

UNIVERSIDAD METROPOLITANA DEL ECUADOR

UMET

**UNIVERSIDAD
METROPOLITANA**

FACULTAD DE INGENIERÍAS

SISTEMAS DE INFORMACIÓN

SEDE QUITO

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

TEMA:

**SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GENERACIÓN Y GESTIÓN DE
DOCUMENTOS EN LA ETAPA PREPARATORIA Y PRECONTRACTUAL DE
COMPRAS PÚBLICAS PARA EL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR DEL
ECUADOR**

AUTOR:

JOSÉ LUIS MUQUIS LOVATO

ASESOR:

MSC. TONYSE DE LA ROSA MARTÍN

QUITO - 2023

CERTIFICADO DEL TUTOR

MSC TONYSE DE LA ROSA MARTÍN, en calidad de asesor del trabajo de graduación o titulación.

CERTIFICA

Que el trabajo de graduación ha sido desarrollado de manera autónoma por el señor MUQUIS LOVATO JOSE LUIS, portador de la cédula de identidad No 1721519583 con el tema: Sistema informático para la generación y gestión de documentos en la etapa preparatoria y precontractual de compras públicas para el Instituto Geográfico Militar del Ecuador. El señor menciona ha cumplido con todos los requisitos legales exigidos.

Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso de la presente.

Atentamente,

Msc. Tonyse de la Rosa Martín

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **JOSÉ LUIS MUQUIS LOVATO**, estudiante de la Universidad Metropolitana del Ecuador “UMET”, Ingeniería en Sistemas de Información, declaro en forma libre y voluntaria que el presente trabajo de investigación que versa sobre: **SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GENERACIÓN Y GESTIÓN DE DOCUMENTOS EN LA ETAPA PREPARATORIA Y PRECONTRACTUAL DE COMPRAS PÚBLICAS PARA EL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR DEL ECUADOR** y las expresiones vertidas en la misma, son autoría del compareciente, las cuales se han realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al referirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,

JOSÉ LUIS MUQUIS LOVATO

C.I. 1721519583

AUTOR

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, JOSÉ LUIS MUQUIS LOVATO, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación, SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GENERACIÓN Y GESTIÓN DE DOCUMENTOS EN LA ETAPA PREPARATORIA Y PRECONTRACTUAL DE COMPRAS PÚBLICAS PARA EL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR DEL ECUADOR, modalidad proyecto de investigación de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, cedo a favor de la Universidad Metropolitana del Ecuador una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Metropolitana del Ecuador para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

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

José Luis Muquis Lovato

CI: 1721519583

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada:

A Dios y a la Virgen María quienes inspiraron mi alma y espíritu, me dieron las fuerzas necesarias para culminar esta etapa de mi vida y por las bendiciones recibidas a lo largo de mi vida.

A mis padres, quienes siempre velaron por mí bienestar brindando todo su apoyo, con su trabajo, con su sacrificio con sus palabras de aliento que me apoyaron a lo largo de toda mi vida.

A mis hijos quienes con su apoyo me alentaron a continuar y no decaer a lo largo de esta etapa de mi vida.

A mi hermano que siempre estuvo conmigo pendiente de mí, para que no decaiga y pueda lograr mis sueños.

A mis maestros que son los mentores de mi carrera estudiantil que me enseñaron más allá de lo educativo me enseñaron a ser humano.

AGRADECIMIENTO

Agradezco:

A Dios, por todas las bendiciones que ha dado a lo largo de mi vida, se run apoyo y fortaleza en los momentos más difíciles

A la Universidad Metropolitana, por abrirme sus puertas y permitirme realizar mi carrera dentro de su establecimiento educativo.

ÍNDICE

CERTIFICADO DEL TUTOR.....	II
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN	III
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
ÍNDICE	VII
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	XIII
RESUMEN.....	XV
ABSTRACT.....	XVI
INTRODUCCIÓN.....	1
Situación problemática	2
Formulación del problema	2
Objetivo general	3
Objetivos específicos	3
Justificación de la investigación.....	3
Viabilidad de la investigación	3
Tipos de investigación	3
Investigación aplicada	4
Investigación bibliográfica.....	4
Investigación de campo	4
Hipótesis	4
Estructuración del documento.....	4
CAPITULO I.....	6
1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
1.1 Objetivos Estratégicos.....	6
1.2 Filosofía Instituto Geográfico Militar del Ecuador.....	6
1.2.1 Visión	6
1.2.2 Misión	6
1.3 Objeto de estudio	7
1.3.1 Campo de acción.....	7
1.3.2 Flujo actual del proceso	7
1.3.2.1 Análisis crítico de la ejecución de los procesos.....	7
1.4 Descripción del campo de acción	7

1.4.1	Herramientas para la gestión documental.	8
1.4.1.1	Alfresco	8
1.4.1.2	Quipux	8
1.4.1.3	Microsoft Share Point	9
1.5	Herramientas, Tecnologías y Metodologías de Desarrollo	9
1.5.1	Fundamentación de la metodología de desarrollo utilizada	9
1.5.2	Metodología Proceso Unificado Racional RUP	9
1.5.3	Ciclo de vida del RUP (Rational Unified Process).....	10
1.5.4	Disciplinas de RUP (Rational Unified Process).....	11
1.5.5	Metodología de trabajo basado en RUP.....	11
1.5.6	Lenguaje Unificado de Modelado UML.....	12
1.6	Herramientas y Tecnologías	13
1.7	Conclusión del capítulo	18
CAPÍTULO II		19
2	MODELO DEL NEGOCIO	19
2.1	Breve descripción del capítulo	19
2.2	Descripción del entorno	19
2.2.1	Modelo de casos de uso del negocio.....	19
2.2.2	Diagrama de casos de uso del negocio	20
2.2.3	Actores y trabajadores del negocio.....	23
2.2.4	Descripción de los casos de uso del negocio.....	24
2.2.5	Diagrama de actividades	24
2.2.6	Beneficios de los diagramas de actividades	24
2.2.7	Reglas del negocio a considerar	27
2.3	Especificación de los requisitos de Software	27
2.3.1	Requisitos Funcionales	28
2.3.2	Requisitos no funcionales	30
2.4	Diagrama de casos de uso	30
2.5	Descripción de los casos de uso principales del sistema.....	35
2.5.1	Descripción caso de uso registro de proceso.....	36
2.5.2	Descripción caso de uso registro de resolución inicial	36
2.5.3	Descripción caso de uso registro acta de preguntas y respuestas	37
2.5.4	Descripción caso de uso registro de apertura	38
2.5.5	Descripción caso de uso registro acta de convalidación	39
2.5.6	Descripción caso de uso registro acta de calificación.....	40

2.5.7	Descripción caso de uso registro informe de recomendación	41
2.6	Conclusiones del capítulo.....	41
CAPÍTULO III		42
3	DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	42
3.1	Breve descripción del capítulo	42
3.2	Arquitectura para la implantación del sistema cliente- servidor	42
3.3	Arquitectura para el diseño del sistema (Modelo Vista Controlador)	43
3.3.1	Modelo	43
3.3.2	Vista	44
3.3.3	Controlador.....	44
3.4	Diagrama de clases del diseño	44
3.5	Diagrama de secuencia.....	46
3.5.1	Diagrama de secuencia gestionar actas.....	46
3.5.2	Diagrama de secuencia gestionar informes	47
3.5.3	Diagrama de secuencia gestionar resoluciones	48
3.6	Tratamiento de errores	48
3.7	Esquema relacional de la base de datos	50
3.8	Tabla de Base de datos.....	51
3.9	Diagramas de Componentes	51
3.10	Diagramas de Despliegue.....	53
3.10.1	Nodo.....	53
3.10.2	Nodo Pc Usuario.....	53
3.10.3	Nodo servidor	53
3.11	Conclusión del capítulo	54
CAPITULO IV.....		55
4	DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	55
4.1	Breve descripción del capítulo	55
4.2	Planificación basada en uno de los métodos de estimación	55
4.2.1	Planificación basada en uno de los métodos de estimación	55
4.2.2	Clasificación de requisitos funcionales.....	56
4.2.3	Definición de factores de complejidad.....	57
4.2.4	Factores Técnicos	57
4.2.5	Factores Ambientales.....	59
4.2.6	Métricas a medir para realizar la estimación.....	60
4.2.7	Porcentaje de actividades por el ciclo de vida.....	61

4.2.8	Método de estimación	62
4.3	Pruebas de caja negra	63
4.3.1	Crear registro proceso	63
4.3.2	Crear registro resolución inicio	64
4.3.3	Crear registro acta de preguntas y respuestas.....	66
4.3.4	Crear registro acta de apertura.....	69
4.3.5	Crear registro acta de convalidación.....	72
4.3.6	Crear registro acta de calificación	74
4.3.7	Crear registro informe de recomendación.....	77
4.3.8	Crear registro resolución Final	86
4.4	Verificación del Sistema	88
4.5	Pruebas realizadas sobre el sistema	89
4.6	Conclusiones del capítulo.....	94
	CONCLUSIONES	95
	RECOMENDACIÓN.....	96
	Bibliografía.....	97
	ANEXOS.....	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Metodología de trabajo RUP	11
Tabla 2: Componentes de un caso de uso.....	19
Tabla 3: Descripción de los actores del negocio.....	23
Tabla 4 Requisitos funcionales	28
Tabla 5 Especificación de requisitos no funcionales	30
Tabla 6 Componentes de un caso de uso.....	33
Tabla 7 Descripción caso de uso - Crear Proceso.....	36
Tabla 8 Descripción caso de uso – Crear resolución inicial.....	36
Tabla 9 Descripción caso de uso – Crear acta de preguntas y respuestas.....	37
Tabla 10 Descripción caso de uso – Crear acta de apertura.....	38
Tabla 11: Descripción caso de uso – Crear acta de convalidación.....	39
Tabla 12: Descripción caso de uso – Crear acta de calificación.....	40
Tabla 13: Descripción caso de uso – Crear informe de recomendación.....	41
Tabla 14: Valoración de la estimación de esfuerzo	55
Tabla 15 Clasificación requisitos funcionales	56
Tabla 16 Definición factores de complejidad.....	57
Tala 17 Definición de factores para medir la complejidad	57
Tabla 18 Descripción factores tecnicos.....	58
Tabla 19 Ponderacion de factores técnicos.....	59
Tabla 20 Descripción factores ambientales.....	59
Tabla 21 Ponderacion de factores técnicos	60
Tabla 22 Porcentaje de actividades por el ciclo de vida	61
Tabla 23 Porcentaje de actividades.....	61
Tabla 24 Identificación calses de equivalencias: (crear proceso).....	63
Tabla 25 Clases válidas	63
Tabla 26 Clases inválidas	64
Tabla 27 Matriz de casos de prueba.....	64
Tabla 28 Identificación calses de equivalencias: (crear resolucion de inicio)	65
Tabla 29 Clases válidas	65
Tabla 30 Clases inválidas	66
Tabla 31 Matriz de casos de prueba.....	66
Tabla 32 Identificación calses de equivalencias: (crear acta de preguntas y respuestas)	67
Tabla 33 Clases válidas	67
Tabla 34 Clases inválidas	68

Tabla 35 Matriz de casos de prueba.....	69
Tabla 36 Identificación calses de equivalencias: (crear acta de apertura)	69
Tabla 37 Clases válidas	70
Tabla 39 Matriz de casos de prueba.....	72
Tabla 40 Identificación calses de equivalencias: (crear acta de convalidación)	72
Tabla 41 Clases válidas	73
Tabla 42 Clases inválidas	74
Tabla 43 Matriz de casos de prueba.....	74
Tabla 44 Identificación calses de equivalencias: (crear acta de convalidación)	75
Tabla 45 Clases válidas	75
Tabla 46 Clases inválidas	76
Tabla 47 Matriz de casos de prueba.....	77
Tabla 48 Identificación calses de equivalencias: (crear informe de recomendación)	77
Tabla 49 Clases válidas	79
Tabla 51 Matriz de casos de prueba.....	86
Tabla 52 Identificación calses de equivalencias: (crear resolucion de inicio)	86
Tabla 53 Clases válidas	87
Tabla 54 Clases inválidas	87
Tabla 55 Matriz de casos de prueba.....	88

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 La vida del Proceso Unificado	11
Ilustración 2 Infraestructura PHP.....	15
Ilustración 3 Gestión total módulos del sistema	21
Ilustración 4 Gestión de procesos del sistema	21
Ilustración 5 Gestión de actas del sistema.....	22
Ilustración 6 Gestión de resoluciones del sistema	22
Ilustración 7 Gestión de informes del sistema	23
Ilustración 8 Creación de acta de preguntas y respuestas.	25
Ilustración 9 Creación de acta de apertura.	25
Ilustración 10 Creación de acta de calificación.	26
Ilustración 11 Creación de acta de convalidación.....	26
Ilustración 12 Creación de acta de convalidación.....	27
Ilustración 13 Gestión total módulos del sistema	31
Ilustración 14 Gestión total módulos del sistema.	31
Ilustración 15 Gestión de actas.	32
Ilustración 16 Gestión de resoluciones.....	32
Ilustración 17 Gestión de informes de recomendación.	33
Elaborado por: José Luis Muquis Lovato.....	33
Ilustración 18: Infraestructura Cliente-Servidor	43
Ilustración 19: Infraestructura MVC.....	44
Ilustración 20: Diagrama de clases informes de recomendación.....	45
Ilustración 21: Diagrama de resoluciones.	45
Ilustración 22: Diagrama de clases actas.....	46
Ilustración 23: Diagrama de secuencia gestionar actas.....	47
Ilustración 24: Diagrama de secuencia gestionar informes.....	47
Ilustración 25: Diagrama de secuencia gestionar resoluciones.	48
Ilustración 26: Ejemplo captura control errores.	49
Ilustración 29: Diagrama de Componentes General	52
Ilustración 30: Diagrama de despliegue	53
Ilustración 31 Pantalla Home.....	90
Ilustración 32 Pantalla registrar proceso	90
Ilustración 33 Pantalla inicio resolución inicial.....	91
Ilustración 34 Pantalla registrar resolución inicial.....	91
Ilustración 35 Pantalla pdf resolución inicial	92

Ilustración 36 Pantalla editar resolución inicial.....	92
Ilustración 37 Pantalla inicio párrafos de las resoluciones.....	93
Ilustración 38 Pantalla cambio de posiciones de los párrafos	93
Ilustración 39 Pantalla registrar párrafo	94
Ilustración 40 Pantalla ver proceso	94

RESUMEN

La tesis describe el desarrollo e implementación de un sistema web para el Instituto Geográfico Militar del Ecuador, que se utiliza en la etapa de preparación y pre-contratación de compras públicas. El objetivo del sistema es resolver los problemas identificados en el proceso interno y mejorar la eficiencia del proceso de compras públicas. El sistema se basa en la metodología RUP y utiliza lenguaje de modelado UML, así como PHP, Laravel, Bootstrap y la librería JQuery para la implementación del sistema. El sistema está diseñado para ser utilizado por el personal de Servicios Institucionales del Instituto Geográfico Militar del Ecuador.

ABSTRACT

The thesis describes the development and implementation of a web system for “Instituto Geográfico Militar del Ecuador”, which is used in the preparatory and pre-contracting stage of public procurement. The aim of the system is to solve the problems identified in the internal process and improve the efficiency of the public procurement process. The system is based on the RUP methodology and uses UML modeling language, as well as PHP, Laravel, Bootstrap, and the JQuery library for system implementation. The system is designed to be used by the Institutional Services staff of the “Instituto Geográfico Militar del Ecuador”.

INTRODUCCIÓN

Las instituciones públicas en el Ecuador son responsables de llevar un comportamiento limpio y claro en todos los procesos que estos realicen. En el decreto N° 744 en aquel entonces el Expresidente Rafael Correa Delgado establece: “La creación, administración y desarrollo del portal del sistema oficial de información de contratación pública y consultoría del Ecuador, para garantizar una política de transparencia, una administración pública libre de corrupción en el sector público ecuatoriano.” (Ecuador, Presidencia de la República, 2017)

El Servicio Nacional de Contratación Pública es una entidad pública que se encarga por ley de liderar y regular la gestión transparente y efectiva del servicio de contratación pública. Optimiza los recursos del estado y dinamizando el desarrollo económico y social del Ecuador. Además, nos asegura la transparencia en los procesos de contratación pública y la inclusión de empresas o proveedores nacionales.

Las instituciones públicas se adaptan a los lineamientos que el SERCOP establece hasta el día de hoy, deben regirse a la ley orgánica del sistema nacional de contratación pública, que establece principios y normas para la contratación pública ecuatoriana. Cada institución ha creado, optimizado, mejorado sus procesos internos para dar cumplimiento a las normas que el SERCOP solicita. Estos procesos se los han trabajado hasta poder perfeccionarlos de acuerdo a sus necesidades. Cada institución implementa las herramientas necesarias para poder perfeccionar sus procesos y optimizar los recursos que emplean en cada proceso.

EL presente trabajo de titulación se centra en el Instituto Geográfico Militar del Ecuador que tiene como misión;

El Instituto Geográfico Militar, al ser una unidad militar técnica, gestiona, aprueba y controla todas las actividades encaminadas a: elaboración de la cartografía oficial y el archivo de datos geográficos, cartográficos del país y estudios de aplicación geomática; elabora especies valoradas y documentos de seguridad como único organismo autorizado; y realiza investigación y difusión de las ciencias geoespaciales, coadyuvando a la defensa de la soberanía e integridad territorial, apoyo al desarrollo nacional y en apoyo al accionar de otras instituciones del Estado. (Ecuador, Instituto Geográfico Militar, 2022)

Este trabajo de titulación se realiza para mejorar y optimizar los recursos, procesos y administración, para la contratación pública en la institución. El Instituto Geográfico Militar se encuentra ubicado en la ciudad de Quito en el barrio el dorado. La institución está a cargo de todas las solicitudes de las áreas que conforman en si la institución y de departamentos que se manejan a nivel nacional. Se debe garantizar la transparencia y atención a los pedidos que estos

tengan brindando calidad en sus servicios.

Situación problemática

Internamente se manejan procesos de gestión que ayudan al flujo del cumplimiento de los procesos, estos serán descritos a continuación:

El registro de actas consiste en obtener la información de las reuniones realizadas por los actores, que están involucrados en cada proceso de adquisición. En estas reuniones se establece acuerdos o estatutos que regulan las calificaciones y postulaciones de los proveedores que participan en cada proceso.

El registro de resoluciones permite obtener los estatutos iniciales o finales de los procesos establecidas por el director del Instituto Geográfico Militar. Estas resoluciones además permiten el registro de artículos establecidos por la institución que deben ser publicados en el portal del SERCOP.

El registro de informes permite obtener la información resumida de todas las actas, además este informe es generado al final del registro todas las actas, aquí los delegados a cargo del proceso dan una recomendación del mejor proveedor que hay en el concurso.

Estos procesos son los principales que manejan internamente el departamento de servicios institucionales, estos generan una amplia documentación, además que estos sufren cambios hasta culminar cada adquisición, aumentando el consumo de recursos en cada formulación de los documentos.

Los documentos generados a lo largo del proceso se registran muchos errores en la generación o registro de las actas, resoluciones e informes. Cada acta tiene un flujo de trabajo una depende de otra y también una alimenta a la otra. Al terminar todos los registros de los documentos, el departamento de jurídico revisa para poder dar el aval de que no presentan ningún error para un litigio futuro en contra de la institución.

En este filtro se descubre errores que afectan al proceso y a la institución, aquí se recomienda hacer las correcciones necesarias por parte del departamento de jurídico, el realizar estas correcciones consumen recursos tangibles, intangibles, humanos, entre otros.

Formulación del problema

¿Cómo gestionar los documentos que son generados en la etapa de contratación pública en el Instituto Geográfico Militar?

Objetivo general

Desarrollar un sistema orientado a la web para la gestión de documentos generados en la etapa de contratación pública en el Instituto Geográfico Militar.

Objetivos específicos

- Investigar y comparar los sistemas que existen en la actualidad y que se usan en otras instituciones públicas o privadas para la gestión de documentos.
- Informatizar los procesos internos de compras públicas en el departamento de servicios institucionales.
- Realizar el estudio para determinar tecnologías y metodologías que nos permitirán realizar el desarrollo del software.
- Determinar la base de datos adecuada que permitirá una gestión correcta de los datos que se almacenarán.
- Implementar el sistema en el Instituto Geográfico Militar.
- Realizar pruebas de caja negra.

Justificación de la investigación

El Instituto Geográfico Militar necesita de un sistema que permita garantizar el consumo adecuado de los recursos y la gestión de los documentos generados en la etapa precontractual.

Los documentos que se generan antes de realizar el contrato deben de realizarse con el óptimo consumo de recursos ya mencionados. Debe suprimirse los errores que alarguen los procesos y su adjudicación. El sistema satisface estas necesidades brindando seguridad y calidad en cada etapa de los procesos de adjudicación.

El sistema reafirmara los procesos utilizados internamente en la institución cumpliendo con los requerimientos propuestos.

Viabilidad de la investigación

La viabilidad del proyecto para el desarrollo de un sistema de registros y gestión de documentos para la etapa precontractual de compras públicas, conto con todos los recursos necesarios para su ejecución, además se optimizo recursos que ayudaran económicamente a la institución.

Tipos de investigación

Debido al proyecto que se realizará el tipo de investigación que se eligió será aplicada, y las estrategias de aprendizaje serán bibliográfica y de campo.

Investigación aplicada

Se encarga de buscar estrategias que permita alimentarse de la teoría de un tema específico para generar conocimiento práctico.

Este tipo de investigación se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, pues depende de los resultados y avances de esta última ya que toda investigación aplicada requiere de un marco teórico. (Universidad Veracruzana, 2019).

Para el presente caso este método sirvió para analizar el contenido recabado de las fuentes de información y mediante síntesis extraer los elementos más importantes en relación con el objeto de estudio.

Investigación bibliográfica

“La investigación bibliográfica o documental consiste en la revisión de material bibliográfico existente con respecto al tema a estudiar. Se trata de uno de los principales pasos para cualquier investigación e incluye la selección de fuentes de información.” (Matos Ayala, 2019).

Investigación de campo

Este tipo de investigación se apoya en informaciones que provienen entre otras, de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones. Como es compatible desarrollar este tipo de investigación junto a la investigación de carácter documental, se recomienda que primero se consulten las fuentes documentales, a fin de evitar una duplicidad de trabajos. (Universidad Veracruzana, 2019)

Hipótesis

Los procesos innovados en el Instituto Geográfico Militar del Ecuador permitieron agilizar y llevar un control adecuado mediante fue posible, estandarizando los procesos para cumplir con las solicitudes de compras públicas en la institución.

Estructuración del documento

En el capítulo I, se expone el marco teórico, el cual visualiza todos los antecedentes de la investigación. El análisis de sistemas informáticos relacionados con el área de acción y sus distintas herramientas, tecnológicas y metodológicas que se implementarán en el transcurso de la investigación y elaboración del sistema informático.

El capítulo II, establece el análisis del modelo de negocio y detalla las reglas del negocio, en la cual se especifican los requerimientos funcionales y no funcionales que serán estimados para la solución del problema.

En el capítulo III, se puntualiza el desarrollo del software, con ayuda de los distintos modelos que brinda la metodología escogida, como son diagramas de clases, diseño, físico, lógico y la visualización de la base de datos en donde se observan las relaciones para la elaboración del sistema

En el capítulo IV, se establece la validación del software, mediante la realización de pruebas de caja negra, técnicas, resultados de las pruebas y aceptación de los usuarios, finalizando con el análisis de factibilidad técnica.

CAPITULO I

1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El presente capítulo se realizará un análisis y descripción del problema a resolver, se detallará los procesos de gestión y registro de documentos como son las actas de apertura, preguntas y respuestas, calificación, convalidación, resolución de inicio, resolución final e informes, además del análisis y comparación con otros sistemas relacionados al tema del proyecto.

1.1 Objetivos Estratégicos

- Automatizar el registro de información que alimenta los documentos de compras públicas.
- Implementar el sistema de acuerdo con la estructura web.
- Realizar un diseño que sea agradable según la experiencia de usuarios.
- Establecer la comisión encargada de acuerdo con el tipo de proceso.
- Realizar validaciones en el sistema que permitan tener un control de los datos ingresados.

1.2 Filosofía Instituto Geográfico Militar del Ecuador

1.2.1 Visión

“Al 2025, ser una institución referente a nivel nacional y regional en los ámbitos cartográfico-geográfico, difusión de las ciencias geoespaciales, especies valoradas y documentos de seguridad”. (Ecuador, Instituto Geográfico Militar, 2022)

1.2.2 Misión

El Instituto Geográfico Militar, al ser una unidad militar técnica, gestiona, aprueba y controla todas las actividades encaminadas a: elaboración de la cartografía oficial y el archivo de datos geográficos, cartográficos del país y estudios de aplicación geomática; elabora especies valoradas y documentos de seguridad como único organismo autorizado; y realiza investigación y difusión de las ciencias geoespaciales, coadyuvando a la defensa de la soberanía e integridad territorial, apoyo al desarrollo nacional y en apoyo al accionar de otras instituciones del Estado. (Ecuador, Instituto Geográfico Militar, 2022)

1.3 Objeto de estudio

Los sistemas informáticos que realicen o estén enfocados en la gestión de documentos, control de versiones de documentos y administración de la información documental.

1.3.1 Campo de acción

1.3.2 Flujo actual del proceso

Los procesos que se realizan actualmente fueron establecidos de manera que deben de cumplir un orden secuencial. Al momento de realizar la gestión de cada uno de los documentos se identificó que, al momento de registrar la información en Word, se la realiza de una manera incorrecta y genera muchos inconvenientes.

Estos problemas causan el consumo de recursos y pérdidas de tiempo que son indispensables en el departamento de servicios institucionales. Al notar un error la información no es real y no es confiable. Todo esto perjudica al proceso de adjudicación, retardando y causando inconvenientes con los delegados y los proveedores que están concursando en el proceso.

La generación del informe de recomendación es la parte más importante, aquí es donde se realiza la recomendación, al mejor proveedor que cumple con los requisitos solicitados por la institución. Es importante que la información con la que se alimenta este informe sea verídica debido a que el director de la institución es el que abala este informe y toma la decisión final de dar el concurso al proveedor mejor calificado y que es recomendado en el informe.

1.3.2.1 Análisis crítico de la ejecución de los procesos

Los procesos presentan inconvenientes al momento de realizar los registros de la información, se dan muchos descuidos y no se establece encargados de que estos documentos estén correctamente elaborados.

1.4 Descripción del campo de acción

Garantizar y promover la gestión documental garantizaría que se cumplan con las fechas establecidas, permitiendo acelerar los procesos y lograr satisfacer las necesidades de los departamentos que solicitan la adquisición o compra de un bien o servicio. Esto permitirá atender otros procesos que son descartados por falta de tiempo del personal en el departamento.

Desde que se implementó el SERCOP la mayoría de las instituciones públicas manejan sus procesos de manera manual, debido a que hasta el momento no se han establecido procesos

definitivos, con el paso del tiempo los procesos se establecieron de manera definida pero no se los ha migrado a una herramienta informática.

Con la experiencia del departamento que se encarga de las compras públicas, se definen los errores y procesos para poder automatizarlos con un sistema informático, actualmente existen herramientas de software libre y pagadas que permiten realizar la gestión de documentos.

1.4.1 Herramientas para la gestión documental.

1.4.1.1 Alfresco

Este sistema es de código abierto, permite la gestión documental de contenido empresarial. Es un sistema robusto y escalable, de gran nivel este sistema cuenta con las siguientes características:

Permite la gestión de documentos, gestión de contenido web, versionado a nivel de repositorio, superposición transparente, gestión de registros, gestión de imágenes entre otros elementos que hacen que este sistema cuente con gran variedad de herramientas.

Este software cumple con la gran mayoría de requisitos que se necesitan en la institución, no es escogida debido a su grado de robustez y de administración además que se necesita realizar cambios que se adapten a los procesos que se utilizan internamente que ya se conocieron.

1.4.1.2 Quipux

El sistema Quipux, es la plataforma de gestión documental oficial del Ecuador, fue creado para promover la eficiencia, transparencia y trazabilidad de la información. Gracias al sistema muchos servicios cambiaron de manera presencial a en línea permitiendo: Consultar y recibir respuestas a documentos presentados físicamente en instituciones públicas que usen el sistema. Enviar y recibir documentos a varias instituciones públicas usuarias del sistema desde cualquier dispositivo electrónico con acceso a internet.

El software presento muchas mejoras a los procesos y servicios prestados por las instituciones públicas evitando aglomeraciones innecesarias y reduciendo el tiempo de respuesta a los clientes.

Este sistema es utilizado para el envío y recepción de documentos además esta enlazado con los sistemas públicos a nivel nacional.

Una de las principales razones para no optar por este sistema es debido a que ya se utiliza esta herramienta dentro de la institución para solicitudes externas, es debido a que la institución no dese

1.4.1.3 Microsoft Share Point

El sistema de gestión de documentos está basado en la suite de Microsoft. Esta herramienta es privativa, sin duda alguna tiene grandes ventajas debido a ser una suite de Microsoft tiene compatibilidad con las aplicaciones de Windows esta característica es sin duda alguna la mejor característica de SharePoint. En cuanto a la gestión documental presenta grandes opciones para la administración de los documentos.

