

Universidad Nacional del Altiplano - Puno

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA,
ELECTRÓNICA Y SISTEMAS**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



**“REDISEÑO DE PROCESOS DE NEGOCIO APLICANDO LA TECNOLOGÍA
WORKFLOW PARA EL PROCESO DE TRÁMITE DOCUMENTARIO DE LA
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL PUNO – 2014.”**

TESIS

**PRESENTADO POR:
WILBER COAQUIRA PINTO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

Puno – Perú

2015

Universidad Nacional del Altiplano - Puno
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA,
ELECTRÓNICA Y SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“REDISEÑO DE PROCESOS DE NEGOCIO APLICANDO LA TECNOLOGÍA
WORKFLOW PARA EL PROCESO DE TRÁMITE DOCUMENTARIO DE LA
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL PUNO – 2014.”

TESIS PRESENTADA POR:
WILBER COAQUIRA PINTO

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
SISTEMAS**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE


Mg. Ing. OLIVER AMADEO VILCA HUAYTA

PRIMER MIEMBRO


Ing. ALDO HERNÁN ZANABRIA GÁLVEZ

SEGUNDO MIEMBRO


Ing. EDWIN FREDY MAMANI CALDERON

DIRECTOR DE TESIS


M. Sc. Ing. MARGA ISABEL INGALUQUE ARAPA

Puno – Perú
2015

ÁREA: Optimización
TEMA: Modelos de simulación

DEDICATORIA

“A mi madre por su amor y cariño incondicional que me inspira cada día a seguir adelante, a mi padre por su esfuerzo y comprensión en cada etapa de mi vida, a mi hermano que me alienta a seguir progresando en este mundo competitivo”.



ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	15
1.1.1. Definición del problema.....	17
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
1.3.1. Objetivo general.....	19
1.3.2. Objetivos Específicos.....	19

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
2.1.1. Antecedentes nacionales.....	21
2.1.2. Antecedentes internacionales.....	24
2.2. SUSTENTO TEÓRICO.....	27
2.2.1. Trámite de documentos.....	27
2.2.2. Proceso de trámite documentario.....	28
2.2.3 Proceso.....	31
2.2.4. Procesos de negocio.....	32
2.2.5. Tecnología Workflow.....	32
2.2.6. Modelo Workflow.....	33
2.2.7. Proceso de desarrollo de aplicaciones workflow.....	34
2.2.8. Sistema de información.....	36
2.2.9. Sistema web.....	37
2.2.10. Arquitectura del Sistema.....	40
2.2.11. Base de Datos.....	44
2.2.12. Metodología de Scrum.....	45
2.3. GLOSARIO DE TERMINOS BASICOS.....	56
2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	59
2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	60

CAPÍTULO III**DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN**

3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	62
3.1.1. Tipo de investigación.....	62
3.1.2. Diseño de la investigación.....	62
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN	62
3.2.1. Población	62
3.2.2. Muestra	63
3.3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN	63
3.4. MATERIAL EXPERIMENTAL.....	65
3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN. 66	
3.5.1. Técnicas para recolectar información	66
3.5.2. Instrumento para Recolectar la Información.....	66
3.6. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO, ANÁLISIS Y PLAN DE TRATAMIENTO DE DATOS.....	67
3.7. PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO	67
3.8. PLAN DE TRATAMIENTO DE DATOS.....	68
3.9. DISEÑO ESTADÍSTICO PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	68

CAPÍTULO IV**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

4.1. REDISEÑO DE PROCESOS DE NEGOCIO MEDIANTE LA TECNOLOGÍA WORKFLOW, PARA EL PROCESO DE TRÁMITE DOCUMENTARIO.....	71
4.1.1. Desarrollo de la fase de estudio.....	71
4.1.2. Desarrollo de la fase de diseño.....	79
4.2. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	92
4.2.1. Desarrollo de la fase de selección del sistema	92
4.2.2. Desarrollo de la fase implementación	94
4.2.3. Desarrollo de los sprints y sus iteraciones	105
4.2.4. Herramientas de desarrollo.....	109
4.2.5. Arquitectura del sistema.....	109
4.2.6. Arquitectura de datos	111
4.2.7. Implementación de Sprints.....	112
4.2.8. Evaluación del sistema.....	127
4.3. PRUEBA DEL SISTEMA EN EL PROCESO DE TRÁMITE DOCUMENTARIO.....	132
4.3.1. Desarrollo de la fase de pruebas y operacional	132
4.3.2. Prueba de hipótesis	150

CONCLUSIONES153
RECOMENDACIONES.....154
BIBLIOGRAFÍA155
ANEXOS.....158



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Etapas de los procesos.....	31
Figura N° 2: Características funcionales de un WFMS	33
Figura N° 3: Modelo de workflow propuesto por la WfMC.....	34
Figura N° 4: Proceso de desarrollo de aplicaciones workflow.....	35
Figura N° 5: Las aplicaciones de comercio electrónico y los sistemas Web ...	38
Figura N° 6: Visión general del proceso de la metodología SCRUM	48
Figura N° 7: Ciclo de un Sprint.....	49
Figura N° 8: Características y sub-características de la calidad software.	53
Figura N° 9: Organigrama de la UGEL Puno.	72
Figura N° 10: Proceso de trámite documentario situación actual.....	84
Figura N° 11: Proceso tramite documentario.	85
Figura N° 12: Subproceso de registro de expedientes.....	86
Figura N° 13: Subproceso gestionar expedientes.....	87
Figura N° 14: Subproceso derivar expedientes.....	88
Figura N° 15: Subproceso finalizar expedientes.	89
Figura N° 16: Subproceso generar cago.....	90
Figura N° 17: Subproceso búsqueda y recuperación de información.....	91
Figura N° 18: Clasificaciones de los Sistemas Workflow.....	92
Figura N° 19: Matriz de Workflow según Capacidades e Integridad.....	93
Figura N° 20: Arquitectura del sistema.....	110
Figura N° 21: Diseño de base de datos.....	111
Figura N° 22: Formulario de inicio de sesión.....	112
Figura N° 23: Formulario de registro de usuarios.....	113
Figura N° 24: Formulario de registro de áreas administrativas.....	114
Figura N° 25: Interfaz de actualización y eliminación de áreas.....	114
Figura N° 26: Interfaz editar área administrativa.....	115
Figura N° 27: Interfaz registro de oficinas.....	115
Figura N° 28: Interfaz de actualización y eliminación de oficinas.....	116
Figura N° 29: Interfaz editar oficina.....	116
Figura N° 30: Interfaz registro de tipos de documentos.....	117
Figura N° 31: Interfaz de actualización y eliminación de tipos.....	118
Figura N° 32: Interfaz editar tipo de documento.....	118

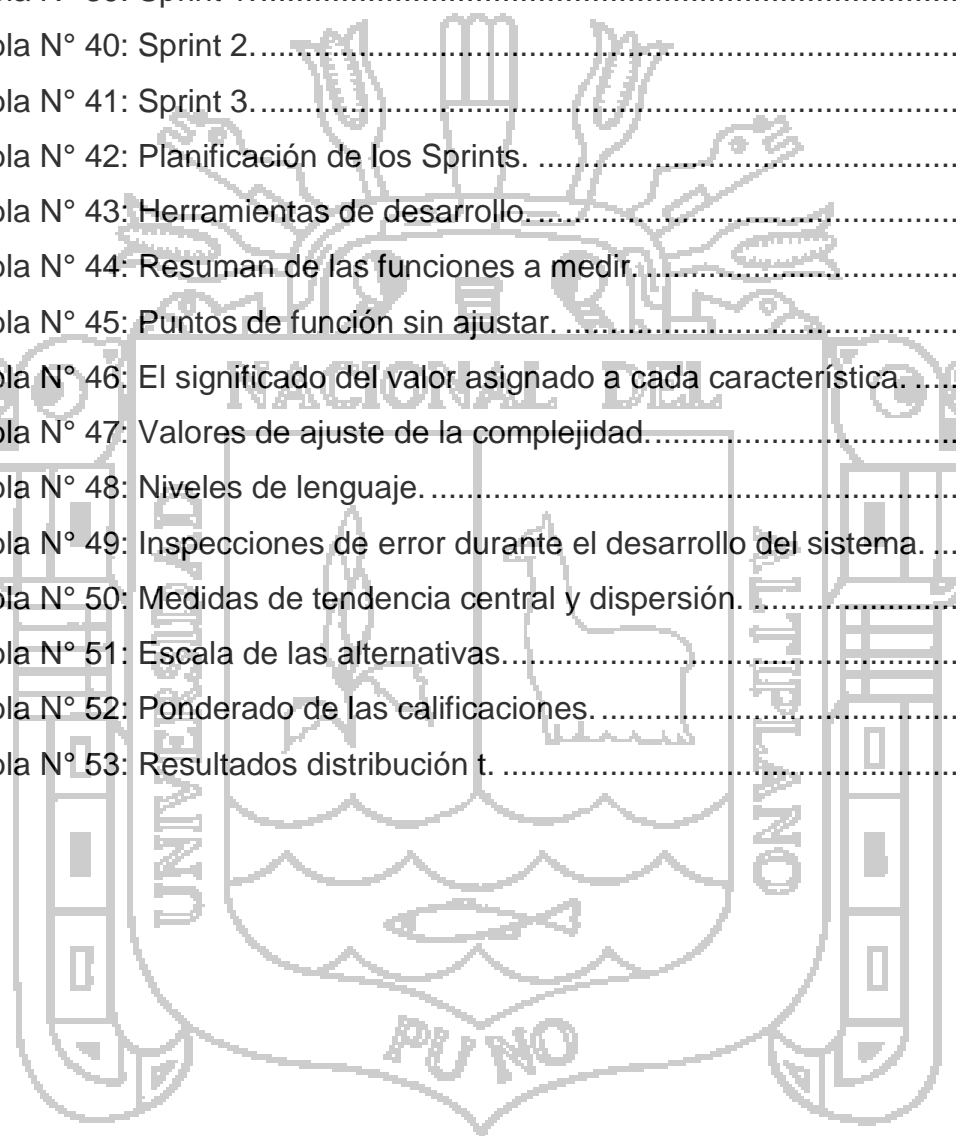
Figura N° 33: Interfaz de inicio.....	119
Figura N° 34: Interfaz de registro de expedientes.....	119
Figura N° 35: Interfaz de actualización y eliminación de expedientes.....	120
Figura N° 36: Interfaz editar expediente.....	120
Figura N° 37: Interfaz generar cargo.....	121
Figura N° 38: Cargo para envío de expedientes.....	121
Figura N° 39: Interfaz de inicio.....	122
Figura N° 40: Interfaz aceptar expedientes.....	123
Figura N° 41: Interfaz gestionar expedientes.....	124
Figura N° 42: Interfaz derivar expediente.....	124
Figura N° 43: Interfaz finalizar expediente.....	125
Figura N° 44: Interfaz de búsqueda por número de expediente.....	126
Figura N° 45: Interfaz de búsqueda por nombre o asunto del expediente. ...	126
Figura N° 46: Respuestas en % pregunta 1.....	133
Figura N° 47: Respuestas en % pregunta 2.....	134
Figura N° 48: Respuestas en % pregunta 3.....	135
Figura N° 49: Respuestas en % pregunta 4.....	136
Figura N° 50: Respuestas en % pregunta 5.....	137
Figura N° 51: Respuestas en % pregunta 1.....	138
Figura N° 52: Respuestas en % pregunta 2.....	139
Figura N° 53: Respuestas en % pregunta 3.....	140
Figura N° 54: Respuestas en % pregunta 4.....	141
Figura N° 55: Respuestas en % pregunta 5.....	142
Figura N° 56: Respuestas en % pregunta 6.....	143
Figura N° 57: Respuestas en % pregunta 7.....	144
Figura N° 58: Respuestas en % pregunta 8.....	145
Figura N° 59: Respuestas en % pregunta 9.....	146
Figura N° 60: Respuestas en % pregunta 10.....	147
Figura N° 61: Distribución t.....	152

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Valores estándar de puntos de punto de función.	55
Tabla N° 2: El significado del valor asignado a cada característica.	55
Tabla N° 3: Características Generales del Sistemas.	56
Tabla N° 4: Operalización de variables.	60
Tabla N° 5: Población.	63
Tabla N° 6: Muestra.	63
Tabla N° 7: Personal de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno.	65
Tabla N° 8: Tareas de los procesos de negocio.	79
Tabla N° 9: Subproceso de los procesos de negocio.	80
Tabla N° 10: Compuertas de los procesos de negocio.	80
Tabla N° 11: Artefactos de los procesos del negocio.	81
Tabla N° 12: Conectores de los procesos de negocio.	81
Tabla N° 13: Eventos de los procesos de negocio.	82
Tabla N° 14: Funcionalidades de Sistemas Workflow.	94
Tabla N° 15: Personas y roles del proyecto.	95
Tabla N° 16: Historia de usuario registro y/o actualización del usuario.	96
Tabla N° 17: Historia de usuario inicio de sesión.	96
Tabla N° 18: Historia de usuario registro de áreas.	97
Tabla N° 19: Historia de usuario actualización de áreas.	97
Tabla N° 20: Historia de usuario eliminar de áreas.	97
Tabla N° 21: Historia de usuario registro de oficinas.	98
Tabla N° 22: Historia de usuario actualización de oficinas.	98
Tabla N° 23: Historia de usuario eliminar de oficinas.	98
Tabla N° 24: Historia de usuario registro de tipo de documento.	99
Tabla N° 25: Historia de usuario actualización de tipo de documento.	99
Tabla N° 26: Historia de usuario eliminar de tipo de documento.	99
Tabla N° 27: Historia de usuario registro de oficinas de destino.	100
Tabla N° 28: Historia de usuario actualización de oficinas de destino.	100
Tabla N° 29: Historia de usuario eliminar de oficinas de destino.	100
Tabla N° 30: Historia de usuario registro de expedientes.	101
Tabla N° 31: Historia de usuario actualizar datos del expediente.	101
Tabla N° 32: Historia de usuario eliminar registro de expediente.	102



Tabla N° 33: Historia de usuario generar cargo de expedientes registrados.	102
Tabla N° 34: Historia de usuario aceptar documentos derivados.....	103
Tabla N° 35: Historia de usuario derivar expedientes aceptados.....	103
Tabla N° 36: Historia de usuario finalizar expedientes aceptados.	104
Tabla N° 37: Historia de usuario generar cargo de expedientes derivados. ...	104
Tabla N° 38: Product backlog.	106
Tabla N° 39: Sprint 1.....	107
Tabla N° 40: Sprint 2.....	108
Tabla N° 41: Sprint 3.....	108
Tabla N° 42: Planificación de los Sprints.	109
Tabla N° 43: Herramientas de desarrollo.....	109
Tabla N° 44: Resuman de las funciones a medir.....	127
Tabla N° 45: Puntos de función sin ajustar.	127
Tabla N° 46: El significado del valor asignado a cada característica.....	128
Tabla N° 47: Valores de ajuste de la complejidad.....	129
Tabla N° 48: Niveles de lenguaje.....	130
Tabla N° 49: Inspecciones de error durante el desarrollo del sistema.	131
Tabla N° 50: Medidas de tendencia central y dispersión.....	148
Tabla N° 51: Escala de las alternativas.....	148
Tabla N° 52: Ponderado de las calificaciones.....	149
Tabla N° 53: Resultados distribución t.	151



RESUMEN

En la presente investigación se plantea proporcionar un sistema de información mediante el rediseño de procesos de negocio aplicando la tecnología workflow, para el trámite documentario de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno. En la fase de estudios se capturó toda la información, para obtener un panorama más amplio del proceso, se apoyó en entrevistas a las personas involucradas. En la etapa de diseño se analizó el proceso de negocio que puede ser soportado por un sistema. En el periodo de selección se eligió el tipo de sistema de información transaccional. Como siguiente paso se realizó la implementación, la construcción del sistema se hizo con tecnología web, con base en la selección realizada en la fase de diseño. En la fase de pruebas, se realizó las pruebas con el objeto de obtener información sobre la estabilidad del sistema con las métricas de puntos de función, para verificar que esta cumpla con los requerimientos de la organización. Finalmente en la etapa operacional se realizó la instalación del sistema y el entrenamiento necesario a los usuarios del sistema, con la ayuda de las respuestas proporcionadas por los usuarios del sistema podemos afirmar que se logró facilitar un software adecuado para el proceso de trámite documentario que está plasmada en la siguiente dirección de enlace www.ugelpuno.sistradocup.com.

PALABRAS CLAVE: Procesos de negocio, tecnología Workflow, tramite documentario, sistema de información.

ABSTRACT

In this research, it is proposed to provide an information system by redesigning business processes using the workflow technology to the documentary processing of the Local Education Management Unit Puno. In the study phase all information was collected, to get a broader overview of the process, relied on interviews with the people involved. In the design phase, the business process that can be supported by a system was analyzed. In the selection phase the type of transactional information system was chosen. As a next step implementation was done, the system construction was made with web technology, based on the selection made in the design phase. In the testing phase, tests are conducted in order to obtain information on the stability of the system with the function point metrics to verify this satisfies the requirements of the organization. Finally in the operational phase, system installation and necessary training to system users was done, with the help of the answers provided by users of the system, we found that was able to facilitate a suitable software for the process of documentary, that it is reflected in the following address link www.ugelpuno.sistradocup.com.

KEYWORDS: Business processes, Workflow technology, documentary procedure, information system.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día las tecnologías informáticas y específicamente el Internet es una herramienta útil de trabajo diario en la mayoría de empresas públicas y privadas, lo que ha permitido crecer de forma espectacular la magnitud de información compartida, fortalecer la comunicación fuera de los límites de la organización y permitir que la información sea transparente y de mejor calidad.

La Unidad de Gestión Educativa Local Puno, siendo la institución encargada del apoyo pedagógico, institucional y administrativo de las Instituciones Educativas de la Provincia de Puno; requiere elevar el nivel de eficiencia y calidad en la atención a la población con respecto a toda la documentación interna y externa que se genera y procesa en la institución.

Bajo estas necesidades y aplicando tecnologías de información que apoyen a una mejor toma de decisiones, el presente proyecto plantea el “Desarrollo de un sistema informático basado en plataforma web para ayudar el proceso de Trámite Documentario en la Unidad de Gestión Educativa Local Puno”.

El objetivo de este proyecto es lograr que todas las dependencias de esta institución usen la misma herramienta que efectivice el registro, control y seguimiento de todo documento o expediente que se procese. A la vez permitir que la población en general mediante el Internet pueda efectuar el debido seguimiento a sus expedientes, así como brindar la transparencia pública en base a las leyes establecidas del Estado Peruano.

CAPÍTULO I: Planteamiento del Problema de Investigación. Contiene la descripción del problema, formulación del problema, la justificación del problema y los objetivos de la investigación.

CAPÍTULO II: Marco Teórico. Se presentan sus antecedentes de la investigación, el marco teórico se definen los conceptos que son el apoyo teórico sobre las cuales se desarrolló la presente investigación, además se describe en el marco conceptual, Términos técnicos que ayudarán a comprender de una mejor manera los conceptos usados, así como las hipótesis de la investigación y la operacionalización de variable.

CAPÍTULO III: Diseño Metodológico de la Investigación. Se describe el tipo, diseño de investigación y el ámbito del estudio.

CAPÍTULO IV: Presentación, Análisis e Interpretación de Resultados. Se describe la estructura; Definición, Medición, Análisis, Conclusiones, recomendaciones, la bibliografía y los anexos.





1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La Unidad de Gestión Educativa Local Puno, realiza el proceso de trámite documentario de la siguiente manera:

El usuario presenta la solicitud en mesa de partes, el asistente administrativo recepciona y revisa que los documentos estén de acuerdo con los requisitos establecidos. El asistente administrativo coloca en el documento presentado (original y copia) el sello de recepción, anotando en un acta de registros:

- Número de expediente.
- Fecha y hora de recepción.
- Número de folios.
- Área u oficina de atención.
- El nombre del remitente.
- Asunto del documento.

El asistente administrativo devuelve el formulario único de trámite¹ (copia) a los clientes, registra los datos consignados anteriormente en la acta de registro de expedientes, distribuye los documentos a las diferentes unidades orgánicas, recabando el cargo respectivo consignado. Se devuelve el expediente a trámite documentario si las unidades orgánicas determinan que no es de su competencia. Si las unidades orgánicas determinan que es de su competencia el documento es derivado al jefe de área. Luego estas son absueltas generando otro documento (Informes, resoluciones, cartas, etc.). Finalmente los documentos generados son enviados al área de dirección para que se dé el visto

¹ El FUT es el documento que facilita la presentación de las solicitudes o requerimientos de los usuarios, así como el acceso a los diversos servicios que brinda, en virtud de lo señalado en el artículo 154º de la Ley N° 27444.

bueno con el director, para posteriormente ser derivados nuevamente a trámite documentario (mesa de partes)².

En el proceso antes mencionado, existen varios factores que pueden ocasionar retrasos, entre los cuales están:

La carencia de información del estado de trámite de los expedientes, debido a que éstos hacen un recorrido por las diferentes unidades orgánicas y el tiempo de respuesta a las solicitudes se prolongan en demasía. Este factor se da debido a que no se han desarrollado manuales de procedimientos, tablas de plazos de conservación documental y otras técnicas que facilite el manejo de estas, es por esta razón que es necesario facilitar una herramienta informática que dé solución a estas dificultades del proceso de trámite documentario, que permita acceder a un conjunto de mejoras imprescindibles para una adecuada administración y control de la documentación.

El problema principal identificado, es la ineficiente recuperación de información y orientación del estado de trámite de los expedientes que ha provocado el deficiente manejo de los documentos en las diferentes unidades orgánicas, una de las causas a dicha problemática es la carencia de las tecnologías de información, en la actualidad la Unidad de Gestión Educativa Local Puno, el manejo y gestión de documentos lo realiza de manera manual ocasionando pérdida de tiempo y desconocimiento inmediato del estado en que se encuentran los documentos con la persona encargada y/o destinatario.

Para prevenir los retrasos antes mencionados y brindar mayores facilidades en la realización del proceso trámite documentario, se propone automatizar este

² Manual de Organizaciones y Funciones (MOF), de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno, contempla una gran parte del proceso de trámite documentario.

proceso mediante el rediseño de procesos de negocio aplicando la tecnología workflow³.

Para realizar la automatización del proceso de trámite documentario se propone un sistema web, que aplica la tecnología workflow, el cual administra las tareas del proceso de registro, distribución y seguimiento de los documentos, controlando el flujo de documentos entre las diferentes unidades orgánicas y proporcionando las herramientas necesarias para llevar a cabo dichas tareas.

La Unidad de Gestión Educativa Local Puno al contar con un herramienta informática para el proceso de trámite documentario acorde a sus necesidades y a las de su comunidad, tendrá el adecuado manejo de los documentos en beneficio de los usuarios de la provincia de Puno, dejando así en evidencia el alto desempeño en la gestión.

1.1.1. Definición del problema

¿En qué medida el desarrollo de un sistema de información mediante el rediseño de procesos de negocio utilizando la tecnología workflow, proporcionará un software adecuado para el proceso de trámite documentario de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno?

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación es pertinente, porque permite al personal tener un control total sobre el proceso de trámite documentario, con la finalidad de procurar la mejora continua de los procesos y anticiparse a las demandas que los usuarios puedan hacer.

³ Workflow Management Coalition (WfMC, 1996), define como: "La automatización de procesos de negocios, en su totalidad o en parte, en función de cómo sus documentos, información o tareas son pasadas de un participante a otro para realizar su tarea de acuerdo a un conjunto de reglas".

La investigación y su posterior propuesta es de interés tanto para los usuarios internos como externos de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno porque aporta soluciones concretas a los problemas del proceso de trámite documentario, y es una ayuda eficaz para todo el personal que tenga que organizar documentos en las diferentes unidades orgánicas, y así poder obtener la máxima rentabilidad informativa de los documentos que se tramitan, demostrando así que los documentos organizados se transforman en una ayuda eficaz para la gestión diaria.

Por tanto la presente investigación propone que la Unidad de Gestión Educativa Local Puno cuente con sistema vía web, aplicando la tecnología workflow, que permita mejorar el proceso de trámite documentario en todos sus aspectos, para tener el control necesario de la gestión documental.

Según Caro, Guevaro, Aguayo y Galvez (1999). La tecnología workflow permite dar seguimiento a las tareas, manejando un conjunto de estados por donde pasa cada tarea hasta terminar el proceso. Con lo anterior, el sistema proporciona la información del estado y la ubicación exacta del documento. Esta herramienta pretende ser una ayuda eficaz para todo el personal que tenga que organizar los documentos, en las diferentes unidades orgánicas.

Estas acciones traerían como resultado que tanto los usuarios internos como los usuarios externos, principalmente la comunidad en general, podrán acceder con facilidad a la información, ya que contarán con una amplia memoria documental de la institución, evidenciando así el interés de las autoridades por la gestión documental de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno.

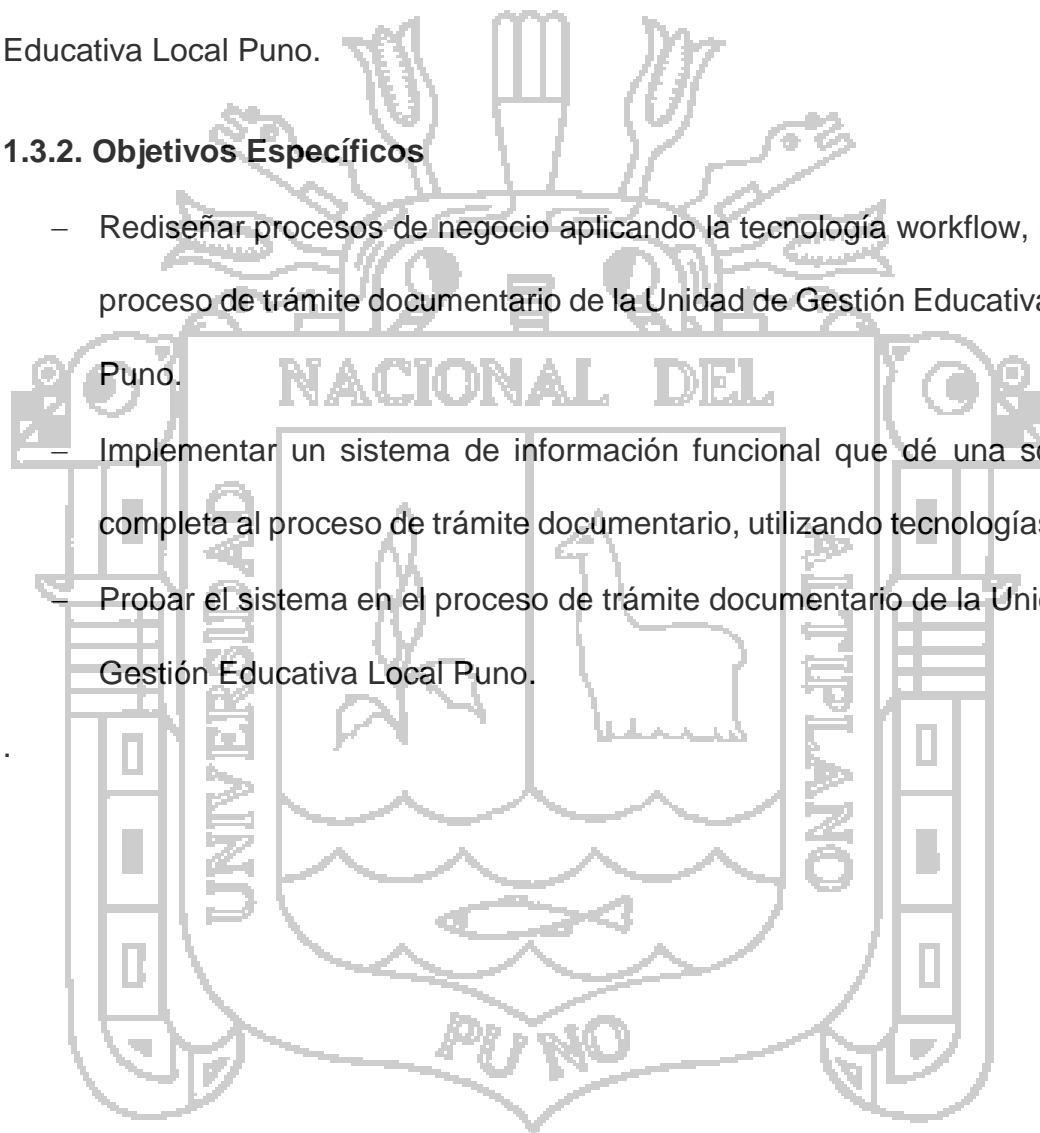
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo general

Desarrollar un sistema de información mediante el rediseño de procesos de negocio aplicando la tecnología workflow, que proporcione un software adecuado para el proceso de trámite documentario de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Rediseñar procesos de negocio aplicando la tecnología workflow, para el proceso de trámite documentario de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno.
- Implementar un sistema de información funcional que dé una solución completa al proceso de trámite documentario, utilizando tecnologías Web.
- Probar el sistema en el proceso de trámite documentario de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno.





2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes nacionales

Rojas Cruz, Juan Percy (2011). En su tesis IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL PARA GOBIERNOS LOCALES BAJO PLATAFORMA DE SOFTWARE LIBRE. Plantea sobre desarrollar una herramienta que permita brindar una respuesta a la necesidad de los gobiernos locales de coordinar y controlar de forma sistemática, todos aquellos aspectos relacionados con la creación, recepción, organización, almacenamiento, preservación, acceso y difusión de los documentos en una organización.

El trabajo de investigación persigue como objetivo principal el desarrollar un Sistema de Gestión Documental para Gobiernos Locales bajo plataforma de Software Libre que permita minimizar tiempos, esfuerzos y costos a favor de una administración y servicios más eficientes a los ciudadanos en la municipalidad.

El trabajo se encuentra dirigido principalmente a gobiernos locales que generen, recepcionen y almacenen documentación en su organización. La documentación contenida en el mismo puede tomarse como referencia para la adopción de prácticas para modernizar y normalizar las políticas de la gestión documental en los gobiernos, así también brinda información respecto de cómo una herramienta de gestión puede ayudar a coordinar y controlar de forma sistemática la documentación en la organización. En este trabajo de investigación desarrollado se llegaron a las siguientes conclusiones:

Con el modelamiento del sistema de información propuesto para la Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz se pudo determinar la estructura, así como sus diversos componentes y los roles que va a cumplir cada usuario interno y externo de la institución. Esta tarea fue realizada utilizando

características de la metodología Métrica 3 y RUP, así como aportaciones del tesista, con lo cual se obtuvo una metodología que pueda ser utilizada a la realidad del proyecto.

Al implementar el sistema de información propuesto para la Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz permitió definir correctamente a nivel técnico las características de cada componente para que ejecuten eficazmente cada proceso en el trámite documentario de la institución. Además, se utilizó tecnologías y herramientas ampliamente probadas y en constante evolución, que no requieren ningún costo adicional al proyecto ya que es software libre.

Al realizar las pruebas en el sistema de información propuesto para la Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz, permitió descubrir y solucionar los diversos problemas o cambios que se encontraron en el transcurso del desarrollo del proyecto.

Carrera Jiménez, Dorila Sarita (2009). En su tesis ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRÁMITE DE DOCUMENTOS DE PAGO A PROVEEDORES VÍA INTRANET. La presente tesis propone el análisis y diseño un sistema de trámite de documentos de pago a proveedores vía Intranet, que puede ser implementado en cualquier institución organizada en unidades.

El trabajo de investigación persigue como objetivo desarrollar una aplicación vía Intranet que permita el trámite de documentos de pago a proveedores, que podría ser implementada dentro de cualquier institución organizada en unidades. A manera de aplicación práctica se presentó el análisis y diseño del sistema para la Pontificia Universidad Católica del Perú.

En el desarrollo de este proyecto se empleó una metodología Orientada a Objetos (OO), basándose en el Proceso Unificado de Desarrollo de Software RUP (Rational Unified Process en inglés).

Un sistema que brinde las siguientes funcionalidades: Registro de documentos en la institución vía Intranet a través de una interfaz de usuario amigable e intuitivo, generándose lo que en adelante denominaremos “documento de trámite”; aquí se define el flujo de aprobación que debe seguir el documento. Devolución del documento de trámite, en caso se encuentre algún dato erróneo, o cuando el flujo que está siguiendo el documento deba ser cambiado. Anulación del trámite del documento, en caso el documento no deba continuar el trámite y deba ser devuelto al proveedor. Contabilización y reversión de la contabilización del documento de trámite. Búsqueda de documentos de trámite, según el perfil de cada usuario. Envío de mensajes de alerta por correo electrónico, a los responsables del nivel, para continuar con la atención del documento de trámite. Envío y recepción de los documentos físicos, a través de lo que en adelante se denominará “lote de documentos”. Búsqueda de lotes de documentos, según el perfil de cada usuario. Extranet de proveedores, la cual permitirá que los proveedores puedan consultar el estado del trámite de los documentos de pago que ha emitido a la institución.

En este trabajo de investigación desarrollado se llegaron a las siguientes conclusiones:

Se logró brindar la funcionalidad que permite la creación de flujos de aprobación de documentos de acuerdo a las necesidades de la institución, de manera flexible, quedando a criterio la centralización o descentralización de cada

nivel de trámite de los documentos, así como la elección de los niveles involucrados en cada flujo.

Se mejoró el proceso de trámite de los documentos de pago a proveedores, y la implementación del sistema se realizará en base al análisis y diseño realizado en la presente tesis.

2.1.2. Antecedentes internacionales

Alulema Dávila, Dora Cecilia (2011). En sus tesis ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WORKFLOW PARA EL SEGUIMIENTO DE PROCESOS DE LOS SERVICIOS QUE OFRECE EL ÁREA DE COMERCIALIZACIÓN DE LA EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL CENTRO SUR.

En esta tesis se propone la implementación de un sistema de workflow.

Persiguiendo como objetivo principal: Mantener la información de la empresa actualizada para un fácil acceso de los usuarios, reducir costos de tiempo provocados por errores en procedimientos existentes en el sistema, aportar con procesos y procedimientos no informáticos para hacer la carga de la información a la minería de datos, desarrollar un prototipo donde exista una aplicación de cómo se explotaría la minería de datos con Genexus y sus herramientas adicionales como son GXflow.

En este documento de tesis se presenta el estudio realizado sobre el estado del arte de sistemas de workflow comerciales que involucran el uso de información y los sistemas de workflow de código abierto más representativos de esta comunidad. En base a este estudio se elaboró una tabla comparativa con respecto a la herramienta propuesta en esta tesis.

Se presenta el análisis realizado a los componentes del sistema de workflow de código abierto, a partir del cual se desarrolló el modelo de solución.

Seguido a éste, se describe el diseño y la implementación de las modificaciones. En el diseño se abordan los casos de uso contemplados y se explica el funcionamiento e interacción de la funcionalidad agregada con el resto de los componentes mediante los diagramas de actividad y de secuencias.

Se describe el plan de pruebas desarrollado y aplicado al sistema modificado, con el fin de evaluar la funcionalidad del mismo. Este plan permitió comprobar que se pueden modelar procesos de negocio con información espacial mediante una herramienta para definición de procesos de código abierto modificada.

Por último se presentan las conclusiones alcanzadas durante el desarrollo de este proyecto, las aportaciones generadas y las propuestas de trabajos futuros, las cuales mejorarían y complementarían el prototipo desarrollado presentado en este documento.

Se consiguió automatizar los procesos de la organización por medio de GxFlow, que brinda una bandeja de entrada para el control de cada tarea asignada al usuario, se ha conseguido nuevas nociones que han aportado al desarrollo de este proyecto, lo cual me sirve de complemento para mi formación académica y profesional, se ha logrado dar un primer paso para la utilización de GxFlow de Genexus dentro de la Empresa, viendo sus beneficios dentro del mismo, lo cual permitirá un mayor control sobre el flujo de trabajo y objetos manejados en el sistema.

Choglo Bernal, Javier Alejandro (2011). En su tesis ESTUDIO DE LAS METODOLOGÍAS DE AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO MEDIANTE TECNOLOGÍA BPM (BUSINESS PROCESS MANAGEMENT) Y SU APLICACIÓN EN EL PROCESO DE ATENCIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL DPTO. DE SERVICIO TÉCNICO DE LA EMPRESA “ALMACENES JUAN ELJURI”. La presente tesis propone el estudio de las metodologías para la automatización de procesos de negocio en base a las necesidades que hoy en día tienen las organizaciones de mejorar su estructura de negocio con la aplicación de nuevas herramientas tecnológicas que permitan llevar a cabo de una mejor manera sus procesos que son importantes para la estrategia de negocio de una organización.

