

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



PROYECTO DE GRADO

“SISTEMA DE INFORMACIÓN Y REPOSITORIO MULTIMEDIA”
CASO: MINISTERIO DE JUSTICIA - COMISIÓN DE LA VERDAD

Para optar al título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas
Mención: INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES

Postulante: Leyzet Natali Nina Apaza
Tutor Metodológico: Ing. Maricel Yarari Mamani
Tutor Especialista: Ing. Julieta Beatriz Laura Roque
Tutor Revisor: M.Sc. Ing. Enrique Flores Baltazar

EL ALTO – BOLIVIA

2020

DEDICATORIA:

El presente proyecto está dedicado en primer lugar a Dios que siempre me acompaña en cada paso que doy, dándome fortaleza para continuar. A mis padres, por todo el apoyo que me han dado en mi educación, depositando su confianza en mi capacidad e inteligencia, es por ellos que llegue a este punto de mi vida y cumplir un objetivo más en mi camino.

AGRADECIMIENTO

Agradecer en primer lugar a Dios por guiarme en mi camino, darme la salud necesaria en estos tiempos y fortalecerme espiritualmente para seguir adelante ante las circunstancias presentadas en mi vida.

A mi familia por estar a mi lado, dándome apoyo para seguir adelante, con el objetivo de obtener más metas en mis estudios.

A la Comisión de la Verdad y al Ing. Remberto Tambo Alavi por la oportunidad y colaboración que me brindó para realizar el presente proyecto de grado.

A mis tutores Ing. Julieta Beatriz Laura Roque y M.Sc. Ing. Enrique Flores Baltazar por todo su apoyo, brindándome su conocimiento, experiencia profesional, colaboración, paciencia y consejos para lograr el buen desarrollo del presente proyecto de grado.

A mi tutor metodológico Ing. Maricel Yarari Mamani por guiarme con tiempo, colaboración, consejos y dedicación me ayudo en el proceso del desarrollo de este proyecto.

A mis amigas quienes me acompañaron a lo largo de mi vida universitaria, compartiendo cada experiencia inolvidable en búsqueda de conocimiento, siempre con ánimos para seguir adelante.

¡Muchas gracias por todo!

RESUMEN

El presente proyecto surge con la idea de poder colaborar al avance de la justicia de los CASOS registrados en los expedientes existentes en la institución Comisión de la Verdad del Ministerio de Justicia, con la implementación de un Sistema de información y repositorio multimedia logramos facilitar los procesos de almacenar, organizar, visualizar y la búsqueda de los archivos.

Para este fin se utilizó de forma general herramientas como ser el lenguaje de programación php, base de datos MySQL, Framework *Laravel* y *Bootstrap*. Para el desarrollo del sistema se utilizó la metodología OOHDM, para la evaluación de la calidad del sistema se aplicó la ISO-9126, para la estimación de costos del sistema se utilizó el modelo COCOMO.

Palabras clave: Repositorio multimedia, OOHDM, Justicia.

ABSTRACT

This project arises with the idea of being able to collaborate with the advancement of justice in the CASES registered in the existing files in the institution Truth Commission of the Ministry of Justice, with the implementation of an information system and multimedia repository, we were able to facilitate the processes of storing, organizing, viewing and searching for files.

For this purpose, tools such as the php programming language, MySQL database, Laravel Framework and Bootstrap were used in a general way. For the development of the system, the OOHDM methodology was used, for the evaluation of the quality of the system, ISO-9126 was applied, for the estimation of costs of the system the COCOMO model was used.

Keywords: Multimedia repository, OOHDM, Justice.

ÍNDICE GENERAL

I. MARCO PRELIMINAR	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES	2
1.2.1 Antecedentes académicos.....	2
1.2.2 Antecedentes de la institución	3
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.3.1 Problema Principal	5
1.3.2 Problemas Secundarios.....	5
1.4 OBJETIVOS	6
1.4.1 Objetivo General.....	6
1.4.2 Objetivos Específicos	6
1.5 JUSTIFICACIÓN	7
1.5.1 Justificación Técnica.....	7
1.5.2 Justificación Económica.....	7
1.5.3 Justificación Social.....	7
1.6 METODOLOGÍA.....	7
1.6.1 LA METODOLOGÍA OOHDM (Método de Diseño de Hipermedia Orientada a Objetos)	8
1.6.2 Métricas de calidad de software Norma ISO 9126	8
1.6.3 Método de estimación de costo de software - COCOMO	9
1.6.4 Métrica de seguridad de software	9
1.6.4.1 Norma ISO 27002	9
1.6.4.2 Backup.....	10
1.6.4.3 Password.....	10
1.6.5 Pruebas de Funcionamiento.....	10
1.6.5.1 Prueba de Código (Caja blanca-White box).....	10
1.6.5.2 Prueba de Especificación (Caja Negra-black box).....	10
1.7 HERRAMIENTAS	10
1.7.1 Lenguaje de Programación PHP	10
1.7.2 Gestor de Base de Datos MySQL	11

1.7.3 Framework.....	11
1.8 LIMITES Y ALCANCES.....	11
1.8.1 Límites.....	11
1.8.2 Alcances.....	11
1.9 APORTES.....	12
II. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1 DATO.....	14
2.2 INFORMACIÓN.....	14
2.2.1 Tipos de información.....	15
2.2.2 Operaciones para el tratamiento de la Información.....	16
2.2.3 Información en informática.....	17
2.3 SISTEMA.....	17
2.4 SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	17
2.4.1 Elementos de un Sistema de Información.....	18
2.5 REPOSITORIO.....	19
2.5.1 Características de un Repositorio.....	19
2.6 MULTIMEDIA.....	20
2.7 REPOSITORIO MULTIMEDIA.....	20
2.8 EXPEDIENTE JUDICIAL.....	20
2.9 REGISTRO DE DATOS.....	21
2.10 BASE DE DATOS.....	21
2.11 SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS (SGBD).....	21
2.12 MODELOS DE BASE DE DATOS.....	21
2.12.1 Modelo jerárquico.....	22
2.12.2 Modelo en Red.....	22
2.12.3 Modelo Relacional.....	23
2.12.4 Modelo Entidad-Relación.....	24
2.12.4.1 Entidad.....	24
2.12.4.2 Atributos.....	24
2.12.4.3 Relación.....	24
2.13 INGENIERÍA DE SOFTWARE.....	25

2.13.1	Características de la ingeniería de software	26
2.13.2	Objetivos de la ingeniería de software	26
2.13.3	Ingeniería de software y sus fases.....	27
2.13.3.1	Análisis de requisitos.....	28
2.13.3.2	Diseño y arquitectura.....	28
2.13.3.3	Programación	28
2.13.3.4	Pruebas	29
2.13.3.5	Documentación.....	29
2.13.3.6	Mantenimiento.....	29
2.14	METODOLOGÍA OOHDM.....	29
2.14.1	Etapas.....	30
2.14.1.1	Obtención de Requerimientos.....	30
2.14.1.1.1	Diagramas de Casos de Uso	31
2.14.1.1.2	Diagramas de interacción	32
2.14.1.1.2.1	Diagramas de Secuencia.....	33
2.14.1.1.2.2	Diagramas de colaboración.....	33
2.14.1.2	Diseño Conceptual.....	34
2.14.1.3	Diseño Navegacional.....	35
2.14.1.4	Diseño de Interfaz Abstracta	36
2.14.1.5	Implementación	37
2.15	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.....	38
2.15.1	Prueba de Especificación (Caja Negra)	38
2.15.2	Prueba de Código (Caja blanca)	39
2.15.2.1	Características de las pruebas de Caja Blanca.....	39
2.15.2.2	Tipos de pruebas de Caja Blanca.....	40
2.16	MÉTRICA DE CALIDAD DEL SOFTWARE.....	41
2.16.1	Norma ISO/IEC 9126.....	41
2.16.1.1	Modelo de Calidad Interna y Externa.....	42
2.16.1.1.1	Funcionabilidad	42
2.16.1.1.2	Fiabilidad	43
2.16.1.1.3	Usabilidad.....	43

2.16.1.1.4 Eficiencia	44
2.16.1.1.5 Mantenibilidad.....	44
2.16.1.1.6 Portabilidad	45
2.16.1.2 Modelo de Calidad de Uso	46
2.16.1.3 Punto de Función.....	47
2.17 MÉTODO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS DE SOFTWARE.....	50
2.17.1 Modelo de Construcción de Costos COCOMO.....	50
2.17.1.1 Modelo de estimación	51
2.17.1.2 Modelos de COCOMO	52
2.17.1.2.1 Modelo Básico	52
2.18 SEGURIDAD	57
2.18.1 Norma ISO 27002	57
2.19 HERRAMIENTAS.....	58
2.19.1 Lenguaje de Programación PHP	58
2.19.2 Gestor de Base de Datos MySQL	59
2.19.3 Framework Laravel	60
2.19.3.1 Patrón MVC de Laravel.....	60
2.19.3.2 Beneficios de Laravel	61
2.19.4 Framework Bootstrap	61
2.19.5 Laragon.....	62
III. MARCO APLICATIVO	65
3.1 ESQUEMA DEL SISTEMA	65
3.2 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO	65
3.2.1 Requerimientos de Entrada.....	66
3.2.2 Requerimientos Operación, Seguridad y Control	66
3.2.2.1 Requerimientos de Operación	66
3.2.2.2 Identificar las condiciones de Seguridad.....	67
3.2.3 Requerimientos de Almacenamiento.....	67
3.2.4 Requerimientos de Salida.....	67
3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN	68
3.4 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	68

3.4.1 Descripción de Funciones	69
3.5 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA OOHDM	70
3.5.1 Obtención de Requerimientos	70
3.5.1.1 Definición de actores	70
3.5.1.2 Descripción de roles y tareas de cada actor	70
3.5.1.3 Diagramas de Secuencia.....	79
3.5.1.4 Diagramas de Colaboración.....	81
3.5.2 Diseño conceptual	83
3.5.3 Diseño navegacional	83
3.5.4 Diseño de Interfaces Abstractas.....	84
3.6 IMPLEMENTACIÓN.....	86
3.7 PRUEBAS DE SOFTWARE.....	100
3.7.1 Pruebas del sistema	100
3.7.2 Pruebas de Caja Negra.....	100
3.7.3 Pruebas de Caja Blanca.....	101
IV. MÉTRICAS DE CALIDAD Y COSTOS.....	106
4.1 MÉTRICAS DE CALIDAD.....	106
4.1.1 Funcionalidad	106
4.1.2 Usabilidad.....	108
4.1.3 Confiabilidad.....	110
4.1.4 Eficiencia.....	111
4.1.5 Mantenibilidad.....	112
4.1.6 Portabilidad.....	113
4.2 SEGURIDAD DEL SISTEMA-NORMA ISO 27002	114
4.2.1 Tipos de seguridad para sistemas web	114
4.2.2 Sistema de gestión de seguridad de la información ISO-27002.....	115
4.2.3 Seguridad lógica.....	115
4.2.4 Seguridad física.....	116
4.2.5 Seguridad lógica.....	116
4.3 ANÁLISIS DE COSTOS	117
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	122

5.1 CONCLUSIONES.....	122
5.2 RECOMENDACIONES.....	122

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ANEXO 1. MANUAL DEL USUARIO

ANEXO 2. AVAL DE LA INSTITUCIÓN - INICIO PROYECTO DE GRADO

ANEXO 3. AVAL DE LA INSTITUCIÓN – CONCLUSIÓN PROYECTO DE GRADO

ANEXO 4. AVAL TUTOR ESPECIALISTA

ANEXO 5. AVAL TUTOR REVISOR

ANEXO 6. AVAL TUTOR METODOLÓGICO

ANEXO 7. ÁRBOL DE PROBLEMAS

ANEXO 8. ÁRBOL DE OBJETIVOS

ANEXO 9. OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

ÍNDICE DE FIGURAS

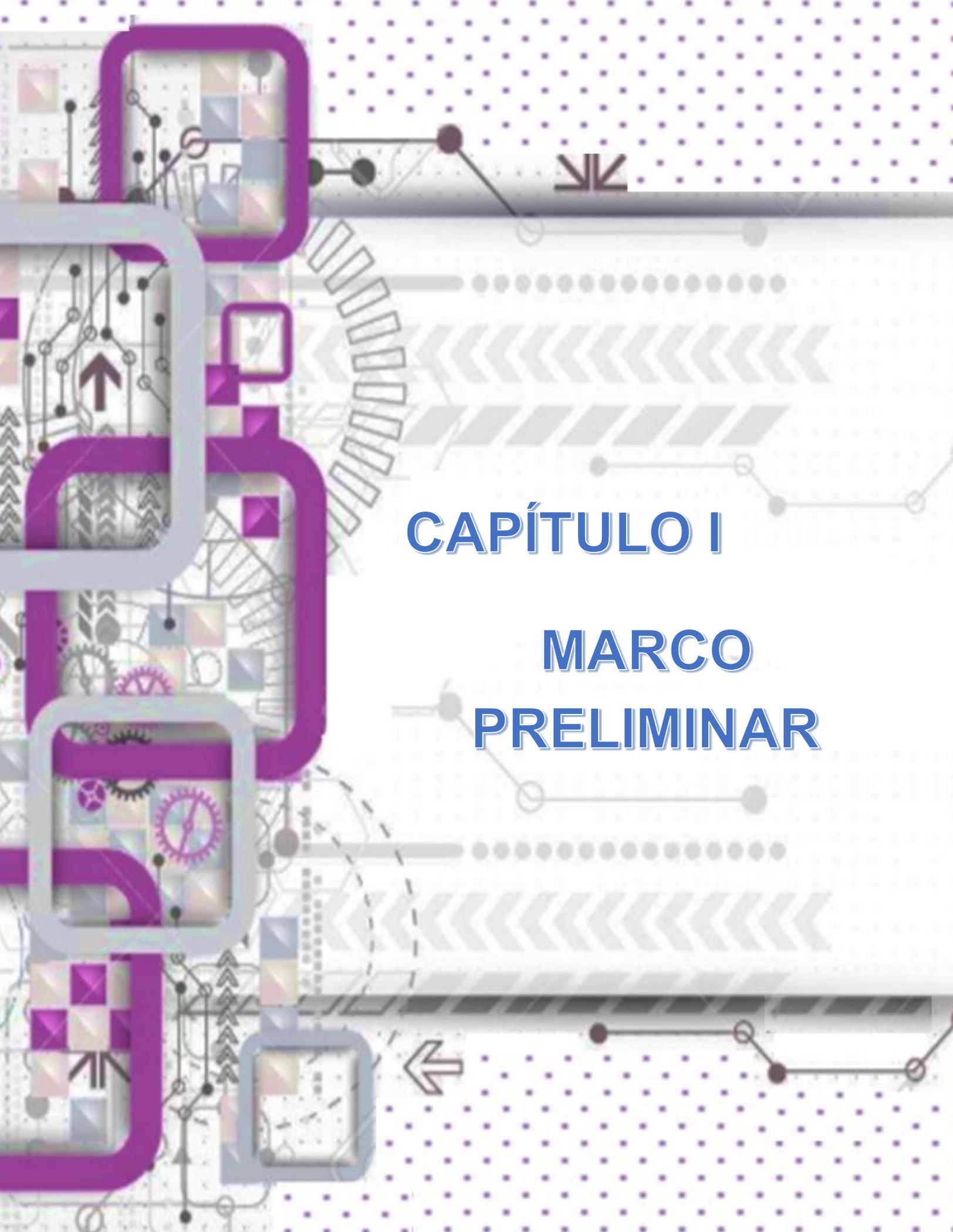
Figura 1. 1: Organigrama de la Comisión de la Verdad	4
Figura 2. 1: Elementos de un Sistema de Información	18
Figura 2. 2: Actividades Realizadas en un Sistema de Información	19
Figura 2. 3: Esquema de una base de datos Jerárquica.....	22
Figura 2. 4: Esquema de una base de datos en red	23
Figura 2. 5: Diseño de una base de datos relacional con datos.	23
Figura 2. 6: Esquema entidad relación de una biblioteca	25
Figura 2. 7: Ingeniería de software y sus fases	27
Figura 2. 8: Etapas de la metodología OOHDM	30
Figura 2. 9: Diagrama de caso de uso	32
Figura 2. 10: Diagrama de secuencia.....	33
Figura 2. 11: Diagrama de colaboración	34
Figura 2. 12: Modelo Conceptual para una tienda de CDs.....	35
Figura 2. 13: Diseño de Interfaz Abstracta de una aplicación	37
Figura 2. 14: Sub características de la norma ISO/IEC 9126	42
Figura 2. 15: El modelo Constructivo de Costes COCOMO	51
Figura 3. 1: Esquema del sistema de información	65
Figura 3. 2: Diagrama de Caso de Uso General.....	72
Figura 3. 3: Iniciar sesión.....	73
Figura 3. 4: Administrar usuarios.....	74
Figura 3. 5: Administrar archivos de Expedientes	76
Figura 3. 6: Generar reportes	77
Figura 3. 7: Iniciar sesión.....	79
Figura 3. 8: Registrar usuario.....	79
Figura 3. 9: Observar archivos multimedia	80
Figura 3. 10: Registrar Archivos de Expedientes	80
Figura 3. 11: Iniciar Sesión.....	81
Figura 3. 12: Registro de Usuario	81
Figura 3. 13: Visualizar archivos	82
Figura 3. 14: Registrar Archivos de Expedientes	82

Figura 3. 15: Modelo conceptual del Sistema	83
Figura 3. 16: Diseño de navegacional del sistema.....	84
Figura 3. 17: Diseño de listar registros del sistema	84
Figura 3. 18: Registrar datos nuevos.....	85
Figura 3. 19: La opción Buscar en vistas necesarias.....	85
Figura 3. 20: Visualización de los archivos.....	86
Figura 3. 21: Pantalla de autenticación	87
Figura 3. 22: Código de la Pantalla de Autenticación	87
Figura 3. 23: Pantalla inicial donde se visualiza el menú del usuario AdminTics ..	88
Figura 3. 24: Organización del menú.....	88
Figura 3. 25: Lista de roles registrados	89
Figura 3. 26: Código de la Adición de un nuevo Rol.....	89
Figura 3. 27: Designación de Acceso basados al Rol	89
Figura 3. 28: Lista de Usuarios.....	90
Figura 3. 29: Registrar usuario	91
Figura 3. 30: Modificar datos del usuario.....	91
Figura 3. 31: Bloquear acceso al usuario.....	91
Figura 3. 32: Código de Bloquear el ingreso del usuario al sistema	92
Figura 3. 33: Activar el acceso al usuario	92
Figura 3. 34: Código de Activar el ingreso del usuario al sistema	92
Figura 3. 35: Listar tipificaciones.....	93
Figura 3. 36: Listar los Expedientes.....	93
Figura 3. 37: Registrar un expediente	94
Figura 3. 38: Listar Solicitudes.....	94
Figura 3. 39: Registrar Solicitudes	95
Figura 3. 40: Listar Archivos existentes en la institución.....	95
Figura 3. 41: Registrar Archivos multimedia.....	96
Figura 3. 42: Visualización de Imágenes	96
Figura 3. 43: Reproducción de archivos MP3	97
Figura 3. 44: Visualización de videos.....	97
Figura 3. 45: Listar Libros	98

Figura 3. 46: Visualización de la Portada del Libro	98
Figura 3. 47: Registrar libros	99
Figura 3. 48: Visualización de archivos Pdf.....	99
Figura 3. 49: Caja blanca – Técnica del camino básico	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1 Formulas ISO 9126.....	46
Tabla 2. 2 Dominios de información de puntos de función	47
Tabla 2. 3 Factores de ponderación	48
Tabla 2. 4 Valores de ajuste de la complejidad	49
Tabla 2. 5 Escala de punto función.....	50
Tabla 2. 6 Valores Constantes de COCOMO Básico	52
Tabla 2. 7 Valores Constantes COCOMO Intermedio	53
Tabla 2. 8 Cuantificación del Proyecto.....	55
Tabla 3. 1 Iniciar Sesión	73
Tabla 3. 2 Caso de uso registrar, modificar y eliminar usuarios	75
Tabla 3. 3 Caso de uso registrar, modificar, buscar y eliminar archivos de expedientes.....	76
Tabla 3. 4 Generar Reportes	78
Tabla 3. 5 Prueba de Caja Negra Caso de Uso registrar, modificar, buscar y eliminar archivos de expedientes.....	100
Tabla 4. 1 Cálculo de Punto Función No Ajustado.....	106
Tabla 4. 2 Valores de Ajuste de Complejidad	107
Tabla 4. 3 Tabla 4. 3 Ajustes de preguntas.....	109
Tabla 4. 4 Métrica de comportamiento en el tiempo	111
Tabla 4. 5 Resultado de la Métricas de Calidad.....	113
Tabla 4. 6 Coeficientes para medir costo del software	117
Tabla 4. 7 Cálculo de los atributos FAE.....	117
Tabla 4. 8 Resumen COCOMO.....	120

The background is a complex technical illustration. On the left, a vertical stack of five rounded rectangular frames contains various mechanical and electrical symbols: gears, circuit nodes, and arrows. The rest of the page is filled with a grid of small dots, larger circuit traces, and several large, light-gray arrowheads pointing to the left. The overall aesthetic is that of a technical manual or engineering document.

CAPÍTULO I

MARCO PRELIMINAR

I. MARCO PRELIMINAR

1.1 INTRODUCCIÓN

Sin duda alguna con el pasar del tiempo el flujo de la información va teniendo un gran desarrollo y se generan en grandes volúmenes, tanto así que se ha vuelto indispensable en las actividades de las diferentes organizaciones.

La tecnología simplifica muchos procesos en las instituciones y satisface necesidades humanas que pueden ser básicas y no básicas, con el propósito fundamental de coadyuvar a la calidad de vida y sobre todo de hacerla más sencilla. Las nuevas tecnologías conocidas también como aquellas que son transformadoras, están orientadas al bienestar humano y de las empresas, muchas conllevan un proceso de aprendizaje que permiten al usuario de la tecnología tener una mejor interacción, por ende, la aplicación del conocimiento que ha adquirido.

Los sistemas de información trabajan con bases de datos que permite procesar y mostrar información de forma dinámica para el usuario, existe una necesidad de contar con información confiable de manera ágil, oportuna y eficaz, ante la presencia de esta necesidad varias empresas públicas y privadas se han visto comprometidas a afrontar la responsabilidad de implantar nuevas tecnologías de información y comunicación dentro su entorno.

La institución “Comisión de la verdad” está encargada de toda la documentación obtenida y relacionada con los tiempos de dictadura en distintos momentos de la historia boliviana, dicha institución realiza reuniones entre varias partes investigadores, historiadores, técnicos, analistas y transcriptores para averiguar un caso en particular, en dichas reuniones se revisa todos los archivos necesarios, documentos como ser periódicos, revistas, testimonios escritos, vídeos, audios, y fotos, los cuales no pueden ser localizados de manera rápida porque es una cantidad voluminosa de documentos a revisar y anexar casos entre sí, si se diera el caso. Dicha información es confidencial y siempre se debe priorizar su cuidado y seguridad correspondiente.

Por tal razón se tiene el objetivo de realizar un sistema de información y repositorio multimedia el cual tendrá el propósito de mejorar el acceso a información de manera rápida y eficaz, contribuyendo con el avance de los casos de los años de dictadura que se vivió en Bolivia.

Para lograr el objetivo mencionado se empleará la metodología OOHDM(Método de diseño hipermedia orientado a objetos) el cual está conformado por las fases de obtención de requerimientos, diseño conceptual, diseño navegacional, diseño de interfaz abstracta e implementación óptimas para el proyecto que nos permite enfocarnos en el usuario final, además se utilizará herramientas como ser el lenguaje de Programación PHP7, Gestor de Base de Datos MySQL, Servidor Laragon, el Framework *Laravel* y *Bootstrap*.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 Antecedentes académicos

Centro de Documentación Virtual Facultad de Agronomía elaborado por el Univ. Rudy Ruiz Cadena (2014), Carrera de Informática – Universidad Mayor de San Andrés. El Proyecto Implementa un centro de documentación virtual que permiten a los usuarios tener acceso a la documentación generada en la facultad de agronomía específicamente en las unidades de investigación, para su respectiva consulta. La metodología de desarrollo de software se utilizó Programación Extrema (XP).

Sistema Web de Gestión Documental Digital y Administración de Archivos del Fondo Nacional de Desarrollo Regional elaborado por el Univ. Miguel Ángel Calzada Vega (2015), Carrera de Informática – Universidad Mayor de San Andrés, el Proyecto implementa un Sistema Web de Gestión Documental y Administración de Archivos en el Fondo Nacional de Desarrollo Regional digitalizando los fondos documentales que tiene la institución. Se desarrolla a través de la ingeniería web, la utilización de la metodología ágil de desarrollo SCRUM, la metodología de modelado UWE y herramientas aplicaciones web, como ser Symfony2.

Sistema de Registro y Administración de Archivos, elaborado por la Univ. Mary Isabel Rosas Mamani (2013), Universidad Mayor de San Andrés, Sistema que mejora de forma eficaz el control y organización de los archivos, en base a un seguimiento de estado de la documentación mediante reportes y escaneado de documentación física.

1.2.2 Antecedentes de la institución

La **Comisión de la verdad** es una entidad creada por la Ley 879, del Estado Plurinacional de Bolivia, promulgada el 23 de diciembre de 2016, que tiene la finalidad de esclarecer los asesinatos, desapariciones forzadas, torturas, detenciones arbitrarias y violencia sexual, entendidas como violaciones graves de derechos humanos, fundados en motivos políticos e ideológicos, acontecidos en Bolivia del 4 de noviembre de 1964 al 10 de octubre de 1982.

Objetivos de la comisión de la verdad

La comisión de la verdad tiene los siguientes objetivos:

- a) Revisar y analizar las condiciones geopolíticas, políticas, sociales, económicas y culturales en el marco de las cuales se dio lugar a la violación de derechos humanos y la comisión de delitos de lesa humanidad contra la población boliviana, como aporte a la construcción de la memoria histórica.
- b) Contribuir al esclarecimiento de la verdad acerca de los casos de violaciones graves de derechos humanos, a fin de evitar la impunidad.
- c) Investigar y recabar información y documentación que permita establecer indicios de responsabilidades civiles y penales de los posibles autores intelectuales y materiales, instigadores, cómplices y encubridores en los casos de grave violación de derechos humanos, ocurridos dentro del periodo comprendido en el Artículo 1 de la presente Ley, para su procesamiento por autoridad o tribunal competente.

- d) Recomendar el diseño de políticas públicas de prevención y repetición de violaciones graves de derechos humanos y medidas de satisfacción a las víctimas, en el marco de la normativa interna, así como del derecho internacional en materia de derechos humanos.

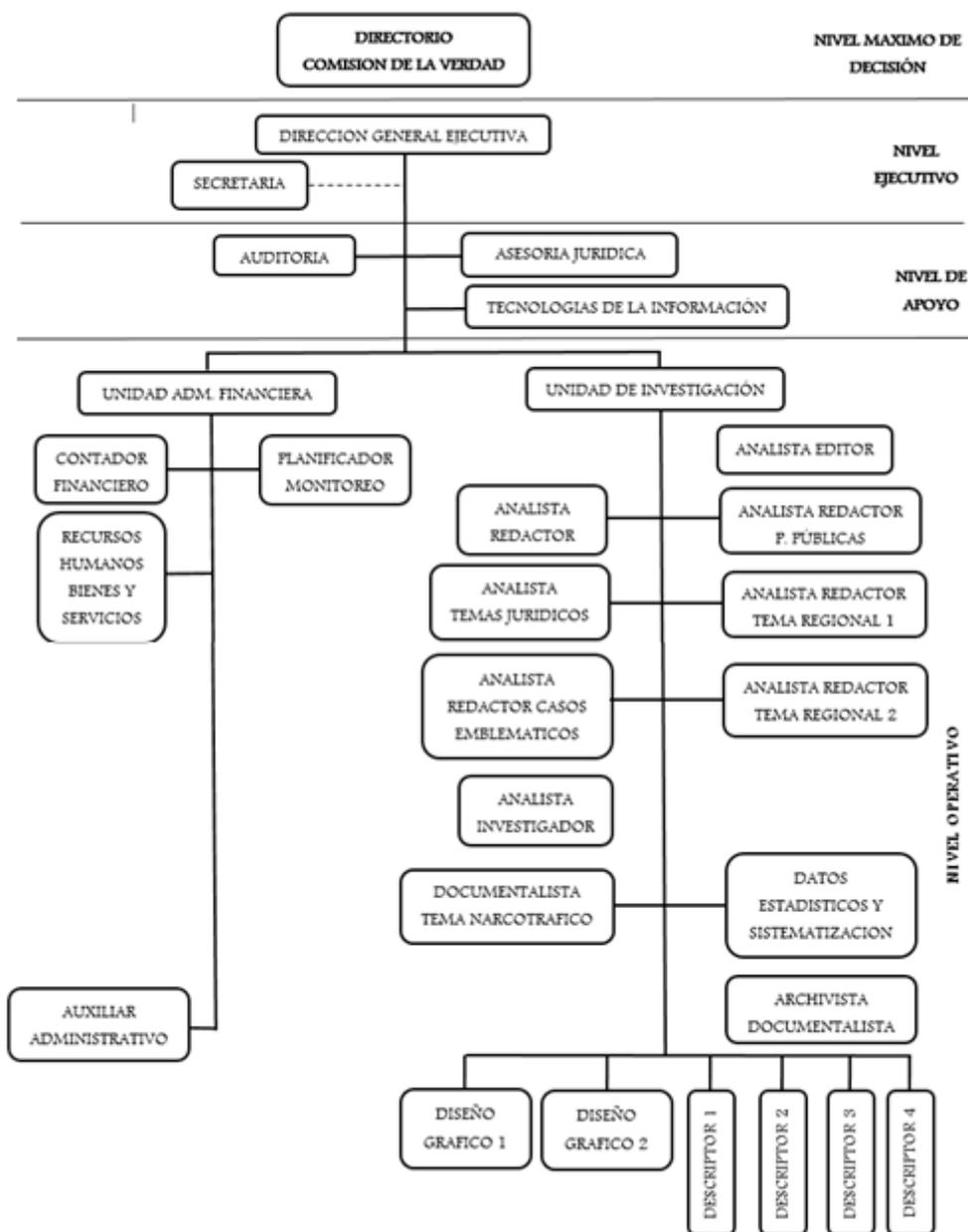


Figura 1. 1: Organigrama de la Comisión de la Verdad

Fuente: (Ministerio de Justicia – Comisión de la Verdad)

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La institución Comisión de la verdad cuenta con mucha información física como ser periódicos, libros, recortes de revistas, trámites, títulos, diplomas, DVDs, casete, CDs, VHS, formularios y fotografías antiguas, las cuales deben ser ordenadas para esclarecer los asesinatos, desapariciones forzadas, torturas, detenciones arbitrarias, y violencia sexual entendidas como violaciones graves de derechos humanos suscitados en los años de dictadura, los cuales son tipificados como CASOS.

En la institución existe el área de historiadores, encargados de leer, analizar, clasificar y crear resúmenes de los casos ya revisados, los cuales al revisar un caso en particular tienen dificultades al buscar los archivos multimedia (videos y audios) relacionados. Además, cada cierto tiempo se realiza reuniones en la cuales se necesita todos los archivos multimedia, para su debida revisión, donde de igual manera se tiene dificultades de organización por la cantidad de información y por su ubicación (un video o audio se encuentra archivado y enumerado correspondientemente dentro de una caja de documentos).

1.3.1 Problema Principal

El seguimiento a los diferentes casos sucedidos en los años de dictadura presenta dificultades en la revisión correspondiente de todos los archivos multimedia, videos y audios, tomando en cuenta que la información original se localiza de forma física en diferente formato como ser VHS, Casete, DVDs, CDs, teniendo vulnerabilidad de la información puesto que son archivos confidenciales y antiguos.

1.3.2 Problemas Secundarios

- » Falta de herramientas de sistematización para el registro y control de archivos multimedia.
- » Carencia de la preservación de archivos de audios y vídeos antiguos y confidenciales.
- » Ausencia de organización de los archivos multimedia fotos, videos y audios.

- » Obtención de resultados de búsqueda tardíos e incompletos relacionados a un caso a revisar.
- » Carencia de la aplicación de las nuevas tecnologías de la información para la organización de casos en la institución.
- » Inexistente control a acceso a casos tomando en cuenta que es información confidencial.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar e implementar un Sistema de información y repositorio multimedia que facilite el acceso rápido y eficiente a la información multimedia con la que cuenta el Ministerio de Justicia - Comisión de la verdad.

1.4.2 Objetivos Específicos

- » Realizar un análisis adecuado de la situación actual de la institución.
- » Cumplir con la preservación de los videos y audios antiguos.
- » Mejorar la organización de los videos y audios mediante la implementación de un sistema.
- » Optimizar los resultados de la búsqueda de información multimedia con el sistema propuesto.
- » Realizar el análisis y diseño de la interfaz gráfica de búsqueda y organización.
- » Implementar una base de datos que permita una buena administración de la información, de acuerdo a los roles que se especificaran.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Las justificaciones son desarrolladas de acuerdo a tres aspectos:

1.5.1 Justificación Técnica

El siguiente proyecto de grado se realizará por necesidad que tiene la institución, para optimizar la organización y búsqueda de los videos y audios.

Dicha institución cuenta con los recursos de hardware y software para la implementación del proyecto, lo que hace que el proyecto sea viable.

1.5.2 Justificación Económica

Se justifica económicamente tomando en cuenta que la realización del sistema será con el uso de software libre que no tienen costo de licencias como el lenguaje de programación PHP7, como gestor de base de datos MySQL, Servidor Laragon. Para el desarrollo de back-end se utilizará Laravel y para el front-end se utilizará Bootstrap, lo cual beneficiará a la institución.

1.5.3 Justificación Social

Con el desarrollo e implementación del sistema de información y repositorio multimedia se beneficiará significativamente a todas las personas involucradas en el proceso investigativo, administrativo, redactor, analista y otros. Además, proporcionará colaboración y ayuda para que las investigaciones concluyan y se logre dar justicia a las personas relacionadas con los casos de asesinatos, desapariciones forzadas, torturas, detenciones arbitrarias y violencia sexual, entendidas como violaciones graves de derechos humanos que sucedieron en los años de dictadura en Bolivia.

1.6 METODOLOGÍA

Las metodologías son una colección de procedimientos, mecanismos empleados para lograr un objetivo, la metodología del desarrollo de software son un conjunto de

técnicas, procedimientos y soportes documentales empleados en el diseño de sistemas de información.

1.6.1 LA METODOLOGÍA OOHDM (Método de Diseño de Hipermedia Orientada a Objetos)

OOHDM es una metodología de desarrollo propuesta para la elaboración de aplicaciones multimedia y tiene como objetivo simplificar y a la vez hacer más eficaz el diseño de aplicaciones hipermedia. OOHDM está basada en HDM, OOHDM supera con creces a su antecesor, ya que no es simplemente un lenguaje de modelado, sino que define unas pautas de trabajo, centrado principalmente en el diseño para desarrollar aplicaciones multimedia de forma metodológica. (Soliz & Morales, 2014, pág. 2)

OOHDM propone desarrollar aplicaciones multimedia a través de un proceso compuesto por 5 fases:

- » Obtención de Requerimientos
- » Diseño conceptual
- » Diseño navegacional
- » Diseño de interfaces abstractas
- » Implementación

1.6.2 Métricas de calidad de software ISO 9126

La norma ISO/IEC 9126 o ISO/IEC 9126 es un conjunto de características y subcaracterísticas definidas que permiten conocer el nivel de la calidad del software a través de un proceso de evaluación de acuerdo a las métricas o indicadores que presenta el modelo de calidad, este estándar identifica los siguientes atributos de calidad: Funcionalidad, Confiabilidad, Usabilidad, Eficiencia, Mantenibilidad y Portabilidad.

Los modelos de calidad para el software se describen de 2 formas:

Calidad interna y externa: Especifica 6 características para calidad interna y externa, las cuales, están subdivididas. Estas divisiones se manifiestan externamente cuando el software es usado como parte de un sistema Informático, y son el resultado de atributos internos de software.