El motivo por el cual no es elegido es debido a su costo, cada licencia de uso cuenta con un costo que la institución no dispone para invertir en licencias que se pagan mensual o anualmente.

1.5 Herramientas, Tecnologías y Metodologías de Desarrollo

1.5.1 Fundamentación de la metodología de desarrollo utilizada

Al revisar los aspectos metodológicos se decidió elegir la metodología tradicional debido a que se centra más en la planificación y énfasis en los procesos. Además, cuenta con una organización de trabajo más definida. Con el análisis realizado se optó por utilizar la metodología de desarrollo RUP.

1.5.2 Metodología Proceso Unificado Racional RUP

La metodología RUP consiste en una estructura de trabajo de proceso con el objetivo del producto y por tanto basada en el modelo Unified Modeling Language (UML), cuando se habla de programación orientada a objetos.

El UML compone un lenguaje para definir una secuencia de artefactos y ayudar en la ejecución de las tareas del sistema a desarrollar, a través de diferentes tipos de diagramas.

Todas las técnicas y prácticas utilizadas en el modelo RUP están probadas en la industria del software y la gestión de proyectos.

Aunque RUP se utiliza para proyectos complejos y con equipos extensos, permite realizar actividades y artefactos de acuerdo con la elección del equipo y se puede adaptar para agilizar el proceso. (Lean Management, 2020)

1.5.3 Ciclo de vida del RUP (Rational Unified Process)

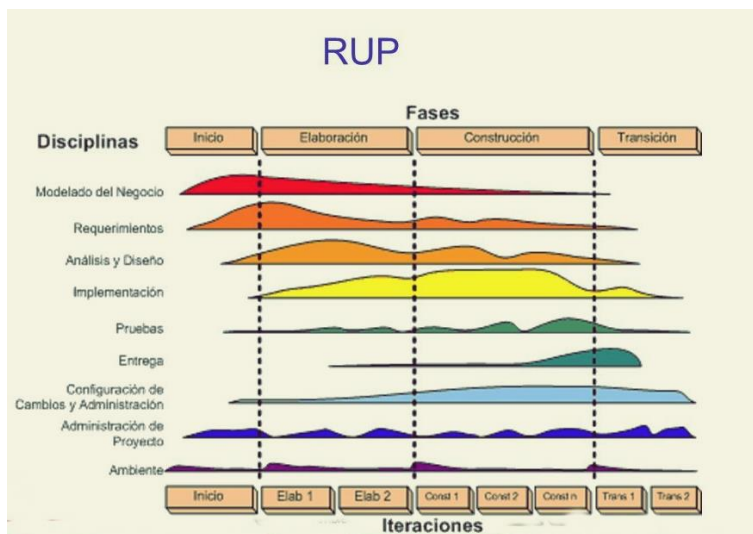
El equilibrio correcto entre los casos de uso y la arquitectura es muy parecido al equilibrio de la forma y la función en el desarrollo de un producto, lo cual se consigue con el tiempo. Para esto, la estrategia que se propone en RUP es tener un proceso iterativo e incremental en donde el trabajo se divide en partes más pequeñas o mini proyectos. Cada mini proyecto se puede ver como una iteración (un recorrido más o menos completo a lo largo de todos los flujos de trabajo fundamentales) del cual se obtiene un incremento que produce un crecimiento en el producto.

Cada iteración aborda una parte de la funcionalidad total, pasando por todos los flujos de trabajo relevantes y refinando la arquitectura. Cada iteración se analiza cuando se termina. Durante la planificación de los detalles de la siguiente iteración, el equipo también examina cómo afectarán los riesgos que aún quedan al trabajo en curso. Toda la retroalimentación de la iteración pasada permite reajustar los objetivos para las siguientes iteraciones. Se continúa con esta dinámica hasta que se haya finalizado por completo con la versión actual del producto.

Las fases del ciclo de vida del RUP organiza las tareas en fases e iteraciones como se verá a continuación.

- **Inicio:** define el alcance de los objetivos del proyecto, identifica los riesgos del negocio y sus requerimientos.
- **Elaboración:** contempla el plan del proyecto, la especificación de sus características y su arquitectura base.
- **Construcción:** clarifica los requerimientos faltantes para construir el producto.
- **Transición:** asegura que producto llegue a las manos del usuario.

Ilustración 1 La vida del Proceso Unificado



Fuente: (Rupandcmmi, 2017).

1.5.4 Disciplinas de RUP (Rational Unified Process)

Las disciplinas en la metodología RUP constan de 9, estas son aplicadas de manera secuencial, es decir cada una depende de la otra, se emplean de una manera que una es apoyo de otra disciplina. Cada disciplina cumple con ciertas fases e iteraciones a lo largo del proyecto, cada fase cumple con los requerimientos que el proyecto necesita para ser desarrollado, cada ciclo que se cumple es importante para el avance del proyecto.

1.5.5 Metodología de trabajo basado en RUP

Tabla 1: Metodología de trabajo RUP

DISCIPLINA (PROCESO)	FASES							
	INICIO		ELABORACIÓN		CONSTRUCCIÓN		TRANSICIÓN	
	Actividades	Artefacto	Actividades	Artefacto	Actividades	Artefacto	Actividades	Artefacto
MODELADO DEL NEGOCIO	Elaborar casos de uso del negocio	Casos de uso del negocio			Aplicar casos de uso del negocio	Casos de uso del negocio		
	Realizar diagrama de actividades							
REQUERIMIENTOS	Establecer requerimientos		Elaborar casos de		Aplicar casos de uso			

	funcionales		uso del sistema		del sistema	Casos de uso del sistema		
	Establecer requerimientos no funcionales							
ANÁLISIS Y DISEÑO			Realizar la arquitectura del sistema	Diagrama MVC				
			Elaborar diagrama de clases	Diagrama de clases				
IMPLEMENTACIÓN			Elaborar diagrama de secuencias		Aplicar diagrama de secuencias	Diagrama de secuencias		
			Elaborar diagrama de componentes		Aplicar diagrama de componentes	Diagrama de componentes		
PRUEBAS					Preparar pruebas y análisis de la factibilidad		Presentar formulario de prueba	Caso de prueba

Fuente: (Metzner & Niño, 2016)

1.5.6 Lenguaje Unificado de Modelado UML

Tal como indica su nombre, UML es un lenguaje de modelado. Un modelo es una simplificación de la realidad. El objetivo del modelado de un sistema es capturar las partes esenciales del sistema.

Para facilitar este modelado, se realiza una abstracción y se plasma en una notación gráfica. Esto se conoce como modelado visual.

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) desempeña un rol importante no solo en el desarrollo de software, sino también en los sistemas que no tienen software en muchas industrias, ya que es una forma de mostrar visualmente el comportamiento y la estructura de un

sistema o proceso. el UML ayuda a mostrar errores potenciales en las estructuras de aplicaciones, el comportamiento del sistema y otros procesos empresariales. (Microsoft 365 team, 2019).

1.6 Herramientas y Tecnologías

MariaDB

MariaDB es un sistema gestor de bases de datos, nado a partir de MySQL en el 2009. Después de la compra por parte de Oracle de la empresa Sun Microsystems, hubo parte de la comunidad de MySQL que decidió hacer un fork del proyecto para garantizar que siguiera siendo software libre, de hecho, el proyecto MariaDB está compuesto suelo por componentes libres, liberados con licencias GPL, LGPL y BSD y la mayores también mantiene toda la información relacionada con el desarrollo de forma pública, como puede ser el plan de desarrollo, la gestión de errores. Aunque MariaDB y MySQL son ya sistemas distintos entre sí, MariaDB sigue manteniendo una alta compatibilidad con MySQL, dependiendo entre que versiones se comparen, esto facilita la migración de MySQL a MariaDB.

MariaDB está considerado un gestor relacional, aunque en las versiones modernas tiene también funcionalidades para BigData que permiten utilizar motores de almacenamiento como Cassandra, las últimas novedades de MariaDB también tienen ciertas funcionalidades GIS y JSON. MariaDB además de ser el proyecto, también es una empresa que desarrolla y ofrece productos y servicios alrededor del proyecto principal y que también colabora con el propio desarrollo de MariaDB. (Mancomun, 2023)

MariaDb es una de las bases de datos más utilizadas a lo largo del tiempo, esta adecuada para el manejo de grandes cantidades de información adaptándose a las necesidades del mercado actual. Su simplicidad de sintaxis es una de las características que más atraen debido a que se las pueda utilizar en bases de daros simples o complejas con una gran facilidad, además que existen un sin número de herramientas para la administración de la base de datos.

Cuenta también con una gran comunidad de apoyo debido a que es una base de datos de software de código abierto, esto permite que se pueda realizar las mejoras necesarias de acuerdo a las necesidades de los clientes.

Es por todos estos beneficios que cuenta que se opta por su uso, además que es adecuada par a la administración por el personal del instituto geográfico militar debido a que ya administran otras bases de datos con maridb y no causaría un inconveniente al conocer esta base de datos.

Xampp

XAMPP, es un servidor de plataforma libre, es un software que integra en una sola aplicación, un servidor web Apache, intérpretes de lenguaje de scripts PHP, un servidor de base de datos MySQL, un servidor de FTP FileZilla, el popular administrador de base de datos escrito en PHP, MySQL, entre otros módulos. Te permite instalar de forma sencilla Apache en tu propio ordenador, sin importar tu sistema operativo (Linux, Windows, MAC o Solaris). Y lo mejor de todo es que su uso es gratuito. (Morales, 2018).

Se eligió este servidor de plataformas debido a su grado de fácil administración, y que brinda todos los elementos adecuados para la distribución local del sistema a desarrollar.

Sublime Text

Sublime Text es un editor de texto para escribir código en casi cualquier formato de archivo. Está especialmente pensado para escribir sin distracciones. Es decir, que visualmente ofrece un entorno oscuro donde las líneas de código que escribas resaltarán para que puedas centrarte exclusivamente en ellas. De una forma sencilla se puede decir que Sublime Text, es un editor de texto ligero, pensado desde un inicio en la velocidad, haciéndolo uno de los editores de texto más rápido y fácil de usar. Además de la velocidad se tiene más de 1000 de plugins adicionales y todos de código abierto, con una comunidad de desarrolladores que día a día contribuyen desarrollando nuevos plugins los cuales proveen de más funcionalidad a este programa. (Codedonostia, 2022)

Este editor de texto es muy completo, es elegido por su fácil manejo y por todos los plugin que pueden ser utilizados y que nos brinda una ayuda al momento del desarrollo con sus herramientas, es muy fácil de usar y su entorno es adecuado y amigable para el usuario.

Php

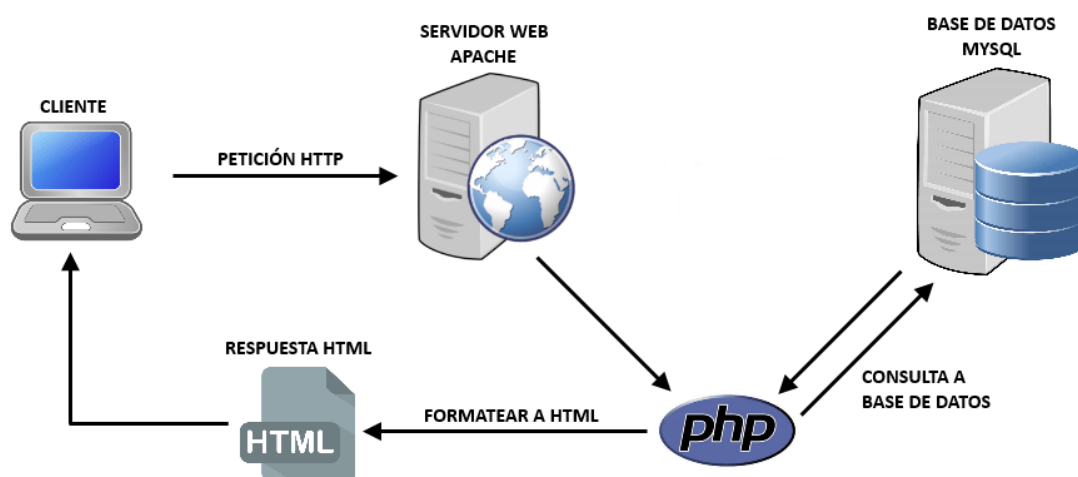
Es un lenguaje de programación de código abierto, muy conocido y utilizado a nivel mundial, es un lenguaje que es apropiado para el desarrollo web debido a que puede ser mezclado con HTML.

Lo mejor de este lenguaje es que es fácil de poder programar mediante scripts que se mezclan con HTML, cuenta con grandes características avanzadas, además cuenta con una sincronización con el servidor y puede disponer dinámicamente toda la información actualizada de manera inmediata.

La forma de trabajar de php es muy simple, se detallará a continuación:

Para dar inicio se comienza con el envío de una petición web del usuario hacia el servidor mediante una pagina web, es decir un usuario necesita realizar algun tipo de gestion y envía la petición web mediante el sistema, esto llega hasta el servidor web donde se procesa la solicitud realizada por e cliente, al momento de realizar todo el proceso necesario que haya solicitado el cliente, se presenta la respuesta mediante una respuesta desde el servidor hacia el cliente aqui se envia la información solicitada, mediante un proceso de php y mezclado con HTML para que sea visible al usuario. Es de manera segura como se presenta la infromación al finalizar la petición de cada usuario gracias a los servicios de php que brindan las sefuridades en el Backend.

Ilustración 2 Infraestructura PHP



Fuente: (Nattia, 2020)

La infraestructura para poder desplegar un servidor php es necesario contar con un servicio apache que permite el despliegue de un servidor php, hay servidores dedicados que son la mejor opción para el despliegue del sistema final, se puede utilizar Debian un servidor Linux que es mejor para el tipo de uso que se va a necesitar, esto se recomienda para el despliegue final, en producción se cuenta con varias herramientas de software libre que permite instalar servicios de php para el desarrollo del sistema.

Algunas herramientas que permiten realizar esto son las siguientes:

- XAMP
- WAMP
- LAMP

Es lenguaje escogido debido a que es muy ligero en el consumo de recursos de hardware, además que cuenta con un sin número de framework que facilitan su uso, su seguridad es muy alta nos brinda una fluidez apta para el desarrollo de nuestro sistema, además de contar con una extensa comunidad que día a día mejora cada aspecto del lenguaje y brinda un soporte extenso.

Laravel

Laravel es el nombre de un framework creado para trabajar con PHP creado en el año 2011 por Taylor Otwell y que, con el paso del tiempo, ha ido ganando terreno a otros framework para trabajar con PHP como Symfony o Zend Framework. Se trata de framework de desarrollo con una curva de aprendizaje muy rápida y que maneja una sintaxis expresiva, elegante, con el objetivo de eliminar la molestia del desarrollo web facilitando las tareas comunes, como la autenticación, enrutamiento, sesiones y caché. Proporciona potentes herramientas necesarias para construir aplicaciones robustas y que puede ser utilizado tanto para proyectos a nivel empresarial como para proyectos más sencillos, lo que significa que es perfecto para todos los tipos de proyectos. (Hostalia, 2018)

Laravel es un framework de php que ayuda a la estructuración de código, ahorra tiempo y esfuerzos al momento del desarrollo de cualquier sistema que se requiera. Laravel incorpora módulos que ayudan al desarrollo de un sistema, estos módulos además se encargan de realizar un trabajo específico para los cuales fueron creados, así se podrá evitar que se incorporen en otros módulos.

Laravel es un framework muy robusto, tiene una gran acogida también cuenta con un respaldo de una comunidad que apoya en cualquier problema al momento de desarrollar un aplicativo, cuenta también con una gran cantidad de paquetes de apoyo que ayudan para la construcción de un proyecto que son los plugins.

La arquitectura principal que se necesita conocer y manejar es la de MVC (Modelo Vista Controlador), esta metodología es la base de este framework.

El principio de funcionamiento de MVC es el siguiente:

El cliente introduce una petición HTTP (una acción o evento) mediante la interacción con la interfaz de usuario, este apartado es conocido como el FrontEnd del sistema que se desarrollara con un framework para mejor manejo del usuario con el FrontEnd.

El controlador recibe el evento, lo traduce y gestiona generalmente a través de un gestor de eventos (handler) o callback, el controlador se encarga de realizar el proceso de conexión y manipulación de datos que el cliente quiere realizar mediante el FrontEnd.

El controlador envía la petición accediendo al modelo o a la vista directamente.

El controlador envía los datos del modelo que ejecuta los métodos para su manipulación (ingreso, visualización, actualización, eliminación) de acuerdo con la acción solicitada por el usuario.

El controlador recibe la información desde el modelo y los trasmite a la vista.

La vista presenta una respuesta al usuario en un formato legible donde presenta los cambios en el modelo. (Jiménez Ruiz, 2017)

Laravel se presenta como el framework más utilizado a nivel mundial, como muestran diferentes sitios de blog de desarrollo además que muestran como el framework de php más popular del cual se debate en GitHub, esto nos da una señal de que es un framework robusto de gran acogida, además de una extensa comunidad que apoya este framework con soporte.

Visual Paradigm

Visual Paradigm ha sido concebida para soportar el ciclo de vida completo del proceso de desarrollo del software a través de la representación de todo tipo de diagramas. Constituye una herramienta privada disponible en varias ediciones, cada una destinada a satisfacer diferentes necesidades: Enterprise, Professional, Community, Standard, Modeler y Personal. Existe una alternativa libre y gratuita de este software, la versión Visual Paradigm UML 6.4 Community Edition (Community Edition, ya que existe la Enterprise, Professional, etc). Fue diseñado para una amplia gama de usuarios interesados en la construcción de sistemas de software de forma fiable a través de la utilización de un enfoque Orientado a Objetos. (EcuRed, 2020)

Es una gran herramienta para el modelado y diseño en la etapa de análisis del sistema, se podrá realizar cada diagrama y casos de uso con la ayuda de esta herramienta, que presenta además como gran ventaja una licencia gratuita en su versión online.

Bootstrap

Bootstrap es un framework gratuito orientado al desarrollo web y además se trata de un proyecto de código abierto (open source). El objetivo de Bootstrap es facilitar y agilizar el desarrollo de sitios web cumpliendo con unos estándares de diseño, adaptabilidad a dispositivos móviles (diseño responsive) y usabilidad.

En resumen, Bootstrap dispone de una amplia biblioteca de themes o plantillas sobre los que trabajar de manera rápida y sencilla el desarrollo de sitios web responsivos, de modo que los desarrolladores no tengan que preocuparse por el desarrollo de los códigos y funciones básicas, pues estos ya vienen incluidos por defecto, logrando un aspecto final de gran calidad con el mínimo esfuerzo y la mínima inversión de tiempo. (Aula CM, 2022)

1.7 Conclusión del capítulo

Se ha descrito los conceptos básicos de las tecnologías y metodologías que se utilizaran para el desarrollo del software, se establece la problemática junto con su posible solución que es desarrollar un sistema que permita la gestión de documentos en la etapa precontractual de compras públicas.

Se realizó el estudio y comparación de los sistemas de gestión documental que hay actualmente de acuerdo con las necesidades y requerimientos que la institución necesita; esto permitió dar una valoración que ayuda a tomar mejores decisiones para el desarrollo del sistema.

Las herramientas estudiadas muestran grandes beneficios que permiten mejorar y ayudar al momento de implementar el sistema, definiendo a estas herramientas como las más adecuadas.

CAPÍTULO II

2 MODELO DEL NEGOCIO

2.1 Breve descripción del capítulo

En este capítulo se realizará la descripción de los principales aspectos a automatizar, haciendo uso de la ingeniería de software. Aquí se clasificará los requerimientos del sistema, se dividirá en requerimientos funcionales y no funcionales, dependiendo de su grado de importancia para el núcleo del negocio.

2.2 Descripción del entorno

Los procesos de compras públicas actualmente se las realiza mediante una solicitud que genera un departamento hacia el departamento de servicios institucionales, este recibe la solicitud y procede a realizar un proceso, donde se encargará de llevar hasta el final de la adquisición o contratación dependiendo de lo que se solicite, primero se genera una resolución donde da inicio al proceso, posterior se continua con el registro de actas de; apertura, preguntas y respuestas, calificación, convalidación, además se realiza un informe de recomendación y para finalizar el proceso se realiza una resolución final.

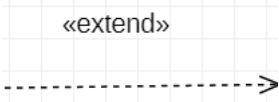
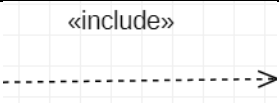
Todos estos documentos se generan por cada solicitud ingresada al departamento de servicios institucionales, esto permite llevar un manejo adecuado de los procesos de compras públicas, además de que estos documentos son ingresados al portal del SERCOP como evidencia de la transparencia de cada proceso.

2.2.1 Modelo de casos de uso del negocio

Un caso de uso captura la funcionalidad deseada desde la perspectiva de los usuarios (actores) y cómo interactúan con el sistema. Se escriben usando UML (unified modeling language) en los diagramas de casos de uso. UML es un lenguaje de modelado para describir, de forma sencilla, un sistema desde sus perspectivas estática y dinámica. A diferencia de las historias de usuario, que se escriben en un lenguaje coloquial para recordar la conversación con el cliente, el UML no pretende sonar natural. (ScrumManager, 2022)

Tabla 2: Componentes de un caso de uso.

Componentes de un caso de uso		
Figura	Nombre	Definición
_____	Conectores	Los actores y casos de usos pueden estar vinculados

		entre sí o con otros componentes, es por eso que se utiliza los conectores para indicar la asociación que tienen entre sí.
	Extensión	“Puede usar una relación de extensión para especificar ese caso de uso (extensión) extiende el comportamiento de otro caso de uso (base). Este tipo de La relación revela detalles sobre un sistema o aplicación que normalmente son oculto en un caso de uso.” (IBM, 2020)
	Inclusión	“Una relación incluye es una relación en la que un caso de uso (el caso de uso base) incluye La funcionalidad de otro caso de uso (el caso de uso de inclusión). El Include Relationship admite la reutilización de la funcionalidad en un caso de uso modelo.” (IBM, 2020)

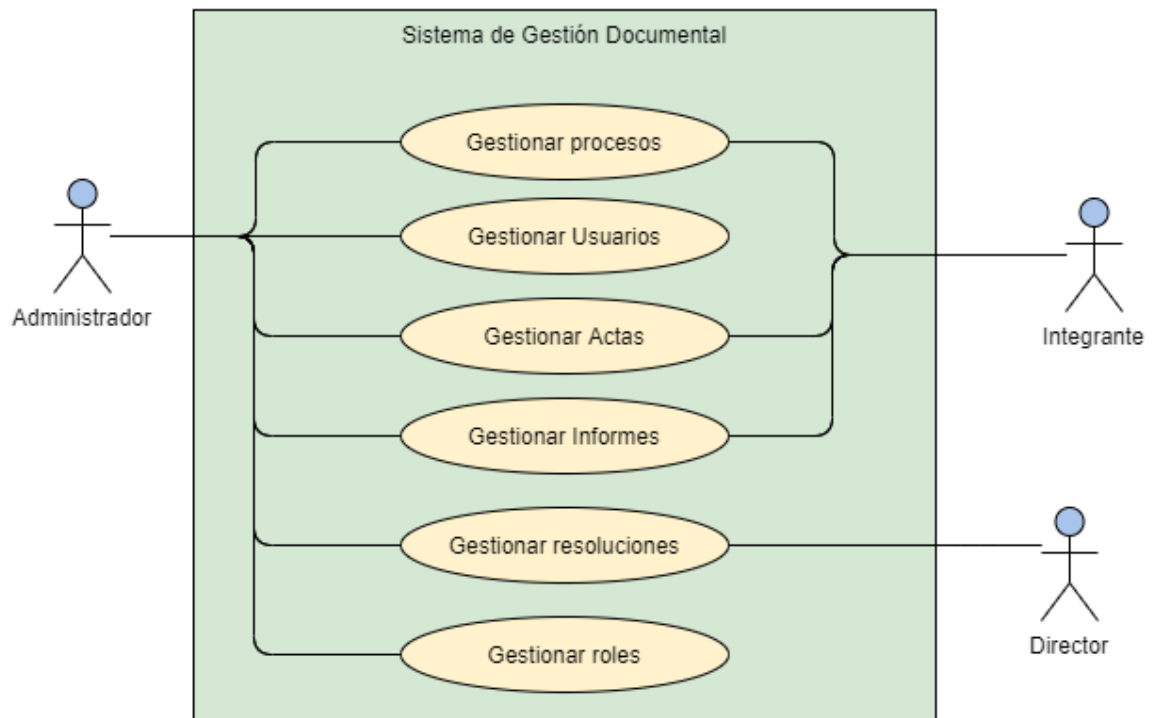
Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

2.2.2 Diagrama de casos de uso del negocio

En este apartado se verá los diagramas de casos de usos en el sistema.

Gestión total del sistema, usuario administrador

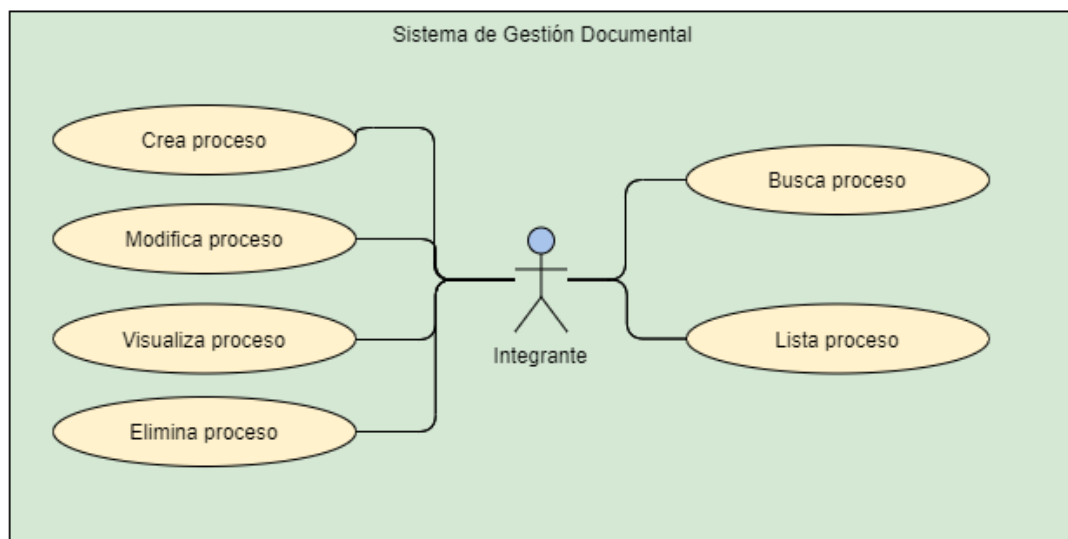
Ilustración 3 Gestión total módulos del sistema



Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Gestión de procesos del sistema

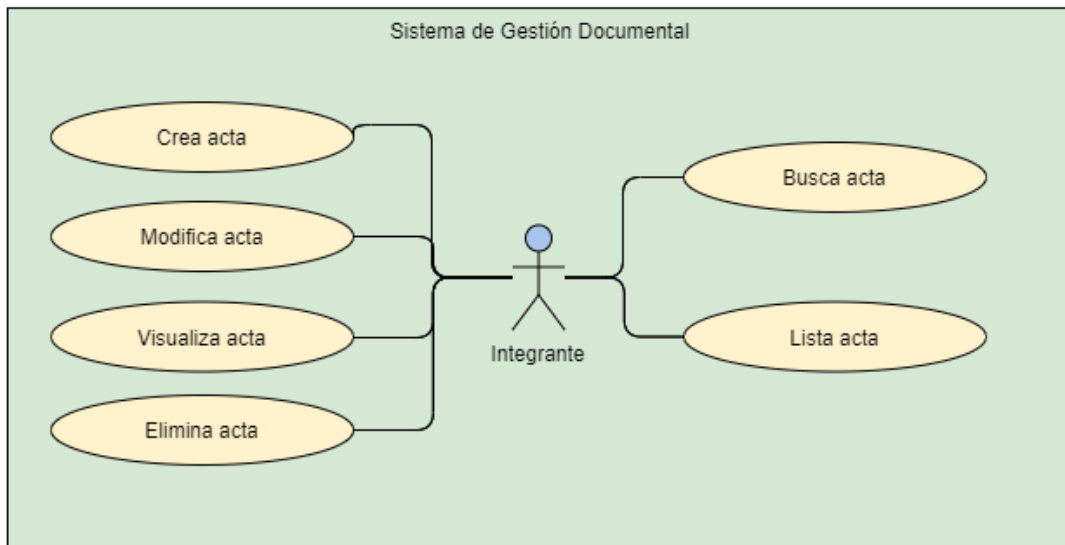
Ilustración 4 Gestión de procesos del sistema



Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Gestión de actas del sistema

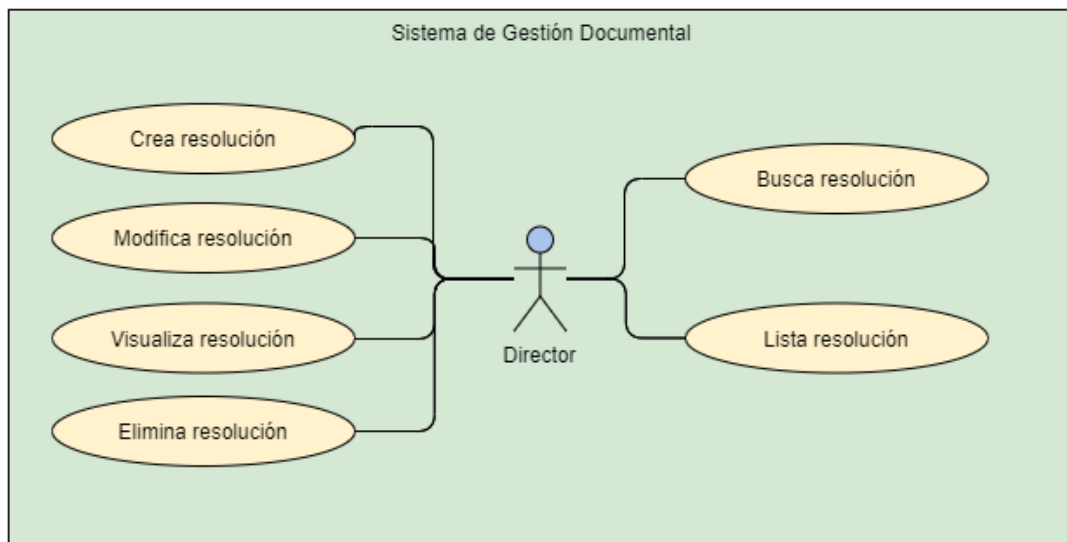
Ilustración 5 Gestión de actas del sistema



Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Gestión de resoluciones del sistema

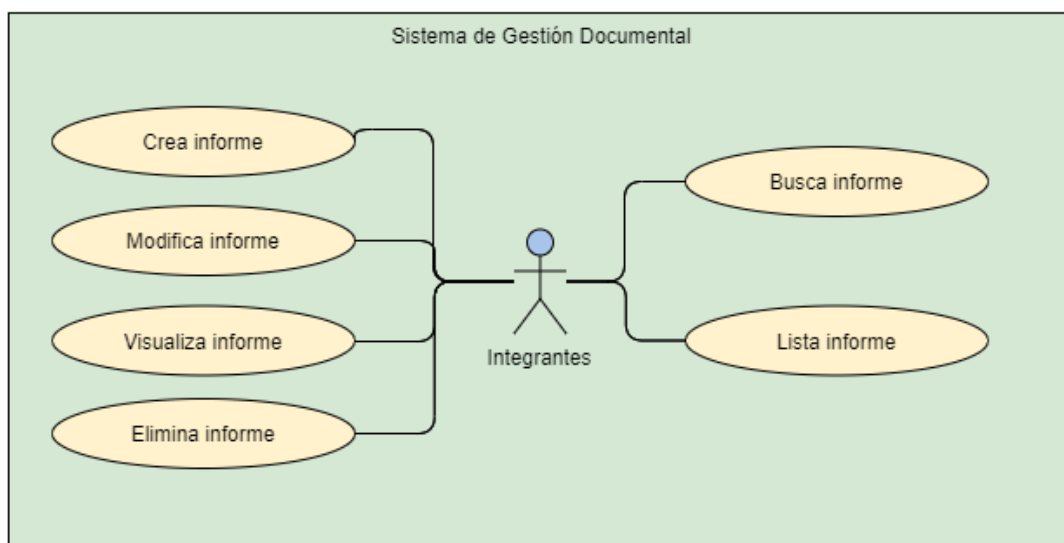
Ilustración 6 Gestión de resoluciones del sistema



Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Gestión de informes del sistema

Ilustración 7 Gestión de informes del sistema



Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

2.2.3 Actores y trabajadores del negocio

Un actor representa un elemento externo al sistema. Los actores típicos que funcionan en tiempo real, los sistemas incorporados son los buses (por ejemplo, Ethernet o MIB), sensores, motores y conmutadores.