El presente trabajo de investigación inicia con un análisis de la importancia que tienen los procesos de negocio en una organización, es decir determinar la forma como se están manejando los procesos hoy en día en las organizaciones actuales, y que tanto están aportando a la estructura de negocio de una organización.

Luego da a conocer en el estudio de la metodología empresarial para el desarrollo de sistemas orientados a la gestión de procesos de negocio BPM (Business Process Management), en donde analiza el impacto que tiene la implantación de esta nueva herramienta tecnológica sobre los procesos de negocio de una organización.

Finalmente toma una solución BPM open source es decir de código abierto, que permita identificar y aplicar cada uno de los conceptos de la metodología empresarial BPM, en el proceso Adquisición y Mantenimiento de Equipos de Equipos de Cómputo que se realiza en la empresa “Almacenes Juan Eljuri”.

En este trabajo de investigación desarrollado se llegaron a las siguientes conclusiones:

El análisis de los procesos de negocio y de la importancia que tienen sobre la estructura de negocio de una organización, están permitiendo a las organizaciones actuales adquirir una nueva metodología empresarial de definición e implantación de procesos basados en su estrategia de negocio y en los resultados esperados para mejorar su relación con el consumidor.

Para el modelado o diseño del proceso, se tomó como base principal la definición del proceso Adquisición y Mantenimiento de Equipos de Cómputo de la empresa, pero además fue necesario analizar cada una de las funciones de aquellos departamentos involucrados en el proceso para una adecuada implementación del proceso.

La implantación del proceso se desarrolló sobre la solución BPMS de libre distribución ProcessMaker, en la cual se logró identificar cada una de sus principales funciones y herramientas, así también los requerimientos hardware y software para la instalación de esta herramienta, de tal manera que permita una adecuada implementación de procesos.

2.2. SUSTENTO TEÓRICO

2.2.1. Trámite de documentos

Nos dice que los documentos de trámite son documentos usados regularmente para la realización de asuntos corrientes de una institución o de un individuo. Estos documentos son llamados activos o corrientes. (Barrán, Cook, Millar y Roper, 2003)

Entonces podemos definir como un conjunto de procesos que permiten a las organizaciones tener el control de la ubicación física y estatus actual y pasado

de la documentación que llega y se genera dentro de ellas, con el fin de mejorar sus flujos y diligenciamiento.

2.2.2. Proceso de trámite documentario

Etapas de flujo de documentos:

a) Recepción de documentos

Es el acto mediante el cual ingresa los documentos y/o correspondencia para su atención en las Unidades Orgánicas.

- La recepción de documentos solo se hará a través de las Mesas de Parte, previamente definidas, y según el asunto, después de la revisión de los documentos o expedientes, el personal de mesa de partes ingresará los datos correspondientes en el cuaderno de cargo el cual asignará un número único a cada documento recibido.
- La recepción implica el sellado del original y del cargo en la parte superior derecha y se anota el número del expediente, fecha y hora de recepción.
- El personal responsable de la recepción y registro, abrirá los sobres para proceder a verificar los documentos que reciben y registran.
- Los sobres recepcionados que por su naturaleza y contenido se clasifiquen como Reservado, Secreto o Confidencial serán registrados como "Sobre cerrado", debiendo ser remitida con cuaderno de cargo al destinatario.

b) Registro de Documentos.

Consiste en consignar la información pertinente de la documentación y/o correspondencia en el cuaderno de cargo.

Para las acciones del registro de documentos se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Documento.- Tipos de documento, como: Solicitudes, Oficios, Cartas, Memoriales, Memorándums, Invitaciones y otros.
- Remitente.- Se registra los nombres de las Entidades Públicas y Privadas, así como los nombres y apellidos del o los solicitantes, su documento de Identidad.
- Asunto.- En este espacio se describe el tenor del documento en forma sintetizada.
- Destinatario.- Oficina o Dependencia correspondiente donde va ser derivado el documento.
- Folios.- Se registra la cantidad de folios del documento presentado. La persona de Trámite Documentario foliará los documentos que ingresa.

c) De la Foliación.

La Foliación consiste en consignar numeración correlativa en cada una de las hojas el Expediente, Oficio y Anexo ingresado por Trámite Documentario, con la finalidad de asegurar la conservación de cada pieza documental y la integridad del documento en sí mismo.

- El sello de foliación se colocará en el anverso de cada hoja del documento, esquina superior derecha, cuidando de no foliar en el

reverso por cuanto esa cara toma la misma numeración que la del anverso.

d) Clasificación.

Es la acción de analizar y ordenar la documentación, teniendo en consideración lo siguiente:

- Correspondencia Común.- Es toda documentación que recibe una atención de trámite normal.
- Correspondencia Clasificada.- Documentación que ha sido seleccionada teniendo en cuenta el valor de su contenido, el cual no debe ser conocida por cualquier persona, pudiendo ser: Secreto, Reservado o Confidencial.

e) Distribución.

Es la acción de remitir la documentación a las diferentes Unidades Orgánicas.

- Mesa de Partes, remitirá físicamente a las Unidades Orgánicas, el expediente o documento registrado, para su atención conforme a Ley.
- La Distribución de la documentación ingresada y registrada, se efectuará el mismo día de su recepción y registro, debiendo derivar a las Unidades Orgánicas correspondientes en el siguiente horario: De 7:30 a.m. a 8:00 a.m. De 2:00 p.m. a 2:30 p.m.
- Los documentos físicos son distribuidos mediante el cuaderno de cargo, a fin de que, la secretaria o el encargado de trámite documentarlo de la Unidad Orgánica firme el cargo.

f) Información y seguimiento.

Es la acción y proporcionar información al administrado sobre el estado y ubicación exacta del documento y/o expediente. Los usuarios podrán recabar información sobre la situación de sus documentos en Mesa de Partes.

2.2.3 Proceso

Éstos se definen como una serie de fases o etapas secuenciales e interdependientes, orientadas a la consecución de un resultado, en el que se agrega valor a un insumo y se contribuye a la satisfacción de una necesidad. En las entidades, las dependencias tienen nombres muy definidos pero los procesos no. Es así como los procesos aparecen fragmentados, muchas veces invisibles por la estructura organizacional; se les asignan responsabilidades a directivos y se rinden cuentas de un área o dependencia en particular, pero no se asigna la responsabilidad por el trabajo completo, esto es, por el proceso. (Camargo, Rodríguez, Gordillo y López, 2002)

Figura N° 1: Etapas de los procesos.



Fuente: Camargo, Rodríguez, Delgado y López, (2002).

Todo proceso tiene razón de ser en la medida que les agregue valor a los ojos de quien demanda el bien o servicio que éste genera; es decir, que cumpla el objetivo para el cual fue creado. Si un proceso no tiene usuarios, consumidores,

ni clientes que utilicen las salidas que éste entrega, es un proceso que no agrega valor ni es necesario. Por tanto, sus actividades y resultados son muy costosos para cualquier tipo de organización.

2.2.4. Procesos de negocio

Hamer y Champy introducen en su obra de Reingeniería de Procesos en el año 93 el concepto de proceso de negocio: Un proceso de negocio es un conjunto de actividades que toman uno o más tipos de inputs y crean un output que es de valor para un cliente.

Un proceso de negocio es una forma concreta de ordenar un conjunto de actividades, no acotadas por barreras organizativas, con un principio y un final, coordinadas y orientadas a la consecución de un producto que genera valor para un cliente final o intermedio. (Torres, 1999)

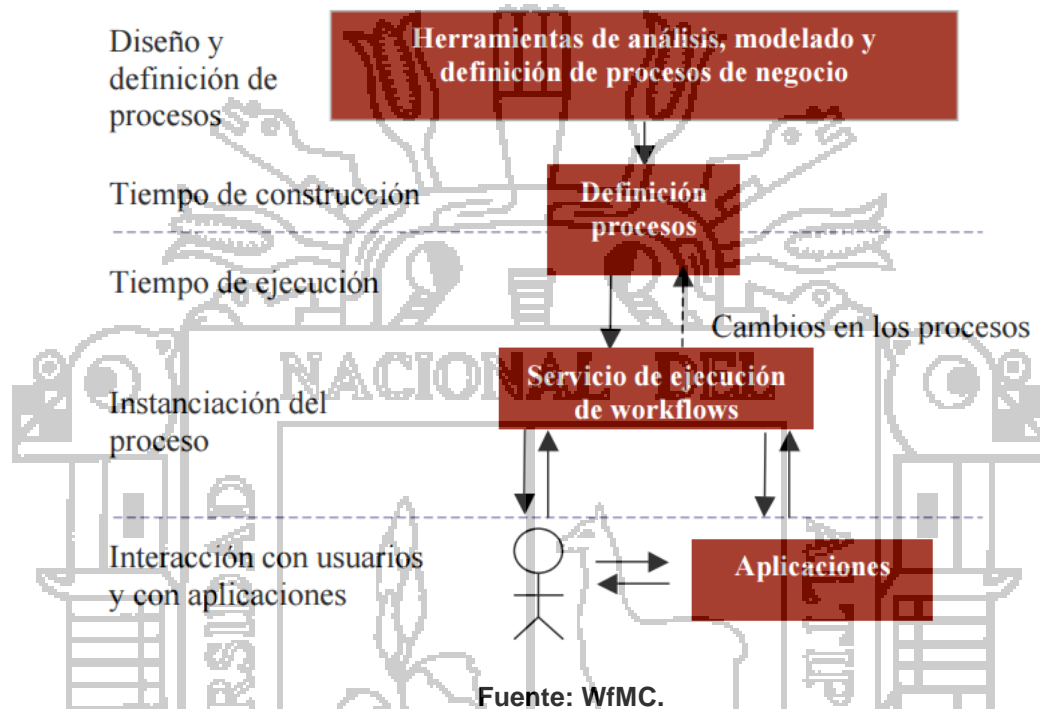
Los procesos de negocio son los que crean valor para un cliente, es decir la definición está ligada al concepto de creación de valor para el cliente. Siguiendo la definición propuesta en este trabajo de un proceso en forma general, se definirá un proceso de negocio como: Un proceso de negocio es un conjunto de actividades que impulsadas por eventos y ejecutándolas en una cierta secuencia crean valor para un cliente (interno o externo). (Hitpass, 2014)

2.2.5. Tecnología Workflow

La automatización de flujos de trabajo o workflow, es una tecnología que permite realizar las actividades de coordinación propia del groupware, con el fin de conseguir la integración de las funciones de comunicación y colaboración que tienen lugar en un grupo de trabajo, creando de este modo un único entorno o infraestructura que posibilita el desarrollo eficiente y eficaz de los procesos que tienen lugar en el seno de la organización. (Hilera y Martínez, 1998)

La WfMC define workflow como (WfMC, 1996): "La automatización de procesos de negocios, en su totalidad o en parte, en función de cómo sus documentos, información o tareas son pasadas de un participante a otro para realizar su tarea de acuerdo a un conjunto de reglas".

Figura Nº 2: Características funcionales de un WFMS.



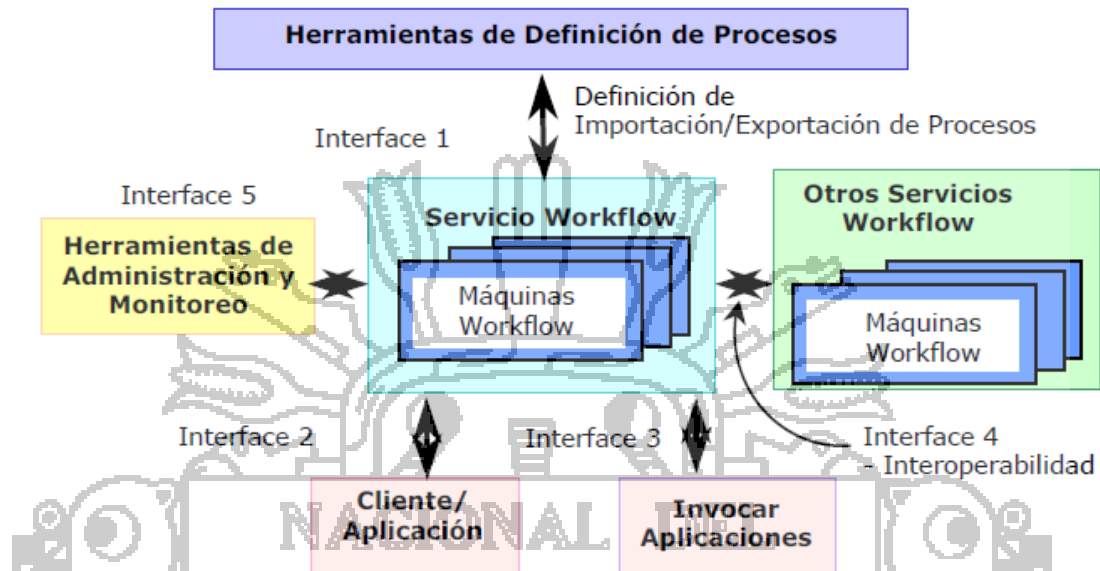
2.2.6. Modelo Workflow

La WfMC propone un modelo de referencia para estandarizar todos los desarrollos workflow basándose en un modelo genérico; este modelo se divide en cuatro módulos: (Lorca y Muñoz, 2002)

- El módulo de diseño, es el encargado de interpretar el proceso real a una forma que pueda ser procesada por una computadora, para tener una definición del proceso de negocios.
- El módulo de ejecución, es realizado por un motor de workflow, el cual se encarga de interpretar la definición del proceso y proporcionar un ambiente de ejecución para tal modelo.

- El módulo de administración, es el encargado de verificar que las tareas se realicen de la forma prevista y de manejar las excepciones.

Figura Nº 3: Modelo de workflow propuesto por la WfMC.



Fuente: Hollings worth (1995).

2.2.7. Proceso de desarrollo de aplicaciones workflow

El modelado de sistemas workflow representa el proceso dentro de una organización. Las fases del modelo WADP se describen a continuación: (Luna, 2005)

2.2.7.1. Fase de Estudio

En esta fase se captura toda la información sobre el proceso, esto con la finalidad de analizarlo, para obtener un panorama más amplio del proceso. Esta fase se puede apoyar en entrevistas a las personas involucradas en el proceso.

2.2.7.2. Fase de Diseño

Aquí se analiza y optimiza el proceso de negocios que puede ser soportado por un sistema. Además se realiza el modelado de workflow en sí, el cual se divide en dos: el modelado del proceso de workflow y el modelado de datos.

2.2.7.3. Fase de selección del sistema

Se realiza la selección del tipo de sistema de workflow a realizar.

2.2.7.4. Fase de implementación

En esta parte se realiza la construcción del sistema de workflow, con base en la selección realizada en la fase de diseño.

2.2.7.5. Fase de pruebas

En esta fase se realizan las pruebas, con el objeto de obtener información sobre la estabilidad del sistema workflow, para verificar que el sistema cumpla con los requerimientos de la organización.

2.2.7.6. Fase operacional

En esta etapa se realizan la instalación del sistema y el entrenamiento necesario a los empleados de la organización quienes van a utilizar el sistema.

Figura N° 4: Proceso de desarrollo de aplicaciones workflow.



Fuente: WfMC.

El modelo WADP es tomado en cuenta en el proceso de desarrollo del sistema de trámite documentario, siguiendo cada una de las etapas hasta la fase de pruebas.

El proceso de desarrollo de aplicaciones workflow propone un modelo para la construcción del sistema, es necesario tomar en cuenta una arquitectura que dé un panorama de cómo realizarlo.

2.2.8. Sistema de información

Andreu, Ricart y Valor (1996) definen los sistemas de información “como el conjunto formal de procesos que, operando con un conjunto estructurado de datos estructurada de acuerdo con las necesidades de una empresa, recopila, elabora y distribuye (parte de) la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección de control correspondientes, apoyando al menos una parte, la toma de decisiones necesaria para desempeñar las funciones y procesos de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia”. (Fernández, 2006)

Todo sistema organizacional depende, en mayor o menor medida, de una entidad abstracta denominada sistema e información. Este sistema es el medio por el cual los datos fluyen de una persona o departamento hacia otros y puede ser cualquier cosa, desde la comunicación interna entre los diferentes componentes de la organización y líneas telefónicas hasta sistemas de cómputo que generan reportes periódicos para varios usuarios.

2.2.8.1. Categorías de sistemas de información

- a) Sistemas para el procesamiento de transacciones: el sistema basado en computadora, más importante dentro de una organización es el que está relacionado con el procesamiento de las transacciones. Los

sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) tienen como finalidad mejorar las actividades rutinarias de una empresa y de las que depende toda la organización.

b) Sistemas de información administrativa: los sistemas de transacciones están orientados hacia operaciones. En contraste, los sistemas de información administrativa (MIS) ayudan a los directivos a tomar decisiones y resolver problemas. Los directivos recurren a los datos almacenados como consecuencia del procesamiento de las transacciones, pero también emplean otra información.

c) Sistemas para el soporte de decisiones: no todas las decisiones son de naturaleza recurrente. Algunas se presentan solo una vez o escasamente. Los sistemas para el soporte de decisiones (DSS) ayudan a los directivos que deben tomar decisiones no muy estructuradas, también denominadas no estructuradas o decisiones semi estructuradas. (Senn, 1992)

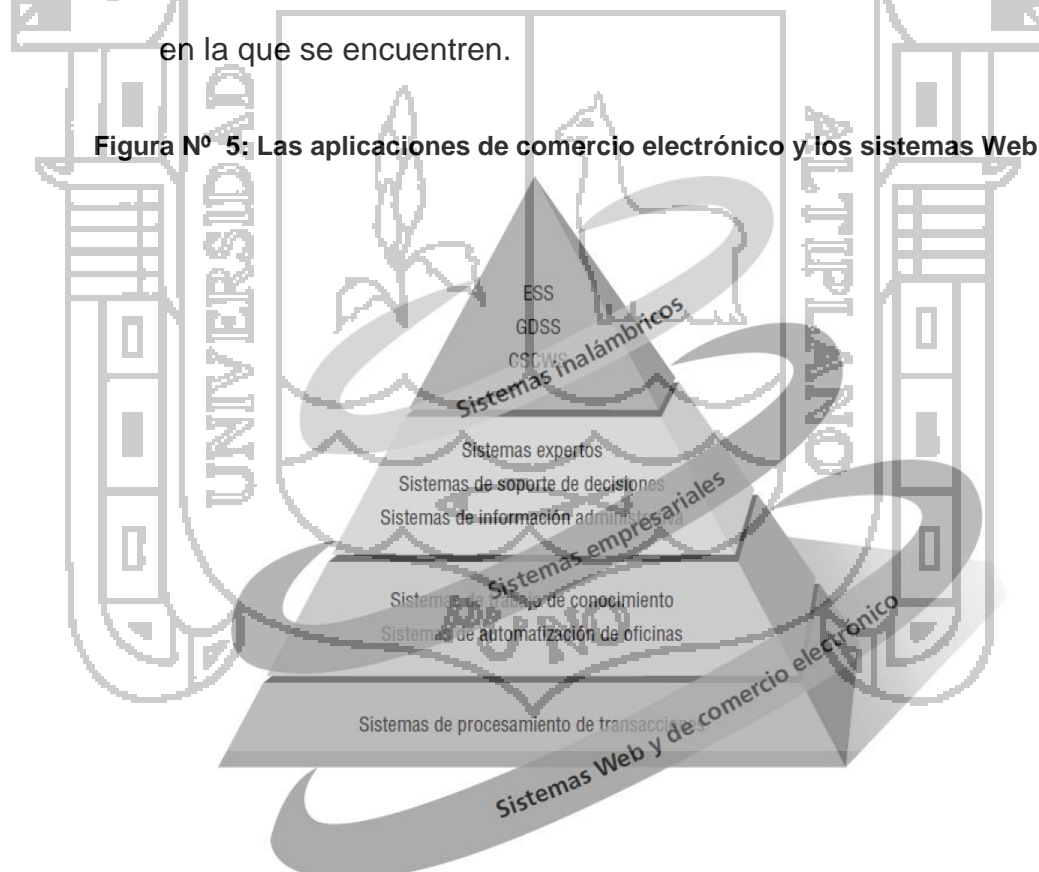
2.2.9. Sistema web

Se denominan sistemas web a aquellas aplicaciones cuya interfaz se construye a partir de páginas web. Las páginas web no son más que ficheros de texto en un formato estándar denominado HTML (Hipertext Markup Language). Estos ficheros se almacenan en un servidor web al cual se accede utilizando el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol), uno de los protocolos de internet. Para utilizar una aplicación web desde una máquina concreta basta con tener instalado un navegador web en esa máquina, ya sea este el Internet Explorer de Microsoft, el Netscape Navigator o cualquier otro navegador. (Berzal y Cubero, 2005)

Si se conciben e implementan originalmente como tecnologías basadas en Web. Hay muchos beneficios relacionados con el proceso de montar o mejorar una aplicación en Web: (Kendall y Kendall, 2011)

- Aumenta el número de usuarios que se enteran de la disponibilidad de un servicio, producto, industria, persona o grupo.
- Los usuarios tienen la posibilidad de acceder las 24 horas del día.
- Se puede mejorar la utilidad y capacidad de uso del diseño de la interfaz.
- Se puede expandir un sistema globalmente en vez de permanecer en el entorno local, con lo cual se puede establecer contacto con personas en ubicaciones remotas sin preocuparse por la zona horaria en la que se encuentren.

Figura N° 5: Las aplicaciones de comercio electrónico y los sistemas Web.



Fuente: Kendall y Kendall, (2011).

2.2.9.1. El web como sistema de información

La evolución de Internet como red de comunicación global y el surgimiento y desarrollo del Web como servicio imprescindible para compartir información, creó un excelente espacio para la interacción del hombre con la información hipertextual, a la vez que sentó las bases para el desarrollo de una herramienta integradora de los servicios existentes en Internet. Los sitios Web, como expresión de sistemas de información, deben poseer los siguientes componentes:

- Usuarios.
- Mecanismos de entrada y salida de la información.
- Almacenes de datos, información y conocimiento.
- Mecanismos de recuperación de información.

Pudiésemos definir entonces como sistema de información al conjunto de elementos relacionados y ordenados, según ciertas reglas que aporta al sistema objeto, es decir, a la organización a la que sirve y que marca sus directrices de funcionamiento- la información necesaria para el cumplimiento de sus fines; para ello, debe recoger, procesar y almacenar datos, procedentes tanto de la organización como de fuentes externas, con el propósito de facilitar su recuperación, elaboración y presentación. Actualmente, los sistemas de información se encuentran al alcance de las grandes masas de usuarios por medio de Internet; así se crean las bases de un nuevo modelo, en el que los usuarios interactúan directamente con los sistemas de información para satisfacer sus necesidades de información. (Perojo y León, 2006)

2.2.10. Arquitectura del Sistema

Conjunto de decisiones significativas acerca de la organización de un sistema software, la selección de los elementos estructurales a partir de las cuales se compone el sistema y las interfaces entre ellos, junto con su comportamiento, tal y como se especifica en las colaboraciones entre esos elementos, la composición de estos elementos estructurales y de comportamiento en subsistemas progresivamente mayores, y el estilo arquitectónico que guía esta organización: estos elementos y sus interfaces, sus colaboración y su composición. La arquitectura del software se interesa no solo por la estructura y el comportamiento, sino también por las restricciones y compromisos de uso, funcionalidad, funcionamiento, flexibilidad al cambio, reutilización, comprensión, economía y tecnología, así como por aspectos estéticos. (Jacobson, Booch, y Rumbaugh, 2000)

2.2.10.1. Arquitectura modelo vista controlador

El Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. Para ello MVC propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador, es decir, por un lado define componentes para la representación de la información, y por otro lado para la interacción del usuario. Este patrón de diseño se basa en las ideas de reutilización de código y la separación de conceptos, características que buscan facilitar la tarea de desarrollo de aplicaciones y su posterior mantenimiento. (Eslava Muños, 2013)

Benjamín Aumaille señala que: "La arquitectura MVC propuesta por SUN es la única solución de desarrollo Web en el lado servidor existente en la actualidad

que permite separar la lógica de la parte de presentación de una aplicación Web. Esto es muy importante, porque permite que el Desarrollador y el Diseñador Web trabajen por separado en un proyecto, cada uno sobre sus archivos o componentes". (Aumaille, 2002)

Fue creada en 1979 por Trygve Reenskaug. Es un patrón que permite separar la GUI, de los datos y de la lógica apoyándose en tres componentes. A saber: (Valbuena, Cardona y Zapata, 2008)

a) Modelo

Esta es la representación de los datos y reglas de negocio (mundo del problema). Es el encargado de manejar un registro de las vistas y de los controladores que existen en el sistema. (Valbuena, Cardona y Zapata, 2008)

Representa la información sobre la cual el sistema opera. La lógica de datos permite asegurar que los mismos mantengan su integridad a través de reglas definidas previamente: por ejemplo, realizando acciones, controlando sucesos, generando resultados, entre otras. Éstas se denominan las reglas del negocio. En sí. El modelo es responsable de: (Jiménez, Herrera, y Ulloa, 2012)

- Proveer acceso a la capa de almacenamiento de datos, preferiblemente siendo independiente del sistema de administración del mismo.
- Definir las reglas de negocios que actuarán en el sistema. Por ejemplo: si la existencia de inventario es igual al stock mínimo entonces generar una orden de pedido".
- Conservar el registro de las vistas y los controladores del sistema.

- Controlar los cambios de vistas ante cambios que se presenten frente a sucesos externos, por ejemplo una actualización de los datos en un sistema de facturación.

b) Vista

Permite mostrar la información del modelo en un formato adecuado que permita que se dé la interacción. Además de poseer un registro acerca del controlador asociado y brinda el servicio de update que puede ser usado tanto por el controlador como por el modelo. (Jaramillo Valbuena, Cardona, y Villa Zapata, 2008)

Es la representación visual mediante interfaces gráficas generalmente, aunque puede ser en forma consola, una interface con otro sistema, entre otros. Es responsable de:

- Recibir los datos del modelo y representarlos visualmente al usuario.
- Asociarse a un controlador.
- Ejecutar acciones que el modelo realiza a través de un controlador.

La vista es un objeto que maneja la representación visual de los datos que administra el modelo. Se encarga de mostrar los datos al usuario, interactuando con el modelo a través de la referencia que establece con éste. (Jiménez, Herrera, y Ulloa, 2012)

c) Controlador

Responde a los eventos provocados por el usuario (se da un clic, se digita un texto, etc) que implican cambios en el modelo y la vista, dando una correcta gestión a las entradas del usuario. (Valbuena, Cardona, y Zapata, 2008)

Es el responsable de la respuesta ante los eventos que se presenten en el sistema, generalmente provocados por el usuario. Implica que se produzcan cambios en el modelo y en la vista del usuario (interfaz). El controlador se encarga de otorgar significado a las órdenes que da el usuario, actuando sobre los datos que están representados en el modelo. Entra en acción cuando se produce algún cambio en el modelo o alteración en las vistas. En otras palabras, responde a los requerimientos del usuario (eventos) que significan, a su vez. Cambios en las vistas y en el modelo del sistema, gestionando adecuadamente las entradas de dicho usuario. (Gómez, Herrera, y Ulloa, 2012)

La comunicación entre las tres capas del MVC va siempre en la misma dirección, que en términos de pasos se haría en el siguiente orden: (Caballé y Xhafa, 2007)

Capa Vista: usuario realiza alguna acción a través de la interfaz gráfica.

Capa controlador:

- Recibe el evento provocado por la acción del usuario.
- Realiza la gestión del evento y accede a la capa modelo.
- Da la orden a la vista para que se actualice con los datos.

Capa Vista: se actualiza con los datos que llegan como resultado de la acción del usuario, ya sea accediendo directamente al modelo (cuando la vista tiene acceso al modelo) o si no tuviera acceso directo el controlador enviaría los datos del modelo de la vista (cuando la vista no tiene acceso al modelo).

2.2.11. Base de Datos

Una base de datos es un conjunto de datos almacenados entre los que existen relaciones lógicas y ha sido diseñada para satisfacer los requerimientos de información de una empresa u organización. En una base de datos, además de los datos, también se almacena su descripción. Además, la base de datos no sólo contiene los datos de la organización, también almacena una descripción de dichos datos. Esta descripción es lo que se denomina metadatos, se almacena en el diccionario de datos o catálogo y es lo que permite que exista independencia de datos lógica-física. (Marqués, 2011)

Una base de datos es una colección integrada de datos almacenados en distintos tipos de registros de forma que sean accesibles para múltiples aplicaciones. La interrelación de los registros se obtiene de las relaciones entre los datos, no de su lugar de almacenamiento físico. (Senn, 1992)

2.2.11.1. Arquitectura de un Sistema de Base de Datos

La arquitectura ANSI/SPARC se divide en tres niveles, conocidos como interno, conceptual y externo, respectivamente. Hablando en términos generales: (Date, 2001)

- El nivel interno (también conocido como el nivel físico) es el que está más cerca del almacenamiento físico; es decir, es el que tiene que ver con la forma en que los datos están almacenados físicamente.
- El nivel externo (también conocido como el nivel lógico de usuario) es el más próximo a los usuarios; es decir, el que tiene que ver con la forma en que los usuarios individuales ven los datos.

- El nivel conceptual (también conocido como el nivel lógico de la comunidad, o en ocasiones sólo como el nivel lógico, sin calificar) es un nivel de indirección entre los otros dos.

2.2.11.2. Normalización

La normalización es un proceso que consiste en asignar atributos a las entidades. La normalización reduce la redundancia de datos, ayuda a eliminar las anomalías de datos que se derivan de las redundancias. La normalización no elimina las redundancias de datos, pero sí produce la redundancia controlada que permite vincular las tablas de base de datos. (Rob y Coronel, 2004)

La normalización funciona mediante una serie de etapas llamadas formas normalizadas. Las primeras de estas etapas se describen como primera forma normalizada (1NF), segunda forma normalizada (2NF) y tercera forma normalizada (3NF). Desde un punto de vista estructural, 2NF es mejor que 1NF, y 3NF es mejor que 2NF. Para la mayoría de los propósitos de diseño de base de datos de negocios, 3NF es el nivel al que se tiene que llegar en el proceso de normalización.

2.2.12. Metodología de Scrum

Scrum es una metodología ágil de desarrollo de proyectos que toma su nombre y principios de los estudios realizados sobre nuevas prácticas de producción por Hirotaka Takeuchi e Ikujiro Nonaka a mediados de los 80. (Palacio, 2008)

Otro autor define Scrum como un framework para el manejo de proyectos que tienen como fin el desarrollo de productos complejos. Scrum tiene sus orígenes en los campos del manejo del conocimiento, los sistemas adaptativos complejos y la teoría de control empírico de procesos. Ha sido influenciado

también de patrones observados durante el desarrollo de software y la Teoría de las Limitaciones. (Hundermark, 2009)

Scrum es un modelo de desarrollo ágil caracterizado por:

- Adoptar una estrategia de desarrollo incremental, en lugar de la planificación y ejecución completa del producto.
- Basar la calidad del resultado más en el conocimiento tácito de las personas en equipos auto-organizados, que en la calidad de los procesos empleados.
- Solapamiento de las diferentes fases del desarrollo, en lugar de realizar una tras otra en un ciclo secuencial o de cascada. (Palacio, 2014)

2.2.12.1. Introducción al modelo

Scrum es una metodología de desarrollo muy simple, que requiere trabajo duro porque no se basa en el seguimiento de un plan, sino en la adaptación continua a las circunstancias de la evolución del proyecto. Scrum es una metodología ágil, y como tal:

- Es un modo de desarrollo de carácter adaptable más que predictivo.
- Orientado a las personas más que a los procesos.
- Emplea la estructura de desarrollo ágil: incremental basada en iteraciones y revisiones. (Palacio, 2008)

2.2.12.2. Ventajas

- Alineamiento entre cliente y equipo.
- Gestión regular de las expectativas del cliente.
- Resultados a corto plazo.
- Retorno de inversión (ROI).

- Equipo motivado.
- Flexibilidad y adaptación a los cambios.
- Calidad del producto final.

2.2.12.3. Control de la evolución del proyecto

Scrum controla de forma empírica y adaptable la evolución del proyecto, empleando las siguientes prácticas de la gestión ágil:

Revisión de las Iteraciones

Al finalizar cada iteración se lleva a cabo una revisión con todas las personas implicadas en el proyecto. Este es el periodo máximo que se tarda en reconducir una desviación en el proyecto o en las circunstancias del producto.

Desarrollo incremental

Durante el proyecto, las personas implicadas no trabajan con diseños o abstracciones. El desarrollo incremental implica que al final de cada iteración se dispone de una parte del producto operativa que se puede inspeccionar y evaluar.

Desarrollo evolutivo

Los modelos de gestión ágil se emplean para trabajar en entornos de incertidumbre e inestabilidad de requisitos. En Scrum se toma a la inestabilidad como una premisa, y se adoptan técnicas de trabajo para permitir esa evolución sin degradar la calidad de la arquitectura que se irá generando durante el desarrollo. El desarrollo Scrum va generando el diseño y la arquitectura final de forma evolutiva durante todo el proyecto.

Auto-organización

Durante el desarrollo de un proyecto son muchos los factores impredecibles que surgen en todas las áreas y niveles. La gestión predictiva confía la responsabilidad de su resolución al gestor de proyectos. En Scrum los equipos son auto-organizados (no auto-dirigidos), con margen de decisión suficiente para tomar las decisiones que consideren oportunas.

Colaboración

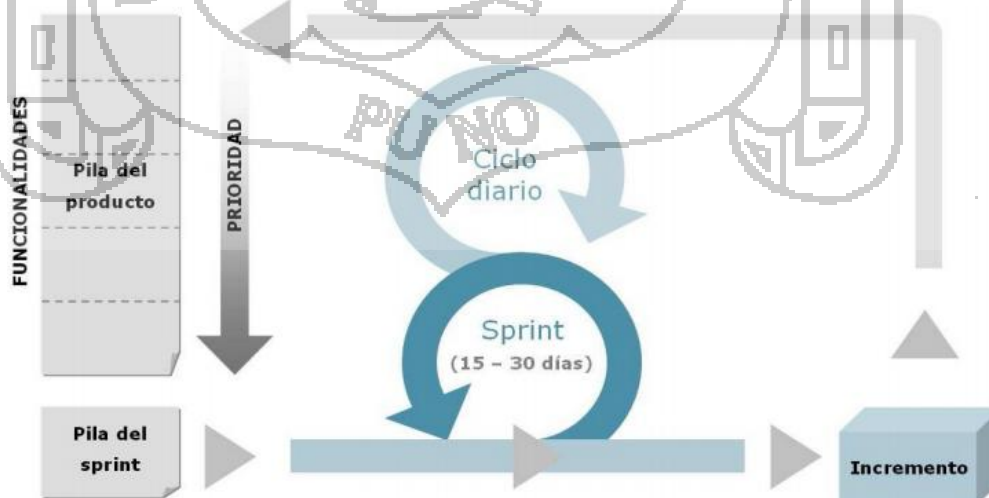
Las prácticas y el entorno de trabajo ágiles facilitan la colaboración del equipo. Ésta es necesaria, porque para que funcione el auto organización como un control eficaz cada miembro del equipo debe colaborar de forma abierta con los demás, según sus capacidades y no según su rol o su puesto. (Palacio, 2008)

2.2.12.4. Visión general del proceso

Scrum denomina “sprint” a cada iteración de desarrollo y recomienda realizarlas con duraciones de 30 días.

El sprint es por tanto el núcleo central que proporciona la base de desarrollo iterativo e incremental.

Figura N° 6: Visión general del proceso de la metodología SCRUM.



Fuente: Palacio, Gestión de proyectos Scrum Manager, (2014).

