

UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
DEP. DE INFORMATICA-SISTEMAS



OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN EN VIDA VERDE (VIVE):
“DESARROLLO DE UN SISTEMA INTEGRAL”

Por:

MISAEL MAURICIO ACUÑA PABON

**Trabajo final presentado a consideración de la “Universidad Autónoma Juan Misael Saracho”,
como requisito para optar por el grado académico de licenciatura en ingeniería informática.**

Diciembre de 2024

TARIJA – BOLIVIA

AUTORIDADES

M.SC. ING. SEGOVIA CORTEZ MARCELO
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

M.SC. ING. CORTEZ MICHEL FERNANDO ERICK
VICEDECANO a.i.
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

APROBADO POR EL TRIBUNAL

LIC. TORREJON TEJERINA SIMEON EFRAIN
TRIBUNAL

LIC. AGUILAR MALLEA OCTAVIO DOUGLAS
TRIBUNAL

LIC. ARANCIBIA MARQUEZ DEYSI BEATRIZ
TRIBUNAL

El tribunal no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el presente trabajo, siendo únicamente responsabilidad del autor.

AGRADECIMIENTOS:

A Dios: Por brindarme la oportunidad y la dicha de la vida, por ser mi guía, por darme la sabiduría, valor y fortaleza para no rendirme y por permitirme lograr cumplir con esta meta tan importante en mi vida.

A mis padres: Felix Acuña y Maria Guadalupe Pabon por enseñarme valores, virtudes, perseverancia y sobre todo por brindarme amor, comprensión, apoyo incondicional y por confiar siempre en mí.

A mis Docentes, Tutores y Guías: Por su apoyo y confianza en mi trabajo, por su acertada orientación y su capacidad para guiar mis ideas que han sido un aporte invaluable.

Les agradezco de corazón.

Ing. Torrejon Tejerina Simeon Efrain

Ing. Octavio Aguilar Mallea

Ing. Rocio Poma Silvestre

También dar gracias a todos los Docentes que, a lo largo de mis estudios universitarios, me supieron brindar el conocimiento necesario para ser una buena profesional.

A la U.A.J.M.S. por haberme acogido y formado como profesional competente.

A ellos que nunca dejaron de creer en mí, les dedico este logro.

INDICE

I.	CAPÍTULO I: EL PROYECTO	1
I.1.	Descripción del Proyecto.....	1
I.1.1	Personal vinculado al proyecto.....	1
I.1.1.1	director de Proyecto.....	1
I.1.1.2	Participantes equipo de trabajo.....	1
I.1.2	Antecedentes.....	2
I.1.2.1	Antecedentes de Sistemas Implementados	3
I.1.3	Justificación del Proyecto	4
I.1.3.1	Tecnológico	4
I.1.3.2	Económico	5
I.1.3.3	Social	5
I.1.4	Planteamiento del problema	5
I.1.4.1	Problema Principal.....	5
I.2.	Objetivos	5
I.2.1	Objetivo General.....	5
I.2.2	Objetivos Específicos	5
I.3.	Alcances y limitaciones.....	6
I.3.1	Alcances	6
I.3.2	Limitaciones	6
I.4.	Matriz del Marco Lógico (MML)	6
I.5.	Metodología de desarrollo del proyecto	9
I.5.1	Metodología RUP (Rational Unified Process).....	9
I.5.1.1	Principios de Desarrollo.....	9
I.5.1.2	Ciclo de vida de RUP.....	10
I.5.1.3	Descripción de las actividades	10
I.5.1.3.1	Fase de Inicio.....	10
I.5.1.3.2	Fase de Elaboración	11
I.5.1.3.3	Fase de construcción.....	11
I.5.1.3.4	Fase de transición.....	11
I.6.	Resultados esperados.....	12
I.6.1	Sistema Web Informático	12
I.6.2	Socialización y Capacitación	13
I.7.	Beneficiarios	13
I.7.1	Beneficiarios Directos	13
I.7.2	Beneficiarios indirectos	13