“Los actores son un tipo de clasificador UML similar a las clases y pueden participar en secuencias como instancias.” (IBM, 2022)

Tabla 3: Descripción de los actores del negocio

Descripción de los actores del negocio	
Actores del Negocio	Función
Secretario	Es el secretario del proceso de adquisición nombrado por la comisión de revisión o técnica.
Integrante	Son los integrantes de la comisión encargada del proceso son nombrados por el director de la institución.
Director	Máxima autoridad en la institución.
Comisión de calificación	Integrada por servidores de la institución generalmente dos que son elegidos al azar.

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

2.2.4 Descripción de los casos de uso del negocio

Los procesos de compras públicas actualmente se las realiza mediante una solicitud que genera un departamento hacia el departamento de servicios institucionales, este recibe la solicitud y se comienza a realizar un proceso donde se encargara de llevar hasta el final de la adquisición o contratación dependiendo de lo que se solicite.

Primero se genera una resolución donde da inicio al proceso, posterior se continua con el registro de actas de, apertura, preguntas y respuestas, calificación, convalidación, además se realiza un informa de recomendación y para finalizar el proceso se realiza una resolución final.

Todos estos documentos se generan por cada solicitud ingresada al departamento de servicios institucionales, esto permite llevar un manejo adecuado de las compras públicas, además de que estos documentos son ingresados al portal del SERCOP como evidencia de la transparencia de cada proceso.

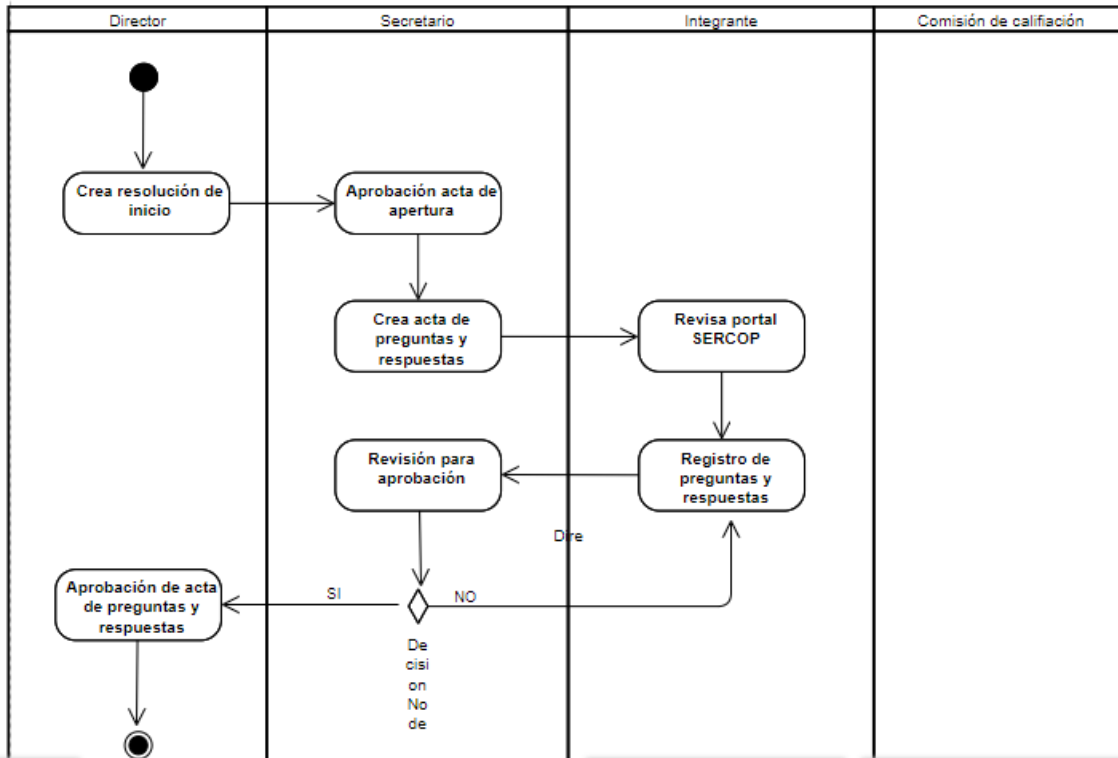
2.2.5 Diagrama de actividades

En UML un diagrama de actividades se usa para mostrar la secuencia de actividades. Los diagramas de actividades muestran el flujo de trabajo desde el punto de inicio hasta el punto final detallando muchas de las rutas de decisiones que existen en el progreso de eventos contenidos en la actividad. Estos también pueden usarse para detallar situaciones donde el proceso paralelo puede ocurrir en la ejecución de algunas actividades. Los Diagramas de Actividades son útiles para el Modelado de Negocios donde se usan para detallar el proceso involucrado en las actividades de negocio (Sparx Systems, 2019).

2.2.6 Beneficios de los diagramas de actividades

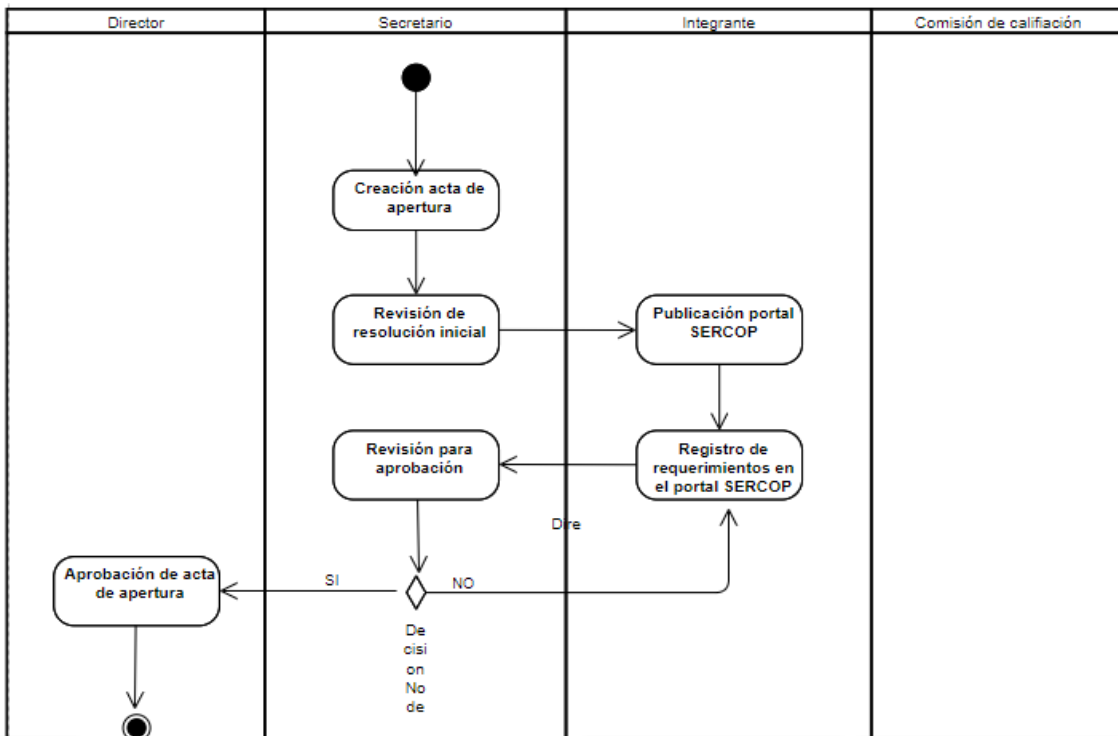
- Reducir los requerimientos del negocio.
- Modelar el flujo de trabajo entre actividades y sistemas involucrados.
- Entender a alto nivel las funciones que tiene el sistema de información

Ilustración 8 Creación de acta de preguntas y respuestas.



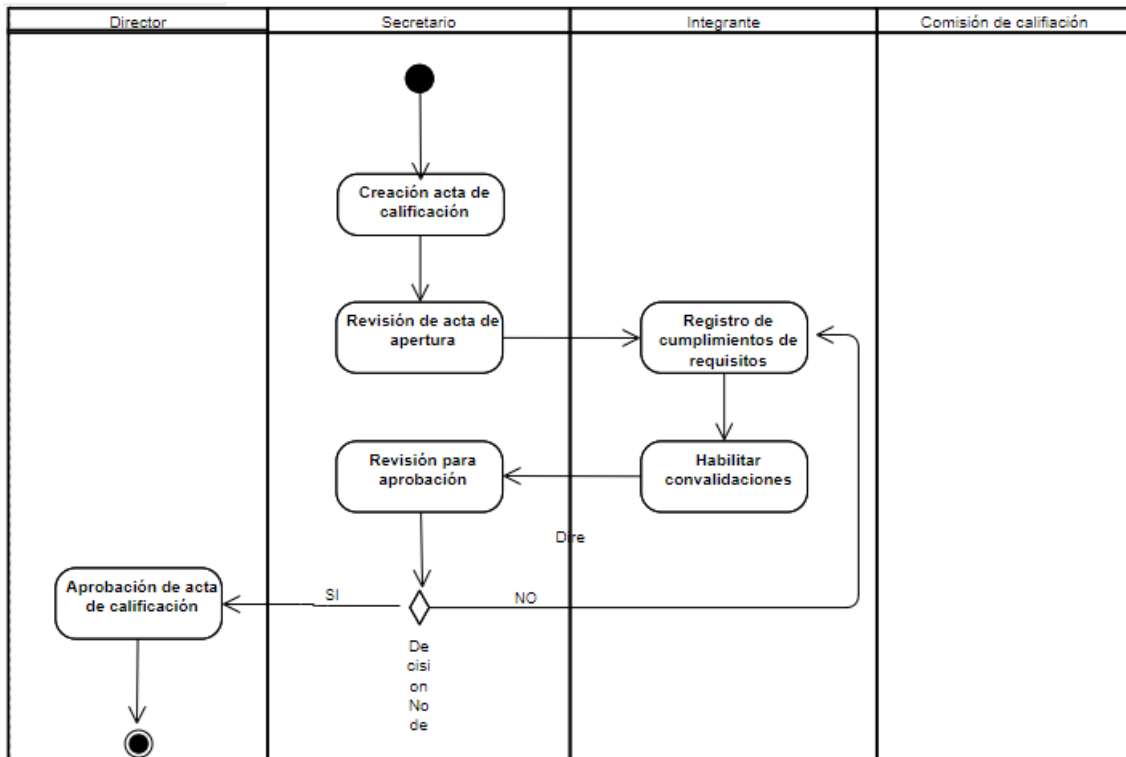
Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 9 Creación de acta de apertura.



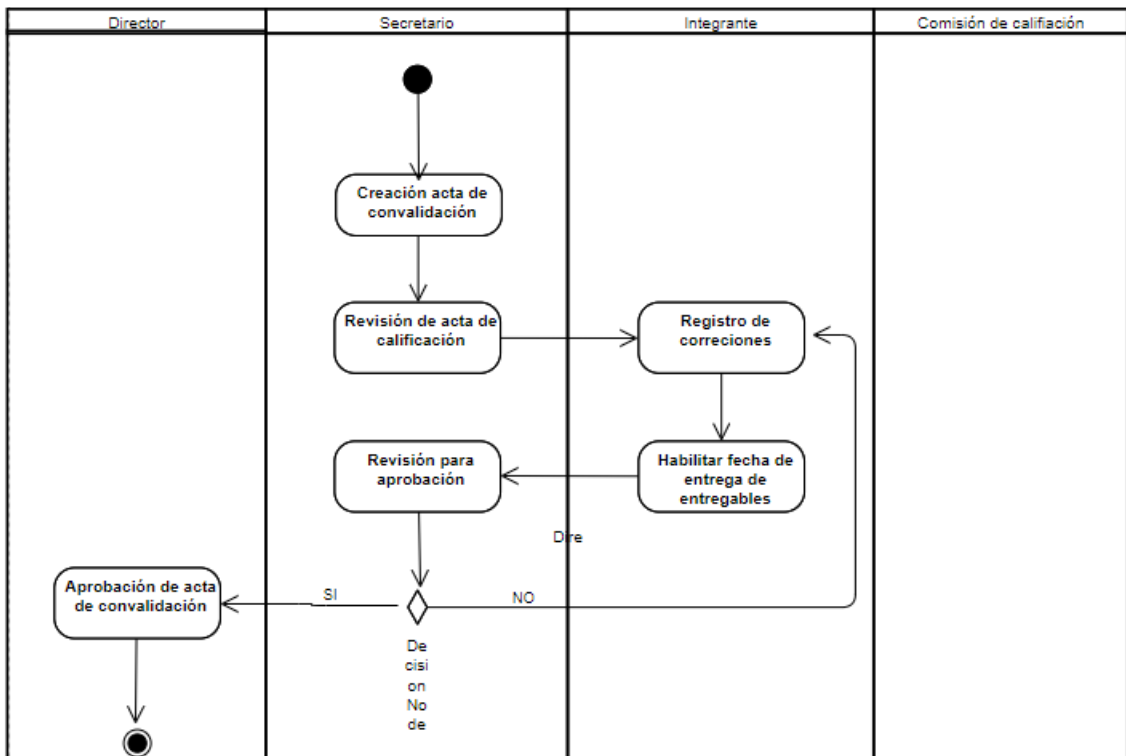
Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 10 Creación de acta de calificación.



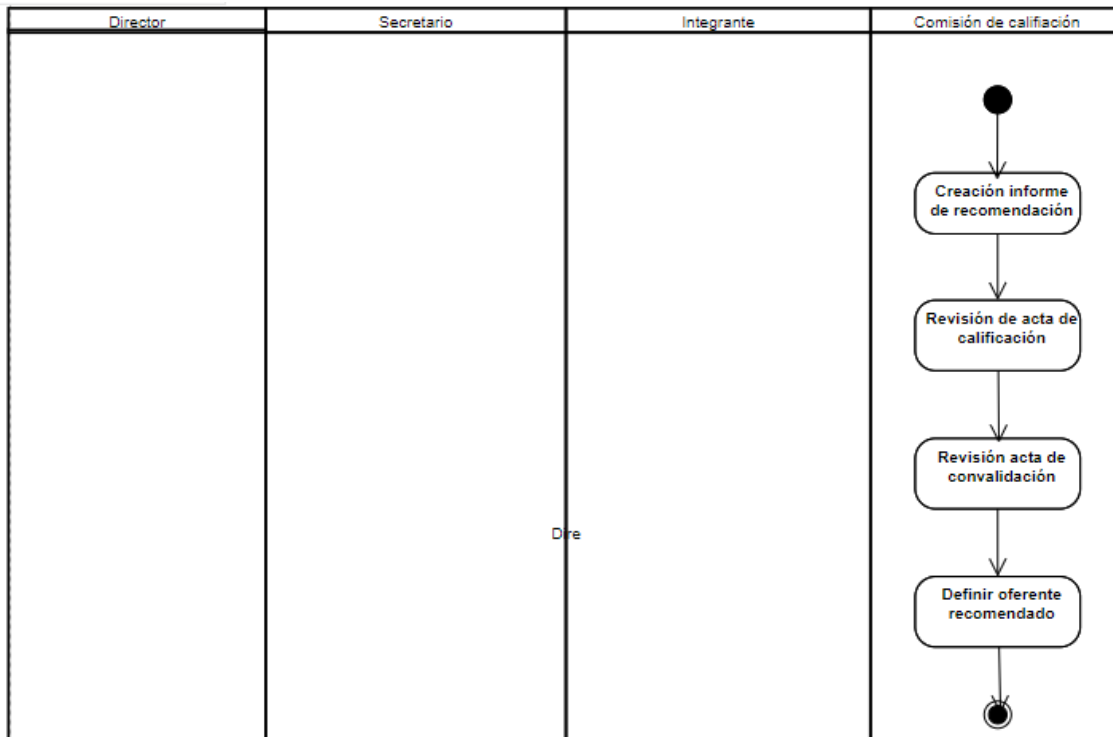
Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 11 Creación de acta de convalidación.



Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 12 Creación de acta de convalidación.



Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

2.2.7 Reglas del negocio a considerar

Las reglas de negocios son directivas que definen las actividades comerciales de una organización. Son importantes porque aclaran los objetivos de una organización y detallan cómo se llevarán a cabo los procesos. Las reglas de negocio pueden ser informales, escritas o automatizadas. (ProcessMaker, 2021).

- Todo proceso debe estar publicado y activo en el portal SERCOP
- Cada acta debe tener al menos un integrante
- Cada acta debe tener solo un secretario.
- La comisión de revisión debe ser elegida en forma aleatoria.
- Las actas deben ser avaladas por el director del Instituto Geográfico Militar y por los integrantes de cada comisión.
- Cada acta debe alimentarse de la información publicada en el portal SERCOP.

2.3 Especificación de los requisitos de Software

Los requisitos funcionales son declaraciones de los servicios que prestará el sistema, en la forma en que reaccionará a determinados insumos. Cuando hablamos de las entradas, no necesariamente hablamos sólo de las entradas de los usuarios. Pueden ser interacciones con otros sistemas, respuestas automáticas, procesos predefinidos. En algunos casos, los requisitos funcionales de los sistemas también establecen explícitamente lo que el sistema no debe hacer.

Es importante recordar esto: un requerimiento funcional puede ser también una declaración negativa. Siempre y cuando el resultado de su comportamiento sea una respuesta funcional al usuario o a otro sistema, es correcto. Y más aún, no sólo es correcto, sino que es necesario definirlo. (Requeridos Blog, 2018).

2.3.1 Requisitos Funcionales

Tabla 4 Requisitos funcionales

ID	Requisito	Descripción
RF 1	Autenticar Usuario	Se realiza el ingreso al sistema, verificando la información de sus credenciales de acceso.
ID	Requisito	Descripción
RF 2	Gestionar usuarios	Aquí se realizará la administración de los usuarios del sistema.
RF 2.1	Crear nuevo usuario	
RF 2.2	Ver usuario	
RF 2.3	Editar usuario	
RF 2.4	Eliminar usuario	
ID	Requisito	Descripción
RF 3	Gestionar procesos	Se encarga de crear el proceso de compras públicas.
RF 3.1	Crear proceso	
RF 3.2	Ver proceso	
RF 3.3	Editar proceso	
RF 3.4	Eliminar proceso	
ID	Requisito	Descripción
RF 4	Gestionar resolución inicial	Se encarga de crear el documento inicial del proceso de compras públicas.
RF 4.1	Crear resolución inicial	
RF 4.2	Ver resolución inicial	
RF 4.3	Editar resolución inicial	
RF 4.4	Eliminar resolución inicial	
ID	Requisito	Descripción
RF 5	Gestionar actas de preguntas y respuestas	Administrar las actas creadas por preguntas y respuestas que fueron publicadas en el SERCOP por parte de los oferentes
RF 5.1	Crear actas de preguntas y respuestas	
RF 5.2	Ver actas de preguntas y respuestas	
RF 5.3	Editar actas de preguntas y respuestas	
RF 5.4	Eliminar actas de preguntas y respuestas	

ID	Requisito	Descripción
RF 6	Gestionar acta de apertura	Encargada de crear el documento de acta de apertura del proceso de compras públicas.
RF 6.1	Crear acta de apertura	
RF 6.2	Ver acta de apertura	
RF 6.3	Editar acta de apertura	
RF 6.4	Eliminar acta de apertura	
ID	Requisito	Descripción
RF 7	Gestionar actas de convalidación	Se encarga de gestionar las convalidaciones realizadas por los oferentes.
RF 7.1	Ingreso de acta de convalidación	
RF 7.2	Ver acta de convalidación	
RF 7.3	Editar acta de convalidación	
RF 7.4	Eliminar acta de convalidación	
ID	Requisito	Descripción
RF 8	Gestionar actas de calificación	Se encarga de gestionar las actas de calificación realizadas a los oferentes por cada proceso.
RF 8.1	Crear actas de calificación	
RF 8.2	Ver actas de calificación	
RF 8.3	Editar actas de calificación	
RF 8.4	Eliminar actas de calificación	
ID	Requisito	Descripción
RF 9	Gestionar informe de recomendación	Encargada de gestionar los informes de recomendación realizada después de revisar a cada uno de los oferentes.
RF 9.1	Crear informe de recomendación	
RF 9.2	Ver informe de recomendación	
RF 9.3	Editar informe de recomendación	
RF 9.4	Eliminar informe de recomendación	
ID	Requisito	Descripción
RF 10	Gestionar resolución final	Se encarga de administrar la resolución final de los procesos de compras públicas.
RF 10.1	Crear resolución final	
RF 10.2	Ver resolución final	
RF 10.3	Editar resolución final	
RF 10.4	Eliminar resolución final	

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

2.3.2 Requisitos no funcionales

Los requerimientos no funcionales no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y las representaciones de datos que se utilizan en las interfaces del sistema. (Requeridos Blog, 2018)

Pueden especificar: el rendimiento del sistema, la protección, la disponibilidad, y otras propiedades emergentes.

A menudo son más críticos que los requerimientos funcionales particulares.

Tabla 5 Especificación de requisitos no funcionales

Especificación de requisitos no funcionales		
ID	Requisitos	Descripción
RNF1	Seguridad	Mantener la seguridad mediante el uso de encriptaciones de los datos esenciales.
RNF2	Usabilidad	Entendibilidad, facilidad de aprendizaje, operabilidad y conformidad con el uso.
RNF3	Portabilidad	Adaptabilidad, capas de contar con una fácil instalación.
RNF4	Eficiencia	Comportamiento en el tiempo, sea de manera positiva y de manera permanente.
RNF5	Multiplataforma	Debe funcionar en distintos dispositivos y mantener su calidad
RNF6	Mantenibilidad	Fácil de dar soporte, se mantenga la facilidad de uso.

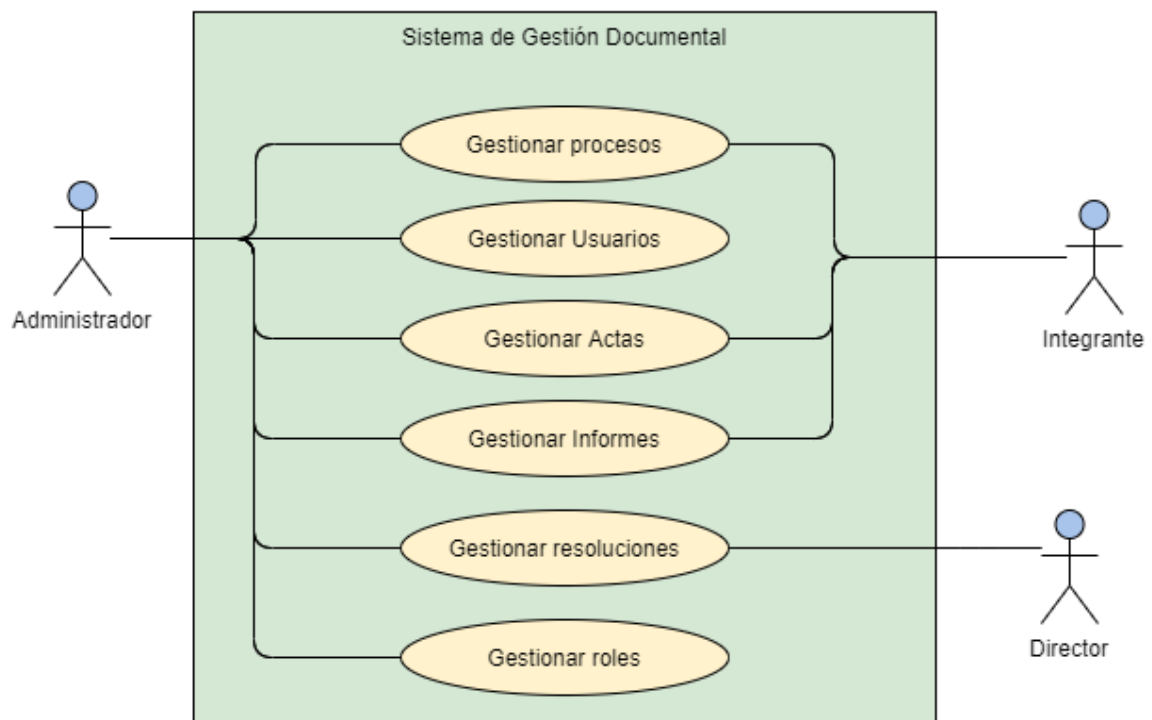
Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

2.4 Diagrama de casos de uso

Un diagrama de casos de uso es un diagrama de lenguaje de modelado unificado (UML) para la obtención de requisitos. Los diagramas de casos de uso brindan una descripción gráfica de los objetivos (modelados por casos de uso) que los usuarios (representados por actores) desean lograr mediante el uso del sistema. Los casos de uso en un diagrama de casos de uso se pueden organizar y organizar según su relevancia, nivel de abstracción e impacto en el usuario. Se pueden vincular para mostrar sus relaciones de dependencia, inclusión, extensión y generación. (VisualParadigm, 2022)

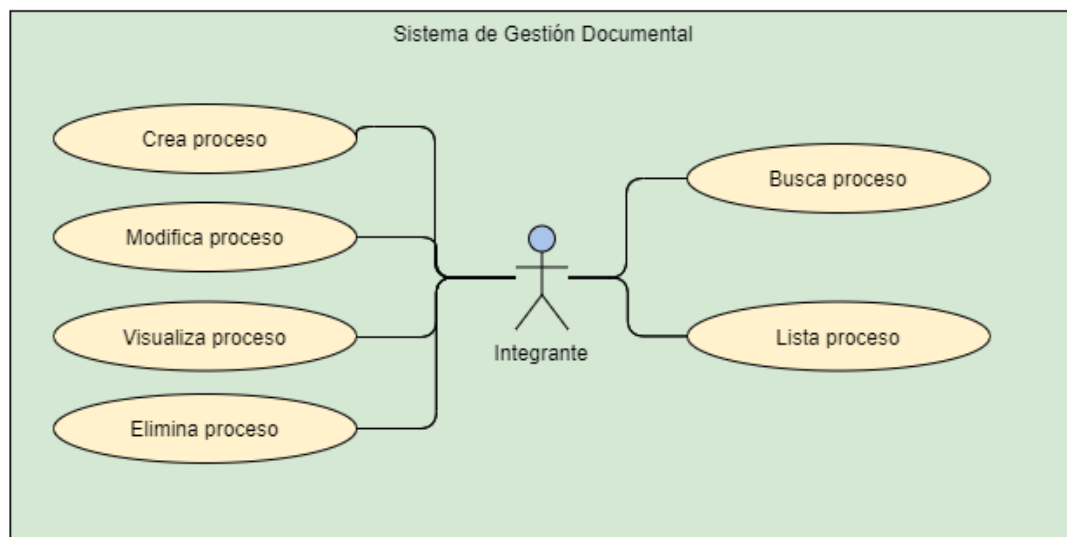
Gestión total del sistema – Usuario administrador.