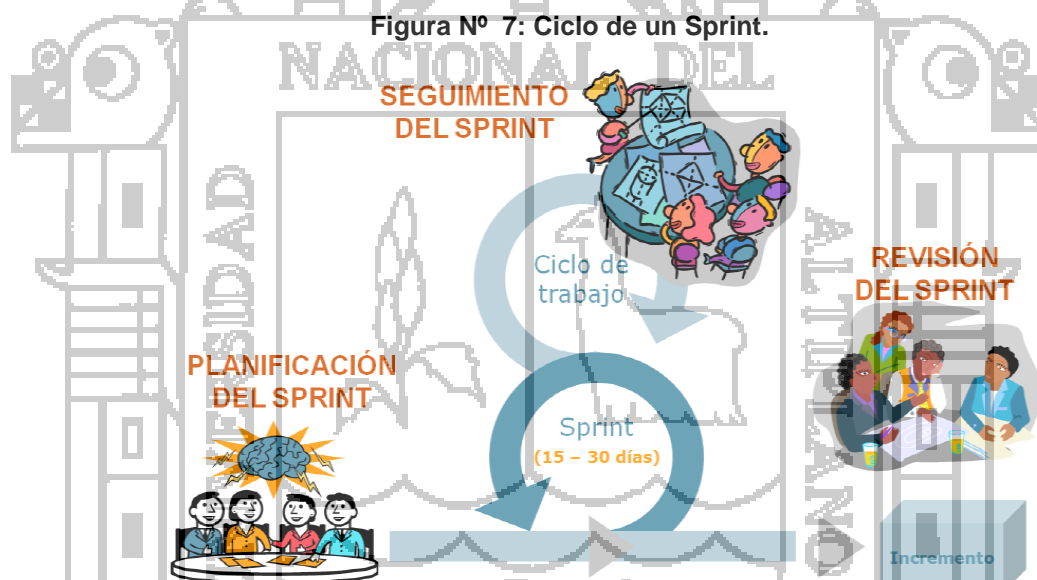
Los elementos que conforman el desarrollo Scrum son:

a) Las reuniones

Planificación de sprint: Jornada de trabajo previa al inicio de cada sprint en la que se determina cuál va a ser el trabajo y los objetivos que se deben cumplir en esa iteración.

Reunión diaria: Breve revisión del equipo del trabajo realizado hasta la fecha y la previsión para el día siguiente.

Revisión de sprint: Análisis y revisión del incremento generado.
(Palacio, 2008)



Fuente: Palacio, Gestión de proyectos Scrum Manager, (2014).

b) Las reuniones

Pila del producto: lista de requisitos de usuario que se origina con la visión inicial del producto y va creciendo y evolucionando durante el desarrollo.

Pila del sprint: Lista de los trabajos que debe realizar el equipo durante el sprint para generar el incremento previsto.

Incremento: Resultado de cada sprint.

Se trata de un resultado completamente terminado y en condiciones de ser usado. (Palacio, 2008)

c) Los roles o responsabilidades

El grado de funcionamiento de Scrum en la organización depende directamente de estas tres condiciones:

- Características del entorno (organización y proyecto) adecuadas para desarrollo ágil.
- Conocimiento de la metodología de trabajo en todas las personas de la organización y las implicadas del cliente.
- Asignación de responsabilidades:
 - Del producto.
 - Del desarrollo.
 - Del funcionamiento de Scrum. (Palacio, 2008)

d) Herramientas

Gráfico Burn-Up: Herramienta de gestión y seguimiento para el propietario del producto. Presenta de un vistazo las versiones de producto previstas, las funcionalidades de cada una, velocidad estimada, fechas probables para cada versión, margen de error previsto en las estimaciones, y avance real.

Gráfico Burn-Down: Herramienta del equipo para gestionar y seguir el trabajo de cada sprint. Representación gráfica del avance del sprint.

Juegos y protocolos de decisión.

Estimación de póker: Juego para agilizar y conducir la estimación de las tareas en la reunión de inicio del sprint. Estimación a los chinos:

Otro protocolo con formato de juego para realizar estimaciones en equipo. (Palacio, 2008)

2.2.12.5. Métricas de producto

Un elemento clave de cualquier proceso de ingeniería es la medición. Pueden usarse medidas para entender mejor los atributos de los modelos que se crean y para valorar la calidad de los productos o sistemas sometidos a ingeniería que se construyen.

Medición es el proceso mediante el cual se asignan números o símbolos a los atributos de las entidades en el mundo real, de manera que se les define de acuerdo con reglas claramente determinadas. (Pressman, 2005)

En el contexto de la ingeniería del software, una medida proporciona un indicio cuantitativo de la extensión, cantidad, dimensión, capacidad o tamaño de algún atributo de un producto o proceso. La medición es el acto de determinar una medida.

El IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology (IEE93b) define métrica como “una medida cuantitativa del grado en el que un sistema, componente o proceso posee un atributo determinado”.

2.2.12.6. Principios de medición

Antes de presentar una serie de métricas de producto que, 1) auxilien en la evaluación de los modelos de análisis y diseño, 2) proporcionen un indicio de la complejidad de los diseños procedimentales y del código fuente y 3) faciliten el diseño de pruebas más efectivas, es importante comprender los principios de medición básicos. Roche sugiere un proceso de medición que puede caracterizarse mediante cinco actividades: (Pressman, 2005)

- Formulación. La derivación de medidas y métricas de software apropiadas para la representación del software que se está construyendo.
- Recolección. Mecanismo que se usa para acumular datos requeridos para derivar las métricas formuladas.
- Análisis. El cálculo de métricas y la aplicación de herramientas matemáticas.
- Interpretación. Evaluación de las métricas resultantes para comprender la calidad de la representación.
- Retroalimentación. Recomendaciones derivadas de la interpretación de las métricas del producto, transmitidas al equipo de software.

2.2.12.7. ISO 9126

El estándar internacional ISO 9126, actualmente en proceso de revisión, ha sido el primero en definir y concretar las características de calidad que debe presentar un producto software. Según este estándar, se entiende por característica de calidad de un producto software a un conjunto de propiedades mediante las cuales se evalúa y describe su calidad.

El estándar ISO 9126 - Tecnologías de la Información. Calidad de los productos software, consta de cuatro partes:

Parte 1: Modelo de calidad (FDIS 9126-1).

Parte 2: Métricas externas (PDTR 9126-2).

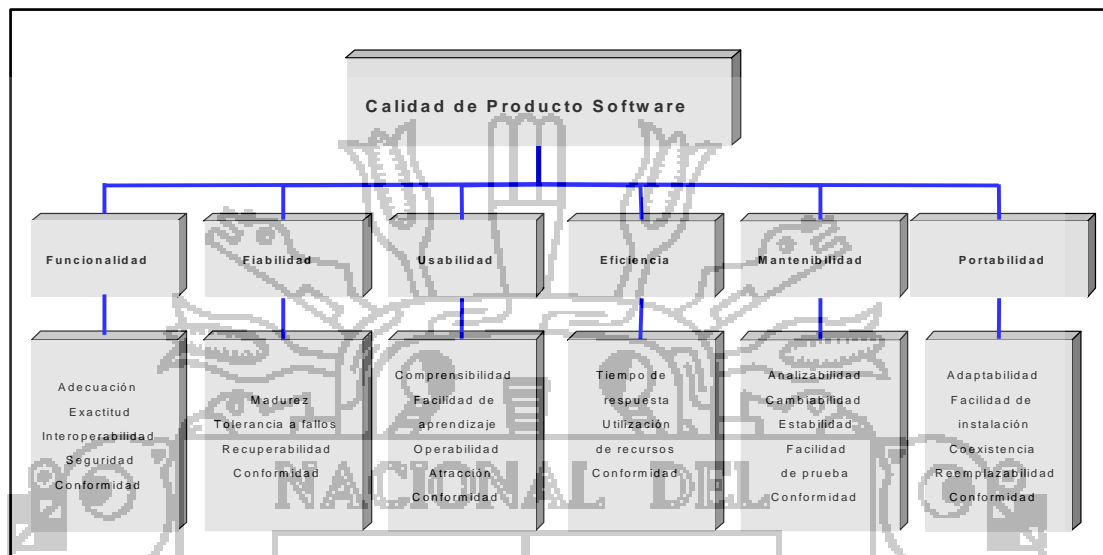
Parte 3: Métricas internas (PDTR 9126-3).

Parte 4: Métricas de calidad en uso (PDTR 9126-4).

El modelo de calidad del estándar ISO 9126 especifica seis características (funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad),

cada una de las cuales se divide en subcaracterísticas que se pueden medir tanto por métricas internas como externas. Son las siguientes:

Figura N° 8: Características y sub-características de la calidad de un producto software.



Fuente: ISO 9126.

Funcionalidad: la capacidad del producto software para proporcionar funciones que satisfagan las necesidades especificadas e implícitas cuando el software se utiliza en las condiciones especificadas.

Fiabilidad: la capacidad del producto software para mantener un nivel especificado de rendimiento cuando se utiliza en las condiciones especificadas.

Usabilidad: la capacidad del producto software de ser entendido, aprendido, utilizado y atractivo al usuario, cuando se utiliza en las condiciones especificadas. Depende del tipo de "uso" que se espera y tipo de "usuario" que utilizará el producto (desarrollador, evaluador/seleccionador, integrador, configurador/administrador del sistema, usuario del sistema).

Eficiencia: la capacidad del producto software para proporcionar el rendimiento apropiado, relativo a la cantidad de recursos utilizados, bajo las especificaciones determinadas.

Mantenibilidad: la capacidad del producto software para ser modificado. Las modificaciones pueden incluir correcciones, mejoras o adaptación del software a cambios en el entorno, en los requisitos o en las especificaciones funcionales.

Portabilidad: la capacidad del producto software de ser transferido de un entorno a otro.

2.2.12.7. Puntos de función

Propone medir la funcionalidad del software, considerando que los aspectos del software externos podían ser enumerados mediante cinco ítems:

Número de entradas externas: se cuenta cada entrada de usuario que proporciona al software diferentes datos orientados a la aplicación.

Número de salidas externas: se cuenta cada salida que proporciona al usuario información orientada a la aplicación.

Número de consultas externas: una petición está definida como una entrada interactiva que resulta en la generación de algún tipo de respuesta por parte del sistema en forma de salida interactiva.

Número de archivos internos: se cuenta cada archivo lógico.

Número de interfaces externas: se cuentan todas las interfaces legibles por la máquina (por ejemplo archivos en cinta o disco) que son utilizados como comunicación con otro sistema.

Las funciones del tipo transacción representan requisitos de procesamiento del usuario. Son clasificadas en:

PARÁMETRO	CUENTA	FACTOR DE PONDERACIÓN			SUBTOTAL
		Simple	Medio	Complejo	
Entradas externas EI	n1	3PF	4 PF	3 PF	S1
Salida externa EO	n2	4 PF	5 PF	7 PF	S2
Consulta externa EQ	n3	3 PF	4 PF	6 PF	S3
Archivo lógico interno ILF	n4	7 PF	10 PF	15 PF	S4
Archivo de Interface externo EIF	n5	5 PF	7 PF	10 PF	S5

Tabla N° 1: Valores estándar de puntos de punto de función.

Fuente: International function point user group (IFPUG).

A cada una de estas características se le asigna un factor de peso (un valor entre 0 y 5) que indica la importancia de la característica para el sistema bajo análisis.

El significado del valor asignado a cada característica es el siguiente:

0	1	2	3	4	5
Sin influencia	Incidental	Moderado	Medio	Significativo	Esencial

Tabla N° 2: El significado del valor asignado a cada característica.

Fuente: International function point user group (IFPUG).

El factor de ajuste representa la influencia de requisitos técnicos y de calidad en el tamaño del software. Es calculado con base en las 14 Características Generales del Sistemas (CGS) listadas a seguir:

N	FACTOR DE AJUSTE
1	Comunicación de datos
2	Procesamiento distribuido
3	Objetivos de rendimiento
4	Instalaciones múltiples
5	Configuración de equipamiento
6	Tasa de transacciones
7	Entrada de datos en línea
8	Interface con el usuario
9	Actualizaciones en línea
10	Procesamiento complejo
11	Reusabilidad del código
12	Facilidad de implementación
13	Facilidad de operación
14	Facilidad de cambios

Tabla N° 3: Características Generales del Sistemas.

Fuente: International function point user group (IFPUG).

2.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.3.1. Administrados

Personas Naturales y Jurídicas, cualquiera sea su clasificación o situación, que participan en el procedimiento administrativo como titular de derechos o intereses legítimos, sean estos individuales o colectivos, y que pueden resultar afectados por la decisión a adoptarse.

2.3.2. Área de Trámite Documentario

Órgano administrativo responsable de los procesos de trámite documentario de la Institución, que coordina directamente aspectos inherentes a su función con las mesas de partes, secretarías, u otras áreas con funciones de trámite documentario de los otros órganos administrativos de la Institución.

2.3.3. Bases de Datos MySQL

MySQL es un sistema gestor de base de datos extremadamente rápido. Aunque no ofrece las mismas capacidades y funcionalidades que otras muchas bases de datos, compensa esta pobreza de prestaciones con un rendimiento excelente que hace de ella la base de datos de elección en aquellas situaciones en las que necesitamos sólo unas capacidades básicas.

2.3.4. Bootstrap

Bootstrap es el framework de código abierto de Twitter, que proporciona una serie de herramientas para el diseño de sitios web responsive y aplicaciones web.

2.3.5. Codeigniter

Codeigniter es un framework PHP de gran alcance con una huella muy pequeña, construida para PHP codificadores que necesitan una herramienta simple y elegante para crear aplicaciones web con todas las funciones.

2.3.6. Documentos

Según el Diccionario de la Real Academia Española (1986), un documento es un escrito en que constan datos fidedignos o susceptibles de ser empleados como tales para probar algo.

(Guinchat y Menou, 1983), mencionan que el factor más importante de un documento es su contenido. Ambos conceptos concuerdan con que el origen y el contenido son elementos importantes para facilitar el acceso a la información en este nuevo escenario de la era informacional, independientemente de su forma física.

2.3.7. Documento Externo

Son aquellos documentos generados por los administrados y entidades públicas o privadas.

2.3.8. Documento Interno

Son aquellos documentos generados por las Unidades Orgánicas de la institución.

2.3.9. Foliación

Acción de numerar en estricto orden cronológico cada una de las páginas (folios) del documento recepcionado y de los que se van integrando al expediente generado, siempre y cuando estas páginas contengan información escrita o gráfica, no debiendo foliarse las páginas en blanco, ni los duplicados de documentos originales ya foliados. La foliación es obligatoria en el expediente y se efectuará con números o letras y de atrás hacia adelante.

2.3.10. Framework

El concepto framework se emplea en muchos ámbitos del desarrollo de sistemas software, no solo en el ámbito de aplicaciones Web. Un framework se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que podemos añadirle las últimas piezas para construir una aplicación concreta.

2.3.11. Información

Acción de dar a conocer el estado en que se encuentra un documento físico, debidamente registrado con indicación de la Unidad Orgánica, persona que se encuentra evaluando y el tiempo en el cual lo viene ejecutando.

2.3.12. Javascript

Javascript es un lenguaje de programación interpretado (un lenguaje de tipo script). A pesar de que existen intérpretes no dependientes de ningún navegador,

es un lenguaje de script que suele encontrarse vinculado a páginas web. Javascript y Java son dos lenguajes de programación distintos con filosofías muy diferentes. El único punto en común es la sintaxis, ya que cuando Netscape diseñó Javascript, se inspiró en la sintaxis de Java.

2.3.13. PHP

PHP es un lenguaje de desarrollo web escrito por y para los desarrolladores web. PHP significa: Hypertext Preprocessor. El producto fue originalmente llamado Personal Home Page Tools, Actualmente se encuentra en su quinta reescritura, llamado PHP5 o simplemente PHP. Es un lenguaje de scripts del lado del servidor, que puede ser embebido en HTML o usado únicamente como binario (aunque el uso anterior es mucho más común).

2.3.14. Remitente

Persona Natural (que puede ser representado por terceros) u órgano administrativo de una entidad (a través de su personal autorizado) que emite y/o transfiere un documento a un destinatario para que lo atienda.

2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de un sistema de información mediante el rediseño de procesos de negocio aplicando la tecnología workflow, proporciona un software adecuado para el proceso de trámite documentario de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno.

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES		DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍNDICE
INDEPENDIENTE	Rediseño de procesos de negocio aplicando la tecnología Workflow	Funcionalidad	Exactitud.	Muy bueno Bueno Regular Malo Muy malo
		Usabilidad	Aprendizaje. Atracción.	Muy bueno Bueno Regular Malo Muy malo
		Fiabilidad	Tolerancia a errores.	Muy bueno Bueno Regular Malo Muy malo
		Eficiencia	Comportamiento de tiempos.	Muy bueno Bueno Regular Malo Muy malo
DEPENDIENTE	Proceso de tramite documentario de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno	Registro de expedientes	Recuperación de datos.	Muy bueno Bueno Regular Malo Muy malo
		Clasificación	Clasificación de acuerdo al área.	Muy bueno Bueno Regular Malo Muy malo
		Distribución	Distribución de acuerdo al área.	Muy bueno Bueno Regular Malo Muy malo
		Seguimiento	Estado del expediente.	Muy bueno Bueno Regular Malo Muy malo

Tabla N° 4: Operacionalización de variables.

Elaboración: Elaboración propia.



3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación, de acuerdo a las características del problema, los objetivos y la hipótesis se enmarca dentro del tipo cuantitativo. Donde el enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar la hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. (Hernández, 2006)

3.1.2. Diseño de la investigación

Esta investigación corresponde a una investigación Experimental de tipo cuasi experimental donde se pretende analizar la influencia de la variable Rediseño de procesos de negocio aplicando la tecnología workflow sobre el Proceso de trámite documentario de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno.

GE: 01 ----- X ----- 02

Donde:

GE: Grupo experimental conformado por los usuarios del sistema.

X: Tratamiento con el rediseño de procesos de negocio aplicando la tecnología workflow.

01: Prueba antes del experimento.

02: Prueba después del experimento.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. Población

La población estudiada está conformada por todos los empleados que tienen participación en el proceso de trámite documentario en la Unidad de Gestión Educativa Local Puno.

USUARIOS	POBLACIÓN
Empleados con participación en el proceso de trámite documentario.	94
TOTAL	94

Tabla N° 5: Población.

Elaboración: Elaboración propia.

3.2.2. Muestra

La selección de la muestra en del tipo no probabilístico donde se utilizó el método de muestreo por conveniencia, este tipo de muestra se caracteriza por obtener muestras accesibles representativas. Por lo tanto se tomó como muestra a los usuarios del sistema de trámite documentario.

USUARIOS	MUESTRA
Usuarios del sistema de trámite documentario.	29
TOTAL	29

Tabla N° 6: Muestra.

Elaboración: Elaboración propia.

3.3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

El estudio se realizó en la Unidad de Gestión Educativa Local Puno que está ubicada en el Jr. Cesar Augusto Sandino N° 225 Chanu Chanu, de la ciudad de Puno. Siendo la población de estudio todos los empleados que tienen participación en el proceso de trámite documentario que está conformado por 94 empleados que hacen un total de 100%.



Nº	CARGO CLASIFICADO NOMENCLATURA	CARGOS ESTRUCTURALES	TOTAL	OBSERVACIONES
A. ÓRGANO DE DIRECCIÓN			12	
1	Director del Programa	Director UGEL	1	Cargo por concurso
2	Especialista Administrativo		1	Trámite documentario
3	Especialista Administrativo		1	Difusión
4	Técnico Administrativo		1	Mesa de Partes.
5	Técnico Administrativo		1	Actas y certificados
6	Técnico Administrativo		1	Trámite documentario
7	Técnico Administrativo		1	Archivo.
8-9	Secretaria		2	
10-12	Oficinista		3	
B. ÓRGANOS DE LÍNEA				
B.1. Área de Gestión Pedagógica			24	
13	Especialista en Educación	Jefe de Área	1	
14-19	Especialista en Educación		6	Primaria
20-22	Especialista en Educación		3	Inicial
23-24	Especialista en Educación		2	Matemática
25-26	Especialista en Educación		2	Ciencias Naturales
27-28	Especialista en Educación		2	Lengua y Literatura
29	Especialista en Educación		1	Ciencia Sociales
30-31	Especialista en Educación		2	CEOS
32	Especialista en Educación		1	Educ. Adultos
33	Especialista en Educación		1	Educ. Especial
34	Especialista en Educación		1	Educ. Física
35	Secretaria		1	Educ. Especial
36	Oficinista		1	Oficinista
B.2. Área de Gestión Institucional			10	
37	Especialista Administrativo	Jefe de Área	1	
38	Especialista en		1	
39-40	Planificador		2	
41	Analista de Sistemas PAD		1	
42	Estadístico		1	
43	Especialista en Finanzas		1	
44	Secretaria		1	
45-46	Oficinista		2	
C. ÓRGANO DE ASESORÍA				
C.1. Asesoría Jurídica			2	
47	Abogado		1	
48	Abogado		1	

Nº	Cargo clasificado Nomenclatura	Cargos Estructurales	Total	Observaciones
D. ÓRGANO DE APOYO				
D.1. Área de Gestión Administrativa, Infraestructura y			47	
49	Especialista Administrativo	Jefe de Área	1	
50	Especialista Administrativo		1	Abastecimiento
51	Especialista Administrativo		1	Personal
52	Contador		1	
53	Tesorero		1	
54-55	Asistente Social		2	
56-57	Ingeniero		2	Infraestructura
58	Operador PAD		1	
59	Técnico Administrativo		1	Contabilidad
60-61	Técnico Administrativo		2	Pagador
62-63	Técnico Administrativo		2	Personal-Pensiones
64-66	Técnico Administrativo		3	Personal-Escalafón
67-70	Técnico Administrativo		4	Personal Planillas
71-72	Técnico Administrativo		2	Abastecimiento
73-75	Técnico Administrativo		3	Proyectista
76	Técnico Administrativo		1	Constancias
77	Técnico Administrativo		1	Tesorería
78-79	Secretaria		2	
80-88	Oficinista		9	
D. ÓRGANO DE CONTROL				
D.1. Oficina de Control Institucional			6	
89	Auditor	Auditor Interno	1	
90-92	Auditor		3	
93	Abogado		1	
94	Secretaria		1	
TOTAL			94	

Tabla N° 7: Personal de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno.

Fuente: Manual de funciones y organización (MOF).

3.4. MATERIAL EXPERIMENTAL

El material experimental que se utilizó consta es de un sistema de información para el proceso de tramite documentario, que está alojada en un hosting con su dominio en el siguiente URL. www.ugelpuno.sistradocup.com.

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN

3.5.1. Técnicas para recolectar información

Encuesta

Es un conjunto de cuestiones normalizadas dirigidas a una muestra representativa de población o instituciones, con el fin de conocer estados de opinión o hechos específicos. El tipo de preguntas que se utilizarán son Preguntas de respuesta múltiple. Brindan una serie de opciones al entrevistado.

Entrevista

Se utilizará con los miembros que estén involucrados en el sistema, debido a que la población es pequeña y eso permitirá realizar una investigación más completa y directa.

Observación

Consiste en observar a las personas cuando efectúan su trabajo. Como técnica de investigación, tiene amplia aceptación científica. El propósito de la observación es múltiple: permite determinar que se está haciendo, como se está haciendo, quien lo hace, cuando se lleva a cabo, cuánto tiempo toma, dónde se hace y por qué se hace. Este elemento ayudará a comprender puntos elementales en la investigación.

3.5.2. Instrumento para Recolectar la Información.

Cuestionario

Se realizó un formato dirigido a todos los involucrados con el sistema de trámite documentario, que contenía 10 interrogantes en las que se hizo preguntas de respuesta con escala ordinal. Y su objetivo es conocer la opinión sobre la herramienta que se brindó.

3.6. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO, ANÁLISIS Y PLAN DE TRATAMIENTO DE DATOS

Las técnicas para el procesamiento, análisis y plan de tratamientos de datos se utilizaron:

- Gráficos.
- Análisis e interpretación.
- Tablas estadísticas.
- Distribución t.

Los datos recopilados fueron tabulados en hojas de cálculo electrónico y para representación se utilizara gráficos estadísticos.

3.7. PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO

El plan del procedimiento del experimento fue como sigue:

Primero: Se hizo la coordinación con los jefes de área y las secretarías para viabilizar el experimento.

Segundo: Se aplicó una encuesta de Pre Test con el objetivo de conocer la situación actual del proceso de trámite documentario.

Tercero: Se realizó el análisis y la recopilación de datos para el desarrollo del rediseño de procesos utilizando la tecnología workflow.

Cuarto: Se realizó la recopilación de las historias de usuario para el sistema y el desarrollo de todo los Sprint y sus iteraciones.

Quinto: Se determinaron la arquitectura del sistema así como el diseño de interfaces y la implementación de los Sprint.

Sexto: Se aplicó el tratamiento experimental propiamente dicho en el grupo experimental.

Séptimo: Se aplicó el Post Test con el objetivo de verificar si el sistema es el adecuado para el proceso de trámite documentario.

Noveno: Se dio a conocer los resultados a la dirección general de la institución.

3.8. PLAN DE TRATAMIENTO DE DATOS

Terminado la implantación del sistema de información para el proceso de trámite documentario se ha aplicado una encuesta llamado Post-test.

Los datos fueron analizados con el software SPSS y hojas de cálculo de Ms Excel, para tener mayor fiabilidad en el procesamiento de la información recolectada.

3.9. DISEÑO ESTADÍSTICO PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

El análisis e interpretación de datos mediante la prueba de hipótesis estadística se desarrolló usando la distribución t de student mediante los siguientes cinco pasos:

Paso 1: Plantear Hipótesis Nula (H_0) e Hipótesis Alternativa (H_i).

La Hipótesis alternativa plantea matemáticamente lo que se quiere demostrar y la Hipótesis nula plantea exactamente lo contrario.

Paso 2: Determinar Nivel de Significancia (Rango de aceptación de hipótesis alternativa)

$\alpha = 0.01$ Optimista.

$\alpha = 0.05$ Confiable.

$\alpha = 0.10$ Pesimista.

En la investigación se utilizó el nivel confiable, que equivale al 95% de aceptación y 5% de error.

Paso 3: Se calcula la media y la desviación estándar a partir de la muestra.

Paso 4: Se aplica la distribución t de Student para calcular la probabilidad de error (P) por medio de la fórmula:

$$t_c = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

También se determina grados de libertad gl .

t_c = Distribución t.

\bar{x} = Mediana.

μ = Valor a analizar.

n = Tamaño de la muestra.

Paso 5: en base a la evidencia disponible se acepta o se rechaza la hipótesis alterna.

Si la probabilidad de error (P) es mayor que el nivel de significancia: se rechaza la hipótesis alterna.

Si la probabilidad de error (P) es menor que el nivel de significancia: se acepta la hipótesis alterna.



4.1. REDISEÑO DE PROCESOS DE NEGOCIO MEDIANTE LA TECNOLOGÍA WORKFLOW, PARA EL PROCESO DE TRÁMITE DOCUMENTARIO

El constante cambio y progreso tecnológico en especial, los ocurridos en esta última década, ha producido un gran impacto en la forma en que las organizaciones realizan su trabajo. Los avances de la computación y de las telecomunicaciones han contribuido enormemente a facilitar las tareas que se desarrollan en la organización, facilitando el ambiente cooperativo y aumentando la productividad de los grupos de trabajo.

Como respuesta a este cambio, surgen en el mercado un conjunto de productos de software orientado al desarrollo del trabajo grupal como lo son las aplicaciones o productos con tecnología "workflow". Estos productos han cambiado el enfoque de la tecnología de la información hacia el enfoque de la tecnología "workflow".

4.1.1. Desarrollo de la fase de estudio

4.1.1.1. Descripción y análisis del proceso de trámite documentario

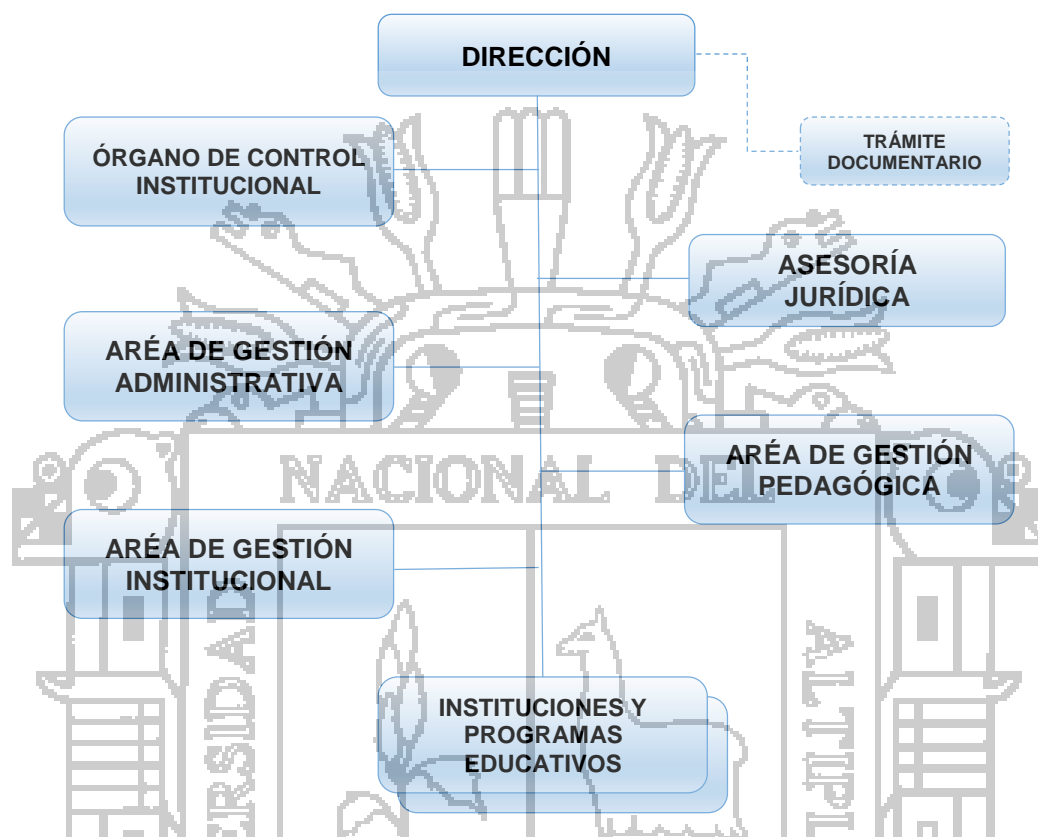
Presentación de la organización

La Unidad de Gestión Educativa Local Puno, es una instancia de ejecución descentralizada de la Gobierno Regional, con autonomía en el ámbito de su competencia. Proporciona el apoyo pedagógico, institucional y administrativo a las Instituciones Educativas de su jurisdicción, para asegurar un servicio de calidad con equidad, en cooperación con los gobiernos locales.

Esta institución, es la responsable del logro de la educación, garantiza la calidad y eficiencia de los servicios, supervisa, monitorea y evalúa el

cumplimiento de las acciones desarrolladas por las Instituciones Educativas de la jurisdicción y depende de la Dirección Regional de Educación de Puno.

Figura Nº 9: Organigrama de la UGEL Puno.



Fuente: Manual de Funciones y Organización (MOF).

Etapas del proceso del flujo de documentos e información al usuario

a) La recepción

Verificación y conformidad del ingreso de los expedientes y/o documentos presentados. Se encuentra a cargo de la Oficina de Trámite Documentario.

A la recepción de los documentos, se procede al sellado del original y del cargo en la parte superior derecha, efectuándose la anotación del número de expediente, así como la fecha y hora de la recepción.

El responsable de la recepción y registro, abrirá los sobres para proceder a verificar los documentos que reciben y registran.

b) Verificación del expediente

Antes de ingresar los documentos al acta de registro, el personal de Mesa de Partes deberá verificar si la documentación y expedientes están completos, de acuerdo con los requisitos establecidos en la Ley N° 27444. Asimismo verificará, que los anexos que se mencionan en el documento que se recepciona se encuentren adjuntos.

En caso de los procedimientos de evaluación posterior, la Oficina de Trámite Documentario, al recibir un expediente presentado por el administrado, verificará:

- Que la solicitud presentada se anexe la documentación exigida por las Directivas internas de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno.
- Que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 113° de la Ley N° 27444.
- El foliado del expediente.

La Oficina de Trámite Documentario, al recibir otro tipo de documentos, revisará que en éstos consten los datos generales y requisitos que establece el artículo 113° de la Ley N° 27444.

Si el documento no consignase alguno de los datos requeridos, será recibido, otorgando al usuario un plazo de dos (02) días hábiles para su subsanación y se procederá conforme al Artículo 125° la Ley N° 27444.

Si el documento se encuentra vinculado a un expediente, sólo se insertará el documento. No se creará nuevo número de expediente (el

usuario indicará el número del expediente inicial). En caso de ser nueva solicitud, el personal de Mesa de Partes emitirá un número de expediente.

Si la solicitud o expediente no cumpliera con los requisitos exigidos para su presentación, se aplicará el artículo 125° de la Ley N° 27444, que señala el siguiente procedimiento:

- Toda solicitud presentada por el administrado debe ser recepcionada, incluso incumpliendo los requisitos señalados en la Ley, debiendo la Mesa de Partes, en dicho caso, en un solo acto y por única vez, realizar las observaciones por incumplimiento de requisitos que no puedan ser salvados de oficio, invitando al administrado a subsanarlo dentro de un plazo máximo de dos (02) días hábiles (artículo 125.1, Ley 27444).
- Esta observación debe ser anotada bajo firma del receptor en la solicitud y en la copia que conservará el administrado, con las alegaciones respectivas si las hubiere, indicando que, si así no lo hiciera, se tendrá por no presentada su solicitud. (Artículo 125, Ley 27444).

Si transcurrido el plazo dado al administrado para subsanar sin que esto ocurra, la Institución considerará como no presentada la solicitud y la devolverá con sus recaudos cuando el interesado se apersona a reclamarlos, reembolsando el monto de los derechos de tramitación que hubiese abonado (artículo 125, Ley 27444).

c) Registro de documento

Consiste en consignar la información pertinente de la documentación y/o correspondencia en el acta de registro de documentos.

Se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Número de expediente: Cada documento tiene un único código para la identificación.

Remitente: El acta de registro de documento cuenta con una sección donde se consignan los organismos públicos, privados y empresas con personería jurídica que mantienen permanente comunicación con la Región.

Asunto: El acta de registro de documento tiene una sección que contribuye a identificar el documento ingresado.

Documento: Se registra el tipo de documento (Memorando, Oficio, Fax, etc.) con las respectivas siglas institucionales.

Oficina: Se consigna la oficina a la cual va dirigida el expediente.

FOLIOS: Se registra el número de páginas adjuntadas en el formato único de trámite.

Fecha: El acta de registro de documento cuenta con una sección donde se consigna el día, mes y año de la recepción del expedientes.

d) Distribución

La Oficina de Trámite Documentario, derivará físicamente a la dependencia correspondiente, el expediente o documento registrado en el acta de registro de documentos, para su atención conforme a Ley.

La distribución de la documentación ingresada y registrada, se efectuará el mismo día de su recepción y registro, en el horario de oficina, a las áreas que correspondan.

e) Seguimiento

Tanto los documentos internos como externos, en forma obligatoria deberán llevar el número de registro, que genera la oficina de Trámite Documentario para el seguimiento y control respectivo.

Las unidades orgánicas de la Unidad de Gestión educativa local Puno, al emitir un documento que atienda el expediente o documento, deberán obligatoriamente y bajo responsabilidad, registrar en el campo "Observaciones", el tipo, N° de documento, fecha y oficina a la que se derivó, a fin de hacer un control y seguimiento actualizado.

La Oficina de Trámite Documentario, emitirá un reporte de todos los documentos recibidos en el día.

f) Finalización

Corresponde a las dependencias o Unidades Orgánicas competentes de la Unidad de Gestión Educativa local Puno, la ejecución de todos los trámites necesarios para que en los plazos establecidos por las normas vigentes, se generen los documentos necesarios para dar término o finalizar el procedimiento administrativo a su cargo, cautelando la integridad y foliado de los expedientes.

La dependencia o unidad orgánica que proceda a finalizar el expediente administrativo o documento, según el caso, deberá obligatoriamente y bajo responsabilidad, registrar en el campo "Observaciones" en el acta de registro de documentos, el tipo, N° de documento, fecha en que se finalizó el trámite, así como consignar la fecha en que se pasó el expediente o documento a su correspondiente archivo de gestión o archivo central.

g) Información y orientación

La información documentaria es la acción de proporcionar información al Administrado, sobre el estado y ubicación exacta de su expediente.

La orientación al Administrado, se efectuará mediante un servicio de asesoramiento de las competencias, funciones y actividades de la entidad, así como la forma de presentar las solicitudes, completar formularios o modelos de documentos.