I.8.	Cronograma de Actividades	14
I.9.	Presupuesto general	15
I.9.1	Grupo 10000: Servicios Personales	15
I.9.2	Grupo 20000: Servicios No Personales	16
I.9.3	Grupo 30000: Servicios Profesionales	16
I.9.4	Grupo 40000: Componentes Insumos	16
I.9.5	Grupo 50000: Activos Reales	17
I.10.	Análisis de Causas de Problemas y Análisis de Objetivos	18
I.10.1	Árbol de problemas	18
I.10.2	Árbol de objetivos	18
II.	CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	19
II.1.	Antecedentes.....	19
II.1.1	Constitución de la Organización VIVE Vida Verde.....	19
II.1.3	Antecedentes de Sistemas Implementados.....	20
II.2.	TEORIAS QUE SUSTENTAN EL TRABAJO	21
II.2.1	Ingeniería de software	21
II.2.2	Sistema.....	21
II.2.3	Sistema Web	21
II.2.4	Seguridad Sistema Web	22
II.2.5	Metodología RUP	22
II.2.5.1	Fases RUP.....	22
II.2.6	UML (Unified Modeling Language)	23
II.2.6.1	Tipos de diagrama UML.....	24
II.2.7	Tipos de Diagramas Utilizados	26
II.3.	Herramientas de Utilizadas en la Construcción del Sistema.....	26
II.3.1	Node Js.....	26
II.3.2	MySQL	27
II.3.2.1	Características de MySQL	27
II.3.3	Angular	28
II.3.3.1	Angular Material	28
II.3.4	JasperReports	28
II.3.5	Seguridad	28
II.3.5.1	JWT.....	29
II.3.5.2	Estructura de un JWT	29
II.3.5.2.1	Header	29
II.3.5.2.2	Payload.....	29

II.3.5.2.3	Signature	30
II.3.6	NameCheap	30
II.3.7	cPanel	30
II.4.	DEFINICION DE TÉRMINOS.....	30
II.4.1	Proyecto de Monitoreo Ambiental	30
II.4.2	Indicadores de Sostenibilidad.....	30
II.4.3	Gobernanza del Agua.....	30
II.4.4	Tecnologías Limpias.....	31
II.4.5	Adaptación al Cambio Climático	31
II.4.6	Mitigación del Cambio Climático.....	31
II.4.7	Seguridad Alimentaria	31
II.4.8	Monitoreo y Evaluación de Proyectos	31
II.4.9	Empoderamiento Comunitario	31
III.	CAPÍTULO III: COMPONENTES.....	32
III.1.	COMPONENTE 1: SISTEMA INFORMÁTICO.....	32
III.1.1	Plan de Desarrollo de Software	32
III.1.1.1	Introducción	32
III.1.1.1.1	Propósito.....	32
III.1.1.1.2	Alcance	32
III.1.1.1.3	Resumen	33
III.1.1.2	Vista General del Proyecto.....	33
III.1.1.2.1	Propósito.....	33
III.1.1.2.2	Alcance	33
III.1.1.2.3	Objetivos.....	34
III.1.1.2.3.1	Objetivo General	34
III.1.1.2.3.2	Objetivo Específico	34
III.1.1.2.4	Suposiciones y Restricciones	34
III.1.1.2.4.1	Suposiciones	34
III.1.2	Entregables del Proyecto	35
III.1.3	Organización del Proyecto	36
III.1.3.1	Participantes en el Proyecto.....	36
III.1.3.2	Interfaces Externas.....	37
III.1.3.3	Roles y Responsabilidades	37
III.1.3.3.1	Gestión del Proceso	37
III.1.3.3.1.1	Estimaciones del Proyecto.....	37