Ilustración 13 Gestión total módulos del sistema



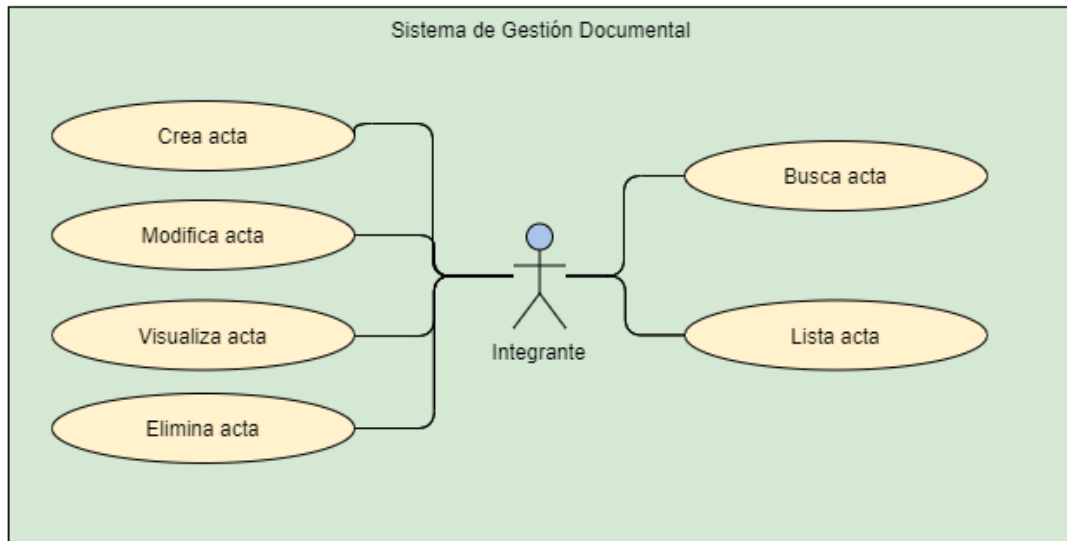
Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 14 Gestión total módulos del sistema.



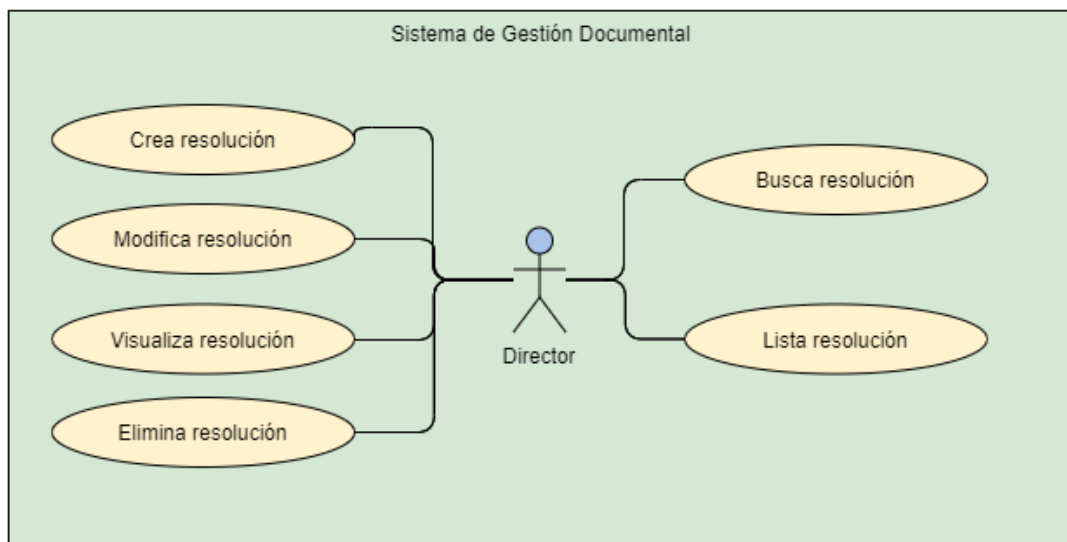
Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 15 Gestión de actas.



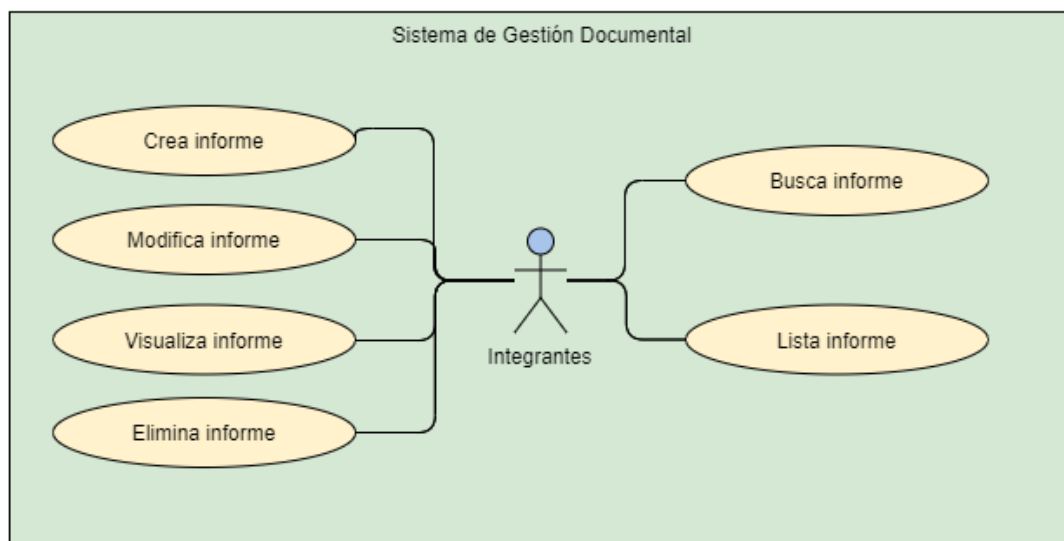
Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 16 Gestión de resoluciones.



Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 17 Gestión de informes de recomendación.



Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Listado de casos de uso

Tabla 6 Componentes de un caso de uso.

No.	Nombre del Caso de Uso
1	Autenticar Usuario
2	Registro Proceso
	2.1. Crear Proceso
	2.2. Eliminar Proceso
	2.3. Modificar Proceso
	2.4. Buscar Proceso
	2.5 Listar Proceso
3	Registro Resolución Inicial
	3.1. Crear Resolución Inicial
	3.2. Eliminar Resolución Inicial
	3.3. Modificar Resolución Inicial
	3.4. Buscar Resolución Inicial
	3.5 Listar Resolución Inicial
4	Registro acta de Preguntas y Respuestas
	5.1. Crear acta de Preguntas y Respuestas
	5.2. Eliminar acta de Preguntas y Respuestas
	5.3. Modificar acta de Preguntas y Respuestas

	5.4. Buscar acta de Preguntas y Respuestas
	5.5 Listar acta de Preguntas y Respuestas
5	Registro Acta de Apertura
	4.1. Crear Acta de Apertura
	4.2. Eliminar Acta de Apertura
	4.3. Modificar Acta de Apertura
	4.4. Buscar Acta de Apertura
	4.5 Listar Acta de Apertura
6	Registro Acta de Convalidación
	7.1. Crear Acta de Convalidación
	7.2. Eliminar Acta de Convalidación
	7.3. Modificar Acta de Convalidación
	7.4 Buscar Acta de Convalidación
	7.5 Listar Acta de Convalidación
7	Registro Acta de Calificación
	7.1. Crear Acta de Calificación
	7.2. Eliminar Acta de Calificación
	7.3. Modificar Acta de Calificación
	7.4 Buscar Acta de Calificación
	7.5 Listar Acta de Calificación
8	Registro Informe de Recomendación
	8.1. Crear Informe de Recomendación
	8.2. Eliminar Informe de Recomendación
	8.3. Modificar Informe de Recomendación
	8.4 Buscar Informe de Recomendación
	8.5 Listar Informe de Recomendación
9	Registro Resolución Final
	9.1. Crear Resolución Final
	9.2. Eliminar Resolución Final
	9.3. Modificar Resolución Final
	9.4 Buscar Resolución Final
	9.5 Listar Resolución Final

2.5 Descripción de los casos de uso principales del sistema

Una especificación de caso de uso proporciona detalles textuales de un caso de uso. Se proporciona una descripción de ejemplo de una especificación de caso de uso. Puede reutilizar y modificar la descripción según se requiera en una especificación de caso de uso.

Nombre de caso de uso: Indica el nombre del caso de uso. Normalmente, el nombre expresa el resultado objetivo y observable del caso de uso, como por ejemplo "Retirar efectivo" en el caso de un cajero automático.

Breve descripción: Describe el rol y el objetivo del caso de uso.

Flujo de eventos: Presenta el flujo básico y flujos alternativos. El flujo de eventos describe el comportamiento del sistema; no describe cómo el sistema funciona, los detalles de la presentación ni los detalles de la interfaz de usuario. Si se intercambia información, el caso de uso debe ser específico sobre lo que ha transmitido. Por ejemplo, en lugar de describir una acción como "el actor especifica información de cliente", indica que "el actor especifica el nombre y la dirección del cliente".

Flujo básico: Describe el comportamiento ideal y principal del sistema.

Flujos alternativos: Describe excepciones o desviaciones del flujo básico, como el modo en que el sistema se comporta cuando el actor especifica un ID de usuario incorrecto y la autenticación falla.

Requisitos especiales: Requisitos no funcionales que son específicos de un caso de uso pero que no se especifican en el texto del flujo de sucesos del caso de uso. Ejemplos de requisitos especiales incluyen los siguientes factores: requisitos legales y reguladores; estándares de aplicación; atributos de calidad del sistema, incluidos la usabilidad, la fiabilidad, el rendimiento y la capacidad de soporte; sistemas operativos y entornos; requisitos de compatibilidad y limitaciones de diseño.

Condiciones previas: Estado del sistema que debe estar presente antes del inicio del caso de uso.

Condiciones posteriores: Una lista de posibles estados del sistema inmediatamente después de que finalice el caso de uso.

Puntos de ampliación: Punto del flujo de eventos de caso de uso en el que se hace referencia a otro caso de uso. (IBM, 2021).

2.5.1 Descripción caso de uso registro de proceso

Tabla 7 Descripción caso de uso - Crear Proceso.

CU-2	Gestionar Registro de Proceso	
CU-2.1	Crear Registro de Proceso	
RF: 2.1		
Actores	Sistema e integrantes.	
Propósito	Crea y registra Procesos.	
Resumen	Se realiza cuando el integrante ingresa al sistema web y realiza el registro de del proceso a ofertar.	
Precondición	Los artículos párrafos deben estar establecidos.	
Flujo normal del evento		
	Acción del actor	Respuesta de Sistema
	1.- Selecciona la opción proceso	2.- Muestra la pantalla index
	3.-Seleccióna el botón Registrar Nuevo Proceso.	4.- Muestra la pantalla de registro.
		5.- Se habilita un formulario con cajas de texto para el registro de la información.
		6.- Se ejecuta el código interno automáticamente.
	7.- Se llena el formulario.	
	8.- Elegir la opción Guardar del formulario.	9.- Realiza la validación de los datos ingresados.
		10.- Almacena los datos en la base de datos.
		11.- Muestra mensaje de confirmación que la información fue guardada con éxito.
Flujos alternos		
9.1.- Si los datos ingresados son erróneos o no cumplen con las validaciones realizadas por el sistema el registro no almacenara la información.		
El actor recibirá la correspondiente alerta de que debe volver a realizar el proceso de registro de datos.		

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

2.5.2 Descripción caso de uso registro de resolución inicial

Tabla 8 Descripción caso de uso – Crear resolución inicial.

CU-3	Gestionar Registro de Resolución de Inicio	
CU-3.1	Crear Registro de Resolución de Inicio	
RF: 3.1		
Actores	Sistema y director.	
Propósito	Crea y registra resoluciones de inicio.	

Resumen	Se realiza cuando el director ingresa al sistema web y realiza el registro de la resolución de inicio a ofertar.	
Precondición	El proceso debe estar ya registrado en el sistema.	
Flujo normal del evento		
	Acción del actor	Respuesta de Sistema
	1.- Selecciona la opción Resoluciones	2.- Muestra las opciones a elegir
	3.- Seleccionar la opción Inicio.	4.- Muestra la pantalla índice.
	5. Selecciona el botón Registrar Nueva Resolución Inicial.	6.- Muestra la pantalla de registro.
		7.- Se habilita un formulario con cajas de texto para el registro de la información.
		8.- Se ejecuta el código interno automáticamente.
	9.- Se llena el formulario.	
	10- Elegir la opción Guardar del formulario.	11.- Realiza la validación de los datos ingresados.
		12.- Registra los datos en la base de datos.
		13.- Muestra un mensaje de confirmación que la operación se realizó con éxito.
Flujos alternos		
11.1.- Si los datos ingresados son erróneos o no cumplen con las validaciones realizadas por el sistema el registro no almacenara la información. El actor recibirá la correspondiente alerta de que debe volver a realizar el proceso de registro de datos.		

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

2.5.3 Descripción caso de uso registro acta de preguntas y respuestas

Tabla 9 Descripción caso de uso – Crear acta de preguntas y respuestas.

CU-4	Gestionar Registro de Acta de Preguntas y Respuestas	
CU-4.1	Crear Registro de Acta de Preguntas y Respuestas	
RF: 4.1		
Actores	Sistema, integrantes y secretario.	
Propósito	Crea y registra actas de preguntas y respuesta.	
Resumen	Se realiza cuando el integrante o secretario ingresa al sistema web y realiza el registro del acta de preguntas y respuestas.	
Precondición	El acta de apertura del proceso debe estar ya registrada en el sistema.	
Flujo normal del evento		
	Acción del actor	Respuesta de Sistema

1.- Selecciona la opción Actas	2.- Muestra las opciones a elegir
3.- Seleccionar la opción Preguntas y Respuestas.	4.- Muestra la pantalla índice.
5. Seleccionar el botón Registrar Nueva Acta.	6.- Muestra la pantalla de registro.
	7.- Se habilita un formulario con cajas de texto para el registro de la información.
	8.- Se ejecuta el código interno automáticamente.
9.- Se llena el formulario.	
10- Elegir la opción Guardar del formulario.	11.- Realiza la validación de los datos ingresados.
	12.- Registra los datos en la base de datos.
	13.- Muestra un mensaje de confirmación que la operación se realizó con éxito.
Flujos alternos	
11.1.- Si los datos ingresados son erróneos o no cumplen con las validaciones realizadas por el sistema el registro no almacenara la información.	
El actor recibirá la correspondiente alerta de que debe volver a realizar el proceso de registro de datos.	

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

2.5.4 Descripción caso de uso registro de apertura

Tabla 10 Descripción caso de uso – Crear acta de apertura.

CU-5	Gestionar Registro de Acta de Apertura	
CU-5.1	Crear Registro de Acta de Apertura	
RF: 5.1		
Actores	Sistema, integrantes y secretario.	
Propósito	Crea y registra actas de apertura.	
Resumen	Se realiza cuando el integrante o secretario ingresa al sistema web y realiza el registro del acta de apertura.	
Precondición	La resolución inicial del proceso debe estar ya registrada en el sistema.	
Flujo normal del evento		
	Acción del actor	Respuesta de Sistema
	1.- Selecciona la opción Actas	2.- Muestra las opciones a elegir
	3.- Selecciona la opción Apertura.	4.- Muestra la pantalla índice.
	5. Selecciona el botón Registrar Nueva Acta.	6.- Muestra la pantalla de registro.
		7.- Se habilita un formulario con cajas de texto para el registro de la información.
		8.- Se ejecuta el código interno automáticamente.
	9.- Se llena el formulario.	

10- Elegir la opción Guardar del formulario.	11.- Realiza la validación de los datos ingresados.
	12.- Registra los datos en la base de datos.
	13.- Muestra un mensaje de confirmación que la operación se realizó con éxito.
Flujos alternos	
11.1.- Si los datos ingresados son erróneos o no cumplen con las validaciones realizadas por el sistema el registro no almacenara la información. El actor recibirá la correspondiente alerta de que debe volver a realizar el proceso de registro de datos.	

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

2.5.5 Descripción caso de uso registro acta de convalidación

Tabla 11: Descripción caso de uso – Crear acta de convalidación.

CU-6	Gestionar Registro de Acta de Convalidación	
CU-6.1	Crear Registro de Acta de Convalidación	
RF: 6.1		
Actores	Sistema, integrantes y secretario.	
Propósito	Crea y registra actas de convalidación.	
Resumen	Se realiza cuando el integrante o secretario ingresa al sistema web y realiza el registro del acta de convalidación.	
Precondición	El acta de calificación del proceso debe estar ya registrada en el sistema.	
Flujo normal del evento		
	Acción del actor	Respuesta de Sistema
	1.- Selecciona la opción Actas	2.- Muestra las opciones a elegir
	3.- Seleccionar la opción convalidación.	4.- Muestra la pantalla índice.
	5. Selecciona el botón Registrar Nueva Acta.	6.- Muestra la pantalla de registro.
		7.- Se habilita un formulario con cajas de texto para el registro de la información.
		8.- Se ejecuta el código interno automáticamente.
	9.- Se llena el formulario.	
	10- Elegir la opción Guardar del formulario.	11.- Realiza la validación de los datos ingresados.
		12.- Registra los datos en la base de datos.
		13.- Muestra un mensaje de confirmación que la operación se realizó con éxito.
Flujos alternos		
11.1.- Si los datos ingresados son erróneos o no cumplen con las validaciones realizadas por el sistema el registro no almacenara la información. El actor recibirá la correspondiente alerta de que debe volver a realizar el proceso de registro de datos.		

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

2.5.6 Descripción caso de uso registro acta de calificación

Tabla 12: Descripción caso de uso – Crear acta de calificación.

CU-7		Gestionar Registro de Acta de Calificación
CU-7.1		Crear Registro de Acta de Calificación
RF: 7.1		
Actores	Sistema, integrantes y secretario.	
Propósito	Crea y registra actas de calificación.	
Resumen	Se realiza cuando el integrante o secretario ingresa al sistema web y realiza el registro del acta de calificación.	
Precondición	El acta de preguntas y respuestas del proceso debe estar ya registrada en el sistema.	
Flujo normal del evento		
Acción del actor		Respuesta de Sistema
1.- Selecciona la opción Actas		2.- Muestra las opciones a elegir
3.- Selecciona la opción calificación.		4.- Muestra la pantalla índice.
5. Selecciona el botón Registrar Nueva Acta.		6.- Muestra la pantalla de registro.
		7.- Se habilita un formulario con cajas de texto para el registro de la información.
		8.- Se ejecuta el código interno automáticamente.
9.- Se llena el formulario.		
10- Elegir la opción Guardar del formulario.		11.- Realiza la validación de los datos ingresados.
		12.- Registra los datos en la base de datos.
		13.- Muestra un mensaje de confirmación que la operación se realizó con éxito.
Flujos alternos		
11.1.- Si los datos ingresados son erróneos o no cumplen con las validaciones realizadas por el sistema el registro no almacenara la información.		
El actor recibirá la correspondiente alerta de que debe volver a realizar el proceso de registro de datos.		

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

2.5.7 Descripción caso de uso registro informe de recomendación

Tabla 13: Descripción caso de uso – Crear informe de recomendación.

CU-8	Gestionar Registro de Informe de Recomendación	
CU-8.1	Crear Registro de Informe de Recomendación	
RF: 8.1		
Actores	Sistema, comisión de calificación.	
Propósito	Crea y registra informes de recomendación.	
Resumen	Se realiza cuando la comisión de calificación ingresa al sistema web y realiza el registro del informe de calificación.	
Precondición	El acta de convalidación del proceso debe estar ya registrada en el sistema.	
Flujo normal del evento		
	Acción del actor	Respuesta de Sistema
	1.- Selecciona la opción Informe	2.- Muestra la pantalla índex.
	3. Selecciona el botón Registrar Nuevo Informe.	4.- Muestra la pantalla de registro.
		5.- Se habilita un formulario con cajas de texto para el registro de la información.
		6.- Se ejecuta el código interno automáticamente.
	7.- Se llena el formulario.	
	8- Elegir la opción Guardar del formulario.	
		9.- Realiza la validación de los datos ingresados.
		10.- Registra los datos en la base de datos.
		11.- Muestra un mensaje de confirmación que la operación se realizó con éxito.
Flujos alternos		
11.1.- Si los datos ingresados son erróneos o no cumplen con las validaciones realizadas por el sistema el registro no almacenara la información.		
El actor recibirá la correspondiente alerta de que debe volver a realizar el proceso de registro de datos.		

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

2.6 Conclusiones del capítulo

El análisis de los requerimientos es indispensable para el desarrollo del sistema, son parte vital de la ingeniería de software que se usa para el análisis del sistema, se logró identificar factores indispensables que son el pilar para la construcción de nuestro sistema. Se logro establecer los requerimientos principales que se implementara en el sistema.

CAPÍTULO III

3 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

3.1 Breve descripción del capítulo

El presente capítulo se mostrará la descripción a detalle de los requerimientos del sistema mediante los diagramas UML, utilizando herramientas como: diagramas de clase, despliegue y secuencia, que nos ayudaran para el diseño y la implementación del sistema.

Se detalla la arquitectura que se utilizara para la implementación del sistema, se mostrara el modelo de base de datos, además se detallarán los diagramas UML, se conocerá como se diseña el sistema mediante las herramientas UML que se verán a continuación.

3.2 Arquitectura para la implantación del sistema cliente- servidor

Cliente servidor es una arquitectura o modelo de comunicación entre servidores que proveen uno o varios servicios. Así como clientes que solicitan unos o varios servicios.

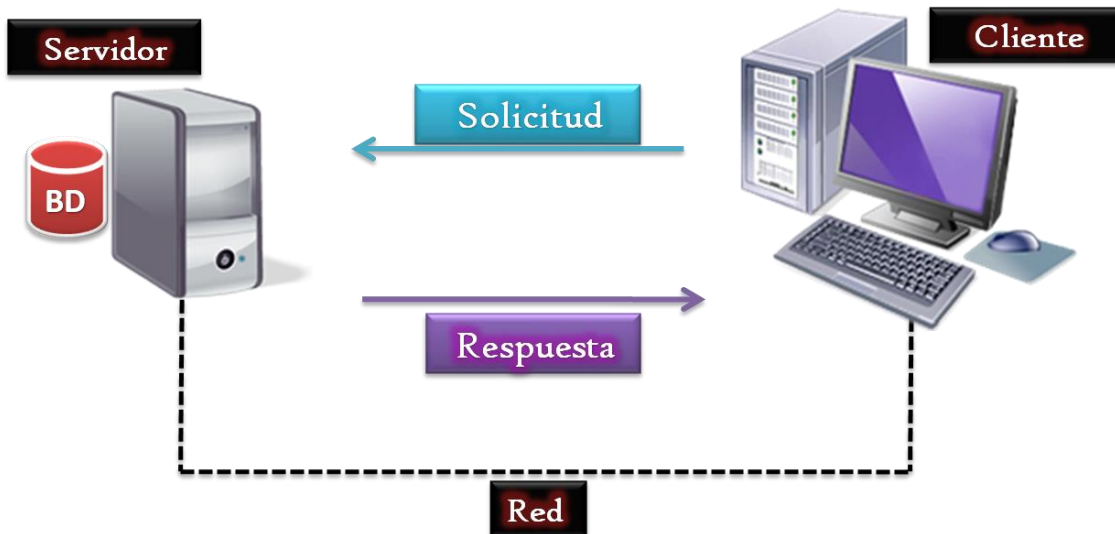
Un ejemplo sobre un servicio muy común y que es muy usado por casi todo el mundo: el correo electrónico.

El correo electrónico utiliza servidores tanto como para enviar los mensajes como para recibirlos.

El usuario accede a esos mensajes a través de un cliente de correo, el cual solicita el servicio de envío de mensajes a los servidores de correo. Así como el servicio para acceder a los mensajes almacenados en los servidores de correo.

En síntesis, el modelo cliente servidor nos permite ordenar comunicaciones entre dispositivos en internet y por ende poder proporcionar servicios a los usuarios. (Berdote Jiménez, 2019)

Ilustración 18: Infraestructura Cliente-Servidor



Fuente: (Charliedaw, 2015)

3.3 Arquitectura para el diseño del sistema (Modelo Vista Controlador)

MVC (Modelo-Vista-Controlador) es un patrón en el diseño de software comúnmente utilizado para implementar interfaces de usuario, datos y lógica de control. Enfatiza una separación entre la lógica de negocios y su visualización. Esta "separación de preocupaciones" proporciona una mejor división del trabajo y una mejora de mantenimiento. Algunos otros patrones de diseño se basan en MVC, como MVVM (Modelo-Vista-modelo de vista), MVP (Modelo-Vista-Presentador) y MVW (Modelo-Vista-Whatever).

Las tres partes del patrón de diseño de software MVC se pueden describir de la siguiente manera:

Modelo: Maneja datos y lógica de negocios.

Vista: Se encarga del diseño y presentación.

Controlador: Enruta comandos a los modelos y vistas. (Mozilla, 2021).

3.3.1 Modelo

El modelo define qué datos debe contener la aplicación. Si el estado de estos datos cambia, el modelo generalmente notificará a la vista (para que la pantalla pueda cambiar según sea necesario) y, a veces, el controlador (si se necesita una lógica diferente para controlar la vista actualizada). Volviendo a nuestra aplicación de lista de compras, el modelo especificará qué datos deben contener los artículos de la lista (artículo, precio, etc.) y qué artículos de la lista ya están presentes. (Mozilla, 2021).

3.3.2 Vista

“La vista define cómo se deben mostrar los datos de la aplicación. En nuestra aplicación de lista de compras, la vista definiría cómo se presenta la lista al usuario y recibiría los datos para mostrar desde el modelo.” (Mozilla, 2021).

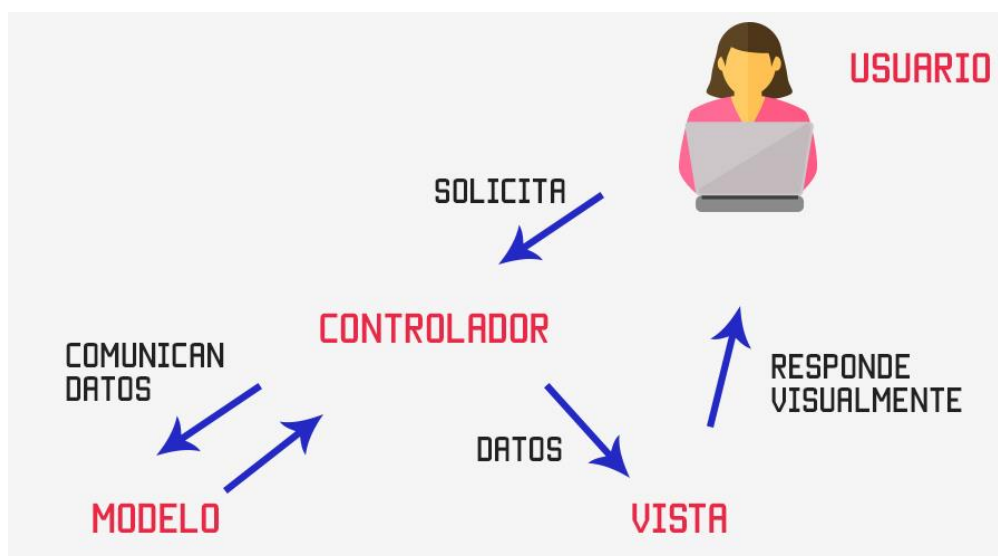
3.3.3 Controlador

El controlador contiene una lógica que actualiza el modelo y/o vista en respuesta a las entradas de los usuarios de la aplicación.