4.1.1.2. Descripción del entorno

a) Clientes

Son todas las instituciones, personas jurídicas, personas naturales, cualquiera sea su calificación y situación, que hacen uso de su servicio que brinda la Unidad de Gestión Educativa local Puno.

b) Ejecutores

Todos los trabajadores que tienen participación en el proceso de trámite documentario, también está considerado el sistema de trámite documentario.

c) Entradas

Correspondencia externa (todos los documentos generados por personas naturales y jurídicas, por instituciones públicas y privadas que son presentado por oficina de trámite documentario).

d) Salidas

Información (Consiste en dar a conocer oportunamente el estado en el que se encuentra la comunicación escrita, en su etapa correspondiente, con indicación de la unidad orgánica en la que se encuentra el documento).

e) Subprocesos

Recepción de expediente: Recepción y sellado de un documento, indicando el número de registro, fecha y firma en el documento original como en el cargo (copia del documento).

Registro de expedientes: Anotación del expediente con un código o número en el Sistema de Trámite Documentario, examinando detenidamente el documento, objeto u otro bien recibido, a fin de consignar correctamente el ingreso oficial del documento.

Aceptar expedientes: Recepción y verificación el expediente, confirmando con una firma en el documento original como en el cargo copia del documento, a fin de consignar correctamente el ingreso oficial del documento a la unidad orgánica.

Derivar documento: Redirigir el expediente a una unidad orgánica diferente consignando la fecha en Sistema de Trámite Documentario que va acompañado con un cargo del documento derivado.

Finalizar documento: La dependencia o unidad orgánica que proceda a finalizar el expediente administrativo o documento, según el caso, deberá obligatoriamente y bajo responsabilidad, registrar en el sistema de trámite documentario, fecha en que se finalizó el trámite, así como consignar la fecha en que se pasó el expediente o documento a su correspondiente archivo de gestión o archivo central.

Recuperación de información: La dependencia deberá proporcionar información al Administrado, sobre el estado y ubicación exacta de su expediente recabando información en el sistema de trámite documentario.

4.1.2. Desarrollo de la fase de diseño

4.1.2.1. Modelado de los procesos

Actividades

Las actividades representan trabajos o tareas llevadas a cabo por miembros de la organización. Se ejecutan de manera manual o automática (realizadas por un sistema externo o usuario).

Las actividades se clasifican en tareas y sub procesos.

Tareas


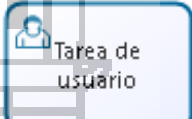

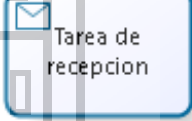
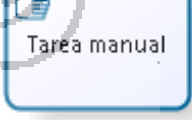
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Tarea	Es una actividad atómica dentro de un flujo de proceso. Se utiliza cuando el trabajo en proceso no puede ser desglosado a un nivel más bajo de detalle.	
Tarea de usuario	Es una tarea de Workflow típica donde una persona ejecuta con la asistencia de una aplicación.	
Tarea de servicio	Es una tarea que utiliza algún tipo de servicio que puede ser Web o una aplicación automatizada.	
Tarea de recepción	Es una tarea diseñada para esperar la llegada de un mensaje por parte de un participante externo (relativo al proceso).	
Tarea manual	Es una tarea que espera ser ejecutada sin la asistencia de algún motor de ejecución de procesos de negocio o aplicación.	

Tabla N° 8: Tareas de los procesos de negocio.

Fuente: Bizagi Process Modeler.

Subproceso

Un subproceso es una actividad compuesta que se incluye dentro de un proceso. Significa que puede ser desglosada a niveles más bajos, esto es, que incluye figuras y elementos dentro de ella.


ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Subproceso	Es una actividad cuyos detalles internos han sido modelados utilizando actividades, compuertas, eventos y flujos de secuencia.	 Sub-proceso

Tabla N° 9: Subproceso de los procesos de negocio.

Fuente: Bizagi Process Modeler.

Compuertas

Las compuertas se utilizan para controlar la divergencia y convergencia de flujos de secuencia. Determinan ramificaciones, bifurcaciones, combinaciones y uniones en el proceso. El término "Compuerta" implica que hay un mecanismo que permite o limita el paso a través de la misma.



ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Compuerta exclusiva	Se utiliza para crear caminos alternativos dentro del proceso, pero solo uno se selecciona.	
Compuerta inclusiva	Se utiliza para unir una combinación de caminos paralelos alternativos.	

Tabla N° 10: Compuertas de los procesos de negocio.

Fuente: Bizagi Process Modeler.

Artefactos



ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Pool	Un pool es un contenedor de procesos simples (Contiene flujos de secuencia dentro de las actividades). Un proceso está completamente contenido dentro de un pool. Siempre existe por lo menos un pool.	
Lane	Es una sub-partición dentro del proceso. Los lanes se utilizan para diferenciar roles internos, posiciones, departamentos, etc.	

Tabla N° 11: Artefactos de los procesos del negocio.

Fuente: Bizagi Process Modeler.

Conectores



ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Flujo de secuencia	Un flujo de secuencia es utilizado para mostrar el orden en el que las actividades se ejecutarán dentro del proceso.	
Asociación	Se utiliza para asociar información y artefactos con objetos de flujo. También se utiliza para mostrar las tareas que compensan una actividad.	

Tabla N° 12: Conectores de los procesos de negocio.

Fuente: Bizagi Process Modeler.

Eventos

Un evento es algo que sucede durante el curso del proceso, afectando el flujo y generando un resultado.

Para hacer que un evento sea receptor o el que lanza el mensaje se debe dar clic derecho sobre la figura y seleccionar Lanza el evento. Esta opción habilita o deshabilita el comportamiento (aplica para algunas figuras de acuerdo a lo que se describe a continuación).






ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Evento de inicio simple	Indica dónde se inicia un proceso. No tiene algún comportamiento particular.	 Inicio
Evento de Inicio Condicional	Este tipo de evento dispara el inicio de un proceso cuando una condición se cumple.	 Inicio
Evento de mensaje	Indica que un mensaje puede ser enviado o recibido.	
Finalización simple	Indica que el flujo finaliza.	 Fin
Finalización terminal	Finaliza el proceso y todas sus actividades de forma inmediata.	 Fin

Tabla N° 13: Eventos de los procesos de negocio.

Fuente: Bizagi Process Modeler.

4.1.2.2. Diagramación de los procesos

Proceso de tramite documentario situación actual

El modelamiento del proceso de trámite documentario de la situación actual contiene las siguientes tareas: recepcionar, registrar, gestionar y proveer información a todos los clientes (internos y externos) que han generado un proceso de trámite documentario con anterioridad. Estas tareas y procesos se han determinado de acuerdo con las entrevistas realizadas al personal de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno, también de algunos documentos como Manual de Organizaciones y Funciones (MOF), el Reglamento de Organizaciones y Funciones (ROF), entre otros.

Tareas

Presentar documentos: Esta tarea es el inicio donde los usuarios generan un conjunto de documentos (Expedientes), para iniciar un trámite.

Revisar expediente: La recepción de documentos solo se hará a través de la oficina de Mesa de Partes, previamente definidas, y según el asunto, después de la revisión de los documentos o expedientes, el personal de Mesa de Partes ingresará los datos correspondientes en el cuaderno de cargo el cual asignará un número único a cada documento recibido.

Distribuir expedientes: Esta tarea permite distribuir la documentación a las diferentes Unidades Orgánicas.

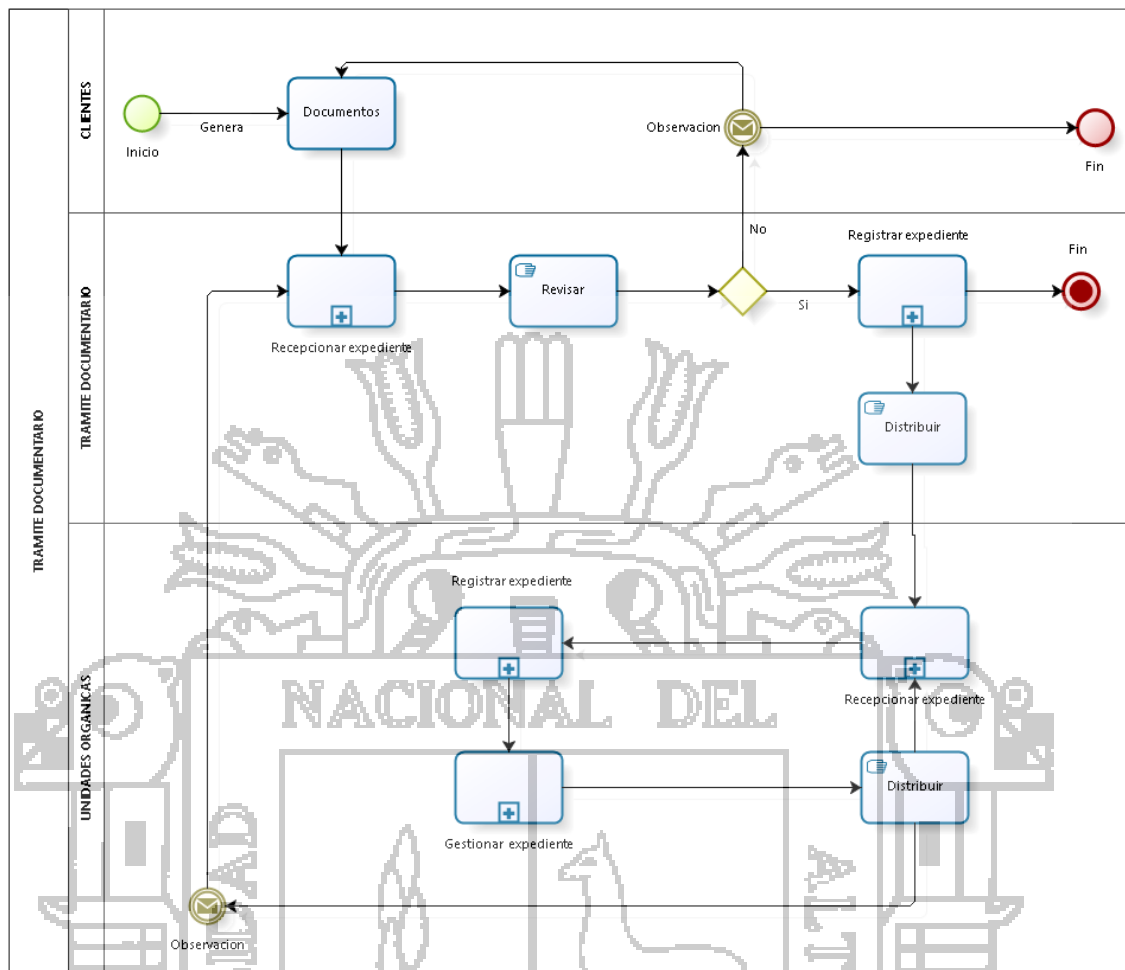
Subprocesos

Recepcionar expediente: Este proceso se realiza antes del registro de expedientes consiste en recibir los expedientes físicos que los clientes adjuntaron, La recepción implica el sellado del original y del cargo en la parte superior derecha y se anota el número del expediente, fecha y hora de recepción.

Registrar expediente: Consiste en consignar la información pertinente de la documentación y/o correspondencia en el cuaderno de cargo los datos principales que contiene un documento que puede ser de fuente interna o externa.

Gestionar Expedientes: Dentro de este proceso se desarrolla dos tareas fundamentalmente como son derivar y finalizar expedientes.

Figura N° 10: Proceso de trámite documentario situación actual.



Elaboración: Elaboración propia.

Proceso de trámite documentario rediseñado

En el modelamiento del proceso de trámite documentario rediseñado se han identificado procesos repetidos las cuales han sido removidas.

Tareas

A continuación se detalla los cambios que se desarrollaron en algunas tareas.

Distribución de expedientes: En esta tarea se hizo el cambio al realizar el cargo para el envío de expedientes.

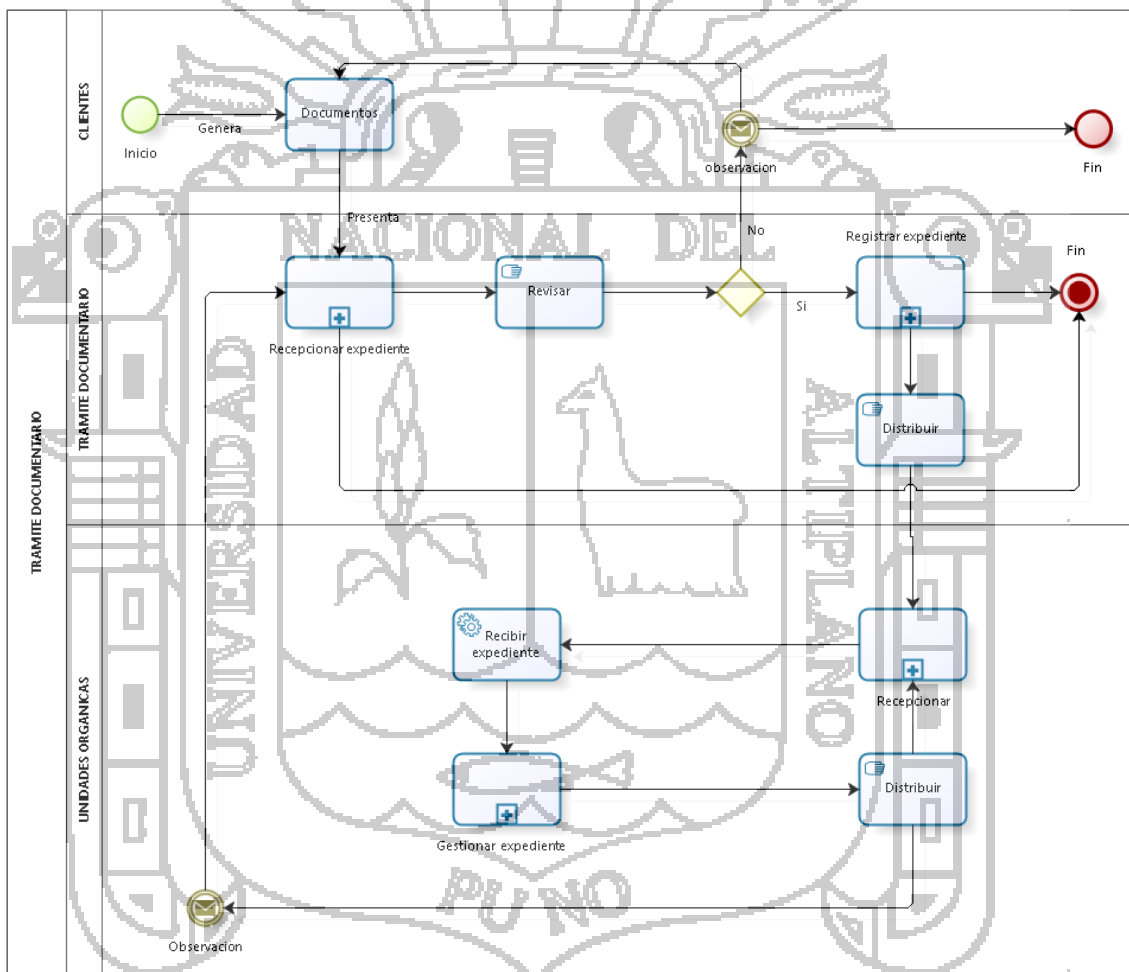
Subprocesos

A continuación se detalla los cambios que se desarrollaron en algunos procesos.

Registrar expedientes: En este subproceso es donde se hizo el cambio más importante, debido a que este subproceso se realizaba en cada unidad orgánica por donde circulaba el expediente.

Gestionar Expedientes: También se han removido los subprocesos de registro de expedientes que se hacía al derivar un expediente a otra unidad orgánica, también al finalizar un expediente se hacía el registro correspondiente.

Figura Nº 11: Proceso de trámite documentario.



Elaboración: Elaboración propia.

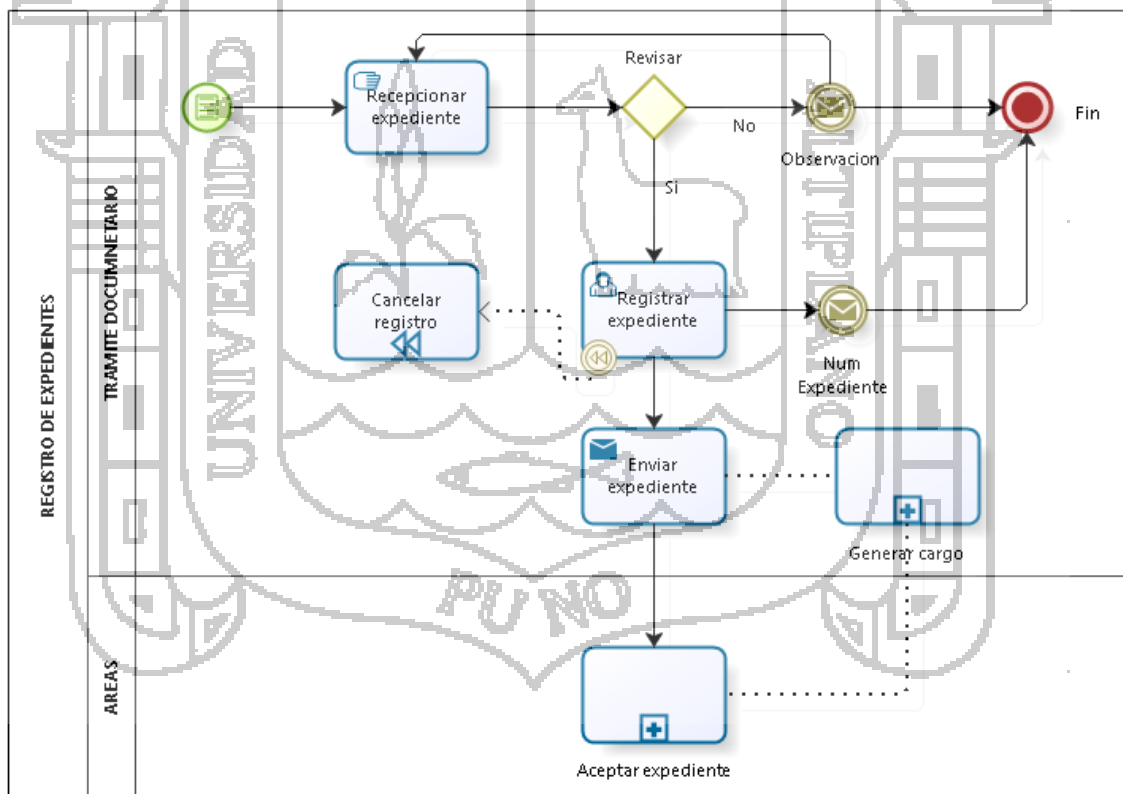
Proceso de registro de expedientes

El Proceso de registro de expedientes gestiona las actividades necesarias para recibir, aprobar solicitudes generadas por los clientes. El flujo de trabajo

inicia con la ejecución del proceso registro de expedientes, generando una salida (código de expediente), para el seguimiento respectivo.

Al registrar un expediente el cliente manifiesta su interés de iniciar un proceso de trámite documentario y presenta la documentación requerida a la oficina de Trámite Documentario de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno. Luego un especialista realiza la verificación de la información presentada por el usuario, y posteriormente los datos consignados en el formato único de trámites son registrados en el sistema de trámite documentario. Por último se realizó las actividades necesarias para que el proceso continúe, o informar el rechazo de la solicitud al usuario.

Figura N° 12: Subproceso de registro de expedientes.



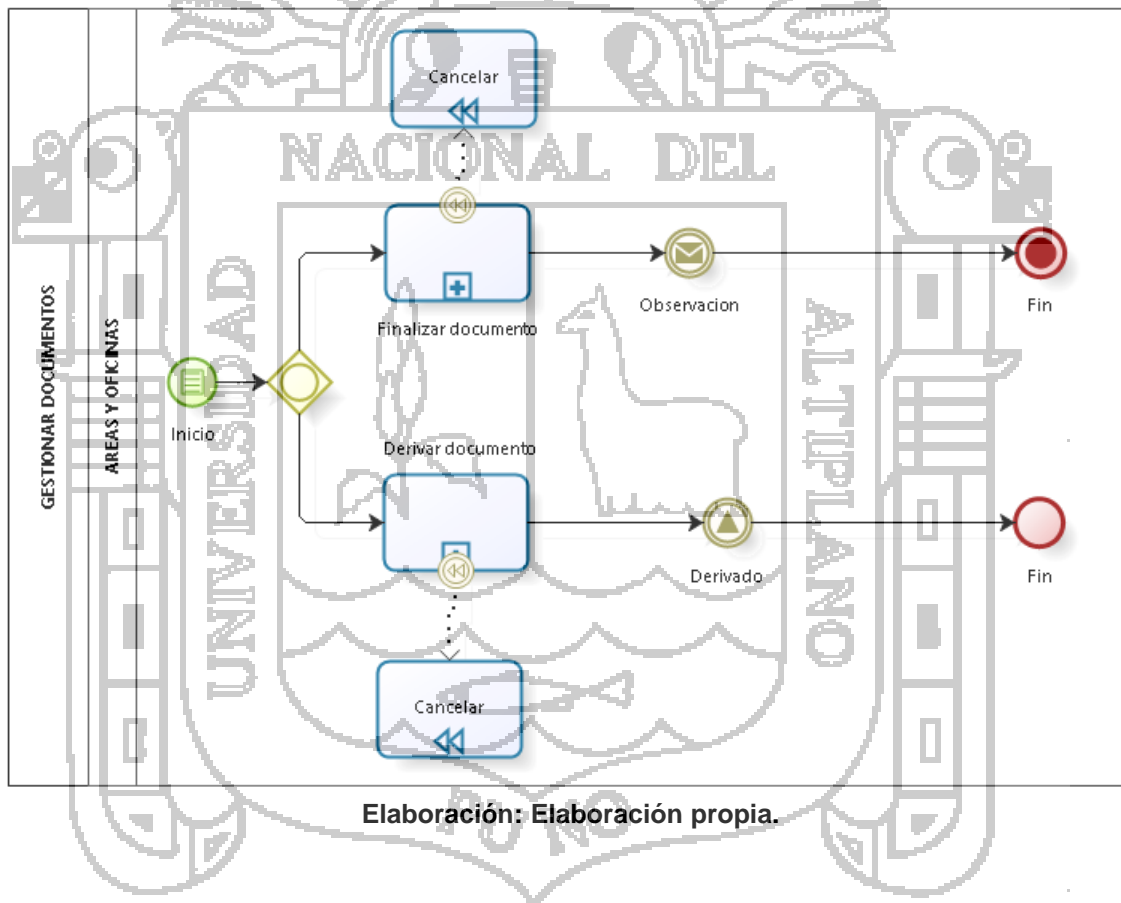
Elaboración: Elaboración propia.

Proceso gestionar expedientes

Este proceso tiene como objetivo derivar expedientes a otras unidades administrativas de la institucion y finalizar los expedientes.

El flujo de trabajo gestionar expediente, genera como salida el cargo para la derivación y finalización correspondiente de los expedientes, para que el proceso de trámite continúe o concluya, el proceso engloba dos nuevos subprocesos que son derivar expedientes y finalizar expedientes.

Figura Nº 13: Subproceso gestionar expedientes.



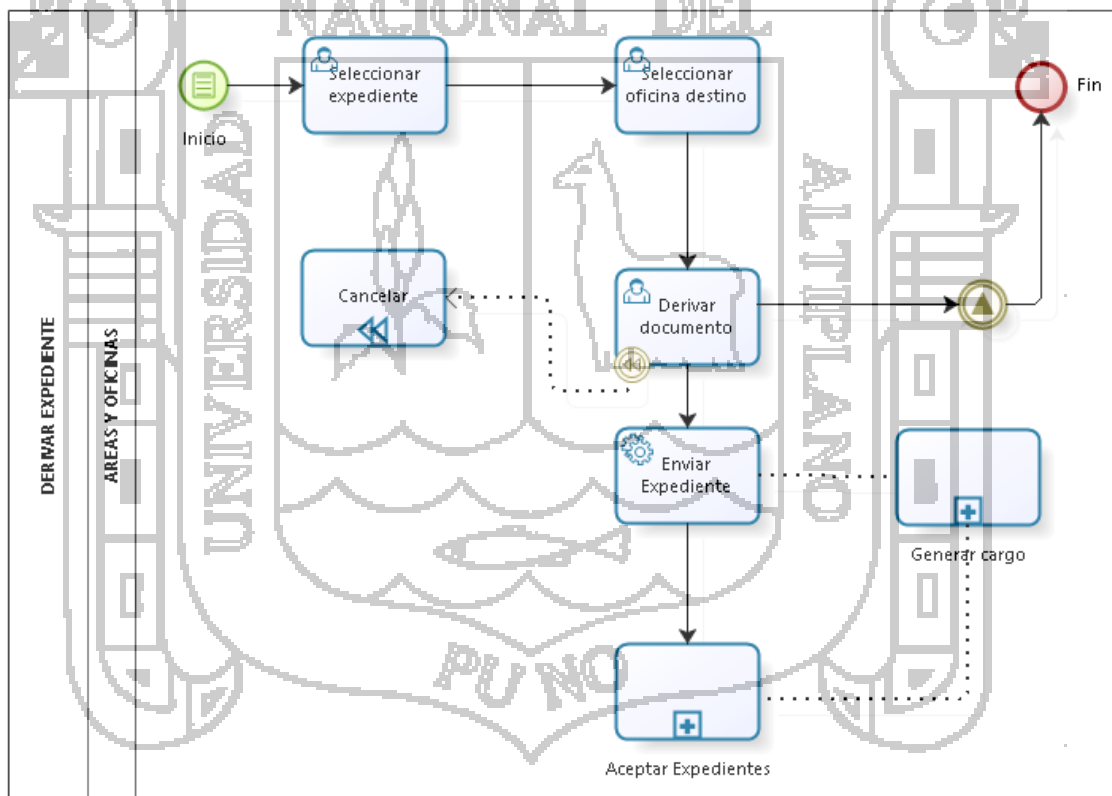
Elaboración: Elaboración propia.

Proceso derivar expedientes

El proceso inicia con la ubicación del expediente por parte de un usuario del servicio, posteriormente el expediente debe ser derivado a las oficinas correspondientes, indicando la directriz correspondiente.

Cuando el usuario de servicio realiza la petición de derivar un expediente, es necesario como siguiente paso generar el cargo correspondiente y la disponibilidad de cada uno de los expedientes que esta incluye, para luego hacer la entrega de los documentos físicos a las unidades orgánicas correspondientes. A continuación se procede a la entrega de los expedientes.

Figura N° 14: Subproceso derivar expedientes.



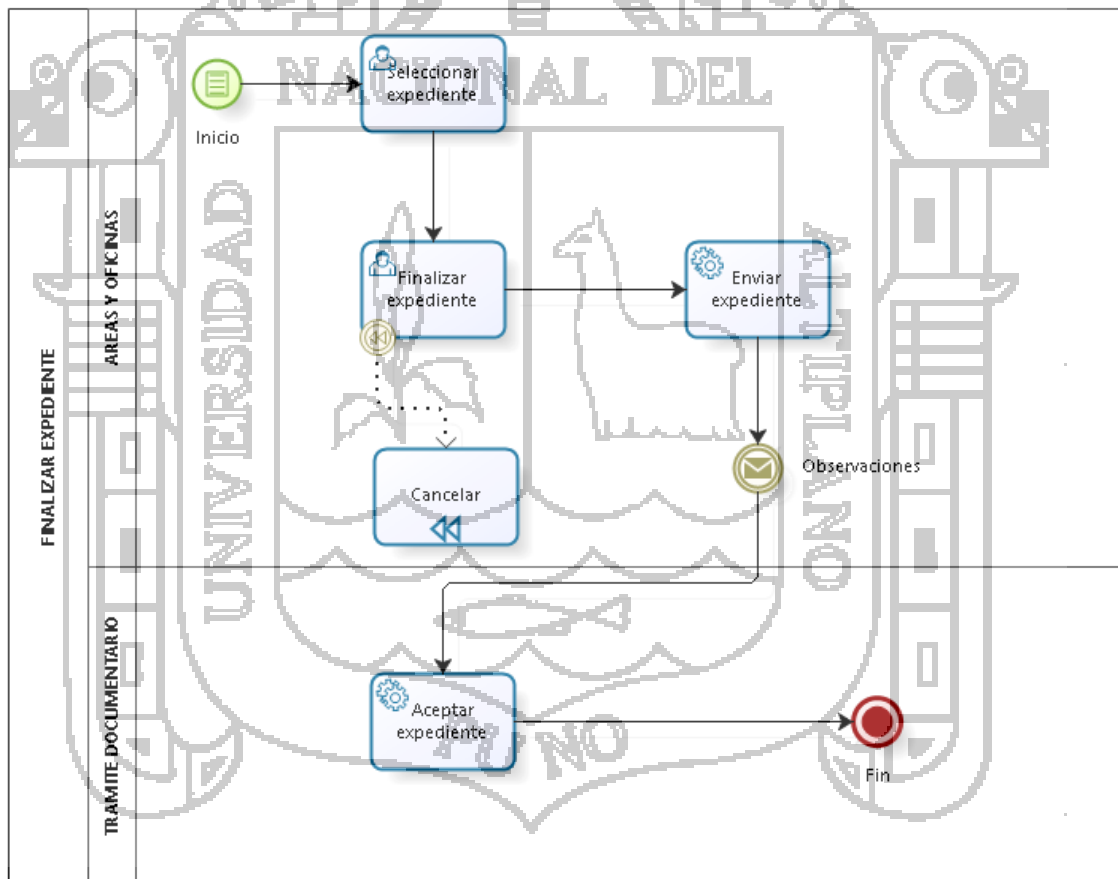
Elaboración: Elaboración propia.

Proceso finalizar expediente

El proceso inicia con la ubicación del expediente por parte de un usuario del servicio, posteriormente el expediente debe ser finalizado, indicando la observación correspondiente.

Cuando el usuario de servicio realiza la petición de finalizar un expediente, el expediente es automáticamente derivado a la oficina de Trámite Documentario, en espera de la aceptación. A continuación se procede con la entrega de los expedientes.

Figura N° 15: Subproceso finalizar expedientes.

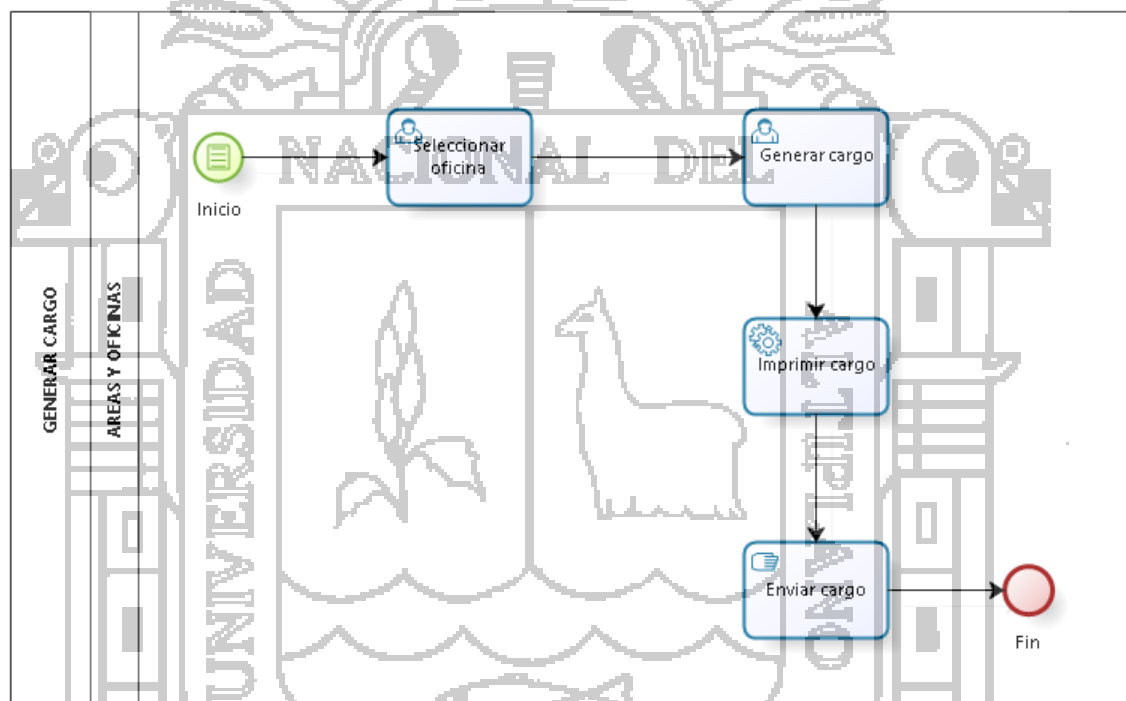


Elaboración: Elaboración propia.

Proceso generar cargos

El flujo de trabajo también dentro del proceso integra subprocesos independientes como son generar cargos, el proceso inicia con la selección de la oficina correspondiente para el cual va a ser derivado los expedientes, como siguiente paso se genera un documento en formato PDF para ser impreso, el documento generado se adjunta con el expediente físico para hacer el envío a las Unidades Orgánicas correspondientes.

Figura N° 16: Subproceso generar cargo.

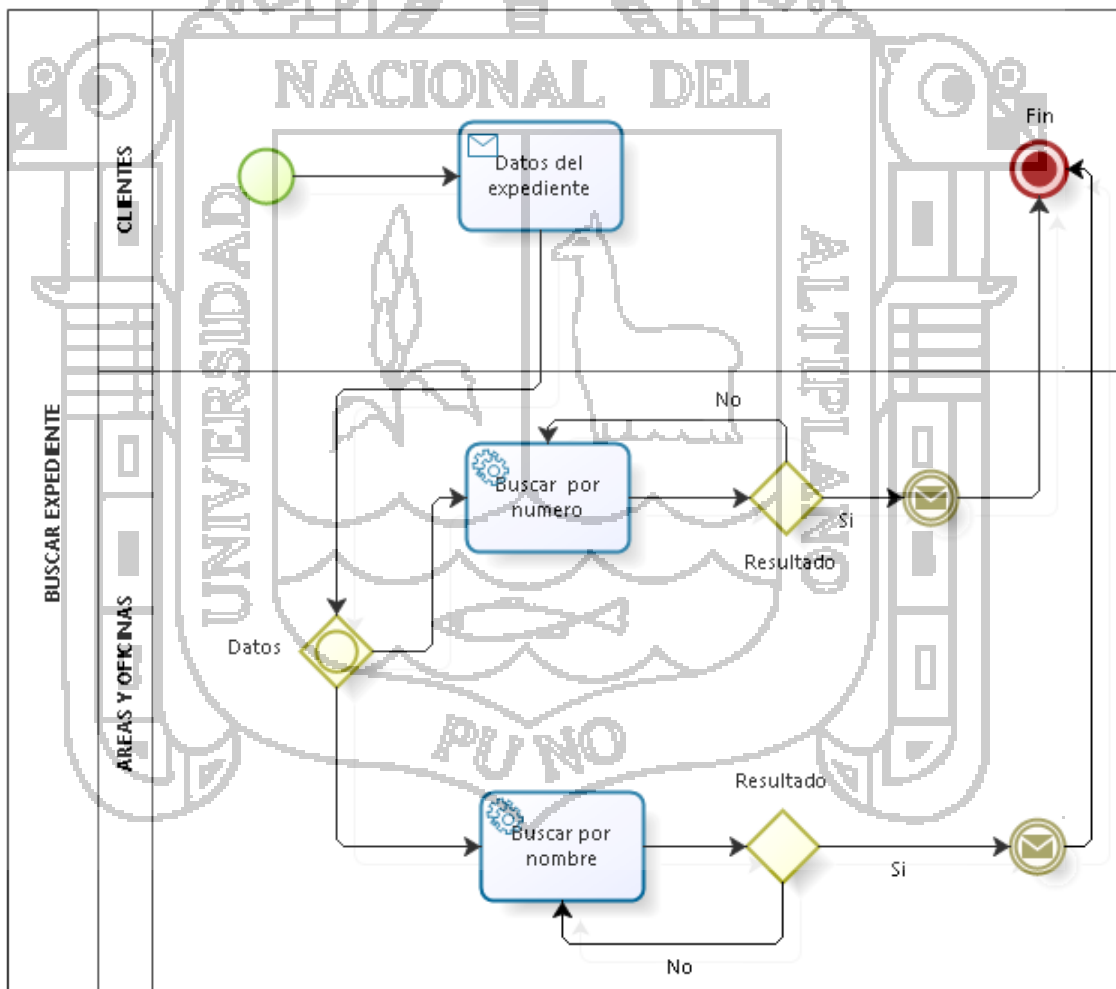


Elaboración: Elaboración propia.

