



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ARCHIVOS
PARA EL DEPARTAMENTO DE TALENTO HUMANO DE LA
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”**

TRABAJO DE TITULACIÓN: PROYECTO TÉCNICO

Para optar al Grado Académico de:

INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTORES: PEDRO STALYN AGUILAR ENCARNACIÓN
HERNÁN MAURICIO PINOS SANTILLÁN

TUTOR: Ing. JORGE ARIEL MENÉNDEZ VERDECIA

Riobamba – Ecuador

2018

©2018, Pedro Stalyn Aguilar Encarnación, Hernán Mauricio Pinos Santillán

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

El Tribunal de Trabajo de Titulación certifica que: El proyecto Técnico: “**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ARCHIVOS PARA EL DEPARTAMENTO DE TALENTO HUMANO DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.**” de responsabilidad de los señores Pedro Stalyn Aguilar Encarnación, Hernán Mauricio Pinos Santillán ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

NOMBRE

FIRMA

FECHA

Dr. Julio Santillán

**VICEDECANO DE LA FACULTAD DE
INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**

Ing. Patricio Moreno

**DIRECTOR DE LA ESCUELA DE
INGENIERÍA EN SISTEMAS**

Ing. Jorge Ariel Menéndez

**DIRECTOR DE TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Ing. Germania del Rocío Veloz

**MIEMBRO DE TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Nosotros, Pedro Stalyn Aguilar Encarnación y Hernán Mauricio Pinos Santillán, somos responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo y el patrimonio intelectual del Trabajo de Titulación pertenece a la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.

Pedro Stalyn Aguilar Encarnación

Hernán Mauricio Pinos Santillán

DEDICATORIA

A Dios, por su infinito amor, bondad y por darme la fortuna de contar con una familia maravillosa. A mi madre Nelly, aquella imagen de amor incondicional que ha estado presente todos los días de mí vida, para apoyarme en mis sueños sin alguna excusa de por medio y sobreponer mis necesidades antes que las tuyas; tu confianza y palabras de aliento han sido el soporte necesario para culminar esta meta. A mi padre Salomon, en reconocimiento al valor mostrado para salir adelante a pesar de las adversidades; por ser un gran hombre que con cariño y apoyo absoluto me enseñó el sentido de responsabilidad ante la vida y sobre todo ante la familia. A mis hermanas Jessenia y Saray, por ser fuente de inspiración y coparticipes de todos mis sueños. Gracias, familia.

Pedro

Dedicado a mí Dios por darme la sabiduría y la inteligencia, a mis padres Silvia Santillán y Víctor Pinos por su gran esfuerzo que han realizado durante este largo proceso, por ser siempre el pilar fundamental en vida y enseñarme que las metas que uno se propone se tienen que cumplir, así como a mis hermanos por su apoyo, sus grandes consejos que sirvieron para poder seguir adelante.

Hernán

AGRADECIMIENTO

Un infinito agradecimiento a Dios por permitirme lograr mis metas, a mi familia por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, y de manera especial quiero hacer extensivo mi agradecimiento al director del trabajo de titulación, Ing. Jorge Menéndez y a la Ing. Germania Veloz, personas de gran sabiduría que además de ser generosos con sus conocimientos me han inspirado a ser un buen profesional.

Pedro

Agradezco en primero lugar a Dios, a mi familia por estar siempre a mi lado en la buenas y las malas, por brindarme una formación académica de excelencia. Y un agradecimiento especial a los miembros del tribunal por su colaboración, recomendaciones, consejos y por guiarnos durante el desarrollo del trabajo de titulación.

Hernán

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
1. MARCO TEÓRICO.....	5
1.1. La información en el Departamento de Talento Humano.	6
1.2. Tecnologías de acceso a la información	9
<i>1.2.1. Aplicaciones informáticas.....</i>	<i>9</i>
<i>1.2.2. Aplicaciones web</i>	<i>10</i>
<i>1.2.3. Acceso a la información web</i>	<i>14</i>
1.3. Digitalización de la información.....	14
<i>1.3.1. Ciclo de vida documental.....</i>	<i>15</i>
<i>1.3.2. Sistemas de Gestión de Archivo</i>	<i>17</i>
<i>1.3.3. Procesos de digitalización</i>	<i>19</i>
<i>1.3.4. Tecnologías de la digitalización.....</i>	<i>23</i>
1.4. Datos congelados.....	25
<i>1.4.1. Almacenamiento de datos congelados.....</i>	<i>25</i>
<i>1.4.2. Métodos de almacenamiento.....</i>	<i>27</i>
1.5. Comportamiento temporal	30
<i>1.5.1. Norma ISO/IEC 25000.....</i>	<i>31</i>
<i>1.5.2. ISO/IEC 25010.....</i>	<i>31</i>

1.5.3.	<i>Eficiencia de desempeño</i>	32
CAPÍTULO II		
2.	MARCO METODOLÓGICO	34
2.1.	Grupo de control	35
2.1.1.	<i>Diseño del experimento</i>	35
2.1.2.	<i>Desarrollo del experimento</i>	36
2.2.	Grupo experimental	37
2.2.1.	<i>Desarrollo del Sistema de Gestión de Archivo</i>	37
2.2.2.	<i>Diseño del experimento</i>	49
2.2.3.	<i>Desarrollo del experimento</i>	52
CAPÍTULO III		
3.	MARCO DE RESULTADOS	54
3.1.	Análisis de resultados del grupo de control	54
3.1.1.	<i>Estadística descriptiva</i>	55
3.2.	Análisis de resultados del grupo experimental	56
3.2.1.	<i>Estadística descriptiva</i>	57
3.3.	Estadística inferencial	58
CONCLUSIONES		61
RECOMENDACIONES		62
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ESPOCH	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
TH	Talento Humano.
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación.
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
IFLA	Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y Bibliotecas
DOMA	Dirección de la Oficina para la Modernización Administrativa.
OCR	Reconocimiento óptico de caracteres.
ICR	Reconocimiento inteligente de caracteres.
HU	Historia de usuario.
HT	Historia técnica.
TAI	Tiempo de Acceso a la información.
TOC	Tiempo de obtención de la carpeta.
MVC	Modelo, Vista, Controlador.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Arquitectura N capas.....	13
Tabla 2-1:	Formatos de ficheros	24
Tabla 3-1:	Tipos de Scanner	24
Tabla 4-1:	Atributos de calidad para evaluar rendimiento.....	32
Tabla 1-2:	Personas y roles del proyecto.	38
Tabla 2-2:	Medidas de estimación T-Shirt.....	40
Tabla 3-2:	Product backlog	40
Tabla 4-2:	Sprint backlog.....	43
Tabla 5-2:	Líneas de código de la aplicación.....	47
Tabla 6-2:	Características del Servidor.....	50
Tabla 7-2:	Características del Servidor.....	51
Tabla 8-2:	Proyección de hojas para las secciones de la carpeta.	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Arquitectura Cliente/Servidor.....	12
Figura 2-1:	Ciclo de vida del documento.....	15
Figura 3-1:	Ciclo de vida del documento de archivo en TH.....	16
Figura 4-1:	Esquema de un Sistema Centralizado de Organización de Archivos.	18
Figura 5-1:	Esquema de un Sistema Descentralizado de Organización de Archivos.	19
Figura 6-1:	Esquema de un Sistema Mixto de Organización de Archivos.	18
Figura 7-1:	Modelo divisiones norma ISO/IEC 25000.....	31
Figura 8-1:	Características del modelo de calidad.....	32
Figura 1-2:	Diagrama de componentes.....	44
Figura 2-2:	Diagrama de despliegue.....	45
Figura 3-2:	Pantalla del sistema.....	45
Figura 4-2:	Modelo Físico de la base de Datos de Sistema de Gestión de Archivos.....	46
Figura 1-3:	Pruebas de normalidad para el grupo de control.....	54
Figura 2-3:	Estadística descriptiva para el grupo de control.....	55
Figura 3-3:	Histograma para el análisis de la simetría para el grupo de control.....	56
Figura 4-3:	Pruebas de normalidad para el grupo experimental.	56
Figura 5-3:	Estadística descriptiva para el grupo experimental.....	57
Figura 6-3:	Histograma para el análisis de la simetría para el grupo experimental.....	58
Figura 7-3:	Resultados de la estadística inferencial.....	59

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-2: BurnDown Chart.	48
Gráfico 1-3: Promedio del tiempo de obtención de la carpeta.	60

RESUMEN

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, el departamento de Talento Humano presenta problemas en el tiempo de acceso a la información para la emisión de certificados; por lo cual, a fin de modificar dicho tiempo, en el presente trabajo de titulación se desarrolló un sistema de gestión de archivos (SGA). Para ello, se utilizó la metodología de desarrollo de software SCRUM y como herramienta el IDE NetBeans 8.2. El sistema propuesto, mediante la implementación de un modelo estructural de tipo mixto y la utilización de la tecnología electrónica a través de un equipo escáner, permite gestionar la información digitalizada de las diferentes secciones de la carpeta. A fin de demostrar el objetivo planteado, se establecieron dos grupos de estudio los mismos que utilizaron como técnica de recolección de datos la observación, con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5%; se adquirieron los tiempos de obtención de las carpetas. Para el grupo de control se obtuvo una media equivalente a 434,84 segundos y para el grupo experimental la media correspondió con un valor de 13,508 segundos. Posterior a ello, aplicando la estadística inferencial mediante la prueba Z, se determinó que existen diferencias significativas; por lo cual, se concluye que el SGA mejoró el tiempo de obtención de la carpeta en un 96,89%. Se recomienda que los subsistemas existentes que generan información referente a la documentación almacenada en el área de archivo de Talento Humano se integren al sistema de gestión de archivos, a fin de reducir la manipulación de la documentación de los servidores politécnicos.

Palabras clave: <TECNOLOGÍAS Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <INGENIERÍA EN SISTEMAS>, <DIGITALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN>, <SISTEMA DE GESTIÓN DE ARCHIVOS>, <ACCESO A INFORMACIÓN>, <DATOS CONGELADOS>, <APLICACIÓN WEB>.

ABSTRACT

In the Escuela Politécnica de Chimborazo, the Human Talent department presents problems in the time of access of information for the issuance of certificates; therefore, in order to modify this time, a file management system (SGA) is used in the present titling work. To do this, it uses the SCRUM software development methodology and as an IDE NetBeans 8.2 tool. The proposed system, through the implementation of a mixed type structural model and the use of electronic technology through a scanner equipment, allows managing the digitized information of the different sections of the folder. For the proposed objective, two groups of studies were established that were used as the data collection of the observation, with a level of confidence of 95% and a level of significance of 5%, the time of obtaining folders was achieved. The control group obtaining an average equivalent to 434.84 seconds and for the experimental group the average of 13.508 seconds. After applying the inferential statistics through the Z test, it was determined that there are significant differences; It is concluded that the SGA improved the time of obtaining the folder by 96.89%. It is recommended that the existing subsystems fit the information found in the folder stored in the Human Talent file area are integrated into the file management system, to reduce the manipulation of the documentation of the polytechnic workers.

Keywords: TECHNOLOGIES AND SCIENCES OF ENGINEERING, ENGINEERING IN SYSTEMS, DIGITALIZATION OF INFORMATION, SYSTEM OF MANAGEMENT OF FILES, FROZEN DATA, WEB APPLICATION.

INTRODUCCIÓN

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), es una institución educativa la cual tiene como visión. "Ser la institución líder de docencia con investigación, que garantice la formación profesional, la generación de ciencia y tecnología para el desarrollo humano integral, con reconocimiento nacional e internacional".(Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 1973, p.1); para ello, es fundamental el avance tecnológico tanto en la parte académica como administrativa, dado que la eficiencia en el manejo de la información constituye un pilar esencial para cumplir con la visión de la institución.

La ESPOCH entre sus departamentos cuenta con el departamento de Desarrollo Humano, quien tiene como función. "Promover el desarrollo humano en cumplimiento de los fines institucionales y procurando el bienestar de los servidores politécnicos"(Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 1973, p.22), es por ello que dicho departamento en su compromiso con la institución, custodia la documentación del personal que labora dentro de la misma.

Mediante conversaciones con el técnico de archivos, se manifestó que la documentación existente está comprendida entre los años 1973 y 2018, generando un promedio de 5000 carpetas. Cada carpeta cuenta con un total de 40 a 400 hojas, las cuales contienen información del personal de la institución.

Actualmente el acceso a la documentación se da por parte de personal autorizado. Mediante una entrevista, dicho personal manifestó que el buscar en la información genera un aproximado de 15 a 30 minutos, y si la información se encuentra en alguna facultad el tiempo en acceder a la misma se extiende a un plazo de hasta 8 días, ello conlleva como resultado a que exista malestar en los servidores politécnicos y posibles problemas legales, todo esto puesto que el tiempo en la emisión de certificados se torna excesivo.

En conversaciones sostenidas con la directora del departamento se puso en manifiesto las causas que generan dicho problema: la información dispersa, dado que parte de la documentación necesaria para la emisión de certificados no está en el departamento; la inasequibilidad de la información, puesto que la continua manipulación y el manejo inadecuado en procesos anteriores ha forjado la restricción de la misma; todo esto genera pérdida de tiempo en la obtención de información fuente para la emisión de certificados. Además, no existen factores como un gran número de personal autorizado para acceder a la información y presupuesto para la obtención de un sistema automatizado de suministro de archivos.

Por tal motivo, con el objetivo de modificar los tiempos de acceso a la información se propone el presente trabajo de titulación con el tema, “Desarrollo de un sistema de gestión de Archivos para el departamento de Talento Humano de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo”.

Formulación del Problema

¿El sistema de Gestión de Archivos modifica el tiempo de acceso a la información de archivos en el Departamento de Talento Humano de la ESPOCH?

Sistematización del Problema

- ¿Cuál es el proceso actual en el acceso a la información del departamento de talento humano de la ESPOCH?
- ¿Cómo la aplicación web mejorará el acceso a la información?
- ¿Es posible desarrollar una aplicación web que permita acceder a la información?
- ¿Cuál es el comportamiento temporal de acceso a la información del departamento de Talento Humano mediante el uso de la aplicación web?

Justificación

Justificación Teórica

Actualmente, el departamento de Talento Humano de la ESPOCH trabaja con miras a cumplir las funciones que le competen. Entre las responsabilidades que esto amerita se encuentra la emisión de certificados que se dan a solicitud del personal que labora dentro de la institución. Para ello, el departamento como tal necesita la documentación de los empleados politécnicos, proceso que genera un tiempo excesivo en el acceso a dicha información.

Según Rodríguez & Daureo (2003, p. 255) dentro de “las técnicas empleadas para difundir y acceder a la información se encuentran las aplicaciones especializadas las cuales son soluciones software hechas a medida”. (Benítez, 2009, p.1) define que una “aplicación es un programa informático diseñado para la realización de un determinado tipo de trabajo además sostiene que una aplicación resulta una solución informática para la automatización de tareas complicadas”. En base a las definiciones expuestas, el uso de una aplicación es la ejecución de una técnica para facilitar el acceso a la información, pero no todos los tipos de aplicaciones universalizan el acceso a la misma.

Las aplicaciones web a diferencia de las aplicaciones informáticas que en lugar de ejecutarse en un ordenador personal se ejecuta parcialmente en un servidor remoto, permiten que la información puede ser modificada desde cualquier lugar del mundo y de forma instantánea. (Valentín, 2009, p.1). Por ello, se propone una aplicación web dado que la implementación de dicha tecnología en el departamento de Talento Humano permite facilitar y mejorar los tiempos de acceso a la información de archivos

Justificación Aplicativa

Con la finalidad de resolver la problemática antes expuesta, el presente trabajo de titulación pretende desarrollar un sistema orientado a la web, eficiente y eficaz que permita disminuir los tiempos de acceso a la información, dado que al hacerlo aporta a que los tiempos de emisión de certificados mejore. Adicionalmente la información se encuentra digitalizada; por lo cual, se presume la disminución significativa del deterioro de la documentación física; de la misma manera la información no está dispersa, teniendo en cuenta que al utilizar una base de datos propia del sistema se centraliza la misma permitiendo así al departamento de Talento Humano, Facultades y personal politécnico actualizar dicha información.