Calidad en uso: Calidad en uso es el efecto combinado para el usuario final de las 6 características de la calidad interna y externa del software. Especifica 4 características para la calidad en uso. (Figueroa, 2009, pág. 11)

1.6.3 Método de estimación de costo de software - COCOMO

El Modelo Constructivo de Costos (COCOMO, por su acrónimo del inglés COnstructive COst MOdel) es un modelo matemático de base empírica utilizado para estimación de costos de software. Incluye tres submodelos, cada uno ofrece un nivel de detalle y aproximación, cada vez mayor, a medida que avanza el proceso de desarrollo del software: básico, intermedio y detallado. (Anónimo, 2017)

1.6.4 Métrica de seguridad de software

1.6.4.1 Norma ISO 27002

En 1995, las organizaciones internacionales ISO (Organización Internacional de Normalización) e IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) dieron lugar a un grupo de normas que consolidan las directrices relacionadas con el alcance de la Seguridad de la Información, representadas por la serie 27000. Este grupo incluye la ISO/IEC 27002, un estándar internacional que establece un código de mejores prácticas para apoyar la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI) en las organizaciones.

El principal objetivo de la ISO 27002 es establecer directrices y principios generales para iniciar, implementar, mantener y mejorar la gestión de la seguridad de la información en una institución. La seguridad de la información se define en el estándar como “la preservación de la confidencialidad, integridad y disponibilidad”.

1.6.4.2 Backup

Como medida de seguridad se debe realizar un backup (una copia de seguridad) un respaldo de toda la información cada mes, el cual se debe almacenar en una región segura de la memoria del servidor y/o en un HDD, con el fin de poder volver a disponer de la información en caso de alguna eventualidad, accidente o desastre que ocurra y ocasione la pérdida de la información del sistema. (Ramos Pérez , 2014)

1.6.4.3 Password

Con la distribución correcta de roles dentro del sistema, como medida de seguridad se contará con diferentes password (contraseñas) para cada nivel administrativo que exista en la comisión de la verdad, logrando la confidencialidad de la información existente. (Pérez & Gardey, 2015)

1.6.5 Pruebas de Funcionamiento

1.6.5.1 Prueba de Código (Caja blanca-White box)

El método de pruebas White box es el cual mira el código y la estructura del producto que se va a probar y usa ese conocimiento para la realización de las pruebas. (Navarrete, 2012)

1.6.5.2 Prueba de Especificación (Caja Negra-black box)

Es el método en el cual el elemento es estudiado desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno. Estas pruebas son realizadas desde la interfaz gráfica. (Navarrete, 2012)

1.7 HERRAMIENTAS

1.7.1 Lenguaje de Programación PHP

Es un lenguaje originalmente diseñado para el desarrollo web con contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor en incluir su código en documentos HTML. El código es interpretado por un servidor que genera el HTML de la página.

1.7.2 Gestor de Base de Datos MySQL

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) permite la creación, gestión y administración de bases de datos, así como la elección y manejo de las estructuras necesarias para el almacenamiento y búsqueda de información del modo más eficiente posible. MySQL es multihilo (contiene dos o más partes que se pueden ejecutar de manera concurrente o simultánea. A cada una de esas partes se les denomina hilo y cada uno de ellos define un camino de ejecución independiente) y multiusuario (permiten que dos o más usuarios compartan los mismos recursos simultáneamente). (Cobo & Perez, 2010)

1.7.3 Framework

Framework se refiere a las bibliotecas de archivos que incluyen varias funciones básicas. El objetivo de un framework es dar una base que se puede utilizar para desarrollar proyectos de forma más eficiente. Se eligió Laravel porque es un framework PHP de código abierto que intenta aprovechar las ventajas de otros Frameworks. La potencia de Laravel radica en su integración, escalabilidad y facilidad de mantenimiento. (Anónimo, 2017)

1.8 LIMITES Y ALCANCES

1.8.1 Límites

Los límites del proyecto son los siguientes:

- » El sistema está orientado a la institución Comisión de la Verdad y no podrá aplicarse a otras instituciones.
- » No registrara datos de los funcionarios, horarios, cargos.
- » No contemplara áreas contables.

1.8.2 Alcances

Los aportes que otorgara el proyecto son los siguientes:

- » El sistema de información tendrá las siguientes características:
 - **Usuario Administrador:** tendrá acceso a todo el sistema sin restricciones.
 - **Jefe de Investigación:** tendrá acceso a los módulos relacionados con los archivos existentes.
 - **Usuario investigador:** tendrá acceso limitado al sistema.

- » El registro de todos los expedientes existentes dentro de la institución.

- » El registro de todos los archivos multimedia.

- » Preservación de los documentos, audios, videos, fotos, periódicos, revistas.

- » Una búsqueda rápida, eficiente y confiable mediante los campos existentes, no limitado al código.

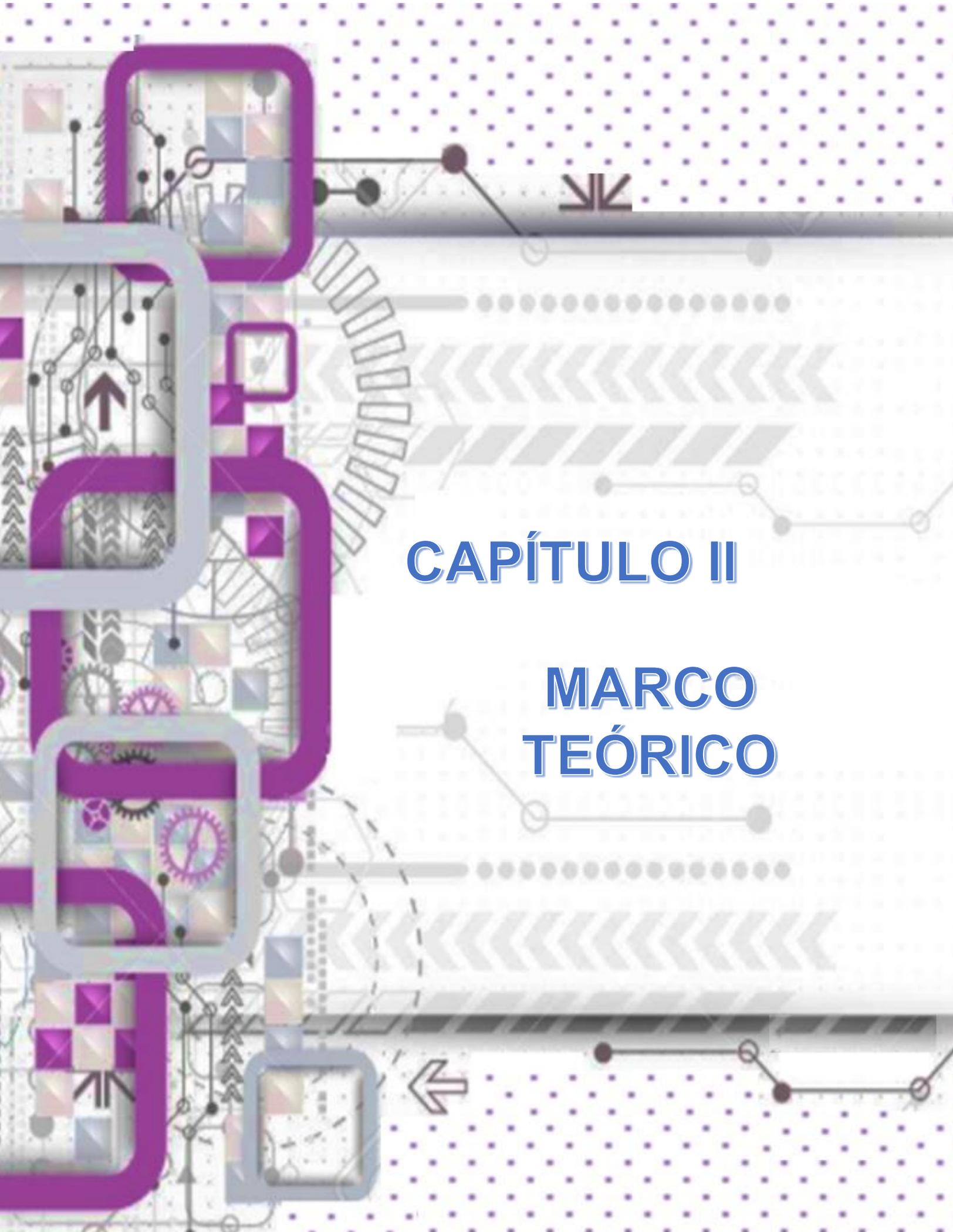
1.9 APORTES

Los aportes que brinda el proyecto son los siguientes:

- » Contribuir a la institución con un sistema que permita el mejor acceso a los archivos multimedia manera rápida y eficiente.

- » Optimizar la búsqueda de videos y audios mediante una clasificación y organización de acuerdo a diferentes características.

- » Sera de gran apoyo para la toma de decisiones en cuanto a un proceso en particular se refiera.

The background is a complex technical illustration. On the left, a vertical stack of five rounded rectangular frames contains various mechanical and electrical symbols, including gears, circuit nodes, and arrows. The rest of the page is filled with a light gray grid of dots, overlaid with various geometric patterns: horizontal dashed lines, zigzag lines, and several large, light gray arrows pointing to the left. The overall aesthetic is clean, modern, and technical.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

II. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se muestra conceptos a utilizar para el desarrollo del proyecto, donde los conceptos descritos son relacionados con la metodología a usar durante la implementación del sistema, así como las distintas herramientas.

2.1 DATO

Un dato es el elemento primario de la información conformado por símbolos (letras, números, dibujos, señas, gestos) que reunidos pueden cobrar significación. Solo o aislado el dato no posee relevancia, pero utilizado en las premisas de un razonamiento puede llevarnos a una conclusión, es la representación de una variable que puede ser cuantitativa o cualitativa:

- » **Cualitativos.** Son aquellos que responden a la pregunta ¿cuál? o ¿cuáles?
- » **Cuantitativos.** Son aquellos datos que siempre están referidos a los números.

Los datos pueden ser generados de forma automática y acumulativa con diferentes tipos de programas informáticos o bien tienen que ser siempre ingresados para formar una base de datos. Los datos que se ingresan en una base pueden ser de diversos tipos, según la información que se acumule en dicha base. (Raffino, 2015)

2.2 INFORMACIÓN

Es un conjunto de datos acerca de algún suceso, hecho, fenómeno o situación, que organizados en un contexto determinado tienen su significado, cuyo propósito puede ser el de reducir la incertidumbre o incrementar el conocimiento acerca de algo. (Martínez Musiño, 2010)

La información, a grandes rasgos, cumple con las siguientes características:

- » **Significado:** contenido semántico, temático, contextual o de alguna naturaleza, que cada individuo empleará según criterio propio.
- » **Importancia.** Si bien la importancia de una información es siempre relativa al receptor, o sea, que depende de cada quien, tomando en consideración qué tanto alteran los datos recibidos la conducta de los individuos. La información relevante produce cambios importantes o inmediatos, la poco relevante no produce nada.
- » **Vigencia.** Se entiende por vigencia la validez de la información en el tiempo, es decir, si está desfasada o actualizada, lo cual siempre depende del contexto y de sus receptores.
- » **Validez.** La información será más o menos fiable, más o menos verosímil o válida, dependiendo del emisor y de los criterios del receptor. Si este último considera que el emisor no es fiable, la información que éste emite perderá importancia.
- » **Valor.** Algún tipo de uso específico para el destinatario.

2.2.1 Tipos de información

La información puede clasificarse de maneras muy distintas, conforme a numerosos criterios. Uno de los más comunes tiene que ver con la relación establecida entre los emisores de la información y sus eventuales o posibles receptores, de la siguiente manera:

Información confidencial o clasificada: Aquella a la que sólo puede acceder un pequeño conjunto de personas, dada la naturaleza secreta, peligrosa, delicada o privada de los datos contenidos en ella.

Información pública: Aquella que, por el contrario, permite el acceso general de cualquiera a su contenido, sin requerir permisos especiales y sin tener ningún grado de privacidad.

Información personal: Aquella que le pertenece a cada persona, es decir, que emana de un individuo concreto, el cual puede decidir con quién compartirla o a quién ofrecérsela.

Información externa: Aquella que emana de un organismo, institución o empresa, y cuyos destinatarios son instancias o personas externas a la misma.

Información interna: Aquella, por el contrario, que emana de un organismo, institución o empresa, con el fin de ser consumida de manera interna, sin salir al exterior de la organización.

2.2.2 Operaciones para el tratamiento de la Información

En el tratamiento de la información aparecen implicadas algunas o todas las operaciones elementales que exponemos a continuación:

- » **Lectura:** consiste en adquirir la información que después utilizará el resto de las operaciones elementales.
- » **Almacenamiento:** consiste en almacenar la información durante el tiempo que sea necesario para hacer uso de ella cuando se precise.
- » **Clasificación:** Permite ordenar la información guardada usando la operación anterior de almacenamiento. De este modo podemos acceder cuando sea necesario, parte o a la totalidad de la información.
- » **Cálculo aritmético y lógico:** Este tipo de operación elemental nos permite procesar la información realizando sobre ellas operaciones aritméticas y lógicas.
- » **Copia:** Consiste en poder transcribir información a un soporte dado de forma automática.
- » **Escritura:** Consiste en mostrar la información de una manera clara y ordenada sobre un soporte dado.

2.2.3 Información en informática

Para la informática es comprendida justamente como la ciencia del manejo de la información, **un conocimiento explícito, acumulado por seres vivos o sistemas** expertos al interactuar con su entorno. Tiene el valor de poder almacenarse, organizarse y recuperarse.

Para eso, a fin de cuentas, sirven las computadoras: grandes sistemas de clasificación, recuperación y transmisión de información, contenida esta última en formatos electrónicos de almacenamiento.

2.3 SISTEMA

Un sistema es un conjunto de elementos relacionados entre sí que funciona como un todo. La palabra sistema procede del latín, identificado en español como “unión de cosas de manera organizada”.

Si bien cada uno de los elementos de un sistema puede funcionar de manera independiente, siempre formará parte de una estructura mayor. Del mismo modo, un sistema puede ser, a su vez, un componente de otro sistema.

Un sistema informático es un sistema que permite almacenar y procesar información; es el conjunto de partes interrelacionadas: hardware, software y personal informático. El hardware incluye computadoras o cualquier tipo de dispositivo electrónico, que consisten en procesadores, memoria, sistemas de almacenamiento externo, entre otros. (Domínguez, 2012)

2.4 SISTEMA DE INFORMACIÓN

Conjunto ordenado de mecanismos que tienen como fin la administración de datos y de información de manera que puedan ser recuperados y procesados fácil y rápidamente. Todo sistema de información se compone de una serie de recursos interconectados y en interacción, dispuestos del modo más conveniente en base al propósito informativo trazado, como puede ser recabar información personal, procesar estadísticas, organizar archivos, entre otro. Los sistemas de información

cumplen con una serie de funciones de captación y recolección de datos, funciones de almacenamiento, tratamiento de la información y distribución o diseminación de la información. (Domínguez, 2012)

2.4.1 Elementos de un Sistema de Información

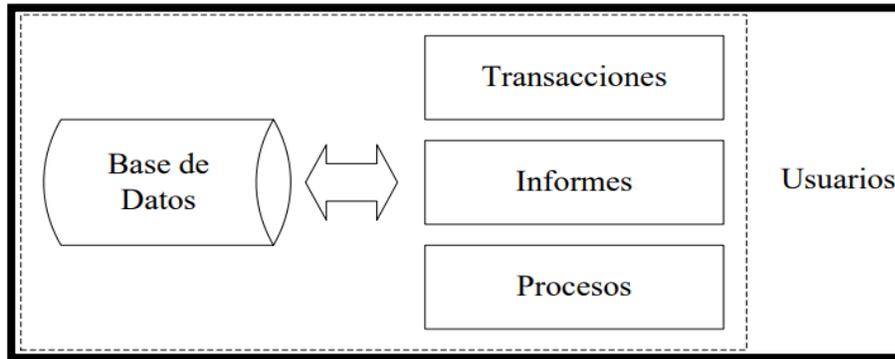


Figura 2. 1: Elementos de un Sistema de Información

Fuente: (Gonzales F. , 2007, pág. 4)

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

- » **Base de datos:** Es donde se almacena toda la información que se requiere para la toma de decisiones. La información se organiza en registros específicos e identificables.
- » **Transacciones:** Corresponde a todos los elementos de interfaz que permiten al usuario: consultar, agregar, modificar o eliminar un registro específico de Información.
- » **Informes:** Corresponden a todos los elementos de interfaz mediante los cuales el usuario puede obtener uno o más registros y/o información de tipo de búsqueda y selección definidos.
- » **Procesos:** Corresponden a todos aquellos elementos que, de acuerdo a una lógica predefinida, obtienen información de la base de datos y generan nuevos registros de información. Los procesos sólo son controlados por el usuario.

- » **Usuario:** Identifica a todas las personas que interactúan con el sistema, esto incluye desde el máximo nivel ejecutivo que recibe los informes de estadísticas procesadas, hasta el usuario operativo que se encarga de recolectar e ingresar la información al sistema.
- » **Procedimientos Administrativos:** Corresponde al conjunto de reglas y políticas de la organización, que rigen el comportamiento de los usuarios frente al sistema. Particularmente se debe asegurar que nunca, bajo ninguna circunstancia un usuario tenga acceso directo a la Base de datos.

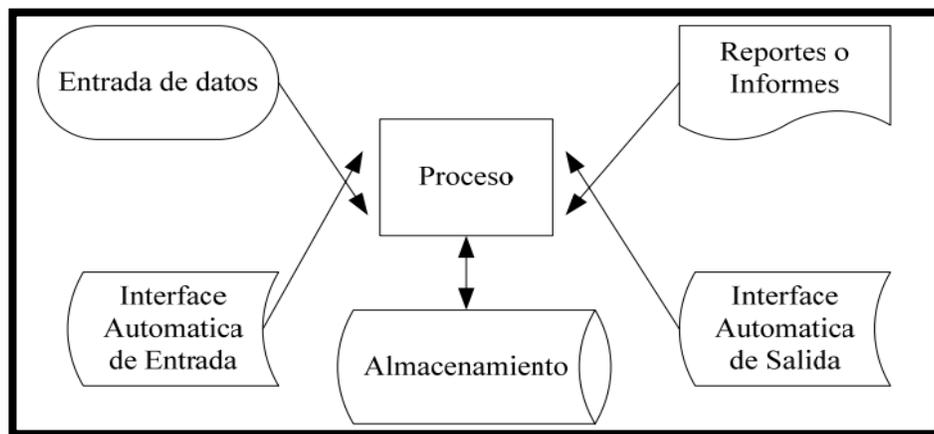


Figura 2. 2: Actividades Realizadas en un Sistema de Información

Fuente: (Gonzales F. , 2007, pág. 5)

2.5 REPOSITORIO

Los repositorios son instalaciones virtuales donde se depositan los resultados de la investigación, un repositorio es un espacio centralizado donde se almacena, organiza, mantiene y difunde información digital, habitualmente archivos informáticos, que pueden contener trabajos científicos, conjuntos de datos o software. (Pérez & Merino, 2014, pág. 2)

2.5.1 Características de un Repositorio

- » Almacena diferentes tipos de archivos
- » Cada objeto contiene metadatos

- » Cuenta con un sistema de búsqueda que agiliza la localización de los objetos
- » Incrementa la difusión y visualización de contenidos

2.6 MULTIMEDIA

Multimedia es una disciplina que integra las distintas técnicas informáticas con la imagen y el sonido para crear productos informáticos (programas de juegos, enciclopedias, documentales) o hacia otros medios (cine, video, televisión, música). (Cernuda & Gayo, 2006, pág. 1)

2.7 REPOSITORIO MULTIMEDIA

Los repositorios son archivos donde se almacenan recursos digitales de manera que estos pueden ser accesibles a través de internet. (Alvarado, 2014)

Existen tres tipos principales de repositorios:

- » **Repositorios institucionales:** son los creados por las propias organizaciones para depositar, usar y preservar la producción científica y académica que generan.
- » **Repositorios temáticos:** son los creados por un grupo de investigadores, una institución, etc. Que reúnen documentos relacionados con un área temática específica.
- » **Repositorios de datos:** almacenan, conservan y comparten los datos de las investigaciones.

2.8 EXPEDIENTE JUDICIAL

Un expediente es el conjunto de los documentos que corresponden a una determinada cuestión, puede tratarse de la serie de procedimientos de carácter judicial o administrativo que lleva un cierto orden.

El expediente judicial es el elemento material y probatorio del proceso judicial. Las diversas etapas que van formando el proceso son registrados en el expediente.

El expediente como elemento material está formado por una secuencia de actuaciones escritas, por tal no sólo los documentos extendidos en palabras y/o números sino en un sentido más amplio del término comprensivo de fotos, videos, entre otros. (Pérez & Merino, 2014, pág. 4)

2.9 REGISTRO DE DATOS

Registrar es la acción que se refiere a almacenar algo o a dejar constancia de ello en algún tipo de documento. Un modelo de datos ayuda a percibir, organizar y describir los datos en un esquema conceptual, que incluye tanto los datos como las operaciones para manipular los conjuntos de datos. (Thomson, 2010)

2.10 BASE DE DATOS

Una base de datos es un “almacén” que nos permite guardar grandes cantidades de información de forma organizada para que luego podamos encontrar y utilizar fácilmente. Desde el punto de vista informático, la base de datos es un sistema formado por un conjunto de datos almacenados en discos que permiten el acceso directo a ellos y un conjunto de programas que manipulen ese conjunto de datos.

Cada base de datos se compone de una o más tablas que guarda un conjunto de datos. Cada tabla tiene una o más columnas y filas. Las columnas guardan una parte de la información sobre cada elemento que queramos guardar en la tabla, cada fila de la tabla conforma un registro. (Camps R. , y otros, 2005, pág. 45)

2.11 SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS (SGBD)

Es una herramienta que sirve como interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Además, permite definir, construir, almacenar y manejar una base de datos, permitiendo el control de los tipos de datos y restricciones sobre la información. (Zea Ordoñez, Honores Tapia, & Rivas Asanza, 2015, pág. 26)

2.12 MODELOS DE BASE DE DATOS

En función de la estructura utilizada para construir una base de datos. El modelo

de la base de datos define un paradigma de almacenamiento, estableciendo cómo se estructuran los datos y las relaciones entre estos. Las distintas operaciones sobre la base de datos (eliminación o sustitución de datos, lectura de datos, entre otros) vienen condicionadas por esta estructura, existen notables diferencias entre los principales modelos, cada uno con sus ventajas e inconvenientes particulares. (Camps R. , y otros, 2005)

Los más habituales son los siguientes:

2.12.1 Modelo jerárquico

Este modelo usa una estructura en forma de árbol, en la cual el padre puede poseer cualquier número de hijos, pero un hijo solo puede tener un padre.

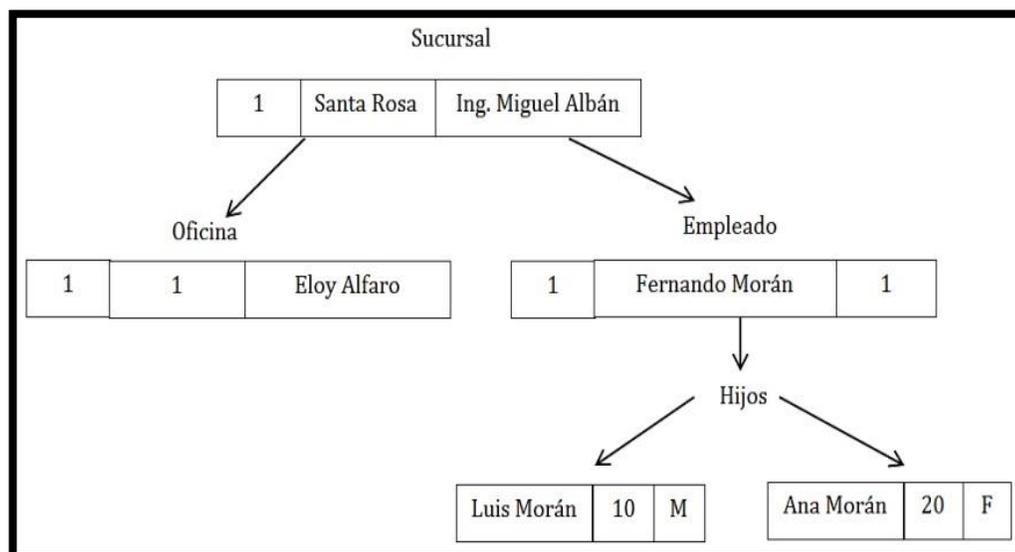


Figura 2. 3: Esquema de una base de datos Jerárquica

Fuente: (Zea Ordoñez, Honores Tapia, & Rivas Asanza, 2015, pág. 36)

2.12.2 Modelo en Red

Este modelo maneja una estructura no lineal en la que cada registro hijo puede tener más de un nodo padre. La simbología de las entidades son nodos de un grafo y las asociaciones, mediante los arcos.

2.12.4 Modelo Entidad-Relación

Este modelo se representa a través de diagramas y está formado por varios elementos, además de disponer de un diagrama que ayuda a entender los datos y como se relacionan entre ellos, debe de ser completado con un pequeño resumen con la lista de los atributos y las relaciones de cada elemento. (Zea Ordoñez, Honores Tapia, & Rivas Asanza, 2015, pág. 33)

2.12.4.1 Entidad

Las entidades representan cosas u objetos (ya sean reales o abstractos), que se diferencian claramente entre sí. Una entidad tiene un conjunto de propiedades o atributos que la caracterizan.

2.12.4.2 Atributos

Los atributos definen o identifican las características de una entidad. Cada entidad contiene distintos atributos, que dan información sobre la entidad. Estos atributos pueden ser de distintos tipos.

2.12.4.3 Relación

Es un vínculo que nos permite definir una dependencia entre varias entidades, es decir, nos permite exigir que varias entidades compartan ciertos atributos de forma indispensable.

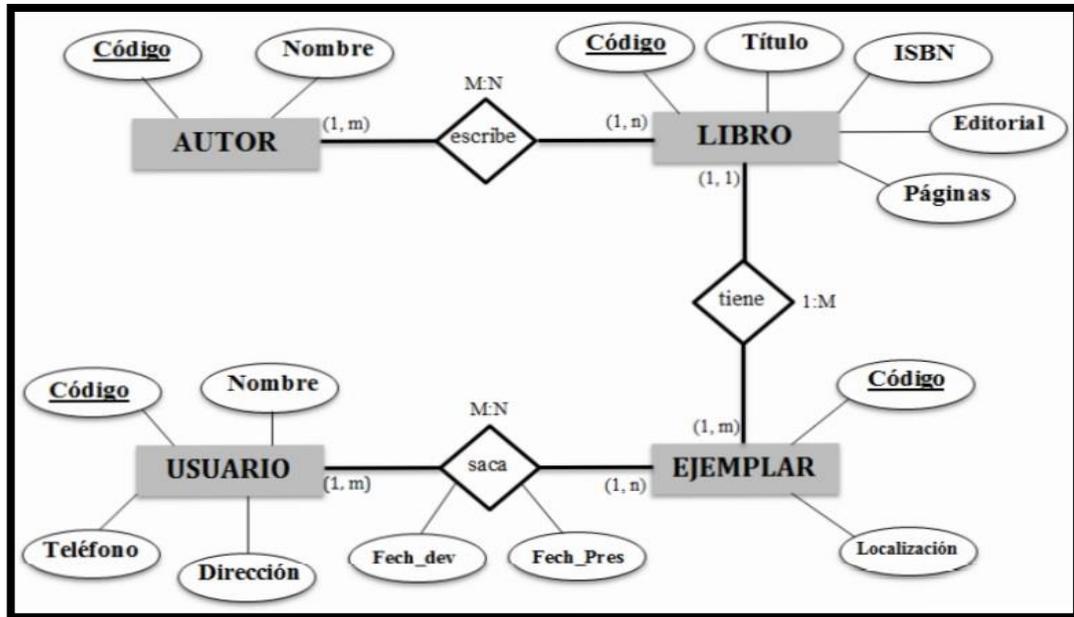


Figura 2. 6: Esquema entidad relación de una biblioteca
Fuente: (Zea Ordoñez, Honores Tapia, & Rivas Asanza, 2015, pág. 34)

2.13 INGENIERÍA DE SOFTWARE

La Ingeniería de Software se ocupa del desarrollo, la operación y el mantenimiento del software o programa informático. Cabe destacarse que es preciso estudiar tanto los principios como las metodologías para llevar a cabo estas acciones mencionadas, en tanto, la disposición de ese conocimiento es lo que permitirá el diseño y la construcción de programas informáticos con los cuales se pueda operar de modo satisfactorio en las diversas computadoras personales.

Entonces, la ingeniería de software implica un trabajo integral, es decir, se produce un análisis del contexto, se diseña el proyecto, se desarrolla el correspondiente software, se efectúan las pruebas para asegurar su correcto funcionamiento y finalmente se implementa el sistema.

El proceso de desarrollo de un software se denomina formalmente como ciclo de vida del software, en tanto, se encuentra conformada por cuatro estadios: concepción (en esta se fijan los objetivos y se desarrolla el modelo), elaboración (en este paso se establecen las características y cómo será la arquitectura del mismo y

porqué), construcción (implica el desarrollo del programa) y transición (es el momento en el cual se transfiere el producto final al usuario).

Una vez que el software está activo y funcionando es donde cobrará relevancia el mantenimiento del mismo. Generalmente, suelen aparecer errores en relación al diseño del programa, es el mantenimiento lo que permitirá solucionarlos cuando los usuarios lo reporten. Habitualmente se proponen actualizaciones y se desarrollan nuevos elementos con la misión de subsanar los errores aparecidos. (Smmorville, 2011, pág. 6)

2.13.1 Características de la ingeniería de software

Es una especialidad de la ingeniería que tiene como objetivo principal, el desarrollo costeable de sistemas de software confiables que funcionen de modo eficiente y comprende todos los aspectos de la producción del software.

El software presenta 3 elementos que lo caracterizan:

1. Los programas y/o algoritmos.
2. Las estructuras de datos.
3. Los documentos.

2.13.2 Objetivos de la ingeniería de software

Los principales objetivos de la ingeniería de software son:

- » Diseñar programas informáticos que se adecúen a las exigencias de la sociedad.
- » Liderar y acoplar el desarrollo de programaciones complicadas.
- » Actuar en todas las fases del ciclo de vida de un producto.
- » Computar los costos de un proyecto y evaluar los tiempos de desarrollo.
- » Realizar el seguimiento de costes y plazos.

- » Liderar equipos de trabajo de desarrollo software.
- » Estructurar la elaboración de evidencias que comprueben el perfecto funcionamiento de los programas y que se adaptan a los requerimientos de análisis y diseño.
- » Diseñar, construir y administrar bases de datos.
- » Liderar y orientar a los programadores durante el desarrollo de aplicaciones.
- » Incluir procesos de calidad en los sistemas, calculando métricas e indicadores y chequeando la calidad del software producido.
- » Estructurar e inspeccionar el trabajo de su equipo de los técnicos de mantenimiento y los ingenieros de sistemas y redes.

2.13.3 Ingeniería de software y sus fases

La ingeniería de software requiere de un ciclo de vida que consiste en la realización de muchas tareas que van en grupos o etapas. Las etapas más comunes para casi todos los modelos de ciclo de vida son las siguientes:

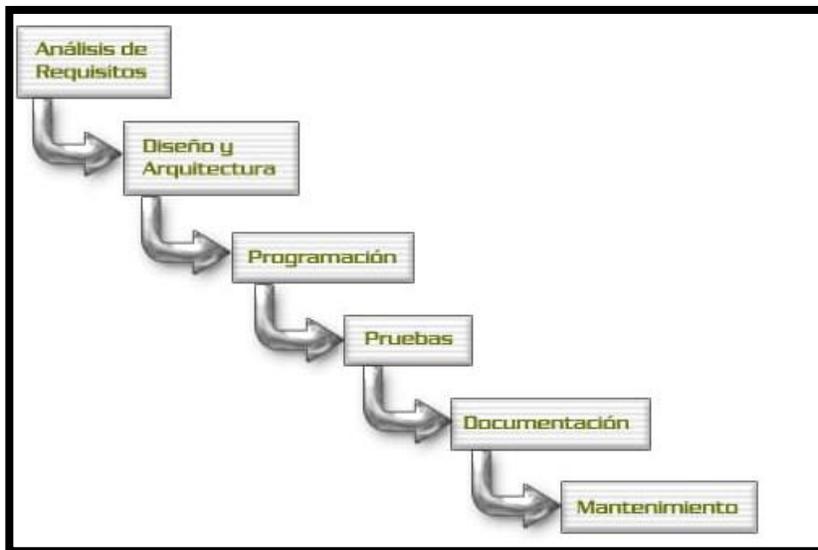


Figura 2. 7: Ingeniería de software y sus fases

Fuente: (Gomez, 2011, pág. 2)

2.13.3.1 Análisis de requisitos

Separar los requerimientos de un producto de software es la primera etapa para poder crearlo. Mientras que los usuarios creen que ellos saben lo que el software tiene que hacer, se necesita de capacidad y pericia en la ingeniería de software para considerar requerimientos no finalizados, confusos o incoherentes.

La conclusión del análisis de requisitos con el usuario se expresa en el documento ERS¹, cuya configuración puede estar determinada por varios patrones. De igual manera, se determina un gráfico de Entidad/Relación, en el que se expresan las principales entidades que formarán parte en el desarrollo del software.

2.13.3.2 Diseño y arquitectura

Consiste en acordar cómo funcionará de manera general sin especificar los detalles. Se basa en la inclusión de fundamentos de la implementación tecnológica, como el hardware, la red, entre otros.

Se determinan los Casos de Uso para abarcar las funciones que efectuará el sistema, y se convierten las entidades definidas en el análisis de requisitos en clases de diseño, dando como resultado un modelo cercano a la programación orientada a objetos.

2.13.3.3 Programación

La reducción de un diseño a código puede ser la parte más evidente del trabajo de ingeniería de software, pero no siempre resulta ser la parte más larga. La dificultad y la permanencia de esta etapa está estrechamente ligada al o a los lenguajes de programación utilizados.

¹ Especificación de Requerimientos del Sistema

2.13.3.4 Pruebas

Consiste en verificar que el software ejecute apropiadamente las labores indicadas en la especificación. La tecnología de prueba es aplicada de manera independiente, en cada módulo del software y luego hacer la prueba integralmente, para así llegar al objetivo.

Es recomendado, que las pruebas sean realizadas por alguien distinto al que desarrolló el programa; sin perjuicio de lo anterior el programador debe hacer sus propias pruebas.

2.13.3.5 Documentación

Todo lo que se relaciona a la documentación del desarrollo del software y de la administración del proyecto, pasando por modelaciones (UML), diagramas, pruebas, manuales de usuario, manuales técnicos; todo con el propósito de realizar correcciones con regularidad, utilidad, mantenimiento futuro y ampliaciones al sistema.

2.13.3.6 Mantenimiento

Conservar y realizar mejoras en el software para afrontar fallas encontradas y nuevos requisitos. Esto puede llevar más tiempo incluso que el desarrollo inicial del software. Alrededor de 2/3 de toda la ingeniería de software tiene que ver con dar mantenimiento.

2.14 METODOLOGÍA OOHDM

OOHDM es una metodología de desarrollo para la elaboración de aplicaciones multimedia y tiene como objetivo simplificar y a la vez hacer más eficaz el diseño de aplicaciones multimedia. (Silva & Mercerat, 2013)

Ciertos autores describen a OOHDH como un lenguaje de modelado orientado a aplicaciones hipertexto; sin embargo, al analizar su metodología se sintetiza en un proceso de desarrollo, relacionado con UML que es un lenguaje de modelado independiente, OOHDH lo usa en su proceso. El método de desarrollo de hipertexto OOHDH introduce el modelado orientado a objetos en el desarrollo de hipertexto.