Proceso de búsqueda y recuperación de información

En el proceso de búsqueda y recuperación de información participan las actividades localizar, seleccionar, organizar, interpretar, sintetizar y comunicar información relevante. El proceso inicia con la información que los clientes brindan al personal de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno, esta información es introducida en el buscador, posteriormente se realiza la recuperación de información para hacer conocer a los clientes específicamente sobre el estado de los expedientes.

Figura N° 17: Subproceso búsqueda y recuperación de información.



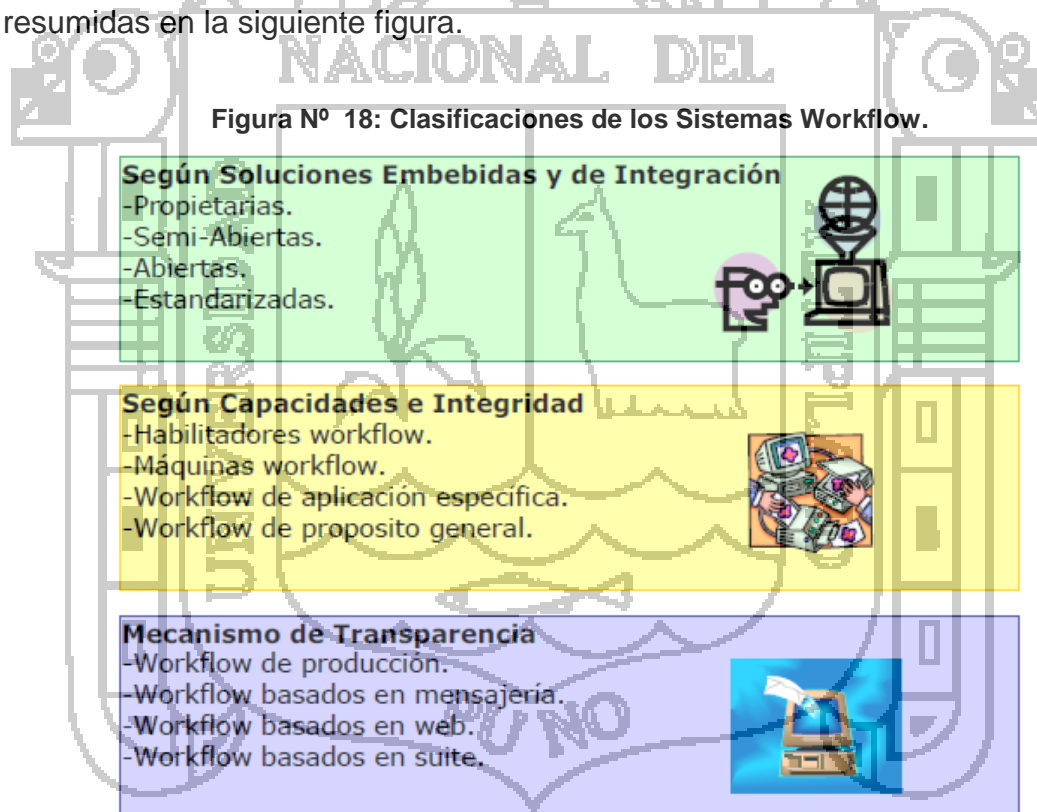
Elaboración: Elaboración propia.

4.2. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

4.2.1. Desarrollo de la fase de selección del sistema

Después de un análisis de acuerdo a las fases anteriores y las características del proceso de trámite documentario se ha optado implementar el tipo de Workflow según el mecanismo de transparencia basados en web, de alguna manera el proceso de trámite documentario que se automatiza es el negocio en sí y no tanto la función de soporte. También en general es un proceso repetitivo y estructurado con anterioridad.

La clasificación de las herramientas se realizó en torno a las características, resumidas en la siguiente figura.

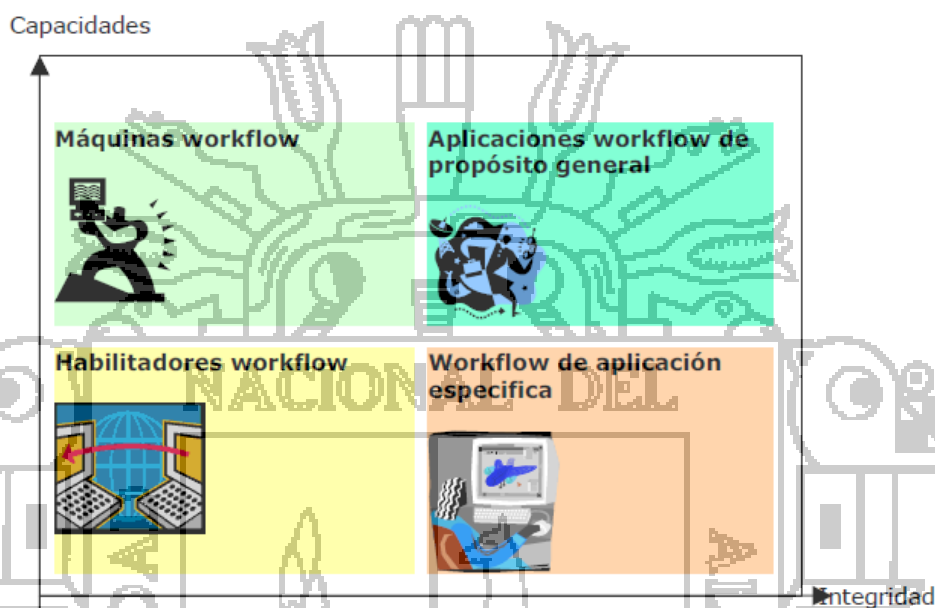


Fuente: Workflow Management Coalition (WfMC).

Según el nivel de accesibilidad en las soluciones embebidas, se optó por propietarias, porque esta es una solución construida para un caso particular. Su funcionalidad no requiere invocar aplicaciones externas.

Teniendo en cuenta dos características principales: las capacidades y la integridad. Donde las capacidades se refieren a qué tan hábil es el producto para ofrecer los requerimientos de un workflow de automatización y la integridad se refiere a cuán completo es el producto.

Figura N° 19: Matriz de Workflow según Capacidades e Integridad.



Fuente: Workflow Management Coalition (WfMC).

Muchas aplicaciones empresariales tienen integradas las capacidades de un Workflow, con el fin de darle valor agregado a la aplicación y proveer un alto grado de integración. Se optó por Workflow de aplicación específica por que estas no son flexibles y están fuertemente integrados en la aplicación, razón por la cual no pueden usarse para otros propósitos.

A continuación se dio una vista general sobre cada una de las categorías, algunas herramientas de cada categoría y funcionalidad.

SISTEMAS WORKFLOW	FUNCIONALIDAD
De producción	Administración de: imágenes, bases de datos, documentos, formularios, objetos, producción de datos, proyectos. Directorio de servicios.
Basados en Mensajes	Stand-alone. Procesos Ad-hoc. Enrutan documentos secuencialmente sobre un sistema de correo existente.
Basados en Web	Clientes y servidores web para desarrollar su funcionalidad. Utilizan la estructura de red instalada.
Basados en Siute	Ofrecen un conjunto integrado de aplicaciones para oficina. Se integran con el sistema de correo electrónico.

Tabla N° 14: Funcionalidades de Sistemas Workflow.

Fuente: Workflow Management Coalition (WfMC).

De acuerdo a las soluciones workflow según su mecanismo de transporte se eligió aquellos basados en web. Estos sistemas emplean como su principal fortaleza la utilización de Internet, sobre el cual habilitan la ejecución del workflow. Los sistemas en esta categoría con clientes y servidores web para desarrollar su funcionalidad. Tanto en el manejo documental o de, la capacidad de operar sobre Internet es un factor fundamental, razón por la cual la mayoría de soluciones workflow actuales ofrecen esta capacidad.

4.2.2. Desarrollo de la fase implementación

4.2.2.1. Descripción General de la Metodología

Las principales razones del uso de un ciclo de desarrollo iterativo e incremental de tipo scrum para la ejecución de este proyecto son:

Sistema modular, las características del sistema tramite documentario permiten desarrollar una base funcional mínima y sobre ella ir incrementando las

funcionalidades o modificando el comportamiento o apariencia de las ya implementadas.

Entregas frecuentes y continuas al cliente de los módulos terminados, de forma que puede disponer de una funcionalidad básica en un tiempo mínimo y a partir de ahí un incremento y mejora continua del sistema.

- Previsible inestabilidad de requisitos.
- Es posible que el sistema incorpore más funcionalidades de las inicialmente identificadas.
- Es posible que durante la ejecución del proyecto se altere el orden en el que se desean recibir los módulos o historias de usuario terminadas.
- Para el cliente resulta difícil precisar cuál será la dimensión completa del sistema, y su crecimiento puede continuarse en el tiempo suspenderse o detenerse.

4.2.2.2. Personas y roles del proyecto.

PERSONA	CONTACTO	ROL
Wilber coaquira pinto	wilar.com@hotmail.com	Scrum Manager
Roxana Foraquita Guzman	foraquira@hotmail.com	Product Owner
Wilber coaquira pinto	wilar.com@hotmail.com	Team

Tabla N° 15: Personas y roles del proyecto.

Elaboración: Elaboración propia.

4.2.2.3. Artefactos

Documentos.

- Pila de producto o Product Backlog.
- Pila de sprint o Sprint Backlog.

4.2.2.4. Recopilación de las historias de usuario para el sistema

Las historias de usuario sobre las cuales describen los requerimientos de los clientes son los siguientes:

Historias de usuario

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Registro y/o actualización del usuario.	
Número: 01	Usuario: Administrador
Prioridad: Alta	Iteración: 01
Descripción: Como el sistema va a tener acceso mediante un usuario y una contraseña, se necesita registrar y asignar roles a cada usuario, con la finalidad de asignar tareas a cada usuario.	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al sistema con el rol de administrador. - Registrar datos del usuario. - Actualizar los datos registrados. 	

Tabla N° 16: historia de usuario registro y/o actualización del usuario.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Inicio de sesión.	
Número: 02	Usuario: Administrador
Prioridad: Alta	Iteración: 01
Descripción: Como el sistema tendrá acceso, el acceso al sistema se realizará mediante un usuario y contraseña.	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar nombre de usuario y contraseña. - Iniciar sesión. 	

Tabla N° 17: Historia de usuario inicio de sesión.

Elaboración: Elaboración propia.



HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Registro de áreas.	
Número: 03	Usuario: Administrador
Prioridad: Alta	Iteración: 01
Descripción: Como usuario administrador, se realiza el registro de las áreas para la generación de oficinas.	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al sistema como administrador. - Registrar áreas existentes. 	

Tabla N° 18: Historia de usuario registro de áreas.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Actualizar áreas.	
Número: 04	Usuario: Administrador
Prioridad: Alta	Iteración: 01
Descripción: Como usuario administrador, se realiza la actualización de las áreas para la generación de oficinas.	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al sistema como administrador. - Seleccionar el área que se desea actualizar. - Actualizar el área seleccionada. 	

Tabla N° 19: Historia de usuario actualizar áreas.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Eliminar áreas.	
Número: 05	Usuario: Administrador
Prioridad: Alta	Iteración: 01
Descripción: Como usuario administrador, se realiza el proceso para eliminar las áreas para generar una nueva oficina.	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al sistema como administrador. - Seleccionar el área que se desea eliminar. - Eliminar el área seleccionada. 	

Tabla N° 20: Historia de usuario eliminar áreas.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Registro de oficinas.	
Número: 06	Usuario: Administrador
Prioridad: Alta	Iteración: 01
Descripción: Como usuario administrador, se realiza el proceso de registro de las oficinas para la derivación de los expedientes.	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al sistema como administrador. - Registrar las oficinas existentes. 	

Tabla N° 21: Historia de usuario registro de oficinas.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Actualizar oficinas.	
Número: 07	Usuario: Administrador
Prioridad: Alta	Iteración: 01
Descripción: Como usuario administrador, se realiza el proceso de actualización de las oficinas para la derivación correspondiente de los expedientes.	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al sistema como administrador. - Seleccionar la oficina que desea actualizar. - Actualizar la oficina seleccionada. 	

Tabla N° 22: Historia de usuario actualizar oficinas.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Eliminar oficinas.	
Número: 08	Usuario: Administrador
Prioridad: Alta	Iteración: 01
Descripción: Como usuario administrador, se realiza el proceso para eliminar las oficinas que se han registrado con anterioridad.	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al sistema como administrador. - Seleccionar la oficina que se desea eliminar. - Eliminar la oficina seleccionada. 	

Tabla N° 23: Historia de usuario eliminar oficinas.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Registro de tipo de documento.	
Número: 09	Usuario: Administrador
Prioridad: Alta	Iteración: 01
Descripción: Como usuario administrador, se realiza el proceso de registro del tipo de documento para el registro de los expedientes.	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al sistema como administrador. - Registrar los tipos de documentos existentes. 	

Tabla N° 24: Historia de usuario registro de tipo de documento.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Actualizar tipo de documento.	
Número: 10	Usuario: Administrador
Prioridad: Alta	Iteración: 01
Descripción: Como usuario administrador, se realiza el proceso de actualización del tipo de documento para el registro de los expedientes.	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al sistema como administrador. - Seleccionar el tipo de documento que se desea actualizar. - Actualizar el tipo de documento seleccionada. 	

Tabla N° 25: Historia de usuario actualizar tipo de documento.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Eliminar tipo de documento.	
Número: 11	Usuario: Administrador
Prioridad: Alta	Iteración: 01
Descripción: Como usuario administrador, se realiza el proceso para eliminar el tipo de documento.	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al sistema como administrador. - Seleccionar el tipo de documento que se desea eliminar. - Eliminar el tipo de documento seleccionado. 	

Tabla N° 26: Historia de usuario eliminar tipo de documento.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Registro de oficinas de destino.	
Número: 12	Usuario: Administrador
Prioridad: Alta	Iteración: 01
Descripción: Como usuario administrador, se realiza el proceso de registro de las oficinas de destino para el registro de los expedientes.	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al sistema como administrador. - Registrar las oficinas de destino existentes. 	

Tabla N° 27: Historia de usuario registro de oficinas de destino.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Actualizar oficinas de destino.	
Número: 13	Usuario: Administrador
Prioridad: Alta	Iteración: 01
Descripción: Como usuario administrador, se realiza el proceso de actualización de las oficinas de destino para el registro de los expedientes.	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al sistema como administrador. - Seleccionar la oficina de destino que se desea actualizar. - Actualizar la oficina de destino seleccionada. 	

Tabla N° 28: Historia de usuario actualizar oficinas de destino.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Eliminar oficinas de destino.	
Número: 14	Usuario: Administrador
Prioridad: Alta	Iteración: 01
Descripción: Como usuario administrador, se realiza el proceso para eliminar las oficinas de destino.	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al sistema como administrador. - Seleccionar la oficina de destino que se desea eliminar. - Eliminar la oficina de destino seleccionada. 	

Tabla N° 29: Historia de usuario eliminar oficinas de destino.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Registro de expedientes.	
Número: 15	Usuario: Tramite documentario
Prioridad: Alta	Iteración: 01
Descripción: Como usuario trámite documentario, se realiza el proceso de registro de los expedientes presentados por los clientes, que debe contener los siguientes datos (número de expediente, tipo de documento, número de documento, remitente, asunto del documento, número de folios del expediente, fecha de registro del expediente, hora de registro del expediente y observación).	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar nombre de usuario y contraseña. - Ingresar a la sección de registro de expedientes. - Registrar el expediente. 	

Tabla N° 30: Historia de usuario registro de expedientes.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Actualizar datos del expediente.	
Número: 16	Usuario: Tramite documentario
Prioridad: Media	Iteración: 01
Descripción: Como usuario trámite documentario, se realiza el proceso de actualización de los datos del expediente, contenido por los siguientes datos (número de expediente, tipo de documento, número de documento, remitente, asunto del documento, número de folios del expediente, fecha de registro del expediente, hora de registro del expediente y observación).	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar nombre de usuario y contraseña. - Ingresar a la sección de registro de expedientes. - Seleccionar el expediente que se desea actualizar. - Actualizar el expediente seleccionado. 	

Tabla N° 31: Historia de usuario actualizar datos del expediente.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Eliminar registro de un expediente.	
Número: 17	Usuario: Tramite documentario
Prioridad: Media	Iteración: 01
Descripción: Como usuario trámite documentario, se realiza el proceso para eliminar el expediente, contenido por los siguientes datos (número de expediente, tipo de documento, número de documento, remitente, asunto del documento, número de folios del expediente, fecha de registro del expediente, hora de registro del expediente y observación).	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar nombre de usuario y contraseña. - Ingresar a la sección de registro de expedientes. - Seleccionar el expediente que se desea eliminar. - Eliminar el expediente seleccionado. 	

Tabla N° 32: Historia de usuario eliminar registro de un expediente.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Generar cargo de expedientes registrados.	
Número: 18	Usuario: Tramite documentario
Prioridad: Media	Iteración: 01
Descripción: Como usuario trámite documentario, se realiza el proceso para generar el cargo de los expedientes registrados, contenido por los siguientes datos (número de expediente, tipo de documento, número de documento, remitente, asunto del documento, número de folios del expediente, fecha de registro del expediente, hora de registro del expediente y observación).	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar nombre de usuario y contraseña. - Ingresar a la sección de registro de expedientes. - Seleccionar una oficina para generar los cargos. - Generar el cargo para la oficina seleccionada. 	

Tabla N° 33: Historia de usuario generar cargo de expedientes registrados.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Aceptar documentos derivados.	
Número: 19	Usuario: Personal
Prioridad: Media	Iteración: 01
Descripción: Como usuario personal, se realiza la tarea de aceptar los expedientes derivados, contenido por los siguientes datos (número de expediente, tipo de documento, número de documento, remitente, asunto del documento, número de folios del expediente, fecha de registro del expediente, hora de registro del expediente y observación).	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar nombre de usuario y contraseña. - Ingresar a la sección de trámites. - Seleccionar el expediente que se desea aceptar. - Aceptar el expediente seleccionado. 	

Tabla N° 34: Historia de usuario aceptar documentos derivados.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Derivar expedientes aceptados.	
Número: 20	Usuario: Personal
Prioridad: Media	Iteración: 01
Descripción: Como usuario personal, se realiza la tarea de derivar los expedientes aceptados, contenido por los siguientes datos (número de expediente, tipo de documento, número de documento, remitente, asunto del documento, número de folios del expediente, fecha de registro del expediente, hora de registro del expediente y observación).	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar nombre de usuario y contraseña. - Ingresar a la sección de trámites. - Seleccionar el expediente que se desea derivar. - Seleccionar la oficina al que se desea derivar. - Derivar el expediente seleccionado. 	

Tabla N° 35: Historia de usuario derivar expedientes aceptados.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Finalizar expedientes aceptados.	
Número: 21	Usuario: Personal
Prioridad: Media	Iteración: 01
Descripción: Como usuario personal, se realiza la tarea de finalizar los expedientes aceptados, contenido por los siguientes datos (número de expediente, tipo de documento, número de documento, remitente, asunto del documento, número de folios del expediente, fecha de registro del expediente, hora de registro del expediente y observaciones).	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar nombre de usuario y contraseña. - Ingresar a la sección de trámites. - Seleccionar el expediente que se desee finalizar. - Finalizar el expediente seleccionado. 	

Tabla N° 36: Historia de usuario finalizar expedientes aceptados.

Elaboración: Elaboración propia.

HISTORIAS DE USUARIO	
Nombre de historia: Generar cargo de expedientes derivados.	
Número: 22	Usuario: Personal
Prioridad: Media	Iteración: 01
Descripción: Como usuario personal, se realiza la tarea de generar cargos de los expedientes derivados, contenido por los siguientes datos (número de expediente, tipo de documento, número de documento, remitente, asunto del documento, número de folios del expediente, fecha de registro del expediente, hora de registro del expediente y observaciones).	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar nombre de usuario y contraseña. - Ingresar a la sección de trámites. - Seleccionar una oficina para generar los cargos. - Generar el cargo para la oficina seleccionado. 	

Tabla N° 37: Historia de usuario generar cargo de expedientes derivados.

Elaboración: Elaboración propia.

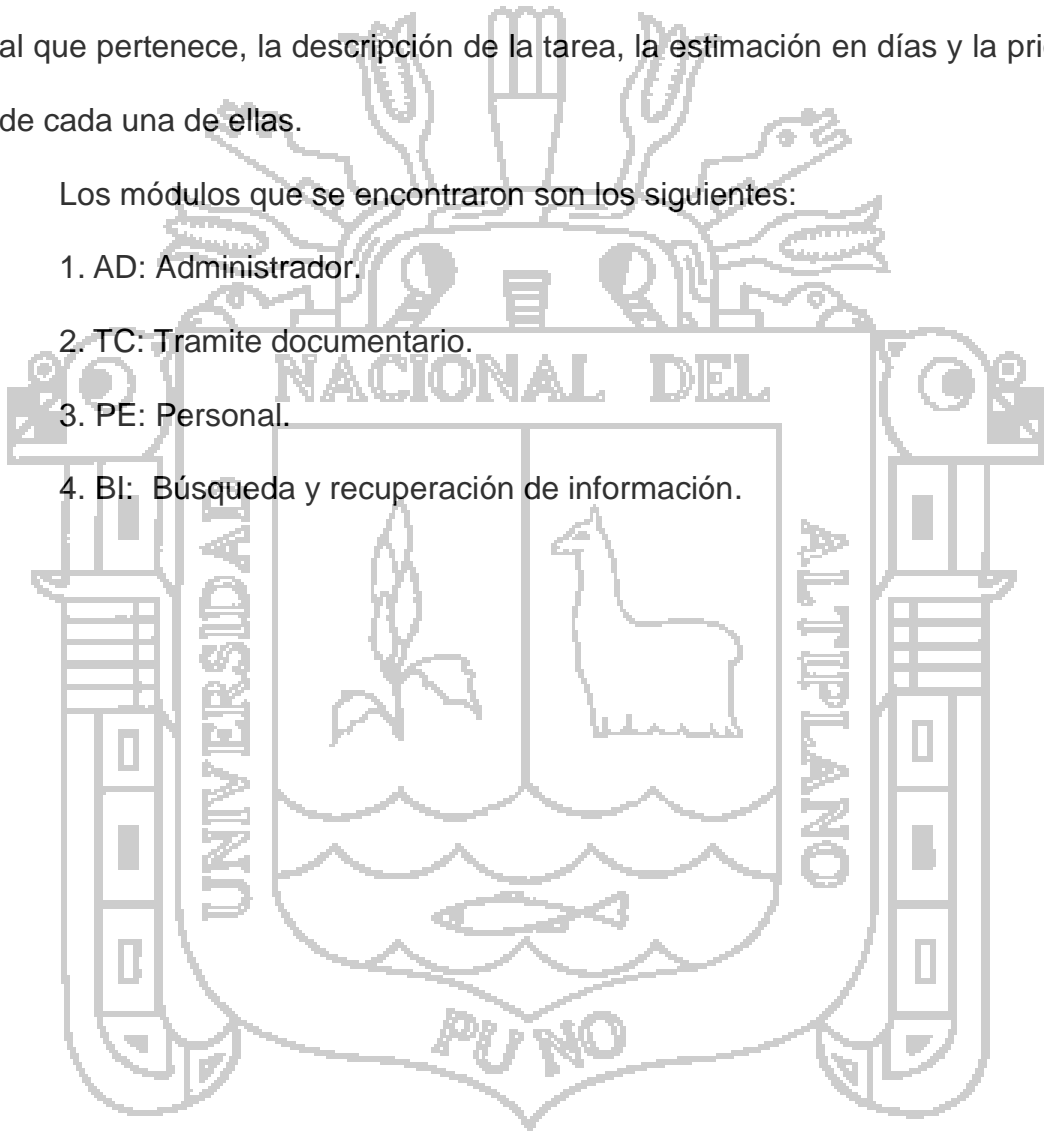
4.2.3. Desarrollo de los sprints y sus iteraciones

4.2.3.1. Product backlog

Para el desarrollo de la metodología SCRUM como primer paso se tuvo que hacer la planificación del desarrollo del sistema (product backlog). Esta detalla el número de tareas que se tiene, el modulo al que pertenece cada tarea, el sprint al que pertenece, la descripción de la tarea, la estimación en días y la prioridad de cada una de ellas.

Los módulos que se encontraron son los siguientes:

1. AD: Administrador.
2. TC: Tramite documentario.
3. PE: Personal.
4. BI: Búsqueda y recuperación de información.



ÍTEM	TAREA	ESTIMACIÓN	ITERACIÓN	MODULO	PRIORID.
1	Registro de usuario.	2	1	AD	Alta
2	Actualizar usuario.	2	1	AD	Alta
3	Eliminar usuario.	1	1	AD	Alta
4	Inicio de sesión.	3	1	AD	Alta
5	Registro de áreas.	1	1	AD	Media
6	Actualizar áreas.	1	1	AD	Media
7	Borrar área.	1	1	AD	Media
8	Registro de oficinas.	1	1	AD	Media
9	Actualizar oficinas.	1	1	AD	Media
10	Borrar oficina.	1	1	AD	Media
11	Registro de oficinas destino.	1	1	AD	Media
12	Actualizar oficinas destino.	1	1	AD	Media
13	Borrar oficina destino.	1	1	AD	Media
14	Registro de tipo de documento.	1	1	AD	Media
15	Actualizar tipo de documento.	1	1	AD	Media
16	Borrar tipo documento.	1	1	AD	Media
17	Registro de expedientes.	3	2	TD	Alta
18	Actualizar expedientes.	2	2	TD	Alta
19	Borrar expedientes.	1	2	TD	Alta
20	Generar cargo de registro de expedientes.	3	2	TD	Alta
21	Aceptar expedientes derivados.	2	3	PE	Alta
22	Derivar expedientes aceptados.	2	3	PE	Alta
23	Finalizar expedientes aceptados.	2	3	PE	Alta
24	Generar cargo de expedientes derivados.	3	3	PE	Alta
25	Búsqueda y recuperación de información.	5	4	BI	Alta

Tabla N° 38: Product backlog.

Elaboración: Elaboración propia.

Para la planificación de cada uno de los sprints se elaboró una tabla donde permita conocer las tareas que corresponden a cada sprint, la fecha de inicio y final del sprint, estado en el que se encuentra mientras avanza a iteración.

4.2.3.2. Sprint 1

En el sprint número uno se realizó las siguientes tareas: Registro y actualización de usuarios, inicio de sesión, registro de áreas, actualizar áreas, eliminar áreas, registro de oficinas, actualizar oficinas, eliminar oficinas, registro de oficinas destino, actualizar oficinas destino, eliminar oficinas destino, registro de tipo de documento, actualización de tipo de documento, eliminar tipo de documento.

Ítem	Tarea	Duración	Estado	Responsable
AD-1	Registro de usuario.	2	Terminado	Wilber Coaquira
AD-2	Actualizar usuario.	2	Terminado	Wilber Coaquira
AD-3	Eliminar usuario.	1	Terminado	Wilber Coaquira
AD-4	Inicio de sesión.	3	Terminado	Wilber Coaquira
AD-5	Registro de áreas.	1	Terminado	Wilber Coaquira
AD-6	Actualizar áreas.	1	Terminado	Wilber Coaquira
AD-7	Borrar área.	1	Terminado	Wilber Coaquira
AD-8	Registro de oficinas.	1	Terminado	Wilber Coaquira
AD-9	Actualizar oficinas.	1	Terminado	Wilber Coaquira
AD-10	Borrar oficina.	1	Terminado	Wilber Coaquira
AD-11	Registro de oficinas destino.	1	Terminado	Wilber Coaquira
AD-12	Actualizar oficinas destino.	1	Terminado	Wilber Coaquira
AD-13	Borrar oficina destino.	1	Terminado	Wilber Coaquira
AD-14	Registro de tipo de documento.	1	Terminado	Wilber Coaquira
AD-15	Actualizar tipo de documento.	1	Terminado	Wilber Coaquira
AD-16	Borrar tipo de documento.	1	Terminado	Wilber Coaquira

Tabla N° 39: Sprint 1.

Elaboración: Elaboración propia.

4.2.3.3. Sprint 2

En el sprint número dos se realizó las siguientes tareas: Registro de expedientes, actualizar expedientes, eliminar expedientes y generar cargos para los expedientes registrados por trámite documentario.

Ítem	Tarea	Duración	Estado	Responsable
TD-1	Registro de expedientes.	3	Terminado	Wilber Coaquira
TD-2	Actualizar expediente.	2	Terminado	Wilber Coaquira
TD-3	Borrar expediente.	1	Terminado	Wilber Coaquira
TD-4	Lista de expedientes.	1	Terminado	Wilber Coaquira
TD-5	Transferir Lista de expedientes a Excel.	3	Terminado	Wilber Coaquira
TD-5	Generar cargo de registro de expedientes por oficina.	2	Terminado	Wilber Coaquira
TD-6	Generar todos los cargos de registro de expedientes.	3	Terminado	Wilber Coaquira

Tabla N° 40: Sprint 2.

Elaboración: Elaboración propia.

4.2.3.4. Sprint 3

En el sprint número tres se realizó las siguientes tareas: Aceptar expedientes derivados, derivar expedientes aceptados, finalizar expedientes aceptados, generar cargo de expedientes derivados por las oficinas administrativas e Información y orientación sobre el estado de los expedientes.

Ítem	Tarea	Duración	Estado	Responsable
TD-1	Aceptar expedientes derivados.	2	Terminado	Wilber Coaquira
TD-2	Derivar expedientes aceptados.	5	Terminado	Wilber Coaquira
TD-3	Finalizar expedientes aceptados.	2	Terminado	Wilber Coaquira
TD-4	Listar expedientes derivados.	1	Terminado	Wilber Coaquira
TD-5	Listar expedientes derivados.	1	Terminado	Wilber Coaquira
TD-6	Deshacer expedientes aceptados.	1	Terminado	Wilber Coaquira
TD-6	Deshacer expedientes derivados.	1	Terminado	Wilber Coaquira
TD-6	Deshacer expedientes finalizados.	1	Terminado	Wilber Coaquira
TD-4	Generar cargo de expedientes derivados.	3	Terminado	Wilber Coaquira
BI-5	Información y orientación.	5	Terminado	Wilber Coaquira

Tabla N° 41: Sprint 3.

Elaboración: Elaboración propia.

4.2.3.5. Resumen de planificación de los Sprints

SPRINT	FECHA INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN
Sprint 1	02/04/2015	28/04/2015
Sprint 2	11/05/2015	22/05/2015
Sprint 3	01/06/2015	20/06/2015

Tabla N° 42: Planificación de los Sprints.

Elaboración: Elaboración propia.

4.2.4. Herramientas de desarrollo

PROCESO	DESCRIPCIÓN DE HERRAMIENTAS DE DESARROLLO
Herramientas lado cliente.	La arquitectura basada en web, css3, html5, JavaScript, framework Bootstrap, framework JQuery.
Herramientas lado servidor.	La herramienta usada para el lado servidor se utilizó PHP, framework CodeIgniter.
Herramienta de modelamiento.	Para el modelamiento de bases de datos se utilizó el software MySQL Workbench.
Herramienta de base de datos.	Se utilizó como herramienta MySQL.

Tabla N° 43: Herramientas de desarrollo.

Elaboración: Elaboración propia.

4.2.5. Arquitectura del sistema

Se ha dividido la arquitectura del sistema en tres capas:

La capa del Modelo

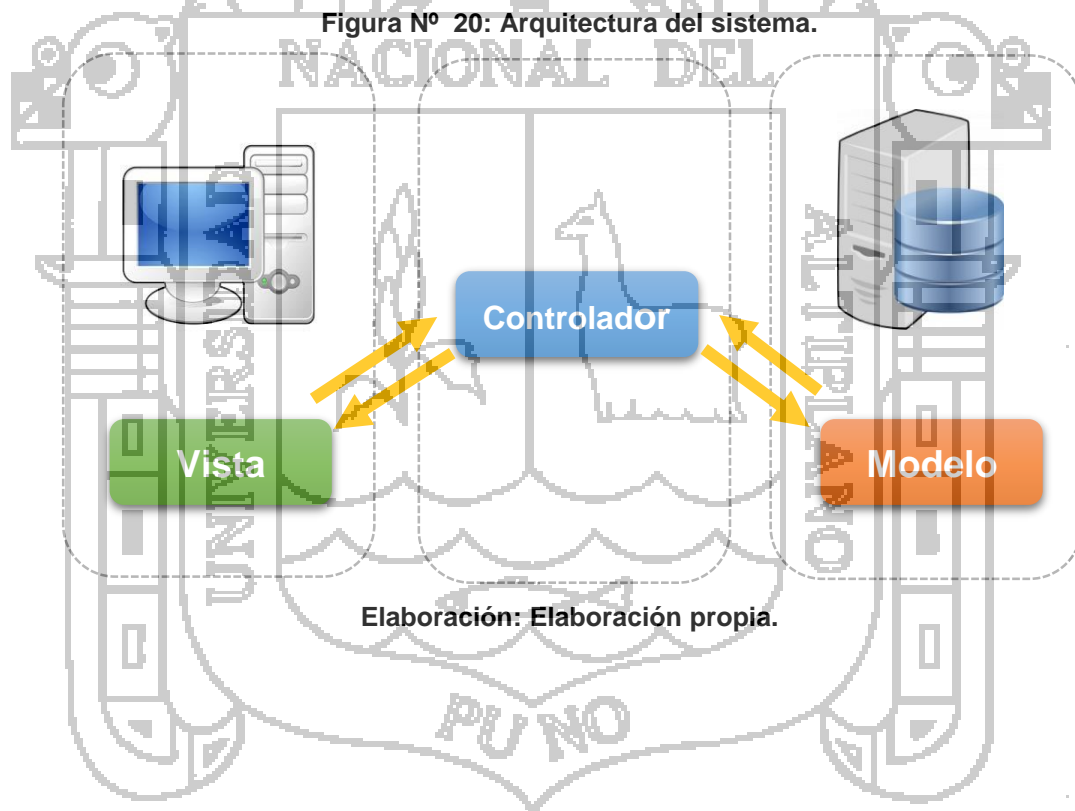
El modelo representa la parte de la aplicación que implementa la lógica de negocio. Esto significa que es responsable de la recuperación de datos convirtiéndolos en conceptos significativos para la aplicación, así como su procesamiento, validación, asociación y cualquier otra tarea relativa a la manipulación de dichos datos.

La capa de la Vista

La vista hace una presentación de los datos del modelo estando separada de los objetos del modelo. Es responsable del uso de la información de la cual dispone para producir cualquier interfaz de presentación de cualquier petición que se presente.