El sistema consta de los siguientes módulos:

- Gestionar la información de archivos: el sistema permite a las carpetas de estado activo buscar, eliminar, ingresar y modificar la información; además, en caso de encontrarse una carpeta en estado pasivo se puede cambiar de estado para gestionar su información.
- Consultar la información de archivos por diferentes criterios: el sistema permite la búsqueda de las carpetas a visualizar; sean las más recientes, más visitadas o por algún dato propio de la carpeta, sea este nombre o número de cédula.
- Digitalizar la información que se encuentra en archivo: el sistema permite la digitalización de la documentación existente en el área de archivos, así como aquella nueva información que se obtiene o genera por medio de los subsistemas del departamento de Talento Humano.
- Almacenar la información de archivos: para el almacenamiento de la información se utilizan dos bases de datos; para la información activa la cual está en constante gestión y es referente a las carpetas activas; para la información pasiva, la cual ha terminado su ciclo administrativo y es referente a carpetas pasivas. Todo ello se realiza a fin de mejorar el rendimiento del sistema.

Objetivos

Objetivos Generales

Desarrollar un sistema de gestión de archivos que modifique el tiempo de acceso a la información del departamento de Talento Humano de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Objetivos Específicos

- Analizar el proceso actual que permite acceder a la información del departamento de Talento Humano.
- Investigar los diferentes mecanismos que mejoran el acceso a la información.
- Desarrollar una aplicación web que permita acceder a la información.
- Determinar el comportamiento temporal a través de la norma ISO/IEC 25010 en el acceso a la información mediante el uso de la aplicación web.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

En el Ecuador el estado plantea el acceso a la información mediante la Constitución de la República y las leyes establecidas por el poder legislativo.

La Constitución de la República del Ecuador establece que:

Art. 18.- Todas las personas, en forma individual o colectiva, tienen derecho a:

1. Buscar, recibir, intercambiar, producir y difundir información veraz, verificada, oportuna, contextualizada, plural, sin censura previa acerca de los hechos, acontecimientos y procesos de interés general, y con responsabilidad ulterior.

2. Acceder libremente a la información generada en entidades públicas, o en las privadas que manejen fondos del Estado o realicen funciones públicas. No existirá reserva de información excepto en los casos expresamente establecidos en la ley. En caso de violación a los derechos humanos, ninguna entidad pública negará la información. (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008, p.14)

La Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública establece que:

Art. 5.- Información Pública. - Se considera información pública, todo documento en cualquier formato, que se encuentre en poder de las instituciones públicas y de las personas jurídicas a las que se refiere esta Ley, contenidos, creados u obtenidos por ellas, que se encuentren bajo su responsabilidad o se hayan producido con recursos del Estado (El Congreso Nacional, 2004, p.3).

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), “es una Institución de Educación Universitaria, persona jurídica de derecho público, autónoma, con domicilio principales a la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo se rige por la Constitución Política de la República del Ecuador, la Ley de Educación Superior y Reglamento General [...]”(Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 1973, p.1); por ello, dado que entre sus departamentos cuenta con el de Talento Humano (TH), el cual administran cantidades valiosas de información de cada colaborador de la institución, debe cumplir obligatoriamente con las disposiciones expuestas en los artículos anteriormente mencionados.

1.1. La información en el Departamento de Talento Humano.

Para comprender la definición del término TH se ha considerado el criterio de algunos autores, entre los cuales (Pardo y Porras, 2011: p.172) manifiestan que son los hombres y las mujeres que constituyen el elemento básico para que la organización pueda lograr sus objetivos. Otro concepto es el propuesto por (Becerra y Álvarez, 2011: p.216) quienes consideran que son aspectos como las capacidades y competencias distintivas de las personas que laboran en la organización, a ello, se podría añadirle lo expuesto por (Briceño y Godoy, 201: p.58)“es un capital intangible que otorga valor en las organizaciones”.

Dado los conceptos anteriores, se define TH como los colaboradores de la organización que en base a sus capacidades y competencias ayudan a dar cumplimiento a los objetivos propuestos por la misma, cabe mencionar que dicho término está ligado con procesos que determinan la idoneidad de los colaboradores de la organización a lo que se conoce como gestión de TH.

Según (Gerardo y Bejarano, 2013: p.11) gestión de TH es la planeación, desarrollo y organización como también el control eficaz y efectivo de las técnicas que permitan identificar el buen desempeño del capital humano. Chiavenato detalla lo expuesto en el concepto anterior, mediante la siguiente definición; “es el conjunto de políticas y prácticas necesarias para dirigir los aspectos administrativos en cuanto a las personas o los recursos humanos, como el reclutamiento, la selección, la formación, las remuneraciones y la evaluación del desempeño.” (Chiavenato, 2009, p.9).

La gestión de TH es un factor estratégico y fundamental en la gestión empresarial moderna, dado que esto se constituye una ventaja competitiva para la empresa; además, el desarrollo de la productividad y competitividad sostenible en las organizaciones mediante la administración de personal permite la participación en cada una de las áreas de la organización impulsando las actividades que en ellas se realizan. (Jaramillo, 2005, p.106).

Estos conceptos no solo pueden ser aplicados al sector empresarial, sino también dentro del ámbito educativo, como Majad lo manifiesta:

Las organizaciones educativas no están separadas de esta categorización, al contrario, se encuentran determinadas por el proceso administrativo de inserción del componente humano, en función de las competencias individuales de cada persona, respetando las etapas de planificación, ejecución y control, bajo los principios de identidad, cultura y filosofía colectiva. (Majad, 2016, p.149)

TH es el recurso más importante para el funcionamiento de cualquier organización; y la gestión de dicho recurso implica de manera directa en el éxito de los objetivos propuestos, dado que el elemento humano está dispuesto a proveer su esfuerzo en beneficio de la organización.

En la ESPOCH el TH está conformado por personal docente, administrativo y de servicios con nombramiento o contrato. La gestión del personal se realiza mediante el departamento de TH, quien es el encargado de garantizar que los colaboradores que se integran al trabajo en la institución cuenten con las capacidades necesarias para hacerlo.

El departamento está integrado por el director, personal técnico y personal de apoyo (Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 1973, p.23) distribuidos en los subsistemas de: planificación, descripción y valoración de puestos de trabajo, selección y contratación, remuneraciones, evaluación del desempeño, formación y desarrollo e información y control (Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2007, p.5); además, a fin de cumplir con los objetivos propuestos por la institución, contempla las siguientes funciones:

Art.78. Sus funciones son:

- a) Presentar planes, propuestas y recomendaciones al vicerrector de investigación y desarrollo para la toma de decisiones;*
- b) Administrar el sistema de recursos humanos;*
- c) Custodiar la documentación reservada y confidencial de los servidores de la institución;*
- d) Asesorar en los procesos de: selección, capacitación, contratación y evaluación del personal politécnico;*
- e) Aplicar el Manual de Funciones y el Clasificador de Puestos;*
- f) Proponer al Consejo de Investigación y Desarrollo la actualización del manual de funciones y clasificador de puestos;*
- g) Coordinar con las diferentes unidades institucionales las tareas relacionadas con el bienestar politécnico;*
- h) Actualizar la información para la reclasificación, ascensos y promoción del personal;*
- i) Elaborar las acciones de personal para nombramientos, renunciaciones, ascensos, cambios administrativos, licencias y sanciones;*
- j) Organizar programas de capacitación para los servidores politécnicos;*
- k) Coordinar con las autoridades respectivas el control de asistencia del personal institucional;*
- l) Desarrollar actividades para promover y fortalecer la pertenencia institucional; y,*

m) Las demás contempladas en las Leyes, Estatuto Politécnico, reglamentos y las resoluciones de los Consejos Politécnico y de Investigación y Desarrollo. (Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 1973, p.24).

El departamento de TH, a fin de cumplir con las funciones mencionadas almacena la documentación de los servidores de la institución en el área de archivos. La documentación se ordena en carpetas y luego en secciones establecidas por el área. Actualmente, esta área cuenta con alrededor de 5000 carpetas con un promedio de 200 hojas cada una; a ello, adicionalmente se anexa la información generada por los subsistemas de TH, lo cual hace que exista una gran cantidad de información a ser gestionada.

Factores como la manipulación constante y la falta de técnicas de preservación generan pérdida de la documentación existente en el área de archivos, dificultando así el acceso a dicha información y por ende aumentando el tiempo de emisión de certificados, en ocasiones hasta ocho días. Ello crea malestar en los politécnicos y puede llevar a incurrir en problemas legales; además, de incumplir con funciones como: custodiar la documentación reservada y confidencial de los servidores de la institución; el asesorar en los procesos de: selección, capacitación, contratación y evaluación; y actualizar la información para la reclasificación, ascensos y promoción del personal. Por lo cual esta información debe ser gestionada de forma eficiente para impedir la pérdida de la misma, cumplir con las funciones de TH y por ende con los objetivos de la institución.

Fred considera para un manejo efectivo de la información, utilizar herramientas como las Tecnologías de la información y comunicación (TIC) a manera de factor de importancia en el desarrollo de organizaciones (Fred, 2003, p.24). Otra alternativa enmarcada en el manejo de las TIC es la que propone Chiavenato, su solución se centra en la utilización de bancos de datos (conjunto integral de archivos, con relación lógica, y una organización que mejore y facilite el acceso a los datos y elimine la redundancia) dentro de los procesos para seguir, acompañar, orientar y mantener el comportamiento de las personas a fin de almacenar y procesar dicha información, reducir la inconsistencia y los errores que se presentan en el manejo de la misma (Chiavenato, 2009, p.511).

Actualmente el departamento de TH hace uso de herramientas TIC para algunas tareas concretas como: la elaboración de documentos de textos mediante software de propósito general y la utilización del Sistema de recursos para la publicación de documentos requeridos en la unidad. Sin embargo, para el manejo eficiente del acceso a la información almacenada en el área de

archivos, no se utiliza ninguna herramienta TIC; por lo cual, a fin de mejorar el tiempo de acceso a la información, el presente trabajo de titulación propone la utilización de tecnologías que mejoren el acceso a la información.

1.2. Tecnologías de acceso a la información

En 1948, Norbert Wiener da a conocer el nacimiento de una nueva materia prima como base para las organizaciones llamada, la información (Mattelart y Mattelart, 1997: p.47). Aunque para algunos fue una utopía, hoy es una pieza fundamental para el soporte en todas las actividades de la empresa; por ello, es considerada como uno de sus principales recursos o activos (Arribas, 2000, p.1).

En la actualidad, la producción, codificación y diseminación de la información multiplica las posibilidades de generarla y socializarla de una manera eficiente (Yáñez y Villatoro, 2005: p.7). Dicha eficiencia puede lograrse mediante la aplicación de procesos ejecutoriados en base a las TIC.

La Comisión Económica para América Latina (CEPAL), define las TIC como sistemas mediante los cuales se absorbe, opera y resuelve información que facilita la comunicación. (Katz y Hilbert, 2003: p.12), estas herramientas permiten el acceso a la información; sin embargo, su utilización conlleva necesariamente a un proceso de digitalización mediante las aplicaciones de software (Katz y Hilbert, 2003: p. 12).

1.2.1. Aplicaciones informáticas

Las aplicaciones de software o informáticas son definidas como un programa que permite la interacción usuario-máquina. Según (Leiva, 2006, p.5) las aplicaciones informáticas es la interrelación de un conjunto de elementos, centros, mecanismos que pretenden alcanzar como fin común el tratamiento automático de la información. Según (Poul, 2013, p.20) una aplicación de software es una herramienta creada para hacer diferentes tipos de trabajo de acuerdo a los fines del usuario.

En el presente trabajo se utilizará el concepto expuesto por Poul Paredes dado que el objetivo de la herramienta a diseñar permitirá el acceso a la información de forma eficiente.

Los tipos de software pueden ser clasificados según diferentes criterios. Para lo cual se ha tomado el concepto de algunos autores donde menciona que existen dos tipos de software: los de sistemas

y de interacción. El software de sistemas permite la comunicación con el hardware del equipo; es decir, sirve como elemento de comunicación entre software aplicación y hardware. El software de interacción son manipuladas por programadores y usuarios finales para desarrollo de aplicaciones específicas.(Laudon y Laudon, 2012: p.213)

Sin embargo, la explicación más detallada la expone (Pressman, 2010, pp.6-7), quien clasifica los tipos de software en siete categorías:

- Software de sistemas.
- Software de aplicación.
- Software de ingeniería y ciencias.
- Software incrustado.
- Software de línea de productos.
- Aplicaciones WEB.
- Software de inteligencia Artificial.

Lo expuesto por Pressman detalla de manera particular en un grupo específico a las aplicaciones web, por ello se utiliza esta definición para la clasificación del tipo de software a utilizar como propuesta de solución en el presente trabajo de titulación. Además, es importante recalcar que las aplicaciones web permiten presentar información integrada con bases de datos; es decir, la utilización de una base de datos admite almacenar información que posteriormente será consultada por el usuario final y así mejorar el acceso a la información a través de una conexión de red.

1.2.2. Aplicaciones web

Las aplicaciones web son un tipo de aplicaciones de software que permiten tener mayor accesibilidad y de esta manera atender a un sin número de clientes al mismo tiempo. Dichas aplicaciones permiten que la información administrada sea examinada, procesada y analizada a través de la red en cualquier lugar, dado que son una serie de programas interconectados los cuales permiten al usuario realizar una tarea específica en la Web de forma clara y dinámica. (Duchitanga, 2016, p.12). Según (Berzal et al., 2003, p.11) las aplicaciones web permiten elegir, filtrar, establecer y mostrar la información de la manera más apropiada en función de las necesidad que presente el usuario.

CARACTERÍSTICAS

Entre las características más relevantes podemos encontrar los conceptos expuestos por Pastor, Aguilar y Castejón, donde se muestra a las aplicaciones web como un producto software que generan gran valor en la institución, entre ellas podemos destacar algunas como:

- Mediante ellas, se pueden operar desde cualquier lugar, dicha característica permite acceder y ser utilizada por un número mayor de usuario (Pastor, 2013, pp.15-16).
- Reducción de costos en su implementación.
- No requiere instaladores por parte del cliente, dado que se accede mediante un navegador (Aguilar y Dávila, 2013: p.22).
- Acceso a la información en cada momento (Castejón, 2004, p.1).

Dichas características permiten afirmar que las aplicaciones web se han convertido en parte fundamental para las actividades empresariales (Hattori et al., 2007; citado en Pastor, 2013, p.16).

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Las aplicaciones Web en la actualidad son herramientas automatizadas que proveen de funciones al usuario para el manejo de datos y la interacción con otras aplicaciones, por lo cual presentan una serie de atributos entre los cuales se encuentran: uso intensivo de redes, concurrencia, rendimiento, disponibilidad, contenido sensible, evolución continua, inmediatez, seguridad y estética (Pressman, 2010, p.9).

Estos atributos a su vez generan ventajas y desventajas, las cuales se mencionan a continuación.

Ventajas que proporcionan las aplicaciones web según (Cardador, 2014) y (Mora, 2013)

- Centralización de información.
- No requieren un sistema operativo determinado, ni software ni hardware determinado.
- Si la empresa ya está usando Internet, no se necesita herramientas adicionales para los clientes.
- Debido a la naturaleza de su arquitectura están en una constante evolución.

Desventajas que proporcionan las aplicaciones web según (Cardador, 2014) y (Mora, 2013):

- Requiere de una conexión a red.

- Si el tiempo de respuesta es demasiado, el usuario puede optar por dejar de usar la aplicación.

