenas.

Palabra	Definición
Abonados	En telecomunicaciones; el bucle local, bucle de abonado o lazo local es el cableado que se extiende entre la central telefónica (o conmutador) y las dependencias del usuario.
Back-bone	Línea o conjunto de líneas a las que las redes de área local se conectan para tener conexión de red de área amplia (WAN) o dentro de una red de área local (LAN) para abarcar distancias de manera eficiente (por ejemplo, entre los edificios).
Base de datos	Conjunto de información perteneciente a un mismo contexto, ordenada de modo sistemático para su posterior recuperación, análisis y/o transmisión
CAE	Centro de Apoyo Electrónico
Comunicación full dúplex	La transmisión full-dúplex (fdx) permite transmitir en ambas direcciones, pero simultáneamente por el mismo canal. Existen dos frecuencias una para transmitir y otra para recibir
Conmutación	La conmutación permite la entrega de la señal desde el origen hasta el destino requerido.
Diagrama UML	UML son las siglas de “Unified Modeling Language” o “Lenguaje Unificado de Modelado”. Se trata de un estándar que se ha adoptado a nivel internacional por numerosos organismos y empresas para crear esquemas, diagramas y documentación relativa a los desarrollos de software (programas informáticos).
Framework	Marco de trabajo, es el esquema o estructura que se establece y que se aprovecha para desarrollar y organizar un software determinado.
GHz	Gigahertzio, viniendo de la unión del sufijo Giga, que añade el valor de 10^9 (mil millones), y de la palabra Herzio, que es una medida de frecuencia creada por el físico H.R. Hertz.
GRUSICOMGE	Grupo de Sistemas Informáticos, Comunicaciones y Guerra Electrónica Conjunto
Halfduplex	Cuando los datos circulan en una sola dirección por vez, la transmisión se denomina half dúplex.
IEEE	El Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (conocido por sus siglas IEEE, leído i-triple-e en Latinoamérica o i-e-cubo en España; en inglés Institute of Electrical and Electronics Engineers) es una asociación mundial de

	ingenieros dedicada a la normalización y el desarrollo en áreas técnicas.
InnoDB	Es un mecanismo de almacenamiento de datos de código abierto para la base de datos MySQL, incluido como formato de tabla estándar en todas las distribuciones de MySQL AB a partir de las versiones 4.0.
Interoperable	Capacidad que tiene un producto o un sistema, cuyas interfaces son totalmente conocidas, para funcionar con otros productos o sistemas existentes o futuros y eso sin restricción de acceso o de implementación.
IP	Es la sigla de Internet Protocol o, en nuestro idioma, Protocolo de Internet. Se trata de un estándar que se emplea para el envío y recepción de información mediante una red que reúne paquetes conmutados.
Lenguaje HTML	Es un lenguaje de marcado que se utiliza para el desarrollo de páginas de Internet. Se trata de la sigla que corresponde a HyperText Markup Language, es decir, Lenguaje de Marcas de Hipertexto, que podría ser traducido como Lenguaje de Formato de Documentos para Hipertexto.
Módulos TDM	El acceso múltiple por división de tiempo (Time Division Multiple Access o TDMA) es una técnica que permite la transmisión de señales digitales y cuya idea consiste en ocupar un canal (normalmente de gran capacidad) de transmisión a partir de distintas fuentes, de esta manera se logra un mejor aprovechamiento del medio de transmisión.
Mbps	Mbps es la sigla con la cual popularmente se designa el concepto de Megabit por segundo, el cual permite referir a aquella unidad que se emplea a la hora de medir en cantidad una cantidad de datos que es equivalente a 1 000 kilobits por segundo o 1 000 000 de bits por segundo.
Multipunto	Las redes multipunto son redes de computadoras en las cuales cada canal de datos se puede usar para comunicarse con diversos nodos
MVC	Modelo Vista Controlador
MySQL	MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional (RDBMS) de código abierto, basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL).
Nodos	Es un punto de intersección o unión de varios elementos que confluyen en el mismo lugar
Open Source	“fuente abierta” permiten el acceso a su código de programación, lo que facilita modificaciones por parte de otros programadores ajenos a los creadores originales del software en cuestión.