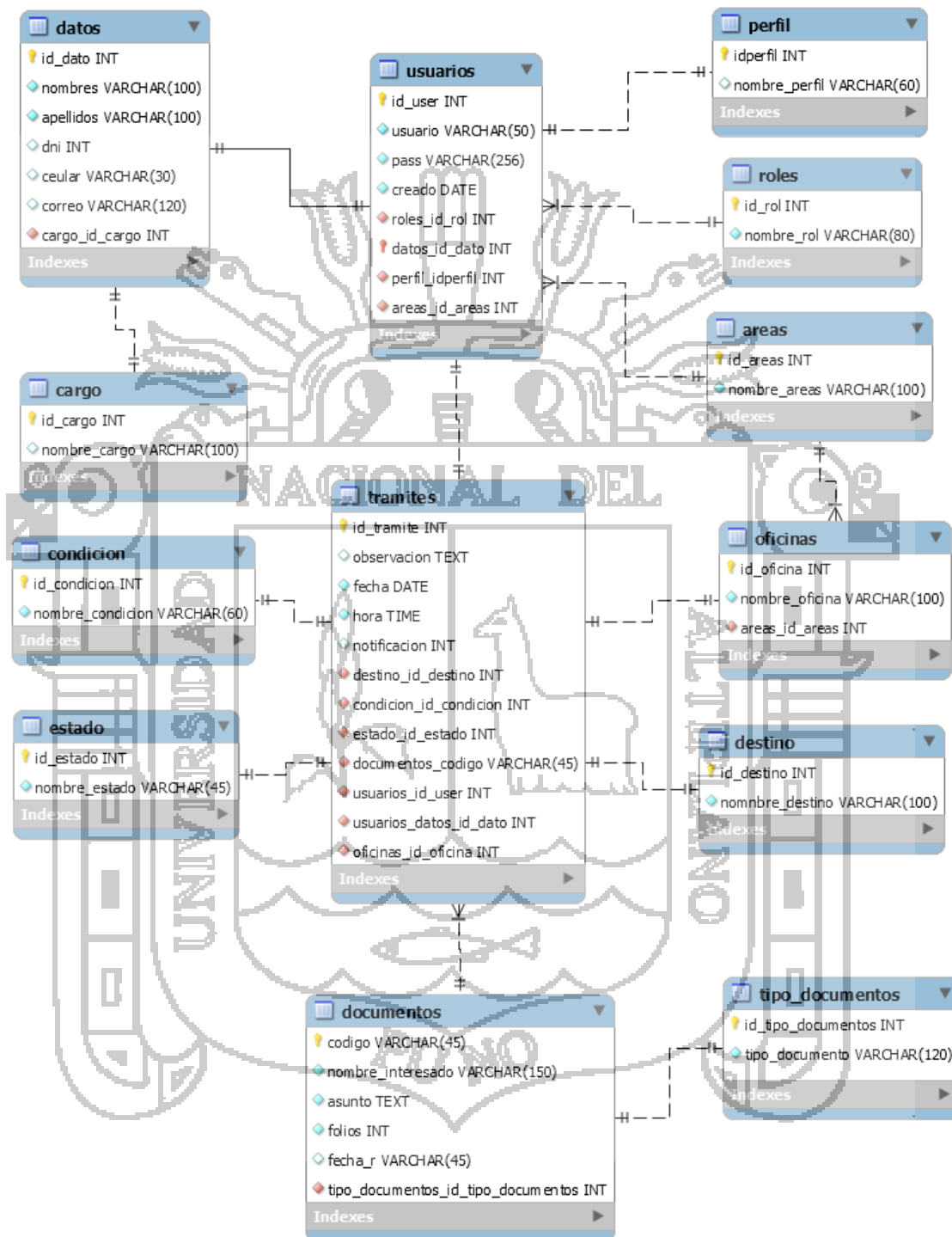
La capa del Controlador

La capa del controlador gestiona las peticiones de los usuarios. Es responsable de responder la información solicitada con la ayuda tanto del modelo como de la vista.



4.2.6. Arquitectura de datos

Figura N° 21: Diseño de base de datos.



Elaboración: Elaboración propia.

4.2.7. Implementación de Sprints

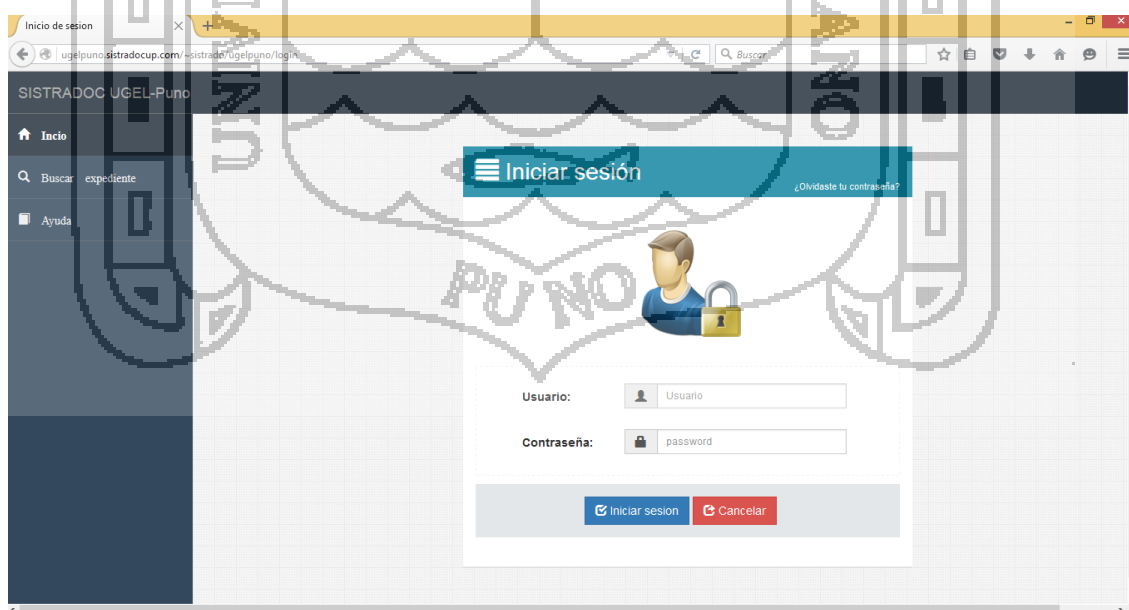
El desarrollo de la aplicación se realizó en el lenguaje de programación PHP (Hypertext Pre-processor), para la capa Controlador se utilizó el Framework CodeIgniter, como servidor de base de datos Mysql, y para la capa vista se utilizó el Framework Bootstrap.

4.2.7.1. Entregable sprint 1

Inicio de sesión

En esta sección se ha creó una página de inicio de sesión que permitió a los usuarios escribir su usuario y contraseña antes de entrar en el sistema de trámite documentario. La lógica de la aplicación reside en un controlador de solicitudes que valida los datos enviados al servidor, comprobando que la contraseña corresponde al nombre de usuario indicado por los usuarios, devolviendo al explorador web una cookie que identifique al usuario, y redirigiendo éste a la página principal del usuario registrado con anterioridad.

Figura N° 22: Formulario de inicio de sesión.



Fuente: Sistema de trámite documentario.

Registro de usuarios

El formulario de registro de usuarios permitió a los trabajadores de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno, solicitar una cuenta de acceso con tres tipos de roles (Administrador, Tramite documentario y Personal). Cada registro ha de ser aceptado por el administrador de sistema de trámite documentario antes de que el personal pueda acceder como usuario.

Al registrarse, el usuario dispone de un nombre y una contraseña que van hacer posible el acceso a todas las funcionalidades del sistema de trámite documentario.

Figura N° 23: Formulario de registro de usuarios.



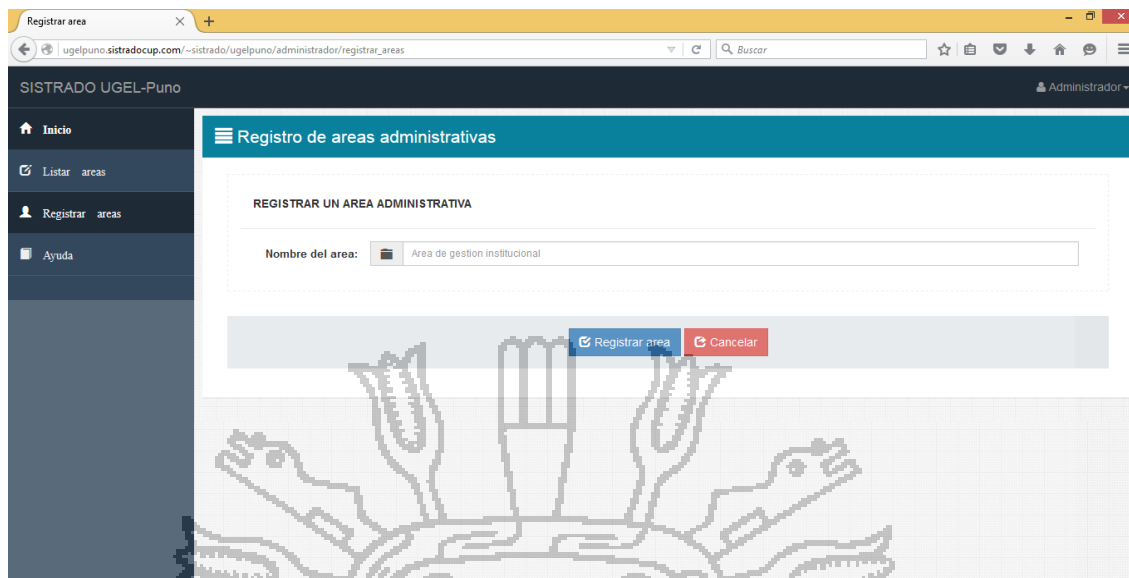
The screenshot shows a web browser window displaying the 'SISTRADO UGEL-Puno' user registration form. The browser address bar shows 'ugel-puno/sistradocup.com/sistrado/ugelpuno/administrador/regar_usuarios'. The form has a left sidebar with navigation options: Inicio, Registrar usuarios, Editar usuarios, Editar Contraseña, Listar usuarios, and Ayuda. The main form area is titled 'DATOS DEL USUARIO' and contains the following fields: Cargo (Secretaria), Area, Oficina, Rol, Usuario (wilar22), Contraseña, and Repita contraseña. At the bottom of the form are two buttons: 'Registrar usuario' and 'Cancelar'.

Fuente: Sistema de trámite documentario.

Registro de áreas administrativas

El formulario de registro de áreas administrativas, está disponible para los usuarios que tengan el rol de administrador, cada registro de un área administrativa es realizado por el administrador de sistema de trámite documentario.

Figura N° 24: Formulario de registro de áreas administrativas.

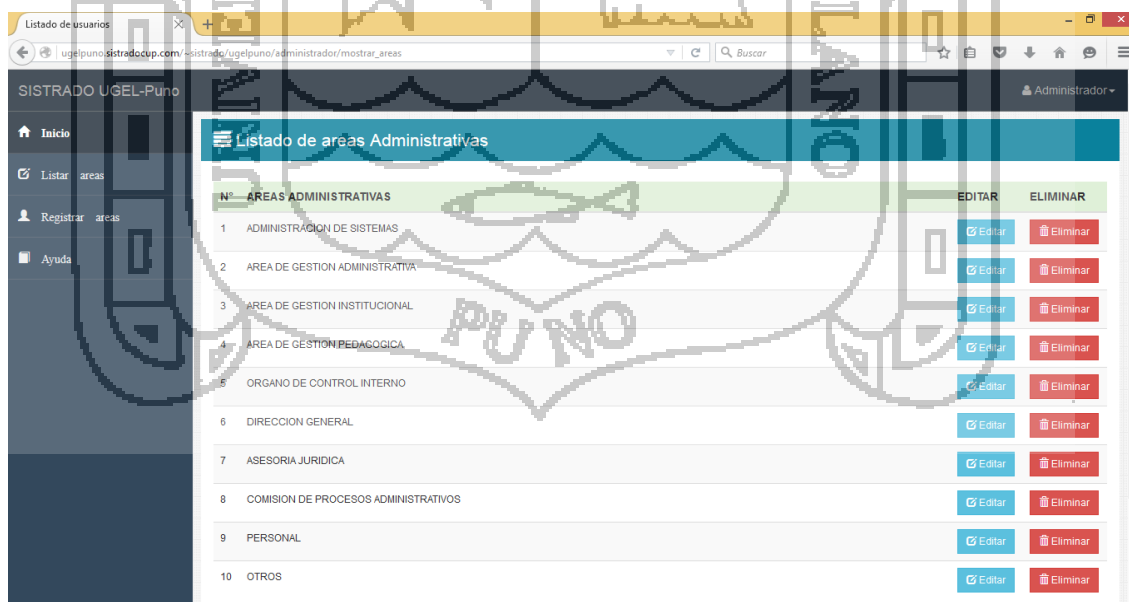


Fuente: Sistema de trámite documentario.

Actualizar y eliminar áreas administrativas

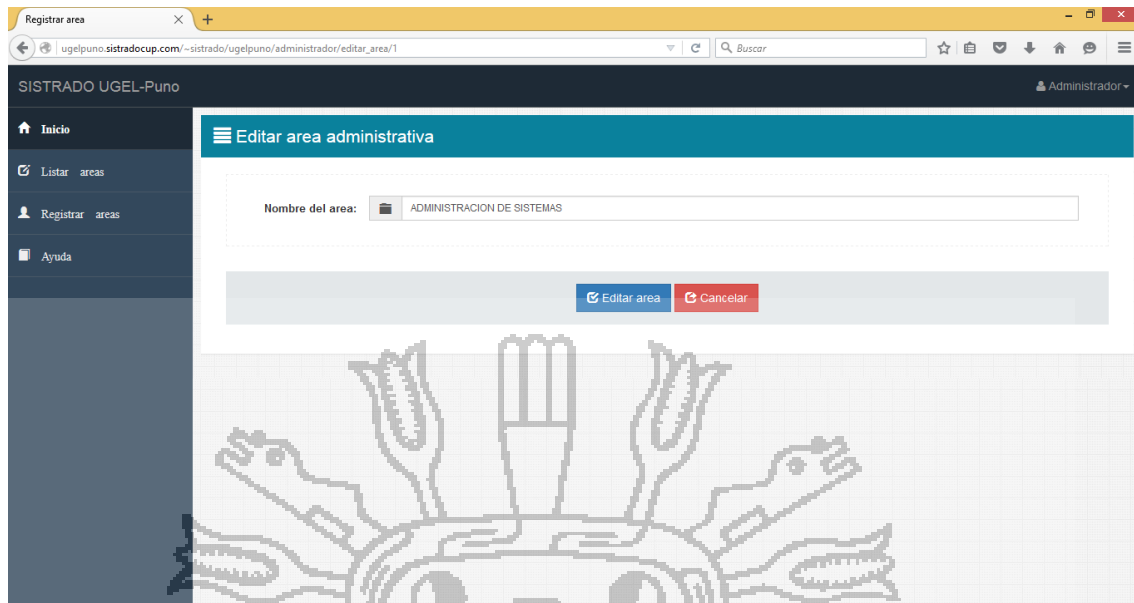
En la figura N° 25 se muestra la lista de todas las áreas administrativas registrados por el administrador del sistema de tramite documentario, a través del cual se pueden hacer las operaciones de actualizar y eliminar.

Figura N° 25: Interfaz actualizar y eliminar áreas administrativas.



Fuente: Sistema de trámite documentario.

Figura N° 26: Interfaz editar área administrativa.

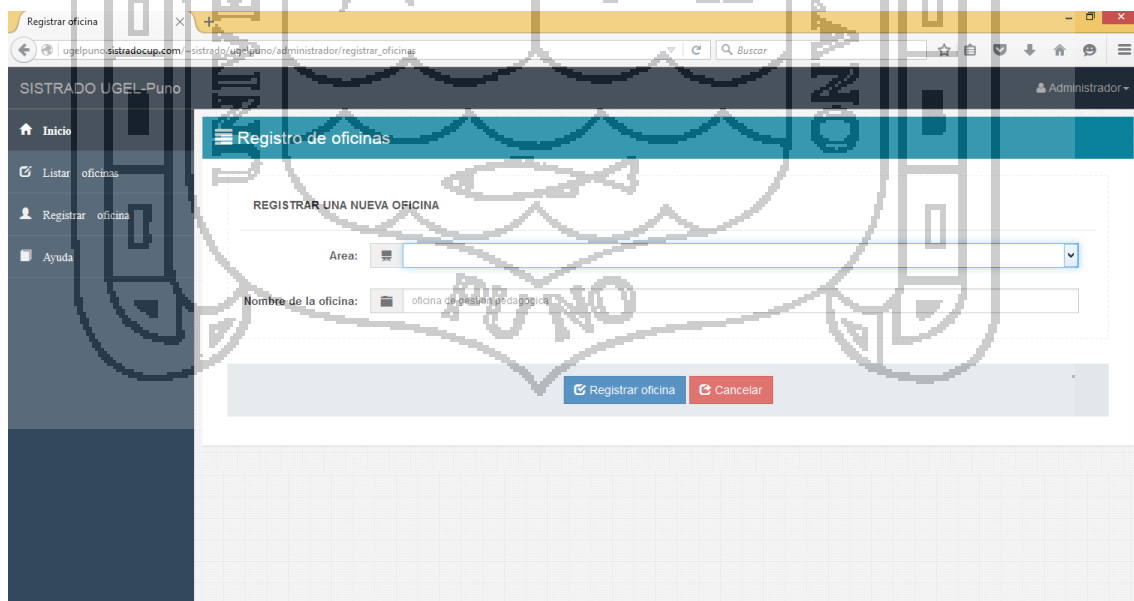


Fuente: Sistema de trámite documentario.

Registro de oficinas

El formulario de registro de oficinas, está disponible para los usuarios que tengan el rol de administrador, cada registro de una oficina es realizado por el administrador de sistema de trámite documentario.

Figura N° 27: Interfaz registro de oficinas.

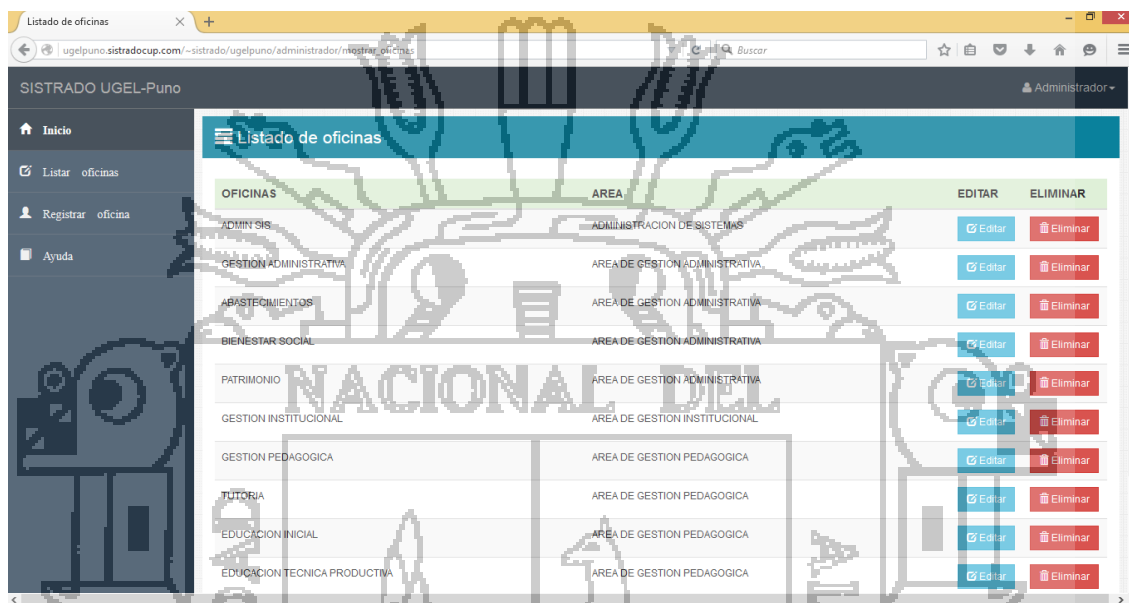


Fuente: Sistema de trámite documentario.

Actualizar y eliminar oficinas

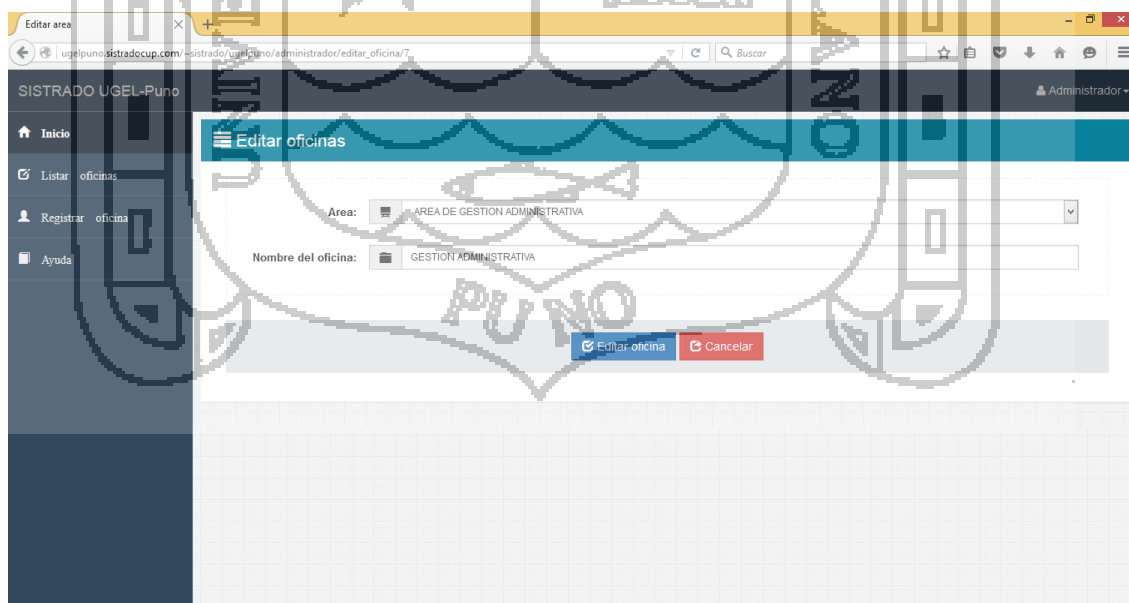
En la figura N° 28 se muestra la lista de todas las oficinas registrados por el administrador del sistema de tramite documentario, a través del cual se pueden hacer las operaciones de actualizar y eliminar.

Figura N° 28: Interfaz actualizar y eliminar oficinas.



Fuente: Sistema de trámite documentario.

Figura N° 29: Interfaz editar oficina.



Fuente: Sistema de trámite documentario.

Registro de tipos de documentos

El formulario de registro de tipos de documentos, está disponible para los usuarios que tengan el rol de administrador, cada registro de un tipo de documento es realizado por el administrador de sistema de trámite documentario.

Figura N° 30: Interfaz registro de tipos de documentos.

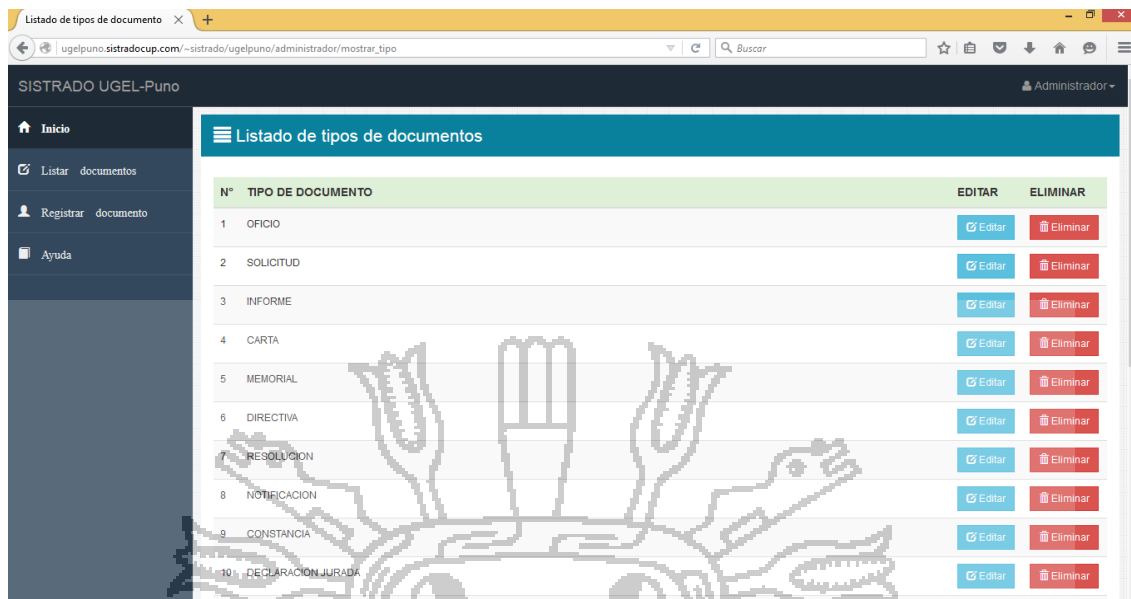


Fuente: Sistema de trámite documentario.

Actualizar y eliminar oficinas

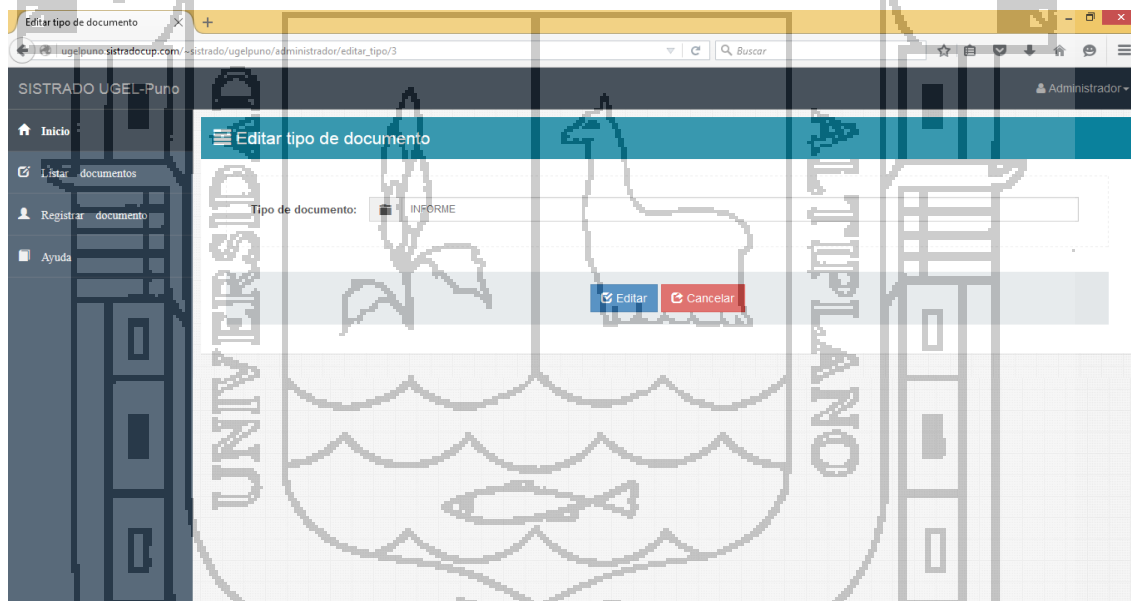
En la figura N° 31 se muestra la lista de todos los tipos de documentos registrados por el administrador del sistema de trámite documentario, a través del cual se pueden hacer las operaciones de actualizar y eliminar.

Figura N° 31: Interfaz actualizar y eliminar tipos de documentos.



Fuente: Sistema de trámite documentario.

Figura N° 32: Interfaz editar tipo de documento.

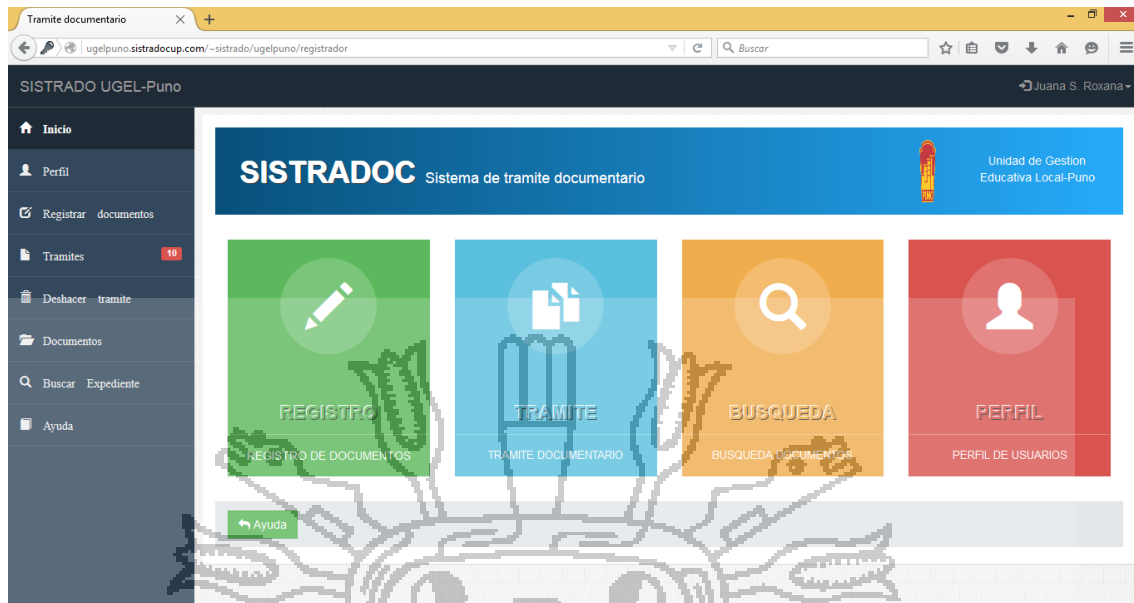


Fuente: Sistema de trámite documentario.

4.2.7.2. Entregable sprint 2

En la figura N° 33 se presenta la página de inicio de los usuarios con el rol de registrador con todas las funcionalidades.

Figura N° 33: Interfaz de inicio.

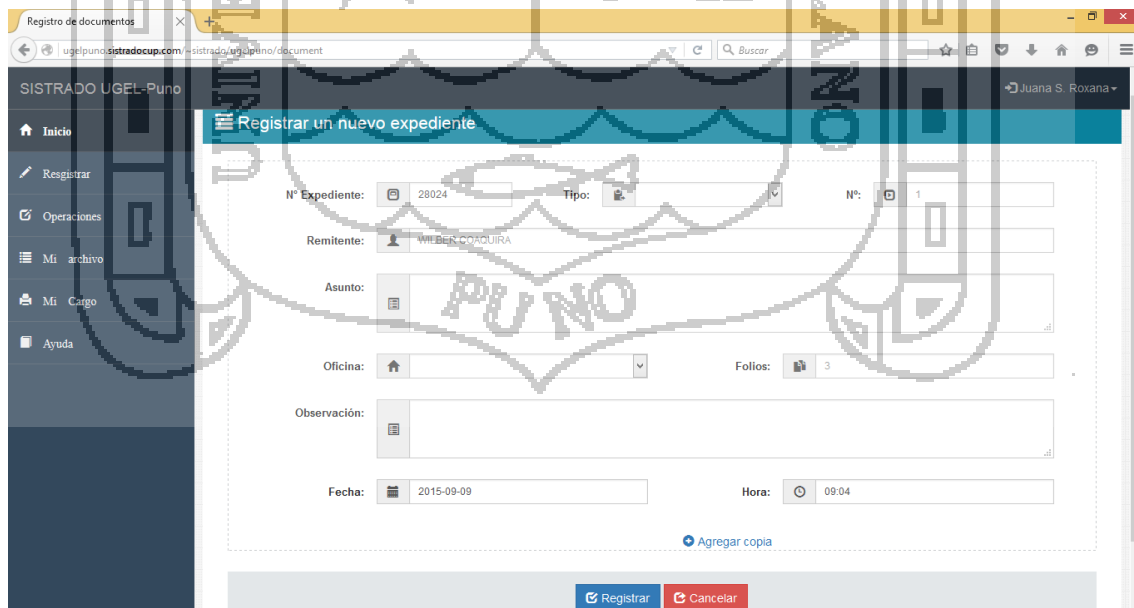


Fuente: Sistema de trámite documentario.

Registro de expedientes

El formulario de registro de expedientes es una tarea asignada a todos los usuarios que tengan el rol de registrador, el registro de expedientes solamente es realizado por la oficina de Trámite Documentario.

Figura N° 34: Interfaz de registro de expedientes.



Fuente: Sistema de trámite documentario.

Actualizar y eliminar expedientes

En la figura N° 35 se muestra la lista de todos los expedientes registrados por la oficina de Trámite Documentario, a través del cual se pueden hacer las operaciones de actualizar y eliminar.

Figura N° 35: Interfaz de actualización y eliminación de expedientes.



Fuente: Sistema de trámite documentario.

Figura N° 36: Interfaz editar expediente.



Fuente: Sistema de trámite documentario

Generar cargo de registro de expedientes

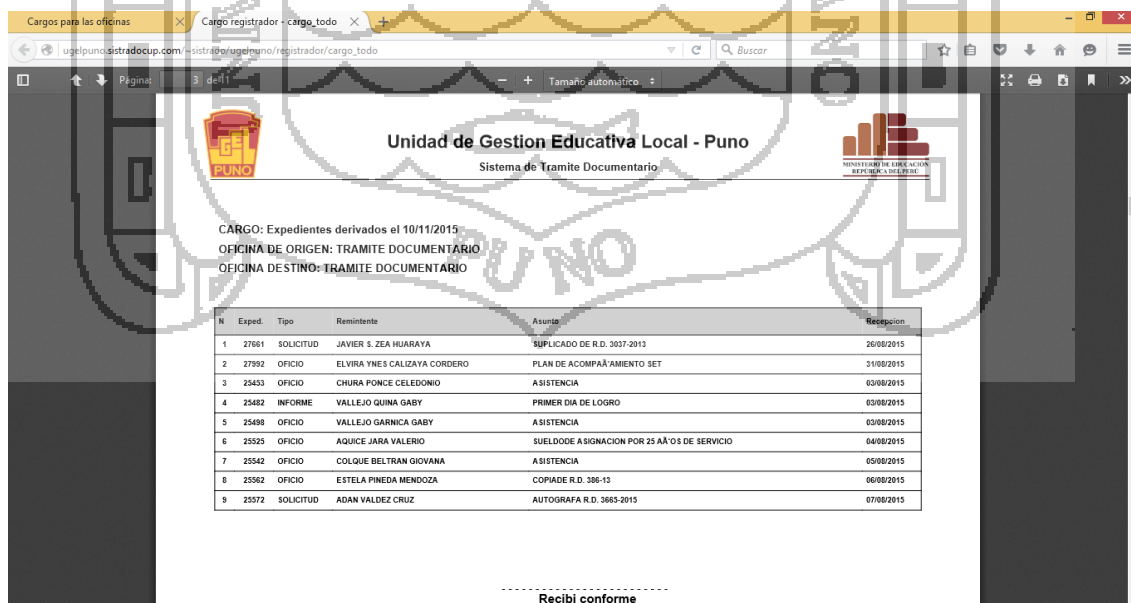
La generación de cargos de expedientes se realiza para hacer el envío de documentos a las oficinas correspondientes, el cargo debe ser adjuntado junto con los expedientes físicos.

Figura N° 37: Interfaz generar cargo.



Fuente: Sistema de trámite documentario.

Figura N° 38: Cargo para envío de expedientes.

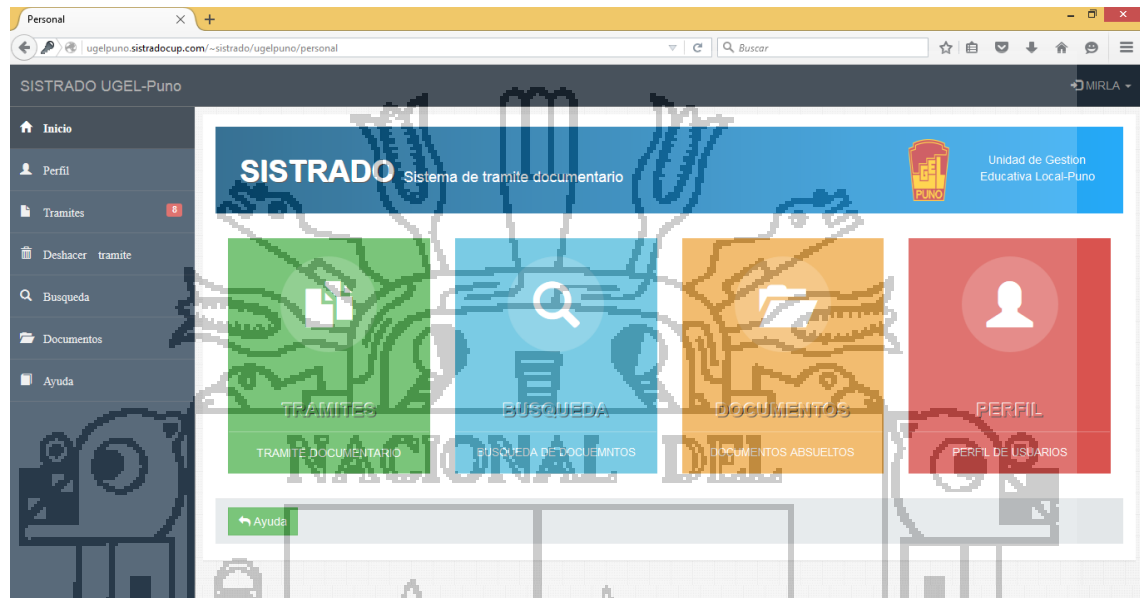


Fuente: Sistema de trámite documentario.