ARQUITECTURA

Una aplicación web al estar relacionada con el funcionamiento de redes se basa en la comunicación entre máquinas. Para la comunicación utilizan un servidor web y usuarios que manejan dicho servicio desde cualquier lugar, en forma de clientes a través de los navegadores. Como se observa en la figura 1-1, esto se convierte en un sistema de petición y respuesta que se consigue mediante la arquitectura Cliente/Servidor; la diferencia de esta arquitectura es que involucra a uno o más clientes solicitando a uno o más servicios. No obstante, existen otras arquitecturas utilizadas por las aplicaciones web. (Mora, 2001, p. 1)

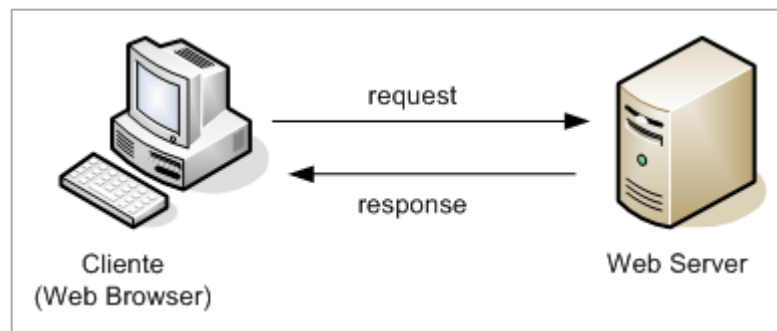


Figura 1-1: Arquitectura Cliente/Servidor

Fuente: (Berenguel, 2015)

Las características por las cuales se determina una arquitectura dependen en gran medida del tipo de aplicación que se seleccione; por ende, no solo la arquitectura Cliente/Servidor es utilizada en las aplicaciones web. Para determinar el tipo de arquitectura es necesario tener en cuenta los factores que influyen en la selección de la misma, entre ellos están: los usuarios del sistema, el sistema y los objetos del negocio (de la Torre et al., 2011, p.3).

Un tipo de arquitectura Cliente/Servidor se da a través, de la programación por capas, donde tiene como objetivo el realizar una separación lógica de las posibles capas que puede presentar la aplicación (Berenguel, 2015, p.6). Naturalmente, la separación de capas se da entre la interfaz de usuario, lógica de negocio y el acceso a datos.

A continuación, en la tabla 1-1 se describe uno de los modelos más desarrollados en la arquitectura web; la arquitectura de N capas. (Berenguel, 2015).

Tabla 1-1: Arquitectura N capas.

Estilo arquitectural N capas	
El estilo se distribuyen jerárquicamente los roles y las responsabilidades para proporcionar una división efectiva de los problemas a resolver. Los roles indican el tipo y la forma de la interacción con otras capas.	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">• Las capas de una aplicación pueden residir en la misma máquina o pueden estar distribuidos entre varios equipos.• Los componentes de cada capa se comunican con los componentes de otras capas a través de interfaces bien conocidos.• Cada nivel agrega las responsabilidades y abstracciones del nivel inferior.• Muestra una vista completa del modelo y a la vez proporciona suficientes detalles para entender las relaciones entre capas.• No realiza ninguna suposición sobre los tipos de datos, métodos, propiedades y sus implementaciones.• Separa de forma clara la funcionalidad de cada capa
PRINCIPIOS CLAVE	<ul style="list-style-type: none">• Las capas inferiores no tienen dependencias de las capas superiores.• La comunicación entre capas está basada en una abstracción que proporciona un bajo acoplamiento entre capas.• Cada capa contiene la funcionalidad relacionada solo con las tareas de esa capa.
BENEFICIOS	<ul style="list-style-type: none">• Abstracción ya que los cambios se realizan a alto nivel y se puede incrementar o reducir el nivel de abstracción que se usa en cada capa del modelo.• Aislamiento ya que se pueden realizar actualizaciones en el interior de las capas sin que esto afecte al resto del sistema.• Rendimiento ya que distribuyendo las capas en distintos niveles físicos se puede mejorar la escalabilidad, la tolerancia a fallos y el rendimiento.• Testeabilidad ya que cada capa tiene una interfaz bien definida sobre la que realizar las pruebas y la habilidad de cambiar entre diferentes implementaciones de una capa.• Independencia ya que elimina la necesidad de considerar el hardware y el despliegue, así como las dependencias con interfaces externas.
CUANDO USARLO	<ul style="list-style-type: none">• Existan distintos tipos de clientes y distintos dispositivos.• Requiere implementar reglas y procesos de negocio configurables.

Fuente: (de la Torre et al., 2011, p.16)

Realizado por: Aguilar Pedro, Pinos Hernán. 2018

El presente trabajo de titulación utiliza como modelo de arquitectura el N capas, dado que cumple con las características expuestas anteriormente; además, de ser el modelo que actualmente utiliza la institución para la elaboración de sus sistemas.

1.2.3. Acceso a la información web

En la actualidad existe una serie de cambios en el generar y distribuir información. La sociedad ha encontrado diversos mecanismos tecnológicos a través de los cuales puede mejorar el acceso a la misma; sin embargo, Rodríguez afirma que las TIC protagonizan el escenario al acceso a la información (Rodríguez, 2015, p.138).

Lawrence y Giles en 1998 y 1999 consideraron las tecnologías web como modelo de búsqueda y acceso a la información (López et al., 2008, p.67), desde entonces se menciona que la capacidad de acceso para obtener información que ha sido generado por otros, y edificar nueva información a partir de la actual, se ha potencializado mediante la utilización de las TIC; ofreciendo medios de entrega de la información de forma casi inmediata (Aguilar, 2010, p.2)

Las TIC permiten el acceso a la información de forma inmediata; a ello, se le puede sumar la disponibilidad que ofrecen las aplicaciones web. Ello se enmarca en la definición expuesta por Sánchez, donde menciona que el acceso a la información es colocar a disposición la información que el usuario solicita a través de la utilización de diferentes métodos (Sánchez, 2012, p.11).

El acceso a la información es el conglomerado de técnicas y métodos para buscar, clasificar, modificar y acceder a la información que se encuentran en un sistema, base de datos, bibliotecas, archivos e internet.(Seguridad de la Información, 2017, p.6); cabe mencionar, que las aplicaciones web se encuentran dentro de esta consideración, dado que residen en una red ya sea de forma local o global (Pressman, 2010, p.9).

En base a lo expuesto por los diferentes autores en los conceptos anteriores, el presente trabajo de titulación pretende modificar el tiempo de acceso a la información en el departamento de TH mediante la utilización de una aplicación web, la cual gestiona la información digitalizada del área de archivos.

1.3. Digitalización de la información

La digitalización de documentos en la actualidad es muy utilizada por empresas de gestión administrativa, bibliotecas, archivos y museos, esta manera de gestionar la información es adecuada para organizaciones donde los documentos se consultan con periodicidad, o que son utilizados con mayor frecuencia por el usuario (Sánchez, 2012, p.260).

Según (Llorente, 2001; citado en Williams, 2012, p.18), puede hablarse de dos razones principales para que las instituciones opten por la digitalización de la información:

- Mejorar la accesibilidad de los documentos existentes.
- Preservar los documentos de la institución.

La digitalización presenta una importancia absoluta dentro de las empresas que tengan como fin el acceder a grandes cantidades de información, dado que además de mejorar la accesibilidad; permite la conservación del documento, lo cual disminuye notablemente el riesgo de la pérdida del mismo.

El presente trabajo de titulación pretende digitalizar la documentación que se genera y receipta en el departamento de TH, para posterior a ello permitir el acceso a dicha información. A continuación, con el objetivo de establecer la gestión del flujo de información se determina el ciclo de vida de los documentos.

1.3.1. *Ciclo de vida documental*

La vida útil de un documento atraviesa por diferentes etapas sucesivas, desde su producción o recepción en los archivos de gestión y administrativos, y su conservación temporal, hasta su eliminación o integración a un archivo permanente (Ortiz, 2012a, p.23), tal como se muestra en la figura 2-1.



Figura 2-1: Ciclo de vida del documento.

Fuente: (EDATEL, 2015)

En el departamento de TH se generan diversos tipos de documentos, pero aquellos que son almacenados son los documentos de archivos, a quien se define como aquellos que describen información útil recibida o producida por una empresa para posterior ser utilizadas en sus movimientos o funciones (Salazar, 2015).

A continuación, en la figura 3-1 se muestra el proceso por el cual pasa un documento de TH, desde la incorporación hasta su deserción en bodega.



Figura 3-1: Ciclo de vida del documento de archivo en TH.

Realizado por: Aguilar, Pedro; Pinos, Hernán.

Los documentos de archivos se generan o reciben desde los diferentes subsistemas que integran el departamento de TH, esto es conocido como la fase de incorporación; posterior a ello en el área de archivos, son organizados en carpetas subdivididas por secciones establecidas por el personal autorizado; allí se almacenan a fin de permitir su uso o consulta, cuando un politécnico deja de pertenecer a la institución la carpeta es transferida a bodega donde se almacena como documentación pasiva.

Para acceder a la documentación del área de archivos, además de la digitalización de las carpetas se requiere la implementación de un sistema de archivos para gestionar dicha información.

A continuación, se mencionan los posibles modelos estructurales de un sistema de gestión de archivos.

1.3.2. Sistemas de Gestión de Archivo

El establecer un Sistema de Gestión de Archivos en una organización permite que todas las áreas trabajen de forma coordinada en cómo se gestionará el flujo de documentos durante el ciclo de vida de estos. Al hablar de gestión de archivos inminentemente nos referimos a la gestión documental quien la ISO 15.489 define como:

El campo de la administración responsable del control eficiente y sistemático de la creación, recepción, mantenimiento, uso y disposición de los documentos de archivo, incluyendo procesos para identificar y mantener evidencia e información acerca de las actividades y transacciones de las instituciones en forma de documentos de archivo. (Ortiz, 2012b, p.19)

El diseño del sistema de gestión de archivos se estructura de acuerdo a las necesidades de la institución, sin embargo, Mercado menciona tres modelos en líneas generales (Mercado, 2011, pp.34-38):

- Mixto
- Centralizado.
- Descentralizado

SISTEMA DE GESTIÓN DE ARCHIVOS MIXTO

Está compuesto por: un archivo central, el cual conserva los archivos transferidos por los archivos locales o su vez lo ingresados por el coordinador; los archivos locales por medio de los cuales se pueden realizar consultas al archivo central; un coordinador de archivos, quien esté a cargo de las operaciones de la unidad central con una dedicación exclusiva al rol de coordinar entre los archivos locales y el archivo central; un archivo histórico el cual es el encargado de contener los documentos que han concluido en su vigencia administrativa o datos congelados. (Mercado, 2011, p.35). En la figura 4-1, se muestra el funcionamiento de un sistema de gestión de archivo con estructura mixta.

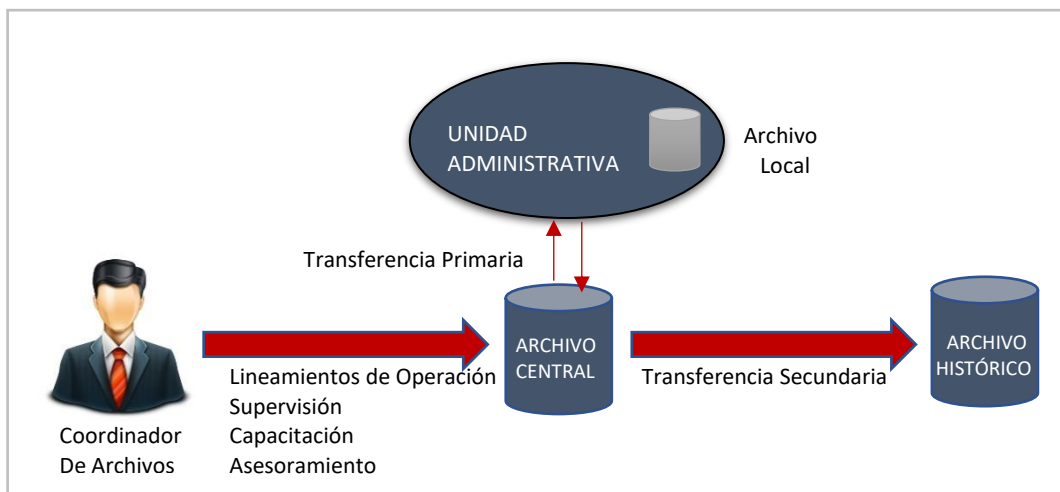


Figura 4-1: Esquema de un Sistema Mixto de Organización de Archivos.

Fuente: (Mercadoo, 2011)

SISTEMA DE GESTIÓN DE ARCHIVOS CENTRALIZADO

En la figura 5-1 se muestra el esquema de un sistema de gestión de archivos centralizados, el cual tiene como concepto la realización de los procesos de gestión desde una única unidad, conocida como archivo central. Su estructura es muy similar a la del sistema de gestión mixta; sin embargo, no cuenta con un coordinador de archivos, lo cual genera que los archivos sean almacenados en la unidad principal de acuerdo a la procedencia, generando así que los documentos no se encuentren organizados en la primera edad de vida de los archivos (Gesti y Santiago, 2011, p.37).

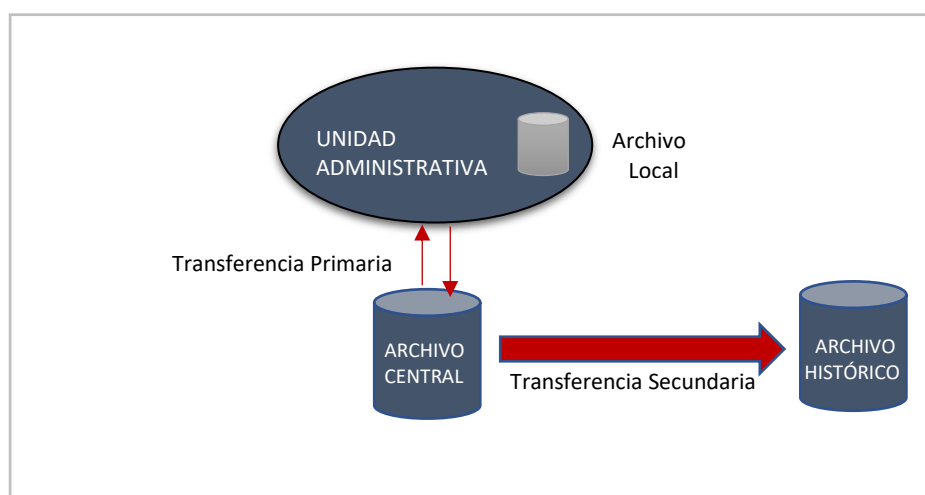


Figura 5-1: Esquema de un Sistema Centralizado de Organización de Archivos.

Fuente: (Mercado, 2011)

SISTEMA DE GESTIÓN DE ARCHIVOS DESCENTRALIZADO

El modelo no cuenta con el archivo central en su esquema, por lo tanto, cada archivo local es el encargado de la documentación que tramita. En la figura 6-1, este modelo muestra que cuenta con la presencia de un coordinador de archivos el cual se encarga de administrar las unidades existentes, conociendo de ante mano que todos son archivos locales, de esta forma la documentación no se encuentra almacenada en un solo archivo local. (Mercado, 2011, p.36).

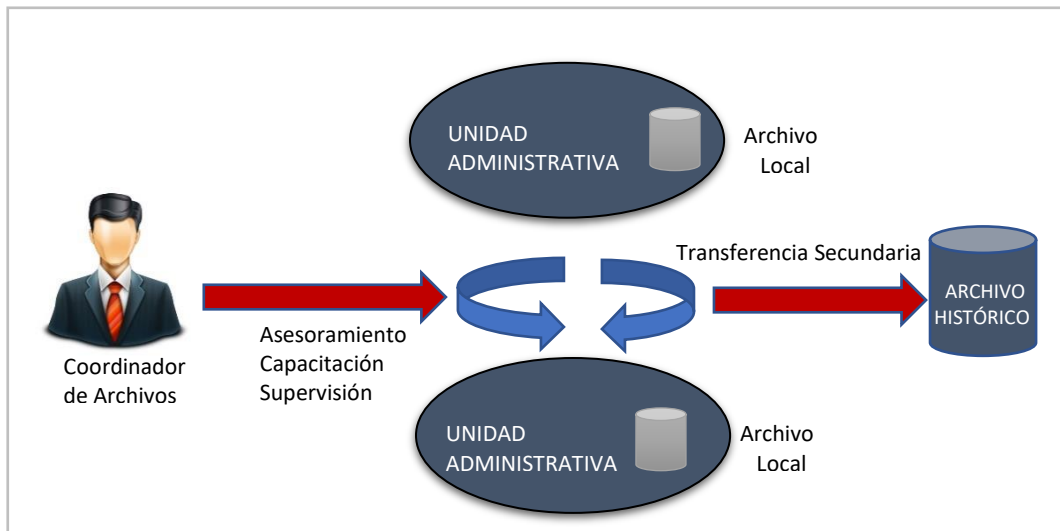


Figura 6-1: Esquema de un Sistema Descentralizado de Organización de Archivos.