Entonces, por ejemplo, nuestra lista de compras podría tener formularios de entrada y botones que nos permitan agregar o eliminar artículos. Estas acciones requieren que se actualice el modelo, por lo que la entrada se envía al controlador, que luego manipula el modelo según corresponda, que luego envía datos actualizados a la vista.

Sin embargo, es posible que también se desee actualizar la vista para mostrar los datos en un formato diferente, por ejemplo, cambiar el orden de los artículos de menor a mayor precio o en orden alfabético. En este caso, el controlador podría manejar esto directamente sin necesidad de actualizar el modelo. (Mozilla, 2021)

Ilustración 19: Infraestructura MVC



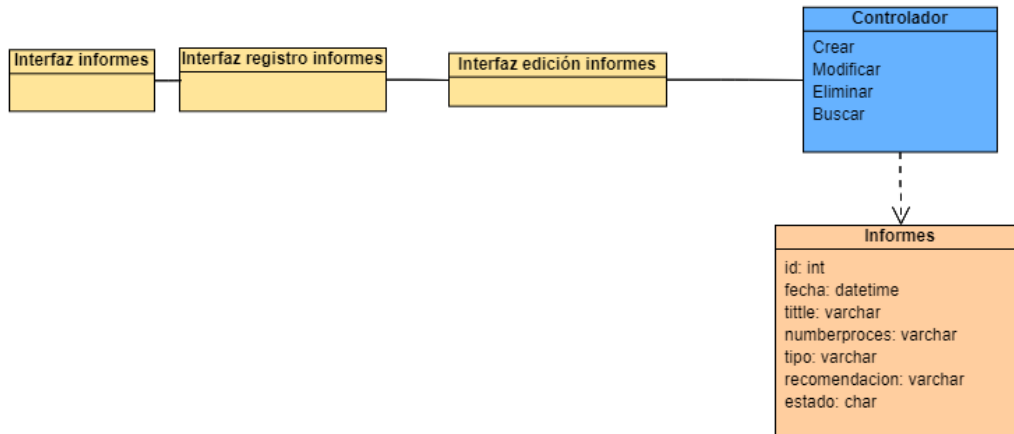
Fuente: (Hernández, 2015)

3.4 Diagrama de clases del diseño

Un diagrama de clases es una estructura estática que se usa para mostrar los tipos de relaciones entre los objetos que se están programando. También es una buena manera de mostrar la estructura de clases en un sistema. En el caso de los negocios, se pueden utilizar para ilustrar las relaciones de clase en una aplicación empresarial. Un diagrama de clases es especialmente

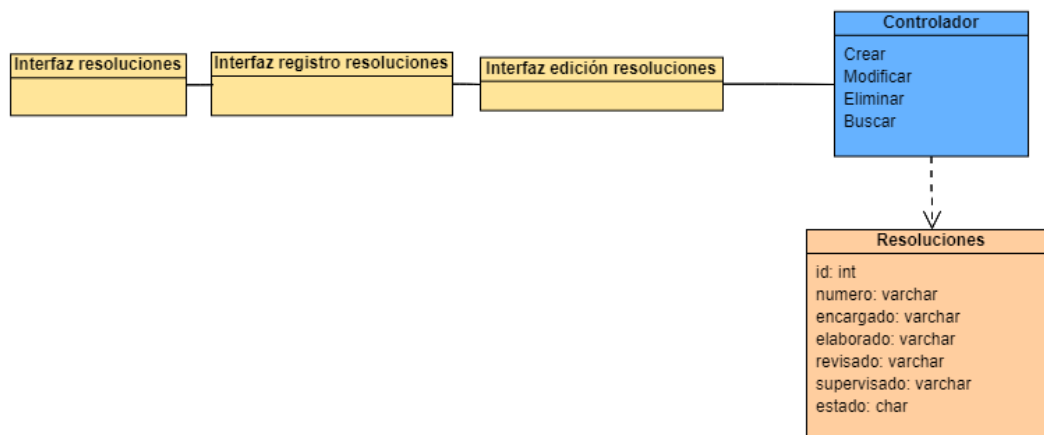
útil para comunicar las jerarquías de clases y las colaboraciones de clases con las partes interesadas o un equipo. (Fonseca, 2022)

Ilustración 20: Diagrama de clases informes de recomendación.



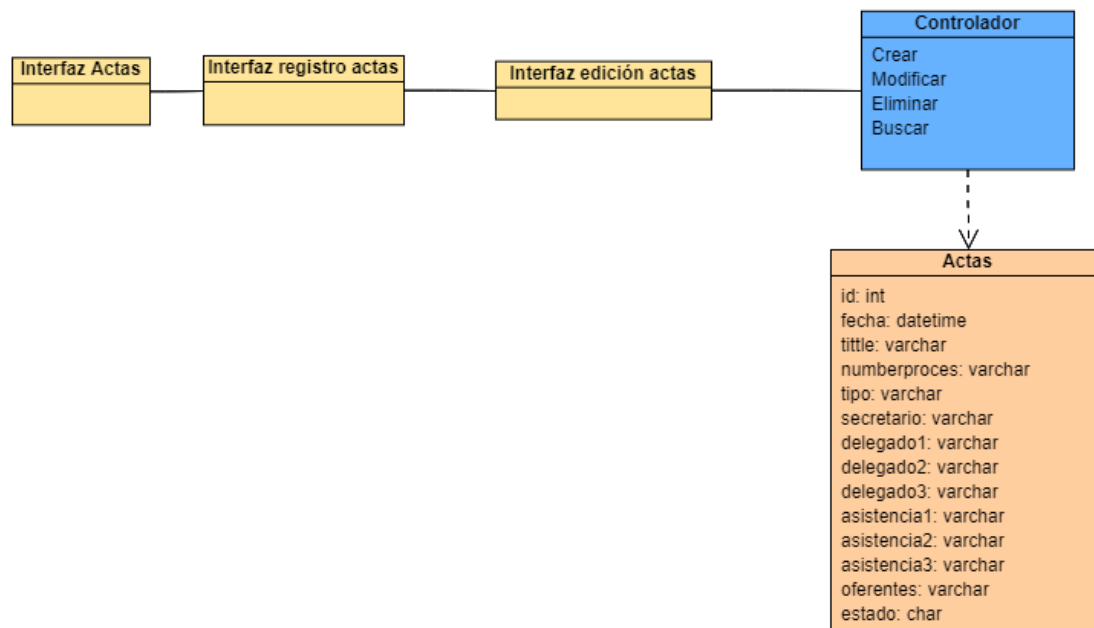
Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 21: Diagrama de resoluciones.



Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 22: Diagrama de clases actas.



Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

3.5 Diagrama de secuencia

Un diagrama de secuencia tiene dos dimensiones, el eje vertical representa el tiempo y el eje horizontal los diferentes objetos. El tiempo avanza desde la parte superior del diagrama hacia la inferior. Normalmente, en relación al tiempo solo es importante la secuencia de los mensajes, sin embargo, en aplicaciones de tiempo real se podría introducir una escala en el eje vertical. Respecto a los objetos, es irrelevante el orden en que se representan, aunque su colocación debería poseer la mayor claridad posible.

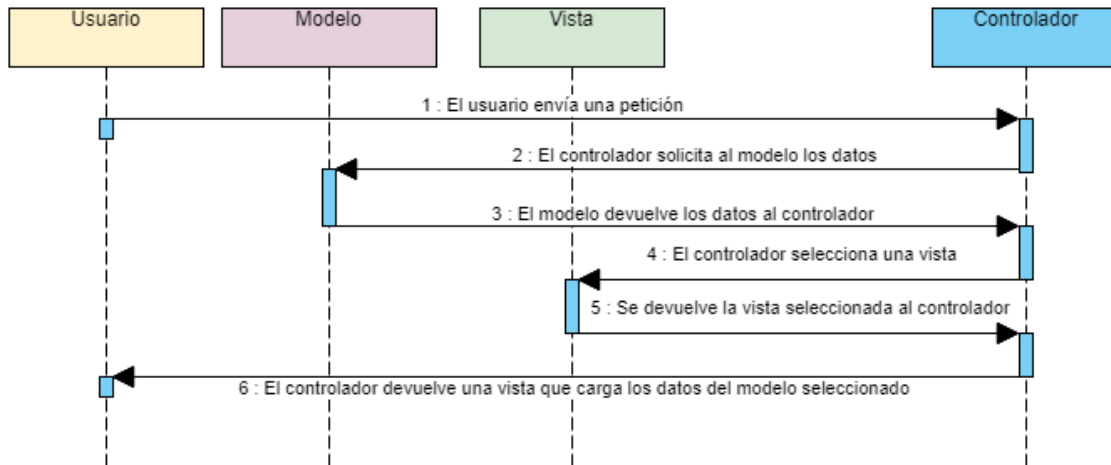
Cada objeto tiene asociados una línea de vida y focos de control. La línea de vida indica el intervalo de tiempo durante el que existe ese objeto. Un foco de control o activación muestra el periodo de tiempo en el cual el objeto se encuentra ejecutando alguna operación, ya sea directamente o mediante un procedimiento concurrente. (Cillero, 2023)

3.5.1 Diagrama de secuencia gestionar actas

Se inicia desde la vista home, el usuario ingresa a la interfaz de autenticación o login, aquí se llena las credenciales que irán hasta el controlador, donde se verificara mediante un proceso si los datos ingresados corresponden a un usuario en la base de datos o no, al realizar esta petición se recibirá dos respuestas la primera será, si el usuario no se encuentra registrado en a base de datos o las credenciales no son compatibles, arrojará un error de autenticación, la otra repuesta será que el usuario logro con éxito autenticarse.

Posterior se visualizará un menú tipo lista, aquí se ingresará a las actas, en esta interfaz se mostrará las actas que existen en el sistema, además de la visualización de los botones de mantenimiento de las actas como son: crear, eliminar y modificar.

Ilustración 23: Diagrama de secuencia gestionar actas.

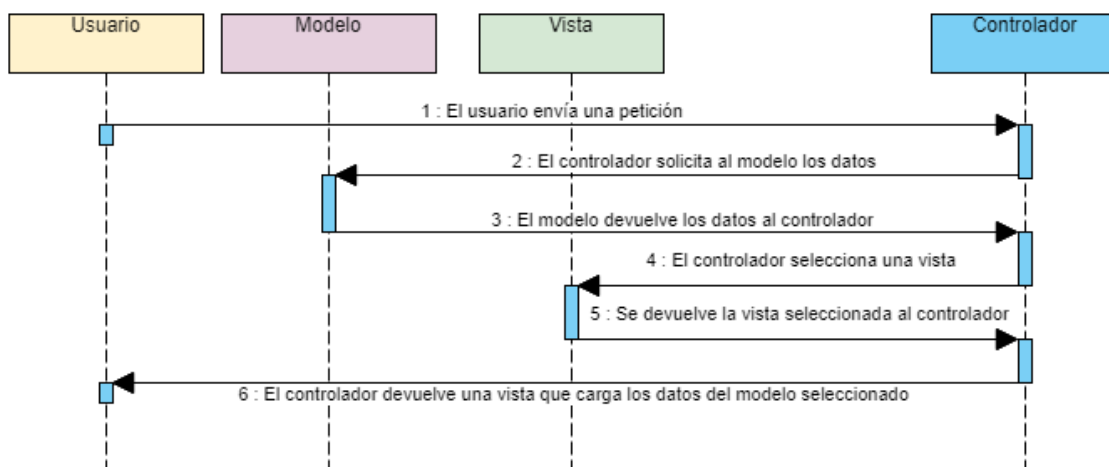


Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

3.5.2 Diagrama de secuencia gestionar informes

Al momento de seleccionar en el menú tipo lista los informes, se visualizará una lista de los informes existentes, además se verá los botones de mantenimiento de los informes como son: crear, modificar y eliminar.

Ilustración 24: Diagrama de secuencia gestionar informes.

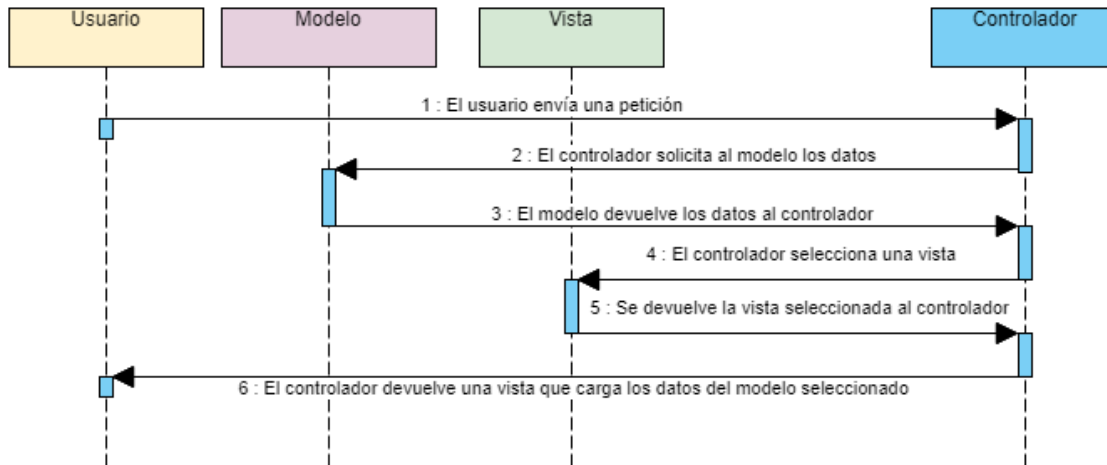


Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

3.5.3 Diagrama de secuencia gestionar resoluciones

En la lista de menú se mostrará las resoluciones del sistema, además de los botones de mantenimiento como son: crear, modificar y eliminar.

Ilustración 25: Diagrama de secuencia gestionar resoluciones.



Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

3.6 Tratamiento de errores

Laravel permite visualizar los errores presentados en el sistema mediante debug una configuración en el archivo `config/app.php`, esto determinará cuanto se visualizará del error presentado al momento. Por defecto esta opción viene establecida para trabajar con `APP_DEBUG`, esto es almacenado en el archivo `env`.

Es importante que esta configuración sea cambiada cuando el sistema esté en producción, debido a que se pueden mostrar datos sensibles que el usuario puede aprovechar para vulnerar el sistema o poder robar información.

Ilustración 26: Ejemplo captura control errores.

```
31  /*
32  |-----|
33  | Application Debug Mode |
34  |-----|
35  /*
36  | When your application is in debug mode, detailed error messages with |
37  | stack traces will be shown on every error that occurs within your |
38  | application. If disabled, a simple generic error page is shown. |
39  |-----|
40  /*
41  |
42  | 'debug' => env('APP_DEBUG', false), |
43  |-----|
44  /*
45  | Application URL |
46  |-----|
47  | This URL is used by the console to properly generate URLs when using |
48  | the Artisan command line tool. You should set this to the root of |
49  | your application so that it is used when running Artisan tasks. |
50  |-----|
51  |
52  | 'url' => env('APP_URL', 'http://localhost'), |
53  |-----|
54  /*
55  |
56  | Application Timezone |
57  |-----|
58  | Here you may specify the default timezone for your application, which |
59  |-----|
60  |
61  |
62  |-----|
```

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

3.8 Tabla de Base de datos

“Las tablas son objetos fundamentales de una base de datos porque en ellas es donde se conserva toda la información o los datos.” (Microsoft, 2019).

Una llave primaria se conforma de una o varias columnas donde los datos que las conforman son únicos, estos datos son utilizados para identificarlos y saber que son registros únicos en la tabla.

Una llave foránea es un conjunto de una o varias columnas que referencia a la llave primaria de otra tabla, las llaves foráneas pueden tener duplicados y permiten valores NULL, una tabla puede tener múltiples llaves foráneas.

La tabla procesos de la ilustración 18, muestra los atributos que conforman para gestionar las actas y resoluciones que se realizaran en el sistema.

La tabla resoluciones de la ilustración 18, muestra los atributos que son ingresados con el fin de almacenar las resoluciones de inicio o final, aquí se podrá administrar todas las resoluciones que son creadas por cada proceso.

La tabla acta aperturas de la ilustración 18, especifica los datos que conforman el acta de apertura de cada proceso, con estos datos se podrá administrar las actas registradas en el sistema.

La tabla acta pre res de la ilustración 18, gestiona la información que es almacenada en las actas de preguntas y respuestas creadas para cada proceso.

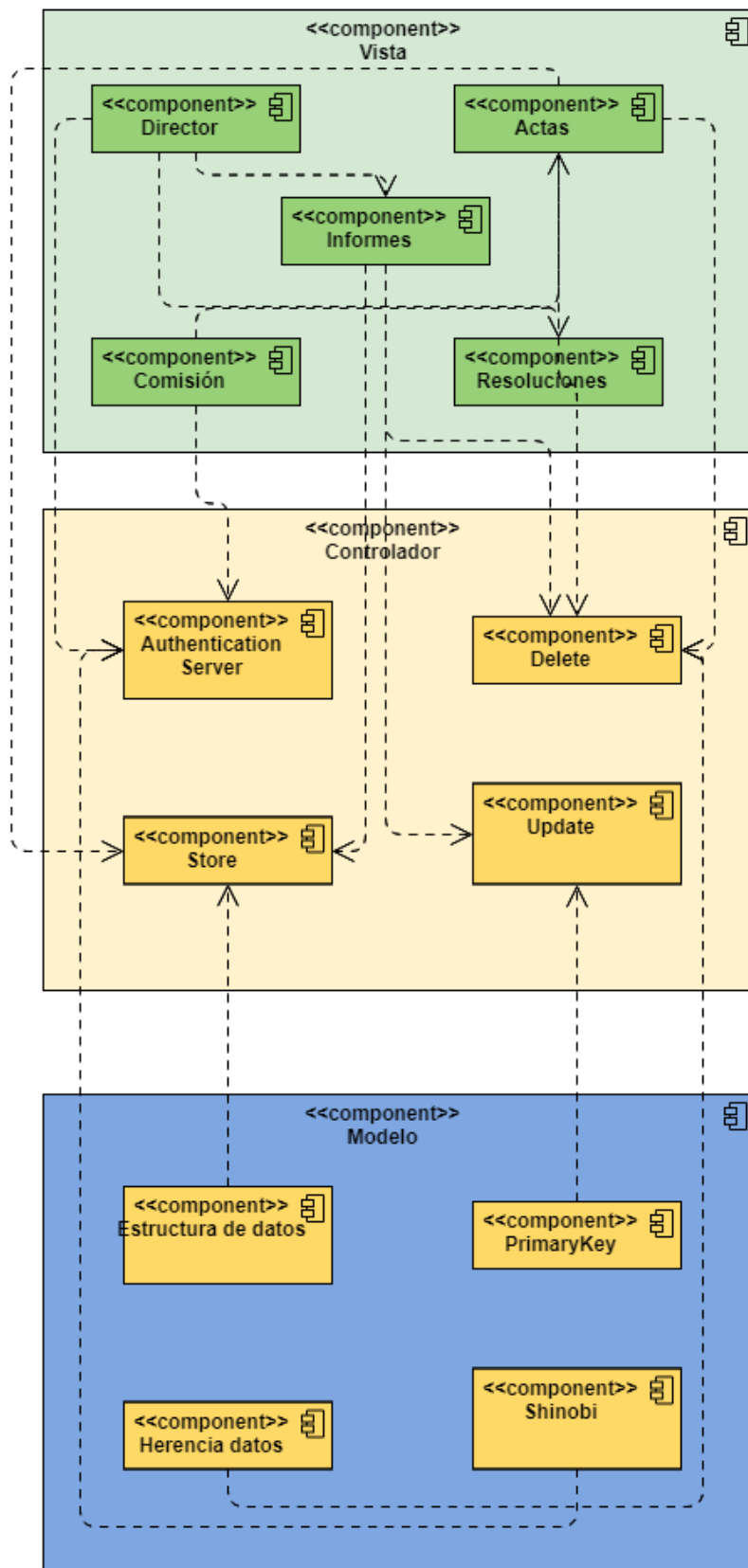
La tabla calificación de la ilustración 18, muestra los datos que conforman las actas de calificación de cada proceso donde se gestiona y controla las actas.

La tabla de convalidación de la ilustración 18, gestiona los datos que permitirá controlar las actas de convalidación de cada proceso.

3.9 Diagramas de Componentes

Un diagrama de componentes muestra las organizaciones y dependencias lógicas entre componentes software, sean estos componentes de código fuente, binarios o ejecutables. Desde el punto de vista del diagrama de componentes se tienen en consideración los requisitos relacionados con la facilidad de desarrollo, la gestión del software, la reutilización, y las restricciones impuestas por los lenguajes de programación y las herramientas utilizadas en el desarrollo. Los elementos de modelado dentro de un diagrama de componentes serán componentes y paquetes. (Unad, 2016).

Ilustración 29: Diagrama de Componentes General



Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

3.10 Diagramas de Despliegue

“Los diagramas de despliegue se utilizan para visualizar los procesadores/nodos/dispositivos de hardware de un sistema, los enlaces de comunicación entre ellos y la colocación de los archivos de software en ese hardware.” (Creately, 2022).

3.10.1 Nodo

“Un nodo, representado como un cubo, es una entidad física que ejecuta uno o más componentes, subsistemas o ejecutables. Un nodo podría ser un elemento de hardware o software.” (Creately, 2022).

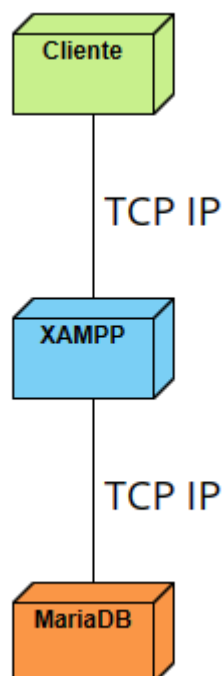
3.10.2 Nodo Pc Usuario

Son los equipos que se involucran con los usuarios mediante el cual acceden a la aplicación.

3.10.3 Nodo servidor

Es el equipo servidor donde se hospeda o aleja el aplicativo, este nodo se encarga de enviar los datos a otros nodos.

Ilustración 30: Diagrama de despliegue



Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

3.11 Conclusión del capítulo

En el presente capítulo se realizó la descripción de los modelos que se utilizaron, con el uso del UML para el diseño del sistema web, además se logró desarrollar los diagramas de clases, diagramas de secuencia, diagramas de componentes, la arquitectura física y lógica de la base de datos.

CAPITULO IV

4 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4.1 Breve descripción del capítulo

En el presente capítulo se verá la estimación del esfuerzo que se utilizó para el desarrollo del sistema, aquí se utilizara el método de pruebas de caja negra para verificar o probar el sistema, además de mostrar las diferentes maneras que se validaran cada aspecto en el uso del sistema.

4.2 Planificación basada en uno de los métodos de estimación

4.2.1 Planificación basada en uno de los métodos de estimación

Los requisitos funcionales, fueron categorizados según el grado de complejidad que estos necesitan para realizarse, además de identificar el esfuerzo realizado que fue necesario emplear para el diseño, implementación y adaptación.

Tabla 14: Valoración de la estimación de esfuerzo

VALOR	DESCRIPCIÓN
ALTA	Este requisito tiene pasadas las 8 transacciones, la visualización, creación y edición de más de 5 entidades del sistema. El actor accede siendo este una persona y la interfaz gráfica diseñada contiene animaciones, y componentes tradicionales de visualización que muestra la información. Hay que tener en cuenta que no se utilizan datos de reutilización, sino que el programador lo realiza por completo.
MEDIA	Este requisito tiene desde 5 transacciones, la visualización, creación y edición entre 7 entidades de sistema, el actor o persona accede a la misma mediante un protocolo o una interfaz basada en texto (Servicios Web); y la interfaz gráfica recibe los datos y muestra la información.
BAJA	Este requisito tiene hasta 4 transacciones, la visualización, creación y edición, hasta 2 entidades de sistema, el actor accede y la interfaz diseñada posee solo componentes, recibe los datos y muestra la información.

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

4.2.2 Clasificación de requisitos funcionales

Tabla 15 Clasificación requisitos funcionales

ID	Nombre de Requisitos	Complejidad
RF 1.1	Login	Baja
RF 2.1	Crear usuario	Baja
RF 2.2	Ver usuario	Baja
RF 2.3	Editar usuario	Baja
RF 2.3	Eliminar usuario	Baja
RF 3.1	Crear proceso	Baja
RF 3.2	Ver proceso	Baja
RF 3.3	Editar proceso	Baja
RF 3.4	Eliminar proceso	Baja
RF 4.1	Crear resolución inicial	Baja
RF 4.2	Ver resolución inicial	Media
RF 4.3	Editar resolución inicial	Baja
RF 4.4	Eliminar resolución inicial	Baja
RF 5.1	Crear acta de preguntas y respuestas	Baja
RF 5.2	Ver acta de preguntas y respuestas	Media
RF 5.3	Editar acta de preguntas y respuestas	Baja
RF 5.4	Eliminar acta de preguntas y respuestas	Baja
RF 6.1	Crear acta de apertura	Baja
RF 6.2	Ver acta de apertura	Media
RF 6.3	Editar acta de apertura	Baja
RF 6.4	Eliminar acta de apertura	Baja
RF 7.1	Crear acta de convalidación	Baja
RF 7.2	Ver acta de convalidación	Media
RF 7.3	Editar acta de convalidación	Baja
RF 7.4	Eliminar acta de convalidación	Baja
RF 8.1	Crear acta de calificación	Baja
RF 8.2	Ver acta de calificación	Media
RF 8.3	Editar acta de calificación	Baja
RF 8.4	Eliminar acta de calificación	Baja
RF 9.1	Crear informe de recomendación	Baja
RF 9.2	Ver informe de recomendación	Media
RF 9.3	Editar informe de recomendación	Baja
RF 9.4	Eliminar informe de recomendación	Baja
RF 10.1	Crear resolución final	Baja
RF 10.2	Ver resolución final	Media
RF 10.3	Editar resolución final	Baja
RF 10.4	Eliminar resolución final	Baja

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

4.2.3 Definición de factores de complejidad

A continuación, en la tabla se verá los grados de complejidad con los que se trabajará para su posterior análisis.

Tabla 16 Definición factores de complejidad

ID	Complejidad del requisito	Valor
C1	Alta	3
C2	Media	2
C3	Baja	1

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Aquí se valorará la complejidad o dificultad que los actores utilizan en el sistema.

Tala 17 Definición de factores para medir la complejidad

ID	Valor	Peso	Criterio de clasificación
A1	Alta	0,5	Usuario que interactúa con el sistema mediante el uso de una interfaz gráfica dada por laravel.
A2	Media	0,3	Interactuando a través de una interfaz.
A3	Baja	0	Interactuando a través de otra tecnología.

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

4.2.4 Factores Técnicos

Los factores técnicos son aquellos elementos tecnológicos que influyen en los requisitos del software, ya sea de manera favorable o desfavorable. A diferencia de los factores ambientales, estos sí se pueden manejar debido a que están asociados directamente con la complejidad tecnológica y requerimientos no funcionales del sistema. Los factores técnicos influyen directamente en el esfuerzo, fundamentalmente en la etapa de implementación. (Vásquez, 2016).

A cada uno de los Factores Técnicos de la tabla siguiente se le asigna un valor de influencia en el proyecto entre 0 (no tiene influencia) a 5 (esencial), 3 se considera de influencia media. Obtenidos los grados de influencia se multiplican por el peso de cada factor y con la siguiente fórmula se calcula el Factor Técnico que aplica:

Tabla 18 Descripción factores técnicos

ID	FACTOR TÉCNICO	PESO (0,5 - 2)	VALOR (0,1)	DESCRIPCIÓN
FT1	Sistema distribuido	0.5	Toma el valor definido.	Se corresponde con requisitos cuyos componentes hardware y/o software, se encuentran en otros ordenadores conectados en red, se comunican y coordinan sus acciones mediante el paso de mensajes, para el logro de un objetivo.
FT2	Rendimiento y Concurrencia	0.5	Toma el valor definido.	Se refiere a la capacidad del requisito para cumplir con sus funciones, por lo general va muy relacionado con la respuesta que ostenta el requisito ante el acceso de varios usuarios al mismo tiempo y su tiempo de respuesta.
FT3	Complejidad de diseño gráfico	0.3	Toma el valor definido.	Se refiere a la complejidad visual diseñada en el prototipo del requisito.
FT4	Algoritmos y procesamiento interno.	0.5	Toma el valor definido.	Se refiere a la complejidad en la definición del requisito y complejidad de los algoritmos a utilizar, ejemplo: Implementación de funciones matemáticas, gráficos, etc.
FT5	Seguridad	0.5	Toma el valor definido.	Se refiere a la característica del requisito para manejar la identidad de las entidades, los accesos a los recursos, el registro cronológico de las acciones, verificar que la información esté disponible solo para las entidades permitidas, integridad de la información, disponibilidad de la información por las entidades autorizadas, validar la propiedad de la información en procesos de comunicación.
FT6	Volumen de validaciones	0.5	Toma el valor definido.	Se refiere a la cantidad de validaciones a realizar en cierta acción en el sistema.
FT7	Reutilización	0.5	Toma el valor definido.	Se refiere a la capacidad o posibilidad de la reutilización de código ya implementado en otro requisito o sistema.
FT8	Utilización de estándares	0.5	Toma el valor definido.	Necesidad de implementar estándares asociados al requisito.
FT9	Integración con dispositivos externos	0.5	Toma el valor definido.	Necesidad de integración de la implementación del requisito con hardware externo (lector de huella, lector de código de barra, cámaras, etc.).
FT10	Utilización de librerías externas	0.5	Toma el valor definido.	Necesidad de incorporación de librerías, APIs, componentes desarrollados por terceros para completar el funcionamiento del requisito.
FT11	Interoperabilidad	0.5	Toma el valor definido.	Capacidad de operación del requisito en otras plataformas y dispositivos.
FT12	Entrenamiento especial de usuario	0.5	Toma el valor definido.	Se requiere de entrenamiento especial para los usuarios finales en la utilización del requisito.