PHP	Por las siglas en inglés de “Hypertext Pre-Processor” que al traducirlo al español pierde un poco el sentido, mejor lo analizamos y encontramos que significa “Lenguaje de Programación Interpretado”
Plataforma	Sistema que sirve como base para hacer funcionar determinados módulos de hardware o de software con los que es compatible
Product back log	El Product back log (o pila de producto) es un listado de todas las tareas que se pretenden hacer durante el desarrollo de un proyecto.
Product Owner	El Product Owner es un actor clave en el desarrollo de un proyecto. Una de sus responsabilidades es tener una visión de lo que desea construir, y transmitir esa visión a todo el equipo.
Protocolo HTTP	HTTP es un protocolo de transferencia de hipertexto que se usa en la Web.
Protocolos FTP	Es un protocolo de red para la transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red TCP (Transmission Control Protocol), basado en la arquitectura cliente-servidor.
Red LAN	Una LAN es una red que conecta los ordenadores en un área relativamente pequeña y predeterminada (como una habitación, un edificio, o un conjunto de edificios).
Red MODE	Red microonda del Ecuador
Requerimientos QoS	QoS o calidad de servicio (quality of service, en inglés) es el rendimiento promedio de una red de telefonía o de computadoras, particularmente el rendimiento visto por los usuarios de la red.
Roaming	Se trata de una palabra inglesa que puede reemplazarse por itinerancia La noción de Roaming o itinerancia se emplea en las comunicaciones inalámbricas con referencia a la capacidad que tiene un dispositivo de desplazarse entre diferentes áreas de cobertura
Scrum Master	Es la figura que lidera los equipos en la gestión ágil de proyectos. Su misión es que los equipos de trabajo alcancen sus objetivos hasta llegar a la fase de «sprint final», eliminando cualquier dificultad que puedan encontrar en el camino.
Servidor web	Programa que utiliza el protocolo de transferencia de hipertexto, HTTP (Hypertext Transfer Protocol), para servir los archivos que forman páginas Web a los usuarios, en respuesta a sus solicitudes, que son reenviados por los clientes HTTP de sus computadoras

Continúa 

Telecomunicaciones Es toda transmisión y recepción de señales de cualquier naturaleza, típicamente electromagnéticas, que contengan signos, sonidos, imágenes o, en definitiva, cualquier tipo de información que se desee comunicar a cierta distancia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alegsa, L. (05 de mayo de 2010). *Alegsa.com.ar*. Recuperado el 14 de noviembre de 2019, de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/apache.php>

Andrés Vignaga, D. P. (s.f.). *ARQUITECTURAS Y TECNOLOGÍAS*. Recuperado el 11 de abril de 2019, de https://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_mdl/pos/TI/LP/AM/01/Arquitecturas_y_tecnologias_para_el_desarrollo_de_aplicaciones_web.pdf

Anónimo. (s.f.). *EcuRed*. Recuperado el 12 de junio de 2019, de https://www.ecured.cu/Servidor_Web

Arimetrics. (s.f.). *Arimetrics glosario digital*. Recuperado el 19 de febrero de 2019, de <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/entorno-de-desarrollo>

Baez, S. (20 de octubre de 2012). *KnowDo*. Recuperado el 2 de noviembre de 2019, de <http://www.knowdo.org/knowledge/39-sistemas-web>

Brito, K. (2019). *Eumed.net*. Recuperado el 19 de marzo de 2019, de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/584/Metodologias%20tradicionales%20y%20metodologias%20agiles.htm>

Buj, M. (01 de 04 de 2012). *Diagramas de Navegacion*. Recuperado el 12 de julio de 2019, de <http://basketenciernes.blogspot.com/2012/04/diagrama-de-navegacion-o-estructura-de.html>

Bussines School. (2019). *Universitat de Barcelona*. Recuperado el 2 de octubre de 2019, de Project Management: <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/metodologia-agile/que-son-las-metodologias-de-desarrollo-de-software>

- Calvo, D. (2015). *Metodologías tradicionales y Metodologías ágiles*. Recuperado el 21 de agosto de 2019, de <http://www.diegocalvo.es/metodologias-tradicionales-y-metodologias-agiles/>
- Calvo, D. (7 de abril de 2018). *Metodología SCRUM*. Recuperado el 18 de enero de 2019, de <http://www.diegocalvo.es/metodologia-scrum-metodologia-agil/>
- Castellanos, L. (s.f.). *De tecnología y otras cosas*. Recuperado el 29 de julio de 2019, de <https://dtyoc.com/2016/06/07/modelo-rup-ibm/>
- Cillero, M. (s.f.). *Plan de Pruebas*. Recuperado el 15 de noviembre de 2019, de <https://manuel.cillero.es/doc/metrica-3/procesos-principales/asi/actividad-10/>
- Delgado A., C. J. (7 de febrero de 2013). *Plataformas tecnológicas*. Recuperado el 10 de julio de 2019, de <https://sites.google.com/site/plataformasdetecnologia/home/web-grupales/pagina-web>
- DEPTEL. (09 de 06 de 2010). *Red MODE del CCFFAA*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- DIGITAL, R. M. (06 de 10 de 2014). *Historia de la red estrategica de Fuerzas Armadas*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Dominguez, J. (9 de septiembre de 2011). *Blogspot*. Recuperado el 12 de octubre de 2019, de http://juanitocuirindichapio.blogspot.com/2011/09/diferentes-caracteristicas-de-la_09.html
- ECURED. (2014). *Base de datos*. Recuperado el 14 de enero de 2019, de https://www.ecured.cu/Bases_de_datos
- EcuRed. (2019). Recuperado el 17 de enero de 2019, de https://www.ecured.cu/Metodologias_de_desarrollo_de_Software
- Ecured. (s.f.). *PHP*. Recuperado el 23 de septiembre de 2019, de PHP: <https://www.ecured.cu/PHP>