Fuente: (Mercado, 2011)

El presente trabajo de titulación utiliza el Sistema de Gestión de Archivos Mixto como línea de modelo en el diseño a su estructura, cabe mencionar que se tomará en cuenta las necesidades de la institución y no se implementarán las unidades de administración.

1.3.3. *Procesos de digitalización*

La gestión archivística fundamenta los diversos procesos que deben ser considerados en el manejo de documentos. El objetivo es establecer normas técnicas que permitan la organización para una futura localización de la documentación registrada, indistintamente de su formato (Paredes y Escobar, 2014, p.155); por lo cual la gestión de archivos también se refiere a la organización de la información mediante la utilización de un software.

La implementación de un software de gestión de archivos permite el acceso a la documentación de manera eficiente; sin embargo, existen etapas que se realizan a priori y a posteriori a la digitalización. Las instituciones que gestionan grandes cantidades de información como las bibliotecas digitales, dado la gran demanda de información a digitalizar y al conocer el grado de

importancia que tiene como recurso, agrupan estas etapas en la especificación de una metodología, la cual establece las pautas y los procedimientos más recomendables para trasladar textos e imágenes del formato impreso al digital (Zappino, 2011, p.17).

Actualmente, existe una Metodología de Digitalización elaborada por la Dirección de la Oficina para la Modernización Administrativa (DOMA), allí se valora y define que el principal candidato para acogerse al proceso de digitalización es el material archivístico que se encuentre en condiciones físicas que impidan su manipulación y uso. Los procesos completos de digitalización, muy indistintamente de la institución donde se realicen, cuenta con un conjunto de etapas claramente diferenciadas, con el fin de garantizar el éxito en la digitalización.

El presente trabajo de titulación expone en su mayoría la metodología expuesta por (Martínez, 2008, p.13); sin embargo, se ha tomado en consideración los conceptos propuestos por algunos autores, a fin de establecerla acorde las condiciones del departamento de TH.

Las fases son las siguientes:

1. Identificación.
2. Clasificación.
3. Preparación.
4. Digitalización.
5. Control de Calidad
6. Carga al Archivo Digital.
7. Devolución, Archivo o Expurgo.

IDENTIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN A DIGITALIZAR

Cada área del departamento o a su vez el coordinador de archivos debe identificar los documentos a digitalizar, en la fase de identificación se tendrá en cuenta:

- Seleccionar la documentación a digitalizar y establecer los parámetros de la digitalización.
- Indicar la finalidad de los documentos a digitalizar.
- Realizar la programación de la digitalización.

CLASIFICACIÓN

Lo primero para tener en cuenta dentro de la etapa de clasificación es la identificación de la captura, es decir se realiza de forma unitaria o masiva.

- Si la captura es unitaria, ordenar cronológicamente los documentos.
- Si la captura es masiva se deberán clasificar y después ordenar cronológicamente documentos.

Así mismo se determina la captura de datos significativos sobre los que se va realizar tratamiento informático y corresponderán a los metadatos a incorporar en el archivo digital.(Lampreabe, 2015, p.5)

PREPARACIÓN

En esta fase se revisa uno a uno los documentos como el objetivo de retirar cual anomalía y corregir algún inconveniente que presente el documento. La preparación de los documentos a digitalizar involucra el acatar los siguientes pasos (Lampreabe, 2015, p.6):

- Depuración: los documentos duplicados deben ser retirados, de igual forma los documentos de apoyo no útiles u hojas en blanco.
- Limpieza: Generalmente se procede a retirar ganchos, clips y todos los objetos metálicos; en algunos de los casos retirar los empastes.
- Corrección del plano: dobleces, pliegues u otra clase de distorsiones pueden entorpecer el proceso de digitalización, por ende, es necesario retirarlos.
- Unión de rasgaduras, roturas y cortes: Los cortes que pudiese presentar un documento son ocasionados por la mala manipulación del mismo, por ello antes de digitalizarlo en lo posible sanear el documento.
- Foliación: Numerar los documentos de una carpeta y llevar cronológicamente el orden de los mismos.
- Conservación: Controlar los documentos que ya han sido digitalizados y posterior a ello guardar los originales.

DIGITALIZACIÓN

En la fase de digitalización se obtiene como resultado un fichero con una imagen de memoria asociado al scanner, ya sea por una o varias imágenes; cabe resaltar que esta fase puede variar si

se digitaliza de forma individual o de forma masiva. Este documento debe ser una imagen fiel a la original, y de lo posible consideras que aspectos como: la moralización, reorientación, eliminación de bordes negros u otros relacionados con la imagen del documento en físico original, no se muestren. Las acciones que realizar en esta fase son: (Lampreabe, 2015, p.7)

- Definir el formato del fichero.
- Establecer los parámetros de digitalización.
- Garantizar el equilibrio entre una calidad visual aceptable y el tamaño del fichero.
- Definir en número de ficheros para cada documento original.

CONTROL DE CALIDAD

La fase de control de calidad es muy importante, dado que el archivo digital debe ser una fiel copia del original y cumplir los requisitos mínimos de calidad, esta fase tiene la obligación de repetir el proceso de digitalización en caso el documento presente características incorrectas, es decir si el documento no se encuentra legible se procede a reiterar la digitalización al mismo. Esta fase abarca técnicas para verificar la calidad, precisión y consistencia de los productos digitales a fin de velar por la correcta calidad de los documentos digitalizados. Las tareas más significativas en esta fase son:

- Establecer un control de calidad, donde se definan los parámetros mínimos de calidad.
- Definir el alcance del control de calidad.
- Establecer la forma a través de la cual se realiza dicho control.
- Fijar las condiciones por las que se debe realizar una nueva digitalización del documento.
- Mediante la generación de informes realizar un seguimiento al proceso de digitalizado.

CARGA DE DATOS EN EL ARCHIVO DIGITAL

La fase de carga de datos se realiza una vez que se han cumplido los pasos de digitalización e indexación dado que al finalizar dichas fases la imagen digital cuenta con la información que se desea cargar. Según (Lampreabe, 2015, p.9) para realizar esta fase es “necesario definir la técnica que se aplicará para comprimir el archivo, además de verificar si la técnica seleccionada provoca en mayor o menor grado alguna pérdida frente al documento original, como disminución de nitidez, supresión de marcas de agua.”

ARCHIVO, DEVOLUCIÓN O EXPURGO DE LA DOCUMENTACIÓN

Al culminar la digitalización de archivos llega esta fase donde la documentación digitalizada tiene que ser archivada; para ello es necesario gestionar como se realizará al final el proceso y como llevar a cabo dichas acciones, va muy de la mano con el concepto de preservación dentro de la bibliotecología.

Como resultado final del proceso de digitalización se obtiene una fiel copia del documento; sin embargo, no se debe descuidar la conservación de los originales dado que sirven como sustento legal para procesos internos de la institución.

1.3.4. Tecnologías de la digitalización

El término de digitalización permite relacionar toda información que esté en soporte físico como: libros, documentos e imágenes; y convertirlas en formato digital. Este proceso se realiza por medio de tecnologías especiales, entre las que se encuentran (Toala y Plaza, 2016, p.34):

- Reconocimiento de código de barras.
- Foliado/ impresión de documentos durante o posterior a la digitalización.
- La tecnología OCR.
- La tecnología ICR.
- La tecnología electrónica.

Además, de las tecnologías mencionadas existen las tecnologías de digitalización electrónica, las cuales permiten la utilización de escáneres y cámaras electrónicas (Moneda 2015, p. 9). Los escáneres son equipos adaptables a las necesidades que se requieren para la digitalización, dado que de acuerdo a sus características presentan alcances y desempeños específico (Guzmán, 2008, p.28).

La elección de la tecnología para la digitalización depende de diversos factores, uno de ellos está acorde a la necesidad de la organización, ello va muy ligado a los formatos en los cuales crear o almacenar los contenidos digitales. A continuación en la tabla 2-1, se detallan los formatos de ficheros más comunes (Hernández, 2008).

Tabla 2-1: Formatos de ficheros

Formato de ficheros	Características técnicas	Uso recomendado
TIFF	<ul style="list-style-type: none"> • Apoya la mayoría de las plataformas. • Sirve para ficheros muy grandes. • Formato de imagen preferido para la preservación. 	<p>Formato recomendado para el archivo.</p> <p>El más universal y ampliamente aceptado.</p>
JPEG	<ul style="list-style-type: none"> • Aceptable para ficheros de imágenes fotográficas si se utiliza el modo menos comprimido. • No se pierde calidad al comprimir y guardar un fichero JPEG. 	<p>Sólo para uso en ficheros de acceso.</p> <p>No se recomienda para los ficheros maestros de producción.</p>
PDF	<ul style="list-style-type: none"> • Formato de fichero complejo. 	<p>Sólo para uso en ficheros de acceso.</p> <p>Se puede procesar para que reconozca texto OCR y se pueda buscar el fichero.</p>

Fuente: (Archivo de la OSG, 2010)

Realizado por: Pedro Aguilar & Hernán Pinos. 2018

Existen diferentes tipos de escáneres, cada uno de ellos posee características propias acordes a las necesidades de la digitalización. Para la elección de uno de ellos es necesario considerar diversos factores como: parámetros de resolución, cantidades de digitalización, tamaño del documento a digitalizar, entre otros. En base a su diseño, funcionalidad y dedicados a la documentación tradicional, mediante la tabla 3-1 se puede mencionar diversos tipos de escáner (Guzmán, 2008, p.22):

Tabla 3-1: Tipos de Scanner

Tipo	Descripción
Escáner plano	Es considerado uno de los dispositivos más adecuados para la digitalización de material planimétrico y cartográfico.
Escáner plano con alimentador automático de originales	Su principal característica es la fidelidad de la copia al reproducir el documento original.
Escáner de cama plana	Es un dispositivo de captura diseñado para documentación que no puede ser procesada masivamente a través de alimentadores automáticos debido particularmente a las condiciones físicas del soporte.
Escáner de alimentación automática	Es utilizado para la digitalización de procesos masivo, estableciendo como parámetros: al máximo una ingente cantidad de masa documental y, como mínimo, un proyecto serio de digitalización.
Escáner de transparencias y diapositivas	El funcionamiento de este tipo de escáneres es similar al escáner plano de sobremesa, salvo que, en lugar de escanear documentos opacos, lo hace con transparencias (negativos y diapositivas).

Escáner de microfilmes	Son en esencia de transparencias en donde la fuente de alimentación es un documento soportado en película de microfilm, permite imprimir o escanear al mismo tiempo y no es utilizado para la digitalización masiva.
------------------------	--

Fuente: (Guzmán, 2008)

Realizado por: Pedro Aguilar, Hernán Pinos. 2018

Para la digitalización existe una amplia gama de equipos, diseñados con características especiales de acuerdo con el tipo de documento, también existe otros tipos de escáner diseñados a formatos específicos. Para una correcta selección lo primero es identificar esa relación directa entre el equipo de digitalización y los documentos que se vayan a digitalizar (Guzmán, 2008).

Los documentos por digitalizar en el departamento de TH corresponden a la documentación de los servidores politécnicos; por ello dado que son volúmenes altos de información se recomienda un escáner de gama alta, relacionado con la versatilidad y la productividad; este dispositivo tiene condiciones de fabricación enfocadas en cantidades enormes de cargas, con tiempos de inactividad mínimos.

La información digitalizada que concluya su vigencia administrativa pasará a denominarse información inactiva o pasiva. Por ello dado que son grandes cantidades de información, las cuales pueden interferir en el rendimiento del sistema, es necesario establecer alguna técnica de almacenamiento para datos congelados.

1.4. Datos congelados

Los archivos inactivos son considerados como archivos congelados, a los cuales se los define como información generada por la organización, la cual no se utiliza de manera frecuente, pero puede ser solicitada en cualquier momento durante un tiempo determinado que se establece de acuerdo con los parámetros legales que rigen a la empresa (Mercado, 2014, p.2)

De acuerdo con la definición expuesta es necesario establecer un tratamiento especial de almacenamiento para los archivos congelados, puesto que no requieren ser utilizados constantemente como los archivos de los servidores activos.

1.4.1. Almacenamiento de datos congelados

La información es un activo intangible que tiende a producirse continuamente en el desarrollo de la organización, ello va muy ligado con la no utilización que se da con algunos datos de la empresa

a los que se les denomina datos congelados; no obstante, es necesario la conservación y preservación de dicha información. Un claro ejemplo es la documentación de empleados que ya no se encuentran laborando en la organización; se puede considerar como una solución la eliminación de los documentos; sin embargo, deben ser conservados a largo plazo o indefinidamente por cuestiones de cumplimiento de normas o de negocios.

El almacenamiento de datos congelados es el almacenamiento de datos de los cuales no está prevista su utilización y mucho menos su acceso o gestión (Dell EMC, 2017a), el uso de este almacenamiento se da en organizaciones de características similares a las expuestas por el departamento de TH, de esta manera reducen costos de almacenamiento generales y la carga de recursos utilizados para almacenar datos activos.

La preservación y conservación de la información es un órgano vital para la toma de decisiones en la organización, sin embargo, la gestión que se da debe ser lo más eficiente posible; es decir, la depuración a los datos que se accede debe ser óptima. Al mantener los datos antiguos a los cuales ya no se accede y los que frecuentemente son consultados, genera un tiempo de respuesta mayor al que se obtendría si dichos datos son tratados de manera diferente.

Los datos nuevos a los que se accede con frecuencia suelen almacenarse de forma primaria para cumplir con los requisitos de rendimiento. A medida que los datos se vuelven antiguos o se reduce el acceso a ellos, por lo general, pueden trasladarse al almacenamiento de datos inactivos. Un enfoque de almacenamiento en niveles basado en políticas permite a las organizaciones optimizar los recursos de almacenamiento y reducir los costos, ya que se transfieren los datos inactivos a un almacenamiento más económico.(Dell EMC, 2017b)

Los beneficios son las acciones positivas que se basan en las características del almacenamiento de datos congelados; de esta forma, su uso ayuda a cubrir las necesidades de mejora para la organización.

El almacenamiento de datos congelados permite a la institución (Dell EMC, 2017c):

- Optimizar los recursos de almacenamiento.
- Reducir la carga de recursos de almacenamiento a datos activos.
- Simplificar la administración de datos y el almacenamiento.
- Cumplir con los requisitos de eficiencia.

Las ventajas son consideradas como las principales características en cuanto a la implementación de los almacenamientos de datos congelados. Dado el rápido crecimiento de los datos no estructurados, organizaciones de una amplia variedad de sectores están descubriendo las ventajas del almacenamiento de datos inactivos(Dell EMC, 2017d).

- Utilizar recursos de almacenamiento más económicos para datos inactivos.
- Reducir los costos generales de almacenamiento.
- Simplificar la administración de datos y el almacenamiento.

Al igual que los beneficios, las ventajas que se consideran en la utilización del almacenamiento congelado se enmarcan en la optimización de tiempos de respuesta, dado que al realizar el tratamiento de los datos congelados se evita de manera directa la sobrecarga del almacenamiento primario con datos inactivos.

1.4.2. *Métodos de almacenamiento*

El almacenamiento de los datos congelados puede considerarse como un conjunto de medidas a establecer para garantizar el acceso, protección, conservación y recuperación de los datos inactivos. Es importante contar con medios eficientes y eficaces para mantener dicha información, puesto que se realiza con la finalidad de acelerar el rendimiento de los datos primarios, o de mayor acceso.