Fuente: (Vásquez, 2016)

Ahora se revisará la ponderación de los factores técnicos:

Tabla 19 Ponderacion de factores técnicos.

Valor	Descripción
0	No hay el factor técnico. (Peor caso).
1	Presencia o influencia parcial del factor técnico (presente en al menos una y no en todas, las transacciones del requisito) o Presencia o influencia total del factor técnico (presente en todas las transacciones del requisito). (Mejor caso).

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

4.2.5 Factores Ambientales

Los factores ambientales se componen por aquellos elementos externos que influyen en las condiciones en las que se definen e implementan los requisitos y que se escapan del control del equipo del proyecto, los factores pueden restringir o modificar los requisitos y por tanto el proyecto. Estas condiciones se deben tener en cuenta como parte del proyecto, debido a que la influencia dependerá de la cercanía al proyecto, existirán algunos factores externos en los que no se pueda influir con facilidad y se deberá actuar en consecuencia. (Vásquez, 2016)

Tabla 20 Descripción factores ambientales.

ID	FACTOR AMBIENTAL	PESO (0,5 – 2)	VALOR (1,2,3)	DESCRIPCIÓN
FA1	Familiarización con el negocio	1	Toma el valor definido.	Se refiere al conocimiento del equipo del sistema sobre el negocio a implementar.
FA2	Disponibilidad de equipo	1	Toma el valor definido.	La disponibilidad se refiere al tiempo con el que dispone el equipo de sistema para dedicar al sistema.
FA3	Experiencia en el entorno de desarrollo	1	Toma el valor definido.	Representa las habilidades, conocimientos y experiencia del equipo en las herramientas, tecnologías a utilizar en la implementación del requisito.
FA4	Familiarización con el requisito	1	Toma el valor definido.	Se refiere a cuando el responsable de la implementación ha desarrollado requisitos similares.
FA5	Estabilidad del requisito	1	Toma el valor definido.	El requisito se encuentra correctamente definido, estable, con pocas indefiniciones o poco propenso al cambio.
FA6	Conocimiento en herramientas de control de versiones	0.5	Toma el valor definido.	Habilidades y capacidades del equipo en la utilización de herramientas de control de versiones para código y documentación.
FA7	Motivación	0.5	Toma el valor definido.	Grado de compromiso del equipo con el cumplimiento de los objetivos y/o obtención de recompensas en dependencia del trabajo realizado.
FA8	Conocimiento en herramientas de control de ticket	0.5	Toma el valor definido.	Habilidades y capacidades del equipo en la utilización de herramientas de tickets.
FA9	Equipo distribuido geográficamente	-1	Toma el valor definido.	Se refiere si el personal del equipo de proyecto se encuentra ubicado geográficamente disperso.
FA10	Dificultad del lenguaje de programación	-1	Toma el valor definido.	Se refiere a si se considera complejo el uso de las plataformas de desarrollo y el lenguaje de programación a utilizar.

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ahora se revisará la ponderación de los factores ambientales:

Tabla 21 Ponderación de factores técnicos

Valore	Descripción
3	Ausencia del factor ambiental. (Mejor caso)
2	Presencia o influencia parcial del factor ambiental.
1	Presencia o influencia total del factor ambiental. (Peor caso)

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

4.2.6 Métricas a medir para realizar la estimación

Las métricas a evaluar son:

1. Puntos de Requisitos Sin Ajustar (PRSA).
2. Factor de Peso del Actor Sin Ajustar (FPASA).
3. Factor de Peso de Requisitos Sin Ajustar (FPRSA)

Puntos de Requisitos Sin Ajustar (PRSA): **PRSA = FPASA + FPRSA**

Factor de Peso del Actor Sin Ajustar (FPASA): **FPASA = $\sum_{i=1}^n \text{Peso}_i * \text{Actor}_i$**

Factor de Peso de Requisitos Sin Ajustar (FPRSA): **FPRSA = Peso**

Factor de Complejidad Técnica (FCT): **FCT = $0,6 + (\sum_{i=1}^n \text{Peso}_i * \text{Valor}_i) / 100$**

Factor Ambiental (FA): **FA = $1,4 - (0,03 * \sum_{i=1}^n \text{Peso}_i * \text{Valor}_i)$**

Puntos de Requisitos Ajustado (PRA): **PRA = PRSA * FTC * FA**

El esfuerzo estimado en horas hombre:

E = PRA * HH

HH = 10 horas

El valor de **HH**, se emplea para convertir los puntos de requisitos en un valor de esfuerzo expresado en horas/hombre. Se utilizará como valor constante 10 horas por cada punto de requisito ajustado; dicho valor se toma como referencia del método inicial propuesto por Karner, ya que en la organización no se cuenta con información histórica que permita tener un valor constante propio. Conforme existan datos históricos de la velocidad real de cada proyecto en un período de tiempo organizacional este valor se irá ajustando en el método descrito anteriormente. (Vasco Chávez, 2019).

4.2.7 Porcentaje de actividades por el ciclo de vida

Con el fin de determinar el tiempo que se aplicó en cada fase en el ciclo de vida del proyecto, teniendo en cuenta el método de estimación elegido para la gestión de documentos en el Instituto Geográfico Militar del Ecuador en el cantón Quito.

El ciclo de vida del proyecto se definió en las siguientes fases.

Tabla 22 Porcentaje de actividades por el ciclo de vida

Fase	Porcentaje
Actividades de Gestión	20%
Modelado del negocio	10%
Requerimientos	10%
Análisis y Diseño	10%
Implementación (Codificación)	40%
Pruebas	10%
Soporte	NA

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Esto valores se determinaron tomando en cuenta los porcentajes de distribución para el esfuerzo total, en el desarrollo del sistema propuesto por (Gómez, 2013).

A continuación, se mostrará el método de estimación de esfuerzo al Instituto Geográfico Militar del Ecuador, que es una entidad pública del estado a nivel nacional.

Tabla 23 Porcentaje de actividades

Fase	Porcentaje	Tiempo (horas)
Actividades de Gestión	20%	277,98
Modelado del negocio	10%	138,98
Requerimientos	10%	138,98
Análisis y Diseño	10%	138,98
Implementación (Codificación)	30%	416,96
Pruebas	20%	277,98
Despliegue	No aplica	
Soporte	No aplica	
TOTAL	100%	1389,86

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Una vez definido el método de estimación y debidamente aplicado a nuestro proyecto, el total del esfuerzo para desarrollar el sistema es de 1389,86 horas/hombre. Teniendo en consideración el salario medio de un profesional en el Ecuador, es de 8 dólares la hora, el costo para ejecutar el proyecto es de \$11118,88 USD.

4.3 Pruebas de caja negra

4.3.1 Crear registro proceso

Identificación clases de equivalencia

Tabla 24 Identificación clases de equivalencias: (crear proceso)

Parámetros de entrada	Regla heurística a aplicar	Clases válidas (CV)	Clases invalidas (CI)
Nombre	Llenar el campo con el nombre del proceso	CV 3.1.1 Llenar el campo nombre	CI 3.1.2 No llenar el campo nombre
Número	Llenar el campo con el número del proceso	CV 3.1.3 Llenar el campo número	CI 3.1.4 No llenar el campo número
Delegado 1	Llenar el campo con el delegado 1 del proceso	CV 3.1.5 Llenar el campo delegado 1	CI 3.1.6 No llenar el campo delegado 1
Delegado 2	Llenar el campo con el delegado 2 del proceso	CV 3.1.7 Llenar el campo delegado 2	CI 3.1.8 No llenar el campo delegado 2
Delegado 3	Llenar el campo con el delegado 3 del proceso	CV 3.1.9 Llenar el campo delegado 3	CI 3.1.10 Llenar con números el campo
Tipo	Seleccione el tipo del proceso	CV 3.1.11 Seleccionar el tipo	CI 3.1.12 No seleccionar el tipo

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Diseño de casos de prueba para pruebas validas

Tabla 25 Clases válidas

Nombre	Número	Delegado 1	Delegado 2	Delegado 3	Tipo	CV cubiertas
Repuestos para la avioneta CESSNA T206H	SIE-IGM-2021-024	Jordán Vaca	Luis Alcázar	Ramona Flores	Comisión técnica	CV 3.1.1, CV 3.1.3, CV 3.1.5, CV 3.1.7, CV 3.1.9, CV 3.1.11
Compra baterías para los UPS	SIE-IGM-2021-001	Juan Molina	Lola Martínez		Comisión de revisión	CV 3.1.1, CV 3.1.3, CV 3.1.5, CV 3.1.7, CV 3.1.9, CV 3.1.11

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Tabla 26 Clases inválidas

Nombre	Número	Delegado 1	Delegado 2	Delegado 3	Tipo	CI cubiertos
Vacío	SIE-IGM-2021-024	Jordán Vaca	Luis Alcázar	Ramona Flores	Comisión técnica	CI 3.1.2, CI 3.1.4, CI 3.1.6, CI 3.1.8, CI 3.1.10, CI 3.1.12
Compra baterías para los UPS	Vacío	Juan Molina	Lola Martínez	Jordán Vaca	Comisión de revisión	CI 3.1.2, CI 3.1.4, CI 3.1.6, CI 3.1.8, CI 3.1.10, CI 3.1.12
Compra de resmas de papel	SIE-IGM-2021-024	Vacío	Cesar Serrano		Comisión de revisión	CI 3.1.2, CI 3.1.4, CI 3.1.6, CI 3.1.8, CI 3.1.10, CI 3.1.12
Compra de alcohol septico	SIE-IGM-2021-047	Cesar Serrano	Vacío		Comisión técnica	CI 3.1.2, CI 3.1.4, CI 3.1.6, CI 3.1.8, CI 3.1.10, CI 3.1.12
Compra de suministros de oficina	SIE-IGM-2021-010	Lola Martínez	Lupe Frías	23164	Comisión técnica	CI 3.1.2, CI 3.1.4, CI 3.1.6, CI 3.1.8, CI 3.1.10, CI 3.1.12
Compra de gasolina para avionetas	SIE-IGM-2021-004	Luis Alcázar	Juan Molina	Lola Martínez	Vacío	CI 3.1.2, CI 3.1.4, CI 3.1.6, CI 3.1.8, CI 3.1.10, CI 3.1.12

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Tabla 27 Matriz de casos de prueba

Clases de equivalencia	Resultados esperados	Resultado real
CV 3.1.1, CV 3.1.3, CV 3.1.5, CV 3.1.7, CV 3.1.9, CV 3.1.11	Proceso creado	Proceso creado
CI 3.1.2, CI 3.1.4, CI 3.1.6, CI 3.1.8, CI 3.1.10	Mensaje de advertencia “Rellena este campo”	Mensaje de advertencia “Rellena este campo”
CI 3.1.12	Mensaje de advertencia “Selecciona este campo”	Mensaje de advertencia “Selecciona este campo”

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

4.3.2 Crear registro resolución inicio

Identificación clases de equivalencia

Tabla 28 Identificación calses de equivalencias: (crear resolucion de inicio)

Parámetros de entrada	Regla heurística a aplicar	Clases válidas (CV)	Clases invalidas (CI)
Numero	Llenar el campo con el número de la resolución de inicio	CV 4.1.1 Llenar el campo numero	CI 4.1.2 No llenar el campo número
Encargado	Llenar el campo con el encargado de la resolución de inicio	CV 4.1.3 Llenar el campo encargado	CI 4.1.4 No llenar el campo encargado
Elaborado	Llenar el campo con el elaborado de la resolución de inicio	CV 4.1.5 Llenar el campo elaborado	CI 4.1.6 No llenar el campo elaborado
Revisado	Llenar el campo con el revisado de la resolución de inicio	CV 4.1.7 Llenar el campo revisado	CI 4.1.8 No llenar el campo revisado
Supervisado	Llenar el campo con el supervisado de la resolución de inicio	CV 4.1.9 Llenar el campo supervisado	CI 4.1.10 Llenar con el campo supervisado

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Diseño de casos de prueba para pruebas válidas

Tabla 29 Clases válidas

Numero	Encargado	Elaborado	Revisado	Supervisado	CV cubiertas
SIE-IGM-2021-024	Luis Alcázar	Jordán Vaca	Jordán Vaca	Ramona Flores	CV 4.1.1, CV 4.1.3, CV 4.1.5, CV 4.1.7, CV 4.1.9, CV 4.1.11
SIE-IGM-2021-045	Ramona Flores	Juan Molina	Juan Molina	Luis Alcázar	CV 4.1.1, CV 4.1.3, CV 4.1.5, CV 4.1.7, CV 4.1.9, CV 4.1.11

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Tabla 30 Clases inválidas

Número	Encargado	Elaborado	Revisado	Supervisado	CI cubiertas
Vacío	Felipe Crespo	Jordán Vaca	Luis Alcázar	Ramona Flores	CI 4.1.2, CI 4.1.4, CI 4.1.6, CI 4.1.8, CI 4.1.10
SIE-IGM-2022-024	Vacío	Juan Molina	Lola Martínez	Jordán Vaca	CI 4.1.2, CI 4.1.4, CI 4.1.6, CI 4.1.8, CI 4.1.10
SIE-IGM-2021-024	Manuel Rojas	Vacío	Cesar Serrano		CI 4.1.2, CI 4.1.4, CI 4.1.6, CI 4.1.8, CI 4.1.10
SIE-IGM-2021-047	Lucas Fierro	Cesar Serrano	Vacío		CI 4.1.2, CI 4.1.4, CI 4.1.6, CI 4.1.8, CI 4.1.10
SIE-IGM-2021-010	Mayra Lasso	Lola Martínez	Lupe Frías	23164	CI 4.1.2, CI 4.1.4, CI 4.1.6, CI 4.1.8, CI 4.1.10
SIE-IGM-2021-004	Gisel Rivera	Luis Alcázar	Juan Molina	Lola Martínez	CI 4.1.2, CI 4.1.4, CI 4.1.6, CI 4.1.8, CI 4.1.10

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Tabla 31 Matriz de casos de prueba

Clases de equivalencia	Resultados esperados	Resultado real
CV 4.1.1, CV 4.1.3, CV 4.1.5, CV 4.1.7, CV 4.1.9, CV 4.1.11	Proceso creado	Proceso creado
CI 4.1.2, CI 4.1.4, CI 4.1.6, CI 4.1.8, CI 4.1.10	Mensaje de advertencia “Rellena este campo”	Mensaje de advertencia “Rellena este campo”

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

4.3.3 Crear registro acta de preguntas y respuestas

Identificación clases de equivalencia

Tabla 32 Identificación calses de equivalencias: (crear acta de preguntas y respuestas)

Parámetros de entrada	Regla heurística a aplicar	Clases válidas (CV)	Clases invalidas (CI)
Fecha	Llenar el campo con la fecha	CV 5.1.1 Llenar el campo fecha	CI 5.1.2 No llenar el campo fecha
Nombre	Seleccionar el nombre del proceso	CV 5.1.3 Seleccionar el campo nombre	CI 5.1.4 No seleccionar el campo nombre
Numero de proceso	Llenar el campo con el número del proceso	CV 5.1.5 Llenar el campo número del proceso	CI 5.1.6 No llenar el campo número del proceso
Tipo de proceso	Llenar el campo con el tipo de proceso	CV 5.1.7 Llenar el campo tipo de proceso	CI 5.1.8 No llenar el campo tipo de proceso
Secretario	Llenar el campo secretario	CV 5.1.9 Llenar el campo secretario	CI 5.1.10 No llenar el campo secretario
Preguntas/Respuestas	Llenar el campo preguntas/respuestas	CV 5.1.11 Llenar el campo preguntas/respuestas	CI 5.1.12 No llenar el campo preguntas/respuestas

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Diseño de casos de prueba para pruebas válidas

Tabla 33 Clases válidas

Fecha	Nombre	Numero	Tipo	Secretario	Preguntas/Respuestas	CV cubiertas
18/10/2021	Compra baterías para la avioneta GE837	SIE-IGM-2021-045623	Técnica	Víctor Vega	Presentación de pliegos	CV 5.1.1, CV 5.1.3, CV 5.1.5, CV 5.1.7, CV 5.1.9, CV 5.1.11
01/01/2021	Compra suministros oficina GE837	SIE-IGM-2020-024523	Revisión	Jimena Llerena	Los pliegos deben ser entregados en formato pdf menor a 1000 Kb en el portal de SERCOP donde se habilitará un casillero para la carga del archivo.	CV 5.1.1, CV 5.1.3, CV 5.1.5, CV 5.1.7, CV 5.1.9, CV 5.1.11

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Tabla 34 Clases inválidas

Fecha	Nombre	Numero	Tipo	Secretario	Preguntas/Respuestas	CI cubiertas
Vacío	Compra gasolina camiones	SIE-IGM-2021-024	Revisión	Víctor Vega	Presentación de pliegos	CI 5.1.2, CI 5.1.4, CI 5.1.6, CI 5.1.8, CI 5.1.10, CI 5.1.12
12/02/2020	Vacío	SIE-IGM-2021-024	Revisión	Jimena Llerena	Los pliegos deben ser entregados en formato pdf menor a 1000 Kb en el portal de SERCOP donde se habilitará un casillero para la carga del archivo.	CI 5.1.2, CI 5.1.4, CI 5.1.6, CI 5.1.8, CI 5.1.10, CI 5.1.12
23/05/2020	Compra baterías para los UPS	Vacío	Técnica	Julieta Venegas	Presentación de contabilidad del último trimestre.	CI 5.1.2, CI 5.1.4, CI 5.1.6, CI 5.1.8, CI 5.1.10, CI 5.1.12
13/07/2020	Compra de resmas de papel	SIE-IGM-2021-047	Vacío	Ibeth Molina	Debe presentarse los documentos hasta la fecha publicada sin excepciones	CI 5.1.2, CI 5.1.4, CI 5.1.6, CI 5.1.8, CI 5.1.10, CI 5.1.12
10/01/2020	Compra de alcohol septico	SIE-IGM-2021-010	Revisión	Vacío	Mantener los pliegos en formatos A3 para la presentación	CI 5.1.2, CI 5.1.4, CI 5.1.6, CI 5.1.8, CI 5.1.10, CI 5.1.12
19/12/2020	Compra de suministros de oficina	SIE-IGM-2021-004	Técnica	Aylin Vera	Vacío	CI 5.1.2, CI 5.1.4, CI 5.1.6, CI 5.1.8, CI 5.1.10, CI 5.1.12

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Tabla 35 Matriz de casos de prueba

Clases de equivalencia	Resultados esperados	Resultado real
CV 5.1.1, CV 5.1.3, CV 5.1.5, CV 5.1.7, CV 5.1.9, CV 5.1.11	Proceso creado	Proceso creado
CI 5.1.2, CI 5.1.6, CI 5.1.8, CI 5.1.10	Mensaje de advertencia “Rellena este campo”	Mensaje de advertencia “Rellena este campo”
CI 5.1.4	Mensaje de advertencia “Selecciona este campo”	Mensaje de advertencia “Selecciona este campo”

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

4.3.4 Crear registro acta de apertura

Identificación clases de equivalencia

Tabla 36 Identificación calses de equivalencias: (crear acta de apertura)

Parámetros de entrada	Regla heurística a aplicar	Clases válidas (CV)	Clases invalidas (CI)
Fecha	Llenar el campo con la fecha	CV 6.1.1 Llenar el campo fecha	CI 6.1.2 No llenar el campo fecha
Nombre	Seleccionar el nombre del proceso	CV 6.1.3 Seleccionar el campo nombre	CI 6.1.4 No seleccionar el campo nombre
Numero de proceso	Llenar el campo con el número del proceso	CV 6.1.5 Llenar el campo número del proceso	CI 6.1.6 No llenar el campo número del proceso
Tipo de proceso	Llenar el campo con el tipo de proceso	CV 6.1.7 Llenar el campo tipo de proceso	CI 6.1.8 No llenar el campo tipo de proceso
Asistencia	Seleccionar la asistencia de los delegados	CV 6.1.9 Seleccionar la asistencia	CI 6.1.10 No seleccionar la asistencia
Existe Oferentes	Seleccionar si existen oferentes	CV 6.1.11 Seleccionar si existen oferentes	CI 6.1.12 No seleccionar si existen oferentes
Oferentes	Llenar el campo oferente	CV 6.1.13 Llenar con el campo oferente	CI 6.1.14 No llenar con el campo oferente

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Diseño de casos de prueba para pruebas válidas

Tabla 37 Clases válidas

Fecha	Nombre	Numero	Tipo	Asistencia	Existe Ofereentes	Oferente	CV cubiertas
18/10/2021	Compra baterías para la avioneta GE837	SIE-IGM-2021-045623	Técnica	Si	Si	Super Paco	CV 6.1.1, CV 6.1.3, CV 6.1.5, CV 6.1.7, CV 6.1.9, CV 6.1.11, CV 6.1.13
01/01/2021	Compra suministros oficina GE837	SIE-IGM-2020-024523	Revisión	Si	Si	Pica	CV 6.1.1, CV 6.1.3, CV 6.1.5, CV 6.1.7, CV 6.1.9, CV 6.1.11, CV 6.1.13

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Tabla 38 Clases inválidas

Fecha	Nombre	Numero	Tipo	Asistencia	Existe Oferentes	Oferente	CI cubiertas
Vacío	Compra gasolina camiones	SIE-IGM-2021-024	Revisión	Si	Si	Imputadora Jurado	CI 6.1.2, CI 6.1.4, CI 6.1.6, CI 6.1.8, CI 6.1.10, CI 6.1.12, CI 6.1.14
12/02/2020	Vacío	SIE-IGM-2021-024	Revisión	Si	Si	Importadora Quito	CI 6.1.2, CI 6.1.4, CI 6.1.6, CI 6.1.8, CI 6.1.10, CI 6.1.12, CI 6.1.14
23/05/2020	Compra baterias para los UPS	Vacío	Técnica	Si	Si	Importadora Yurak	CI 6.1.2, CI 6.1.4, CI 6.1.6, CI 6.1.8, CI 6.1.10, CI 6.1.12, CI 6.1.14
13/07/2020	Compra de resmas de papel	SIE-IGM-2021-047	Vacío	Si	Si	Importadora Mena	CI 6.1.2, CI 6.1.4, CI 6.1.6, CI 6.1.8, CI 6.1.10, CI 6.1.12, CI 6.1.14
10/01/2020	Compra de alcohol septico	SIE-IGM-2021-010	Revisión	Vacío	Si	Importadora Sornoza	CI 6.1.2, CI 6.1.4, CI 6.1.6, CI 6.1.8, CI 6.1.10, CI 6.1.12, CI 6.1.14
19/12/2020	Compra de suministros de oficina	SIE-IGM-2021-004	Técnica	Si	Vacío	Importadora Alpa	CI 6.1.2, CI 6.1.4, CI 6.1.6, CI 6.1.8, CI 6.1.10, CI 6.1.12, CI 6.1.14
19/12/2020	Compra de diesel	SIE-IGM-2021-004275-283	Revisión	Si	Si	Vacio	CI 6.1.2, CI 6.1.4, CI 6.1.6, CI 6.1.8, CI 6.1.10, CI 6.1.12, CI 6.1.14

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Tabla 39 Matriz de casos de prueba

Clases de equivalencia	Resultados esperados	Resultado real
CV 6.1.1, CV 6.1.3, CV 6.1.5, CV 6.1.7, CV 6.1.9, CV 6.1.11	Proceso creado	Proceso creado
CI 6.1.2, CI 6.1.6, CI 6.1.8	Mensaje de advertencia “Rellena este campo”	Mensaje de advertencia “Rellena este campo”
CI 6.1.4, CI 6.1.10, CI 6.1.12	Mensaje de advertencia “Selecciona este campo”	Mensaje de advertencia “Selecciona este campo”

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

4.3.5 Crear registro acta de convalidación

Identificación clases de equivalencia

Tabla 40 Identificación calses de equivalencias: (crear acta de convalidación)

Parámetros de entrada	Regla heurística a aplicar	Clases válidas (CV)	Clases invalidas (CI)
Fecha	Llenar el campo con la fecha	CV 7.1.1 Llenar el campo fecha	CI 7.1.2 No llenar el campo fecha
Nombre	Seleccionar el nombre del proceso	CV 7.1.3 Seleccionar el campo nombre	CI 7.1.4 No seleccionar el campo nombre
Numero de proceso	Llenar el campo con el número del proceso	CV 7.1.5 Llenar el campo número del proceso	CI 7.1.6 No llenar el campo número del proceso
Tipo de proceso	Llenar el campo con el tipo de proceso	CV 7.1.7 Llenar el campo tipo de proceso	CI 7.1.8 No llenar el campo tipo de proceso
Asistencia	Seleccionar la asistencia de los delegados	CV 7.1.9 Seleccionar la asistencia	CI 7.1.10 No seleccionar la asistencia
Convalidaciones	Llenar el campo con las convalidaciones de los oferentes	CV 7.1.11 Llenar el campo convalidación	CI 7.1.12 No llenar el campo convalidación

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Diseño de casos de prueba para pruebas válidas

Tabla 41 Clases válidas

Fecha	Nombre	Numero	Tipo	Asistencia	Convalidación	CV cubiertas
18/10/2021	Compra baterías para la avioneta GE837	SIE-IGM-2021-045623	Técnica	Si	Entregar los artefactos del proceso en una USB	CV 7.1.1, CV 7.1.3, CV 7.1.5, CV 7.1.7, CV 7.1.9, CV 7.1.11
01/01/2021	Compra suministros oficina GE837	SIE-IGM-2020-024523	Revisión	Si	Presentar los pliegos impresos	CV 7.1.1, CV 7.1.3, CV 7.1.5, CV 7.1.7, CV 7.1.9, CV 7.1.11

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Tabla 42 Clases inválidas

Fecha	Nombre	Numero	Tipo	Asistencia	Convalidación	CI cubiertas
Vacío	Compra gasolina camiones	SIE-IGM-2021-024	Revisión	Si	Entregar los artefactos del proceso en una USB	CI 7.1.2, CI 7.1.4, CI 7.1.6, CI 7.1.8, CI 7.1.10, CI 7.1.12
12/02/2020	Vacío	SIE-IGM-2021-024	Revisión	Si	Presentar los pliegos impresos	CI 7.1.2, CI 7.1.4, CI 7.1.6, CI 7.1.8, CI 7.1.10, CI 7.1.12
23/05/2020	Compra baterías para los UPS	Vacío	Técnica	Si	Presentar la puja a la inversa en un folleto	CI 7.1.2, CI 7.1.4, CI 7.1.6, CI 7.1.8, CI 7.1.10, CI 7.1.12
13/07/2020	Compra de resmas de papel	SIE-IGM-2021-047	Vacío	Si	Presentar las declaraciones del último trimestre	CI 7.1.2, CI 7.1.4, CI 7.1.6, CI 7.1.8, CI 7.1.10, CI 7.1.12
10/01/2020	Compra de alcohol septico	SIE-IGM-2021-010	Revisión	Vacío	Adjuntar la licencia de funcionamiento del presente año fiscal	CI 7.1.2, CI 7.1.4, CI 7.1.6, CI 7.1.8, CI 7.1.10, CI 7.1.12
19/12/2020	Compra de suministros de oficina	SIE-IGM-2021-004	Técnica	Si	Vacío	CI 7.1.2, CI 7.1.4, CI 7.1.6, CI 7.1.8, CI 7.1.10, CI 7.1.12

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Tabla 43 Matriz de casos de prueba

Clases de equivalencia	Resultados esperados	Resultado real
CV 7.1.1, CV 7.1.3, CV 7.1.5, CV 7.1.7, CV 7.1.9, CV 7.1.11	Proceso creado	Proceso creado
CI 7.1.2, CI 7.1.6, CI 7.1.8, CV 7.1.12	Mensaje de advertencia “Rellena este campo”	Mensaje de advertencia “Rellena este campo”
CI 7.1.4, CI 7.1.10	Mensaje de advertencia “Selecciona este campo”	Mensaje de advertencia “Selecciona este campo”

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

4.3.6 Crear registro acta de calificación

Identificación clases de equivalencia

Tabla 44 Identificación calses de equivalencias: (crear acta de convalidación)