III.1.3.3.1.2	Plan del Proyecto	37
III.1.3.3.1.3	Plan de las Fases.....	38
III.1.4	Modelo de Casos de Uso del Negocio (CUN)	40
III.1.4.1	Propósito	40
III.1.4.2	Caso de uso general del negocio	40
III.1.5	Modelo de Casos de Uso	40
III.1.5.1	Propósito.....	41
III.1.5.1.1	Caso de Uso General del Sistema.....	41
III.1.5.1.2	Caso de Uso Acceder al Sistema.....	42
III.1.5.1.3	Caso de Uso Gestionar Usuarios.....	42
III.1.5.1.4	Caso de uso gestionar Proyecto/acciones.....	43
III.1.5.1.5	Caso de Uso Gestionar Municipios.....	43
III.1.5.1.6	Caso de uso Gestionar Categoría	44
III.1.5.1.7	Caso de uso Gestionar Entidad Financiera.....	44
III.1.5.1.8	Caso de Uso Gestionar Entidad Ejecutora	45
III.1.5.1.9	Caso de Uso Administrar Etapa	45
III.1.5.1.10	Caso de Uso Administrar Indicadores.....	46
III.1.5.1.11	Caso de Uso Gestionar comunidad	46
III.1.5.2	Especificación de Casos de Uso	46
III.1.5.2.1	Propósito.....	47
III.1.5.2.2	Especificación de caso de Uso: Acceder al sistema	47
III.1.5.2.3	Especificación de caso de Uso: Gestionar Usuario.....	48
III.1.5.2.4	Especificación de caso de Uso: Listar Usuario.....	49
III.1.5.2.5	Especificación de caso de Uso: Registrar Usuario	50
III.1.5.2.6	Especificación de caso de Uso: Editar Usuario	51
III.1.5.2.7	Especificación de caso de Uso: Eliminar Usuario	53
III.1.5.2.8	Especificación de caso de Uso: Filtrar Usuario.....	54
III.1.5.2.9	Especificación de caso de Uso: Activar o desactivar Usuario.....	54
III.1.5.2.10	Especificación de caso de Uso: Generar reporte usuario.....	55
III.1.5.2.11	Especificación de caso de Uso: Gestionar proyecto/acción	56
III.1.5.2.12	Especificación de caso de Uso: Listar proyecto/acción	58
III.1.5.2.13	Especificación de caso de Uso: Registrar proyecto/acción.....	59
III.1.5.2.14	Especificación de caso de Uso: Editar proyecto/acción.....	61
III.1.5.2.15	Especificación de caso de Uso: Eliminar proyecto/acción	62
III.1.5.2.16	Especificación de caso de Uso: Cerrar proyecto/acción	63

III.1.5.2.17	Especificación de caso de Uso: Seguimiento proyecto/acción	65
III.1.5.2.18	Especificación de caso de Uso: Activar o desactivar proyecto/acción	66
III.1.5.2.19	Especificación de caso de Uso: Descargar adjunto	67
III.1.5.2.20	Especificación de caso de Uso: Listar seguimiento proyecto/acción.....	68
III.1.5.2.21	Especificación de caso de Uso: Buscar proyecto/acción	69
III.1.5.2.22	Especificación de caso de Uso: Generar reporte proyecto/acción	70
III.1.5.2.23	Especificación de caso de Uso: Gestionar municipio	71
III.1.5.2.24	Especificación de caso de Uso: Listar municipio	72
III.1.5.2.25	Especificación de caso de Uso: Registrar municipio.....	73
III.1.5.2.26	Especificación de caso de Uso: Editar municipio.....	75
III.1.5.2.27	Especificación de caso de Uso: Eliminar municipio.....	76
III.1.5.2.28	Especificación de caso de Uso: Filtrar municipio	77
III.1.5.2.29	Especificación de caso de Uso: Activar o Desactivar municipio	78
III.1.5.2.30	Especificación de caso de Uso: Generar reporte de municipio.....	79
III.1.5.2.31	Especificación de caso de Uso: Gestionar entidad ejecutora.....	80
III.1.5.2.32	Especificación de caso de Uso: Listar entidad ejecutora.....	81
III.1.5.2.33	Especificación de caso de Uso: Registrar entidad ejecutora.....	82
III.1.5.2.34	Especificación de caso de Uso: Editar entidad ejecutora.....	83
III.1.5.2.35	Especificación de caso de Uso: Eliminar entidad ejecutora	85
III.1.5.2.36	Especificación de caso de Uso: Filtrar entidad ejecutora	86
III.1.5.2.37	Especificación de caso de Uso: Activar o desactivar entidad ejecutora	87
III.1.5.2.38	Especificación de caso de Uso: Generar reportes entidad ejecutora.....	88
III.1.5.2.39	Especificación de caso de Uso: Administrar etapa.....	89
III.1.5.2.40	Especificación de caso de Uso: Listar etapa.....	89
III.1.5.2.41	Especificación de caso de Uso: Editar etapa.....	90
III.1.5.2.42	Especificación de caso de Uso: Filtrar etapa	92
III.1.5.2.43	Especificación de caso de Uso: Activar o desactivar etapa.....	93
III.1.6	Modelo de Diagrama de Secuencias.....	93
III.1.6.1	Propósito	94
III.1.6.2	Diagrama de Secuencia	94
III.1.6.2.1	Diagrama de secuencia: Acceder al sistema	94
III.1.6.2.2	Diagrama de secuencia: Gestión usuario	95
III.1.6.2.3	Diagrama de secuencia: Registrar usuario.....	95
III.1.6.2.4	Diagrama de secuencia: Editar Usuario	96
III.1.6.2.5	Diagrama de secuencia: Eliminar Usuario.....	96