Otra consideración que se debe tomar es la seguridad y la fidelidad de los datos, teniendo como conocimiento que pueden convertirse en un volumen de información de gran magnitud puesto que solo serán eliminados, bajo políticas especiales de la organización. Entre las tecnologías a considerar para almacenar la información de los datos congelados se han considerado las siguientes:

- Comprimir los datos.
- Migración de los datos.
- Replicación.
- Data Archiving

COMPRIMIR LOS DATOS

La compresión es la reducción del volumen de datos de un archivo en un espacio de almacenamiento (Seerrano y Alarcón, 2016: p.3). Las razones por la cuales los sistemas tienden a comprimir sus datos se basan específicamente en el ahorro de espacio, lo cual con lleva a mejorar la eficiencia del sistema. Presenta las siguientes desventajas: (Coello, 2012, p.2).

- Tiempo adicional de procesamiento para realizar la compresión y descompresión de la información.
- Algunos métodos de compresión producen registros de longitud variable que son más difíciles de almacenar y recuperar.
- Algunas técnicas requieren efectuar una manipulación de bits, lo cual suele ser difícil si se usa un lenguaje de alto nivel.
- Tiempo adicional para análisis, diseño, programación y verificación durante el desarrollo del nuevo sistema.
- Mantenimiento de las tablas de codificación y decodificación conforme se almacenan nuevos valores en la base de datos.

Esta técnica es muy poderosa en el almacenamiento de datos congelados, puesto que los datos se pueden llegar a comprimir con la finalidad de reducir el espacio de almacenamiento en la base de datos del sistema.

MIGRACIÓN DE DATOS

La migración de datos es la transmisión de información de un lugar a otro (Laura y Correa, 2014, p.2). Existen diferentes categorías entre las cuales puede abordar la migración de datos, entre ellas:

- Migración de almacenamiento
- Migración de base de datos
- Migración de aplicación
- Migración de procesos de negocio

Los procesos de migración de bases de datos se relacionan con la técnica de sincronización de base de datos; esta técnica consiste en la equivalencia de dos bases de datos al mismo tiempo y

se logra mediante la copia de datos y metadatos de una base de datos origen a una base de datos destino mediante una herramienta tecnológica. (Ferreira, 2017, pp.9-10)

REPLICACIÓN DE DATOS.

La replicación de datos en la utilización de datos congelados permite el almacenamiento de los datos secundarios en otra base de datos, sin eliminar los datos del archivo principal o primario, a fin de aumentar la disponibilidad de datos para mejorar sus consultas; (Martínez, 2005a, p.1). entre sus ventajas se encuentra (Martínez, 2005b, p.20).

- Permitir que varios sitios conserven copias de los mismos datos. Esto resulta de utilidad si varios sitios necesitan leer los mismos datos o precisan servidores diferentes para las aplicaciones de informes.
- Permitir una mayor autonomía. Los usuarios pueden trabajar con copias de los datos mientras están desconectados y propagar los cambios realizados a otras bases de datos cuando se conecten.
- Aumentar el rendimiento acumulado de lectura.

DATA ARCHIVING

Los Data Archiving se utilizan como una forma de almacenamiento para mejorar los tiempos de respuesta, ocasionalmente suelen confundirse con las copias de seguridad, no obstante, su trabajo es totalmente diferente. Los Data Archiving se empleados en aquellos datos que deben ser conservados, pero no son muy utilizados; algunos autores los denominan datos secundarios.

El funcionamiento, empieza por la institución de políticas por parte de la organización a fin de establecer cuáles son los datos para separar de los datos primarios; una vez establecidas las políticas, los datos permanecen en el sistema de archivos que se encuentra en línea y de forma accesible; los datos primarios se conservan en la base de datos del sistema agilizando el tratamiento de estos datos.

Los beneficios se relacionan específicamente con el rendimiento y la reducción de costos de almacenamiento generales, además el rendimiento de producción no está afectado por el crecimiento de información y la de recuperación de los datos secundarios funciona con mayor eficiencia y eficacia. (Dell EMC, 2017e)

Dado que se utiliza como técnica de almacenamiento para datos congelados la migración; el sistema de forma adicional contará con una segunda base de datos. La base de datos principal contiene la información para gestionar las carpetas activas de los servidores politécnicos; mientras, en la base de datos adicional se almacenará la información de las carpetas que hayan terminado su fase de administración, es decir las carpetas pasivas.

El sistema pretende mejorar el tiempo de acceso a la información en la emisión de certificados. Dado el gran volumen de carpetas activas y pasivas a digitalizar se implementan técnicas que ayuden a mejorar el rendimiento del sistema, como lo es la migración de datos. Por ello, se determina el comportamiento temporal a través de la norma ISO/IEC 25010 en el acceso a la información mediante el uso de la aplicación web.

1.5. Comportamiento temporal

El software es considerado una de las principales herramientas en la gestión de información. Los productos de software son los encargados de automatizar los procesos empresariales y mediante este soporte técnico permitir el cumplimiento de los objetivos planteados. Para lograr ello, es necesario que dicho producto cumpla con las aptitudes para satisfacer las necesidades implícitas de la organización, es decir, el producto sea un software de calidad (López et al., 2008, p.326).

La calidad del software es el cumplimiento de los requerimientos establecidos por parte del usuario y aquellos establecidos por las norma de negocio. El considerar que un software es desarrollado con calidad permite verificar que cumpla con términos como: la efectividad, productividad y confiabilidad (Roa et al., 2015a, p.27).

Por lo expuesto, existe un desasosiego por lograr que los productos de software cumplan con el concepto de calidad a través de la definición e implementación de estándares, modelos y metodologías para el aseguramiento de la calidad.

La ISO desde hace unos años atrás ha presentado el interés por la forma en como evaluar la calidad del software, logrando de esta manera realizar una lista donde presenta algunas características de la calidad mediante la creación de estándares como ISO/IEC 25000, que especifica características y métricas de la calidad del software.

1.5.1. Norma ISO/IEC 25000

La ISO/IEC 25000 constituye una serie de normas basadas cuyo objetivo principal es guiar el desarrollo de los productos de software mediante la especificación de requisitos y evaluación de características de calidad. La ISO/IEC 25000 se encuentra compuesta por varias divisiones, las cuales se muestran en la figura 7-1.

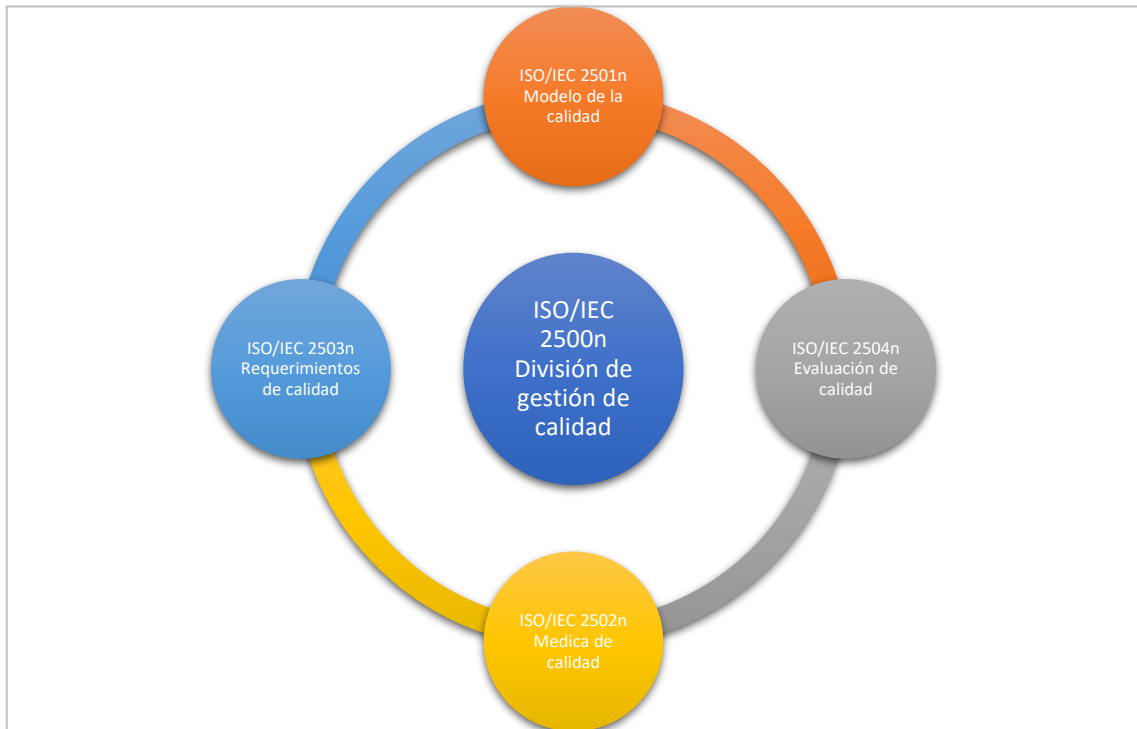


Figura 7-1: Modelo divisiones norma ISO/IEC 25000.

Fuente: (Roa et al., 2015b)

Como se puede observar en la figura anterior, la norma 25000 se divide en cinco partes; sin embargo, dado que el objetivo es determinar una característica de calidad de uso del producto de software, el siguiente trabajo detallará la ISO/IEC 25010 de la división ISO/IEC 2501n.

1.5.2. ISO/IEC 25010

La ISO/IEC 25010 define la calidad del producto de software en base a características y sub-características establecidas por la norma. Entre ellas se encuentran: funcionalidad, rendimiento, compatibilidad, usabilidad, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad (Benitez y Flores, 2013: p.57). A continuación en la figura 8-1, se muestran las características de calidad expuestas por la norma ISO/IEC 25010.



Figura 8-1: Características del modelo de calidad.

Fuente: (Rodríguez y Piattini, 2015, p.2)

Las características propuestas por la presente norma determinan la calidad en base a las propiedades específicas del software. Para el presente trabajo de titulación dado que se pretende mejorar los tiempos de acceso mediante la aplicación, se determinará la calidad en base a la característica de rendimiento o eficiencia de desempeño.

1.5.3. Eficiencia de desempeño

La eficiencia de desempeño o rendimiento es una característica planteada por la norma 25010, esta característica representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones (iso25000, 2017), y subdivide a su vez en los siguientes parámetros.

- Comportamiento temporal: son los tiempos de respuesta y procesamiento de un sistema cuando ejecuta sus funciones en base a condiciones determinadas.
- Utilización de recursos: Las cantidades y tipos de recursos utilizados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.

Los parámetros por evaluar dentro del rendimiento se deben realizar en tiempos de ejecución; a continuación, en la tabla 4-1, se muestra los atributos para evaluar la calidad en esta sub-característica.

Tabla 4-1: Atributos de calidad para evaluar rendimiento

Sub-características	Atributo
Comportamiento Temporal	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de respuesta • Capacidad de emisión
Utilización de Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Requisitos de memoria • Utilización de disco

Fuente: (Verona et al., 2016a, p.281)

Realizado por: Pedro Aguilar, Hernán Pinos. 2018

Según (Verona et al., 2016b, p.281) manifiesta los atributos a través de los cuales se debe medir el comportamiento temporal, a los cual define de la siguiente manera:

- Tiempo de respuesta: Constituye una medida para evaluar los tiempos de respuesta de un producto de software cuando se le realiza una petición.
- La capacidad de emisión: Permite conocer el flujo de datos en un tiempo determinado mientras se realiza una petición al producto.

Para establecer la calidad de un producto de software, es importante definir un modelo que permita realizar una evaluación en base a una estructura de los puntos a evaluar. Por ello, el presente trabajo de titulación determinará el comportamiento temporal de la norma ISO/IEC 25010, a través de los tiempos de respuesta en el acceso a la información para la emisión de certificados mediante uso el sistema de gestión de archivos.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo describe la aplicación metodológica del desarrollo de los experimentos, a fin de demostrar si mediante la utilización de una aplicación Web, se modifica el tiempo de acceso a la información para la emisión de certificados. Este tiempo al cual se lo ha denominado TAI, comprende desde la solicitud, obtención y revisión de la información de una carpeta, hasta la emisión del certificado; generando así la siguiente ecuación.

$$TAI = TS + TOC + TR + TEC$$

Donde,

- TS: es el tiempo en el cual un servidor politécnico entrega un oficio dirigido al director de TH, especificando el tipo de certificado que desea.
- TOC: es el tiempo en el cual se adquiere la información de la carpeta.
- TR: es el tiempo en el cual la secretaria identifica la información necesaria que contiene el certificado.
- TEC: es el tiempo en el cual la secretaria realiza el certificado a emitir.

El TAI es la suma de los tiempos promedios de las variables especificadas; pero dado a que las variables TS, TR y TEC no serán afectadas por la propuesta de solución del sistema, los experimentos solo influyen sobre la variable TOC; por lo cual, el TAI será equivalente a dicha variable.

$$TAI \equiv TOC$$

Para demostrar que el sistema modifica los tiempos de obtención de la carpeta, los experimentos se realizan en base a dos grupos de estudio. El grupo de control, del cual se obtiene el valor de la variable respecto al proceso actual; y el grupo experimental, donde se utiliza la aplicación como herramienta para obtener el valor de la variable.

2.1. Grupo de control

En el área de archivos del departamento de TH se encuentra la documentación de los servidores politécnicos. El acceso a la información se realiza únicamente por el técnico de archivos, quien es el encargado de ordenar y clasificar la documentación en determinadas secciones, para posterior a ello almacenarla en carpetas. Actualmente, cuando se requiere emitir un certificado la secretaria solicita una carpeta, y el técnico de archivos es el encargado de buscar y entregarla; esto es lo que se comprende como la variable TOC para el grupo de control (TOC_c). El valor de la variable es el tiempo en adquirir la información desde que se la solicita.

Para la realización del experimento en este grupo de estudio, se utilizó la observación como técnica de recolección de datos.

2.1.1. *Diseño del experimento*

Para determinar el valor de la variable TOC_c , se consideró como población a los servidores politécnicos de la institución, dado que la solicitud de obtención de la carpeta se realiza en base al pedido de un certificado.

Según el documento de remuneraciones mensuales, expuesto por la ESPOCH en abril del 2018, la institución cuenta con 1674 colaboradores; por ello, dado que es muy costoso realizar el experimento sobre la población completa, se aplicó sobre una muestra aleatoria.

CÁLCULO DE LA MUESTRA

Para determinar el tamaño muestral se aplicó la fórmula para poblaciones finitas conocidas, con un nivel de confianza del 95% y un error admisible del 6%.

$$n = \frac{NZ^2 pq}{d^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

Donde,

- n: Tamaño de muestra buscado.
- N: Tamaño de la población o universo.
- Z: nivel de confianza (dado a que la seguridad de $Z\alpha$ es 95% el coeficiente es 1,96)
- p: probabilidad de éxito, o proporción esperada.

- q: probabilidad de fracaso.
- d: precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

$$N = 1674$$

$$Z = 1,96$$

$$p = 0,95$$

$$q = 0,05$$

$$d = 0,06$$

$$n = \frac{(1674)(1,96)^2 (0,95)(0,05)}{(0,06)^2(1674 - 1) + (1,96)^2 (0,95)(0,05)}$$

$$n = 49,23$$

$$n = 49 \text{ valores de tiempo.}$$

Aplicando la fórmula mencionada se obtiene un valor de 49 muestras, la cual representa el número de veces en acceder al área de archivos para obtener la carpeta del politécnico.

2.1.2. Desarrollo del experimento

A fin de no interferir en las actividades planificadas del personal de archivos y contar con la aprobación respectiva para realizar el muestreo, se estableció el periodo de observación en colaboración con la dirección de TH. Para ello se otorgó un permiso de 6 días laborables, entre el 31 de mayo y el 7 de junio del 2018, en los horarios de 9:00 am a 12:30 pm y de 15:00 pm a 17:30 pm.