2.14.1 Etapas

En OOHDH se proponen 5 fases de desarrollo:

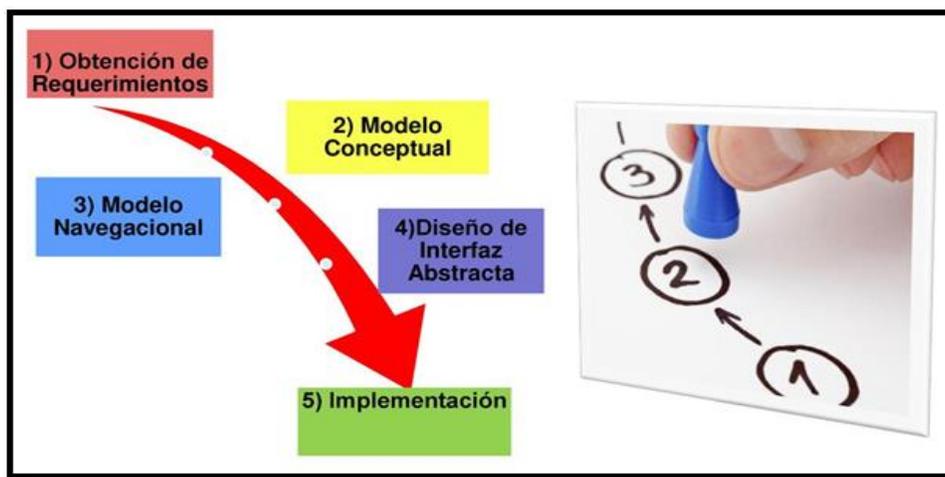


Figura 2. 8: Etapas de la metodología OOHDH

Fuente: (Cárdenas Cobo, 2011, pág. 105)

OOHDH es una mezcla de estilos de desarrollo basado en prototipos, en desarrollo interactivo y de desarrollo incremental. (Lamarca Lapuente, 2013)

2.14.1.1 Obtención de Requerimientos

La herramienta en la cual se fundamenta esta fase son los diagramas de casos de usos, los cuales son diseñados por escenarios con la finalidad de obtener de manera clara los requerimientos y acciones del sistema.

Los casos de uso serán luego representados mediante los Diagramas de Interacción de Usuario, los cuales proveen de una representación gráfica concisa de la interacción entre el usuario y el sistema durante la ejecución de alguna tarea. Con

este tipo de diagramas se capturan los requisitos de la aplicación de manera independiente de la implementación.

Para esta fase se deben de proporcionar las respuestas a las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los tópicos principales que serán atendidos?
- ¿Cómo los tópicos están relacionados entre sí?
- ¿Qué categoría de usuarios serán atendidos?
- ¿Cuáles son las tareas principales que serán abordadas?
- ¿Qué tareas corresponden a qué categoría de usuarios?
- ¿Los recursos disponibles son competitivos con la información levantada?

2.14.1.1.1 Diagramas de Casos de Uso

El diagrama de caso de uso representa una unidad funcional coherente de un sistema, subsistema o clase, donde se debe mostrar la forma en como un cliente (Actor) opera con un sistema en desarrollo, además de la forma, tipo y orden en como los elementos interactúan (operaciones o casos de uso).

Elementos de un modelo de casos de uso:

- » Actores
- » Casos de uso
- » Relaciones

Los propósitos de los diagramas de casos de uso son:

- » Describir los requerimientos funcionales del sistema dando lugar a un acuerdo entre cliente (usuario final) y los programadores que desarrollan el sistema.
- » Dar una descripción clara y consistente de lo que debería hacer el sistema, de modo que el modelo se use a lo largo del proceso de desarrollo.
- » Proporcionar una base para realizar verificaciones del sistema que comprueben su funcionamiento.

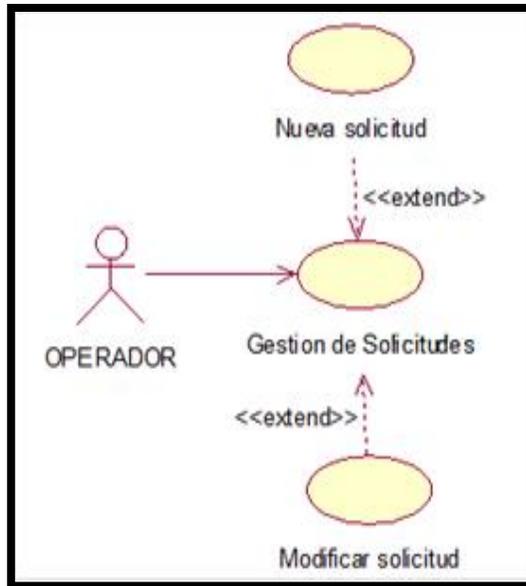


Figura 2. 9: Diagrama de caso de uso

Fuente: (Otero, 2010)

2.14.1.1.2 Diagramas de interacción

Todos los sistemas tienen una estructura estática y un comportamiento dinámico, y el UML proporciona diagramas para capturar y describir ambos aspectos. Los diagramas de interacción describen el comportamiento de un sistema, para demostrar cómo los objetos interactúan dinámicamente en diferentes momentos durante la ejecución del sistema.

Los objetos dentro de un sistema se comunican unos con otros, enviándose mensajes. Un mensaje es justo una operación donde un objeto llama a otro objeto. Así pues, la dinámica de un sistema se refiere a cómo los objetos dentro del sistema cambian de estado durante el ciclo de vida del mismo y también a cómo dichos objetos colaboran a través de la comunicación.

La comunicación entre los objetos se representa mediante los diagramas de interacción, que a su vez agrupan a dos tipos de diagramas: secuencia y colaboración. (Otero, 2010)

2.14.1.1.2.1 Diagramas de Secuencia

Los diagramas de secuencia muestran la interacción de un conjunto de objetos a través del tiempo. Esta descripción es importante porque puede dar detalle a los casos de uso, aclarándolos al nivel de mensajes de los objetos existentes. Es decir, nos proporciona la interacción entre los objetos, que se sucede en el tiempo, para un escenario específico durante la ejecución del sistema.

Gráficamente, un diagrama de secuencia es una tabla con dos ejes: el eje horizontal muestra el conjunto de objetos y el eje vertical muestra el conjunto de mensajes, ordenados en el tiempo.

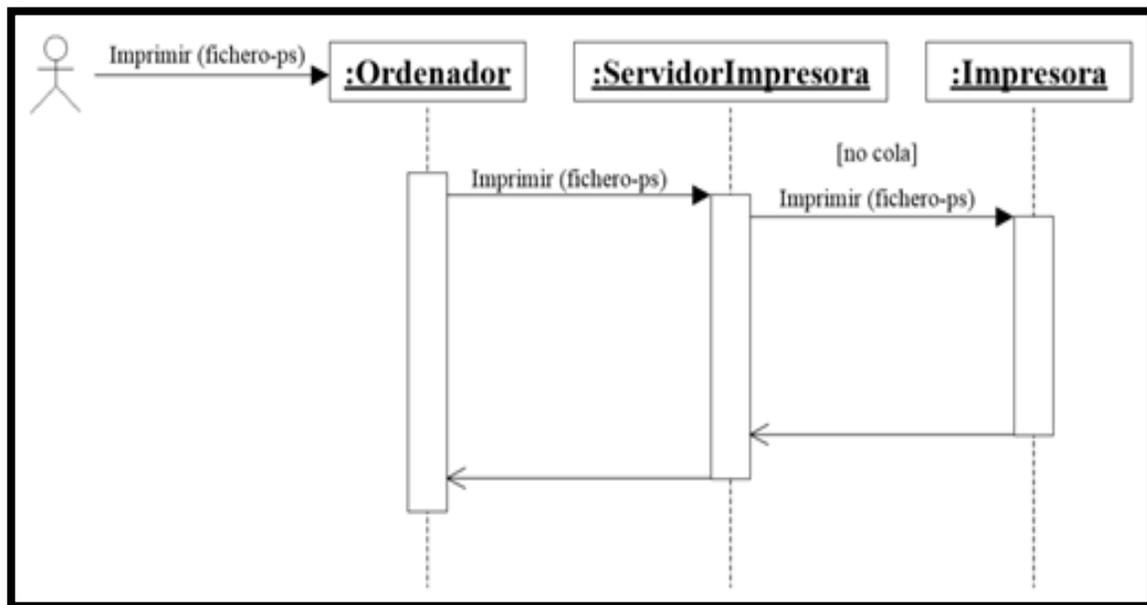


Figura 2. 10: Diagrama de secuencia

Fuente: (Otero, 2010)

2.14.1.1.2.2 Diagramas de colaboración

Los diagramas de colaboración muestran la interacción de un conjunto de objetos en el espacio. Esta descripción se centra en la organización estructural de los objetos que envían y reciben mensajes.

Gráficamente, un diagrama de colaboración es un grafo formado por conjunto de vértices, los objetos, y de arcos, los enlaces, que conectan dichos vértices.

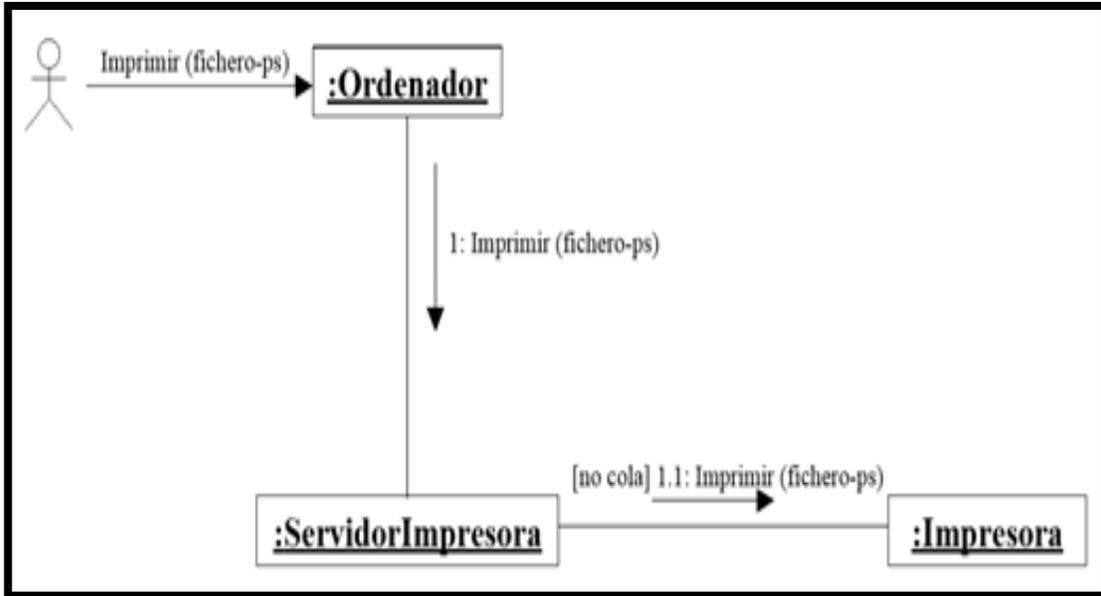


Figura 2. 11: Diagrama de colaboración

Fuente: (Otero, 2010)

2.14.1.2 Diseño Conceptual

Se construye un modelo orientado a objetos según que represente el dominio de la aplicación usando las técnicas propias de la orientación a objetos. La finalidad principal durante esta fase es capturar el dominio semántico de la aplicación teniendo en cuenta el papel de los usuarios y las tareas que desarrollan.

El resultado de esta fase es un modelo de clases relacionadas:

- » **Productos:** Diagrama de Clases y sus relaciones
- » **Herramientas:** Técnicas de modelado, patrones de diseño
- » **Mecanismos:** Clasificación, agregación, generalización y especialización
- » **Objetivo de diseño:** Modelo semántico de la aplicación

El objetivo principal es capturar el dominio semántico de la aplicación tomando en cuenta el papel de los usuarios y las tareas que desarrollan, se obtiene un modelo de clase relacional.

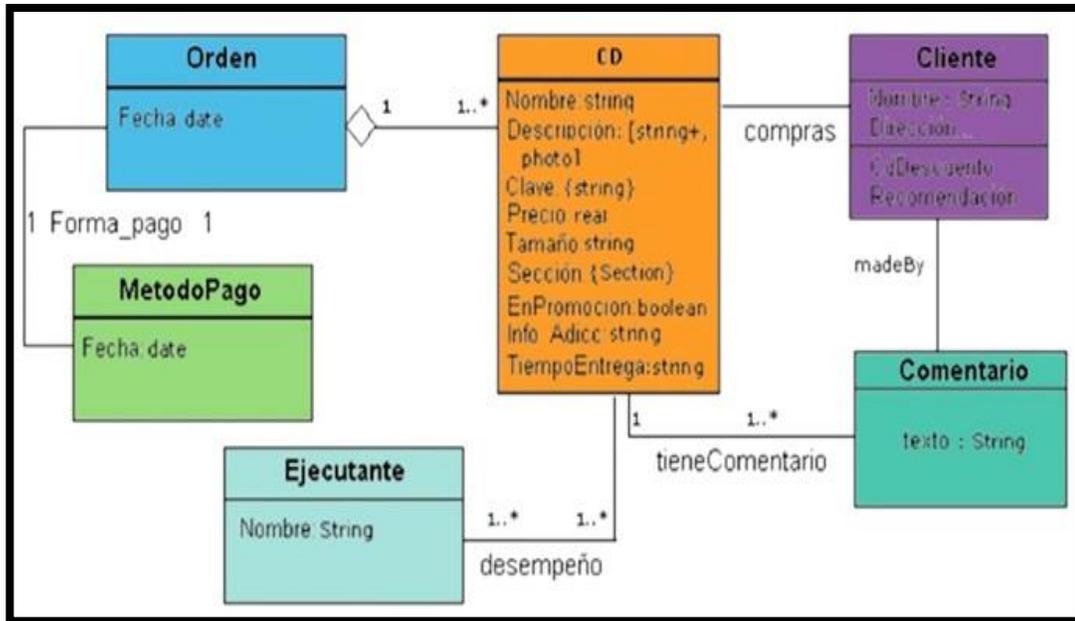


Figura 2. 12: Modelo Conceptual para una tienda de CDs

Fuente: (Otero, 2010)

2.14.1.3 Diseño Navegacional

En la fase de diseño navegacional se debe diseñar la aplicación teniendo en cuenta las tareas que el usuario va a realizar sobre el sistema. Para ello, hay que partir del esquema conceptual desarrollado en la fase anterior. Hay que tener en cuenta que sobre un mismo esquema conceptual se pueden desarrollar diferentes modelos navegacionales.

La estructura de navegación de una aplicación hipermedia está definida por un esquema de clases de navegación que reflejan una posible vista elegida.

En OOHDM hay una serie de clases especiales predefinidas, que se conocen como clases navegacionales:

1- Nodos: Los nodos son contenedores básicos de información de las aplicaciones hipermedia. Se definen como vistas orientadas a objeto de las clases definidas durante el diseño conceptual usando un lenguaje predefinido y muy intuitivo, permitiendo así que un nodo sea definido mediante la combinación de atributos de clases diferentes relacionadas en el modelo de diseño

conceptual. Los nodos contendrán atributos de tipos básicos (donde se pueden encontrar tipos como imágenes o sonidos) y enlaces.

2- Enlaces: Los enlaces reflejan la relación de navegación que puede explorar el usuario. Para un mismo esquema conceptual puede haber diferentes esquemas navegacionales y los enlaces van a ser imprescindibles para poder crear esas vistas diferentes.

3- Estructuras de Acceso: Las estructuras de acceso actúan como índices o diccionarios que permiten al usuario encontrar de forma rápida y eficiente la información deseada. Los menús, los índices o las guías de ruta son ejemplos de estas estructuras. Las estructuras de acceso también se modelan como clases, compuestas por un conjunto de referencias a objetos que son accesibles desde ella y una serie de criterios de clasificación de las mismas.

4- Contexto Navegacional: Para diseñar bien una aplicación hipermedia, hay que prever los caminos que el usuario puede seguir, así es como únicamente podremos evitar información redundante o que el usuario se pierda en la navegación. En OOHDM un contexto navegacional está compuesto por un conjunto de nodos, de enlaces, de clases de contexto y de otros contextos navegacionales. Estos son introducidos desde clases de navegación pudiendo ser definidas por extensión o de forma implícita.

5- Clase de Contexto: Sirve para indicar qué información está accesible desde un enlace y desde dónde se puede llegar a él.

La navegación no se encontraría definida sin el otro modelo que propone OOHDM: el contexto navegacional.

2.14.1.4 Diseño de Interfaz Abstracta

Consiste en definir qué objetos de interfaz va a percibir el usuario, y en particular el camino en el cuál aparecerán los diferentes objetos de navegación, qué objeto de interfaz actuara en la navegación, la forma de sincronización de los objetos

multimedia y el interfaz de transformaciones, para lograr que el interfaz se ajuste mejor a las necesidades del usuario.

Los modelos de diseño de interfaz abstracta son representaciones formales que se usan para mostrar el sistema a diseñar.



Figura 2. 13: Diseño de Interfaz Abstracta de una aplicación

Fuente: (Otero, 2010)

2.14.1.5 Implementación

Una vez cumplidas las 4 fases anteriores sólo queda llevar los objetos a un lenguaje concreto de programación, para obtener así la implementación ejecutable de la aplicación.

Es decir que los puntos claves de OOHDM se encuentran en:

- » Contempla los objetos que representan la navegación como vistas de los objetos detallados en el modelo conceptual.

- » Abstrae los conceptos básicos de la navegación: nodos, enlaces e índices y los organiza mediante el uso de los contextos de navegación, permitiendo así una organización adecuada de los mismos.
- » Separa las características de interfaz de las características de navegación, con las ventajas que esto supone.

2.15 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Etapa que permite a un grupo de desarrollo poder detectar errores de codificación, funcionalidad y estructura lógica motivo por el cual se realizan pruebas buscando la manera de que el sistema falle utilizándose para ello la ayuda de los usuarios y de otros expertos (programadores) quienes ayudaran a detectar errores o fallas en el sistema.

“La prueba del software es un elemento crítico para la garantía de calidad del software y representa una revisión de las especificaciones, del diseño y de la codificación” (Pressman, 1998)

2.15.1 Prueba de Especificación (Caja Negra)

Las pruebas de caja negra también suelen ser llamadas funcionales y basadas en especificaciones. En ellas se pretende examinar el programa en busca de que cuente con las funcionalidades que debe tener y como lleva a cabo las mismas, analizando siempre los resultados que devuelve y probando todas las entradas en sus valores válidos e inválidos.

Al ejecutar las pruebas de Caja Negra se desarrollan casos de prueba reales para una condición o combinación de condiciones y se analizan los resultados que arroja el sistema para cada uno de los casos. En esta estrategia se verifica el programa considerándolo una caja negra. Las pruebas no se hacen en base al código, sino a la interfaz. No importa que se cubran todas las rutas dentro del programa, lo importante es probar todas las entradas en sus valores válidos e

inválidos y lograr que el sistema tenga una interfaz amigable. (Navarrete & Murcia, 2015)

Técnicas de Pruebas de Caja Negra

- » Partición de equivalencias
- » Análisis de valores borde
- » Tablas de decisión
- » Transición entre estados
- » Pruebas de casos de uso

2.15.2 Prueba de Código (Caja blanca)

Suelen ser llamadas estructurales o de cobertura lógica. En ellas se pretende investigar sobre la estructura interna del código, exceptuando detalles referidos a datos de entrada o salida, para probar la lógica del programa desde el punto de vista algorítmico. Realizan un seguimiento del código fuente según se va ejecutando los casos de prueba, determinándose de manera concreta las instrucciones, bloques, etc. que han sido ejecutados por los casos de prueba.

En las pruebas de Caja Blanca se desarrollan casos de prueba que produzcan la ejecución de cada posible ruta del programa o módulo, considerándose una ruta como una combinación específica de condiciones manejadas por un programa.

Hay que señalar que no todos los errores de software se pueden descubrir verificando todas las rutas de un programa, hay errores que se descubren al integrar unidades del sistema y pueden existir errores que no tengan relación con el código específicamente. (Navarrete & Murcia, 2015)

2.15.2.1 Características de las pruebas de Caja Blanca.

En las pruebas de Caja Blanca, se pretende indagar sobre la estructura interna del código, omitiendo detalles referidos a datos de entrada o salida. Su objetivo principal es probar la lógica del programa desde el punto de vista algorítmico.

Estas se basan en el diseño de Casos de Prueba que usa la estructura de control del diseño procedimental para derivarlos. Mediante las pruebas de Caja Blanca el ingeniero de software puede obtener Casos de Prueba que:

- » Garanticen que se ejerciten por lo menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo, programa o método.
- » Ejerciten todas las decisiones lógicas en las vertientes verdadera y falsa.
- » Ejecuten todos los bucles en sus límites operacionales.
- » Ejerciten las estructuras internas de datos para asegurar su validez.

Las pruebas de Caja Blanca son consideradas entre las más importantes que se aplican a los sistemas, con la que se obtienen como resultados la disminución en un gran porcentaje el número de errores existentes en el software y por ende una mayor calidad y confiabilidad en la codificación

2.15.2.2 Tipos de pruebas de Caja Blanca.

De estructura de datos locales:

Se centran en el estudio de las variables del programa. Busca que toda variable esté declarada y que no existan con el mismo nombre, ni declaradas local y globalmente, que haya referencias a todas las variables y para cada variable, analiza su comportamiento en comparaciones.

De cobertura lógica:

- » **De Cobertura de Sentencias:** Comprueba que todas las sentencias se ejecuten al menos una vez.
- » **De Cobertura de Decisión:** Ejecuta casos de prueba de modo que cada decisión se pruebe al menos una vez a Verdadero (True) y otra a Falso (False).

- » **De Cobertura de Condición:** Ejecuta un caso de prueba a True y otro a False por cada condición, teniendo en cuenta que una decisión puede estar formada por varias condiciones.
- » **De Cobertura de Condición/Decisión:** Se realizan las pruebas de cobertura de condición y las de decisión a la vez.
- » **De Condición Múltiple:** Cada decisión multicondición se traduce a una condición simple, aplicando posteriormente la cobertura de decisión.
- » **De Cobertura de Caminos:** Se escriben casos de prueba suficientes para que se ejecuten todos los caminos de un programa. Entendiéndose camino como una secuencia de sentencias encadenadas desde la entrada del programa hasta su salida.

2.16 MÉTRICA DE CALIDAD DEL SOFTWARE

2.16.1 Norma ISO/IEC 9126

La norma ISO 9126 o ISO/IEC 9126 es un conjunto de características y subcaracterísticas definidas que permiten conocer el nivel de la calidad del software a través de un proceso de evaluación de acuerdo a las métricas o indicadores que presenta el modelo de calidad.

Estas métricas miden artefactos obtenidos en etapas tardías del desarrollo de software, aumentando el costo de detección y corrección de errores. Por esta razón, en la literatura ha surgido un mayor interés por la definición de métricas que pretenden evaluar una o varias de las características de calidad definidas en el estándar ISO 9126, en etapas tempranas del desarrollo de software. (Figuerola, 2009)

2.16.1.1 Modelo de Calidad Interna y Externa

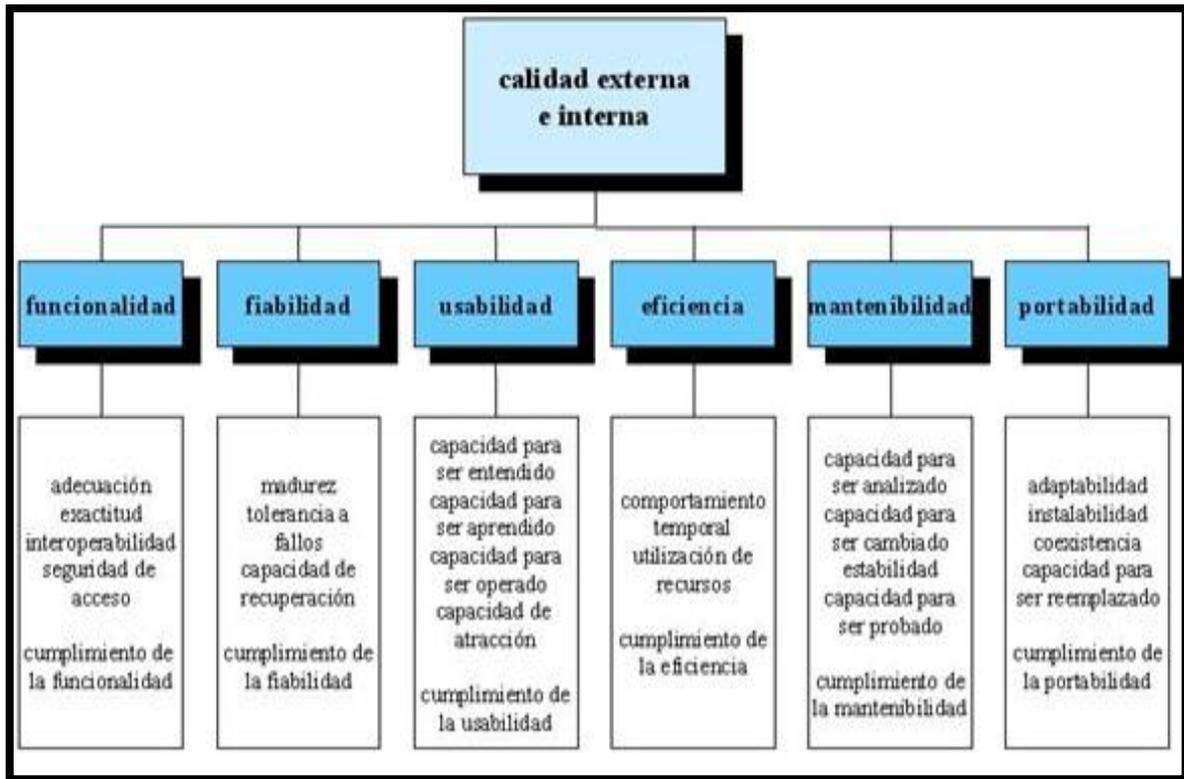


Figura 2. 14: Sub características de la norma ISO/IEC 9126

Fuente: (WWW018)

Las siguientes son las características que la ISO-9126 establece para un software:

2.16.1.1.1 Funcionabilidad

Se refiere a un conjunto de funciones y propiedades que tratan de satisfacer las necesidades. Sus atributos son:

- » **Adecuación:** Permite medir si el software cuenta con las funciones apropiadas para efectuar las tareas que fueron especificadas en su diseño.
- » **Exactitud:** Permite medir si el software presenta resultados o efectos acordes a las necesidades para las que fue creado.

- » **Interoperabilidad:** Permite medir la habilidad del software para interactuar con otros sistemas específicos.
- » **Seguridad de acceso:** Permite medir si el software posee la habilidad para evitar acceso no autorizados, accidentales o deliberados, a los programas o datos

2.16.1.1.2 Fiabilidad

Se refiere a un conjunto de atributos que miden la capacidad que tiene el software para mantener un nivel de rendimiento óptimo, bajo determinadas condiciones y durante un periodo de tiempo determinado. Sus atributos son :

- » **Nivel de madurez:** Permite medir la frecuencia de falla por errores en el software.
- » **Tolerancia a fallas:** Permite medir la habilidad de mantener un nivel de funcionamiento en caso de fallas del software o infracciones de su interfaz especificada.
- » **Recuperación:** Permite medir la habilidad de restablecer el nivel de operación y de recobrar los datos que hayan sido afectados en caso de una falla. Adicionalmente el esfuerzo y tiempo necesario para ello

2.16.1.1.3 Usabilidad

Se refiere a un conjunto de atributos que miden el esfuerzo cognitivo necesario que deben realizar los usuarios para utilizar el sistema de software. Sus atributos son:

- » **Compresibilidad:** Permite medir el esfuerzo que requiere el usuario para reconocer la estructura lógica y los conceptos relativos del software.

- » **Facilidad de Aprender:** Permite medir el esfuerzo que requiere el usuario para aprender a cómo usar el software.
- » **Operatividad:** Permite medir el esfuerzo que requiere el usuario para la operación y control del software.
- » **Atractividad:** Valora la presentación gráfica del software, así como la muestra de las acciones.

2.16.1.1.4 Eficiencia

Se refiere a un conjunto de atributos que miden la relación entre el rendimiento del software y la cantidad de recursos utilizados, dada una situación determinada. La eficiencia se entiende como la capacidad del sistema para proporcionar tiempos de respuesta, tiempos de proceso y potencia apropiados bajo condiciones determinadas. Sus atributos son:

- » **Comportamiento con respecto al tiempo:** Permite medir los tiempos de respuesta y de procesamiento de los datos.
- » **Comportamiento con respecto a recursos:** Permite medir la cantidad de recursos empleados y la duración de ese uso en el desempeño de sus funciones.

2.16.1.1.5 Mantenibilidad

Se refiere a un conjunto de atributos relacionados con el esfuerzo necesario para realizar determinadas modificaciones en el producto, ya sea por corrección de errores o por el incremento de funcionalidad. Sus atributos son:

- » **Analizabilidad:** Permite medir el esfuerzo necesario para diagnosticar las deficiencias o causas de fallas, o para identificar las partes que se deben modificar.

- » **Cambiabilidad:** Permite medir el esfuerzo necesario para realizar modificaciones, remover fallas o adaptar el software a un entorno diferente.
- » **Estabilidad:** Permite medir los riesgos de efectos inesperados debido a modificaciones realizadas al software.
- » **Facilidad de prueba:** Permite medir el esfuerzo necesario para validar el software una vez fue modificado.

El mantenimiento del software está dado por cuatro clases:

Correctivo: Tiene como objetivo localizar y eliminar los posibles defectos de los programas. Un defecto es una característica del sistema con el potencial de causar una falla.

Adaptativo: Consiste en la modificación del programa debido a cambios en el entorno (hardware o software) en el cual se ejecuta. Estos cambios pueden afectar al sistema operativo, a la arquitectura física del sistema o al entorno de desarrollo del software.

Perfectivo: Es el conjunto de actividades para mejorar o añadir nuevas funcionalidades requeridas del software.

Preventivo: Consiste en la modificación del software para mejorar sus propiedades (calidad y/o mantenibilidad) sin alterar sus especificaciones funcionales.

2.16.1.1.6 Portabilidad

Permite calificar la habilidad que tiene el software para ser transferido de un entorno a otro. Sus atributos son:

- » **Adaptabilidad:** Permite medir la oportunidad que tiene el software para ser adaptado a diferentes entornos especificados sin la aplicación de modificaciones o medios provistos para este propósito.

- » **Facilidad de instalación:** Permite medir el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente de trabajo.
- » **Conformidad:** Permite medir si el software se adhiere a estándares o convenciones relativas al software o regulaciones de tipo legal relativas a la portabilidad.
- » **Reemplazabilidad:** Permite medir la oportunidad y el esfuerzo requerido para sustituir el software en el entorno especificado por otro con funciones similares.

2.16.1.2 Modelo de Calidad de Uso

El estándar 9126 permite a cada organización establecer su propio modelo de calidad en función de las características del software que se quiera evaluar.

Tabla 2. 1

Fórmulas ISO 9126

CARACTERÍSTICAS	FÓRMULAS
Funcionalidad	Funcionalidad = $\frac{PF}{PF_{max}} * 100$
Usabilidad	Usabilidad = $[(\sum(Xi) /n) \times 100]$
Confiabilidad	F (t) = $1 - e^{-(\mu*t)}$
Mantenibilidad	IMS = $\frac{[MS - (Fc + Fa + Fe)]}{MT}$
Portabilidad	Portabilidad = $1 - \frac{A}{B}$

Fuente: (Elaboración Propia)

2.16.1.3 Punto de Función

Es una métrica que permite traducir en un número el tamaño de la funcionalidad que brinda un producto de software desde el punto de vista del usuario, a través de una suma ponderada de las características del producto.

Tabla 2. 2

Dominios de información de puntos de función

Dominio de información	Descripción
Número de entradas del usuario	Se encuentra cada entrada de usuario que proporciona diferentes datos orientados a la aplicación. Las entradas se deberían diferenciar de las peticiones, las cuales se cuentan de forma separada.
Número de salidas del usuario	Se cuenta cada salida que proporciona al usuario información orientada a la aplicación, en este contexto la salida se refiere a informes, pantallas, mensajes de error y demás. Los elementos de datos particulares dentro de un informe no se encuentran de forma separada.
Número de peticiones al usuario	Una petición se define como una entrada interactiva que produce la generación de alguna respuesta del software inmediata en forma de salida interactiva. Se cuenta cada petición por separado.
Número de archivos	Se cuenta cada archivo maestro lógico (esto es un grupo lógico de datos que se puede ser una parte de una gran base de datos o un archivo independiente).
Número de interfaces externas	Se cuenta todas las interfaces legibles por la maquina (por ejemplo, archivos de datos de disco), que se utilizan para transmitir información a otros sistemas.

Fuente: (Elaboración propia)

Los puntos de función se calculan completando la siguiente tabla:

Tabla 2. 3

Factores de ponderación

Parámetros de medición	Cuenta	Simple	Medio	Complejo	Resultado
Número de entradas de usuario	N ₁	3	4	6	N ₁ *factor
Número de salidas de usuario	N ₂	4	5	7	N ₂ *factor
Número de peticiones de usuario	N ₃	3	4	6	N ₃ *factor
Número de archivos	N ₄	7	10	15	N ₄ *factor
Número de interfaces externas	N ₅	5	7	10	N ₅ *factor
Cuenta total					Σ(N_i*factor)

Fuente: (Pressman, 2005)

Para calcular puntos de función (PF) se utiliza la siguiente relación:

$$PF = CuentaTotal * [0,65 + 0,01 * \sum (Fi)]$$

En donde *CuentaTotal* es la suma de todas las entradas de los factores de ponderación obtenidas en la tabla anterior.

F_i (i = 1 a 14), son valores de ajuste de complejidad según las respuestas a las siguientes preguntas:

Tabla 2. 4

Valores de ajuste de la complejidad

IMPORTANCIA	0	20	40	60	80	100
	%	%	%	%	%	%
Escala	No influencia	Incidencia	Moderado	Medio	Significativo	Esencial
Factor	0	1	2	3	4	5
¿Requiere el sistema copias de seguridad y recuperación fiables?						
¿Se requiere comunicación de datos?						
¿Existen funciones de procesamiento distribuido?						
¿Es crítico el rendimiento?						
¿Se ejecuta el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?						
¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?						
¿Requiere el sistema entrada de datos interactivos que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples entradas u operaciones?						
¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?						
¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o peticiones?						
¿Es complejo el procesamiento interno?						
¿Se ha diseñado código para ser reutilizable?						
¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?						
¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?						
¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?						

Fuente: (Pressman, 2005)

El punto función se puede calcular mediante la siguiente ecuación:

$$PF = \text{Cuenta Total} * (X + Y * \sum Fi) \quad (1)$$

Dónde:

Punto Función: Medida de funcionalidad entregada a la aplicación como valor de normalización.

Cuenta Total: es la suma de todas las entradas obtenida en No. de entradas, No. de salidas, No. de archivos y No. de interfaces externas.

X: nivel de confiabilidad del sistema es de (0,65).

Y: nivel de error igual al 1% (0,01).

Fi (i = 1 a 14): Son los valores de ajustes de complejidad según las respuestas a las preguntas destacados en la siguiente tabla N° 4.2.

Reemplazando en la ecuación (1)

Viendo la tabla N° 2.5 podemos observar que el sistema tiene una funcionalidad óptima ya que el punto función se encuentra en el intervalo.

Tabla 2. 5

Escala de punto función

ESCALA	OBSERVACIÓN
PF > 300	Óptimo
200 < PF < 300	Bueno
100 < PF < 200	Suficiente
PF < 300	Deficiente

Fuente: (Pressman, 2006)

2.17 MÉTODO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS DE SOFTWARE

2.17.1 Modelo de Construcción de Costos COCOMO

El Modelo Constructivo de Costes COCOMO - Constructive Cost Model – es utilizado en proyectos de software para estimar los costes del mismo en función de tres submodelos: básico, intermedio y detallado.