III.1.6.2.6	Diagrama de secuencia: Gestión Proyecto/Acción	97
III.1.6.2.7	Diagrama de secuencia: Registrar Proyecto/Acción	97
III.1.6.2.8	Diagrama de secuencia: Editar Proyecto/Acción	98
III.1.6.2.9	Diagrama de secuencia: Eliminar Proyecto/Acción.....	98
III.1.6.2.10	Diagrama de secuencia: Crear Seguimiento de proyecto.....	99
III.1.6.2.11	Diagrama de secuencia: Gestionar municipio	99
III.1.6.2.12	Diagrama de secuencia: Registrar municipio.....	100
III.1.6.2.13	Diagrama de secuencia: Eliminar municipio	100
III.1.6.2.14	Diagrama de secuencia: Editar municipio	101
III.1.6.2.15	Diagrama de secuencia: Gestión Categoría	101
III.1.6.2.16	Diagrama de secuencia: Gestión Entidad Ejecutora	102
III.1.6.2.18	Diagrama de secuencia: Gestión Comunidad	102
III.1.6.2.19	Diagrama de secuencia: Gestión Entidad Financiera.....	103
III.1.7	Modelo de Datos.....	103
III.1.7.1	Propósito	103
III.1.7.2	Modelo Lógico de la Base de Datos	103
III.1.7.2.1	Diagrama Relacional	103
III.1.7.3	Diccionario de Datos	105
III.1.8	Modelo de Diagrama de Clases	116
III.1.8.1	Propósito	116
III.1.8.2	Diagrama de Clases	116
III.1.9	Modelo de Diagrama de Actividades.....	117
III.1.9.1	Propósito	117
III.1.9.2	Diagrama de Actividades	117
III.1.9.2.1	Diagrama de Actividad: Acceder al sistema	117
III.1.9.2.2	Diagrama de Actividad: Gestión de Proyectos/Acciones.....	118
III.1.9.2.3	Diagrama de Actividad: Gestión de Municipios.....	119
III.1.9.2.4	Diagrama de Actividad: Gestión de Entidades Ejecutoras	120
III.1.9.2.5	Diagrama de Actividad: Gestión de Entidades Financieras.....	121
III.1.9.2.6	Diagrama de Actividad: Gestión de Categorías	122
III.1.9.2.7	Diagrama de Actividad: Gestión de Entidades/Organizaciones.....	123
III.1.9.2.8	Diagrama de Actividad: Gestión de Etapas	124
III.1.9.2.9	Diagrama de Actividad: Gestión de Indicadores	125
III.1.9.2.10	Diagrama de Actividad: Administración de Acciones Estratégicas.....	126
III.1.10	Diagrama de Despliegue General	127