El desarrollo de la observación se llevó a cabo en el área de archivos, dado que es el lugar donde residen las carpetas. Ahí se esperó que un servidor politécnico se acerque a solicitar un certificado, para a partir de ello iniciar a medir los tiempos de obtención de la carpeta. Los periodos de tiempo comprenden desde la solicitud de la carpeta por parte de la secretaria al técnico de archivos, hasta la entrega de la misma. Para ello, se utilizó un cronómetro como instrumento de medición y un documento de Excel como herramienta de registro.

Como resultado de la observación se obtuvieron 49 valores de tiempo, los cuales se pueden observar en el ANEXO A.

2.2. Grupo experimental

El presente experimento se realizó con el objetivo de conseguir los tiempos de respuesta en la obtención de carpeta mediante la aplicación. Por lo cual, la variable TOC en el grupo experimental (TOC_e), se considera como el tiempo en que la secretaria, utilizando el sistema de gestión de archivos, solicita la información de cada una de las secciones de la carpeta de un politécnico; es decir, es la suma de los tiempos de obtención de cada sección que existen en la carpeta. Se establece mediante la siguiente ecuación.

$$TOC_e = TOSHV + TOSHL + TOSCP + TOSA + TOSVP + TOSC$$

Donde,

- TOSHV: es el tiempo de obtención de la sección de hoja de vida mediante la utilización del sistema.
- TOSHL: es el tiempo de obtención de la sección de historia laboral mediante la utilización del sistema.
- TOSCP: es el tiempo de obtención de la sección de cursos profesionales mediante la utilización del sistema.
- TOSA: es el tiempo de obtención de la sección amonestaciones mediante la utilización del sistema.
- TOSVP: es el tiempo de obtención de la sección de vacaciones y permisos mediante la utilización del sistema.
- TOSC: es el tiempo de obtención de la sección de correspondencia mediante la utilización del sistema.

Para medir esta variable se desarrolló como instrumento una aplicación web.

2.2.1. *Desarrollo del Sistema de Gestión de Archivo*

La aplicación web propuesta se desarrolló con el objetivo de digitalizar la información de los servidores politécnicos, para a partir de ello obtener el valor de la variable de estudio. Para la construcción de la aplicación se utilizó la metodología de desarrollo Scrum; la cual, se caracteriza por ser ágil y flexible para la gestión de proyectos.

En cumplimiento de la metodología, se formó el equipo Scrum, que es el responsable del proyecto y de la construcción de software; el cual se detalla a continuación en la tabla 1-2.

Tabla 1-2: Personas y roles del proyecto.

Integrantes	Rol	Contacto
ESPOCH	Product Owner	Teléfono: (03) 2 998-200
Jorge Menéndez	Scrum Master	Email: jmenendez@epoch.edu.ec Teléfono: 0984255245
Pedro Aguilar	Desarrollador	Email: pedro_stalyn@hotmail.com, Teléfono: 0967555737
Hernán Pinos	Desarrollador	Email: hernan.pinos@epoch.edu.ec, Teléfono: 0999870177
Diana Olmedo	Diseñadora	Email: diana.olmedo@epoch.edu.ec, Teléfono:

Realizado por: Aguilar Pedro, Pinos Hernán. 2018

El equipo mencionado en la tabla anterior es el encargado de asegurar los parámetros de los procesos metodológicos, en todas las etapas del software.

ESTUDIO PRELIMINAR

El proyecto conlleva la utilización de recursos y esfuerzos durante el desarrollo; por ello se procede a realizar el estudio de factibilidad y riesgos.

El estudio de factibilidad se realizó de forma técnica, operativa y económica; del cual se obtuvo las siguientes observaciones.

- Se requiere la adquisición de un escáner para digitalizar los documentos del área de archivo, es importante mencionar que adjunto al trabajo de titulación se ha desarrollado una guía, basada en la experiencia de algunas instituciones públicas en la compra de dispositivos para el proceso de digitalización.
- El personal cuenta con conocimientos básicos de informática; sin embargo, es necesario capacitarlo para el manejo de la aplicación a fin de obtener un óptimo rendimiento evitando confusiones en la operación del sistema.
- Para la obtención del valor total del proyecto se han considerado los costos de: desarrollo, hardware, consulta a expertos, operación, materiales y suministros; generando un total de

\$28958,75 el cual es asumido en una parte por los proponentes del proyecto (costos de desarrollo, software, operación, materiales y suministros) y en otra por la institución (costos de hardware, consulta a expertos); los costos de consulta a expertos son el aporte del tiempo dedicado por parte del personal de la institución a entrevistas o procesos que ayudan a la elaboración del sistema.

Cumpliendo las observaciones mencionadas en cada uno de los ámbitos en los cuales se realizó el estudio; el proyecto se constituye técnica, operativa y económicamente factible. El estudio de factibilidad se detalla en el documento FASE INICIAL, sección ESTUDIO DE FACTIBILIDAD, el cual fue entregado al cliente.

Los riesgos son inconvenientes que se pueden presentar en cualquier momento del desarrollo del proyecto; por ello, la identificación, análisis y gestión son etapas vitales dentro del mismo.

A fin de elaborar las etapas mencionadas anteriormente, se realizó 2 reuniones con los miembros del equipo del proyecto, donde se identificó 10 riesgos: 5 técnicos, 3 del proyecto y 2 del negocio. Mediante el análisis se determinó la probabilidad de impacto y el nivel de exposición, dejando como resultado 2 riesgos con exposición alta, 4 con exposición media y 4 con exposición baja. Cada riesgo cuenta con la hoja de gestión de riesgos lo cual permite de manera efectiva evitar que los inconvenientes que surjan en el desarrollo del sistema se conviertan en verdaderos problemas.

La identificación, análisis y gestión de riesgos se detallan en el documento FASE INICIAL, sección ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS, el cual fue entregado al cliente.

PLANIFICACIÓN

La fase de planificación permite efectuar el estudio y análisis para la resolución del problema, ello es acompañado de la selección de requerimientos, estimación y prioridad de requisitos; las cuales se realizó con el objetivo de calendarizar los requerimientos del sistema para las versiones de entrega.

La estimación del tiempo el cual determina la duración de la elaboración de cada requerimiento se realiza mediante técnicas preestablecidas, para ello se utilizó la técnica T-Shirt Sizing con las siguientes medidas.

Las tallas XS, S, M, L y XL; son las que se utilizaron para dar un tiempo de duración a las historias de usuario e historias técnicas, cada punto estimado en la tabla 2-2 es equivalente a una hora de trabajo.

Tabla 2-2: Medidas de estimación T-Shirt

Talla	Puntos estimados
XS	5
S	10
M	20
L	40
XL	80

Realizado por: Aguilar Pedro, Pinos Hernán. 2018

Para determinar las historias de usuario se realizó 5 entrevistas con el departamento de TH en la cuales se conversó con los actores involucrados en el proceso de gestión de archivos, la información inicialmente fue traducida en requerimientos funcionales para posterior a ello integrarlas en una lista priorizada de historias de usuario a quien la metodología Scrum conoce como Product backlog, el cual se menciona a continuación en la tabla 3-2.

Tabla 3-2: Product backlog

N°	Nombre de la HU	Prioridad	Estimación
HT_01	Revisión del estándar de Interfaz de Usuario.	Alta	XS
HT_02	Estándar de programación.	Alta	S
HT_03	Arquitectura del sistema.	Alta	XS
HT_04	Diseño de base de datos.	Alta	L
HU_01	Visualizar las imágenes de una sección determinada.	Alta	L
HU_02	Listar carpetas activas.	Alta	M
HU_03	Descargar carpeta.	Alta	M
HU_04	Visualizar el número de hojas de la carpeta por sección.	Alta	S
HU_05	Listar el número de hojas digitales y escaneadas de las secciones que contiene una carpeta.	Alta	S
HU_06	Ingresar el número de hojas fisicas o escaneadas.	Alta	S
HU_07	Eliminar imágenes de una sección determinada.	Alta	L
HU_08	Digitalizar imágenes a la sección de una carpeta.	Alta	M
HU_09	Actualizar la información de la carpeta.	Alta	S
HU_10	Visualizar la información de un politécnicos al buscar.	Alta	S
HU_11	Agregar una carpeta por el documento de identidad.	Alta	M
HU_12	Migrar la información de las carpetas.	Alta	L
HU_13	Ingresar los datos para migrar carpeta.	Alta	S
HU_14	Restaurar las carpetas que se encuentre en bodega.	Alta	M

HU_15	Realizar el préstamo de una o varias carpetas a uno o varios auditores.	Alta	L
HU_16	Listar los préstamos realizados tanto físicos como digitales por auditor.	Alta	M
HU_17	Desactivar el préstamo de una carpeta	Alta	S
HU_18	Ingresar la razón por la cual no se emite un certificado.	Alta	XS
HU_19	Emitir un certificado solicitado.	Alta	XS
HU_20	Solicitar un certificado.	Alta	M
HU_21	Mostrar el estado del certificado solicitado.	Alta	S
HU_22	Regresar una carpeta digital.	Alta	S
HU_23	Listar los certificados solicitados por orden de fecha de solicitud.	Alta	S
HU_24	Ingresar una nueva sección a la carpeta.	Media	M
HU_25	Modificar una sección de la carpeta.	Media	XS
HU_26	Listar las secciones de la carpeta.	Media	XS
HU_27	Eliminar secciones de la carpeta.	Media	S
HU_28	Asignar roles.	Media	S
HU_29	Quitar roles.	Media	XS
HU_30	Ingresar los tipos de certificados.	Media	S
HU_31	Modificar los tipos de certificados.	Media	XS
HU_32	Eliminar los tipos de certificados.	Media	XS
HU_33	Listar los tipos de certificados existentes.	Media	XS
HU_34	Subir la imagen de la portada que contendrá la carpeta a descargar.	Media	M
HU_35	Ingresar el número de días por defecto para el préstamo de carpetas.	Media	S
HU_36	Ingresar el número de usuario a visualizar por defecto.	Media	XS
HU_37	Listar las carpetas recientes y las más visitas.	Media	S
HU_38	Ordenar secciones.	Media	XS
HT_05	Manual de Usuario.	Bajo	M
HU_39	Generar un reporte en formato PDF de las carpetas inconsistentes.	Baja	S
HU_40	Generar un reporte en formato PDF de préstamos por auditor en un periodo determinado.	Baja	M
HU_41	Generar un reporte en formato PDF de certificados emitidos por secretarías en un periodo determinado.	Baja	S
HU_42	Generar un reporte en formato PDF de los certificados rechazados por secretaria en un periodo determinado.	Baja	S
HU_43	Generar un reporte en formato PDF a partir de un diagrama pastel de los certificados por emitir.	Baja	S
HU_44	Generar un reporte en formato PDF a partir de un diagrama pastel de las carpetas inconsistentes.	Baja	S
HU_45	Generar un reporte en formato PDF a partir de un diagrama pastel de los préstamos de carpetas.	Baja	S
HU_46	Generar un reporte en formato PDF a partir de un diagrama pastel de los préstamos de carpetas por auditor.	Baja	S

HU_47	Generar un reporte en formato PDF a partir de un diagrama pastel de los certificados emitidos por tipo.	Baja	XS
HU_48	Generar un reporte en formato PDF a partir de un diagrama pastel de los politécnicos pasivos y activos.	Baja	XS
HU_49	Generar un reporte en formato PDF a partir de un diagrama pastel de los politécnicos que por más de 7 años no labora en la institución.	Baja	XS
HU_50	Generar un reporte en formato PDF a partir de un diagrama pastel de las hojas por sección.	Baja	XS
HU_51	Generar un reporte en formato PDF a partir de un diagrama pastel de los certificados emitidos y rechazados.	Baja	XS
HU_52	Generar un reporte en formato PDF a partir de un diagrama de puntos del crecimiento de carpetas por año.	Baja	M
HU_53	Buscar las carpetas inconsistentes.	Baja	XS
HU_54	Buscar los datos del auditor.	Baja	XS
HU_55	Buscar datos de la secretaria.	Baja	XS
HU_56	Buscar carpetas activas	Baja	XS
HU_57	Buscar las carpetas pasivas.	Baja	XS
HU_58	Buscar las carpetas a migrar.	Baja	<u>XS</u>
HU_59	Buscar los préstamos por auditor y carpeta.	Baja	XS
HU_60	Buscar los usuarios politécnicos.	Baja	XS
HU_61	Buscar por tipo de certificado.	Baja	XS

Realizado por: Aguilar Pedro, Pinos Hernán. 2018

La tabla anterior contiene los requerimientos necesarios para el desarrollo de la aplicación web; entre ellos se comprende 61 historias de usuario de las cuales; 23 son de prioridad alta, 15 de prioridad media y 23 de prioridad baja; además, 5 historias técnicas en mención a las metáforas del sistema.

En la metodología Scrum el proceso de desarrollo es de forma iterativa e incremental, permitiendo al cliente obtener nuevas versiones del producto en determinadas porciones de tiempo denominadas Sprint; para ello utiliza una lista de tareas en las cuales se implementaron las historias de usuario.

En cumplimiento a la metodología se diseñó el plan de entrega de todas las historias de usuario e historias técnicas del sistema, tomando en cuenta el valor de prioridad asignado por el cliente y el recurso humano responsable del desarrollo de cada requerimiento planificado. Como resultado de esta planificación se obtiene el Sprint Backlog, el cual se observa en forma de resumen en la tabla 4-2.

Tabla 4-2: Sprint backlog

Sprint	Módulos	F. Inicio	F. Fin
Sprint 1	Metáforas del sistema (base de datos).	19/01/2018	25/01/2018
Sprint 2	Metáforas del sistema (arquitectura del sistema, estándares), carpetas (gestión de carpetas).	26/01/2018	01/02/2018
Sprint 3	Carpetas (visualizar imágenes).	02/02/2018	08/02/2018
Sprint 4	Carpetas (secciones).	09/02/2018	15/02/2018
Sprint 5	Carpetas (secciones).	16/02/2018	22/01/2018
Sprint 6	Carpetas (digitalizar imágenes).	23/02/2018	01/03/2018
Sprint 7	Carpetas (migrar información).	02/03/2018	08/03/2018
Sprint 8	Carpetas (gestión carpetas).	09/03/2018	15/03/2018
Sprint 9	Carpetas (restaurar información), préstamo (gestión de préstamos).	16/03/2018	22/03/2018
Sprint 10	Préstamo (préstamo de carpetas).	23/03/2018	29/03/2018
Sprint 11	Préstamo (gestión préstamos), certificado (emitir certificados).	30/03/2018	05/04/2018
Sprint 12	Certificado (solicitar certificado). Secciones (gestión secciones).	06/04/2018	12/04/2018
Sprint 13	Certificados (gestión certificados), secciones (gestión secciones), roles (gestión roles).	13/04/2018	19/04/2018
Sprint 14	Roles (gestión), certificados (gestión), parámetros (configuración).	20/04/2018	26/04/2018
Sprint 15	Parámetros (configuración).	27/04/2018	03/05/2018
Sprint 16	Reportes (carpetas, auditor, secretaria).	04/05/2018	10/05/2018
Sprint 17	Reportes (certificados), panel de control (certificados, carpetas, préstamo).	11/05/2018	17/05/2018
Sprint 18	Panel de control (carpetas, certificados, politécnicos).	18/05/2018	24/05/2018
Sprint 19	Panel de control (carpetas, certificados), carpetas (buscar).	25/05/2018	31/05/2018
Sprint 20	Usuarios (buscar), manual de usuario.	01/06/2018	07/06/2018

Realizado por: Aguilar Pedro, Pinos Hernán. 2018

El desarrollo del sistema inició el viernes 19 de enero y finalizó con el sprint 20 el jueves 7 de junio del 2018, generando 800 puntos de esfuerzo del equipo de desarrollo.

DESARROLLO DEL SISTEMA

La fase de desarrollo se basa en la implantación de lo expuesto en las etapas anteriores; es decir, las historias de usuario y metáforas del sistema mencionadas en el Product Backlog y planificadas a través del Sprint Backlog, se realizan en esta fase.