Parámetros de entrada	Regla heurística a aplicar	Clases válidas (CV)	Clases invalidas (CI)
Fecha	Llenar el campo con la fecha	CV 8.1.1 Llenar el campo fecha	CI 8.1.2 No llenar el campo fecha
Nombre	Seleccionar el nombre del proceso	CV 8.1.3 Seleccionar el campo nombre	CI 8.1.4 No seleccionar el campo nombre
Numero de proceso	Llenar el campo con el número del proceso	CV 8.1.5 Llenar el campo número del proceso	CI 8.1.6 No llenar el campo número del proceso
Tipo de proceso	Llenar el campo con el tipo de proceso	CV 8.1.7 Llenar el campo tipo de proceso	CI 8.1.8 No llenar el campo tipo de proceso
Asistencia	Seleccionar la asistencia de los delegados	CV 8.1.9 Seleccionar la asistencia	CI 8.1.10 No seleccionar la asistencia
Calificación	Llenar el campo con la calificación de los oferentes	CV 8.1.11 Llenar el campo calificación	CI 8.1.12 No llenar el campo calificación

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Diseño de casos de prueba para pruebas válidas

Tabla 45 Clases válidas

Fecha	Nombre	Numero	Tipo	Asistencia	Calificación	CV cubiertas
18/10/2021	Compra baterías para la avioneta GE837	SIE-IGM-2021-045623	Técnica	Si	Cumple	CV 8.1.1, CV 8.1.3, CV 8.1.5, CV 8.1.7, CV 8.1.9, CV 8.1.11
01/01/2021	Compra suministros oficina GE227	SIE-IGM-2020-024523	Revisión	Si	No cumple	CV 8.1.1, CV 8.1.3, CV 8.1.5, CV 8.1.7, CV 8.1.9, CV 8.1.11

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Tabla 46 Clases inválidas

Fecha	Nombre	Numero	Tipo	Asistencia	Calificación	CI cubiertas
Vacío	Compra gasolina camiones	SIE-IGM-2021-024	Revisión	Si	Cumple	CI 8.1.2, CI 8.1.4, CI 8.1.6, CI 8.1.8, CI 8.1.10, CI 8.1.12
12/02/2020	Vacío	SIE-IGM-2021-024	Revisión	Si	Cumple	CI 8.1.2, CI 8.1.4, CI 8.1.6, CI 8.1.8, CI 8.1.10, CI 8.1.12
23/05/2020	Compra baterías para los UPS	Vacío	Técnica	Si	No Cumple	CI 8.1.2, CI 8.1.4, CI 8.1.6, CI 8.1.8, CI 8.1.10, CI 8.1.12
13/07/2020	Compra de resmas de papel	SIE-IGM-2021-047	Vacío	Si	Cumple	CI 8.1.2, CI 8.1.4, CI 8.1.6, CI 8.1.8, CI 8.1.10, CI 8.1.12
10/01/2020	Compra de alcohol septico	SIE-IGM-2021-010	Revisión	Vacío	No Cumple	CI 8.1.2, CI 8.1.4, CI 8.1.6, CI 8.1.8, CI 8.1.10, CI 8.1.12
19/12/2020	Compra de suministros de oficina	SIE-IGM-2021-004	Técnica	Si	Vacío	CI 8.1.2, CI 8.1.4, CI 8.1.6, CI 8.1.8, CI 8.1.10, CI 8.1.12

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Tabla 47 Matriz de casos de prueba

Clases de equivalencia	Resultados esperados	Resultado real
CV 8.1.1, CV 8.1.3, CV 8.1.5, CV 8.1.7, CV 8.1.9, CV 8.1.11	Proceso creado	Proceso creado
CI 8.1.2, CI 8.1.6, CI 8.1.8, CV 8.1.12	Mensaje de advertencia “Rellena este campo”	Mensaje de advertencia “Rellena este campo”
CI 8.1.4, CI 8.1.10	Mensaje de advertencia “Selecciona este campo”	Mensaje de advertencia “Selecciona este campo”

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

4.3.7 Crear registro informe de recomendación

Identificación clases de equivalencia

Tabla 48 Identificación calses de equivalencias: (crear informe de recomendación)

Parámetros de entrada	Regla heurística a aplicar	Clases válidas (CV)	Clases inválidas (CI)
Proceso	Seleccionar el proceso	CV 9.1.1 Seleccionar proceso	CI 9.1.2 No llenar el campo fecha
Antecedentes	Llenar el campo antecedente	CV 9.1.3 Llenar el campo antecedente	CI 9.1.4 No llenar el campo antecedente
Fecha	Llenar el campo fecha	CV 9.1.5 Llenar el campo fecha	CI 9.1.6 No llenar el campo fecha
Preguntas	Llenar el campo preguntas y respuestas	CV 9.1.7 Llenar el campo preguntas y respuestas	CI 9.1.8 No llenar el campo preguntas y respuestas
Recepción	Llenar el campo recepción	CV 9.1.9 Llenar el campo recepción	CI 9.1.10 No llenar el campo recepción
Apertura	Llenar el campo apertura de oferta	CV 9.1.11 Llenar el campo apertura	CI 9.1.12 No llenar el campo apertura
Convalidación	Llenar el campo convalidación de errores	CV 9.1.13 Llenar el campo convalidación	CV 9.1.14 No llenar el campo convalidación

Calificación	Llenar el campo calificación	CV 9.1.15 Llenar el campo calificación	CV 9.1.16 No llenar el campo calificación
Inicio	Llenar el campo inicio de puja	CV 9.1.17 Llenar el campo inicio de puja	CV 9.1.18 No llenar el campo inicio de puja
Recomendación	Llenar el campo recomendación	CV 9.1.19 Llenar el campo inicio de puja	CV 9.1.20 No llenar el campo inicio de puja

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Diseño de casos de prueba para pruebas válidas

Tabla 49 Clases válidas

Proceso	Antecedentes	Fecha	Preguntas	Recepción	Apertura	Convalidación	Calificación	Inicio	Recomendación	CV cubiertas
Compra suministros oficina GE227	El proceso fue creado por el departamento de servicios institucionales	01/04/2020	En el portal SERCOP se registraron las preguntas que se respondieron en el acta	Se recibió a los oferentes para el proceso publicado	La apertura de ofertas se recepto mediante el portal SERCOP	Se recepto las convalidaciones de los oferentes y sus respuestas respectivas	Se realizo la calificación de todos los oferentes que participan en el proceso.	Se da inicio a la puja de los oferentes	Se recomienda a la oferente importadora jurado, debido a que presenta todos los requisitos y además su oferta es accesible	CV 9.1.1, CV 9.1.3, CV 9.1.5, CV 9.1.7, CV 9.1.9, CV 9.1.11, CV 9.1.13, CV 9.1.15, CV 9.1.17, CV 9.1.19
Compra gasolina camiones Hino 453	El proceso fue creado por el departamento de servicios institucionales	23/10/2020	En el portal SERCOP se registraron las preguntas que se respondieron en el acta	Se recibió a los oferentes para el proceso publicado	La apertura de ofertas se recepto mediante el portal SERCOP	Se recepto las convalidaciones de los oferentes y sus respuestas respectivas	Se realizo la calificación de todos los oferentes que participan en el proceso.	Se da inicio a la puja de los oferentes	Se recomienda a la oferente importadora Espinoza, debido a que presenta todos los requisitos y además su oferta es accesible	CV 9.1.1, CV 9.1.3, CV 9.1.5, CV 9.1.7, CV 9.1.9, CV 9.1.11, CV 9.1.13, CV 9.1.15, CV 9.1.17, CV 9.1.19

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Tabla 50 Clases inválidas

Proceso	Antecedentes	Fecha	Preguntas	Recepción	Apertura	Convalidación	Calificación	Inicio	Recomendación	CI cubiertas
Vacío	El proceso fue creado por el departamento de servicios institucionales	01/04/2020	En el portal SERCOP se registraron las preguntas que se respondieron en el acta	Se recibió a los oferentes para el proceso publicado	La apertura de ofertas se recepto mediante el portal SERCOP	Se recepto las convalidaciones de los oferentes y sus respuestas respectivas	Se realizo la calificación de todos los oferentes que participan en el proceso.	Se da inicio a la puja de los oferentes	Se recomienda a la oferente importadora jurado, debido a que presenta todos los requisitos y además su oferta es accesible	CI 9.1.2, CI 9.1.4, CI 9.1.6, CI 9.1.8, CI 9.1.10, CI 9.1.12, CI 9.1.14, CI 9.1.16, CI 9.1.18, CI 9.1.20
Compra gasolina camiones Hino 453	Vacío	23/10/2020	En el portal SERCOP se registraron las preguntas que se respondieron en el acta	Se recibió a los oferentes para el proceso publicado	La apertura de ofertas se recepto mediante el portal SERCOP	Se recepto las convalidaciones de los oferentes y sus respuestas respectivas	Se realizo la calificación de todos los oferentes que participan en el proceso	Se da inicio a la puja de los oferentes	Se recomienda a la oferente importadora Espinoza, debido a que presenta todos los requisitos y además su oferta es accesible	CI 9.1.2, CI 9.1.4, CI 9.1.6, CI 9.1.8, CI 9.1.10, CI 9.1.12, CI 9.1.14, CI 9.1.16, CI

										9.1.18, CI 9.1.20
Compra de llantas para busetas	El proceso fue creado por el departamento de servicios institucionales	Vacío	En el portal SERCOP se registraron las preguntas que se respondieron en el acta	Se recibió a los oferentes para el proceso publicado	La apertura de ofertas se recepto mediante el departamento de servicios institucionales	Las convalidaciones se efectuaron y aceptaron	Se realizó la calificación de todos los oferentes que participan en el proceso	Se da inicio a la puja de los oferentes	Se recomienda al oferente TiresUIO, ya que es el mejor oferente y cumple con los requisitos establecidos	CI 9.1.2, CI 9.1.4, CI 9.1.6, CI 9.1.8, CI 9.1.10, CI 9.1.12, CI 9.1.14, CI 9.1.16, CI 9.1.18, CI 9.1.20
Compra de aceite para helicóptero Hummer 32	El proceso fue creado por el departamento de servicios institucionales	30/09/2020	Vacío	Se recibió a los oferentes para el proceso publicado	La apertura de ofertas se recepto mediante el departamento de servicios	Se recepto las convalidaciones de los oferentes y sus respuestas respectivas	Se realizó la calificación de todos los oferentes que participan	Se da inicio a la puja de los oferentes	Se recomienda el oferente AceiteOil como la mejor opción para la adjudicación del proceso	CI 9.1.2, CI 9.1.4, CI 9.1.6, CI 9.1.8, CI 9.1.10, CI

					institucionales		en el proceso			9.1.12, CI 9.1.14, CI 9.1.16, CI 9.1.18, CI 9.1.20
Compra de insumos para el departamento cartográfico	El proceso fue creado por el departamento de servicios institucionales	17/06/2021	En el portal SERCOP se registraron las preguntas que se respondieron en el acta	Vacío	La apertura de ofertas se recepto mediante el portal SERCOP	Las convalidaciones se efectuaron y aceptaron	Se realizo la calificación de todos los oferentes que participan en el proceso	Se da inicio a la puja de los oferentes	Se recomienda los oferentes Importadora Male y la Importadora Fusión son los mejores oferentes y presentan todos los requisitos	CI 9.1.2, CI 9.1.4, CI 9.1.6, CI 9.1.8, CI 9.1.10, CI 9.1.12, CI 9.1.14, CI 9.1.16, CI 9.1.18, CI 9.1.20
Compra de pérgolas para el helipuerto del IGM	El proceso fue creado por el departamento de servicios institucionales	13/05/2021	En el portal SERCOP se registraron las preguntas que se respondieron en el acta	Se recibió a los oferentes para el proceso publicado	Vacío	Se recepto las convalidaciones de los oferentes y sus respuestas respectivas	Se realizo la calificación de todos los oferentes que participan	Se da inicio a la puja de los oferentes	Se recomienda al oferente Importadora Llanos, cumple con los requisitos establecidos y	CI 9.1.2, CI 9.1.4, CI 9.1.6, CI 9.1.8, CI 9.1.10, CI 9.1.12,

							en el proceso		es el mejor oferente	CI 9.1.14, CI 9.1.16, CI 9.1.18, CI 9.1.20
Adquisición de cables eléctricos para torres que se encuentran en el Cotopaxi	El proceso fue creado por el departamento de servicios institucionales	06/02/2022	En el portal SERCOP se registraron las preguntas que se respondieron en el acta	Se recibió a los oferentes para el proceso publicado	La apertura de ofertas se recepto mediante el departamento de servicios institucionales	Vacío	Se realizo la calificación de todos los oferentes que participan en el proceso	Se da inicio a la puja de los oferentes	Se recomienda al oferente Cables electro, es la mejor oferta que ha cumplido con todos los requisitos	CI 9.1.2, CI 9.1.4, CI 9.1.6, CI 9.1.8, CI 9.1.10, CI 9.1.12, CI 9.1.14, CI 9.1.16, CI 9.1.18, CI 9.1.20
Adquisición de servicios de limpieza para evento en planetario	El proceso fue creado por el departamento de servicios institucionales	22/08/2022	En el portal SERCOP se registraron las preguntas que se respondieron en el acta	Se recibió a los oferentes para el proceso publicado	La apertura de ofertas se recepto mediante el departamento de servicios institucionales	Se recepto las convalidaciones de los oferentes y sus respuestas respectivas	Vacío	Se da inicio a la puja de los oferentes	Se recomienda al oferente Clean Perfect , es el oferente que cumple con los requisitos y su oferta es la más accesible	CI 9.1.2, CI 9.1.4, CI 9.1.6, CI 9.1.8, CI 9.1.10, CI 9.1.12, CI

										9.1.14, CI 9.1.16, CI 9.1.18, CI 9.1.20
Adquisición de servicio de catering para evento en planetario	El proceso fue creado por el departamento de servicios institucionales	15/11/2022	En el portal SERCOP se registraron las preguntas que se respondieron en el acta	Se recibió a los oferentes para el proceso publicado	La apertura de ofertas se recepto mediante el portal SERCOP	Las convalidaciones se efectuaron y aceptaron	Se realizo la calificación de todos los oferentes que participan en el proceso	Vacío	Se recomienda al oferente	CI 9.1.2, CI 9.1.4, CI 9.1.6, CI 9.1.8, CI 9.1.10, CI 9.1.12, CI 9.1.14, CI 9.1.16, CI 9.1.18, CI 9.1.20
Compra de equipos de red para conexión temporal en planetario	El proceso fue creado por el departamento de servicios institucionales	21/12/2022	En el portal SERCOP se registraron las preguntas que se respondieron en el acta	Se recibió a los oferentes para el proceso publicado	La apertura de ofertas se recepto mediante el portal SERCOP	Las convalidaciones se efectuaron y aceptaron	Se realizo la calificación de todos los oferentes que participan en el proceso	Se da inicio a la puja de los oferentes	Vacío	CI 9.1.2, CI 9.1.4, CI 9.1.6, CI 9.1.8, CI 9.1.10, CI 9.1.12, CI 9.1.14,

										CI 9.1.16, CI 9.1.18, CI 9.1.20
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Tabla 51 Matriz de casos de prueba

Clases de equivalencia	Resultados esperados	Resultado real
CV 9.1.1, CV 9.1.3, CV 9.1.5, CV 9.1.7, CV 9.1.9, CV 9.1.11, CV 9.1.13, CV 9.1.15, CV 9.1.17, CV 9.1.19	Proceso creado	Proceso creado
CI 9.1.4, CI 9.1.6, CI 9.1.8, CV 9.1.10, CV 9.1.12, CV 9.1.14, CV 9.1.16, CV 9.1.18, CV 9.1.20	Mensaje de advertencia “Rellena este campo”	Mensaje de advertencia “Rellena este campo”
CI 9.1.2	Mensaje de advertencia “Selecciona este campo”	Mensaje de advertencia “Selecciona este campo”

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

4.3.8 Crear registro resolución Final

Identificación clases de equivalencia

Tabla 52 Identificación clases de equivalencias: (crear resolución de inicio)

Parámetros de entrada	Regla heurística a aplicar	Clases válidas (CV)	Clases invalidas (CI)
Numero	Llenar el campo con el número de la resolución de adjudicación	CV 10.1.1 Llenar el campo numero	CI 10.1.2 No llenar el campo número
Encargado	Llenar el campo con el encargado de la resolución de inicio	CV 10.1.3 Llenar el campo encargado	CI 10.1.4 No llenar el campo encargado
Elaborado	Llenar el campo con el elaborado de la resolución de inicio	CV 10.1.5 Llenar el campo elaborado	CI 10.1.6 No llenar el campo elaborado
Revisado	Llenar el campo con el revisado de la resolución de inicio	CV 10.1.7 Llenar el campo revisado	CI 10.1.8 No llenar el campo revisado
Supervisado	Llenar el campo con el supervisado de la resolución de inicio	CV 10.1.9 Llenar el campo supervisado	CI 10.1.10 Llenar con el campo supervisado

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Tabla 53 Clases válidas

Numero	Encargado	Elaborado	Revisado	Supervisado	CV cubiertas
SIE-IGM-2021-024	Luis Alcázar	Jordán Vaca	Jordán Vaca	Ramona Flores	CV 10.1.1, CV 10.1.3, CV 10.1.5, CV 10.1.7, CV 10.1.9, CV 10.1.11
SIE-IGM-2021-045	Ramona Flores	Juan Molina	Juan Molina	Luis Alcázar	CV 10.1.1, CV 10.1.3, CV 10.1.5, CV 10.1.7, CV 10.1.9, CV 10.1.11

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Tabla 54 Clases inválidas

Número	Encargado	Elaborado	Revisado	Supervisado	CI cubiertas
Vacío	Felipe Crespo	Jordán Vaca	Luis Alcázar	Ramona Flores	CI 10.1.2, CI 10.1.4, CI 10.1.6, CI 10.1.8, CI 10.1.10
SIE-IGM-2022-024	Vacío	Juan Molina	Lola Martínez	Jordán Vaca	CI 10.1.2, CI 10.1.4, CI 10.1.6, CI 10.1.8, CI 10.1.10
SIE-IGM-2021-024	Manuel Rojas	Vacío	Cesar Serrano		CI 10.1.2, CI 10.1.4, CI 10.1.6, CI 10.1.8, CI 10.1.10
SIE-IGM-2021-047	Lucas Fierro	Cesar Serrano	Vacío		CI 10.1.2, CI 10.1.4, CI 10.1.6, CI 10.1.8, CI 10.1.10
SIE-IGM-2021-010	Mayra Lasso	Lola Martínez	Lupe Frías	23164	CI 10.1.2, CI 10.1.4, CI 10.1.6, CI 10.1.8, CI 10.1.10
SIE-IGM-2021-004	Gisel Rivera	Luis Alcázar	Juan Molina	Lola Martínez	CI 10.1.2, CI 10.1.4, CI 10.1.6, CI 10.1.8, CI 10.1.10

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Tabla 55 Matriz de casos de prueba

Clases de equivalencia	Resultados esperados	Resultado real
CV 8.1.1, CV 8.1.3, CV 8.1.5, CV 8.1.7, CV 8.1.9	Proceso creado	Proceso creado
CI 8.1.2, CI 8.1.6, CI 8.1.8, CI 8.1.10	Mensaje de advertencia “Rellena este campo”	Mensaje de advertencia “Rellena este campo”

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

4.4 Verificación del Sistema

Al terminar las pruebas de caja negra finalmente se puede verificar el funcionamiento del sistema web para el Instituto Geográfico Militar del Ecuador, que permite gestionar las resoluciones y actas que se generan para los procesos de compras públicas de la institución, se adjunta un documento que certifica la puesta en marcha del sistema.

Aval implementación del sistema:



CERTIFICADO

Quito, 6 de enero de 2022

Por medio del presente certifico que se implemento correctamente, el aplicativo para los procesos y optimizando recursos del proceso de compras públicas.

Certifico que el señor; **MUQUIS LOVATO JOSÉ LUIS** con cédula de identidad número: 1721519583 ha alojado con éxito el Sistema Informático para la generación y gestión de documentos en la etapa preparatoria y precontractual de compras públicas para el Instituto Geográfico Militar del Ecuador.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad pudiendo el interesado hacer uso de este documento como estime conveniente.

Atentamente

Edwin Pacheco

Analista Tecnologías Informáticas I
Gestión de Tecnología



www.igm.gob.ec
www.geoportaligm.gob.ec

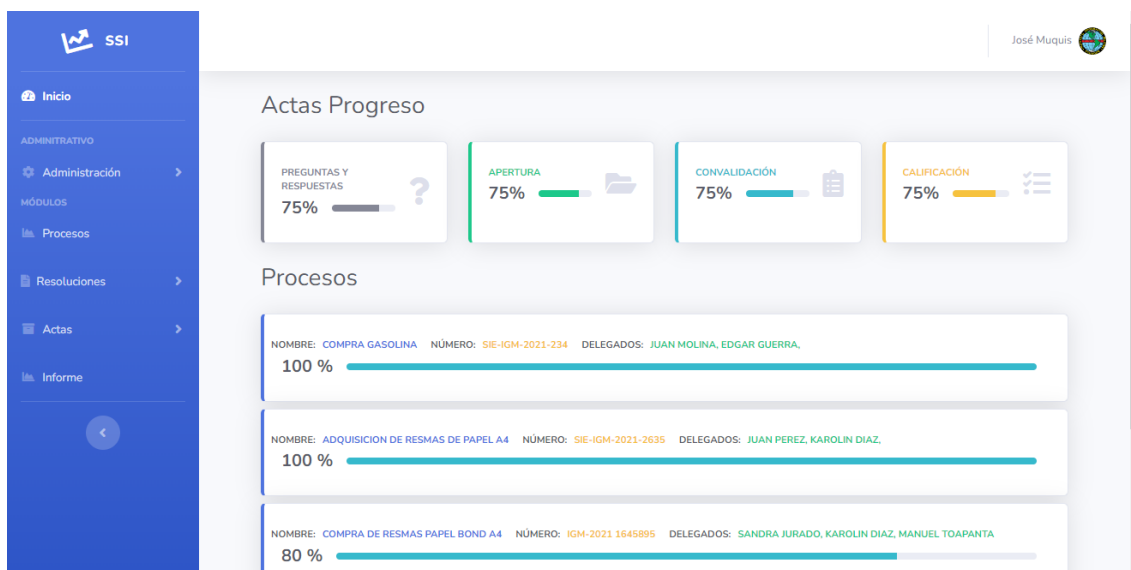
Quito: Av. Seniergues E4-676 y Gral. T. Paz y Miño • El Dorado • Apartado 17-01-2435 • e-mail: igm@mail.igm.gob.ec • Fax: (593 2) 256 9097 • Telfs: (593 2) 397 5100 al 130
Guayaquil: Av. Guillermo Pareja #402, Ciudadela La Garzota Telf: (04) 224 3909 - 224 2797
Ecuador

4.5 Pruebas realizadas sobre el sistema

Se realizó las pruebas sobre el sistema en funcionamiento, demostrando que la solución propuesta a la problemática es la correcta.

A continuación, se mostrará las pantallas del sistema donde se realizaron las pruebas en marcha del sistema.

Ilustración 31 Pantalla Home



Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 32 Pantalla registrar proceso

The screenshot shows the 'Registrar Proceso' form in the SSI system. The form is located in the main content area, with the sidebar on the left. The form fields include: 'Nombre del proceso:' (text input), 'Número del proceso:' (text input), 'Delegado 1 del proceso:' (text input), 'Delegado 2 del proceso:' (text input), 'Delegado 3 del proceso:' (text input), and 'Tipo de proceso:' (dropdown menu with 'Seleccione...' selected). A 'Guardar' button is positioned at the bottom left of the form area.

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 33 Pantalla inicio resolución inicial

Resolución Inicial Registrar Nueva Resolución Inicial

En esta ventana realizaremos la administración de resoluciones en el sistema

DataTables Resoluciones

Mostrar registros Buscar:

Id	Elaborado	Número	Ver	Editar	Eliminar
1	M cabezas	IGM-2021-126-SINS-R			
2	Endara	IGM-2021-126-SINS-R			
3	Marcelo cabezas	IGM-2021-126-SINS-R4			

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros Anterior **1** Siguiete

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 34 Pantalla registrar resolución inicial

Registrar Resolución

Resolución número:

Encargado:

Que,

Que,

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 35 Pantalla pdf resolución inicial



Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 36 Pantalla editar resolución inicial



Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 37 Pantalla inicio párrafos de las resoluciones

SSI

José Muquis

Párrafos

Cambiar posición Registrar Nuevo Párrafo

En esta ventana realizaremos la administración de párrafos en el sistema

DataTables Párrafos

Mostrar 10 registros Buscar:

Id	Descripción	Estado	Ver	Editar	Eliminar
1	Que, el 28 de julio de 2008, la Asamblea Nacional Constituyente promulgó la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 395 del 04 de agosto de 2008;	A	Ver	Editar	Eliminar
2	Que, el 12 de mayo de 2009, el señor Presidente Constitucional de la República del Ecuador, mediante Decreto Ejecutivo 1700, expidió el Reglamento a la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, publicada en el Registro Oficial No. 588 del 12 de mayo de 2009;	A	Ver	Editar	Eliminar
3	Que, el Reglamento General a la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, en su "Art. 95.- Procedencia.- Se observará el mismo	A	Ver	Editar	Eliminar

Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 38 Pantalla cambio de posiciones de los párrafos

SSI

José Muquis

Posiciones

Registrar Nuevo Párrafo

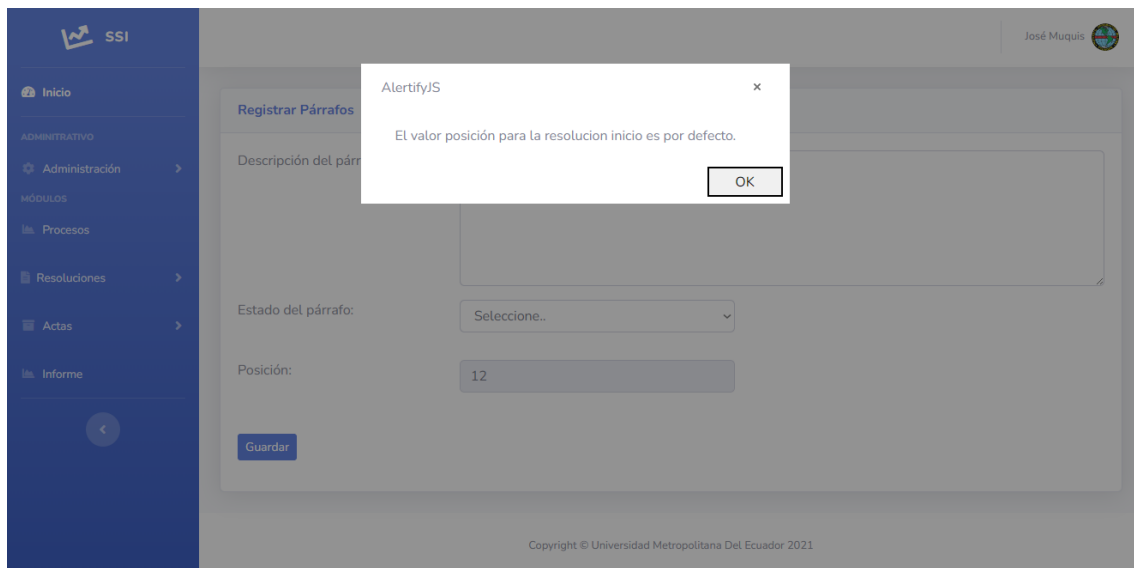
En esta ventana realizaremos el cambio de posición de los párrafos en el sistema

DataTables Párrafos

Posición	Descripción
1	Que, el 28 de julio de 2008, la Asamblea Nacional Constituyente promulgó la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 395 del 04 de agosto de 2008;
2	Que, el 12 de mayo de 2009, el señor Presidente Constitucional de la República del Ecuador, mediante Decreto Ejecutivo 1700, expidió el Reglamento a la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, publicada en el Registro Oficial No. 588 del 12 de mayo de 2009;
3	Que, el Reglamento General a la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, en su "Art. 95.- Procedencia.- Se observará el mismo procedimiento previsto en la sección anterior para los procesos de adquisición de bienes o servicios únicos en el mercado, que tienen un solo proveedor, o, que implican la contratación del desarrollo o mejora de tecnologías ya existentes en la entidad contratante, o la utilización de patentes o marcas exclusivas o tecnologías que no admitan otras alternativas técnicas";

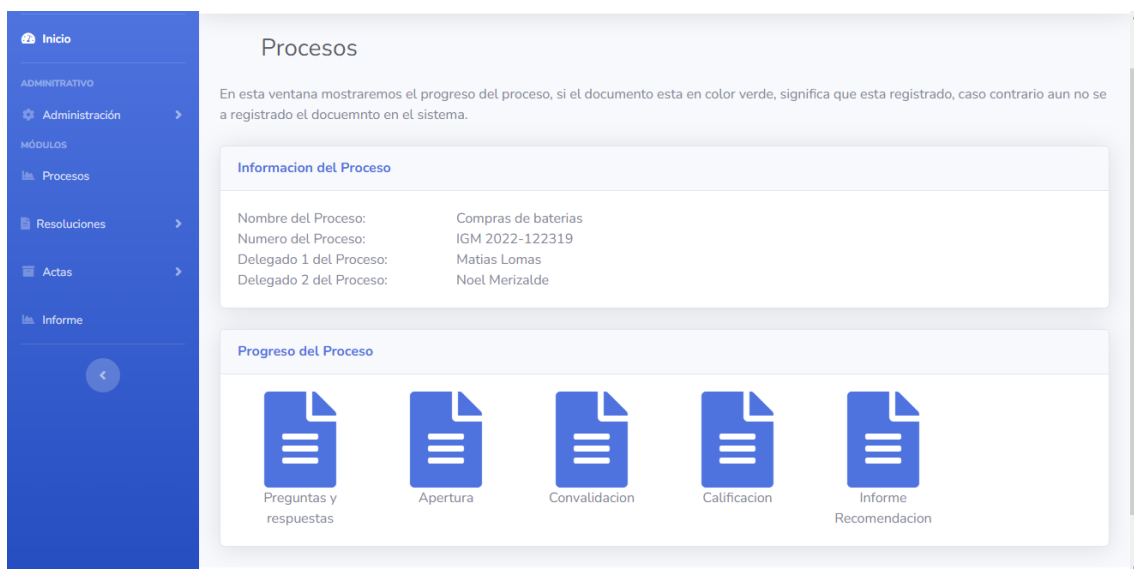
Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 39 Pantalla registrar párrafo



Elaborado por: José Luis Muquis Lovato

Ilustración 40 Pantalla ver proceso



4.6 Conclusiones del capítulo

En este capítulo se realizó la estimación del esfuerzo realizado, para el desarrollo completo del software, midiendo a su vez cada requisito su grado de dificultad y calculando el tiempo empleado para cumplir cada requisito, además de verificar el funcionamiento del sistema mediante las pruebas de caja negra que arrojaron resultados que permitió mejorar el funcionamiento, integridad, seguridad y disponibilidad del sistema.