III.1.11	Prototipo Interfaces de usuario	127
III.1.11.1	Introducción	127
III.1.11.2	Propósito	128
III.1.11.3	Prototipo de Pantalla.....	128
III.1.11.3.1	Pantalla principal del sistema, <i>Interfaz (A)</i>	128
III.1.11.3.2	Pantalla de Reportes, interfaz(B).....	128
III.1.11.3.3	Pantalla Biblioteca de información, <i>Interfaz (C)</i>	129
III.1.11.3.4	Pantalla acceso al sistema, <i>Interfaz (A.1)</i>	129
III.1.11.3.5	Pantalla principal del sistema - Gestión proyectos, <i>Interfaz (D)</i>	129
III.1.11.3.6	Pantalla gestión usuario, <i>Interfaz (E)</i>	130
III.1.11.3.7	Pantalla registrar usuario, <i>Interfaz (E.1)</i>	130
III.1.11.3.8	Pantalla editar usuario, <i>Interfaz (E.2)</i>	130
III.1.11.3.10	Pantalla reportes usuario, <i>Interfaz (E.4)</i>	131
III.1.11.3.11	Pantalla gestión proyecto/acción, <i>Interfaz (F)</i>	131
III.1.11.3.12	Pantalla registrar proyecto/acción, <i>Interfaz (F.1)</i>	132
III.1.11.3.13	Pantalla editar proyecto/acción, <i>Interfaz (F.2)</i>	132
III.1.11.3.14	Pantalla eliminar proyecto/acción, <i>Interfaz (F.3)</i>	132
III.1.11.3.15	Pantalla seguimiento proyecto/acción, <i>Interfaz (F.4)</i>	133
III.1.11.3.16	Pantalla documentación proyecto/acción, <i>Interfaz (F.5)</i>	133
III.1.11.3.17	Pantalla asignación de usuario a proyecto/acción, <i>Interfaz (F.6)</i>	133
III.1.11.3.18	Pantalla listar seguimientos proyecto/acción, <i>Interfaz (F.1.1)</i>	134
III.1.11.3.19	Pantalla gestión municipios, <i>Interfaz (G)</i>	134
III.1.11.3.20	Pantalla gestión categoría, <i>Interfaz (H)</i>	134
III.1.11.3.21	Pantalla gestión entidad ejecutora, <i>Interfaz (I)</i>	135
III.1.11.3.22	Pantalla gestión entidad financiera, <i>Interfaz (J)</i>	135
III.1.11.3.23	Pantalla gestión etapa, <i>Interfaz (K)</i>	135
III.1.11.3.24	Pantalla gestión comunidad, <i>Interfaz (L)</i>	136
III.1.12	Casos de Prueba	136
III.1.12.1	Pruebas de Caja Negra.....	136
III.1.12.1.1	Parámetros	137
III.1.12.1.1.1	Perceptible	137
III.1.12.1.1.2	Operable.....	137
III.1.12.1.1.3	Comprensible	137
III.1.12.1.1.4	Robusto.....	138
III.2.	COMPONENTE 2: SOCIALIZACIÓN Y CAPACITACIÓN	139

III.2.1	Capacitación en el uso del sistema informático de Vida Verde (VIVE).....	139
III.2.1.1	Introducción	139
III.2.1.2	Contexto.....	139
III.2.1.3	Propuesta pedagógica	139
III.2.1.4	Contenido de la capacitación.....	140
III.2.1.5	Plan de clases	140
IV.	CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	144
IV.1.	Conclusiones.....	144
IV.2.	Recomendaciones	144
V.	BIBLIOGRAFÍA	146
VI.	ANEXOS.....	150
VI.1.	ANEXO A	150
VI.1.1	Especificación de requisitos de Software según el estándar de IEEE 830	150
VI.2.	ANEXO B.....	165
VI.2.1	B.1 Medio de verificación del propósito	165
VI.2.2	B.2 Medio de verificación del Componente 1.....	166
VI.2.3	B.3 Medio de verificación del Componente 2.....	167
VI.3.	ANEXO C.....	168
VI.3.1	Procesos automatizados y no automatizados	168
VI.4.	ANEXO D.....	170
VI.4.1	Matriz de resumen de Indicadores	170
VI.6.1	ANEXO E	172
VI.6.8.1	Certificado de revisión de ortografía	172