4.2.7.3. Entregable sprint 3

En la figura N° 39 se presenta la página de inicio de los usuarios con el rol de registrador con todas las funcionalidades.

Figura N° 39: Interfaz de inicio



Fuente: Sistema de trámite documentario.

Aceptar expedientes

En la figura N° 40 se muestra una lista de todos los documentos que han sido derivados de otras Unidades Administrativas donde el usuario con el rol de personal puede aceptar los expedientes siempre en cuando los encargados de otras Unidades Administrativas hayan hecho llegar los expedientes físicos adjuntando el cargo correspondiente.

Figura N° 40: Interfaz aceptar expedientes.

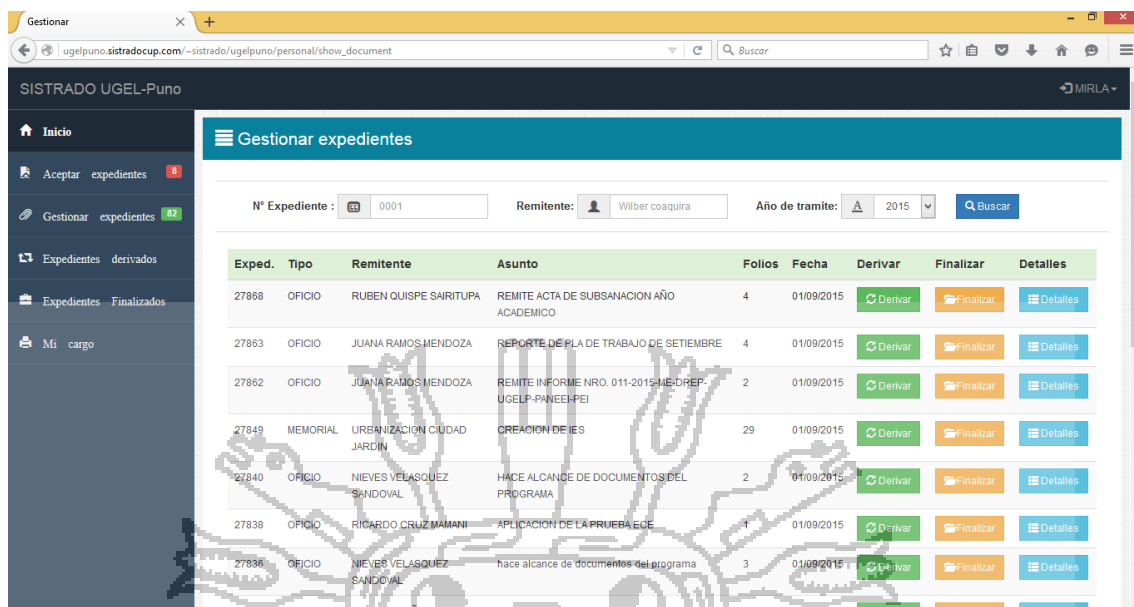


Fuente: Sistema de trámite documentario.

Gestionar expedientes

Se muestra una lista con todos los expedientes aceptados con anterioridad donde el usuario puede realizar diferentes tareas como son derivar documentos a otras Unidades Administrativas, también puede finalizar los expedientes siempre en cuando estas sean absueltas, o por alguna observación o incumplimiento de requisitos sean rechazados y por último en la opción de detalles el usuario puede visualizar todo el proceso de recorrido y los datos del expediente.

Figura Nº 41: Interfaz gestionar expedientes.

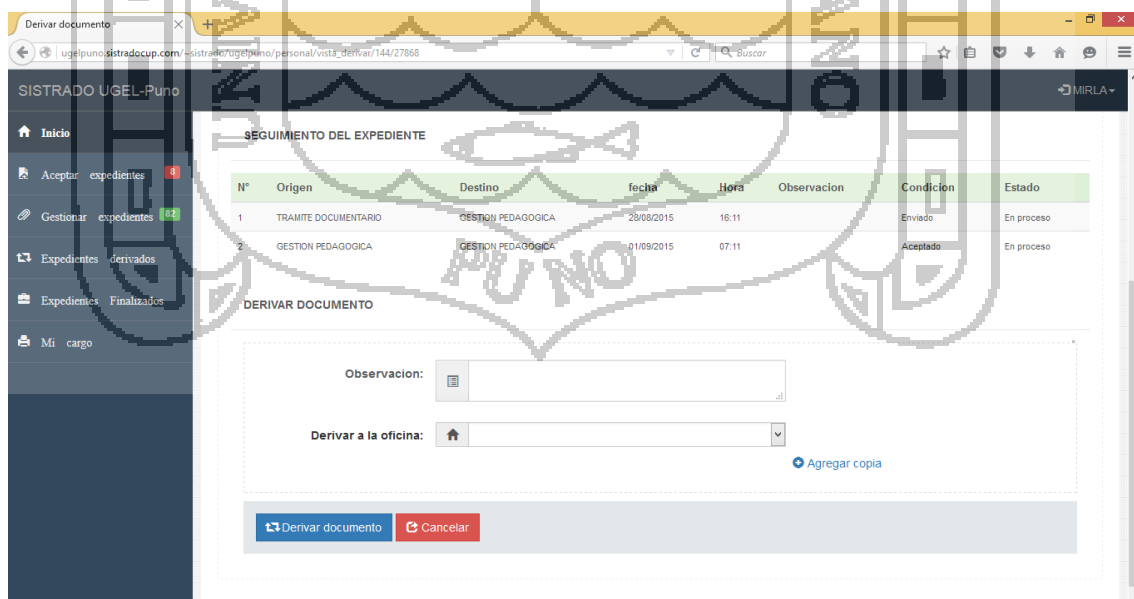


Fuente: Sistema de trámite documentario.

Derivar expediente

En este subproceso se transfiere los expedientes a otras Unidades Orgánicas para que esta pueda proseguir su curso, se realiza la selección de la oficina a la que va ser derivada.

Figura Nº 42: Interfaz derivar expediente.



Fuente: Sistema de trámite documentario.

Finalizar expediente

En este subproceso se hace la finalización correspondiente, primero porque ya tienen una respuesta final según su petición y segundo por falta de algún requerimiento.

Figura N° 43: Interfaz finalizar expediente.

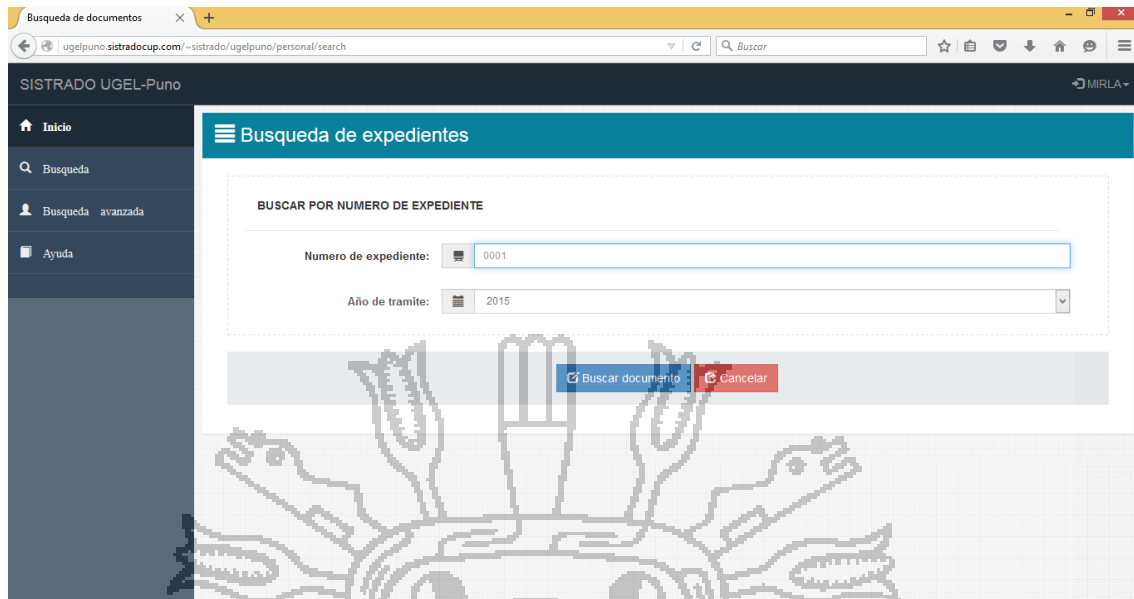


Fuente: Sistema de trámite documentario.

Búsqueda y recuperación de información

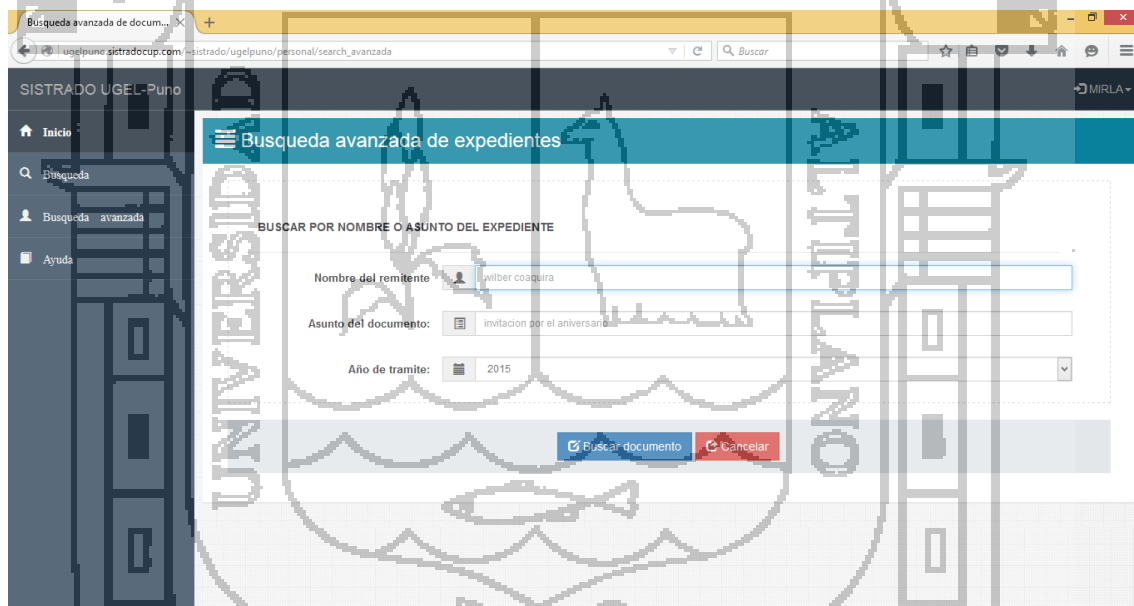
En este apartado los usuarios con rol de registrador y verificador pueden hacer la búsqueda correspondiente de todos los expedientes que han sido registrados o están en proceso, la búsqueda se realiza a través del número de expediente, nombre del remitente o asunto del documento.

Figura Nº 44: Interfaz de búsqueda por número de expediente.



Fuente: Sistema de trámite documentario.

Figura Nº 45: Interfaz de búsqueda por nombre o asunto del expediente.



Fuente: Sistema de trámite documentario.

4.2.8. Evaluación del sistema

4.2.8.1. Métricas de puntos de función

La aplicación de esta métrica permitió medir la funcionalidad del sistema, establecer el tamaño, la complejidad y la calidad del sistema.

TAREAS	PARÁMETROS DE MEDICIÓN
Buscar	EQ
Actualizar	EI
Eliminar	EI
Insertar	EI
Listar	EO
Consulta	EQ
Reportes	EO
Tablas de base de datos	ILF

Tabla N° 44: Resumen de las funciones a medir.

Elaboración: Elaboración propia.

Se ha determinado las características del ámbito de la información y los cálculos que aparecen en la posición apropiada de la tabla. Los valores del ámbito de información han sido definidos de la siguiente manera:

PARÁMETRO	CUENTA	FACTOR DE PONDERACIÓN			SUBTOTAL
		Simple	Medio	Complejo	
Entradas externas EI	26	3 x 14	4 x 9	6 x 2	90
Salida externa EO	8	4 x 0	5 x 4	7 x 4	48
Consulta externa EQ	7	3 x 5	4 x 2	6 x 0	23
Archivo lógico interno ILF	14	5 x 9	7 x 5	10 x 0	80
Archivo de Interface externo EIF	0	7 x 0	10 x 0	15 x 0	0
TOTAL	35				241

Tabla N° 45: Puntos de función sin ajustar.

Elaboración: Elaboración propia.

Cuando han sido recogidos los datos anteriores, fueron asociados con el valor de complejidad de cada cuenta. Los puntos de función desarrollan criterios para determinar si una entrada es denominada simple, media o compleja. No obstante la determinación de la complejidad es algo subjetivo.

Donde: $PFSA = 241$

Para calcular los puntos de función se ha utilizado la siguiente relación:

Donde: $Factor\ de\ ajuste = \sum_{14}^1 f_1 = FA$

$PF = PFSA * [0.65 + 0.01 * FA]$

A cada una de estas características se ha asigna un factor de peso (un valor entre 0 y 5) que indica la importancia de la característica para el sistema bajo análisis.

0	1	2	3	4	5
Sin influencia	Incidental	Moderado	Medio	Significativo	Esencial

Tabla N° 46: El significado del valor asignado a cada característica.

Elaboración: Elaboración propia.

N	FACTOR DE AJUSTE	PUNTAJE
1	Comunicación de datos.	4
2	Procesamiento distribuido.	0
3	Rendimiento.	4
4	Configuración altamente utilizada.	0
5	Tasa de transacciones.	4
6	Entrada de datos en línea.	4
7	Eficiencia usuario final.	4
8	Actualizaciones en línea.	4
9	Complejidad de procesamiento interno.	3
10	Reusabilidad del código.	3
11	Facilidad de instalación	2
12	Facilidad de operación.	3
13	Instalaciones múltiples.	0
14	Facilidad de cambios.	3
TOTAL		30

Tabla N° 47: Valores de ajuste de la complejidad.

Elaboración: Elaboración propia.

Finalmente, los Puntos de Función Ajustados se obtuvieron con el producto de los Puntos de Función sin ajustar por el Factor de Ajuste:

$$FA = 30$$

Y el punto de función ajustado como:

$$PF = 241 * [0.65 + 0.01 * 30]$$

$$PF = 229$$

Una vez obtenidos los Puntos de Función Ajustados se han aplicado coeficientes que conviertan este valor a otros como la calidad, el esfuerzo, el costo o el tiempo.

Para calcular el tiempo estimado de duración del desarrollo del sistema de información en la tabla N° 48 se muestra los niveles de lenguaje por generación, para la investigación el lenguaje utilizado es PHP que esta la cuarta generación.

LENGUAJE	HORAS PF PROMEDIO	LÍNEAS DE CÓDIGO POR PF
Ensamblador	25	300
COBOL	15	100
PHP	8	20

Tabla N° 48: Niveles de lenguaje.

Elaboración: Elaboración propia.

Aplicando la fórmula que nos facilita la IFPUG⁴ podemos calcular el tiempo estimado de desarrollo del sistema.

$$H/H = PF * \text{Horas pf promedio}$$

$$H/H = 229 * 8 = 1832 \text{ horas}$$

Haciendo 8 diarias de trabajo tenemos:

$$1832/8 = 229 \text{ dias}$$

Haciendo un cálculo en meses tenemos:

$$229/30 = 7 \text{ meses y } 03 \text{ semanas}$$

Para un desarrollador el tiempo estimado en meses para el desarrollo del sistema es de 9 meses.

Para el cálculo del costo total del proyecto es necesario determinar el sueldo de un desarrollador en función de acuerdo del mercado.

$$\text{Sueldo mensual desarrolladores PHP} = 1000 \text{ soles}$$

$$\text{Costo} = \text{Desarrolladores} * \text{Duracion meses} * \text{Sueldo}$$

⁴ La Asociación Internacional de Usuarios de Puntos Función (IFPUG), es una organización sin ánimo de lucro que se ha propuesto difundir y fomentar la gestión eficaz de las actividades de desarrollo y mantenimiento de las aplicaciones de software mediante el uso del Análisis de Puntos Función (FPA) y otras técnicas de medición de software.

$$\text{Costo} = 1 * 9 * 1000 = 9000 \text{ soles}$$

Para calcular la calidad de software primero hemos calculado la tasa de coste de reparación con la siguiente definición.

$$TC = \frac{\text{Costo}}{PF}$$

Donde: $TC = \text{tasa de costo de reparacion}$

$$TC = \frac{9000}{229} = 39$$

Como siguiente paso debemos calcular la tasa de defectos, en la tabla N° 49 se ilustra esquemáticamente las inspecciones de error durante cada proceso de desarrollo del sistema. Las subdivisiones de los cuadros representan cada una de éstas características y el costo de corrección de errores, una función de la profundidad de la inspección.

De acuerdo a la Tabla N° 49, se puede ver que el costo total para el desarrollo y el mantenimiento.

ERRORES ENCONTRADOS	NÚMERO	COSTO UNITARIO	TOTAL
Antes de la prueba	22	39	858
Durante la prueba	12	39	468
Total	34		1326

Tabla N° 49: Inspecciones de error durante el desarrollo del sistema.

Elaboración: Elaboración propia.

$$Fiabilidad = 1 - \frac{EE}{PF} = 1 - \frac{34}{229} = 0.85$$

Donde: $EE = \text{Errores}$

El valor de la puntuación llevado a una escala de 0 a 100 la fiabilidad del sistema es de 85, este valor indica que el sistema si supera los niveles de calidad establecidos por el IFPUG.

4.3. PRUEBA DEL SISTEMA EN EL PROCESO DE TRÁMITE DOCUMENTARIO

4.3.1. Desarrollo de la fase de pruebas y operacional

4.3.1.1. Situación actual

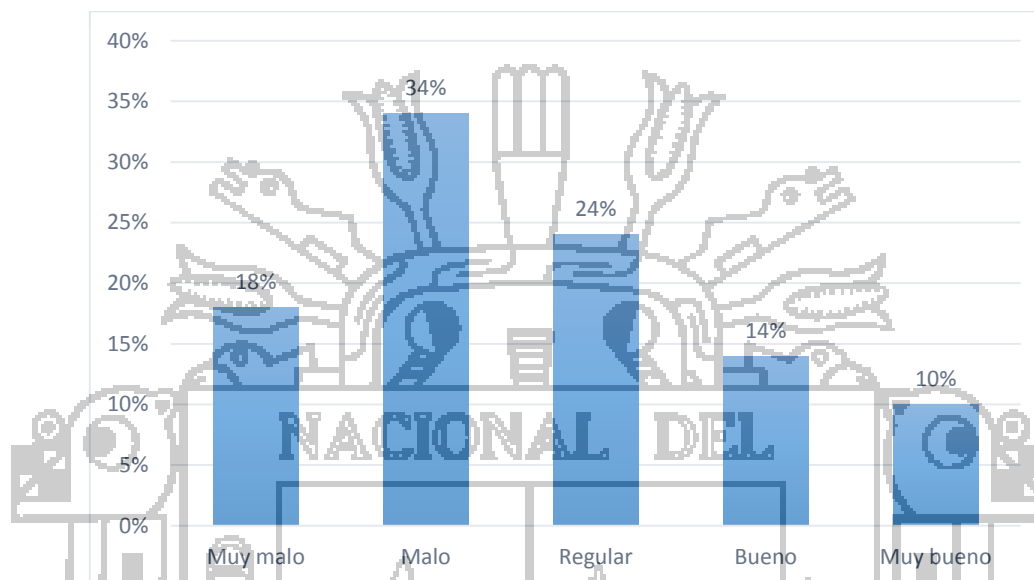
El análisis de la información recolectada se indica mediante el empleo de graficas porcentuales y un breve análisis para las preguntas de opinión realizadas a través de la encuesta.



4.3.1.2. Resultados de la primera encuesta (Pre-Test)

Pregunta 1. ¿Cómo considera usted la recuperación de información de un expediente previamente registrado?

Figura Nº 46: Respuestas en % pregunta 1.



Fuente: Encuestas Pre Test.

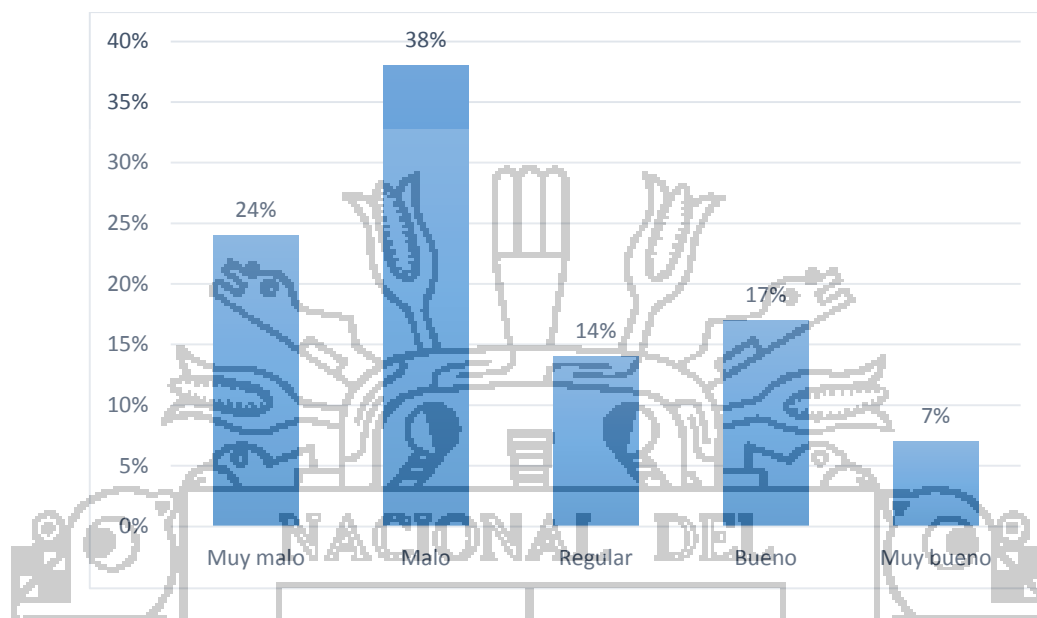
Elaboración: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

De todo el personal que se encuestó el 34% considera que la recuperación de información es Malo, el 24% de los encuestados considera que la recuperación de información es Regular, el 18% considera que es Muy malo, el 14% considera que es Bueno y el 10% considera que es Muy bueno.

Pregunta 2. ¿Cómo considera usted la clasificación de los expedientes previamente registrados?

Figura N° 47: Respuestas en % pregunta 2.



Fuente: Encuestas Pre Test.

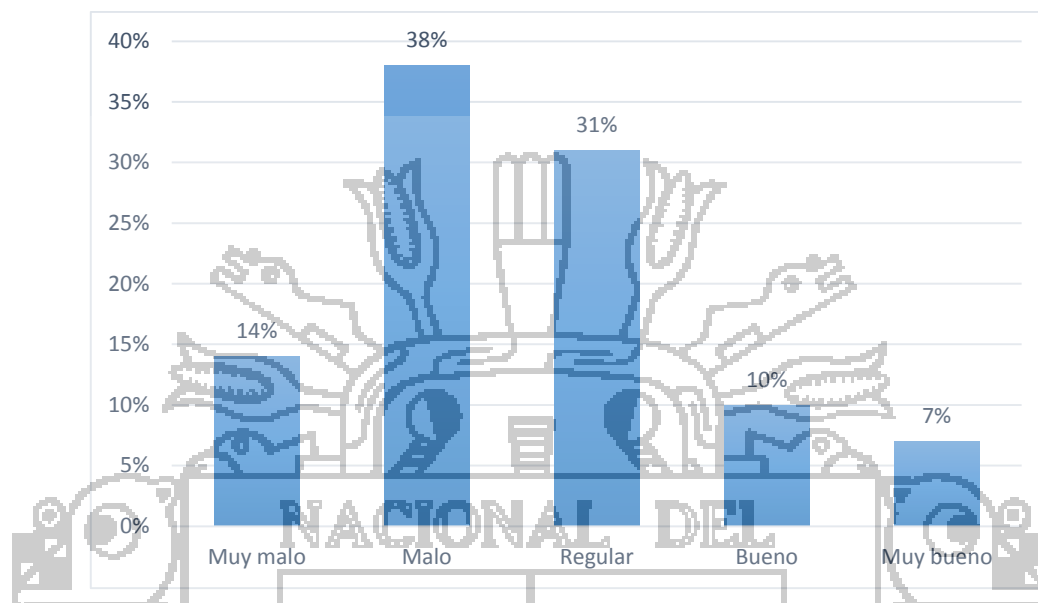
Elaboración: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

De todo el personal que se encuestado, el 38% considera que la clasificación de los expedientes es Malo, el 24% de los encuestados considera que es Muy malo, el 17% considera que es Bueno, el 17% considera que es Regular y el 7% considera que es Muy bueno.

Pregunta 3. ¿Cómo considera usted el proceso de distribución de los expedientes previamente registrados?

Figura N° 48: Respuestas en % pregunta 3.



Fuente: Encuestas Pre Test.

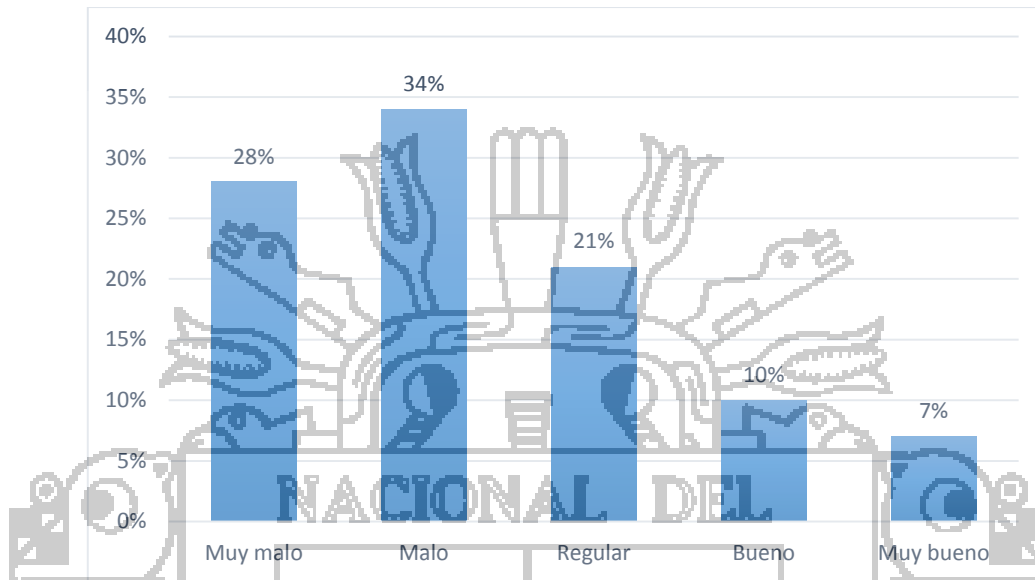
Elaboración: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

De todo el personal que se encuestó el 38% considera que la distribución de los expedientes es Malo, el 31% de los encuestados considera que es Muy Regular, el 14% considera que es Muy malo, el 10% considera que es Bueno y el 7% considera que es Muy bueno.

Pregunta 4. ¿Cómo considera usted el proceso de seguimiento de un expediente previamente registrado?

Figura Nº 49: Respuestas en % pregunta 4.



Fuente: Encuestas Pre Test.

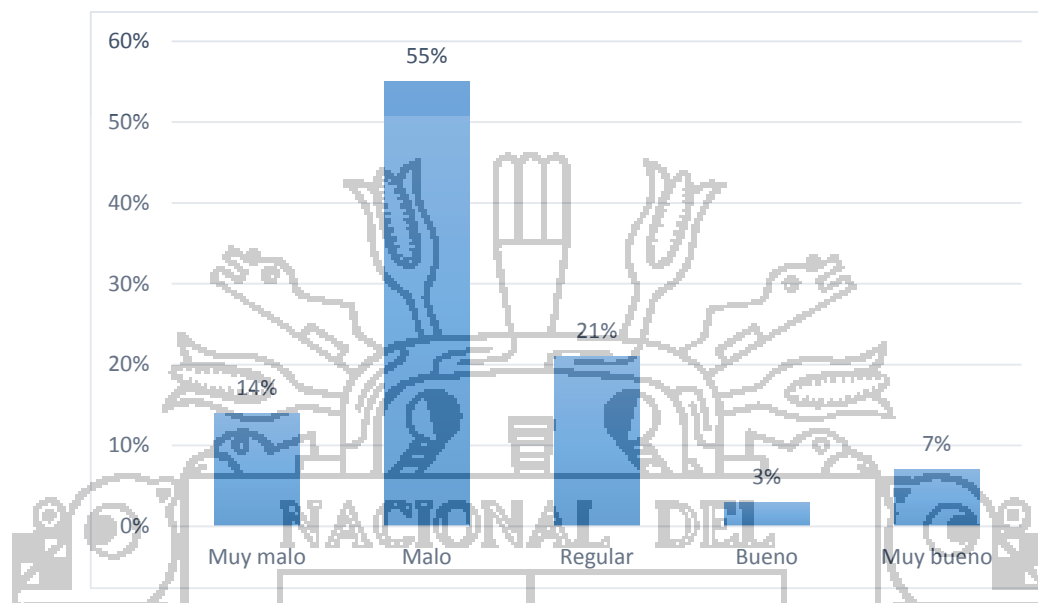
Elaboración: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

De todo el personal que se encuestó el 34% considera que el proceso de seguimiento de los expedientes es Malo, el 28% de los encuestados considera que es Muy malo, el 21% considera que es regular, el 10% considera que es Bueno y el 7% considera que es Muy bueno.

Pregunta 5. ¿Cómo califica usted el proceso de búsqueda de un expediente previamente registrado?

Figura N° 50: Respuestas en % pregunta 5.



Fuente: Encuestas Pre Test.

Elaboración: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

De todo el personal que se encuestó el 55% considera que el proceso de búsqueda de los expedientes es Malo, el 21% de los encuestados considera que es Regular, el 14% considera que es Muy malo, el 7% considera que es Muy bueno y el 3% considera que es Bueno.

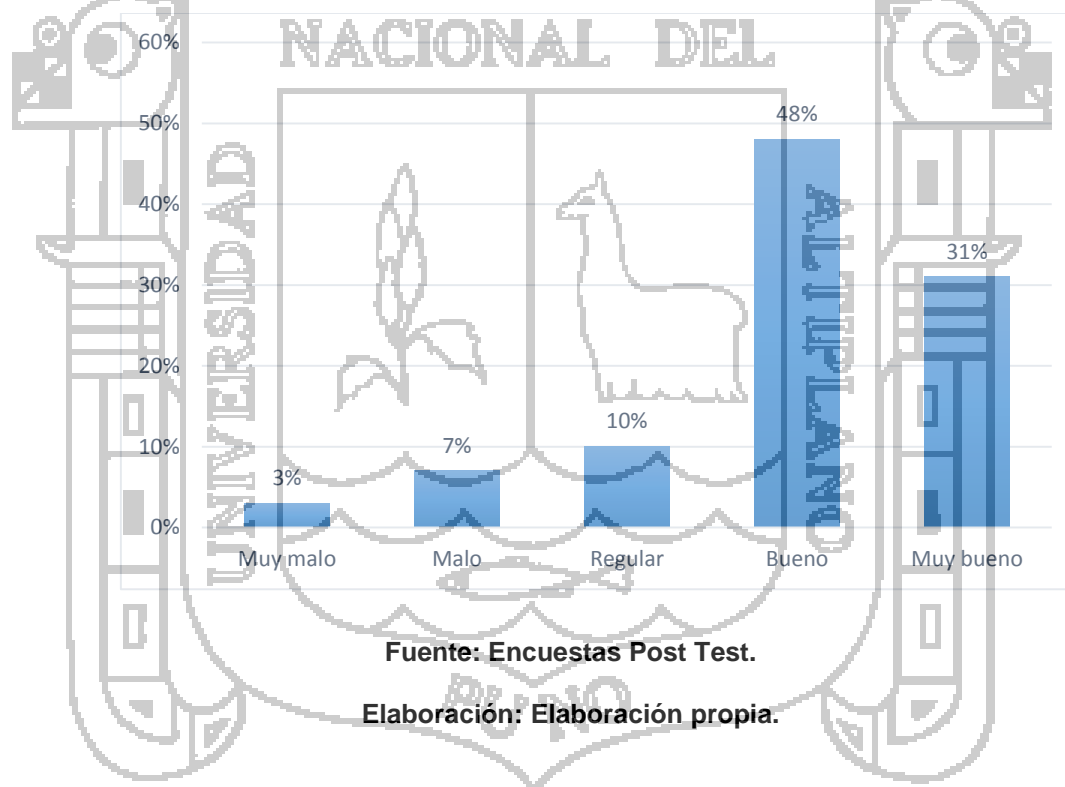
4.3.1.3. Tecnología propuesta

Después de la implementación del sistema a través del rediseño de procesos negocio mediante la tecnología workflow para el proceso de trámite documentario para la Unidad de Gestión Educativa Local Puno, se procedió con la segunda encuesta (Post-Test).

4.3.1.4. Resultados de la segunda encuesta (Post-Test)

Pregunta 1. ¿Cómo considera usted la recuperación de información de un expediente previamente registrado?

Figura N° 51: Respuestas en % pregunta 1.

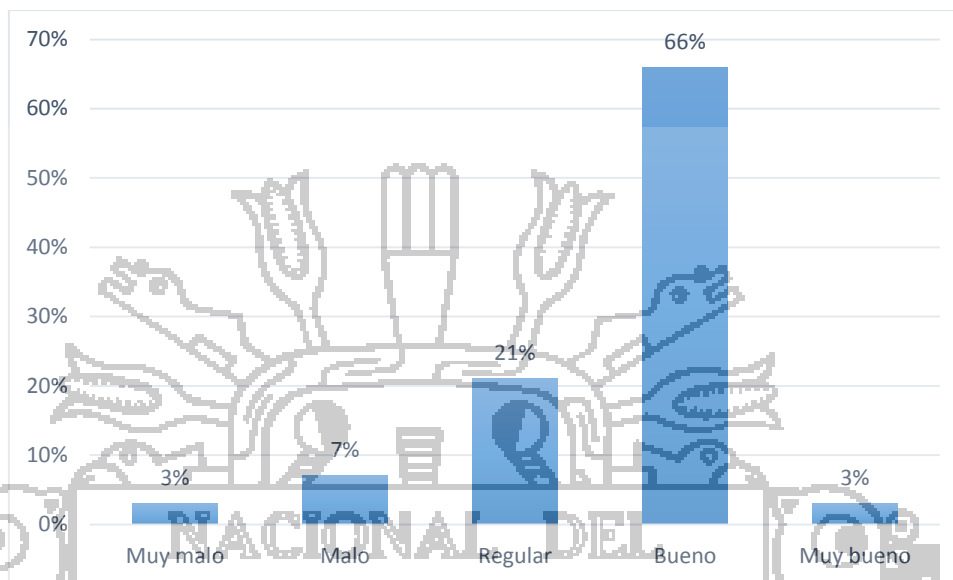


INTERPRETACIÓN

De todo el personal que se encuestó el 48% considera que la recuperación de información es Bueno, el 31% de los encuestados considera que la recuperación de información es Muy bueno, teniendo así un acumulado de 79% es Bueno-Muy bueno.

Pregunta 2. ¿Cómo considera usted la clasificación de los expedientes previamente registrados?

Figura N° 52: Respuestas en % pregunta 2.