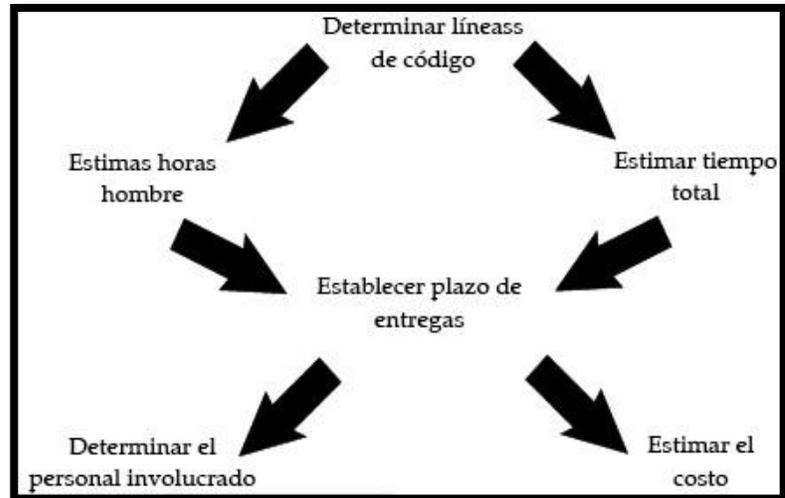


Figura 2. 15: El modelo Constructivo de Costes COCOMO

Fuente: (Aparicio, 2012)

2.17.1.1 Modelo de estimación

Las ecuaciones que se utilizan son:

$$E = a(Kl)^b * m(X) \text{ en persona-mes.}$$

$$Tdev = c(E)^d \text{ en meses.}$$

$$P = \frac{E}{Tdev} \text{ en personas.}$$

Dónde:

E = es el esfuerzo requerido por el proyecto, en persona-mes.

T dev = es el tiempo requerido por el proyecto, en meses.

P = es el número de personas requerido por el proyecto.

a, b, c y **d** son constantes con valores definidos en una tabla, según cada sub modelo.

Kl = es la cantidad de líneas de código, en miles.

m(X) = Es un multiplicador que depende de 15 atributos.

Cada submodelo también se divide en modos que representan el tipo de proyecto, y puede ser:

- » **Modo Orgánico:** un pequeño grupo de programadores experimentados desarrollan software en un entorno familiar. El tamaño del software varía desde unos pocos miles de líneas (tamaño pequeño) a unas 116 decenas de miles (medio).
- » **Modo Semilibre o Semiencajado:** corresponde a un esquema intermedio entre el orgánico y el rígido; el grupo de desarrollo puede incluir una mezcla de personas experimentadas y no experimentadas.
- » **Modo Rígido o Empotrado:** el proyecto tiene fuertes restricciones, que pueden estar relacionadas con la funcionalidad y/o pueden ser técnicas. El problema a resolver es único y es difícil basarse en la experiencia, puesto que puede no haberla.

2.17.1.2 Modelos de COCOMO

2.17.1.2.1 Modelo Básico

Se utiliza para obtener una primera aproximación rápida del esfuerzo, y hace uso de la siguiente tabla de constantes para calcular distintos aspectos de costes:

Tabla 2. 6
Valores Constantes de COCOMO Básico

MODO	a	b	c	d
Orgánico	2.40	1.05	2.50	0.38
Semi - Orgánico	3.00	1.12	2.50	0.35
Empotrado	3.60	1.20	2.50	0.33

Fuente: (Wikipedia COCOMO, 2005)

Estos valores son para las fórmulas:

- » Personas necesarias por mes para llevar adelante el proyecto (**MM**) = $a \cdot (Kl^b)$
- » Tiempo de desarrollo del proyecto (**TDEV**) = $c \cdot (MM^d)$
- » Personas necesarias para realizar el proyecto (**CosteH**) = $MM/TDEV$

- » Costo total del proyecto (**CosteM**) = **CosteH** * **Salario medio entre los programadores y analistas.**

Se puede observar que a medida que aumenta la complejidad del proyecto, las constantes aumentan de 2.4 a 3.6, que corresponde a un incremento del esfuerzo del personal.

2.17.1.2.2 Modelo Intermedio

Este añade al modelo básico quince modificadores opcionales para tener en cuenta en el entorno de trabajo, incrementando así la precisión de la estimación.

Para este ajuste, al resultado de la fórmula general se lo multiplica por el coeficiente surgido de aplicar los atributos que se decidan utilizar.

Los valores de las constantes a reemplazar en la fórmula son:

Tabla 2. 7

Valores Constantes COCOMO Intermedio

MODO	a	b
Orgánico	3.20	1.05
Semi - Orgánico	3.00	1.12
Empotrado	2.80	1.20

Fuente: (Wikipedia COCOMO, 2005)

Se puede observar que los exponentes son los mismos que los del modelo básico, confirmando el papel que representa el tamaño; mientras que los coeficientes de los modos orgánico y rígido han cambiado, para mantener el equilibrio alrededor del semilibre con respecto al efecto multiplicador de los atributos de coste.

Atributos: Cada atributo se cuantifica para un entorno de proyecto. La escala es *muy bajo - bajo - nominal - alto - muy alto - extremadamente alto*. Dependiendo de la calificación de cada atributo, se asigna un valor para usar de multiplicador en la fórmula.

El significado de los atributos es el siguiente, según su tipo:

De software

- » **RELY**: garantía de funcionamiento requerida al software. Indica las posibles consecuencias para el usuario en el caso que existan defectos en el producto. Va desde la sola inconveniencia de corregir un fallo (*muy bajo*) hasta la posible pérdida de vidas humanas (*extremadamente alto*, software de alta criticidad).
- » **DATA**: tamaño de la base de datos en relación con el tamaño del programa. El valor del modificador se define por la relación: D/K , donde D corresponde al tamaño de la base de datos en bytes y K es el tamaño del programa en cantidad de líneas de código.
- » **CPLX**: representa la complejidad del producto.

De hardware

- » **TIME**: limitaciones en el porcentaje del uso de la CPU.
- » **STOR**: limitaciones en el porcentaje del uso de la memoria.
- » **VIRT**: volatilidad de la máquina virtual.
- » **TURN**: tiempo de respuesta requerido.

De personal

- » **ACAP**: calificación de los analistas.
- » **AEXP**: experiencia del personal en aplicaciones similares.
- » **PCAP**: calificación de los programadores.
- » **VEXP**: experiencia del personal en la máquina virtual.
- » **LEXP**: experiencia en el lenguaje de programación a usar.

De proyecto

- » **MODP**: uso de prácticas modernas de programación.
- » **TOOL**: uso de herramientas de desarrollo de software.
- » **SCED**: limitaciones en el cumplimiento de la planificación.

El valor de cada atributo, de acuerdo a su calificación, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. 8

Cuantificación del Proyecto

Atributos	Valor					
	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto
Atributos de software						
Fiabilidad	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	
Tamaño de Base de datos		0,94	1,00	1,08	1,16	
Complejidad	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
Atributos de hardware						
Restricciones de tiempo de ejecución			1,00	1,11	1,30	1,66
Restricciones de memoria virtual			1,00	1,06	1,21	1,56
Volatilidad de la máquina virtual		0,87	1,00	1,15	1,30	
Tiempo de respuesta		0,87	1,00	1,07	1,15	
Atributos de personal						
Capacidad de análisis	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	

Experiencia en la aplicación	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82
Calidad de los programadores	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70
Experiencia en la máquina virtual	1,21	1,10	1,00	0,90	
Experiencia en el lenguaje	1,14	1,07	1,00	0,95	
Atributos del proyecto					
Técnicas actualizadas de programación	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82
Utilización de herramientas de software	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83
Restricciones de tiempo de desarrollo	1,22	1,08	1,00	1,04	1,10

Fuente: (Wikipedia COCOMO, 2005)

2.17.1.2.3 Modelo Detallado

Presenta principalmente dos mejoras respecto al anterior:

- » Los factores correspondientes a los atributos son sensibles o dependientes de la fase sobre la que se realizan las estimaciones. Aspectos tales como la experiencia en la aplicación, utilización de herramientas de software, tienen mayor influencia en unas fases que en otras, y además van variando de una etapa a otra.
- » Establece una jerarquía de tres niveles de productos, de forma que los aspectos que representan gran variación a bajo nivel, se consideran a nivel módulo, los que representan pocas variaciones, a nivel de subsistema; y los restantes son considerados a nivel sistema.

2.18 SEGURIDAD

2.18.1 Norma ISO 27002

Es un estándar para la seguridad de la información que ha publicado la organización internacional de normalización y la comisión electrotécnica internacional. Proporciona diferentes recomendaciones de las mejores prácticas en la gestión de la seguridad de la información. La seguridad de la información se define en el estándar como “la preservación de la confidencialidad, integridad y disponibilidad”, hace posible evaluar el riesgo y aplicar los controles imprescindibles para mitigarlos o eliminarlos.

La norma ISO 27002 se encuentra enfocada a todo tipo de empresas, independientemente del tamaño, tipo o naturaleza, se encuentra organizado en base a los 14 dominios, 35 objetivos de control y 114 controles. (WWW003)

- » **Políticas de Seguridad de la Información:** Se hace hincapié en la importancia que ocupa la disposición de una adecuada política de seguridad, aprobada por la dirección, comunicada a todo el personal, revisada de forma periódica y actualizada con los cambios que se producen en el interior y en el exterior.
- » **Organización de la Seguridad de la Información:** Los controles buscan estructurar un marco de seguridad eficiente mediante los roles, tareas, seguridad, etc.
- » **Seguridad relativa a los recursos humanos:** Se debe concienciar y formar al personal de los términos de empleo de la información en el desarrollo de sus actividades y la importancia que tiene la información en el desarrollo de sus actividades, además de la importancia que tiene promover, mantener y mejorar el nivel de seguridad.
- » **Gestión de activos:** Se centra en la atención en la información como activo y en cómo se deben establecer las medidas adecuadas para guardarlos de las incidencias, quiebras en la seguridad y en la alteración no deseada.

- » **Control de acceso:** Controlar quien accede a la información.
- » **Criptografía:** utilizar técnicas criptográficas para proteger y garantizar su autenticidad, confidencialidad e integridad.
- » **Seguridad física y del entorno:** La seguridad no es solo a nivel tecnológico sino también físico, se debe gestionar de forma adecuada la seguridad física que nos aportan eficiencia en la gestión.
- » **Seguridad de las operaciones:** Aspectos disponibles como la protección del software malicioso, copias de seguridad, gestión de vulnerabilidad.
- » **Adquisiciones, desarrollo y mantenimiento de los sistemas de información:** La seguridad no es un aspecto de un área en concreto, ni de un determinado proceso, no que es general, abarca toda la organización y tiene que estar presente como elemento transversal clave dentro del ciclo de vida del sistema de gestión.

2.19 HERRAMIENTAS

2.19.1 Lenguaje de Programación PHP

El lenguaje de PHP es uno de los lenguajes de programación utilizado principalmente para la creación de sitios web dinámicos. Las ventajas de este lenguaje frente a otros lenguajes de programación residen principalmente en su soporte con los diferentes sistemas de gestión de base de datos y su gran integración en la mayoría de proveedores de alojamiento web. (Bahit, 2010)

El lenguaje PHP presenta cuatro grandes características:

- » **Velocidad:** PHP no solo es rápido al ser ejecutado, sino que no genera retrasos en la máquina, por esto no requiere grandes recursos del sistema. PHP se integra muy bien junto a otras aplicaciones, especialmente bajo ambientes Unix.

- » **Estabilidad:** PHP utiliza su propio sistema de administración de recursos y posee de un sofisticado método de manejo de variables, conformando un sistema robusto y estable.
- » **Seguridad:** PHP maneja distintos niveles de seguridad, estos pueden ser configurados desde el archivo ini
- » **Simplicidad:** Usuarios con experiencia en C y C++ podrán utilizar PHP rápidamente. Además, PHP dispone de una amplia gama de librerías, y permite la posibilidad de agregarle extensiones. Esto le permite su aplicación en múltiples áreas, tales como encriptado, gráficos, XML y otras.

2.19.2 Gestor de Base de Datos MySQL

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) permite la creación, gestión y administración de bases de datos, así como la elección y manejo de las estructuras necesarias para el almacenamiento y búsqueda de información del modo más eficiente posible. MySQL es multihilo (contiene dos o más partes que se pueden ejecutar de manera concurrente o simultánea. A cada una de esas partes se les denomina hilo y cada uno de ellos define un camino de ejecución independiente) y multiusuario (permiten que dos o más usuarios compartan los mismos recursos simultáneamente). (Gallego, 2013, pág. 10)

VENTAJAS

- » Velocidad al realizar las operaciones, lo que le hace uno de los gestores con mejor rendimiento.
- » Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, ya que debido a su bajo consumo puede ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.
- » Facilidad de configuración e instalación.

- » Soporta gran variedad de Sistemas Operativos.
- » Baja probabilidad de corromper datos, incluso si los errores no se producen en el propio gestor, sino en el sistema en el que está.
- » Conectividad y seguridad.

2.19.3 Framework Laravel

Laravel es un framework para aplicaciones web con sintaxis expresiva y elegante. Laravel busca eliminar el sufrimiento del desarrollo facilitando las tareas comunes utilizadas en la mayoría de los proyectos web, como la autenticación, enrutamiento, sesiones y almacenamiento en caché.

Laravel es una framework para el lenguaje de programación PHP. Laravel no solo ofrece atajos útiles, herramientas y componentes para ayudar a conseguir el éxito en proyectos basados en web, sino que también intenta arreglar alguna de las flaquezas de PHP. (Anónimo, 2017, pág. 5)

2.19.3.1 Patrón MVC de Laravel

» Modelo

Laravel incluye un sistema de mapeo de datos relacional llamado Eloquent ORM que facilita la creación de modelos. Es opcional el uso de Eloquent, pues también dispone de otros recursos que nos facilitan interactuar con los datos, o específicamente la creación de modelos.

» Vista

Laravel incluye de paquete un sistema de procesamiento de plantillas llamado Blade. Este sistema de plantillas favorece un código mucho más limpio en las Vistas, además de incluir un sistema de Caché que lo hace mucho más rápido. El sistema Blade de Laravel, permite una sintaxis mucho más reducida en su escritura.

» **Controlador**

Los controladores contienen la lógica de la aplicación y permiten organizar el código en clases sin tener que escribirlo todo en las rutas. Todos los controladores deben extenderse de la clase BaseController.

2.19.3.2 Beneficios de Laravel

- » **Incluye un ORM:** A diferencia de CodeIgniter, Laravel incluye un ORM integrado. Por lo cual no debes instalar absolutamente nada.
- » **Bundles:** existen varios paquetes que extienden a Laravel y te dan funcionalidades increíbles.
- » **Programas de una forma elegante y eficiente:** No más código basura o espagueti que no se entienden, con laravel se programa en orden el código de manera que sea lo más reutilizable posible.
- » **Controlas la BD desde el código:** Se puede obtener un control de versiones, a esto se llama migrations, es una excelente herramienta porque puedes manejar todo desde la IDE, inclusive montar datos en las tablas.
- » **Da soporte a PHP 5.3.**
- » **Rutas elegantes y seguras:** Una misma ruta puede responder de distinto modo a un método GET o POST.
- » **Cuenta con su propio motor de plantillas HTML.**
- » **Se actualiza fácilmente desde la línea de comandos:** El framework es actualizable utilizando composer update y listo, nada de descargar un ZIP y estar reemplazando.
- » **Cuenta con una comunidad activa que da apoyo rápido al momento de que lo necesitas.**

2.19.4 Framework Bootstrap

Se trata de un framework que ofrece la posibilidad de crear un sitio web totalmente responsive mediante el uso de librerías CSS. En estas librerías, se encuentra un gran número de elementos ya desarrollados y listos para ser utilizados

como pueden ser botones, menús, cuadros e incluso un amplio listado de tipografías. (Pavón, 2017, pág. 3)

Bootstrap presenta las siguientes ventajas:

- » Fácil e intuitivo
- » Compatibles con todos los navegadores.
- » Optimizado para dispositivos móviles.

2.19.5 Visual Studio Code

Es un editor de código fuente que permite trabajar con diversos lenguajes de programación, admite gestionar tus propios atajos de teclado y refactorizar el código. Es gratuito, de código abierto y nos proporciona una utilidad para descargar y gestionar extensiones con las que podemos personalizar y potenciar esta herramienta.

Las extensiones de Visual Studio Code nos otorgan infinidad de opciones, como colorear tabulaciones, etiquetas o recomendaciones de autocompletado. También hay extensiones que nos ayudan con el lenguaje de programación que vayamos a usar, como por ejemplo para Python, C / C++, JavaScript entre muchos otros.

2.19.6 Laragon

Laragon es una herramienta para equipos técnicos que permite crear diferentes entornos de desarrollo, facilitando el trabajo con las aplicaciones. Es una suite de desarrollo para PHP que funciona sobre Windows, Linux, MAC diseñado especialmente para trabajar con Laravel. Similar a otras herramientas como Xampp o Wampp. Laragon es muy ligero y sus desarrolladores trabajan por hacerlo cada vez más ligero, su binario central es inferior a 2 MB y utiliza cerca de 4 MB de memoria RAM cuando es ejecutado.

Laragon es una opción relativamente nueva para la creación de lo que llamamos el entorno de desarrollo, es decir, todo un conjunto de programas necesarios para

desarrollar aplicaciones. Sirve para trabajar con PHP, pero también con otros lenguajes del lado del servidor, como Node, Python o Ruby. (Garcia, 2019, pág. 2)

Laragon nos permite crear un entorno de desarrollo con estas características:

- » Cmd (Consola para windows)
- » Node.js
- » PHP 7 / 5.6
- » Extensiones de PHP
- » Composer
- » Apache
- » MariaDB/MySQL
- » phpMyAdmin
- » Soporte para Laravel y Lumen
- » Gestión automática de Virtualhosts

The background is a complex technical illustration. On the left, a vertical stack of purple and grey rounded rectangular frames contains various icons: a network diagram with an upward arrow, a gear, a gear with a hand, and a checkmark. The rest of the page is filled with grey technical symbols: a large gear, horizontal arrows pointing left, dotted lines, solid lines with nodes, and a grid of small dots at the bottom.

CAPÍTULO III

MARCO APLICATIVO

III. MARCO APLICATIVO

En el presente capítulo se desarrolla y explica de forma general los requerimientos del sistema desde la perspectiva del usuario, se describirá las funciones y los diferentes procesos que existen dentro de la metodología OOHDM - Método de Diseño Hipermedia Orientado a Objetos, el desarrollo e implementación del sistema.

3.1 ESQUEMA DEL SISTEMA

Existirá una conexión a la base de datos por parte de todos los equipos pertenecientes al área de investigación, logrando el objetivo de colaboración en el avance de los casos. Tomando en cuenta que el sistema es local.

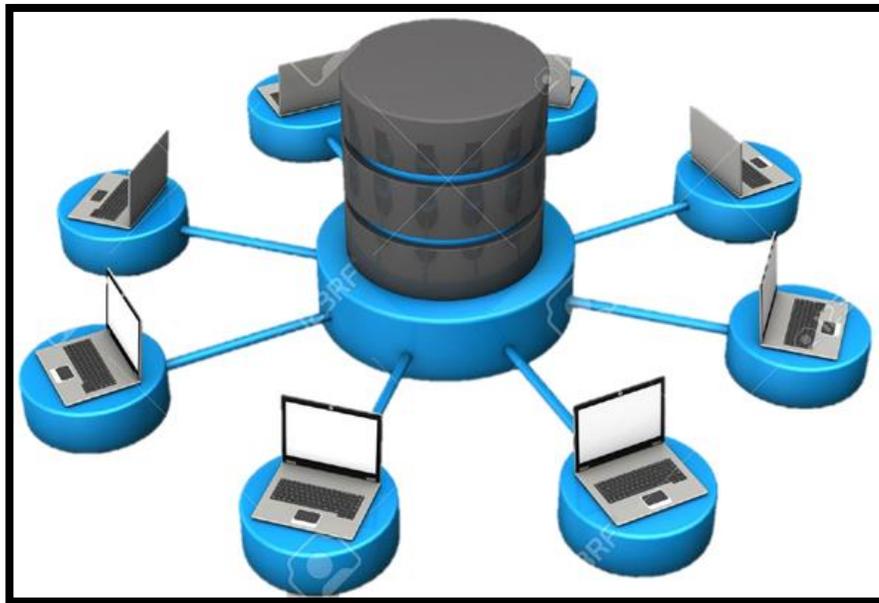


Figura 3. 1: Esquema del sistema de información
Fuente: (Elaboración Propia)

3.2 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO

En la ingeniería de software, un Análisis de Requerimientos es una tarea que cubre el hueco entre la definición del software a nivel sistema y el diseño del mismo. Tanto el desarrollador como el cliente tienen un papel activo, pues juntos definen en detalle los requisitos del sistema a desarrollar y los pasos a seguir.

Las características de un análisis de requerimientos son:

- » Es un estudio profundo de una necesidad tecnológica que tiene una empresa, organización o negocio.
- » Especifica las características operacionales que tendrá el software a desarrollar.
- » Se realiza a través de entrevistas, observación, indagación y demás técnicas específicas.
- » Describe el plan del proyecto a seguir.
- » Es fundamental entregar el proyecto dentro del tiempo y presupuesto acordados y de los objetivos de negocio.

3.2.1 Requerimientos de Entrada

Para lograr tener acceso al sistema será obligatorio introducir en primer lugar la contraseña, una vez dentro del sistema será necesario llenar datos del solicitante, de la víctima y de todos los archivos existentes en un expediente.

3.2.2 Requerimientos Operación, Seguridad y Control

La identificación de los requerimientos de operación, seguridad y control es una tarea que tiene por objetivos:

- » Definir los requerimientos de operación del nuevo sistema.
- » Identificar las condiciones de seguridad y definir los lineamientos de control del nuevo sistema.

3.2.2.1 Requerimientos de Operación

Es el momento en que se evalúa la manera en que funcionará el sistema, se incluyen: facilidad de uso, corto tiempo de respuesta ante una necesidad o proceso,

la forma como se adecuan los formatos en que se presenta la información y su nivel de utilidad.

3.2.2.2 Identificar las condiciones de Seguridad

Muchos procedimientos sistemáticos que emplea el analista ayudan a mantener al mínimo los mantenimientos del sistema.

Control: Se desarrollan a lo largo del ciclo.

- » Documentación.
- » Sirve para asegurar que toda información del software que esté disponible.
- » Confiabilidad a usuarios.

Seguridad: Tomar en cuenta:

- » Prueba.
- » Verificación y validación.

3.2.3 Requerimientos de Almacenamiento

Para el almacenamiento u hospedaje de las páginas web es necesario la contratación de un servidor web o localizar uno gratuito. En ambos casos es necesario asegurarse de que se posee suficiente espacio para almacenar la información que luego será mostrada a los usuarios.

Para este caso, la institución cuenta con un servidor web, que provee de 10 Teras de almacenamiento.

3.2.4 Requerimientos de Salida

Luego de procesar la información almacenada el sistema deberá mostrar la información requerida por los requerimientos de entrada, como el acceso y reproducción de los videos, audios, visualización de los expedientes en formato PDF.

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN

La institución Comisión de la Verdad tiene como funciones principales:

- » Convocar y recibir testimonios de víctimas y familiares, autores intelectuales y materiales, instigadores, cómplices y encubridores, mediante entrevistas, audiencias u otros medios.
- » Acceder a inmuebles privados, incluyendo ex - casas de seguridad, a centros y ex - centros de privación de libertad, con previa autorización.
- » Revisar la documentación existente en los procesos penales abiertos por violaciones graves de derechos humanos o solicitar la reapertura de aquellos casos cerrados.
- » Recopilar y analizar la información que contribuya a esclarecer la verdad sobre las violaciones graves de derechos humanos y sus presuntos responsables, a objeto de procesamiento por las instancias competentes.
- » Recomendar la adopción de acciones orientadas al diseño de políticas públicas para la satisfacción de las víctimas y sus familiares, que no hayan sido asumidas por los autores o el Estado.

3.4 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Antes de realizar el análisis de las fases de modelos se debe tratar la situación actual de la institución, es importante describir el lugar donde se realizará el proyecto, el ambiente, las personas que conforman la Unidad de Investigación y las actividades realizadas en la unidad y seguimiento del avance de cada expediente.

La unidad de investigación está integrada por 1 Jefe de Investigación, 1 analista editor, 5 analistas redactores, 1 analista investigador, 1 analista de temas jurídicos, 1 documentalista, 1 archivista, 2 diseñadores gráficos y 4 descriptores, cuyo objetivo es controlar las actividades de investigación de la unidad, elaborando e interpretando

las investigaciones con: revisar toda la información con la que cuenta, visualizar la información multimedia, escuchar y analizar los audios existentes, registros de nuevas investigaciones realizadas para garantizar la correcta interpretación de los hechos ocurridos en los años de dictadura.

En la unidad de investigación todo trabajador cuenta con un equipo de computación, existiendo así un total de 20 equipos, entre laptops y equipos de escritorio, los cuales están conectados a la red de la comisión de la verdad, compartiendo recursos, como impresoras, escáneres e información.

3.4.1 Descripción de Funciones

- » **Jefe de la unidad de investigación:** Tiene la función de coordinación con los encargados responsables de los descriptores, analistas y redactores, dar continuidad al trabajo de esclarecimiento de hechos, se encarga de seguir los expedientes en la parte jurídica y realiza la coordinación de los avances realizados cada día.
- » **Analista Redactor:** Su función es obtener, consultar y clasificar la información y documentación que se requiera para el desarrollo de informes y estudios analítico, además de elaborar, redactar, presentar y corregir los documentos e información que se le soliciten, de acuerdo con las características especificadas.
- » **Analista Editor:** Su función es supervisar la planificación y ejecución de las publicaciones, garantizando la veracidad de la información y de las imágenes, logrando descartar cualquier posible inexactitud. Debe leer, revisar, corregir y aprobar contenido en un corto período de tiempo.
- » **Analista Investigador:** Su función es investigar si toda la información guardada dentro de un expediente es verdadera y que corresponda a las fechas de la dictadura, logrando reordenar datos, además de adquirir más

información necesaria, documental, video, audio, fotos, periódicos entre otros para poder aclarar y resolver los casos registrados.

- » **Documentalista:** Se encarga de investigar y seleccionar lo más relevante de las informaciones sobre algún expediente, con la finalidad de que esa información llegue al público en general de la manera más objetiva, verídica y de fácil entendimiento.
- » **Archivista:** Los documentos de expedientes necesitan de un correcto cuidado que permitan mantener sus cualidades de manera integral, una función que cumple es la realización del escaneo correspondiente de cada expediente con el debido cuidado tomando en cuenta que son archivos antiguos, sin respaldos, delicados por los años de deterioro, para luego guardarlo en formato PDF con reconocimiento OCR.
- » **Descriptor:** Su función es de leer, analizar, ordenar la información existe dentro de cada expediente, creando un resumen en un archivo Word, el cual es guardado en una hoja de cálculo de Excel.

3.5 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA OOHDM

3.5.1 Obtención de Requerimientos

3.5.1.1 Definición de actores

Se identifican los actores para describir los procesos de investigación de los expedientes en la institución.

- » Administrador TIC's
- » Administrador Investigación
- » Usuario Investigador

3.5.1.2 Descripción de roles y tareas de cada actor

Realizando la documentación y la formalización de la información obtenida a los analistas de la unidad, se obtuvo las siguientes conclusiones.

Jefe de la unidad de TIC's:

- » Accede al sistema como administrador
- » Accede al identificarse como administrador
- » Administrar cuentas de los usuarios
- » Realiza el registro de un usuario

Jefe de la unidad de Investigación:

- » Accede al sistema como usuario jefe de investigación
- » Accede al identificarse como usuario jefe de investigación
- » Reparte el límite de acceso a archivos a los que puede acceder un usuario investigador
- » Revisión y seguimiento de todos los informes de adjuntados por los investigadores

Usuario Investigador:

- » Accede al sistema como usuario investigador
- » Accede al identificarse como usuario investigador
- » Revisión y seguimiento a los casos
- » Registro de nuevos archivos

Caso de uso general

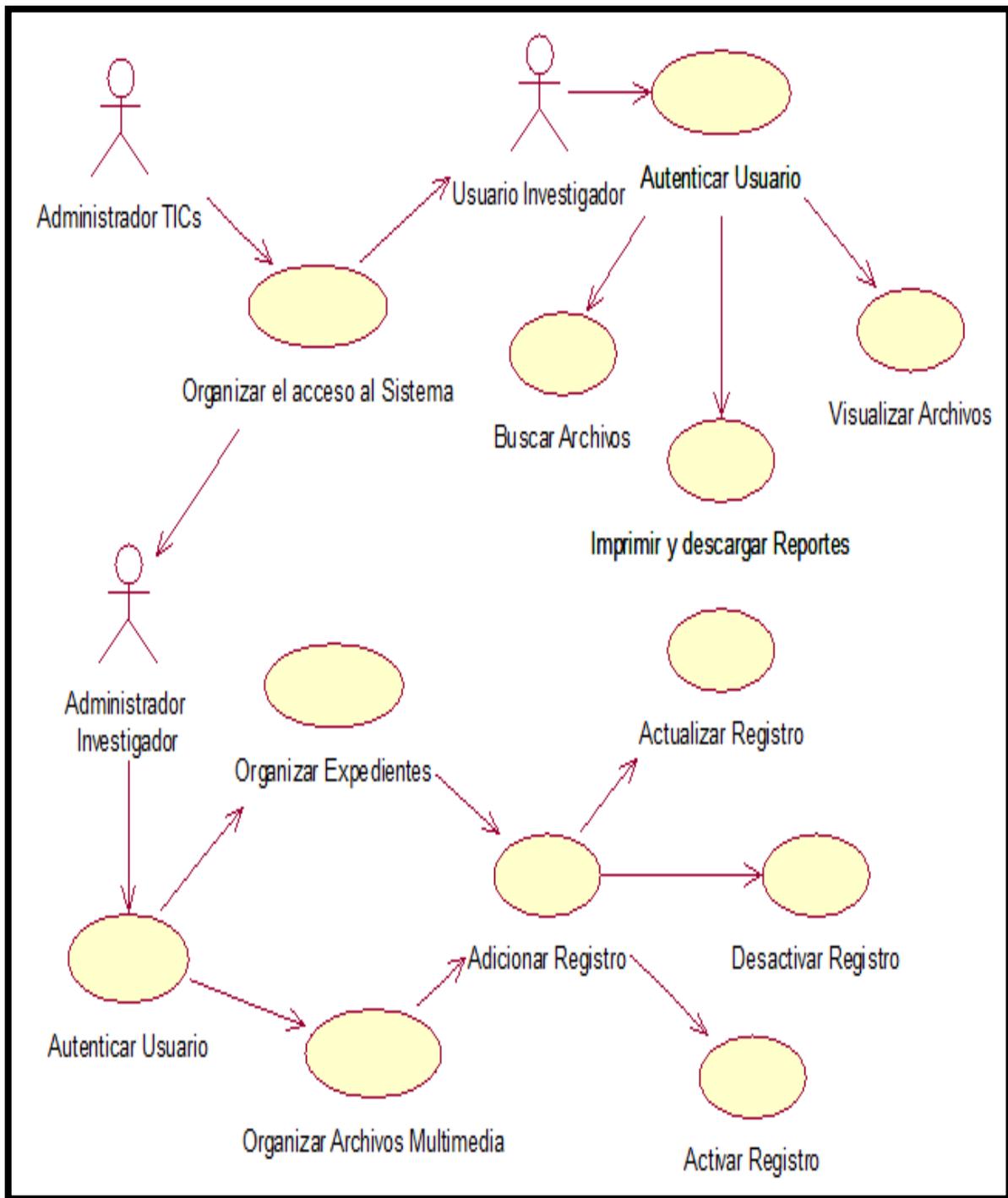


Figura 3. 2: Diagrama de Caso de Uso General

Fuente: (Elaboración Propia)

Caso de uso: Iniciar sesión

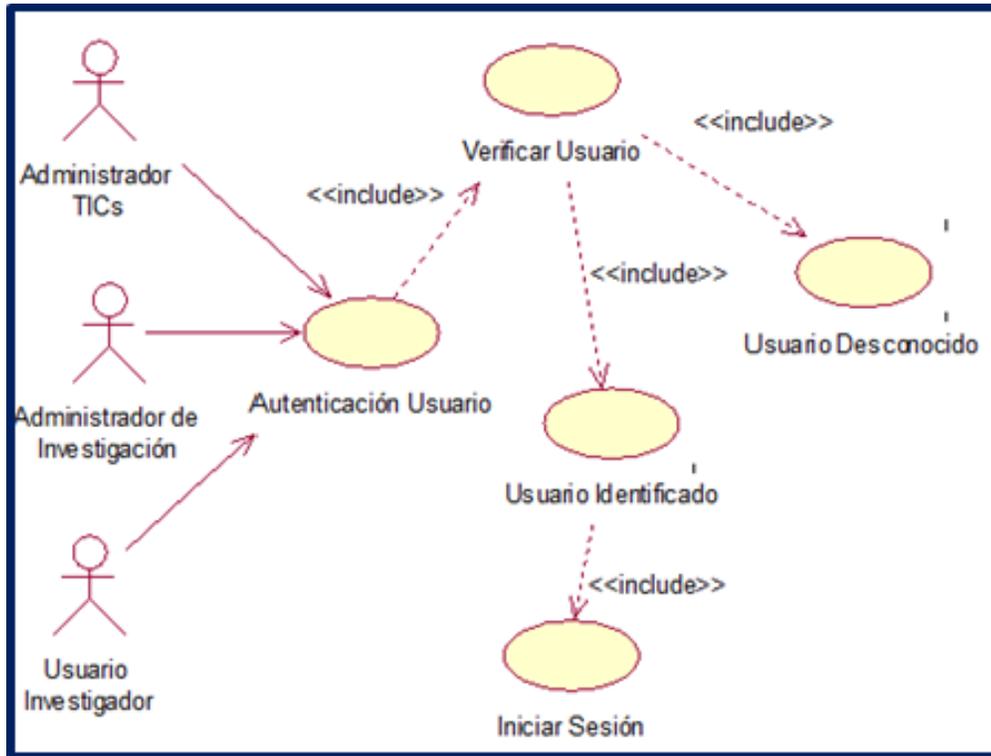


Figura 3. 3: Iniciar sesión

Fuente: (Elaboración Propia)

El iniciar sesión describe como un usuario ingresa al sistema, previamente accede a la página de login del sistema, ingresa su cuenta nombre de usuario y contraseña, si los datos son correctos accede al sistema, caso contrario el login despliega un mensaje de error de datos introducidos.

Tabla 3. 1

Iniciar Sesión

CASO DE USO: INICIAR SESIÓN	
ACTORES	Administrador TIC's, Administrador de Investigación, Usuario Investigador
DESCRIPCIÓN	Este caso de uso muestra como un usuario ingresa al sistema.

PROPÓSITO Permite el acceso solo a personas autorizadas.

FLUJO DE EVENTOS

Eventos del Actor

- ✓ El usuario ingresa su nombre de usuario y contraseña para acceder al sistema.

Eventos del Sistema

- ✓ Si el nombre de usuario y/o la contraseña no son válidos el sistema mostrará un mensaje de error.
- ✓ Si el nombre de usuario y la contraseña son válidos, el sistema permitirá el ingreso del usuario, mostrando los menús correspondientes.