- Figuerola A., S. C. (2007). METODOLOGÍAS TRADICIONALES VS. METODOLOGÍAS ÁGILES. *Universidad Técnica Particular de Loja*, 5.
- García, F. (25 de enero de 2013). *Wordpress*. Recuperado el 26 de marzo de 2019, de <https://fergarciaac.wordpress.com/2013/01/25/entorno-de-desarrollo-integrado-ide/>
- Globe. (2018). *Pruebas de compatibilidad*. Recuperado el 23 de mayo de 2019, de <https://www.globetesting.com/2012/07/pruebas-de-compatibilidad/>
- Gómez J., G. G. (2015). *Ingeniería de Software*. Baja California.
- IngenioVirtual. (s.f.). *Ingenio Virtual*. Recuperado el 10 de abril de 2019, de <https://www.ingeniovirtual.com/conceptos-basicos-sobre-tecnologias-de-desarrollo-web/>
- Maceda, H. C. (2015). *Arquitectura de Software*. En H. C. Maceda, *Arquitectura de Software* (pág. 67). Mexico.
- Manuel, J. (20 de septiembre de 2010). *Duplika*. Recuperado el 28 de junio de 2019, de <https://duplika.com/blog/que-son-los-servidores-web-y-por-que-son-necesarios/>
- Margaret, R. (enero de 2015). *Search Data Center*. Recuperado el 29 de julio de 2019, de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Base-de-datos-relacional>
<https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Base-de-datos-relacional>
- Mateu, C. (2004). *Desarrollo de aplicacione web*. Barcelona: Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya.
- Navicat. (s.f.). *Navicat*. Recuperado el 26 de agosto de 2019, de <https://www.navicat.com/es/products/navicat-premium>
- NeoAttack. (2019). *FileZilla*. Recuperado el 17 de marzo de 2019, de <https://neoattack.com/neowiki/filezilla/>

- Novalys. (s.f.). *PowerDesigner*. Recuperado el 26 de septiembre de 2019, de <https://www.powerdesigner.biz/ES/powerdesigner/powerdesigner-features.html>
- Oviedo, U. d. (2017). *Cliente Servidor*. Recuperado el 12 de octubre de 2019, de <http://isa.uniovi.es/domotica/Temas/T6/T6-ClienteServidor.htm>
- Piensa Solutions*. (19 de 10 de 2017). Recuperado el 20 de abril de 2019, de <https://www.piensasolutions.com/blog/principales-lenguajes-programacion-web/>
- Pineda, J. M. (03 de 11 de 2016). *CodeIgniter*. Recuperado el 20 de marzo de 2019, de <https://www.coriaweb.hosting/codeigniter-cuales-algunas-ventajas/>
- Pineda, J. M. (28 de 06 de 2016). *phpMyAdmin*. Recuperado el 1 de mayo de 2019, de <https://www.coriaweb.hosting/nos-ofrece-phpmyadmin/>
- proyectos ágiles.org. (s.f.). *Proyectos ágiles*. Recuperado el 17 de mayo de 2019, de <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- Robledano, Á. (24 de 09 de 2019). Recuperado el 12 de febrero de 2019, de MySQL: <https://openwebinars.net/blog/que-es-mysql/>
- Sánchez, J. (2005). Plataformas tecnológicas para el entorno. *Acción pedagógica*(14), 19.
- Sarria, T. (19 de septiembre de 2017). *Plataformas educativas*. Recuperado el 10 de febrero de 2019, de <http://plataformas-educativas-tj.blogspot.com/2016/11/elementos-y-caracteristicas.html>
- Técnicas de Evaluación Dinámicas*. (s.f.). Recuperado el 13 de noviembre de 2019, de <http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=361>
- Ubuntu fácil. (17 de abril de 2013). Recuperado el 10 de enero de 2019, de <http://www.ubuntufacil.com/2013/04/ubuntu-server/>

Yanez, C. (02 de 08 de 2017). *MySQL Workbench*. Recuperado el 23 de junio de 2019, de <https://www.ceac.es/blog/como-usar-workbench-de-mysql>

Zepeda, R. (22 de noviembre de 2015). *El informático.com*. Recuperado el 24 de julio de 2019, de <http://blogdelinformatico-reizer.blogspot.com/2015/11/que-es-xampp.html>

ANEXOS



DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN COMPUTACIÓN

CERTIFICACIÓN

Se certifica que el presente trabajo fue desarrollado por los señores **CBOP. DE COM. CUASQUI SANDOVAL, CARLOS ALBERTO** y **CBOP. DE COM. RIVAS IZA, MARCO VINICIO**.

En la ciudad de Latacunga a los 20 días del mes de enero del 2020.


ING. LA LUISA BASANTES MIGUEL ANGEL
DIRECTOR DE LA MONOGRAFÍA

Aprobado por


ING. PARDO IBARRA JORGE ALBERTO
DIRECTOR DE CARRERA


ABG. SARITA PLAZA
SECRETARIO ACADÉMICO