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz del marco lógico	39
Tabla 2: Presupuesto General	47
Tabla 3: Presupuesto sub grupo 11000, empleados no permanentes	47
Tabla 4: Presupuesto sub grupo 21100, gastos de servicios básicos.	48
Tabla 5: Presupuesto sub grupo 22000, gastos por concepto de alquileres y maquinarias.....	48
Tabla 6: Presupuesto sub grupo 31000, gastos en servicios profesionales	48
Tabla 7: Presupuesto sub grupo 41000, gastos en suministro	49
Tabla 8: Presupuesto sub grupo 42000, gastos en insumos	49

Tabla 9: Sub grupo 41000 Descripción del gasto de maquinarias y equipos (Activos)	49
Tabla 10: Aspectos tomados en cuenta en las diferentes disciplinas	79
Tabla 11: Roles y responsabilidades en el desarrollo del sistema	89
Tabla 12: Hito	91
Tabla 13: Fases de construcción.....	91
Tabla 14: Disciplinas / Artefactos generados o modificados durante la fase de inicio	93
Tabla 15: Especificación de caso de uso: Acceder al sistema.....	111
Tabla 16: Especificación de caso de uso: Gestionar Usuario.....	112
Tabla 17: Especificación de caso de uso: Listar usuarios	113
Tabla 18: Especificación de caso de uso: Registrar usuario	115
Tabla 19: Especificación de caso de uso: Editar usuario	116
Tabla 20: Especificación de caso de uso: Eliminar Usuario	117
Tabla 21: Especificación de caso de uso: Filtrar usuario	118
Tabla 22: Especificación de caso de uso: Activar o desactivar usuario	119
Tabla 23: Especificación de caso de uso: Generar reporte usuario	120
Tabla 24: Contenido de la capacitación.....	143
Tabla 25: Plan de clases capacitación.....	145
Tabla 26: Procesos Automatizados y no automatizados	155
Tabla 27: Matriz de Riesgos.....	157

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cronograma de Actividades	45
Figura 2: Árbol de Problemas	50
Figura 3: Árbol de objetivos.....	51
Figura 4: Iteraciones y Disciplinas de la metodología RUP	59
Figura 5: Clasificación diagrama UML	61

Figura 6: Estructura de un JWT.....	66
Figura 7: Algoritmo de generación	77
Figura 8: Caso de uso General del Negocio (CUN).....	94
Figura 9: Caso de Uso General del Sistema	96
Figura 10: Caso de Uso Acceder al Sistema.....	97
Figura 11: Caso de Uso Gestionar Usuario	97
Figura 12: Diagrama de secuencia: Administrar medallero.....	104
Figura 13: Diagrama de secuencia: Gestionar noticia	104
Figura 14: Base de Datos Diagrama relacional.....	107
Figura 15: Diagrama de Clases.....	124
Figura 16: Diagrama de actividad: Acceder al sistema.....	125
Figura 17: Diagrama de actividad: Menú usuario.....	126
Figura 18: Diagrama general de despliegue	127
Figura 19: Pantalla principal del sistema, (Pantalla A)	128
Figura 20: Pantalla de acceso al sistema, (interfaz A.1)	128
Figura 21: Pantalla principal del sistema, Interfaz (B)	129
Figura 22: Pantalla gestión usuario, (Interfaz C)	129
Figura 23: Pantalla registrar usuario, interfaz (C.1)	130
Figura 24: Editar usuario.....	130
Figura 25: Eliminar usuario.....	130
Figura 26: Pantalla administrar noticia.....	136
Figura 27: Pantalla agregar noticia	137
Figura 28: Pantalla actualizar noticia	137