Fuente: (Elaboración Propia)

Caso de uso: Administración de usuarios

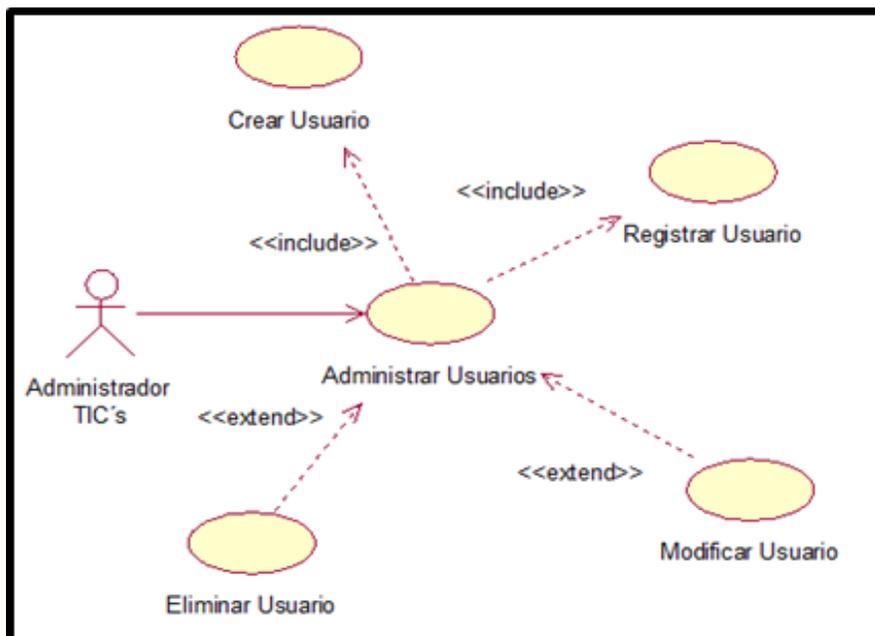


Figura 3. 4: Administrar usuarios

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 3. 2

Caso de uso registrar, modificar y eliminar usuarios

CASO DE USO: REGISTRAR, MODIFICAR Y ELIMINAR USUARIOS		
ACTOR	Administrador TIC's	
DESCRIPCIÓN	Permite al jefe de la Unidad de TIC's administrar usuarios.	
PROPÓSITO	Administrar usuarios.	
FLUJO DE EVENTOS	Eventos del Actor	Eventos del Sistema
	✓ Ingresar al sistema.	✓ Inicia sesión y despliega panel de administración con los módulos correspondientes.
	✓ Selecciona la opción del menú de navegación Usuarios.	✓ Despliega la lista de usuarios, con las opciones de adicionar, modificar y eliminar
	✓ Elige una de las acciones registrar, modificar, eliminar.	✓ Dependiendo de la opción seleccionada despliega un formulario para realizar dicha acción, ya sea adicionar, modificar o eliminar.
	✓ Introduce, modifica o elimina un usuario.	✓ Valida los datos del formulario y registra en la base de datos.

Fuente: (Elaboración Propia)

Caso de uso: Administración de expedientes

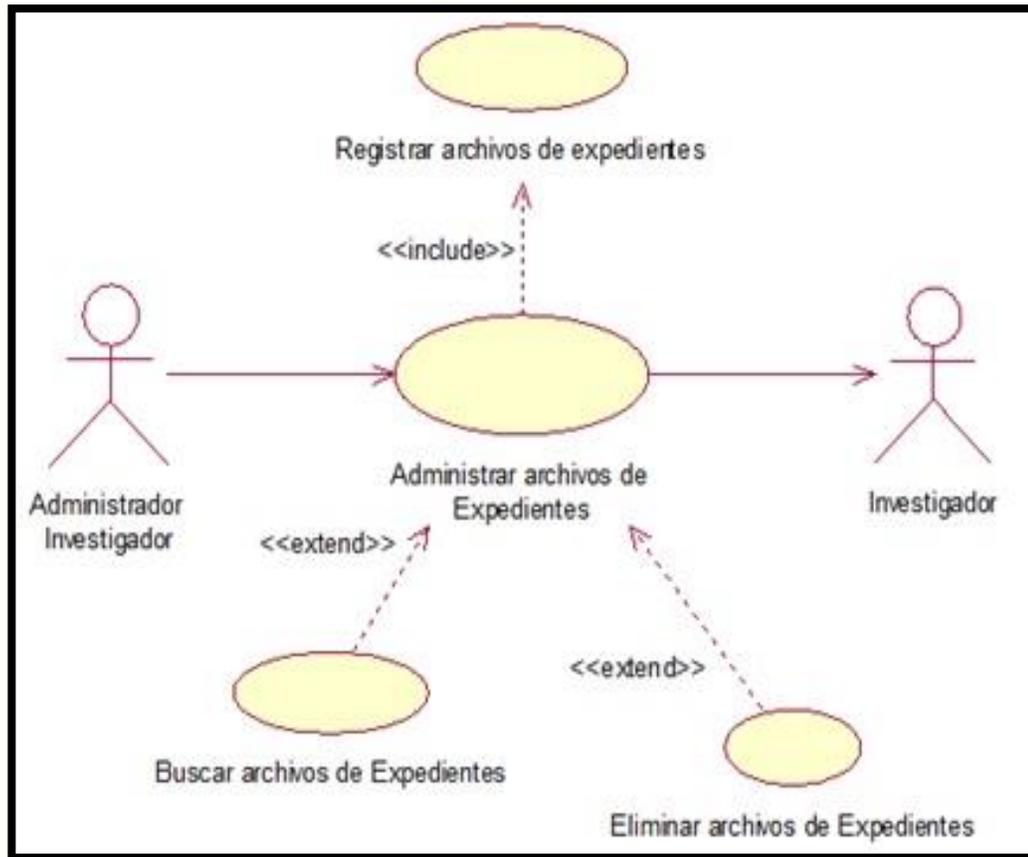


Figura 3. 5: Administrar archivos de Expedientes

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 3. 3

Caso de uso registrar, modificar, buscar y eliminar archivos de expedientes

CASO DE USO: REGISTRAR, MODIFICAR Y ELIMINAR ARCHIVOS DE EXPEDIENTES	
ACTOR	Administrador Investigador
DESCRIPCIÓN	Permite al jefe de la Unidad de Investigación administrar los expedientes.
PROPÓSITO	Administrar expedientes.

FLUJO DE EVENTOS	Eventos del Actor	Eventos del Sistema
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ingresa al sistema. ✓ Selecciona la opción del menú de navegación de Documentación. ✓ Elige una de las acciones registrar, modificar, buscar y eliminar. ✓ Introduce, modifica, busca o elimina un expediente. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inicia sesión y despliega panel de administración con los módulos correspondientes. ✓ Despliega la lista de expedientes con las opciones de adicionar, modificar, buscar y eliminar. ✓ Dependiendo de la opción seleccionada despliega un formulario para realizar dicha acción, ya sea adicionar, modificar o eliminar. ✓ Valida los datos del formulario y registra en la base de datos.

Fuente: (Elaboración Propia)

Caso de uso: Generar reportes

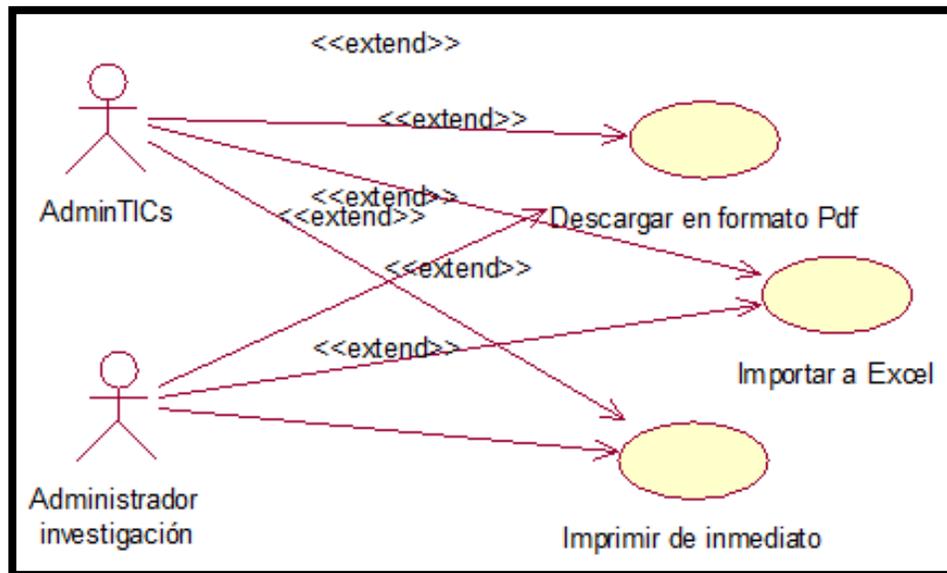


Figura 3. 6: Generar reportes

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 3. 4*Generar Reportes*

CASO DE USO: GENERAR REPORTES		
ACTOR	Admin TIC's, Administrador Investigador	
DESCRIPCIÓN	Permite al jefe del área de TIC's y al jefe de la Unidad de Investigación descargar, importar o imprimir directamente los reportes necesarios.	
PROPÓSITO	Generar reportes.	
FLUJO DE EVENTOS	Eventos del Actor	Eventos del Sistema
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ingresar al sistema. ✓ Selecciona la opción del menú de navegación de Documentación. ✓ Elige una de las acciones. ✓ Se puede utilizar el buscador para solo filtrar los datos necesarios a mostrar en el reporte. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inicia sesión y despliega panel de administración con los módulos correspondientes. ✓ Despliega la lista de expedientes con las opciones de generar reporte en formato Pdf, importar a formato Excel e imprimir de manera inmediata sin descargar ningún documento. ✓ Dependiendo de la opción se realiza la tarea correspondiente.

Fuente: (Elaboración Propia)

3.5.1.3 Diagramas de Secuencia

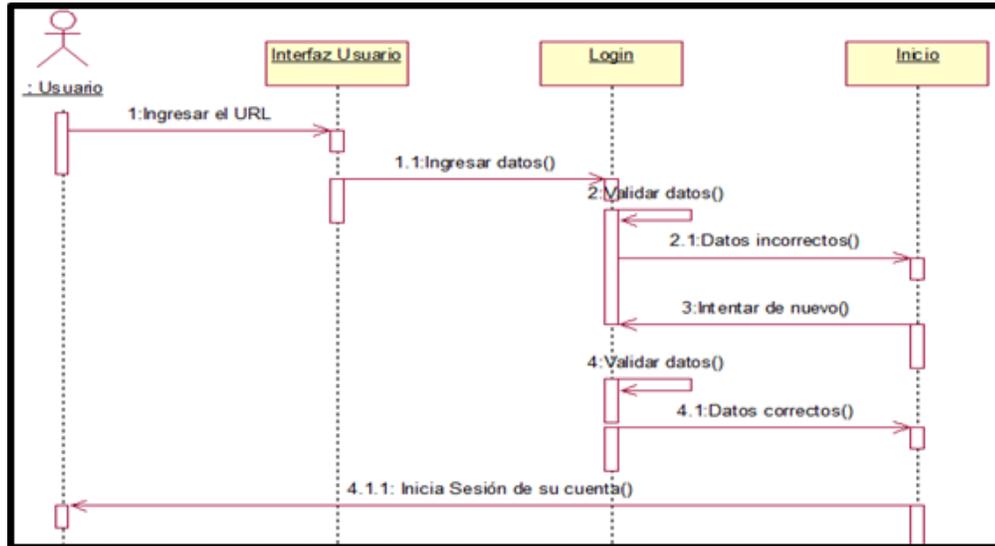


Figura 3. 7: Iniciar sesión

Fuente: (Elaboración Propia)

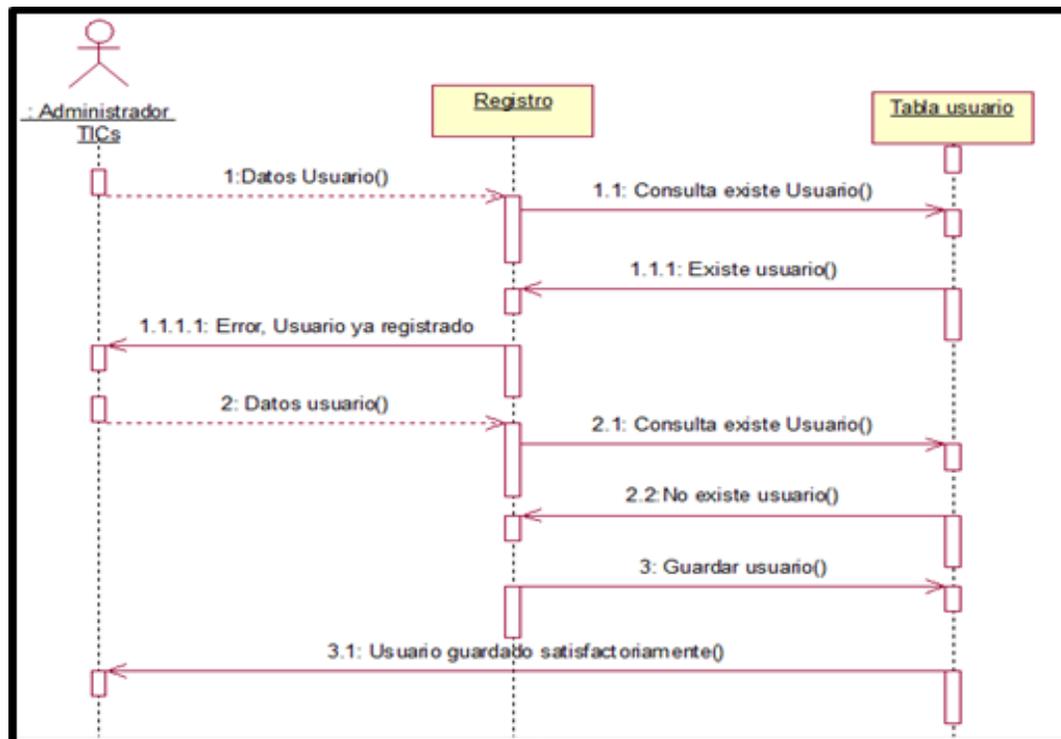


Figura 3. 8: Registrar usuario

Fuente: (Elaboración Propia)

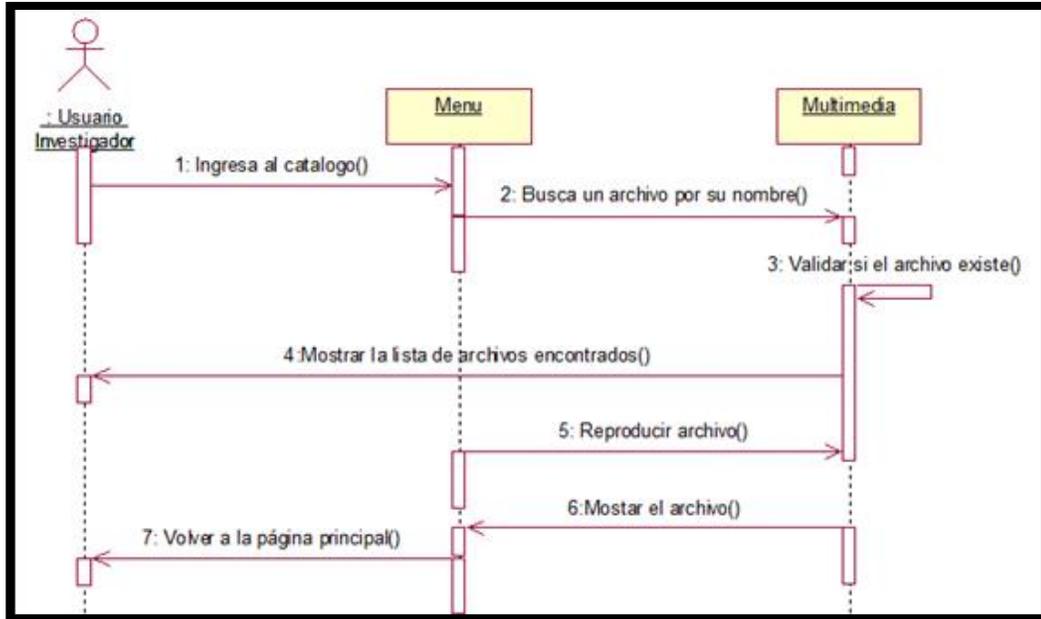


Figura 3. 9: Observar archivos multimedia

Fuente: (Elaboración Propia)

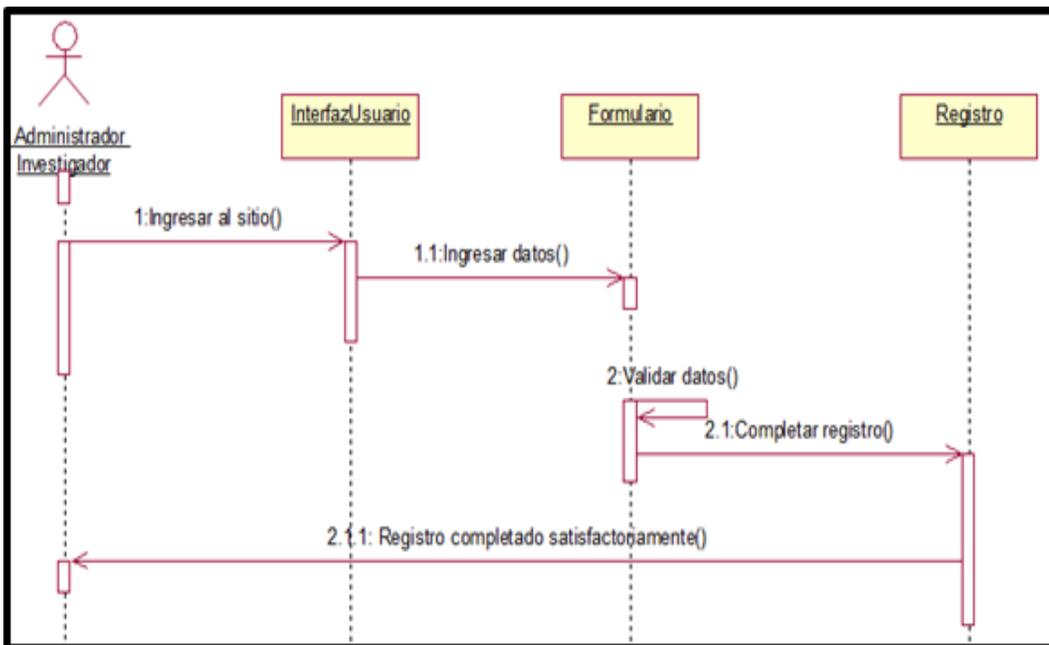


Figura 3. 10: Registrar Archivos de Expedientes

Fuente: (Elaboración Propia)

3.5.1.4 Diagramas de Colaboración

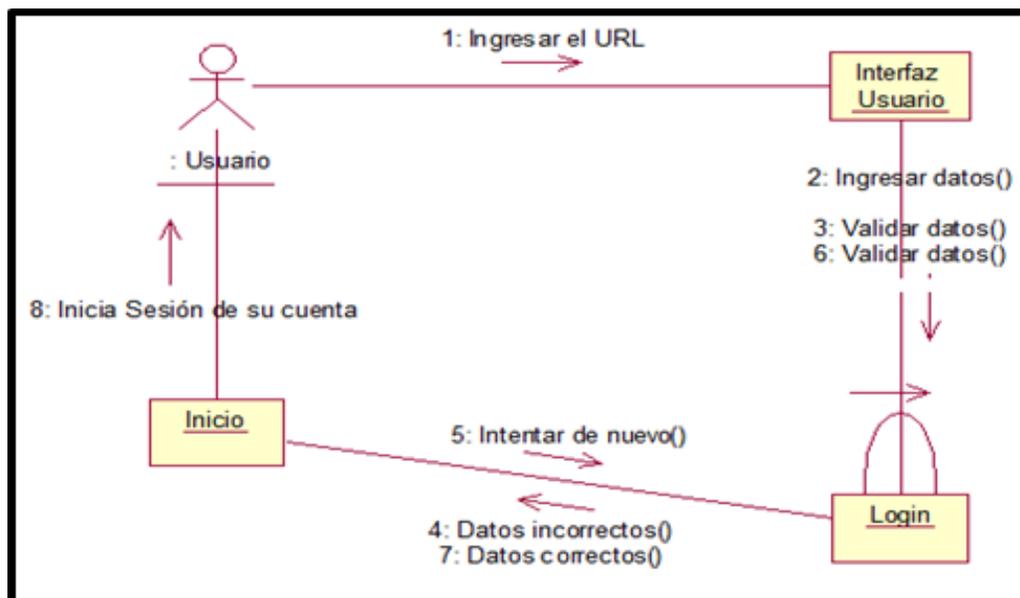


Figura 3. 11: Iniciar Sesión

Fuente: (Elaboración Propia)

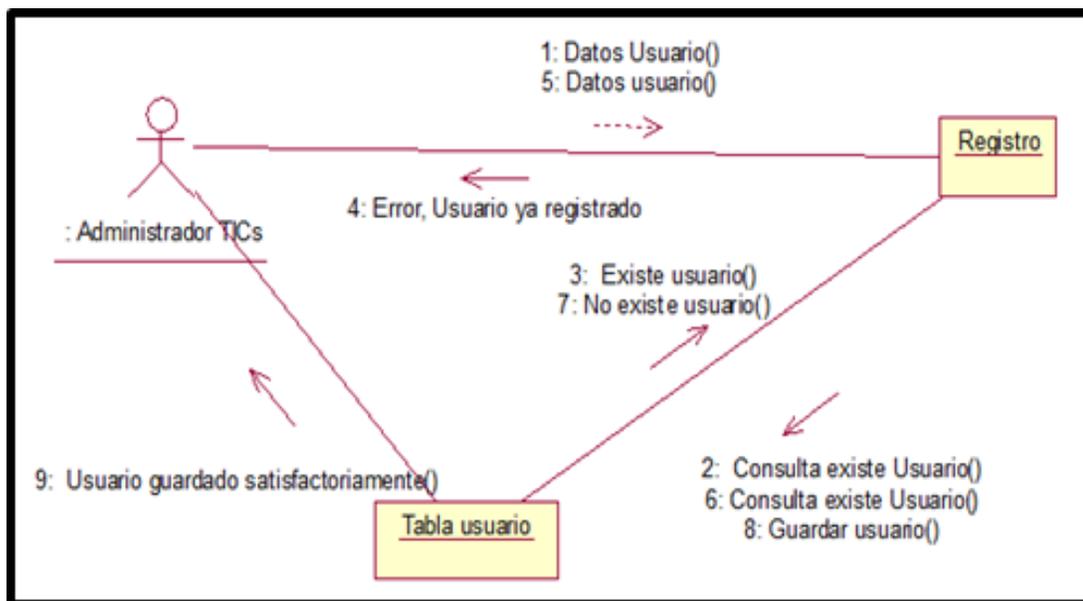


Figura 3. 12: Registro de Usuario

Fuente: (Elaboración Propia)

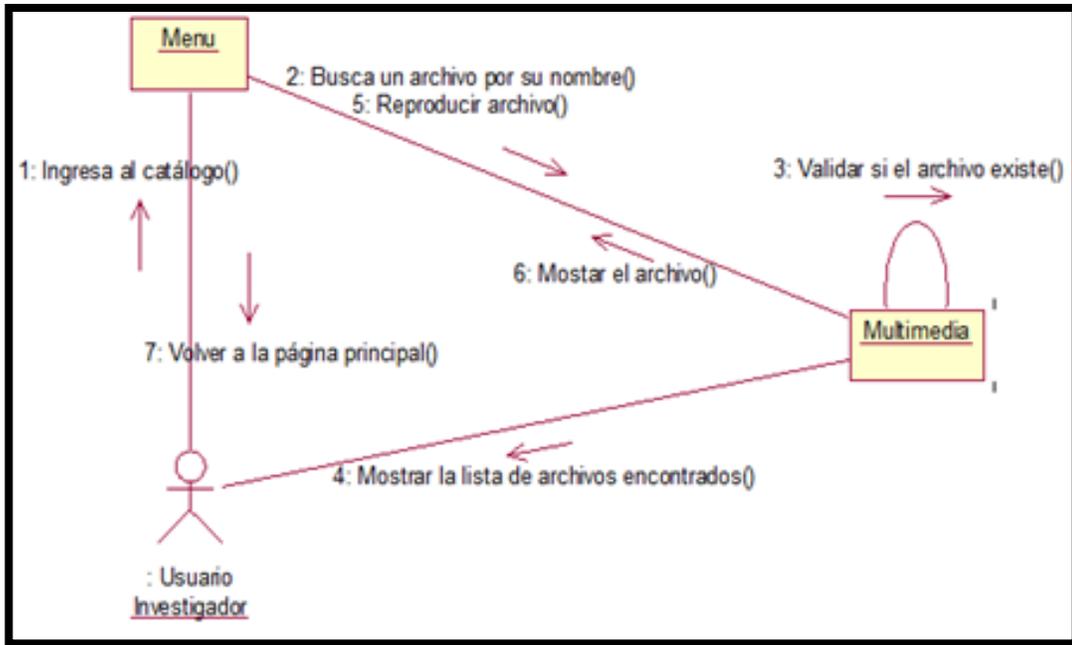


Figura 3. 13: Visualizar archivos

Fuente: (Elaboración Propia)

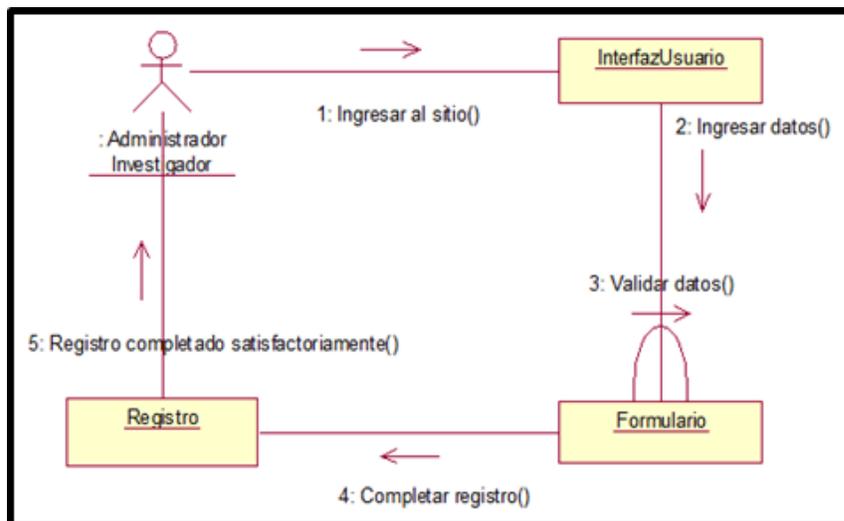


Figura 3. 14: Registrar Archivos de Expedientes

Fuente: (Elaboración Propia)

3.5.2 Diseño conceptual

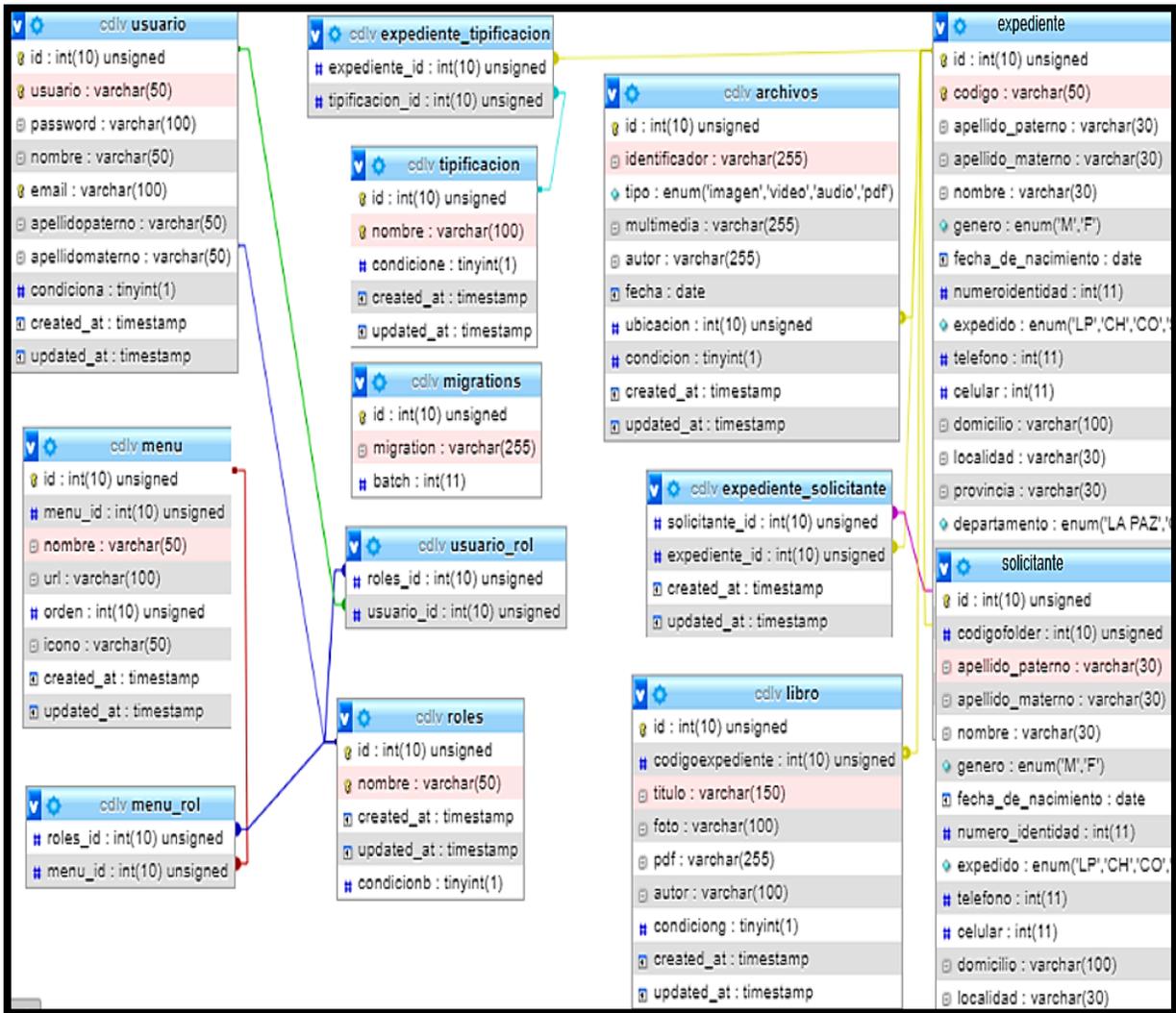


Figura 3. 15: Modelo conceptual del Sistema

Fuente: (Elaboración Propia)

3.5.3 Diseño navegacional

En el diseño navegacional se desarrolla una topología navegacional que permite al sistema ejecutar las tareas requeridas por un usuario. La idea principal es unificar las tareas para obtener un diseño navegacional del sistema. En la figura 3.16 se observa el diseño navegacional donde se unificó las tareas tomando en cuentas que en cada opción se visualizara una ventana con las respectivas acciones que se podrán realizar de acuerdo al usuario.

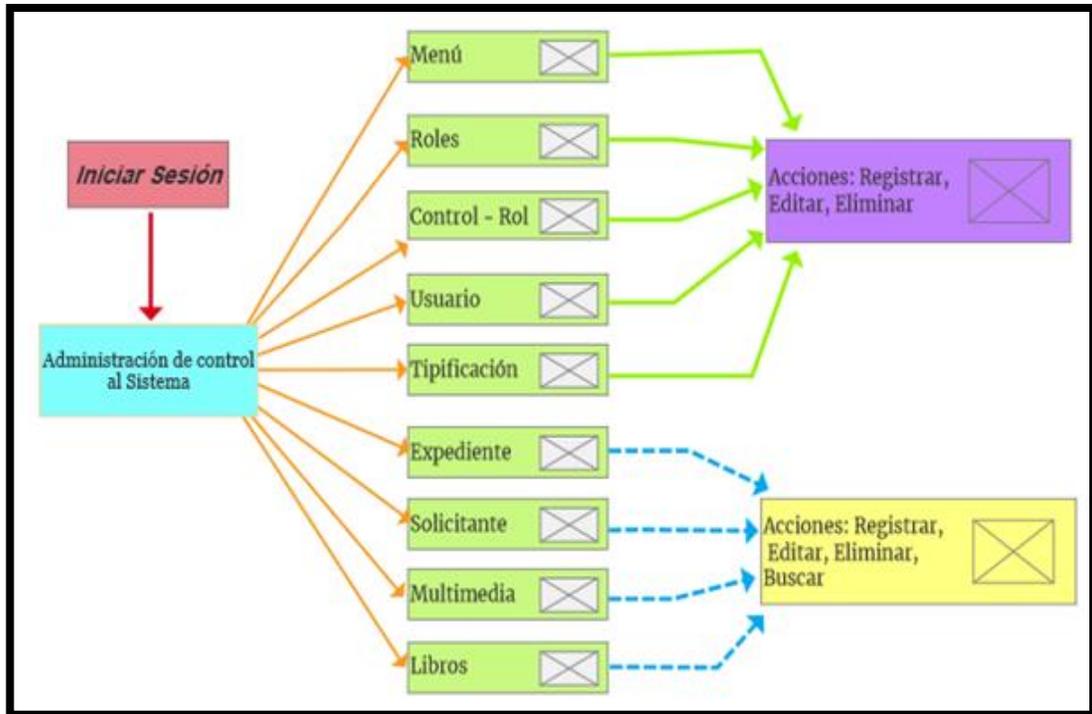


Figura 3. 16: Diseño de navegacional del sistema

Fuente: (Elaboración Propia)

3.5.4 Diseño de Interfaces Abstractas

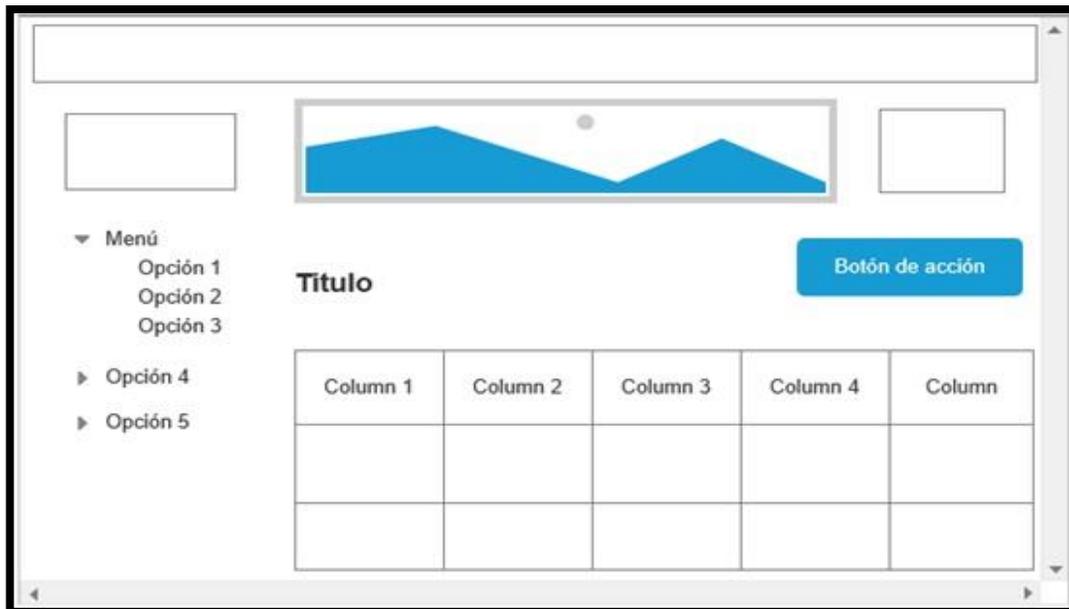


Figura 3. 17: Diseño de listar registros del sistema

Fuente: (Elaboración Propia)

En la figura 3.17 se muestra el diseño de interfaz abstracto del sistema de manera general para lograr definir y poder visualizar el diseño que la institución requiere de acuerdo al funcionamiento del sistema previamente definido.



Figura 3. 18: Registrar datos nuevos

Fuente: (Elaboración Propia)

En la figura 3.18 se realizó un diseño de la interfaz del registro de datos el cual se aplicará a todas las ventanas de registros.