Estándar de codificación

Para comprender e integrar el proyecto eficientemente es necesario la utilización de estándares de programación, de esta forma se percibe aspectos en el código fuente que refleja un estilo único. Entre los posibles estándares a considerar se hallan la Notación CamelCase y la Notación Húngara; del cual se estableció el estándar CamelCase del tipo LowerCamelCase para su implementación, dado que los proyectos institucionales son desarrollados a partir de la utilización de dicho estándar, así permitirá una fácil comprensión para futuros mantenimientos.

Arquitectura del sistema

La selección de una correcta arquitectura influye en el desarrollo del sistema, por ello, a fin de implementar varios requerimientos no funcionales tales como: seguridad, escalabilidad y mantenibilidad; el sistema utiliza las arquitecturas de N Capas y MVC.

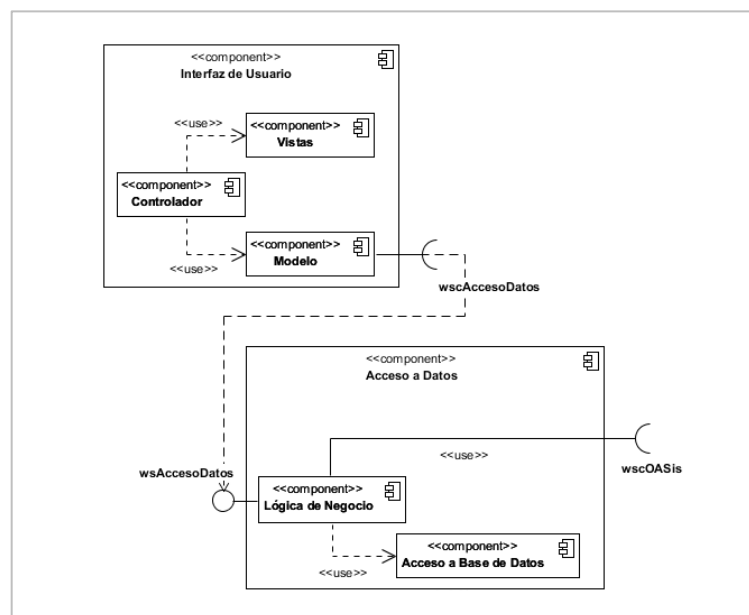


Figura 1-2: Diagrama de componentes.

Fuente: Proyecto de Desarrollo y/o Actualización de las Aplicaciones Informáticas.

En base a la arquitectura seleccionada se realizó el diagrama de componentes, el cual facilita la comprensión del funcionamiento entre las dependencias de los diferentes elementos de la aplicación y sus relaciones, como se muestra en la figura 1-2.

Los diagramas de despliegue se complementan con los diagramas de componentes. Este simple diseño tiene en cuenta: el desarrollo simultáneo por diferentes grupos de trabajo; la necesidad de

integración de los módulos o subsistemas; la facilidad de implantación; y en especial, satisfacer los requerimientos no funcionales de escalabilidad, mantenibilidad, modificabilidad y rendimiento, como se muestra en la figura 2-2.

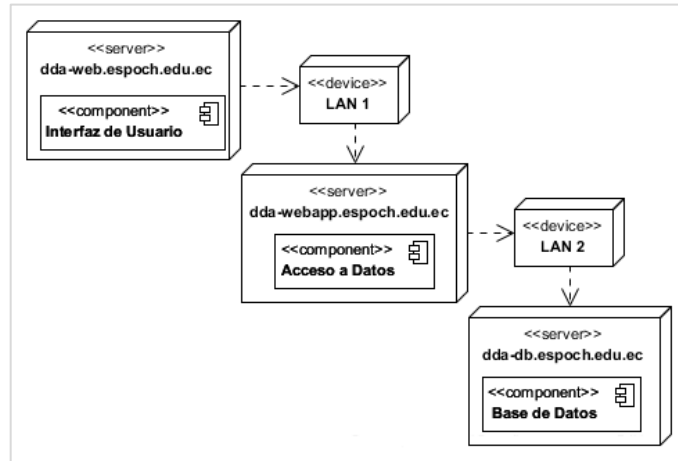


Figura 2-2: Diagrama de despliegue.

Fuente: Proyecto de Desarrollo y/o Actualización de las Aplicaciones Informáticas.

Diseño de Interfaz de Usuario

La interfaz es el medio que permite interactuar con el sistema y de ello depende establecer un contacto más fácil e intuitivo para el usuario.

El estándar de interfaz de usuario a utilizar fue proporcionado por el área de Diseño Gráfico de la ESPOCH; a partir de este modelo creado se implementó el estándar que sirvió de referencia durante el desarrollo del sistema, como se muestra en la figura 3-2.



Figura 3-2: Pantalla del sistema.

Realizado por: Aguilar Pedro, Pinos Hernán. 2018

Este estándar fue aplicado a formularios, imágenes, texto, tablas, etc.; de tal forma que sea sencillo obtener una interfaz general en toda la aplicación que beneficie al cliente y establezca una comunicación efectiva.

Diseño de la Base de Datos

Una base de datos facilita el acceso a la información de forma eficaz, exacta y confiable, por ello es importante realizar un correcto diseño para evitar ambigüedades y obtener un buen funcionamiento.

La base de datos implementada se diseñó acorde a los requerimientos establecidos por el cliente. A partir de ello se realizó el análisis de los datos, a fin de identificar las entidades relevantes que intervienen en el proyecto, sus interrelaciones y propiedades; generando de esta manera el diagrama entidad relación, el cual se muestra en la figura 4-2. El modelado de datos ayudó en la normalización para evitar la redundancia, disminuir problemas de actualización en las tablas y proteger la integridad de los mismos, adquiriendo así el diagrama lógico. Posterior a ello mediante la elaboración del modelo físico se procede a implementar la base de datos, ANEXO B.

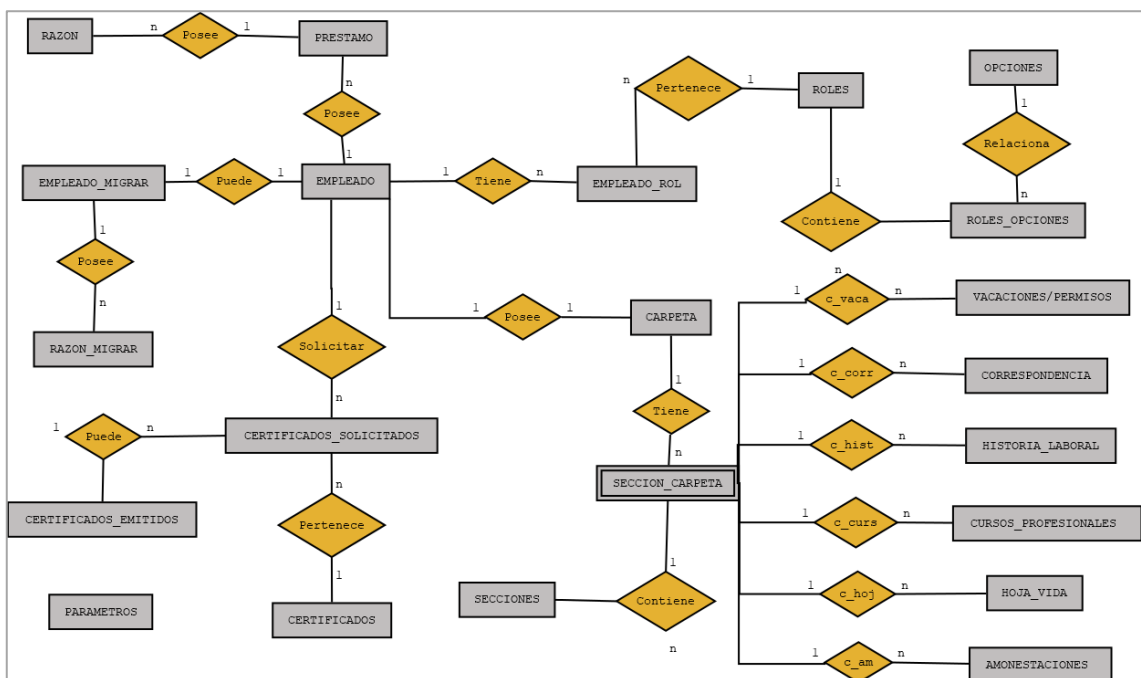


Figura 4-2: Modelo Físico de la base de Datos de Sistema de Gestión de Archivos.

Realizado por: Aguilar Pedro, Pinos Hernán. 2018

La base de datos del sistema de gestión de archivos cuenta con 22 entidades; sin embargo, a fin de mejorar el rendimiento se diseñó una entidad para cada sección existente de la carpeta. Cabe

aclarar que este número puede variar, dado que al crear o eliminar una sección de la carpeta se está aumentando o disminuyendo las entidades. En cuanto a los atributos y características que componen los metadatos, se encuentran especificados en el diccionario de datos, en el MANUAL TÉCNICO de la aplicación, el cual fue entregado al cliente.

Codificación

Con el objetivo de obtener una aplicación funcional que cumpla con los requerimientos especificados, se realizó la codificación del sistema. Para ello, se utilizó la herramienta de desarrollo Netbeans 8.2 con el lenguaje de programación java; y los navegadores Chrome, Opera y Firefox para su visualización.

La aplicación web cuenta con 30 clases java; además, de un total de 32998 líneas de código las cuales se detallan en la tabla 5-2:

Tabla 5-2: Líneas de código de la aplicación.

Detalle	Líneas
Líneas de código CSS	2734
Líneas de código JavaScript	5390
Líneas de código java	16222
Líneas de código JSP/HTML	8652
TOTAL	32998

Realizado por: Aguilar Pedro, Pinos Hernán. 2018

Mediante la documentación de las historias de usuario e historias técnicas, se ha obtenido 204 tareas de ingeniería con 322 pruebas de aceptación. La ejecución de las actividades mencionadas da como resultado el Sistema de Gestión de Archivos desarrollado y funcional.

Las historias de usuario e historias técnicas se detallan en el MANUAL TÉCNICO DE LA APLICACIÓN, el cual fue entregado al cliente.

Documentación

Dado a los posibles mantenimientos o mejoras en la aplicación, es necesario elaborar la documentación del software. Para el Sistema de Gestión de Archivos se elaboró el manual técnico, usuario y configuración.

La elaboración del manual técnico se hizo en el transcurso de todo el proyecto, dado que en cada sprint se fueron desarrollando funcionalidades y metáforas de la aplicación. El documento detalla las tareas de ingeniería con respecto a cada funcionalidad; además, se indican los puntos estimados para las tareas y si existieron inconvenientes o problemas en el desarrollo de alguna funcionalidad.

Para el desarrollo del manual de usuario se utilizaron todas las funcionalidades de la aplicación, de las cuales se tomaron capturas para posteriormente realizar la descripción. Luego de haber integrado el manual a la aplicación, el usuario podrá recurrir a esta información si se le presenta alguna duda con respecto al uso del sistema.

SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO DEL SISTEMA

El seguimiento del proyecto permite realizar un control de la ejecución de los módulos del sistema y saber si existieron desfases. A continuación, mediante el gráfico 1-2 se muestra las curvas de los puntos planificados versus los puntos reales.

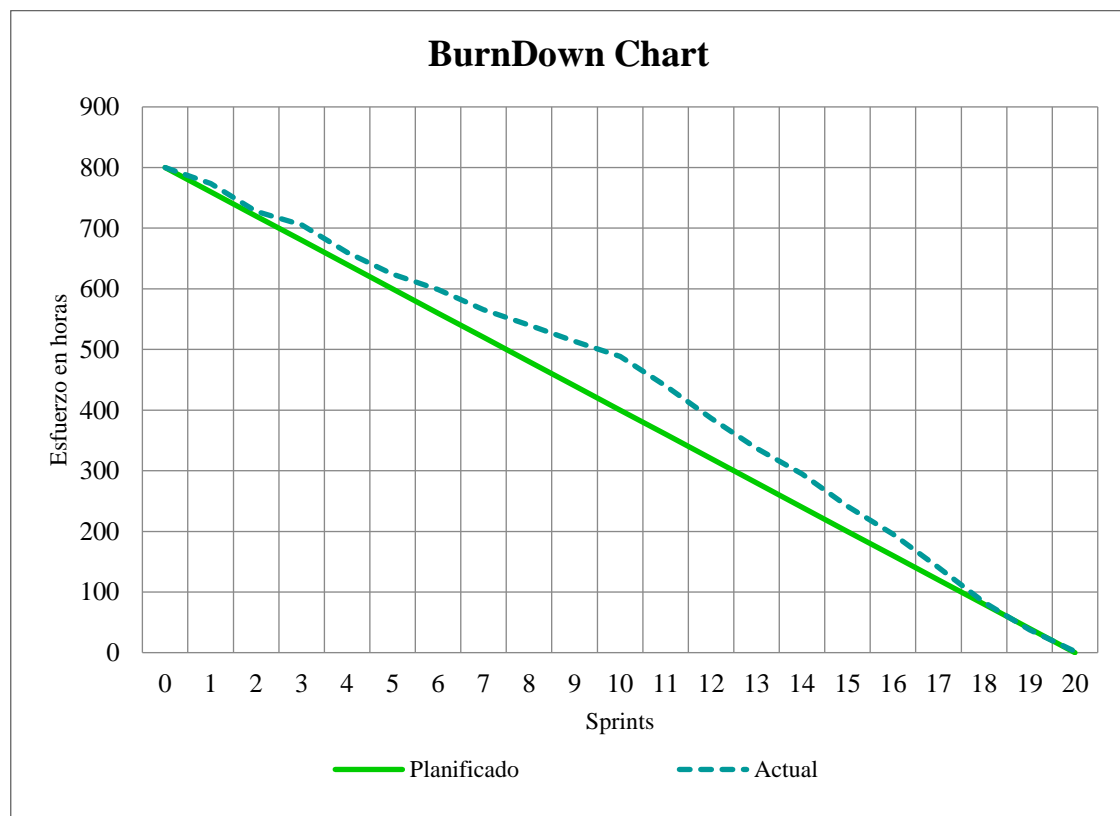


Gráfico 1-2: BurnDown Chart.

Realizado por: Aguilar Pedro, Pinos Hernán. 2018

Como resultado del desarrollo de la aplicación se realizaron 881 puntos reales en un total de 20 sprint, dejando como diferencia 81 puntos entre lo planificado y lo real. En los primeros Sprint la línea de trabajo real está por encima de la línea de trabajo ideal, lo que significa que queda más trabajo del previsto originalmente y el proyecto está retrasado; sin embargo, la experiencia adquirida en el manejo de la tecnología utilizada durante el desarrollo del proyecto, explícitamente a partir del Sprint 10, permitió mejorar las curvas de la imagen dado a una disminución de puntos reales.

2.2.2. Diseño del experimento

Posterior al desarrollo de la aplicación, con el objetivo de identificar el valor de la variable se empleó como técnica de recolección de datos la observación.

Los periodos de observación inician a partir de la solicitud de la carpeta que realiza la secretaria mediante el sistema, y finaliza cuando muestra la información contenida en cada una de las secciones. Los tiempos de respuestas obtenidos se registraron en un documento de Excel, especificando: el número de muestra, los tiempos de las variables que componen TOC_e y el valor de la variable TOC_e .

CÁLCULO DE LA MUESTRA

Dado que mediante el sistema el proceso de obtención de carpetas se puede realizar infinitas veces, se procede a efectuar el cálculo del tamaño muestral para una población infinita desconocida, con un nivel de confianza del 95% y un error admisible del 5%.

$$n = \frac{Z^2 pq}{d^2}$$

Donde,

- Z: nivel de confianza (dado a que la seguridad de $Z\alpha$ es 95% el coeficiente es 1.96)
- p: probabilidad de éxito, o proporción esperada.
- q: probabilidad de fracaso.
- d: precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

$$p = 0.95$$

$$q = 0.05$$

d = 0.05

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.95)(0.05)}{(0.05)^2}$$

n = 73 valores de tiempo.