CONCLUSIONES

Con el presente trabajo de titulación se logró comprobar que el departamento de Servicios Institucionales se ve beneficiado por el sistema que permitió mejorar y optimizar los tiempos para cada proceso y que cada proceso pueda ser completado de acuerdo a los tiempos que son establecidos en el portal SERCOP, como se pudo ver se logró cumplir con los requisitos que se generan en el departamento de servicios institucionales.

Se logró estudiar los sistemas de gestión documental que existen en la actualidad, se los evaluó para verificar si son viables para las necesidades y cumplan con los requisitos, sin embargo, no lograron cumplir con los requisitos necesarios para ser tomados en consideración o poder utilizarlos.

Con el análisis y diseño del sistema se logró mediante las herramientas UML utilizadas establecer las mejores vías para lograr establecer los requisitos necesarios para el desarrollo del sistema, permitiendo modelos adecuados que ayudaron a la construcción adecuada del sistema.

Se logró realizar pruebas al sistema para garantizar su funcionamiento además de poder mejorar aspectos que se encontraron al momento de ejecutar las pruebas de caja negra, se evaluó la validación y seguridad del sistema, a la par de su funcionamiento y disponibilidad, mitigando cualquier problema que pueda afectar al desempeño del mismo.

RECOMENDACIÓN

Se recomienda que el sistema sea alojado no en una máquina virtual debido a que no se aprovecha en su totalidad el hardware del servidor e influye directamente en los tiempos de respuesta en el sistema, que ya se pudo comprobar en otros sistemas de la institución que presentan estos tiempos muertos de respuesta y lo mejor es evitar almacenar el sistema en una máquina virtual.

Es necesario que las personas que utilicen el sistema solo pertenezcan al departamento de servicios institucionales no se permita el acceso o credenciales extras a personal que no pertenezca al departamento.

Al momento de querer realizar una mejora al sistema o poder escalarlo a las necesidades que en ese entonces se presenten se recomienda seguir de manera detallada las metodologías de desarrollo empleadas en este sistema.

Bibliografía

- Aula CM. (2022). *Que es bootstrap significado y definición*. Recuperado el 6 de 7 de 2022, de [https://aulacm.com/que-es/bootstrap-significado-definicion/#:~:text=Bootstrap%20es%20un%20framework%20gratuito,\(dise%C3%B1o%20responsive\)%20y%20usabilidad](https://aulacm.com/que-es/bootstrap-significado-definicion/#:~:text=Bootstrap%20es%20un%20framework%20gratuito,(dise%C3%B1o%20responsive)%20y%20usabilidad).
- Berdote Jiménez, Á. (15 de 1 de 2019). *Arquitectura Cliente Servidor*. Recuperado el 20 de 9 de 2022, de <https://techriders.tajamar.es/arquitectura-cliente-servidor-2/>
- Charliedaw. (2015). *Arquitectura Cliente-Servidor*. Recuperado el 15 de 8 de 2022, de <http://charliedaw2236.blogspot.com/p/arquitectura-cliente-servidor.html>
- Cillero, M. (7 de 3 de 2023). *Diagrama de secuencia*. Recuperado el 24 de 3 de 2023, de <https://manuel.cillero.es/doc/metodologia/metrica-3/tecnicas/diagrama-de-interaccion/diagrama-de-secuencia/>
- Codedonostia. (8 de 4 de 2022). *Sublime Text: que es y para que sirve*. Recuperado el 5 de 7 de 2022, de <https://www.codedonostia.com/sublime-text-que-es-y-para-que-sirve/>
- Creately. (18 de 10 de 2022). *Tutorial de diagra de despliegue*. Recuperado el 25 de 10 de 2022, de <https://creately.com/blog/es/diagramas/tutorial-de-diagrama-de-despliegue/>
- Ecuador, Instituto Geográfico Militar. (12 de 6 de 2022). *Misión y Visión Institucional*. Recuperado el 3 de diciembre de 2022, de <http://www.geograficomilitar.gob.ec/mision/>
- Ecuador, Presidencia de la República. (2017). *Decreto N° 744. Creación, Administración y Desarrollo del portal del Sistema Oficial del Información de Contratación Pública y Consultoría del Ecuador*. Recuperado el 3 de diciembre de 2022, de Registro Oficial N° 66 de 18 de abril de 2007: https://portal.compraspublicas.gob.ec/sercop/wp-content/uploads/files/100/Decreto_744.pdf
- EcuRed. (2020). *Visual Paradigm*. Recuperado el 6 de 7 de 2022, de https://www.ecured.cu/Visual_Paradigm
- Fonseca, L. (27 de Junio de 2022). *Diagrama de clases*. Recuperado el 20 de 8 de 2022, de <https://es.venngage.com/blog/diagrama-de-clases/>
- Gómez, J. (14 de 2 de 2013). *Método de Estimación Puntos Casos de Uso (Use Case Points)*. Recuperado el 12 de 06 de 2022, de <https://www.laboratorioti.com/2013/02/14/metodo-de-estimacion-puntos-casos-de-uso-use-case-points/>
- Hernández, U. (22 de 02 de 2015). *MVC (Model, View, Controller) explicado*. Recuperado el 20 de 8 de 2022, de <https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado>

- Hostalia. (2018). *Laravel, un framework de php*. Recuperado el 6 de 7 de 2022, de <https://pressroom.hostalia.com/contents/ui/theme/images/framework-laravel-wp-hostalia.pdf>
- IBM. (2020). *Arquitecto de software racional*. Recuperado el 3 de diciembre de 2022, de <https://www.ibm.com/docs/en/rational-soft-arch/9.7.0?topic=diagrams-extend-relationships>
- IBM. (3 de 3 de 2021). *Descripción de especificación de caso de uso*. Recuperado el 15 de 8 de 2022, de <https://www.ibm.com/docs/es/elm/6.0.2?topic=cases-use-case-specification-outline>
- IBM. (2 de 2022). *Diagramas y actores*. Recuperado el 15 de 8 de 2022, de <https://www.ibm.com/docs/es/rhapsody/9.0.1?topic=diagrams-actors>
- Jiménez Ruiz, R. E. (8 de 2017). *Aplicación web de catálogos privados utilizando la arquitectura mvc para la empresa turbomekanics s.a. de la ciudad de Ambato*. Recuperado el 6 de 7 de 2022, de Universidad Tecnica de Ambato: https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/26218/1/Tesis_t1293si.pdf
- Lean Management. (2020). *Metodología RUP: ¿Qué es, cuál es su objetivo y cómo se utiliza?* Recuperado el 30 de 06 de 2022, de <https://lean-management.site/rup/#:~:text=La%20metodolog%C3%ADa%20RUP%20consistente%20en,de%20programaci%C3%B3n%20orientada%20a%20objetos>.
- Mancomun. (17 de 03 de 2023). *MariaDB*. Recuperado el 22 de 02 de 2023, de <https://www.mancomun.gal/es/solucion-tic/mariadb/>
- Matos Ayala, A. (2019). *Investigación Bibliográfica: Definición, Tipos, Técnicas*. Recuperado el 22 de 06 de 2022, de <https://www.coursehero.com/file/86934435/Tecnicasdocx/>
- Metzner, C., & Niño, N. (2016). *El proceso de desarrollo RUP-gdis*. Recuperado el 14 de enero de 2019, de <http://computacion.ciens.ucv.ve/escueladecomputacion/teachingDocuments/downloadFile/8>
- Microsoft. (2019). *Introducción a las tablas*. Recuperado el 20 de 8 de 2022, de <https://support.microsoft.com/es-es/office/introducci%C3%B3n-a-las-tablas-78ff21ea-2f76-4fb0-8af6-c318d1ee0ea7>
- Microsoft 365 team. (24 de 09 de 2019). *Ideas para negocios*. Recuperado el 30 de 06 de 2022, de <https://www.microsoft.com/es-ww/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/guide-to-uml-diagramming-and-database-modeling#:~:text=El%20Lenguaje%20Unificado%20de%20Modelado,de%20un%20sistema%20o%20proceso>.
- Morales, I. (2018). *Instalación de Moodle y Xampp*. Recuperado el 30 de 06 de 2022, de <https://sites.google.com/site/portafolioromalesi/instalacion-de-moodle-y-xampp>

- Mozilla. (2021). *Glosario de MDN Web Docs: Definiciones de términos relacionados con la Web*. Recuperado el 20 de 9 de 2022, de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/MVC>
- Nattia. (2020). *Desarrollo de aplicaciones web con php y mysql*. Recuperado el 6 de 7 de 2022, de <https://nattia.com/desarrollo-de-aplicaciones-web-con-php-y-mysql/>
- ProcessMaker. (15 de 01 de 2021). *10 Ejemplos de reglas y lógica de negocios*. Recuperado el 15 de 8 de 2022, de <https://www.processmaker.com/es/blog/10-examples-of-business-rules-and-logic/>
- Requeridos Blog. (2018). *Requerimientos funcionales y no funcionales ejemplos y tips*. Recuperado el 15 de 8 de 2022, de <https://medium.com/@requeridosblog/requerimientos-funcionales-y-no-funcionales-ejemplos-y-tips-aa31cb59b22a>
- Rupandcmmi. (2017). *Metodologia rup y metodologia CMMI*. Recuperado el 22 de 02 de 2023, de <http://rupandcmmi.blogspot.com/p/fases-de-lametodologia-rup-fase-de.html>
- ScrumManager. (08 de 2022). *Historias de usuario*. Recuperado el 15 de 08 de 2022, de https://www.scrummanager.com/files/scrum_manager_historias_usuario.pdf
- Sparx Systems. (2019). *Diagrama de Actividades UML 2*. Recuperado el 15 de 08 de 2022, de http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2_activitydiagram.html
- Unad. (2016). *Lenguaje modelado unificado*. Recuperado el 20 de 8 de 2022, de https://unadzurlab.com/UML/U2/diagramas_de_componentes.html
- Universidad Veracruzana. (2019). *Tipos de investigación Inicio*. Recuperado el 3 de diciembre de 2022, de <https://www.uv.mx/apps/bdh/investigacion/unidad1/investigacion-tipos.html>
- Vasco Chávez, C. D. (5 de 10 de 2019). *Factores técnicos*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Vásquez, R. (8 de 2016). *Método de estimación de esfuerzo [Informe técnico no publicado]*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- VisualParadigm. (10 de Febrero de 2022). *Diagrama De Casos De Uso: Una Guía De Notación*. Recuperado el 15 de 8 de 2022, de <https://blog.visual-paradigm.com/es/use-case-diagram-a-notation-guide/>

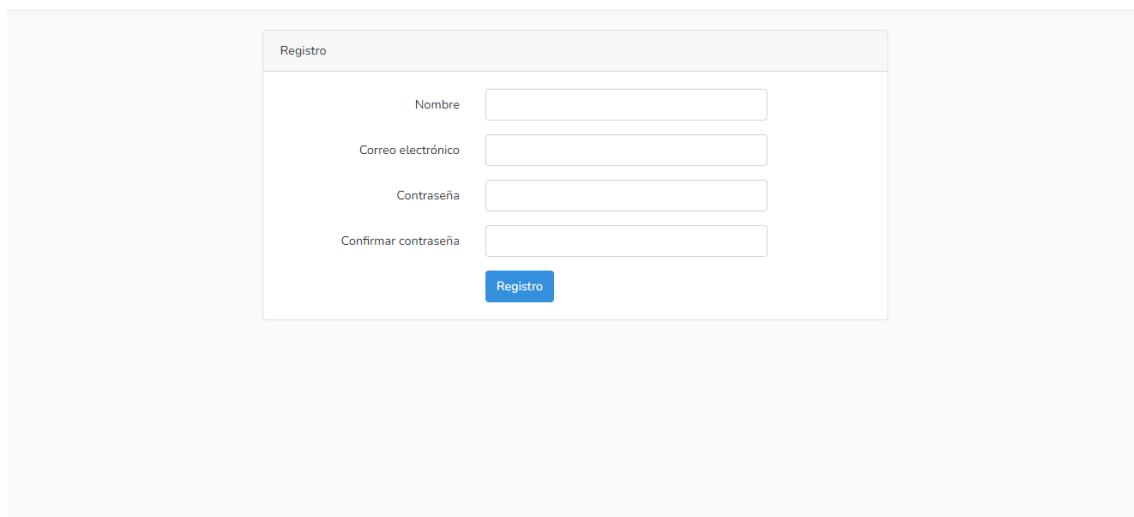
ANEXOS

Anexo 1 Capturas de pantalla del sistema web



Anexo 2 Capturas de pantalla registro usuario del sistema web

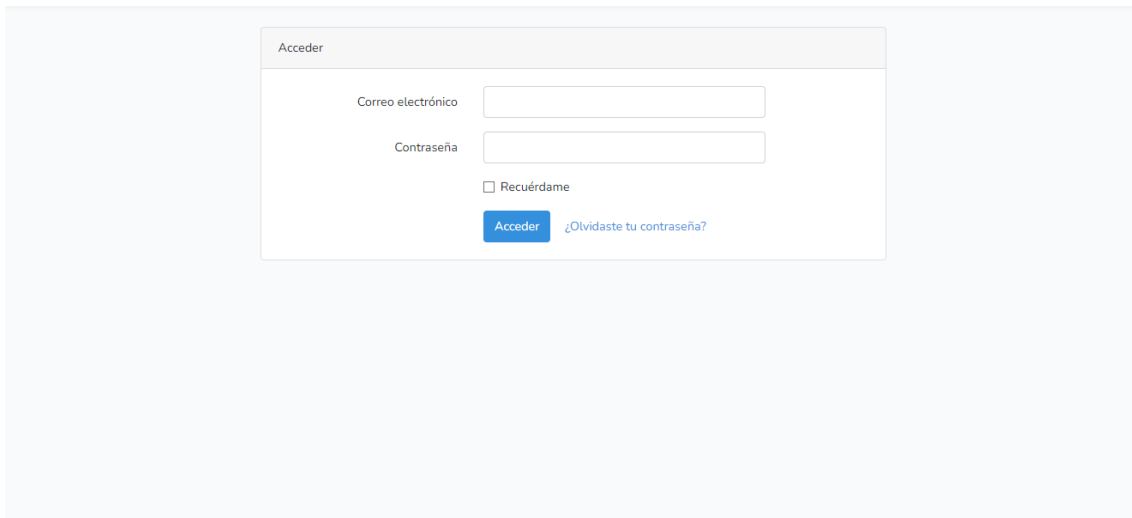
Sistema



The screenshot displays a registration form titled "Registro". The form contains four input fields: "Nombre", "Correo electrónico", "Contraseña", and "Confirmar contraseña". Below these fields is a blue button labeled "Registro".

Anexo 3 Capturas de pantalla login del sistema web

Sistema



Acceder

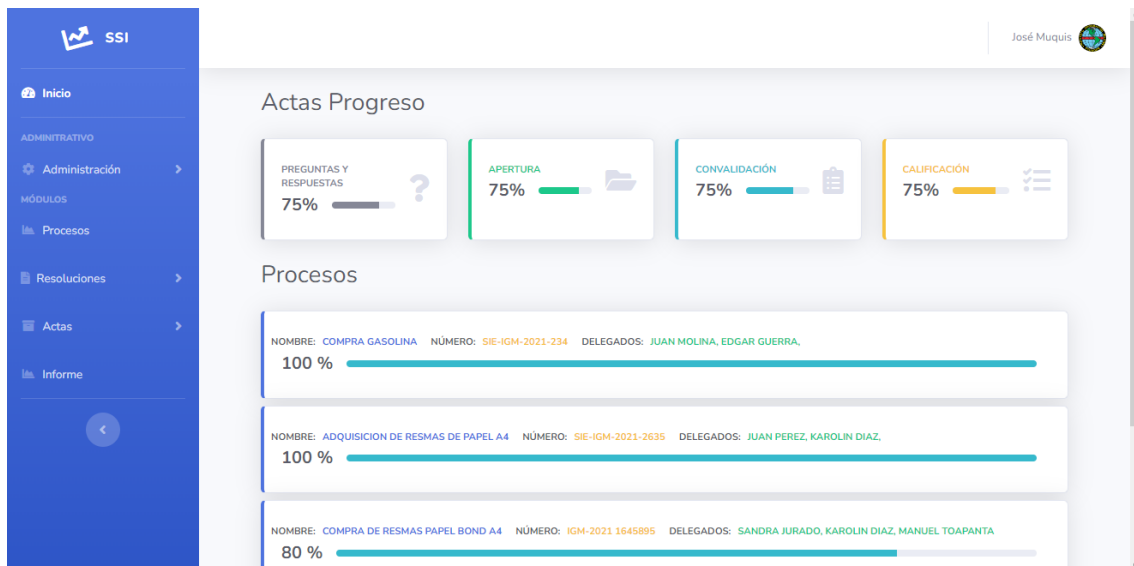
Correo electrónico

Contraseña

Recuérdame

[Acceder](#) [¿Olvidaste tu contraseña?](#)

Anexo 4 Capturas de pantalla menú principal del sistema web



SSI

José Muquis

Inicio

ADMINISTRATIVO

- Administración

MÓDULOS

- Procesos
- Resoluciones
- Actas
- Informe

Actas Progreso

- PREGUNTAS Y RESPUESTAS: 75%
- APERTURA: 75%
- CONVALIDACIÓN: 75%
- CALIFICACIÓN: 75%

Procesos

- NOMBRE: COMPRA GASOLINA NÚMERO: SIE-IGM-2021-234 DELEGADOS: JUAN MOLINA, EDGAR GUERRA. 100%
- NOMBRE: ADQUISICION DE RESMAS DE PAPEL A4 NÚMERO: SIE-IGM-2021-2635 DELEGADOS: JUAN PEREZ, KAROLIN DIAZ. 100%
- NOMBRE: COMPRA DE RESMAS PAPEL BOND A4 NÚMERO: IGM-2021 1645895 DELEGADOS: SANDRA JURADO, KAROLIN DIAZ, MANUEL TOAPANTA. 80%

Anexo 5 Capturas de pantalla pdf resolución de inicio en el sistema web



Anexo 6 Capturas de pantalla menú párrafos en el sistema web

SSI José Muquis

Párrafos [Cambiar posición](#) [Registrar Nuevo Párrafo](#)

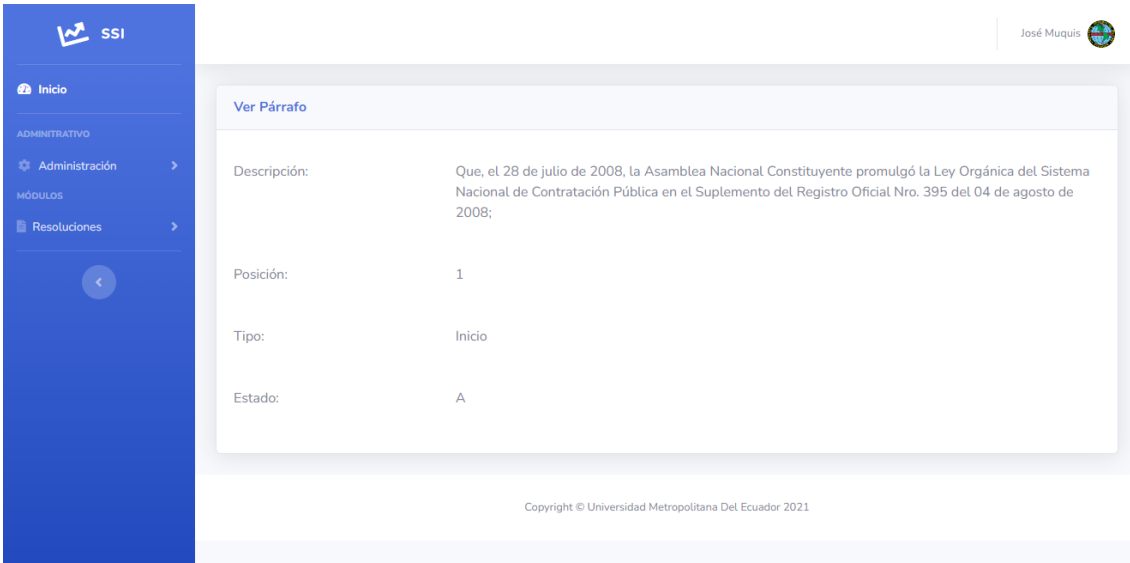
En esta ventana realizaremos la administración de párrafos en el sistema

DataTables Párrafos

Mostrar 10 registros Buscar:

Id	Descripción	Estado	Ver	Editar	Eliminar
1	Que, el 28 de julio de 2008, la Asamblea Nacional Constituyente promulgó la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 395 del 04 de agosto de 2008;	A	Ver	Editar	Eliminar
2	Que, el 12 de mayo de 2009, el señor Presidente Constitucional de la República del Ecuador, mediante Decreto Ejecutivo 1700, expidió el Reglamento a la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, publicada en el Registro Oficial No. 588 del 12 de mayo de 2009;	A	Ver	Editar	Eliminar
3	Que, el Reglamento General a la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, en su "Art. 95.- Procedencia.- Se observará el mismo	A	Ver	Editar	Eliminar

Anexo 7 Capturas de pantalla ver párrafos en el sistema web



SSI

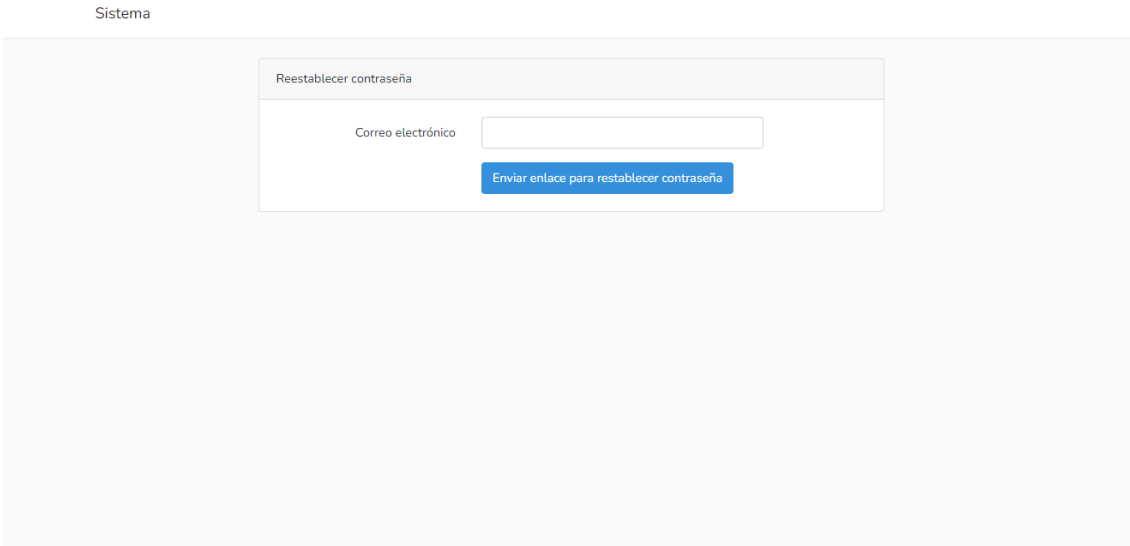
José Muquis

Ver Párrafo

Descripción:	Que, el 28 de julio de 2008, la Asamblea Nacional Constituyente promulgó la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 395 del 04 de agosto de 2008;
Posición:	1
Tipo:	Inicio
Estado:	A

Copyright © Universidad Metropolitana Del Ecuador 2021

Anexo 8 Capturas de pantalla restablecer contraseña en el sistema web



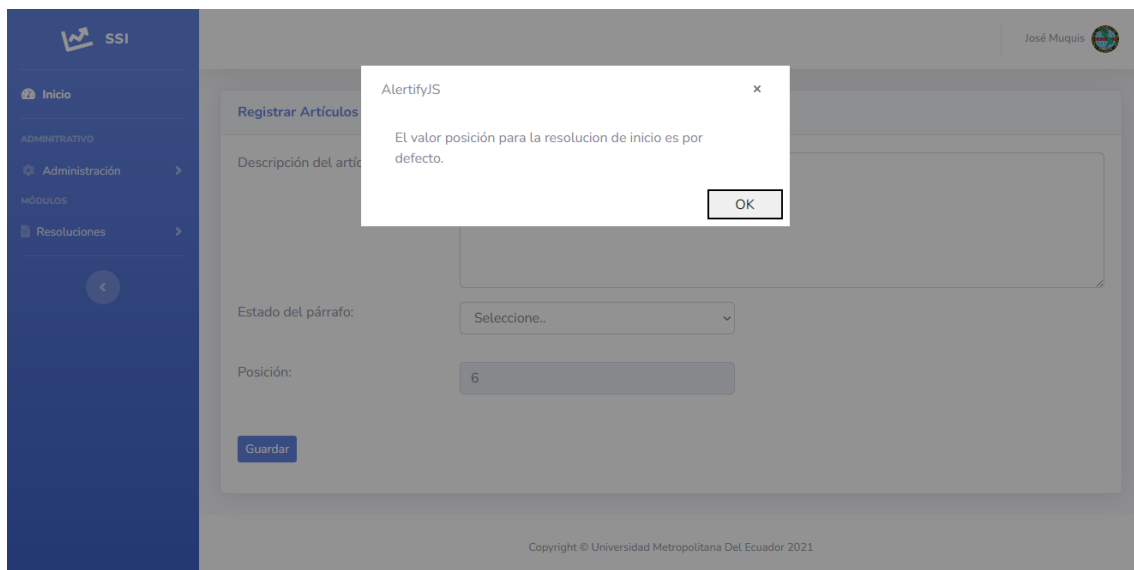
Sistema

Reestablecer contraseña

Correo electrónico

[Enviar enlace para restablecer contraseña](#)

Anexo 9 Capturas de pantalla registrar artículos en el sistema web



Anexo 10 Capturas de pantalla menú posición de artículos en el sistema web



Anexo 11 Capturas de pantalla pdf informe de recomendación en el sistema web

SSI | Mostrar Informe 1 / 3 100%

INFORME DE RECOMENDACIÓN DEL PREOCESO Compra Gasolina
INSTITUTO GEÓGRAFICO MILITAR

En la ciudad de Quito DM., a los 27 días del mes octubre de 2021, siendo las 09:10, se reúnen los señores miembros de la Comisión de calificación de ofertas designados mediante la resolución, conformado por: el Ing. Rafael Santos y SGS. Roberto Vinuesa; con la finalidad de aprobar la siguiente orden del día.

1. Verificación del quórum. 2. Elaboración del informe de recomendación del proceso Compra Gasolina.

Primer Punto: Verificación del quórum.

La comisión de Calificación de ofertas una vez que se ha verificado la existencia del quorum de instalación, resuelve por unanimidad aprobar el orden del día.

Segundo punto : elaboración del informe de recomendación

ANTECEDENTES

Se presento tarde

CRONOGRAMA DEL PROCESO

Fecha de publicacion	2021-10-27 09:28:00	Indicar la fecha real en la cual desea publicar el proceso.
Fecha límite de Preguntas	2021-10-27 09:28:00	Fecha máxima para solicitar aclaraciones respecto al proceso de contratación