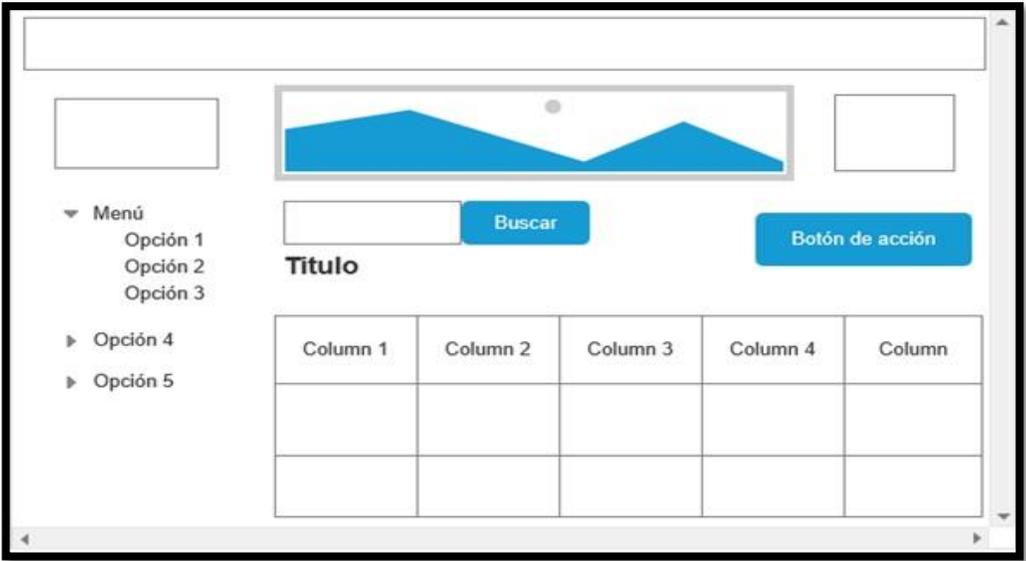


Figura 3. 19: La opción Buscar en vistas necesarias

Fuente: (Elaboración Propia)

En la figura 3.19 se realizó un diseño de la interfaz del listado de datos el cual se aplicará a todas las ventanas de listado.

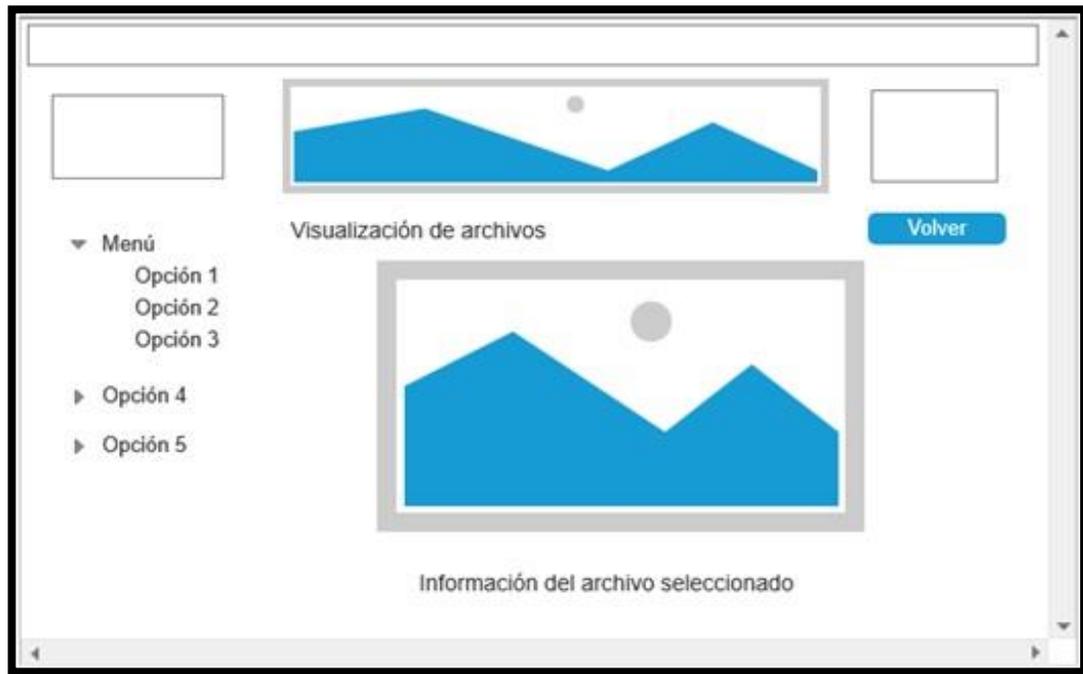


Figura 3. 20: Visualización de los archivos

Fuente: (Elaboración Propia)

En la figura 3.20 se realizó un diseño de la interfaz de la visualización de los diferentes archivos y documentos registrados cual se aplicará a la opción videos, audios, fotos y documentos pdf's.

3.6 IMPLEMENTACIÓN

En esta fase de implementación consiste en mostrar el desarrollo de la presentación de las interfaces del sistema y sus elementos constructivos, tenemos la siguiente secuencia de pantallas básicas.

La figura 3.21: Presenta la pantalla de autenticación al sistema en la que el usuario tiene que autenticarse ingresando su nombre de usuario y contraseña. Los datos serán verificados en la base de datos del sistema con la contraseña encriptado con el algoritmo CRYPT. Además de las medidas de seguridad correspondientes.

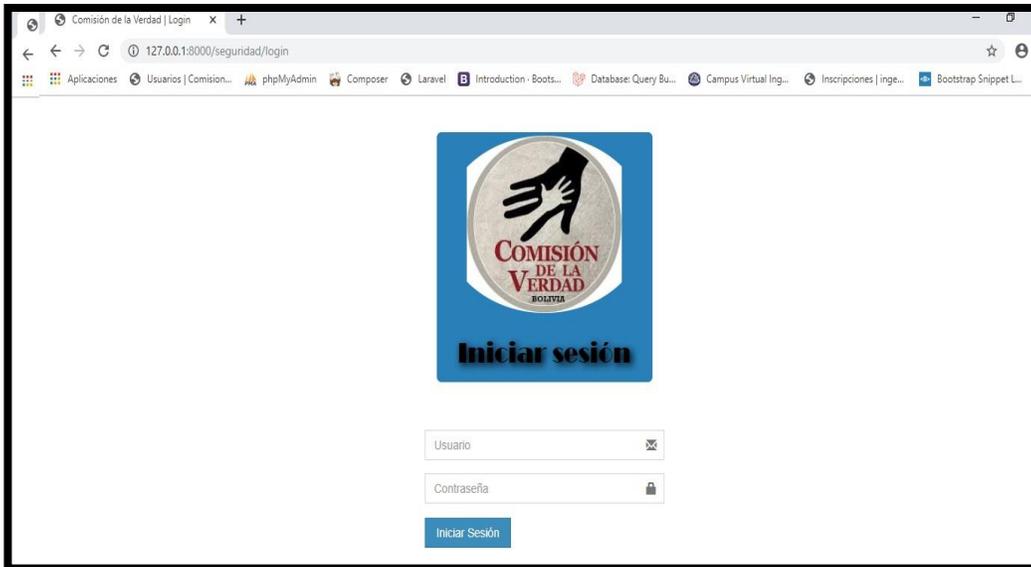


Figura 3. 21: Pantalla de autenticación
Fuente: (Elaboración Propia)

```

<div class="login-box">
  <div class="login-logo">
    <a href="{{route('inicio')}}">
    <p class="login-box-msg"><h1>Iniciar sesión</h1></p>
  </a>
</div>
<div class="login-box-body">
  @if ($errors->any())
    <div class="alert alert-danger alert-dismissible">
      <button type="button" class="close" data-dismiss="alert" aria-hidden="true">*</button>
      <div class="alert-text">
        @foreach ($errors->all() as $error)
          <span>{{$error}}</span>
        @endforeach
      </div>
    </div>
  @endif
  <form action="{{route('login_post')}}" method="POST" autocomplete="off">
    @csrf
    <div class="form-group has-feedback">
      <input type="text" name="usuario" class="form-control" value="{{old('usuario')}}" placeholder="Usuario">
      <span class="glyphicon glyphicon-envelope form-control-feedback"></span>
    </div>
    <div class="form-group has-feedback">
      <input type="password" name="password" class="form-control" placeholder="Contraseña">
      <span class="glyphicon glyphicon-lock form-control-feedback"></span>
    </div>
    <div class="row">
      <div class="col-xs-8"></div>
      <div class="col-xs-5">
        <button type="submit" class="btn btn-primary btn-block btn-flat">Iniciar Sesión</button>
      </div>
    </div>
  </form>
</div>
</div>

```

Figura 3. 22: Código de la Pantalla de Autenticación
Fuente: (Elaboración Propia)

Autenticado el usuario, visualizará la pantalla inicial, donde se encuentra el menú en pestañas según el rol de usuario. Tal como se observa en la figura 3.23.



Figura 3. 23: Pantalla inicial donde se visualiza el menú del usuario AdminTics

Fuente: (Elaboración Propia)

Al seleccionar la opción Administrar Menú que se encuentra en la parte lateral izquierda de la ventana, el usuario AdminTics podrá visualizar una lista despegable donde existe 3 menús secundarios, las cuales son Orden Menú, Roles y Control Rol , tal como se muestra en la figura 3.24.

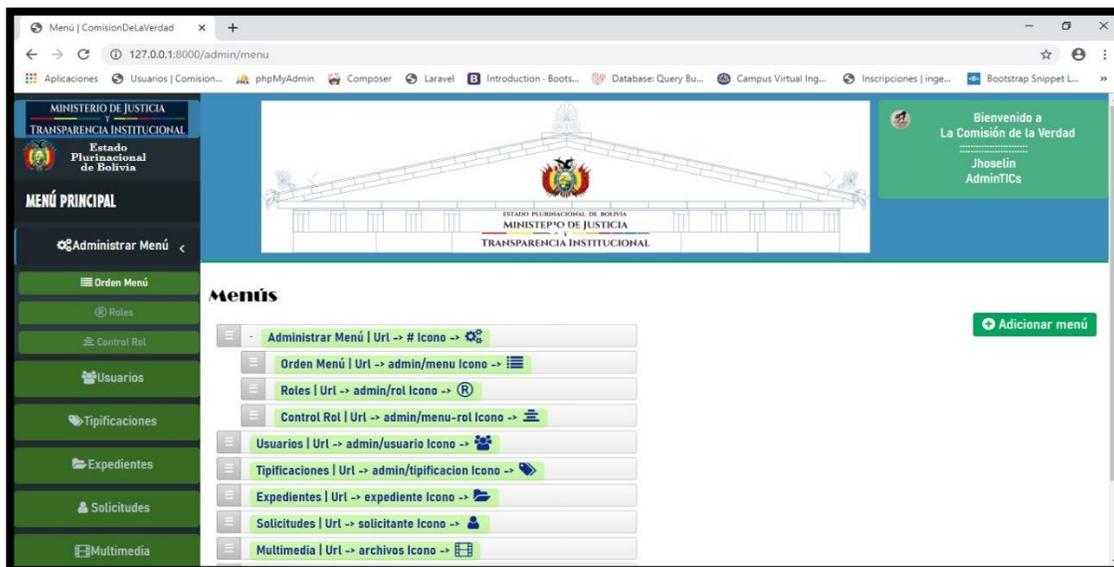


Figura 3. 24: Organización del menú

Fuente: (Elaboración Propia)

Definido el orden del menú, debemos de crear los roles adecuados al funcionamiento de la institución.



Figura 3. 25: Lista de roles registrados
Fuente: (Elaboración Propia)

```

1 <div class="form-group">
2   <label for="nombre" class="col-lg-3 control-label requerido">Nombre</label>
3   <div class="col-lg-8">
4     <input type="text" name="nombre" id="nombre" class="form-control"
5       placeholder="Escriba el nombre del rol nuevo" value="{{old('nombre', $data->nombre ?? '')}}" required/>
6   </div>
7 </div>

```

Figura 3. 26: Código de la Adición de un nuevo Rol
Fuente: (Elaboración Propia)

En la figura 3.27, definido el orden de Menú y la adición de Roles, se debe de utilizar la opción “Control Rol”, en la cual se designa el acceso de un usuario de acuerdo a su Rol.

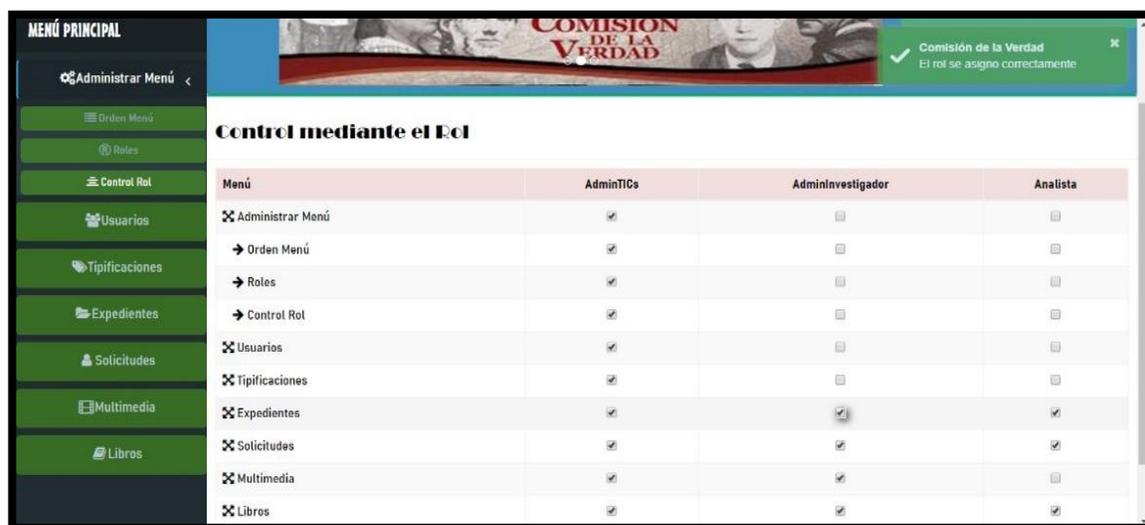


Figura 3. 27: Designación de Acceso basados al Rol
Fuente: (Elaboración Propia)

En la figura 3.28 se visualiza la lista de usuarios, existe un buscador el cual trabaja con todos los campos, se encuentra incluido 3 botones para los reportes los cuales son: Descargar en formato PDF, Importar a Excel e Imprimir de inmediato.

En la parte derecha se puede cuenta con 2 acciones, la primera que es actualizar (lápiz) y la segunda bloquear (candado abierto) el acceso del usuario al sistema, activar (candado cerrado) permitir el acceso del usuario al sistema.

Lista de Usuarios

Registrar usuario

Descargar PDF Importar a Excel Imprimir de inmediato

Usuarios - Buscar

#	Usuario	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Email	Rol	Acciones
1	cdlv_admin	Jhoselin	Marca	Mendoza	admin@gmail.com	AdminTICs	
2	rosioca15	Rosio	Calle	Apaza	rosiocalle@gmail.com	Analista	
3	alvaropm12	Alvaro Jose	Perez	Mamani	alvaromamani@gmail.com	Analista	

Figura 3. 28: Lista de Usuarios

Fuente: (Elaboración Propia)

En la figura 3.29 se observa el formulario de registro de usuario, se debe llenar de manera obligatoria los campos que tiene el símbolo (*), el campo “ingrese su contraseña” muestra el nivel de seguridad de la contraseña introducida, debe ingresar una contraseña de nivel fuerte.

Registrar Usuario Cancelar

Nombre* Apellido Paterno* Apellido Materno

Usuario* E-Mail*

Contraseña* (Use Mayúsculas, Minúsculas, Números y un caracter especial)

 ● Mostrar contraseña

Repita Contraseña*

Rol* --- Seleccione el rol ---
 AdminTICs
 AdminInvestigador
 Analista

Guardar

Figura 3. 29: Registrar usuario
 Fuente: (Elaboración Propia)

Lista de Usuarios Registrar usuario

Descargar PDF Importar a Excel Imprimir de inmediato Usuarios - Buscar

#	Usuario	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Email	Rol	Acciones
1	cdlv_admin	Jhoselin	Marca	Mendoza	admin@gmail.com	AdminTICs	
2	rosioca15	Rosio	Calle	Apaza	rosiocalle@gmail.com	Analista	Actualizar datos
3	alvaropm12	Alvaro Jose	Perez	Mamani	alvaromamani@gmail.com	Analista	

Mostrando 1 al 3 de 3 registros Previous 1 Next

Figura 3. 30: Modificar datos del usuario
 Fuente: (Elaboración Propia)

La figura 3.31 nos muestra la opción Bloquear al usuario, de esta manera prohibirle el ingreso al sistema, dicha acción solo puede ser realizada por un administrador.

Lista de Usuarios Registrar usuario

Descargar PDF Importar a Excel Imprimir de inmediato Usuarios - Buscar

#	Usuario	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Email	Rol	Acciones
1	cdlv_admin	Jhoselin	Marca	Mendoza	admin@gmail.com	AdminTICs	
2	rosioca15	Rosio	Calle	Apaza	rosiocalle@gmail.com	Analista	Bloquear este USUARIO
3	alvaropm12	Alvaro Jose	Perez	Mamani	alvaromamani@gmail.com	Analista	

Figura 3. 31: Bloquear acceso al usuario
 Fuente: (Elaboración Propia)

```

public function eliminar($id){
    $usuario = Usuario::find($id);
    $usuario->condiciona = false;
    if ($usuario->save()) {
        return redirect('admin/usuario')->with('mensaje', 'Usuario bloqueado correctamente');
    }
}

```

Figura 3. 32: Código de Bloquear el ingreso del usuario al sistema

Fuente: (Elaboración Propia)

La figura 3.33 nos muestra la opción Activar permite al usuario autenticarse e ingresar al sistema, dicha acción solo puede ser realizada por un administrador.

#	Usuario	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Email	Rol	Acciones
1	cdlv_admin	Jhoselin	Marca	Mendoza	admin@gmail.com	AdminTICs	
2	rosiocal5	Rosio	Calle	Apaza	rosiocalle@gmail.com	Analista	Activar este USUARIO
3	alvaropm12	Alvaro Jose	Perez	Mamani	alvaromamani@gmail.com	Analista	

Figura 3. 33: Activar el acceso al usuario

Fuente: (Elaboración Propia)

```

public function activar($id){
    $usuario = Usuario::find($id);
    $usuario->condiciona = true;
    if ($usuario->save()) {
        return redirect('admin/usuario')->with('mensaje', 'Usuario desbloqueado correctamente');
    }
}

```

Figura 3. 34: Código de Activar el ingreso del usuario al sistema

Fuente: (Elaboración Propia)

En la figura 3.35 se observa la lista de tipificaciones registradas, cuenta con un buscador el cual trabaja con todos los campos, se encuentra incluido 3 botones para realizar reporte los cuales son: Descargar en formato PDF, Importar a Excel e Imprimir de inmediato, esta vista cuenta con la acción actualizar.

#	Nombre	Acciones
1	Detención y Prisión Arbitraria / Residenciado Político	
2	Tortura	
3	Exilio o Destierro	
4	Lesiones e Incapacidad Calificada	
5	Muerte por la Violencia Política	
6	Desaparición Forzada	
7	Persecución Político-Sindical	

Figura 3. 35: Listar tipificaciones
Fuente: (Elaboración Propia)

En la figura 3.36 se puede observar la lista de expedientes, existe un respectivo buscador el cual trabaja con todos los campos, se encuentra incluido 3 botones para realizar los reportes los cuales son: Descargar en formato PDF, Importar a Excel e Imprimir de inmediato, la vista posee 3 acciones: Actualizar (Icono de Lápiz), Visualizar (icono de Ojo) y eliminar (Candado).

#	Código del Expediente	Nombre Completo	Carnet de Identidad	Teléfono	Celular	¿Fallecido?	Inicio del Caso	Tipificación	Acciones
3	BO.ACV_LMJTI.VVP_3115	LOZANO PEDRAZA VIDAL	1745731 PA			NO	2006-04-06	Persecución Político-Sindical	
4	BO.ACV_LMJTI.VVP_1178	MACHACA QUISPE RUMUALDO	463365 LP		72545644	NO	2005-09-12	Persecución Político-Sindical	

Figura 3. 36: Listar los Expedientes
Fuente: (Elaboración Propia)

En la figura 3.37 se observa el formulario de registro de expedientes, se debe llenar de manera obligatoria los campos que tiene el símbolo (*)

Registrar expediente Eeternar

Código de expediente*

Apellido Paterno* Apellido Materno Nombre(s)*

"En la casilla EXP(EXPEDIDO) utilice: LP (La Paz), CH (Chuquisaca), CO (Cochabamba), SC (Santa Cruz), PO (Potosí), OR (Oruro), TA (Tarija), BE (Beni), PA (Pando)"

Género* Carnet de Identidad* Expedido*

Fecha de Nacimiento* Teléfono Celular

Domicilio* Localidad Provincia*

Departamento* ¿Fallecido?* Fecha de Apertura del caso*

TIPIFICACIÓN DEL CASO*

Figura 3. 37: Registrar un expediente
Fuente: (Elaboración Propia)

En la figura 3.38 se puede observar la lista de solicitudes, existe un respectivo buscador el cual trabaja con todos los campos, se encuentra incluido 3 botones para realizar los reportes los cuales son: Descargar en formato PDF, Importar a Excel e Imprimir de inmediato, la vista posee 3 acciones: Actualizar (Icono de Lápiz), Visualizar (icono de Ojo) y eliminar (Candado).

Lista de las solicitudes Registrar solicitante

Descargar PDF Importar a Excel Imprimir de inmediato

Solicitudes - Buscar

#	Código del Expediente	Nombre Completo	Fecha de nacimiento	Carnet de Identidad	Teléfono	Celular	Departamento	Relación con la Víctima	Acciones
1	BO.ACV_LMJTI.VVP_3139	Machado Vasquez Juan	1942-12-05	575281 LP	5274651		LA PAZ	EL MISMO	
2	BO.ACV_LMJTI.VVP_1531	Lujan Mamani Alfredo	1937-10-30	533323 OR	5276645	75253892	ORURO	EL MISMO	
3	BO.ACV_LMJTI.VVP_1019	Lujan Teran Wilfredo	1934-10-02	724596 CO	4379651		COCHABAMBA	EL MISMO	
4	BO.ACV_LMJTI.VVP_1019	Lujan Teran Edgar	1948-12-05	760722 LP	4278022		LA PAZ	EL MISMO	

Figura 3. 38: Listar Solicitudes
Fuente: (Elaboración Propia)

Registro del solicitante Volver al listado de los solicitantes

Código de expediente*

Apellido Paterno* Apellido Materno Nombre(s)*

Género* Fecha de Nacimiento* Relación con la víctima*

- EL MISMO
- ESPOSO(A)
- CONYUGUE/CONVIVIENTE
- PADRE/MADRE
- HIJO(A)
- HERMANO(A)
- NIETO(A)
- ABUELO(A)

*En la casilla EXPEDIDO utilice: LP (La Paz), CH (Chuquisaca), CO (Cochabamba), SC (Santa Cruz), PO (Potosí), OR (Oruro), TA (Tarija), BE (Beni), PA

Teléfono Carnet de Identidad* Expedido*

Celular Domicilio*

Localidad* Provincia* Departamento*

Figura 3. 39: Registrar Solicitudes
Fuente: (Elaboración Propia)

En la figura 3.40 se puede observar la lista de archivos, posee un respectivo buscador el cual trabaja con todos los campos, se encuentra incluido 3 botones para realizar los reportes los cuales son: Descargar en formato PDF, Importar a Excel e Imprimir de inmediato, la vista posee 3 acciones: Visualizar (icono de Ojo), Actualizar (Icono de Lápiz) y eliminar (Candado).

Archivos Subir nuevo archivo

Descargar PDF Importar a Excel Imprimir de inmediato Archivo - Buscar

#	Identificador del Archivo	Tipo de Archivo	Archivo	Autor	Fecha de Creación	Ubicación Física	Acciones
1	video001	imagen	El dictador suicida 40años de historia.jpg	Documentos Históricos de Bolivia	2020-08-13	BO.ACV_LMJTI.VVP_1515	
2	imagen0201	imagen	El dictador suicida 40años de historia.jpg			BO.ACV_LMJTI.VVP_1515	

Figura 3. 40: Listar Archivos existentes en la institución
Fuente: (Elaboración propia)

En la figura 3.41 se observa el formulario de registro de archivos, se debe llenar de manera obligatoria los campos que tiene el símbolo (*)

Registrando un nuevo archivo

Identificador*
VIDEO00051

Tipo de archivo*
Video

Archivo*
Seleccionar archivo Lujan Mamani Alfredo -C1- Video 1.MP4
Maxima resolucion permitida 720px

Autor
Escriba al autor

Fecha de Creación
dd/mm/aaaa

Ubicación*
BO.ACV_LMJTI.VVP__1531

Cancelar Guardar

Figura 3. 41: Registrar Archivos multimedia

Fuente: (Elaboración propia)

Al accionar la visualización se puede observar los archivos de la siguiente manera:

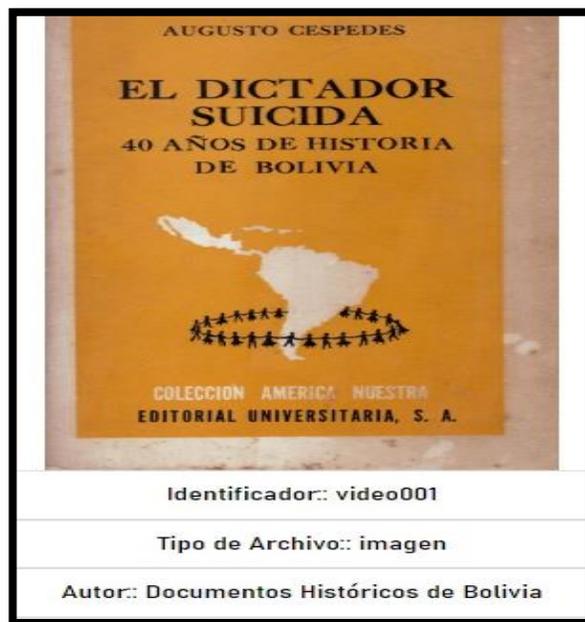


Figura 3. 42: Visualización de Imágenes

Fuente: (Elaboración propia)

Visualización del archivo seleccionado

[Volver a la lista](#)

0:50 / 15:58

Identificador:: Audio7584

Tipo de Archivo:: audio

Autor::

Fecha de creación::

Ubicación Física:: 5

Creado en Junio © 2020 . DerechosReservados Ministerio de Justicia - Comisión de la Verdad - BOLIVIA

Figura 3. 43: Reproducción de archivos MP3

Fuente: (Elaboración propia)

Visualización del archivo seleccionado

[Volver a la lista](#)



Identificador:: video001

Tipo de Archivo:: video

Autor:: Documentos Históricos de Bolivia

Fecha de creación::

Figura 3. 44: Visualización de videos

Fuente: (Elaboración propia)

En la figura 3.45 se puede observar la lista de libros registrados, posee un respectivo buscador el cual trabaja con todos los campos, se encuentra incluido 3 botones para realizar los reportes los cuales son: Descargar en formato PDF, Importar a Excel e Imprimir de inmediato, la vista posee 3 acciones: Visualizar (icono de Pdf), Actualizar (Icono de Lápiz) y eliminar (Candado).

#	Código del expediente	Título	Autor	Pdf	Acciones
1	BO.ACV_LMJTLVVP__1019	CDLV-LBR038-Toma Conciencia	Jaime de la Torre Mantilla	CDLV-LBR038-Toma Conciencia.pdf	[Icono de PDF] [Icono de Lápiz] [Icono de Candado]
2	BO.ACV_LMJTLVVP__1019	LIBROS-109-AÑO DE LA REIVINDICACIÓN MARÍTIMA	Don Vicente	LIBROS-109-AÑO DE LA REIVINDICACION MARITIMA.pdf	[Icono de PDF] [Icono de Lápiz] [Icono de Candado]
3	BO.ACV_LMJTLVVP__0508	LIBROS-148-Los mineros bolivianos y la doctrina social de la iglesia	Victor Lopez Arias	LIBROS-148-Los mineros bolivianos y la doctrina social de la iglesia.pdf	[Icono de PDF] [Icono de Lápiz] [Icono de Candado]

Figura 3. 45: Listar Libros

Fuente: (Elaboración propia)

En la figura 3.45 el campo título es el botón que nos permite visualizar la portada del libro, para constatar que es el libro que se requiere abrir y proceder a su lectura, dicha acción la observamos en la figura 3.46.

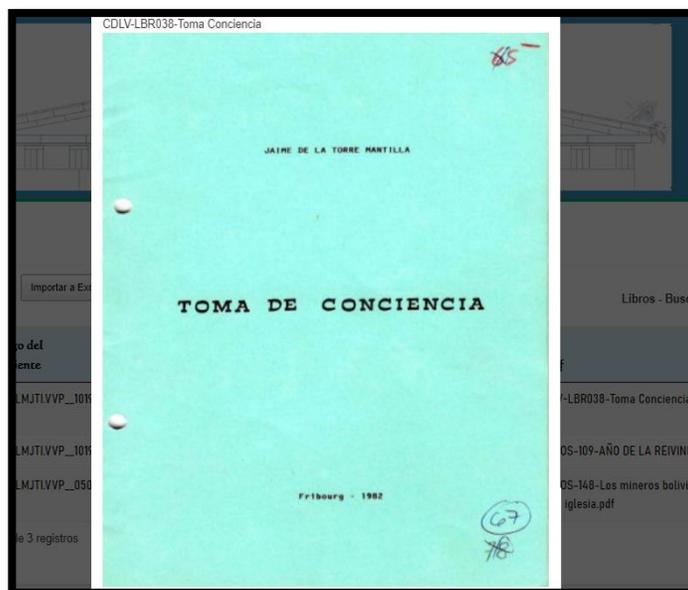


Figura 3. 46: Visualización de la Portada del Libro

Fuente: (Elaboración propia)

En la figura 3.47 se observa el formulario de registro de libros, se debe llenar de manera obligatoria los campos que tiene el símbolo (*)

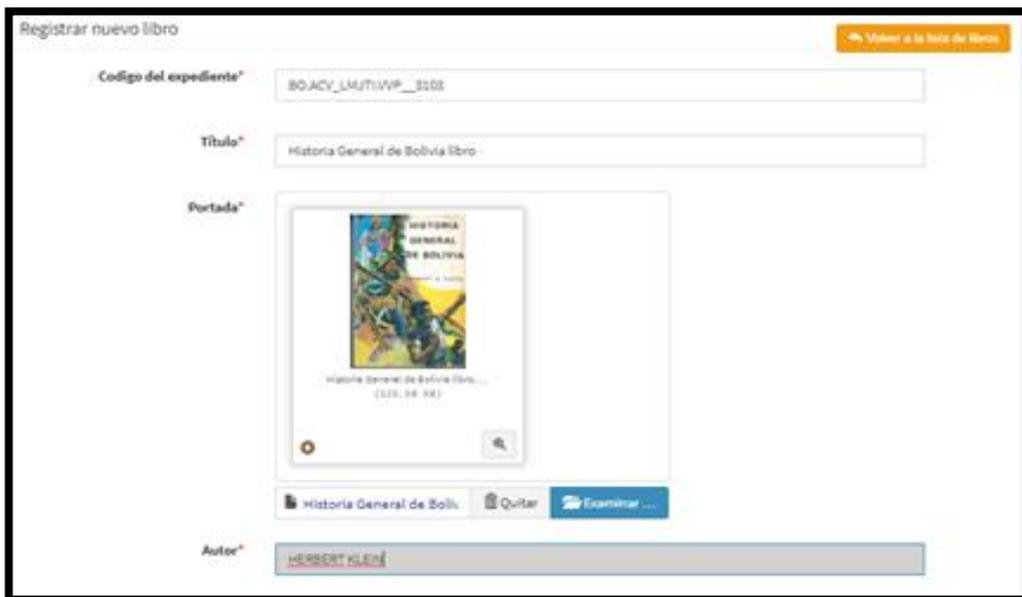


Figura 3. 47: Registrar libros

Fuente: (Elaboración propia)



Figura 3. 48: Visualización de archivos Pdf

Fuente: (Elaboración propia)

3.7 PRUEBAS DE SOFTWARE

3.7.1 Pruebas del sistema

Después de realizar el desarrollo del sistema, se procede con la fase de pruebas de funcionamiento, donde se tratará de encontrar todo posible error durante un proceso antes que se entre en aplicación.

Para tal efecto se usarán las pruebas de caja blanca y caja negra.

3.7.2 Pruebas de Caja Negra

Para realizar la prueba de caja negra se toman los casos de Uso registrar, modificar, buscar y eliminar archivos de expedientes lo cual se demuestra en la siguiente tabla.

La tabla 3.5 nos muestra la prueba de caja negra para el caso de Uso registrar, modificar, buscar y eliminar archivos de expedientes.

Tabla 3. 5

Prueba de Caja Negra Caso de Uso registrar, modificar, buscar y eliminar archivos de expedientes

PRUEBA 1	CASO DE USO REGISTRAR, MODIFICAR, BUSCAR Y ELIMINAR ARCHIVOS DE EXPEDIENTES
Descripción	El usuario administrador TIC's realiza un registro de expediente mediante un formulario.
Condiciones de Ejecución	Ninguna
Entradas y Acciones del Usuario	Llenar las entradas de búsqueda 1. Los campos con el símbolo de (*), son obligatorios, campos que deben ser llenados de manera obligatoria para poder guardar el registro. 2. Tienen las respectivas validaciones de acuerdo al tipo de campo (texto, número, fecha).
Resultado Esperado	1. El sistema guardara correctamente el registro de expediente.

2. Se tendrá el expediente habilitado para su posterior modificación, búsqueda, eliminación.

Fuente: (Elaboración propia)

3.7.3 Pruebas de Caja Blanca

Se tomarán puntos vulnerables para la evaluación como la estructura de la base de datos, las validaciones, manejo de errores. También deben ser evaluados que los principales procesos funcionen correctamente acorde a los requisitos del usuario.