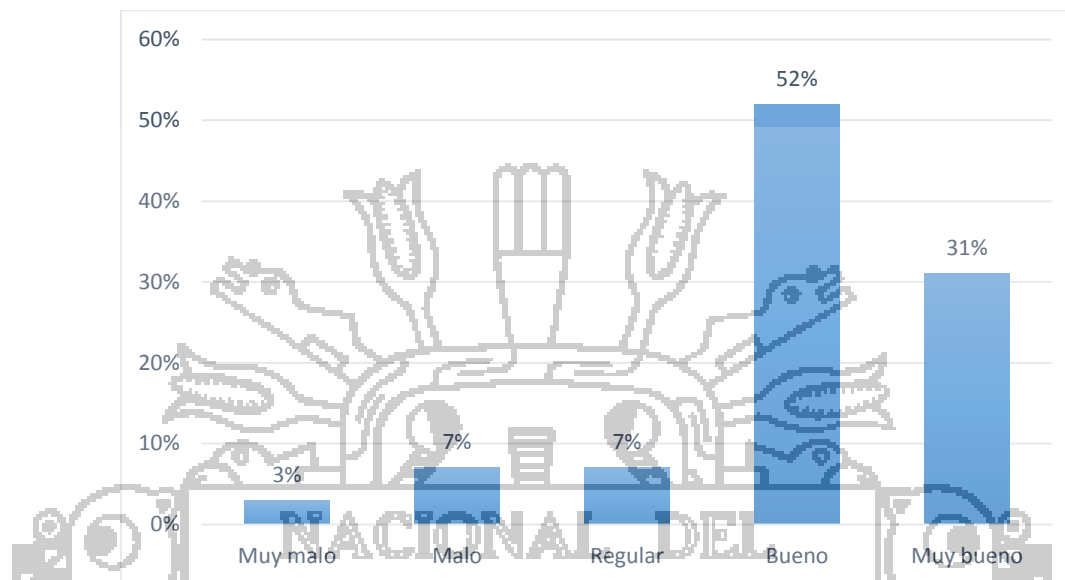
Fuente: Encuestas Post Test.
Elaboración: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

De todo el personal que se encuestó el 66% considera que la clasificación de los expedientes es Bueno, el 3% de los encuestados considera que es Muy bueno, el 21% considera que es regular, el 7% considera que es Malo y el 3% considera que es Muy malo, teniendo así un acumulado de 69% de Bueno-Muy bueno.

Pregunta 3. ¿Cómo considera usted la distribución de los expedientes previamente registrados?

Figura N° 53: Respuestas en % pregunta 3.



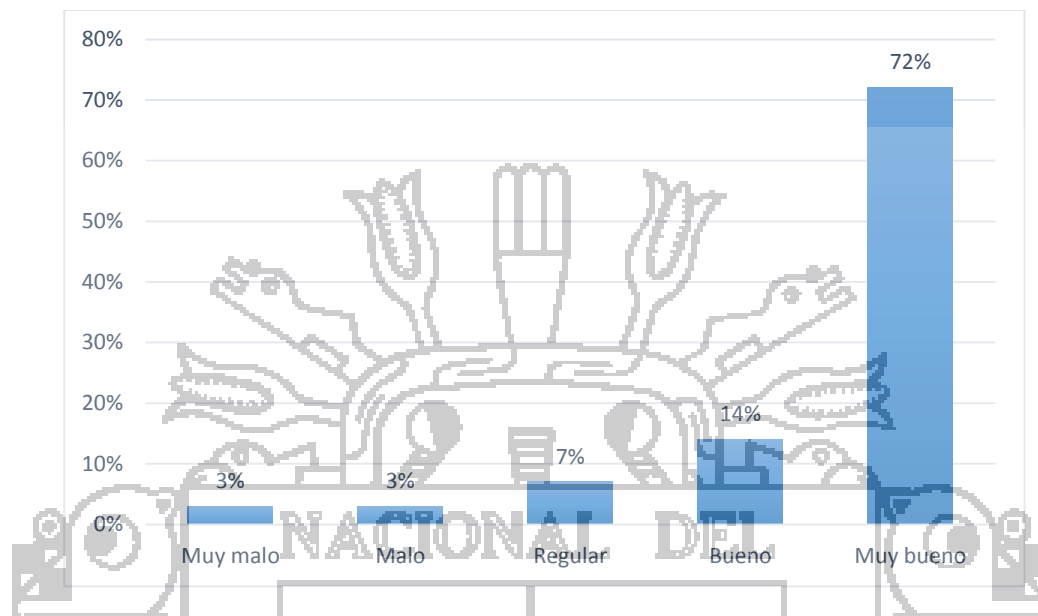
Fuente: Encuestas Post Test.
Elaboración: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

De todo el personal que se encuestó el 52% considera que la distribución de los expedientes es Bueno, el 31% de los encuestados considera que es Muy bueno, el 7% considera que es regular, el 7% considera que es Malo y el 3% considera que es Muy malo, teniendo así un acumulado de 83% de Bueno-Muy bueno.

Pregunta 4. ¿Cómo considera usted el proceso de seguimiento de un expediente previamente registrado?

Figura N° 54: Respuestas en % pregunta 4.



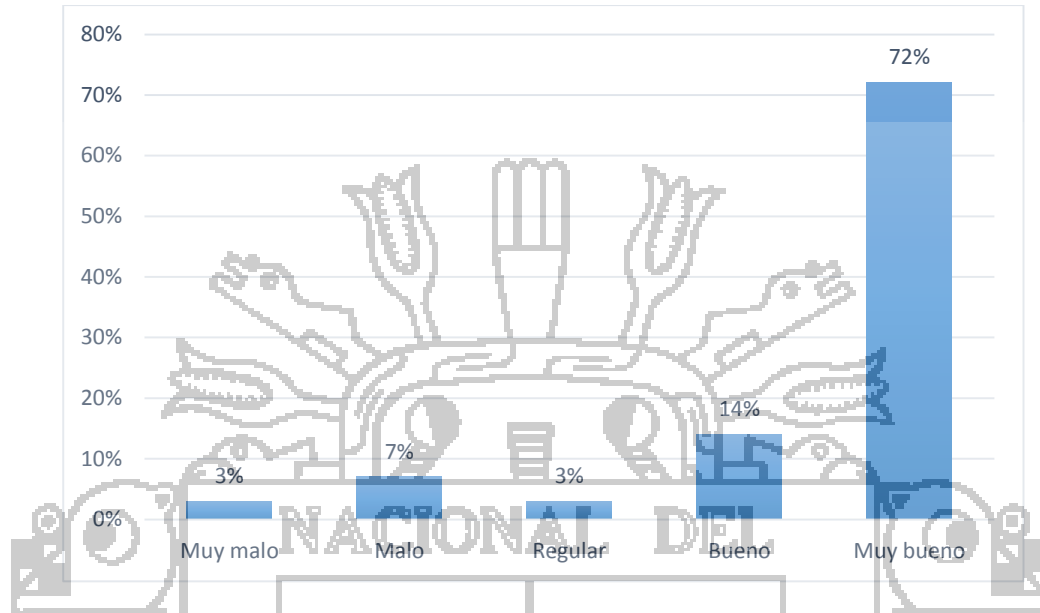
Fuente: Encuestas Post Test.
Elaboración: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

De todo el personal que se encuestó el 72% considera que el proceso de seguimiento de los expedientes es Muy bueno, el 14% de los encuestados considera que es Bueno, el 7% considera que es regular, el 3% considera que es Malo y el 3% considera que es Muy malo, teniendo así un acumulado de 86% de Bueno-Muy bueno.

Pregunta 5. ¿Cómo califica usted el proceso de búsqueda de un expediente previamente registrado?

Figura N° 55: Respuestas en % pregunta 5.



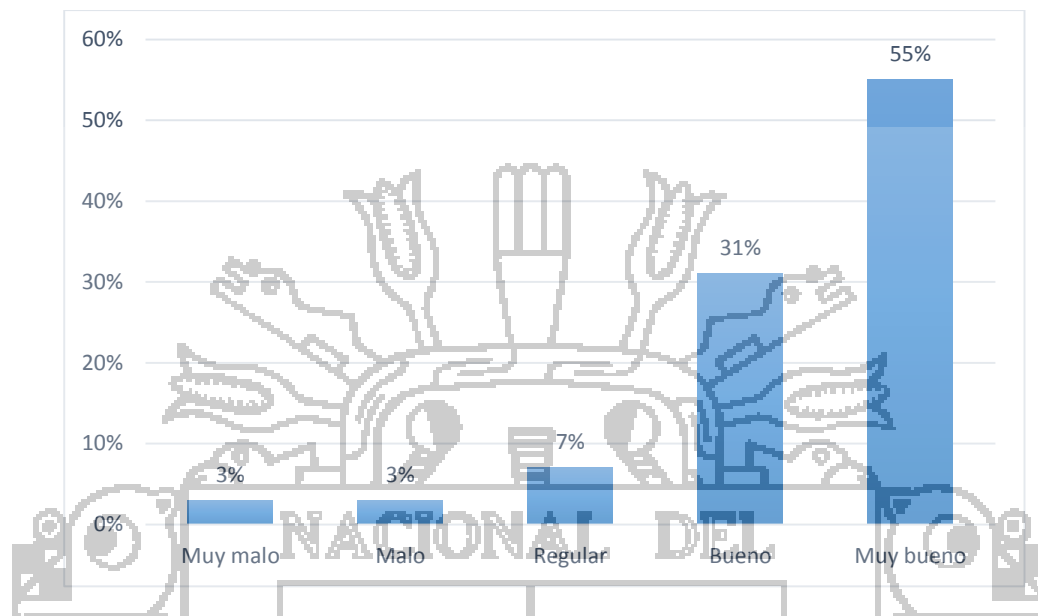
**Fuente: Encuestas Post Test.
Elaboración: Elaboración propia.**

INTERPRETACIÓN

De todo el personal que se encuestó el 72% considera que el proceso de búsqueda de los expedientes es Muy bueno, el 14% de los encuestados considera que es Bueno, el 3% considera que es regular, el 7% considera que es Malo y el 3% considera que es Muy malo, teniendo así un acumulado de 86% de Bueno-Muy bueno.

Pregunta 6. ¿Cómo considera usted el diseño de interfaz del sistema para el proceso de trámite documentario?

Figura N° 56: Respuestas en % pregunta 6.



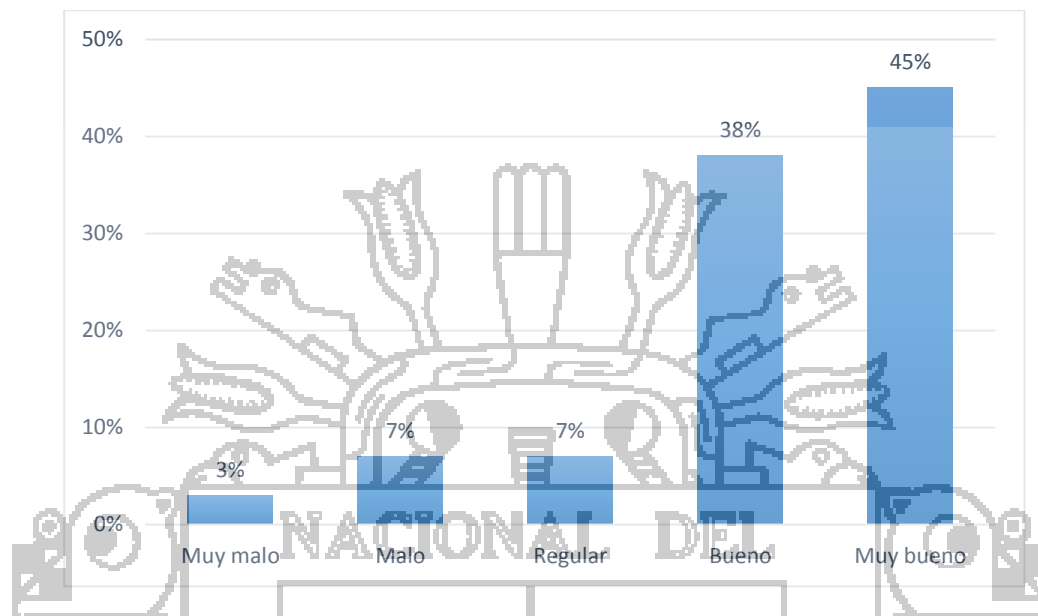
Fuente: Encuestas Post Test.
Elaboración: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

De todo el personal que se encuestó el 55% considera que el diseño de interfaz del sistema es Muy bueno, el 31% de los encuestados considera que es Bueno, el 7% considera que es regular, el 3% considera que es Malo y el 3% considera que es Muy malo, teniendo así un acumulado de 86% de Bueno-Muy bueno.

Pregunta 7. ¿Cuál es su opinión con respecto a la facilidad de aprendizaje para el uso del sistema de trámite documentario?

Figura N° 57: Respuestas en % pregunta 7.



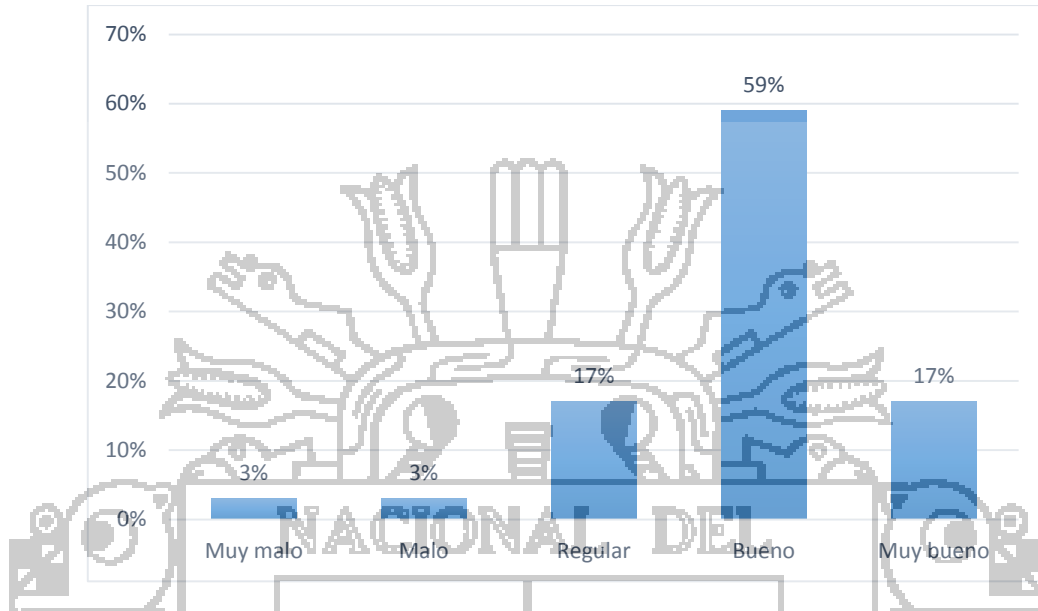
Fuente: Encuestas Post Test.
Elaboración: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

De todo el personal que se encuestó el 45% considera que el uso del sistema es Muy bueno, el 38% de los encuestados considera que es Bueno, el 7% considera que es regular, el 7% considera que es Malo y el 3% considera que es Muy malo, teniendo así un acumulado de 83% de Bueno-Muy bueno.

Pregunta 8. ¿Cómo califica usted el desempeño y la funcionalidad del sistema para el proceso de trámite documentario?

Figura N° 58: Respuestas en % pregunta 8.



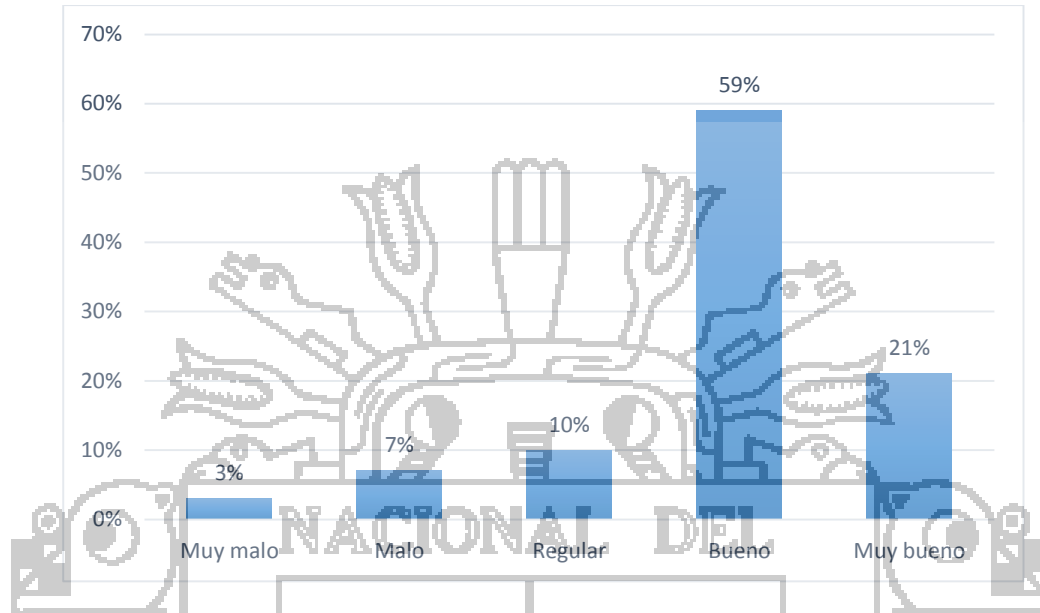
Fuente: Encuestas Post Test.
Elaboración: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

De todo el personal que se encuestó el 59% considera que el desempeño y la funcionalidad del sistema es Bueno, el 17% de los encuestados considera que es Muy bueno, el 17% considera que es regular, el 3% considera que es Malo y el 3% considera que es Muy malo, teniendo así un acumulado de 77% de Bueno-Muy bueno.

Pregunta 9. ¿Cómo considera usted el nivel de tolerancia a fallas o errores del sistema para el proceso de trámite documentario?

Figura N° 59: Respuestas en % pregunta 9.



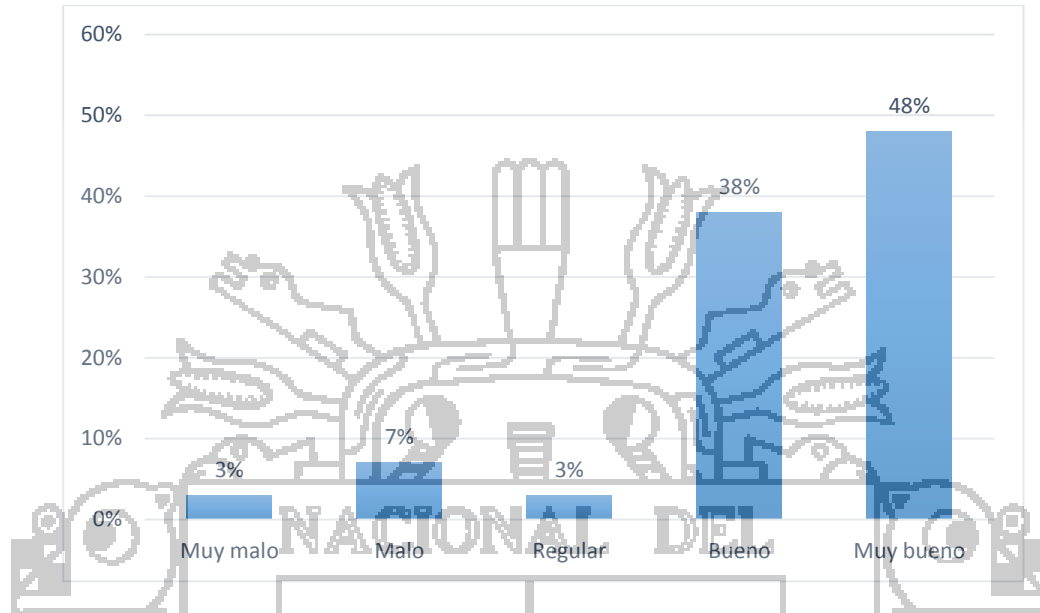
Fuente: Encuestas Post Test.
Elaboración: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

De todo el personal que se encuestó el 59% considera que el nivel de rendimiento del sistema es Bueno, el 21% de los encuestados considera que es Muy bueno, el 10% considera que es regular, el 7% considera que es Malo y el 3% considera que es Muy malo, teniendo así que un acumulado de 80% de Bueno-Muy bueno.

Pregunta 10. ¿Cómo considera usted el tiempo de respuesta y ejecución del sistema para el proceso de trámite documentario?

Figura N° 60: Respuestas en % pregunta 10.



Fuente: Encuestas Post Test.
Elaboración: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

De todo el personal que se encuestó el 48% considera que la utilidad del sistema es Muy bueno, el 38% de los encuestados considera que es Bueno, el 3% considera que es regular, el 7% considera que es Malo y el 3% considera que es Muy malo, teniendo así un acumulado de 86% de Bueno-Muy bueno.

4.3.1.5. Resultados obtenidos en Pre-Test y Post-Test

Se aplicó una encuesta de entrada y otra de salida, a un mismo grupo con el objetivo de que los resultados nos permitan realizar una comparación de medidas de tendencia central y de dispersión de los puntajes obtenidos en la encuesta de Pre-test y Post-test aplicado a los usuarios del sistema de trámite documentario de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno.

MEDIDAS	PRE TEST	POST TEST
Media Aritmética \bar{X}	13.14	19.24
Varianza S^2	21.77	27.26
Desviación Estándar S	4.66	5.22

Tabla N° 50: Medidas de tendencia central y dispersión.

Fuente: Encuestas Pre-Test y Post-Test.

Ponderados de las calificaciones realizadas en las encuestas a los usuario del sistema de trámite documentario de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno.

ALTERNATIVA	ESCALA
A:(Muy Bueno)	5.00
B:(Bueno)	4.00
C:(Regular)	3.00
D:(Malo)	2.00
E:(Muy Malo)	1.00

Tabla N° 51: Escala de las alternativas.

Elaboración: Elaboración propia.

N°	PRE TEST	POST TEST
1	9	23
2	14	23
3	12	11
4	17	23
5	10	22
6	22	13
7	7	14
8	17	23
9	23	22
10	7	23
11	9	19
12	12	23
13	11	12
14	22	24
15	9	11
16	9	17
17	8	24
18	14	23
19	18	23
20	15	19
21	12	14
22	20	22
23	11	23
24	11	13
25	18	23
26	13	22
27	12	21
28	10	5
29	9	23

Tabla N° 52: Ponderado de las calificaciones.

Fuente: Encuestas Pre-Test y Post-Test.

4.3.2. Prueba de hipótesis

Planteamiento de la hipótesis estadística.

H_0 = El sistema de información mediante el rediseño de procesos aplicando la tecnología de workflow, no proporciona un software adecuado, para el proceso de trámite documentario de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno.

H_A = El sistema de información mediante el rediseño de procesos aplicando la tecnología de workflow, proporciona un software adecuado para el proceso de trámite documentario de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno.

Donde: H_0 es la hipótesis nula y H_A es la hipótesis alterna

$$H_0: \bar{X}_1 = \bar{X}_2$$

$$H_A: \bar{X}_1 < \bar{X}_2$$

Donde: \bar{X}_1 y \bar{X}_2 son las medias aritméticas de las encuestas Pre-Test y Post-Test.

Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

Estadística de prueba (t_c)

Para la prueba de hipótesis se utilizó la distribución t debido a que el número de usuarios para el sistema de trámite documentario es de 29, se utilizaron los datos de la tabla N° 35, para los resultados que se pasaron como entrada al software estadístico SPSS, devolviéndonos como salida el valor de t. La Fórmula aplicada es la siguiente:

$$t_c = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Donde:

t_c = Distribución t

\bar{x} = Mediana

μ = Valor a analizar

S = Desviación estándar

n = Tamaño de la muestra

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Pre Test - Post Test	6.103	6.427	1.194	3.659	8.548	5.114	28	0,000020

Tabla N° 53: Resultados distribución t.

Fuente: Encuestas Pre-Test y Post-Test.

La tabla muestra para una prueba de una cola $\alpha = 0.05$ y $gl = 28$ grados de libertad, el valor crítico $t_c = 5.114$ con un nivel de significancia $0,000020$.

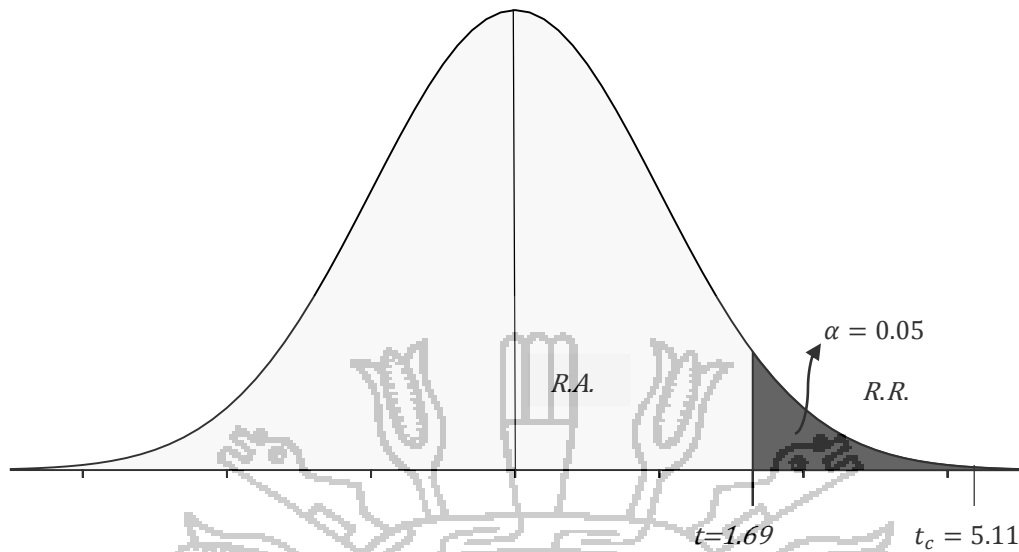
Regla de decisión

Donde:

R. R. = Región de rechazo.

R. A. = Región de aceptación.

Figura N° 61: Distribución t.



Elaboración: Elaboración propia.

Como $t_c = 5.11$ y es mayor que 1.69 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna es decir, es alto la proporción de uso del sistema de trámite documentario para la Unidad de Gestión Educativa Local Puno.

En consecuencia los resultados obtenidos nos indican que el rediseño de procesos aplicando la tecnología de workflow, proporciona un software adecuado para el proceso de trámite documentario de la Unidad de Gestión Educativa Local Puno.

CONCLUSIONES

PRIMERO.- Se realizó el rediseño de los procesos de negocio mediante la tecnología workflow, la comparación de las variables flujo y servicio permitieron simplificar la redundancia de trabajo en el proceso de trámite documentario, con la ayuda de un software de modelamiento de flujos de trabajos que facilitó en gran medida la construcción del mismo, se logró brindar la funcionalidad que permite la creación de flujos de acuerdo a las necesidades de la institución, de manera flexible, quedando a criterio la centralización o descentralización de cada nivel de trámite de los documentos, así como la elección de los niveles involucrados en cada flujo de trabajo.

SEGUNDO.- Se realizó la implementación del sistema de información con la metodología de desarrollo ágil SCRUM. Todos los requerimientos se determinaron a través del levantamiento de información en las reuniones diarias sostenidas con el personal involucrado en los procesos del negocio de cada unidad orgánica, se midió con las métricas de puntos de función obteniendo un grado de fiabilidad de 85 de una escala de 0 a 100, que fueron refinados con la participación de los usuarios del sistema durante el proceso de desarrollo.

TERCERO.- Los cuestionarios y las pruebas permitieron determinar la adaptación de los involucrados en el uso del sistema de trámite documentario, de esta manera los usuarios del sistema califican como bueno el sistema de trámite documentario con una ponderación de 19.7 en una escala de 0 a 25.

RECOMENDACIONES

PRIMERO.- Se recomienda a la Unidad de Gestión Educativa Local Puno, mejorar los componentes de conectividad de la red de área local, para asegurar el funcionamiento correcto del sistema, por ser una aplicación Web que funcionará sobre internet, es de significativa importancia mejorar la calidad de conectividad.

SEGUNDO.- Se recomienda para futuras investigaciones que tomen como base esta investigación, hacer uso de dos bases de datos uno en un servidor local y otra en un servidor remoto debido a la deficiente conexión de red con la que cuenta la Unidad de Gestión Educativa Local Puno. Las instituciones del Estado se encuentran dentro de una normatividad rígida y estricta, donde no es posible incluir cambios o mejoras, si éstas no son aprobadas por instancias superiores u oficinas de auditoría y control regidas por normas.

TERCERO.- Se recomienda contar con al menos un módulo o un motor de tareas que interprete la definición del proceso, para que la realización de tareas no presente interrupciones. Tomando en cuenta este módulo, se tendrá una buena automatización del proceso.

BIBLIOGRAFÍA

- Arjona Torres, M. (1999). *Dirección Estratégica un enfoque Practico: Principios y Aplicaciones de la gestión del Rendimiento*. Madrid, Esapaña: Dias de Santos SA.
- Bazán, P. (2009). *Un modelo de integrabilidad con SOA y BPM*. (Tesis de Pregrado): Universidad Nacional de La Plata. Buenos aires, Argentina. Recuperado el Setiembre de 2014, de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4181>
- Berzal, F., & Cubero, J. (2005). *Desarrollo Profesional de Aplicaciones Web con ASP.NET*. Editorial iKor Consulting.
- Caballé, S., & Xhafa, F. (2007). *Aplicaciones distribuidas en java con tecnología rmi* (Primera ed.). España: DELTA.
- Carrera Jimenez, D. S. (2009). *Análisis y diseño de un sistema de trámite de documentos de pago a proveedores vía intranet*. (Tesis de Pregrado): Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Recuperado el Agosto de 2014, de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/343>.
- Caro Herrero, J. L., Guevara, A., Aguayo, A., & Galvez, S. (1999). *Tecnología workflow aplicada a los sistemas informáticos de gestión hotelera*. Instituto de Estudios Turísticos Secretaría de Estado de Comercio, Turismo y Pymes, N.º 142 , pp. 117-129.
- Casas de Barrán, A., Cook, M., Millar, L., & Roper, M. (2003). *Gestión de documentos del sector público desde una perspectiva archivística*. Montevideo, Uruguay: Universidad de la República.
- Chogollo Bernal, A. J. (2011). *Estudio de las metodologías de automatización de procesos de negocio mediante tecnología BPM (Business Process Management) y su aplicación en el proceso de atención de requerimientos del dpto. de servicio técnico de la empresa "Almacenes Juan Eljuri"*. (Tesis de Pregrado): Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca, Ecuador. Recuperado el Agosto de 2014, de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1585>.
- Date, C. J. (2001). *Introducción a los sistemas de las bases de datos*. (J. L. Vaquéz , Trad.) México: Pearson Educación S.A.

- Eslava Muños, V. J. (2013). *El nuevo PHP: Conceptos avanzados*. España: Bubok Publishing S.L.
- Fernández Alarcón, V. (2006). *Desarrollo de sisteas de información: Una metodología basada en el modelado*. Barcelona, España: Ediciones de la Universidad Politecnica de la Catalunya, SL.
- Gómez Jiménez, E., Herrera, A., & Cruz Ulloa, A. (2012). *Desarrollo de software con NetBeans 7.1: ¡programe para escritorio, Web y dispositivos móviles!* México: Alfaomega Grupo Editor.
- Gonzalez Lorca, J., & Rodriguez Muñoz, J. V. (2002). La Tecnología de Flujo de Trabajo en el Contexto de la Biblioteca Digital. *Revista de Biblioteconomía y Documentación, Quinto*, 157-175.
- Guinchat, C., & Menou, M. (1983). *Introduccion general a las ciencias y tecnicas de la informacion y la documentacion*. Montevideo, Uruguay: UNESCO.
- HILERA GONZÁLEZ, J. R; MARTÍNEZ SÁNCHEZ, J. M. *El papel de la documentación en la gestión automatizada de flujos de trabajo*. Revista General de Información y Documentación, 1998, vol. 8.
- Hitpass, B. (2014). *BPM: Business Porcess Management Fundamentos y Conceptod de Implementación* (Tercera ed.). Santiago, Chile: BHH Ltda.
- Hundermark, P. (2009). *Un mejor scrum: Un conjunto no oficial de consejos e ideas sobre cómo implementar Scrum* (Segunda ed.). Ciudad del Cabo, Sudáfrica: ScrumSense.
- Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (2000). *El proceso unificado de desarrollo de software*. Madrid, España: PEARSON EDUCACIÓN S.A.
- Jaramillo Valbuena, S., Cardona, S. A., & Villa Zapata, D. (2008). *Progamación avanzada en Java* (Primera ed.). Bogota, Colombia: ELIZCOM.
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2011). *Análisis y diseño de sistemas* (Octava ed.). (A. V. Romero Elizondo, Trad.) México: Prentice Hall.
- Marqués, M. (2011). *Bases de datos* (Primera ed.). Castellón de la plana, España: Publicacions UJI.
- Palacio, J. (2008). *Flexibilidad con Scrum: Principios de diseño e implantación de campos de Scrum*. España: SafeCreative.
- Palacio, J. (2014). *Gestión de proyectos Scrum Manager*. Recuperado el 05 de Agosto de 2014, de <http://www.safecreative.org/work/1404220636268>

- Pinto Molina , M. (1998). *Gestión de la calidad en documentación*. Recuperado el 25 de Julio de 2014, de <http://revistas.um.es/analesdoc/article/view/3031>.
- Pressman, R. (2005). *Ingeniería de Software* (Sexta edición ed.). México: McGrawHill.
- Reyes Luna, A. (2005). *Implementación de una arquitectura de workflow para la automatización del proceso de registro de tesis*. Recuperado el Setiembre de 2014, de (Tesis de Pregrado): Universidad Tecnológica de la Mixteca. Oaxaca, México: http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/9746.pdf.
- Riaño Camargo, L. M., Rodríguez Cuartas, L. N., Delgado Gordillo, J. O., & Orjuela López, H. F. (2002). *Guía para la racionalización de tramite, proceso y procedimientos*. Recuperado el 4 de Agosto de 2014, de <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/2006838/pdf/dapf/guia.pdf>.
- Rob, P., & Coronel, C. (2004). *Sistemas de bases de datos: Diseño implementación y administración* (Cuarta ed.). México: Thomson.
- Rodríguez Perojo, K., & Ronda León , R. (2006). *El web como sistema de información*. Cuba: Editorial Scielo Cuba.
- Rojas Cruz, J. P. (2011). *Implementación del Sistema de Gestión Documental para Gobiernos Locales bajo Plataforma de Software Libre*. (Tesis de Pregrado): Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque. Recuperado el 15 de Agosto de 2014, de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:qvY2UFRl98cJ:cip.org.pe/imagenes/temp/tesis/41557306.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe>.
- Senn, J. A. (1992). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información* (Segunda edición ed.). México: McGRAW-HILL.
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2002). *Fundamentos de bases de datos* (Cuarta ed.). Madrid, España: McGraw-Hill.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software* (Septima edición ed.). Madrid, España: Editorial Pearson.
- Unidad de Gestión Educativa Local Puno. (2011). *Manual de organizaciones y funciones (MOF)*.

ANEXOS

ENCUESTA PRE TEST Y POST TEST

INTRODUCCIÓN:

El presente instrumento forma parte del trabajo de investigación titulada:

“REDISEÑO DE PROCESOS DE NEGOCIO APLICANDO LA TECNOLOGÍA WORKFLOW PARA EL PROCESO DE TRAMITE DOCUMENTARIO DE LA UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL PUNO – 2014”.

La información es de carácter confidencial y reservado; ya que los resultados serán manejados solo para la investigación. Agradezco anticipadamente su valiosa colaboración.

INSTRUCCIONES:

A continuación se le presenta 10 preguntas, le solicito que frente a ellas exprese su opinión personal considerando que no existe preguntas correctas ni incorrectas, marcando con un aspa (X) una de las alternativas que cree conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia durante su permanencia en la institución.

ÁREA:.....

CARGO:.....

OFICINA:.....

1. ¿Cómo considera usted el proceso de recuperación de la información de un expediente previamente registrado?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

2. ¿Cómo considera usted la clasificación de los expedientes previamente registrados?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

3. ¿Cómo considera usted la distribución de los expedientes previamente registrados?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

4. ¿Cómo considera usted el proceso de seguimiento de un expediente previamente registrado?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

5. ¿Cómo califica usted el proceso de búsqueda de un expediente previamente registrado?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

6. ¿Cómo considera usted el diseño de interfaz del sistema para el proceso de trámite documentario?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

7. ¿Cuál es su opinión con respecto a la facilidad de aprendizaje para el uso del sistema de trámite documentario?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

8. ¿Cómo califica usted el desempeño y la funcionalidad del sistema para el proceso de trámite documentario?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

9. ¿Cómo considera usted el nivel de tolerancia a fallas o errores del sistema para el proceso de trámite documentario?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

10. ¿Cómo considera usted el tiempo de respuesta y ejecución del sistema para el proceso de trámite documentario?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

Autor: Wilber Coaquira Pinto.