Esta prueba se orienta al cálculo de las regiones que deben ser consideradas como partes independientes del sistema, estableciendo cuáles con las entradas que se ejecutan en cada una de las regiones, asegurando así que cada región se ejecuta al menos una vez. De forma general se emplea el diseño del sistema para elaborar el grafo del programa de la siguiente forma:

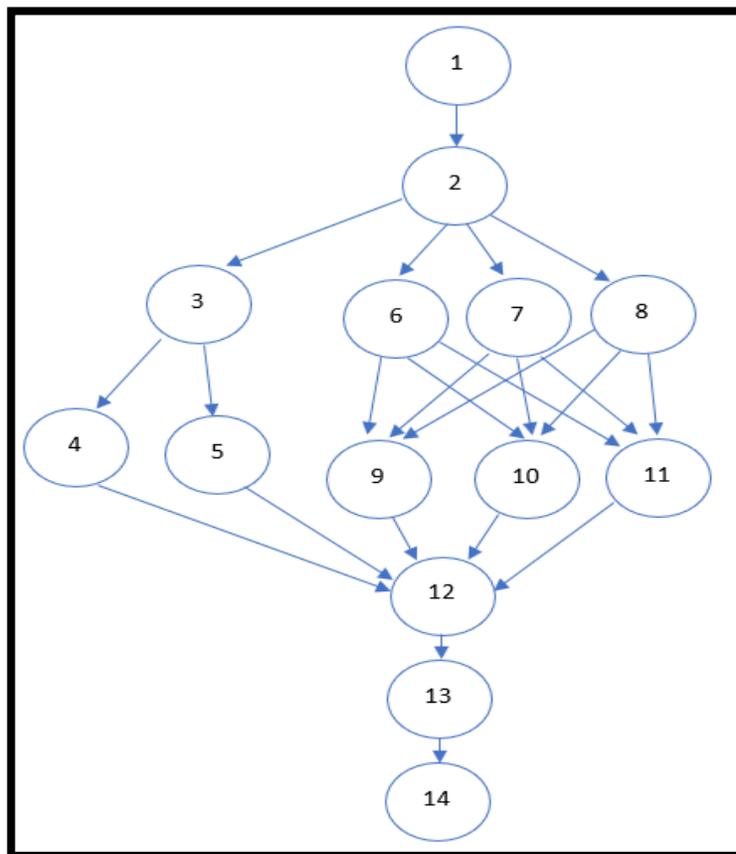


Figura 3. 49: Caja blanca – Técnica del camino básico

Fuente: (Elaboración propia)

Donde:

- » Inicio del sistema (1)
- » Menú principal (2)
- » Módulo de ordenar menús (3)
- » Módulo control de acceso (4)
- » Módulo de usuarios (5)
- » Módulo de expedientes (6)
- » Módulo de multimedia (7)
- » Módulo de libros (8)
- » Registrar datos (9)
- » Búsqueda de archivo (10)
- » Visualización de archivo (11)
- » Fin de ciclo administrador (12)
- » Fin ciclo Sistema (13)
- » Fin del sistema (14)

Analizado el grafo generado a partir de las características del sistema, ahora se procede a determinar la complejidad ciclo-mática del grafo mediante:

$$V(G) = A - N + 2$$

Dónde:

$$A = 23 \text{ (Aristas)}$$

$$N = 14 \text{ (Nodos)}$$

$$\text{Por tanto, } V(G) = 23 - 14 + 2 = 11$$

Determinar el conjunto básico de caminos linealmente independientes. Los caminos que deben ser probados dadas ciertas variables. Estos caminos son los siguientes:

- » Camino 1: 1-2-3-4-12-13-14

- » Camino 2: 1-2-3-5-12-13-14
- » Camino 3: 1-2-6-9-12-13-14
- » Camino 4: 1-2-6-10-12-13-14
- » Camino 5: 1-2-6-11-12-13-14
- » Camino 6: 1-2-7-9-12-13-14
- » Camino 7: 1-2-7-10-12-13-14
- » Camino 8: 1-2-7-11-12-13-14
- » Camino 9: 1-2-8-9-12-13-14
- » Camino 10: 1-2-8-10-12-13-14
- » Camino 11: 1-2-8-11-12-13-14

Preparar los casos de prueba para forzar la ejecución de cada camino. Esta última condición establece que, para la ejecución de ciertos caminos, se deben establecer las condiciones en las que al menos se ejecuta los nodos establecidos en el camino.

- » Camino 1: Se habilita el registro de usuarios, donde se tiene el formulario de registro con las validaciones correspondientes a cada campo.
- » Camino 2: Se muestra la lista del control de acceso al sistema utilizando la conexión automática con el Rol.
- » Camino 3: Se habilita el registro de los expedientes, donde se tiene el formulario de registro con las validaciones correspondientes a cada campo.
- » Camino 4: Este módulo se ejecuta en el instante que se ingresa datos en el campo búsqueda, mostrando la información requerida.
- » Camino 5: Se muestra los datos directamente en el sistema.

- » Camino 6: Se habilita el registro de los archivos multimedia, donde se tiene el formulario de registro con las validaciones correspondientes a cada campo.
- » Camino 7: Este módulo se ejecuta en el instante que se ingresa datos en el campo búsqueda, mostrando la información requerida.
- » Camino 8: Se muestra el archivo directamente en el sistema.
- » Camino 9: Se habilita el registro de libros y revistas, donde se tiene el formulario de registro con las validaciones correspondientes a cada campo.
- » Camino 10: Este módulo se ejecuta en el instante que se ingresa datos en el campo búsqueda, mostrando la información requerida.
- » Camino 11: Se muestra el archivo directamente en el sistema.

The background features a complex technical illustration. On the left, a vertical stack of purple and grey rounded rectangular frames contains various icons: a circuit board, a gear, a clock, and a checkmark. The rest of the page is filled with a light grey grid of dots, overlaid with various geometric shapes and lines, including horizontal arrows pointing left, vertical lines, and circular nodes connected by thin lines, suggesting a network or data flow.

CAPÍTULO IV

MÉTRICAS DE CALIDAD Y COSTO

IV. MÉTRICAS DE CALIDAD Y COSTOS

4.1 MÉTRICAS DE CALIDAD

Se hará la medición de la calidad de software mediante la norma ISO 9126, que establece cualquier componente de la calidad del software puede ser sencillo en términos de una o más de sus características básicas los cuales son: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenimiento y portabilidad. (Figueroa, 2009)

4.1.1 Funcionalidad

Para cumplir con la funcionalidad primero hallamos el punto función, que se calcula realizando una serie de actividades comenzando por determinar los siguientes valores:

- » Número de entradas del usuario
- » Número de salidas del usuario
- » Número de consultas del usuario
- » Número de archivos
- » Número de interfaces externas

Para realizar el cálculo de la cuenta total con los factores de ponderación se debe realizar la siguiente tabla:

Tabla 4. 1

Cálculo de Punto Función No Ajustado

	Parámetros de medición	Cuentas	Medio	Total
1	No. de entradas del usuario.	11	4	44
2	No. de salidas del usuario.	8	5	40
3	No. de peticiones de usuario.	4	4	16
4	No. de archivos en operación.	15	10	150

5	No. de interfaces externas.	10	7	70
Cuenta total				320

Fuente: Elaboración en base a criterios (Pressman, 2010)

Valores de ajuste de complejidad se deben indicar según corresponda a las siguientes preguntas:

Tabla 4. 2

Valores de Ajuste de Complejidad

	FACTOR	0	1	2	3	4	5	Fi
1	¿Requiere el sistema copias de seguridad y recuperación?						X	5
2	¿Se requiere comunicación de datos?						X	5
3	¿Existen funciones de procesos distribuido?						X	5
4	¿Es crítico el rendimiento?					X		4
5	¿Se ejecutaría el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?						X	5
6	¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?						X	5
7	¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas o variadas operaciones?				X			3
8	¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?				X			3
9	¿Son complejas las entradas, salidas, archivos o peticiones?				X			3
10	¿Es complejo el procesamiento interno?						X	5
11	¿Se diseña el código para ser reutilizable?						X	5
12	¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?						X	5

13	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones?	X	1
14	¿Se ha diseñado para facilitar cambios y ser fácilmente utilizada por el usuario?	X	5
FACTOR DE COMPLEJIDAD (FCT)			59

Fuente: Elaboración en base a criterios (Pressman, 2010)

El punto función se puede calcular mediante la siguiente ecuación:

$$PF = \text{Cuenta Total} * (X + Y * \sum Fi)$$

Se tiene:

$$\text{Punto de función} = 320 \times (0.65 + 0.01 \times 59)$$

$$\text{Punto de función} = 396.8$$

Si calculamos al 100% el nivel de confianza consideramos la sumatoria de $F_i = 70$ como el máximo valor de ajuste de complejidad se tiene:

$$PF_{\max} = \text{cuenta total} \times (0.65 + 0.01 \times \sum Fi)$$

$$PF_{\max} = 320 \times (0.65 + 0.01 \times 70)$$

$$PF_{\max} = 432$$

Con los maximos valores de ajuste de complejidad se tiene la funcionalidad real:

$$\text{Funcionalidad} = \frac{396.8}{432}$$

$$\text{Funcionalidad} = 0,92$$

$$\text{Funcionalidad} = 0.92 \times 100 = 92\%$$

4.1.2 Usabilidad

La usabilidad es la facilidad de uso, esta metrica el costo de aprender a usar el producto, loc aula se calcula con la siguiente formula:

$$Usabilidad = [(\sum(Xi) / n) \times 100] \quad (2)$$

Para realizar el cálculo de usabilidad del sistema, aplicamos la siguiente tabla, obteniendo el resultado en base a la ecuación (2).

Tabla 4. 3

Ajustes de preguntas

Factor	Respuesta		Ponderación
	SI	NO	
¿Puede utilizar con facilidad el sistema?	5	0	100%
¿Puede controlar operaciones que el sistema solicite?	4	1	80%
¿Las respuestas del sistema no son complicadas?	5	0	100%
¿El sistema permitió la retroalimentación?	4	1	80%
¿El sistema cuenta con interfaz agradable a la vista?	4	1	80%
¿La respuesta del sistema es satisfactoria?	4	1	80%
¿Le parecen complicadas las funciones del sistema?	1	4	80%
¿Se hace difícil aprender a manejar el sistema?	0	5	100%
¿Los resultados que proporciona el sistema facilitan el trabajo?	5	0	100%
¿Durante el uso del sistema se produjo errores?	1	4	75%
<i>Usabilidad</i>			87.5%

Fuente: (Elaboración propia)

$$FU = [(875 * 10) / 100]$$

$$FU = 87.5\%$$

Exite un 87.5% de comprension de Iso usuarios con respecto a la capacidad del sistema.

4.1.3 Confiabilidad

La confiabilidad es la cantidad de tiempo que el software está disponible para su uso, es decir la cantidad de tiempo que el sistema esté en funcionamiento dentro de la institución y esté libre de fallas; se puede considerar que mayor el número de fallas, menor confiabilidad, pero a menor número de fallas mayor será la confiabilidad.

Para determinar la confiabilidad de un software especificamos desde el instante que empieza a funcionar es decir $t_0 = 0$, a partir de este momento se realiza las observaciones pertinentes. En son de encontrar una falla en el sistema considerando el tiempo de falla como t_1 , como intervalo entre ambos tiempos es una variable continua se vio la necesidad del uso de una función continua, que nos da la confiabilidad en términos probabilísticos.

Por lo tanto, para medir la confiabilidad del sistema, se tomó la siguiente formula que calcula la confiabilidad del sistema.

$$F(t) = 1 - e^{-(\mu * t)}$$

Probabilidad de hallar una falla:

$$P(T \leq t) = F(t)$$

Probabilidad de éxito:

$$P(T > t) = 1 - F(t)$$

Con:

$$F(t) = 1 - e^{-(\mu * t)}$$

En un periodo de 1 mes como tiempo de prueba se define de cada 50 ejecuciones 1 falla.

$$\lambda = 1 / 50; \quad t = 1 \text{ mes};$$

$$F(t) = 1 - e^{-(0.02 \cdot 4)}$$

$$F(t) = 0.08$$

Remplazando en las fórmulas de probabilidades

$$P(T \leq t) = F(t)$$

$$P(T \leq t) = 0.08 \text{ Probabilidad de fallas}$$

$$P(T > t) = 1 - F(t)$$

$$P(T > t) = 1 - 0.08$$

$$P(T > t) = 0.92 \text{ Probabilidad de éxito}$$

La confiabilidad del sistema es del 92% en un periodo de 1 mes como tiempo de prueba.

4.1.4 Eficiencia

Tabla 4. 4

Métrica de comportamiento en el tiempo

Nombre	Suficiencia de respuesta
Propósito	Cuál es el tiempo estimado para completar una tarea.
Método de aplicación	<p>Evaluar la eficiencia de las llamadas al sistema operativo y la aplicación</p> <p>Estimar el tiempo de respuesta basado en ello. Puede medirse:</p> <p>Todo o las partes de las especificaciones del diseño</p> <p>Probar la ruta completa de una transacción.</p> <p>Probar modulo o partes completas del producto.</p> <p>Producto completo durante la fase de prueba.</p>
Fórmula	X = tiempo (calculo o simulado).
Interpretación	Entre más corto mejor.
Aplicación	X = 0.7 seg.

Interpretación	X = 0.7 seg. Implica que el sistema es ágil en respuesta a solicitudes.
----------------	---

Fuente: (Elaboración Propia)

4.1.5 Mantenibilidad

Para verificar la estabilidad del sistema es decir el índice de madurez del software (IMS) se probó con los cambios que ocurrieron en el desarrollo del software. Para ello tenemos la siguiente fórmula:

$$IMS = \frac{[MS - (Fc + Fa + Fe)]}{MT}$$

Dónde:

Mt: número de módulos en la versión actual

Fc: número de módulos en la versión actual que se han cambiado.

Fa: número de módulos en la versión actual que se han añadido.

Fe: número de módulos en la versión anterior que se han borrado en la versión actual.

Una vez realiza una revisión del sistema tenemos lo siguiente:

$$MS=30 \quad Fc=2 \quad Fa=2 \quad Fe=1 \quad MT=33$$

Reemplazando estos datos en la fórmula tenemos:

$$IMS = \frac{[MS - (Fc + Fa + Fe)]}{MT}$$

$$IMS = \frac{[30 - (2 + 2 + 1)]}{33}$$

$$IMS = \frac{25}{33} = 0.75$$

Tomando en cuenta las ponderaciones se concluye que el 75% está en el intervalo con calificación de buena, que implica tolerablemente estable.

4.1.6 Portabilidad

La portabilidad es una característica que indica la capacidad del sistema de funcionar correctamente independientemente de la plataforma tecnológica sobre la cual opera, para medir la portabilidad del sistema se usa la siguiente formula:

$$\text{Portabilidad} = 1 - \frac{A \text{ (número de días para portar sistema)}}{B \text{ (número de días a implementar sistema)}}$$

Reemplazando:

$$\text{Portabilidad} = 1 - (1 / 30) = 0.966$$

$$\text{Portabilidad} = 0.966 * 100 \%$$

$$\text{Portabilidad} = 96.6 \%$$

La tabla N°4.6 muestra el total obtenido de la sumatoria de los parámetros de medición.

Tabla 4. 5

Resultado de la Métricas de Calidad

CUALIDAD	RESULTADO
Funcionalidad	92%
Usabilidad	87.5%
Confiabilidad	92 %
Mantenibilidad	75%
Portabilidad	96.6 %
Total	88.62 %

Fuente: (Elaboración Propia)

Pressman nos dice que si el valor de calidad encontrado es mayor a 60 el software es aceptable. Podemos concluir que nuestro sistema tiene un nivel de calidad aceptable y cumple con la ISO 9126.

4.2 SEGURIDAD DEL SISTEMA-NORMA ISO 27002

La seguridad representa la “capacidad de producto software para lograr prevenir el acceso no autorizado, bien sea accidental o deliberado a programas y datos”.

La seguridad esta fundamentadas en tres elementos:

- » **La Integridad:** se refiere a que el contenido y el significado de la información no se altere viajar por una red, no obstante, el número y tipo de equipos que se encuentren involucrados; la infraestructura utilizada debe ser transparente para el usuario.
- » **La Confiabilidad:** Implica que el servicio debe estar disponible en todo momento.
- » **La Confidencialidad:** Es quizá la parte más estratégica del negocio, ya que contribuye a impedir que personas no autorizadas lean y conozcan la información que se transmite.

4.2.1 Tipos de seguridad para sistemas web

Existen cuatro tipos de seguridad en los sistemas web:

- » Seguridad en el cliente
- » Seguridad en el servidor
- » Seguridad en las comunicaciones
- » Seguridad en la aplicación

4.2.2 Sistema de gestión de seguridad de la información ISO-27002

La norma ISO 27002 como guía de buenas prácticas para implantar controles y que garantizarán la seguridad de la información gracias a sus recomendaciones. Para este aspecto se han tomado los siguientes tipos de seguridad:

4.2.3 Seguridad lógica

La seguridad lógica consiste en la “aplicación de barreras y procedimientos que resguarden el acceso a los datos y solo se permita acceder a ellos a las personas autorizadas para hacerlo”, de ahí que se utilicen controles de acceso que aplican al sistema y se describen a continuación.

» Autenticación:

Consiste asegurar que se verifiquen los usuarios antes de realizar registros, modificaciones o consultas en el Sistema. En este proceso el método de autenticación que se usará será las contraseñas (password) de 8 dígitos alfanuméricos para ingresar al sistema. Tomar las precauciones adecuadas para prevenir que usuario no autorizado entra al sistema, por lo que se tendrá una clave de acceso e identificación del usuario.

» Encriptación:

Se está usando la encriptación para la seguridad de la contraseña ya que son datos muy importantes para el ingreso al sistema. De este modo se especifica que la aplicación utilizada esta validada a los datos y encriptado para proteger la autenticación, para esto usaremos el algoritmo de encriptación CRYPT.

» CRYPT

Es la función de cifrado de contraseñas. Está basada en el algoritmo DES (Data Encryption Standard) con algunas variaciones tendentes (junto con otras cosas) a

desalentar el uso de implementaciones por hardware de buscadores de claves.

Permite prevenir el ingreso de personas no autorizadas para este efecto el sistema posee un estricto control.

» **Copias de seguridad:**

Otro mecanismo de seguridad es el resguardo de los datos realizando un back-up de la base de datos periódicamente, utilizando un script, lanzado como tarea programada, de tal manera que se pueda contar con un respaldo en caso de pérdida o alguna incidencia con la base de datos.

4.2.4 Seguridad física

» **Seguridad física y del entorno**

Se recomienda almacenar los back-up de la base de datos bajo resguardo en áreas seguras en el que solo se permita el acceso a personal autorizado.

» **Equipamiento**

Una adecuada protección física y mantenimiento permanente de los equipos e instalaciones que conforman los activos de la unidad.

4.2.5 Seguridad lógica

La información con respecto al sistema debe recibir un nivel de protección apropiadas como ser.

» **Gestión de activos:**

Etiquetar los back-up con la fecha en la que se realizó el mismo.

» **Recursos humanos:**

Una vez que la personal administración interviniente en el proceso académico haya concluido el contrato o se lo haya relevado de su cargo deberá ser bloqueado del sistema.

4.3 ANÁLISIS DE COSTOS

4.3.1 COCOMO

El este caso el tipo orgánico es el más apropiado ya que el proyecto no supera los 50 KLCD y es el más apropiado en este caso, por consiguiente, los coeficientes que se usarán serán los siguientes:

Tabla 4. 6
Coeficientes para medir costo del software

MODO	a	b	c	d
Orgánico	3.2	1.05	2.50	0.38

Fuente: (Pressman, 2007)

Para calcular el esfuerzo, necesitamos hallar la variable KLDC (Kilo-líneas de código) este proyecto implementa 6500 LDC (líneas de código) en el lenguaje PHP.

» Convertir LCD a KLCD (Miles de Líneas de Código)

La fórmula para el cálculo de KLCD (Miles de Líneas de Código) está dado por:

$$KLCD = \frac{(LDC)}{1000} \Rightarrow KLCD = \frac{6500}{1000} \Rightarrow KLCD = 6.5$$

Para hallar los valores de FAE, se utilizará la Tabla 4.8 para el cálculo de los atributos FAE.

Tabla 4. 7
Cálculo de los atributos FAE

Atributos	Valor
-----------	-------

	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto
Atributos de software						
Fiabilidad	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	
Tamaño de Base de datos		0,94	1,00	1,08	1,16	
Complejidad	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
Atributos de hardware						
Restricciones de tiempo de ejecución			1,00	1,11	1,30	1,66
Restricciones de memoria virtual			1,00	1,06	1,21	1,56
Volatilidad de la máquina virtual		0,87	1,00	1,15	1,30	
Tiempo de respuesta		0,87	1,00	1,07	1,15	
Atributos de personal						
Capacidad de análisis	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	
Experiencia en la aplicación	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	
Calidad de los programadores	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	
Experiencia en la máquina virtual	1,21	1,10	1,00	0,90		
Experiencia en el lenguaje	1,14	1,07	1,00	0,95		
Atributos del proyecto						
Técnicas actualizadas de programación	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	
Utilización de herramientas de software	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	
Restricciones de tiempo de desarrollo	1,22	1,08	1,00	1,04	1,10	

Fuente: (Elaboración Propia)

Por tanto, nuestro factor de ajuste será el resultado de la multiplicación de los valores evaluados.

Por lo tanto, el ajuste será:

$$FAE = 0.971$$

Aplicando la fórmula de Esfuerzo E tenemos:

$$E = a (KLDC)^b \times FAE$$

$$E = 3.2 (6.5)^{1.05} \times 0.971$$

$$E = 22.17 \text{ Personas/Mes}$$

Ahora calculamos el tiempo de desarrollo T:

$$T = c * E^d$$

$$T = 2.50 * 22.17^{0.38}$$

$$T = 8.11 \text{ Meses}$$

Después procedemos al Cálculo de Productividad PR:

$$PR = \frac{LCD}{E}$$

$$PR = \frac{6500}{22.17}$$

$$PR = 293.189 \text{ LCD/Persona mes}$$

Ahora calculamos el personal Promedio P:

$$P = \frac{E}{T} = \frac{22.17}{8.11}$$

$$P = 2.73$$

$$P = 3 \text{ Personas Promedio}$$

Por último, calculamos el Costo Mes del proyecto CM:

Sueldo Promedio Programador: 3500 Bs.

$$CM = P * \text{Sueldo Promedio}$$

$$CM = 3 * 3500 = 10.500$$

Entonces:

$$\text{Costo Total} = T * CM$$

$$\text{Costo Total} = 8.11 * 10.500 = 85.155 \text{ Bs}$$

En la tabla N°4.8 se muestra los resultados del análisis de costos

Tabla 4. 8

Resumen COCOMO

Símbolo	Descripción	Valor	Unidad
FAE	Factor de Ajuste	0.971	Número
E	Esfuerzo	22.17	Persona/Mes
T	Tiempo	8.11	Meses
PR	Productividad	293.189	LCD/Persona Mes
P	Persona	3	Persona
CM	Costo Mes	10.500	Bolivianos
CT	Costo Total	85.155	Bolivianos

Fuente: (Elaboración Propia)

Dando como resultado que se requiere de 3 personas por un lapso de tiempo de 8 meses el cual dará un costo total de 85.115 bolivianos.

The background is a complex technical illustration. On the left, a vertical stack of purple and grey rounded rectangular frames contains various mechanical and electrical symbols, including gears, circuit nodes, and arrows. The rest of the page is filled with a light grey background featuring a grid of small dots, various geometric shapes like triangles and rectangles, and several large, stylized arrows pointing in different directions. The overall aesthetic is clean and modern, typical of a technical or scientific document.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Concluido el análisis, diseño e implementación del sistema de información y repositorio multimedia se dio cumplimiento al objetivo principal, brindando un acceso rápido y eficiente a la información multimedia a la cual está a cargo la institución.

De esta manera se obtuvo las siguientes conclusiones:

- » Se implementó satisfactoriamente una base de datos que permite almacenar información de todos los casos en proceso de investigación con la que cuenta la institución.
- » Se implementó correctamente un repositorio que alberga archivos digitales en formato mp3, mp4, pdf, jpg, que proporciona mecanismos de preservación del material físico que contiene dicha información.
- » Se desarrolló un módulo de búsqueda el cual permite precisar la ubicación de los archivos existentes para su debida revisión, logrando notablemente la reducción de tiempo intervenido en una búsqueda manual.
- » Se realizó un análisis y diseño de la interfaz gráfica con el uso adecuado de la metodología OOHDM el cual permitió un avance rápido y no redundante del sistema.
- » Con el implementó del sistema de información se mejoró y fortaleció de manera eficaz la investigación de los casos abiertos en la comisión de la verdad.

5.2 RECOMENDACIONES

Ya culminado el proyecto y a medida que se fue desarrollando el mismo, se planteó algunos puntos a considerar como recomendaciones:

- » Se recomienda realizar copias de seguridad de la base de datos, para evitar pérdida de información ante alguna falla del sistema, falla de los discos duros del servidor o incidentes físicos en la institución. Para esto sería necesario la designación de esta labor a un responsable del área de TIC's.
- » Modificar a futuro el módulo de registro de usuario, para lograr que una persona interesada en conseguir información pueda tener acceso al sistema sin inconvenientes, tomando en cuenta que el sistema entregado cuenta con un registro de usuario a través del usuario administrador.
- » Generar a futuro los módulos necesarios para que el sistema pase de ser local a web tomando en cuenta que una vez finalizado las investigaciones la información será entregada a la biblioteca central y podrá ser de acceso público.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, E. (2014). *LOS RECURSOS MULTIMEDIA*.
- Anónimo. (2017). *Facultad de estadística e informática*.
- Anónimo. (2017). *Laravel 5 – Conceptos básicos y ejemplos*.
- Anónimo. (2017). *Laravel 5 – Conceptos básicos y ejemplos*.
- Bahit, E. (2010). *Programador PHP Tomo I*.
- Belloch, C. (2005). *Las tecnologías de la información y comunicación*.
- Calzada Vega, M. (2015). *Sistema web de gestión documental digital y administración de archivos del fondo nacional de desarrollo regional*.
- Camps, R., Casillas, L. A., Costal, D., Gibert, M., Martín, C., & Pérez, O. (2005). *Bases de datos*. Barcelona: Eureka Media.
- Camps, R., Casillas, L., Costal, D., & Pérez, O. (2005). *Base de datos*.
- Cantone, D. (2011). *Administración de storage y backups*. Madrid.
- Cárdenas Cobo, J. (2011). La utilización de la Ingeniería de Software en hipermedia. *Ciencia UNEMI*.
- Cernuda, A., & Gayo, D. (2006). *Informática General, Universidad de Oviedo*.
- Cernuda, A., & Gayo, D. (2006). *Ingeniería informática*.
- Cobo, & Perez. (2010). *PHP y MySQL Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web*.
- Cuomo, V., & Castares, M. (2015). *Calidad de Software - ISO 9126*.
- Domínguez, C. (2012). *Análisis de sistemas de información*.
- Eguíluz, J. (2010). *Introducción a CSS*.
- Figuroa, A. (2009). *Calidad en la Industria del Software. La Norma ISO-9126*.
- Gallego, J. (2013). *Desarrollo Web con PHP Y MySQL*.
- García, J. (2019). *Primeros pasos con Laragon - Programación*.
- Gascón, U. (2017). *JavaScript ¡Inspirate!*
- Gomez, M. (2011). *Análisis de requerimientos*.
- Gonzales, F. (2007). *Introducción a los Sistemas de Información*. Caracas, Venezuela.
- Gonzales, F. (2007). *Introducción a los Sistemas de Información*. Caracas, Venezuela.

- Gonzales, M., & Costas, S. (2011). *Mantenimiento de la seguridad en sistemas informáticos.*
- González, J. M. (2016). *Desarrollo de sitios web con PHP y MySQL.*
- Gutierrez, D. (2011). *Diagramas de Clases.*
- Lamarca Lapuente, M. (2013). Modelo OOHDM. *Hipertexto, el nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen.*
- Mamani, M. I. (2013). *SISTEMA DE REGISTRO Y ADMINISTRACION DE ARCHIVOS, BOLIVIA.*
- Martínez Musiño, C. (2010). *El valor de la información, su administración y alcance en las organizaciones.*
- Mendoza, I., Vega, F., & Der Henst, C. (2011). *Guía HTML5.*
- Mercerat, & Silva, D. (2013). *Construyendo aplicaciones web con una metodología de diseño orientada a objetos.* Buenos Aires - Argentina.
- Molina Ríos, J., & Zea Ordoñez, M. (2017). Metodologías de desarrollo en Aplicaciones Web. *Revista de Postgrado FaCE-UC. Vol. 11 N° 21. Julio-Diciembre 2017/pp. 245-270, 26.*
- Moreno, J., & Ramos, A. (2014). *Gestion de servicios en el sistema informático.* Madrid.
- Navarrete. (2012). *Análisis comparativo de los métodos de caja negra, blanca y gris de testing de software, para la propuesta de un método estándar de testing.* Quito - Ecuador.
- Navarrete, J., & Murcia, M. (2015). *Refinamiento de Software Test y pruebas de caja negra y caja blanca.*
- Navarrete, T. (2012). *Analisis Comparativo de los métodos de caja negra, blanca y gris de testing de software.*
- Otero, M. (2010). *UML – Diagramas de Secuencia.*
- Pavón, J. (2017). *Aplicaciones web con Bootstrap 3.0.*
- Pérez, J., & Merino, M. (2012). *Ciencias Jurídicas.*
- Pérez, J., & Gardey, A. (2015). *Seguridad de sistemas.*
- Pérez, J., & Merino, M. (2014). *Definiciones digitales.*
- Piero, B. M., & Gil de la Iglesia, D. (2010). *Laboratorio de PHP y MySQL.*

Porres, U. d. (2019). *Metodología de la investigación*. San Martín de Porres.

Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software* (Séptima edición ed.).

Raffino, M. (2015). *Conceptos básicos de la Informática*.

Ramos Pérez . (2014). *Copias de seguridad y tratamiento de la información*.

Ricardo , C. M. (2009). *Base de datos*.

Rodriguez. (2015). *Copias de seguridad y tratamiento de la información*.

Rodriguez, J. (s.f.). *Manual de Javascript*.

Rosas Mamani, M. (2013). *Sistema de registro y administración de archivos*.

Ruiz, R. (2014). *Centro de documentación Virtual de Agronomía*. La Paz.

Schenone, M. (2004). *Diseño de una Metodología Ágil de Desarrollo de Software*.

Silva, D., & Mercerat, B. (2013). *Construyendo aplicaciones web con una metodología de diseño orientada a objetos*.

Smmorville, I. (2011). *Ingeniería del software, Séptima edición*.

Solís, C. (2008). *Un Método de Desarrollo de Hipermedia Dirigido por Modelos*.

Soliz, R., & Morales, F. (2014). *OOHDM Método de diseño hipermedia orientado a objetos & Normativa ISO 9126*. Barinas.

Thomson, A. (2010). *Gestión de la información y registro de los datos*.

Torres Vinuesa, M. (2013). *Aplicación de la metodología OOHDM y Técnicas de Inteligencia Artificial*. Sangolquí.

Zea Ordoñez, M., Honores Tapia, J., & Rivas Asanza, W. (2015). *Fundamentos de bases de datos*. Universidad Técnica de Machala: UTMACH.

DISPONIBLE EN:

WWW001: https://volaya.github.io/libro-sig/chapters/Bases_datos.html

WWW002: <https://www.genbeta.com/desarrollo/fundamento-de-las-bases-de-datos-modelo-entidad-relacion>

WWW003: <https://www.pmg-ssi.com/2017/08/norma-iso-27002-politica-seguridad/>

- WWW004: <https://blog.nubecolectiva.com/que-es-laragon-y-otros-detalles-desplegar-un-proyecto-laravel-5-8/>
- WWW005: <http://www.informatica-juridica.com/trabajos/procedimiento-realizar-pruebas-caja-blanca/>
- WWW006: <https://testingbaires.com/2017/02/26/pruebas-caja-negra-enfoque-practico/>
- WWW007: <https://www.arsys.es/blog/programacion/interfaces-graficas-mysql/>
WWW008: <https://fp.uoc.fje.edu/blog/por-que-elegir-el-gestor-de-base-de-datos-mysql/>
- WWW009: <https://es.slideshare.net/jofese/metodologas-giles-y-metodologias-web-apra-el-desarrollo-de-software>
- WWW010: <https://conceptodefinicion.de/metodologia/>
- WWW011: https://www.ecured.cu/Bases_de_datos
- WWW012: <http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>
- WWW013: <http://www.sc.ehu.es/jiwdocoj/mmis/cocomo.htm>
- WWW014: <https://desarrolloweb.com/home/laravel>
- WWW015: <https://iso9126.com/index.php/normas-iso-9126>
- WWW016: <http://www.hipertexto.info/documentos/oohdm.htm>
- WWW017: ISO 27002 Seguridad de la información, OSTEC Business Security. Obtenido de: <https://ostec.blog/padronizacao-seguranca/iso-27002-boas-praticas-gsi>
- WWW018: Definición de información y sus características: Revista Ejemplode.com (2013) Obtenido de: https://www.ejemplode.com/13ciencia/3476caracteristicas_de_la_informacion.html



ANEXOS

ANEXO 1

MANUAL DE USUARIO

El presente documento pretende servir de guía para el uso adecuado de los diferentes módulos del “Sistema de información y repositorio multimedia”

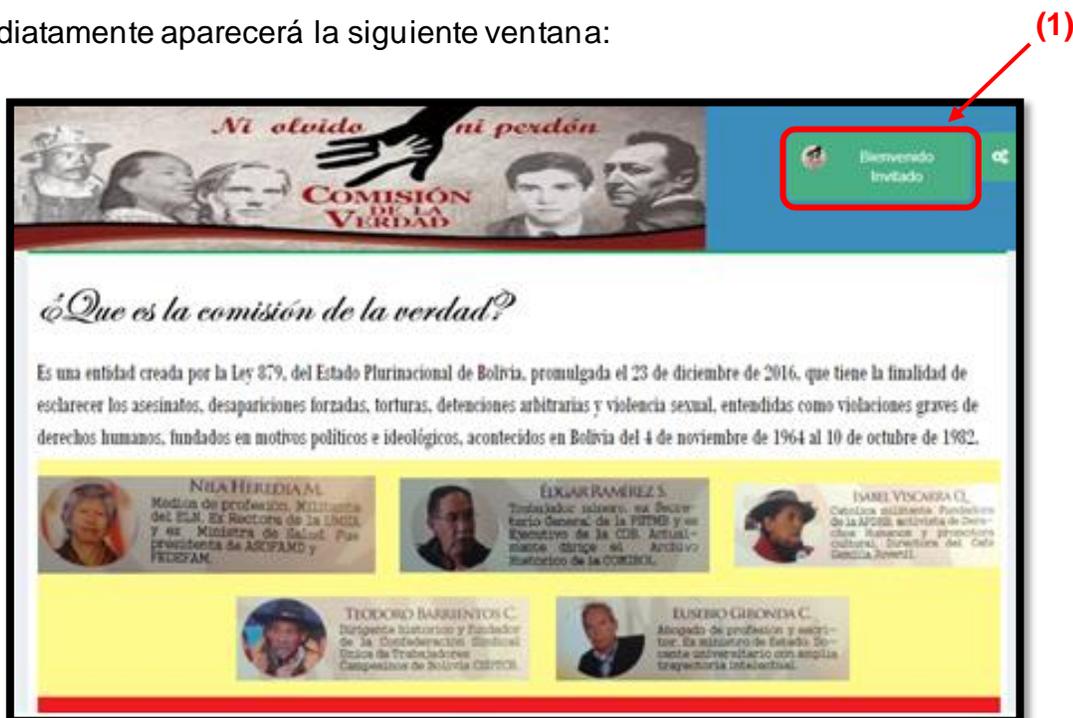
GUÍA DE USO

1. Ingreso al sistema

Para el ingreso al sistema CDLV, se procederá abriendo el siguiente link en su navegador de internet de preferencia:

<http://127.0.0.1:8000/>

Inmediatamente aparecerá la siguiente ventana:

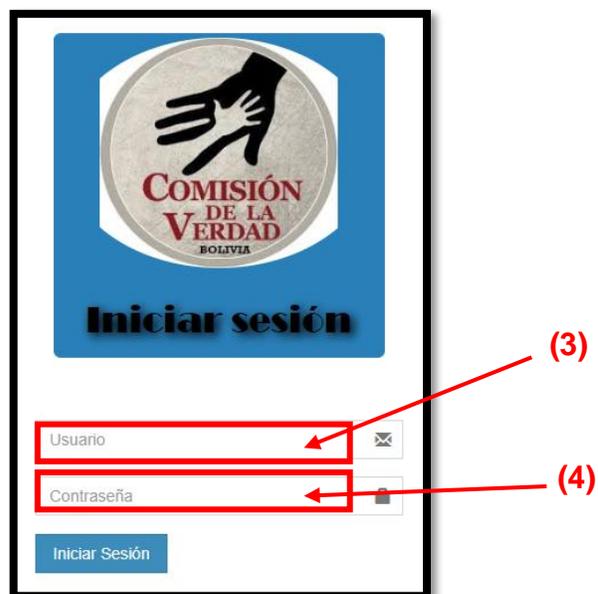


Al ingresar al URL podemos observar en la parte superior derecha que se inicia como usuario invitado, el cual solo puede ver la pantalla principal, no puede realizar ningún tipo de operación en esta ventana.

Debe hacer clic en el botón (1) “Bienvenido Invitado”, se desplegará la opción para “iniciar sesión” de la siguiente manera:



Al hacer clic en botón “IniciarSesión” se abrirá la ventana de Login. Al comenzar el uso del sistema solo existe un usuario creado con datos predefinidos, que es el administrador.



Se debe escribir el nombre de usuario, en la casilla superior (3)

Se debe escribir la contraseña de usuario, en la casilla inferior (4)

Hacer clic en el botón Iniciar Sesión o presionar la tecla Enter (Intro).

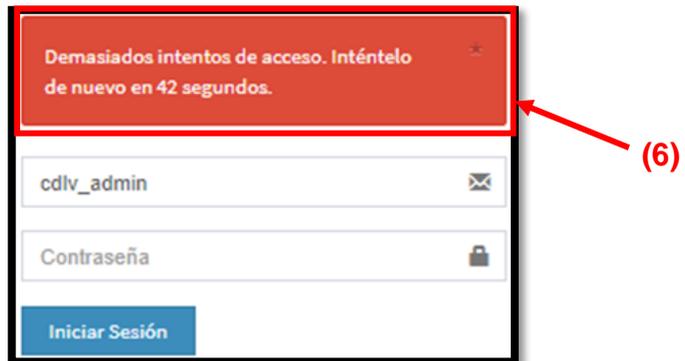
Nota: tener cuidado con la activación del teclado, letras en mayúsculas.



Al escribir correctamente el nombre de usuario y la contraseña, ingresará al sistema y se podrá observar los menús existentes. (7)

Caso contrario aparecerá un mensaje de advertencia indicando “Las credenciales introducidas son incorrectas”. (5)

De escribirse mal los datos más de 5 veces consecutivamente se deberá esperar un tiempo de 42 segundos antes de volver a intentarlo. (6)



Administración de Roles

➤ Registrar un nuevo Rol

Al iniciar el uso del sistema se debe crear los roles existentes en la institución. Clic en Roles (8) del menú, en la parte derecha existe el botón “Adicionar Rol” (9) clic para registrar un rol.

The screenshot shows the 'Roles existentes' section of the system. The left sidebar menu has 'Roles' highlighted with a red box and labeled (8). The main content area shows a table of existing roles and a red box around the 'Adicionar Rol' button in the top right, labeled (9).

#	Rol	Acciones
1	AdminTICS	
2	AdminInvestigador	
3	Analista	

Se abrirá la ventana Crear Rol, si desea cancelar el registro de un nuevo rol debe hacer clic en el botón ubicado en la superior-derecha “Cancelar”.

The screenshot shows the 'Adicionar Rol' form. The 'Cancelar' button is highlighted with a red box.

Para crear un nuevo rol debe escribir el nombre del rol en el cuadro de texto, seguidamente hacer clic en el botón “Guardar”.

The screenshot shows the 'Crear Rol' form. The text input field containing 'Investigador' is highlighted with a red box.

Aparece un mensaje en la parte superior del listado “Rol creado con éxito”

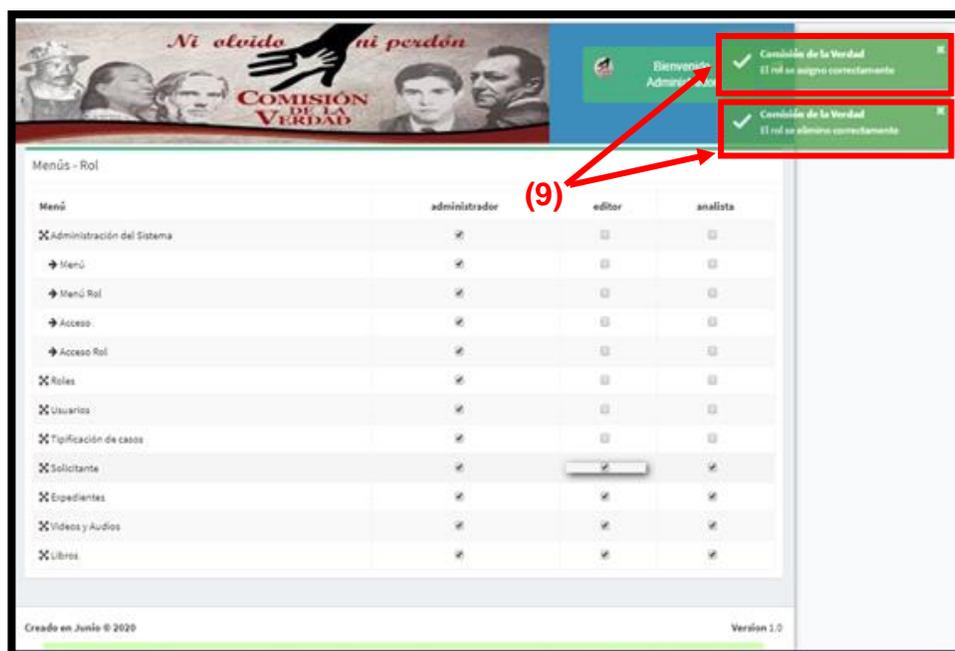
En el listado se mostrará por defecto 1 acción, un icono de lápiz que representa la opción de editar el registro.



#	Rol	Acciones
1	AdminTICs	
2	AdminInvestigador	
3	Analista	

➤ **Administración de los Menús, mediante el rol del usuario**

Una vez tengamos creados los roles podemos ingresar al Control-Rol donde se puede designar que menús puede ver un usuario de acuerdo a su rol, marcando las casillas con un clic. En la parte superior derecha aparecerá las acciones realizadas (9) mediante mensajes:



Menú	administrador	editor	analista
☒ Administración del Sistema	☒	☐	☐
➔ Menú	☒	☐	☐
➔ Menú Rol	☒	☐	☐
➔ Acceso	☒	☐	☐
➔ Acceso Rol	☒	☐	☐
☒ Roles	☒	☐	☐
☒ Usuarios	☒	☐	☐
☒ Tipificación de casos	☒	☐	☐
☒ Solicitante	☒	☐	☒
☒ Expedientes	☒	☒	☒
☒ Videos y Audios	☒	☒	☒
☒ Libros	☒	☒	☒

Administración de Usuarios

Creamos los usuarios de manera similar a la administración de roles. Cabe recalcar que el sistema de información es local, para mejor seguridad y control de usuarios, solo el usuario administrador puede registrar a usuarios nuevos.

Nota: Solo existe por defecto el usuario Administrador.

Registrar nuevo usuario



Lista de Usuarios

Descargar PDF | Importar a Excel | Imprimir de inmediato

Usuarios - Buscar

#	Usuario	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Email	Rol	Acciones
1	cdlv_admin	Jhoselin	Marca	Mendoza	admin@gmail.com	AdminTICS	✎ ✖
2	rosiocat15	Rosio	Calle	Apaza	rosiocalle@gmail.com	Analista	✎ ✖
3	alvaropm12	Alvaro Jose	Perez	Mamani	alvaromamani@gmail.com	Analista	✎ ✖

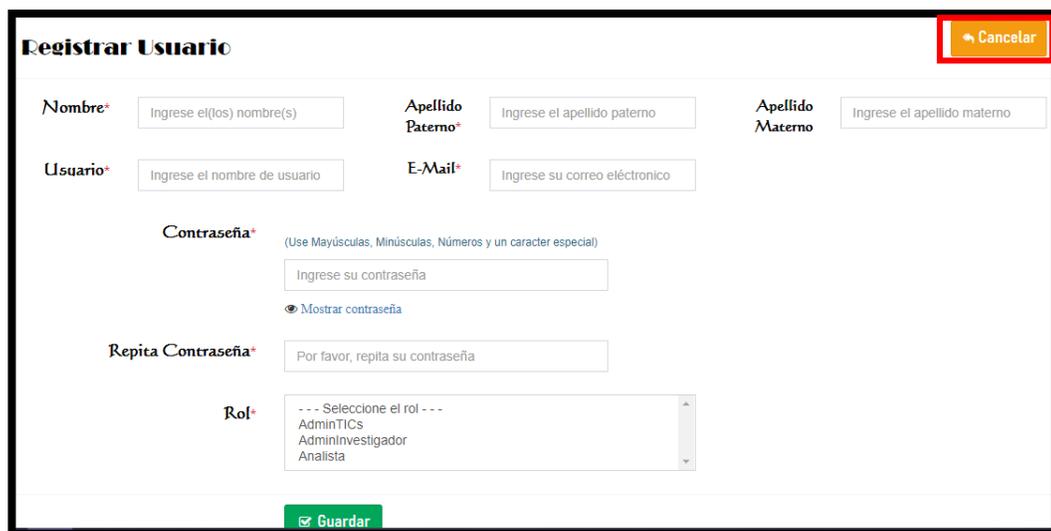
Mostrando 1 al 3 de 3 registros

Previous | 1 | Next

Registrar usuario

Hacer clic en el botón Usuarios del menú ubicado en la parte izquierda de la pantalla.

Para crear un nuevo usuario hacer clic en el botón verde de la parte derecha "Registrar usuario", lo cual nos enviara a la siguiente ventana:



Registrar Usuario

Nombre*

Apellido Paterno*

Apellido Materno

Usuario*

E-Mail*

Contraseña* (Use Mayúsculas, Minúsculas, Números y un caracter especial)

[Mostrar contraseña](#)

Repita Contraseña*

Rol*
AdminTICS
AdminInvestigador
Analista

Guardar **Cancelar**

Si desea cancelar el registro de un nuevo usuario debe hacer clic en el botón amarillo ubicado a la derecha “Cancelar”.

Para guardar un nuevo registro de usuario debe llenar todos los campos con (*) de color rojo los cuales son campos obligatorios al momento de llenar un formulario, en el campo Rol aparecen los roles que registramos anteriormente, además el campo contraseña debe coincidir con el campo repetir contraseña, caso contrario se mostrara el siguiente mensaje “Las contraseñas escritas no coinciden”:

Registrar Usuario Cancelar

Nombre* **Apellido Paterno*** **Apellido Materno***

Usuario* **E-Mail***

Contraseña* (Use Mayúsculas, Minúsculas, Números y un caracter especial)

[Mostrar contraseña](#)
Fuerte

Repita Contraseña*

Rol*
--- Seleccione el rol ---
AdminTICs
AdminInvestigador
Analista

De estar lleno todos los campos correctamente, no aparecerá ningún mensaje de error o advertencia, clic en el botón guardar.

Nota: el usuario registrado podrá ingresar al sistema con los datos escritos en el campo USUARIO y CONTRASEÑA, en la ventana de Iniciar Sesión.

Si intenta crear un usuario con el mismo nombre de otro usuario, se mostrará un mensaje de usuario ya existente. No puede existir 2 usuarios con el mismo nombre.

Modificar registro de usuario: Se puede modificar un registro existente haciendo clic en el icono azul en forma de lápiz con una hoja de la fila que se desea editar.

Para cancelar la edición de un registro existente hacer clic en el botón rojo ubicado en la parte superior para volver a la lista de usuarios, caso contrario una vez editado algún dato hacer clic en el botón actualizar de la parte inferior.

Eliminar registro de usuario: Nos muestra la opción Bloquear al usuario, de esta manera prohibirle la autenticación e ingresó al sistema.



Lista de Usuarios Registrar usuario

Descargar PDF Importar a Excel Imprimir de inmediato Usuarios - Buscar

#	Usuario	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Email	Rol	Acciones
1	cdlv_admin	Jhoselin	Marca	Mendoza	admin@gmail.com	AdminTICs	   Bloquear este USUARIO
2	rosioca15	Rosio	Calle	Apaza	rosiocalle@gmail.com	Analista	  
3	alvaropm12	Alvaro Jose	Perez	Mamani	alvaromamani@gmail.com	Analista	  

La siguiente figura nos muestra la opción Activar permite al usuario autenticarse e ingresar al sistema, la cual solo es designada por los administradores.



Lista de Usuarios Registrar usuario

Descargar PDF Importar a Excel Imprimir de inmediato Usuarios - Buscar

#	Usuario	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Email	Rol	Acciones
1	cdlv_admin	Jhoselin	Marca	Mendoza	admin@gmail.com	AdminTICs	 
2	rosioca15	Rosio	Calle	Apaza	rosiocalle@gmail.com	Analista	   Activar este USUARIO
3	alvaropm12	Alvaro Jose	Perez	Mamani	alvaromamani@gmail.com	Analista	  

Administración de las tipificaciones

Se puede observar la vista de tipificaciones, donde existe un respectivo buscador el cual trabaja con todos los campos, se encuentra incluido 3 botones los cuales son : Descargar en formato PDF, Importar a Excel e Imprimir de inmediato.

Lista de Tipificaciones ➤ Adicionar tipificación

Buscar Tipificación

#	Nombre	Acciones
1	Detención y Prisión Arbitraria / Residenciado Político	
2	Tortura	
3	Exilio o Destierro	
4	Lesiones e Incapacidad Calificada	
5	Muerte por la Violencia Política	
6	Desaparición Forzada	
7	Persecución Político-Sindical	

Administración de los expedientes

Se observará la vista de la lista de expedientes, donde existe un respectivo buscador el cual trabaja con todos los campos, se encuentra incluido 3 botones los cuales son: Descargar en formato PDF, Importar a Excel e Imprimir de inmediato.

Lista de Expedientes ➤ Registrar EXPEDIENTE

Expedientes - Buscar

#	Código del Expediente	Nombre Completo	Carnet de Identidad	Teléfono	Celular	¿Fallecido?	Inicio del Caso	Tipificación	Acciones
3	BO.ACV_LMJTI.VVP__3115	LOZANO PEDRAZA VIDAL	1745731 PA			NO	2006-04-06	Persecución Político-Sindical	
4	BO.ACV_LMJTI.VVP__1178	MACHACA QUISPE RUMUALDO	463365 LP		72545644	NO	2005-09-12	Persecución Político-Sindical	

Mostrando 1 al 2 de 2 registros Previous Next

El formulario de registro de expedientes, se debe llenar de manera obligatoria los campos que tiene el símbolo (*)

Registrar nuevo expediente: Se realiza el registro haciendo clic en el botón Registrar nuevo Expediente, se visualizará una ventana con los campos a llenar:

Registrar expediente

[Retornar](#)

Código de expediente* BO.ACV_LMJTI.VVP__

Apellido Paterno* Ingrese el apellido paterno Apellido Materno Ingrese el apellido materno Nombre(s)* Ingrese el(los) nombre(s)

"En la casilla EXP(EXPEDIDO) utilice: LP (La Paz), CH (Chuquisaca), CO (Cochabamba), SC (Santa Cruz), PO (Potosí), OR (Oruro), TA (Tarija), BE (Beni), PA (Pando)"

Género* Carnet de Identidad* Expedido*

Fecha de Nacimiento* Teléfono Celular

Domicilio* Localidad Provincia*

Departamento* ¿Fallecido?* Fecha de Apertura del caso*

TIPIFICACIÓN DEL CASO*

[Guardar](#)

Listar los archivos existentes: Donde se visualizará los respectivos campos y acciones

Archivos

[Subir nuevo archivo](#)

[Descargar PDF](#)
 [Importar a Excel](#)
 [Imprimir de inmediato](#)

Archivo - Buscar

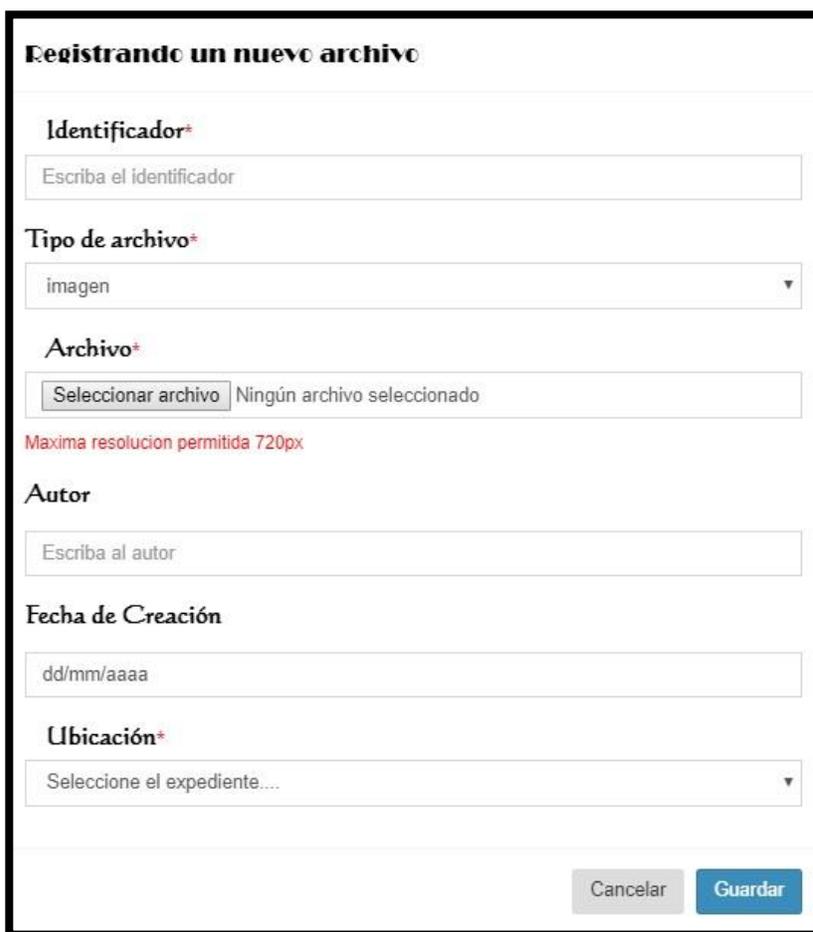
#	Identificador del Archivo	Tipo de Archivo	Archivo	Autor	Fecha de Creación	Ubicación Física	Acciones
1	video001	imagen	El dictador suicida 40 años de historia.jpg	Documentos Históricos de Bolivia	2020-08-13	BO.ACV_LMJTI.VVP_1515	
2	imagen0201	imagen	El dictador suicida 40 años de historia.jpg			BO.ACV_LMJTI.VVP_1515	

Se puede realizar la descarga en formato PDF de un reporte de los Archivos existente y habilitados, importar a Excel o imprimir directamente sin descargar ningún documento.

En la vista tenemos las acciones, existe 4: La primera (icono de ojo) es para visualizar los archivos guardados en sus diferentes formatos, La segunda (el lápiz) es para actualizar o modificar los datos de algún registro. El tercero (candado)

abierto) cumple la función de dar de baja de la vista un registro, sin eliminarlo de la base de datos, la cuarta sirve (candado cerrado) la volver a activar un registro.

Registrar un archivo: Se desplegará una ventana, donde se debe escribir los datos necesarios para el correcto registro de datos, los datos con el símbolo de asterisco son datos que deben ser llenados de manera obligatoria. Para volver a la lista de todos los archivos multimedia hacer clic en el botón cancelar o en el menú opción Multimedia.



Registrando un nuevo archivo

Identificador*
Escriba el identificador

Tipo de archivo*
imagen

Archivo*
Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Maxima resolucion permitida 720px

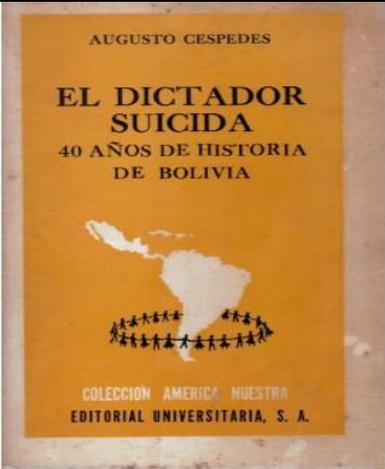
Autor
Escriba al autor

Fecha de Creación
dd/mm/aaaa

Ubicación*
Seleccione el expediente....

Cancelar Guardar

Al hacer clic en el icono en forma de ojo, se visualiza el archivo previamente guardado, a continuación, se muestra la visualización de una imagen y la visualización de un video



AUGUSTO CESPEDES

EL DICTADOR SUICIDA
40 AÑOS DE HISTORIA DE BOLIVIA

COLECCIÓN AMÉRICA NUESTRA
EDITORIAL UNIVERSITARIA, S. A.

Identificador:: video001
Tipo de Archivo:: imagen
Autor:: Documentos Históricos de Bolivia
Fecha de creación:: 2020-08-13
Ubicación Física:: 1

Visualización del archivo seleccionado

[Volver a la lista](#)



Identificador:: video001

Tipo de Archivo:: video

Autor:: Documentos Históricos de Bolivia

Fecha de creación::

Ubicación Física:: 1

Listar libros: Una vez registrados algunos libros en el sistema se visualizará de la siguiente manera la vista:

Libros					
#	Código del expediente	Título	Autor	Pdf	Acciones
4	BO.ACV_LMJTI.VVP_3115	Historia de Bolivia Libro	Carlos de Mesa Gisbert	BO.ACV_LMJTI.VVP_3100.pdf	  

Registrar libro: Se debe hacer clic en el botón Registrar Libro, el sistema se redirigirá al formulario correspondiente, donde los datos con * son datos obligatorios de llenado, para cancelar el registro hacer clic en el botón Volver a la lista de libro.

Registrar nuevo libro Volver a la lista de libros

Código del expediente* BO.ACV_LMJTI.VVP_3115

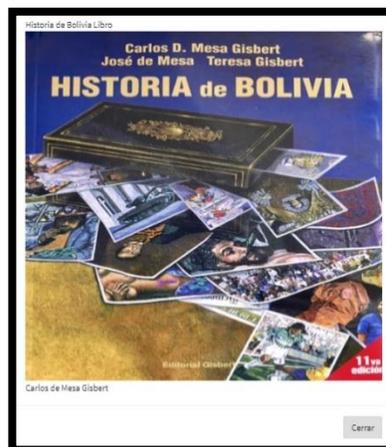
Título* Historia General de Bolivia libro

Portada* 

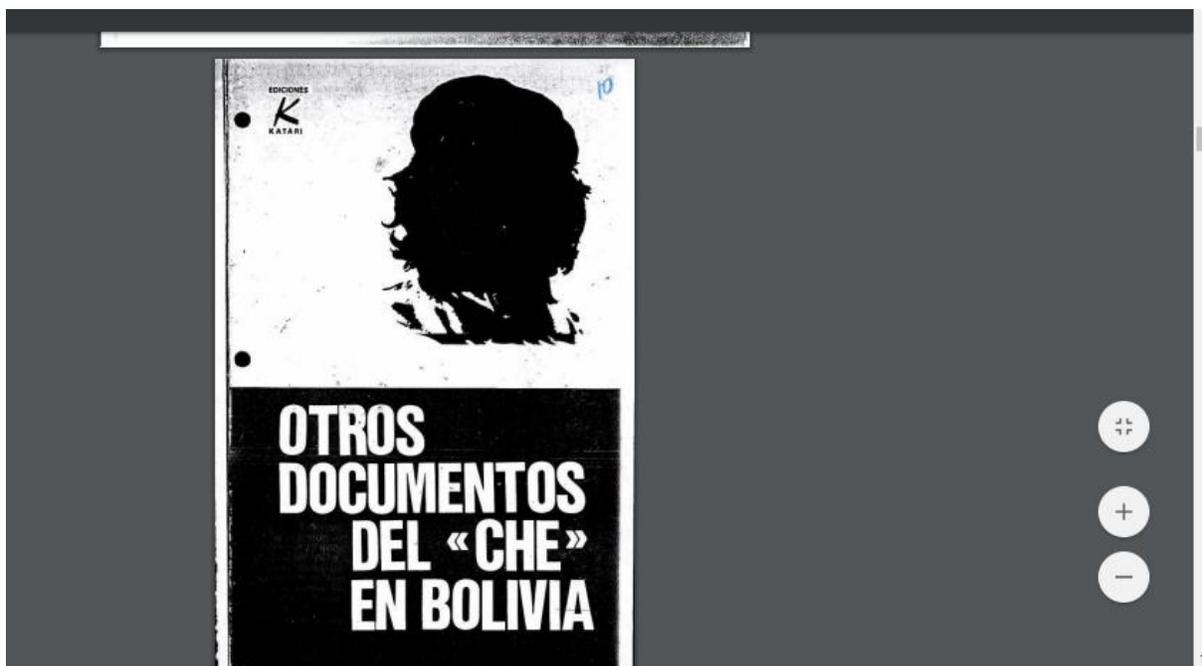
Historia General de Bolli.

Autor* HERBERT GLEN

Se puede hacer clic en el campo Título, se mostrará la imagen de la portada del libro registrado.



Por último, se puede ver el PDF de Libro Escaneado al hacer clic en el icono correspondiente (primera acción). Se visualizará de la siguiente manera:



ANEXO 2. AVAL DE LA INSTITUCIÓN – INICIO DEL PROYECTO DE GRADO



A QUIEN CORRESPONDA:

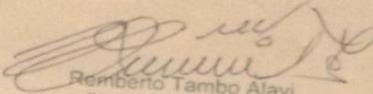
EL SUSCRITO ING. REMBERTO TAMBO ALAVI JEFE DEL ÁREA DE
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DE LA COMISIÓN DE LA VERDAD
DEL MINISTERIO DE JUSTICIA.

AVAL DE CONFORMIDAD:

La Univ. Leyzet Natali Nina Apaza con C.I. N° 7016719 L.P.

Por requerimiento del Área de Tecnologías de la Información se solicita a la estudiante de la Universidad Pública de El Alto de la Carrera Ingeniería de Sistemas con matrícula N° 11001224 desarrolle un sistema informático denominado "Sistema de información y repositorio multimedia" según normativa vigente del sector público y normativa interna, el mismo será presentado como Proyecto de grado para su titulación.

Es cuanto tengo a bien certificar para fines consiguientes.


Remberto Tambo Alavi
Responsable de TIC's
COMISIÓN DE LA VERDAD

Ing. Remberto Tambo Alavi
JEFE DEL ÁREA DE TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN

comisiondelaverdadbolivia@gmail.com

C. Víctor Sanjinés
esq. Quintín Barrios
Z. Sopocachi N° 2648
A pasos de la plaza España

ANEXO 3. AVAL DE LA INSTITUCIÓN – CONCLUSIÓN PROYECTO DE GRADO



A QUIEN CORRESPONDA:

EL SUSCRITO ING. REMBERTO TAMBO ALAVI JEFE DEL ÁREA DE
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DE LA COMISIÓN DE LA VERDAD
DEL MINISTERIO DE JUSTICIA.

CERTIFICA:

Que:

La Univ. Leyzet Natali Nina Apaza con C.I. N° 7016719 L.P.

El Área de Tecnologías de la Información informa que la estudiante de la Universidad Pública de El Alto de la Carrera Ingeniería de Sistemas con matrícula N° 11001224 analizó, diseñó, desarrolló e implementó un sistema informático denominado "Sistema de información y repositorio multimedia" según normativa vigente del sector público y normativa interna, el mismo será presentado como Proyecto de grado para su titulación.

Es cuanto tengo a bien certificar para fines consiguientes.

Ing. Remberto Tambo Alavi
JEFE DEL ÁREA DE TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN

Luis Fernando Rodríguez Ureña
DIRECTOR GENERAL EJECUTIVO
DE LA COMISIÓN DE LA VERDAD

Teléfonos:



0913122825
Tercer Piso, 00121726

Correo:  comisiondelaverdadbolivia@gmail.com

Dirección:

C. Víctor Sanjinés
esq. Quintín Barrios
Z. Sopocachi N° 2648
A pasos de la plaza España



ANEXO 4. AVAL DEL TUTOR ESPECIALISTA

Señor:

Ing. Maricel Yarari Mamani
TUTOR METODOLÓGICO TALLER DE LICENCIATURA II
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

Presente. -

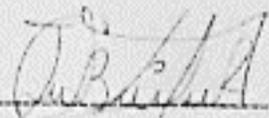
Ref.: AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguida Ingeniera:

Mediante la presente tengo el bien de comunicarle mi conformidad del proyecto de grado "*Sistema de información y repositorio multimedia*" CASO: Ministerio de Justicia - Comisión de la Verdad, que propone la postulante **Nina Apaza Leyzet Natali**, con cédula de identidad **7016719 L.P.** para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la carrera Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente:



Ing. Julieta Beatriz Laura Roque
C.I. 7087605 L.P.
TUTOR ESPECIALISTA

ANEXO 5. AVAL DEL TUTOR REVISOR

El Alto, 25 de agosto de 2020

Señor:

Ing. Maricel Yarari Mamani
TUTOR METODOLÓGICO
CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

Presente. –

Ref.: AVAL DE CONFORMIDAD

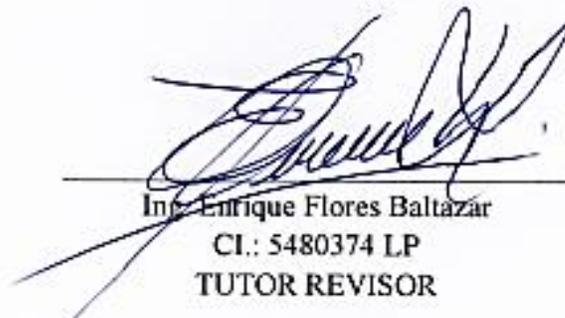
Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente le hago llegar un saludo cordial, deseándole éxitos en las funciones que desempeña.

El motivo de la presente es a bien de comunicarle mi conformidad del proyecto de grado “**SISTEMA DE INFORMACIÓN Y REPOSITORIO MULTIMEDIA**” Caso: Ministerio de Justicia – Comisión de la Verdad, que propone la postulante **Nina Apaza Leyzet Natali** con cédula de identidad **7016719 L.P.** para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de acuerdo a reglamento vigente de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular me despido de usted, agradeciendo su gentil atención.

Atentamente:



Ing. Enrique Flores Baltazar
CI.: 5480374 LP
TUTOR REVISOR

ANEXO 6. AVAL DEL TUTOR METODOLÓGICO

El Alto, 28 de agosto de 2020

Señor:

Ing. David Carlos Mamani Quispe
DIRECTOR DE CARRERA - INGENIERÍA DE SISTEMAS

Presente:

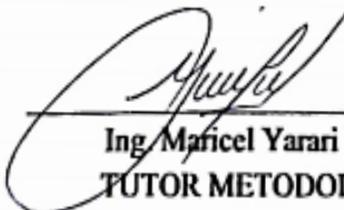
Ref.: AVAL DE CONFORMIDAD

De mi mayor consideración:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad con el Proyecto de Grado denominado: **“SISTEMA DE INFORMACIÓN Y REPOSITORIO MULTIMEDIA”** CASO: MINISTERIO DE JUSTICIA – COMISIÓN DE LA VERDAD, que propone la postulante Univ.: **Nina Apaza Leyzet Natali** con cédula de identidad **7016719 L.P.** y Registro Universitario **11001224** para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de acuerdo a reglamento vigente de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

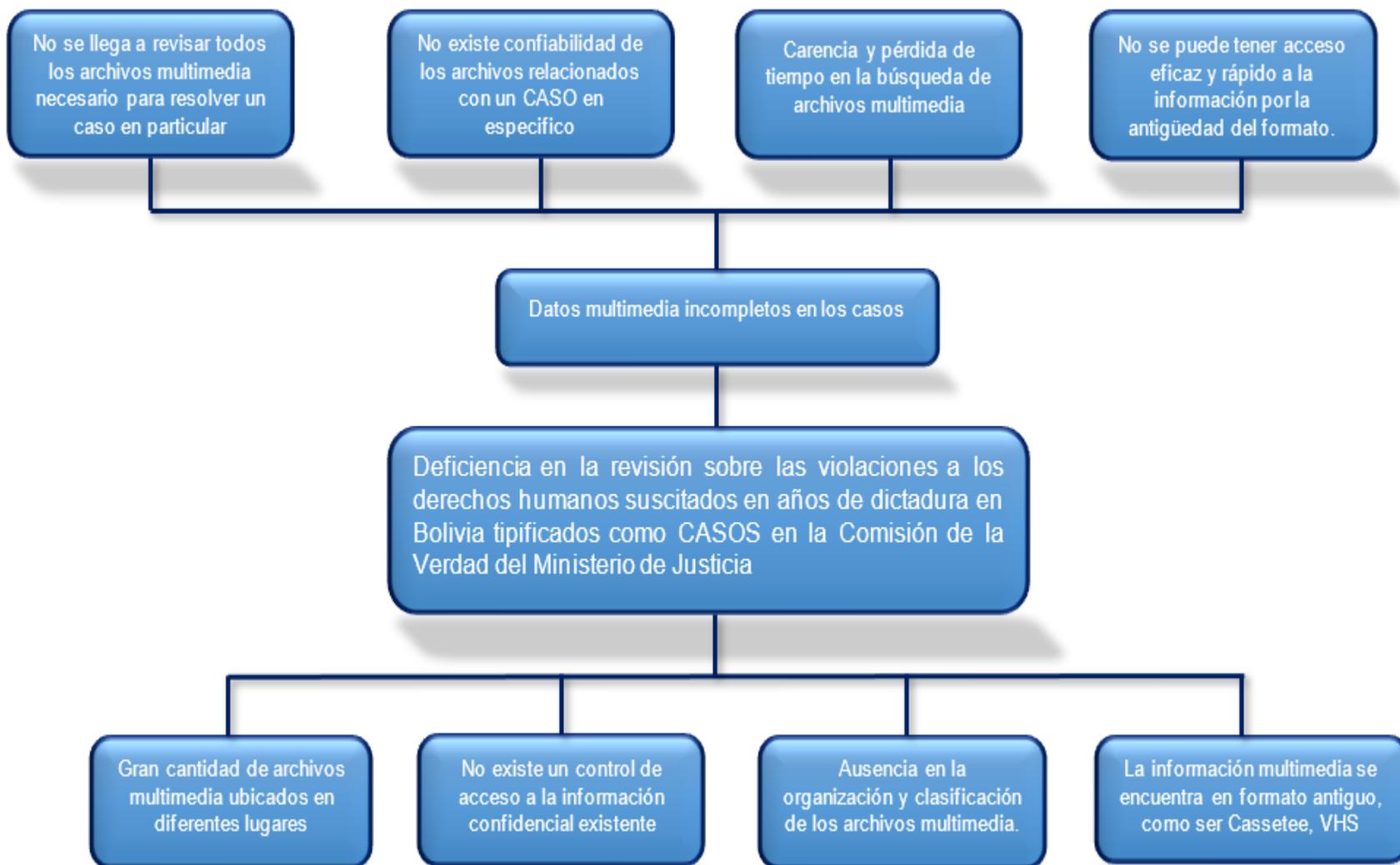
Sin otro particular me despido de usted agradeciendo su gentil atención.

Atentamente:



Ing. Maricel Yarari Mamani
TUTOR METODOLÓGICO

ANEXO 7. ÁRBOL DE PROBLEMAS



ANEXO 8. ÁRBOL DE OBJETIVOS



ANEXO 9. OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

Cuestionario

N°	Enunciados	SI	NO
1	La institución cuenta con los equipos necesarios para lograr la implementación de un sistema.	X	
2	Existe una base de datos referente al proceso de control de acceso a la información.		X
3	Considera importante la capacitación del personal de la unidad de investigación en las tecnologías necesarias para mejorar la organización.	X	
4	Considera efectivo el método actual en el proceso de investigación para revisar la información multimedia.		X
5	Es necesario visualizar y agilizar la búsqueda de la información que contiene cada expediente.	X	
6	Se necesita conocer la información registrada en los archivos multimedia.	X	
7	Cuenta la unidad de investigación con un sistema que facilite el acceso a la información existente.		X
8	La institución cuenta con la estructura adecuada para la implementación de un sistema.	X	
9	La institución necesita digitalizar la información para proceder al resguardo de la información física.	X	
10	Considera importante la implementación de un sistema de información y repositorio multimedia el cual incluya todos los datos relacionados con los casos.	X	

Entrevista

La presente entrevista tiene por objetivo conocer a la unidad de investigación de la Comisión de la verdad, la información que se maneja y la opinión que tiene el personal referente a la implementación de un Sistema de información y repositorio multimedia.

Preguntas realizadas

Entrevistado:

1. ¿Qué tipo de información maneja la unidad de investigación de la institución?
2. ¿Cuál es el procedimiento que se realiza para organizar la información?
3. ¿Cuál es la forma de registro de la información actualmente?
4. ¿Cómo se actualiza la información de cada CASO?
5. ¿Cuáles son los principales obstáculos que presenta la institución en la revisión de la información?
6. ¿Cómo se realiza la comunicación entre investigadores para revisar los expedientes?
7. ¿Cómo se realiza el cuidado de la información?
8. ¿Qué opina de la implementación de un sistema que facilite el proceso de revisión?