Aplicando la fórmula mencionada se obtiene un valor de 73 muestras, la cual representa el número de veces que se accedió a la carpeta del politécnico mediante el sistema.

DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE DE PRUEBAS

A fin de evitar efectos que no son manipulables como el ancho de banda, el acceso a internet y características propias que pueden afectar a los resultados obtenidos; se realizó el experimento sobre un servidor con las siguientes especificaciones mostradas en la tabla 6-2.

Tabla 6-2: Características del Servidor.

Características	
Sistema Operativo	Windows 10 Home
Procesador	Intel (R) Core(TM) i5-3230M
CPU	2.60Ghz
Memoria	12 GB
Tipo del sistema	64 bits

Realizado por: Aguilar Pedro, Pinos Hernán. 2018

Así las peticiones se realizan directamente al servidor y el efecto de la red no influye en las pruebas realizadas.

PROTOTIPO PARA LAS PRUEBAS

Un factor influyente en la variable a medir es el número de hojas que contiene cada carpeta, por ello, para la realización de las pruebas del sistema, se diseñó un prototipo de carpeta ideal en base al crecimiento de hojas por sección. Para la elaboración de este prototipo, se buscó entre las carpetas de TH a las secciones con mayor número de hojas, a fin de obtener el crecimiento de la sección durante los años de actividad de la carpeta. A continuación, en la tabla 7-2 se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 7-2: Características del Servidor.

Sección	Hojas	Años
Hoja de Vida	20	-
Amonestaciones	40	-
Correspondencia	250	30
Historia Laboral	35	15
Cursos Profesionales	70	14
Vacaciones y Permisos	120	24

Realizado por: Aguilar Pedro, Pinos Hernán. 2018

Para establecer la proyección, es necesario determinar el crecimiento de las secciones en un año de actividad de la carpeta, para luego multiplicar dicho valor por el número de años de servicio de un politécnico, para ello se aplica la siguiente fórmula.

$$SC = \frac{HM}{CA} * AS$$

Donde,

- SC: Valor de la proyección de una sección determinada.
- HM: Número de hojas máximo de la sección.
- CA: Años de la carpeta en estado activo (respecto a la sección seleccionada).
- AS: Años máximos de servicio de un servidor politécnico.

Según la información proporcionada por el área de archivos, el tiempo máximo de servicio de un politécnico es 40 años; por lo cual, la proyección total de las hojas para las secciones correspondencia (c), historia laboral (hl), cursos profesionales (cp) y vacaciones/permisos (vp) es equivalente a:

$$SC_c = \frac{250}{30} * 40 = 333.33 \text{ hojas}$$

$$SC_{hl} = \frac{35}{15} * 40 = 93.33 \text{ hojas}$$

$$SC_{cp} = \frac{70}{14} * 40 = 200 \text{ hojas}$$

$$SC_{vp} = \frac{120}{24} * 40 = 200 \text{ hojas}$$

A diferencia de las secciones anteriores, las secciones de hoja de vida y amonestación no muestran crecimiento con respecto a los años de actividad de una carpeta. En la sección hoja de vida, al realizar una actualización de datos las hojas son remplazadas. En el caso de amonestaciones, si cumple con el número determinado de sanciones pasa hacer destituido; por ello, la proyección para dichas secciones es el valor máximo de número de hojas obtenido.

Hoja de Vida = 20 hojas

Amonestaciones = 40 hojas

Según (Microsoft, 2010), el número de hojas determinado por la proyección de las secciones se les agrega el valor del 10% por el factor de almacenamiento. Dejando como resultado el número de hojas totales para cada sección, los cuales se muestran en la tabla 8-2.

Tabla 8-2: Proyección de hojas para las secciones de la carpeta.

Sección	Proyección en hojas
Hoja de Vida	22
Amonestaciones	44
Correspondencia	366
Historia Laboral	102
Cursos Profesionales	220
Vacaciones y Permisos	220
TOTAL	974

Realizado por: Aguilar Pedro, Pinos Hernán. 2018

El prototipo cuenta con un total de 974 hojas, número con el cual se realizó las pruebas del grupo experimental.

2.2.3. *Desarrollo del experimento*

Con el objetivo de obtener el valor de la variable TOC_e , se realizó el presente experimento el martes 12 de junio del 2018 a las 8:30 am, utilizando el prototipo y el ambiente de pruebas diseñado. Además, la aplicación se ejecutó en el navegador de Google Chrome en una ventana de incognito, a fin de garantizar la pureza de ejecución; es decir, que no interfieran complementos o programas instalados en el navegador, lo cual puede provocar ruido en las mediciones.

El proceso de observación inicia al solicitar la carpeta mediante el sistema, cabe resaltar que el tiempo de obtención de la carpeta es la suma de los tiempos de obtención de las secciones. Posterior a ello mediante la utilización de la herramienta DevTools, se obtiene el tiempo de

respuesta de las secciones de la carpeta. Una vez finalizada la obtención de las secciones que componen la carpeta, se detiene la herramienta para recopilar los resultados. Los periodos de prueba se realizaron de forma secuencial hasta cumplir con el número de muestras establecidas, lo cual tuvo una duración de tres horas y treinta minutos; además, se utilizó como herramienta de registro un documento Excel.

Como resultado del experimento se obtuvieron 73 valores de tiempo, los mismos que se encuentran en el ANEXO C.

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS

Este capítulo corresponde al análisis de los datos obtenidos en el desarrollo de los experimentos. Para ello, se utilizó métodos estadísticos por medio de herramientas de software como: SPSS de IBM y el sistema SIAE, a fin de obtener una ayuda en la toma de decisiones para determinar si el sistema de gestión de archivos modifica el tiempo de acceso a la información en el departamento de TH de la ESPOCH.

El análisis de resultados de los grupos de estudio, por medio de la prueba de normalidad, determinó el estadístico inferencial a utilizar; por ello, se comprobó si los datos obtenidos del grupo de control y experimental se distribuyen normalmente.

A continuación, se realiza el análisis de resultados de los grupos de estudio mencionados.

3.1. Análisis de resultados del grupo de control

A partir de los datos obtenidos en el grupo de control, se realizó la prueba de normalidad a la cual se aplicó el análisis sobre la prueba de Shapiro-Wilk, dado que el tamaño de la muestra de grupo de control es menor a 50. Para ello, se definió un nivel de confianza del 95% y un valor de significancia del 5% que es equivalente al 0,05. A continuación, en la figura 1-3 se observa la prueba de normalidad.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Grupo de Control	,092	49	,200*	,964	49	,139

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 1-3: Pruebas de normalidad para el grupo de control.

Realizado por: Pedro Aguilar, Hernán Pinos. 2018

Para conocer si el conjunto de datos es normal, se comparó el valor crítico con el valor de significancia de la muestra obtenida. Por ello, dado que el “sig” > 0.05 se determinó que los datos poseen una distribución normal.

3.1.1. Estadística descriptiva

Con un total de 49 muestras y con la ayuda del software IBM SPSS, se realizó un análisis general de los datos; permitiendo observar el comportamiento de los valores estadísticos del grupo de control en unidades de segundo, tal como se muestra en la figura 2-3.

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
Grupo de Control	Media		434,84	31,950
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	370,60	
		Límite superior	499,08	
	Media recortada al 5%		423,54	
	Mediana		403,00	
	Varianza		50020,639	
	Desv. Desviación		223,653	
	Mínimo		63	
	Máximo		1060	
	Rango		997	
	Rango intercuartil		317	
	Asimetría		,571	,340
	Curtosis		,283	,668

Figura 2-3: Estadística descriptiva para el grupo de control.

Realizado por: Pedro Aguilar, Hernán Pinos. 2018

Mediante los datos obtenidos en el desarrollo del experimento del grupo de control, se observa que el valor mínimo es 63 segundos y el valor máximo 1060 segundos, datos correspondientes al tiempo actual de obtención de la carpeta. Además, dado que el valor de la desviación estándar es 223,653, se determina que existe mayor dispersión de los datos con respecto a la media.

El valor más significativo para realizar la comparación de los tiempos de obtención de la carpeta es la media, su valor se establece en 434,84 segundos; por ello, es importante analizar la asimetría obtenida, dado que mediante su comportamiento se determina si los datos se encuentran por encima o debajo de la media.

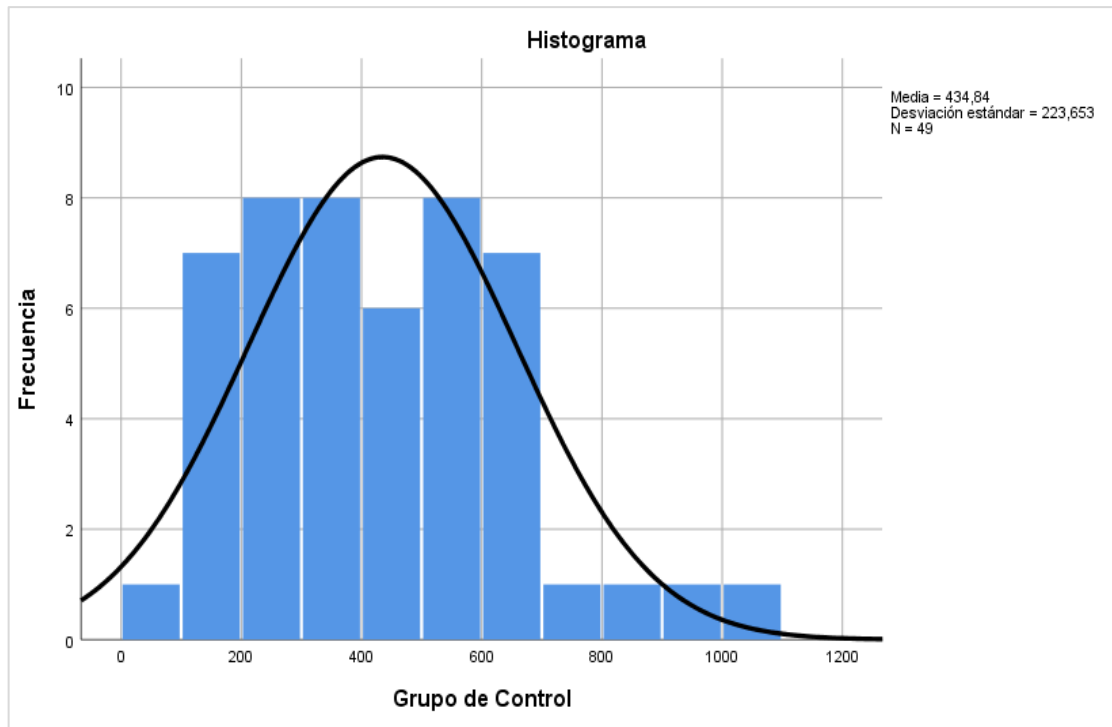


Figura 3-3: Histograma para el análisis de la simetría para el grupo de control.

Realizado por: Pedro Aguilar, Hernán Pinos. 2018

La distribución de los tiempos para la obtención de la carpeta es asimétrica positiva, debido a que la mayoría de los datos se encuentran por encima del valor de la media; además, dado que el valor de la curtosis es positivo se determina que existe una mayor concentración de los datos en torno a la media.

3.2. Análisis de resultados del grupo experimental

En base a los resultados obtenidos de la prueba de normalidad, se aplicó el análisis sobre la prueba de Kolmogorov-Smirnov ya que el tamaño de la muestra para el grupo experimental es mayor a 50 datos; para ello, se definió un nivel de confianza del 95% y un valor de significancia del 5%.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Grupo Experimental	,076	73	,200*	,969	73	,065
* . Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Figura 4-3: Pruebas de normalidad para el grupo experimental.

Realizado por: Pedro Aguilar, Hernán Pinos. 2018

Para determinar si los datos están distribuidos normalmente, se comparó el valor crítico de la prueba de Kolmogorov-Smirnov con el valor de significancia. Por ello, dado que el “sig” > 0.05 se determina que los datos poseen una distribución normal.

3.2.1. Estadística descriptiva

Con un total de 73 muestras, se realizó un análisis descriptivo de los datos; permitiendo observar el comportamiento de los valores estadísticos del grupo experimental en unidades de segundo.

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
Grupo Experimental	Media		13,5082	,31723
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	12,8758	
		Límite superior	14,1406	
	Media recortada al 5%		13,4132	
	Mediana		13,0700	
	Varianza		7,346	
	Desv. Desviación		2,71044	
	Mínimo		6,87	
	Máximo		23,22	
	Rango		16,35	
	Rango intercuartil		3,44	
	Asimetría		,564	,281
	Curtosis		1,691	,555

Figura 5-3: Estadística descriptiva para el grupo experimental.

Realizado por: Pedro Aguilar, Hernán Pinos. 2018

Mediante los datos obtenidos en el desarrollo del experimento, se observa que el valor mínimo es 6,87 segundos y el valor máximo 23,22 segundos, datos correspondientes al tiempo de obtención de la carpeta mediante la utilización del sistema de gestión de archivos. Además, dado que el valor de la desviación estándar es 2,710, se determina que existe menor dispersión de los datos con respecto a la media.

El valor más significativo para realizar la comparación de los tiempos de obtención de la carpeta mediante la utilización del sistema es la media. Su valor se establece en 13,508 segundos; por ello, se analiza el valor de asimetría obtenido, dado que mediante su comportamiento se determina si los datos se encuentran por encima o debajo de la media.

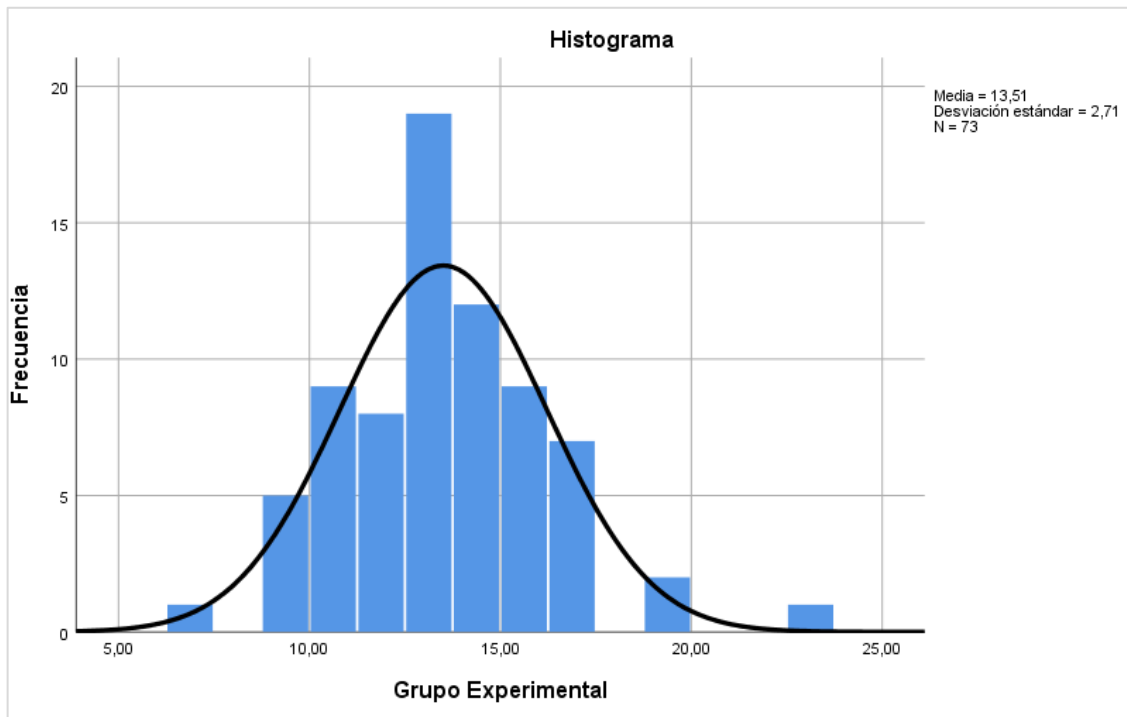


Figura 6-3: Histograma para el análisis de la simetría para el grupo experimental.

Realizado por: Pedro Aguilar, Hernán Pinos. 2018

Al igual que la asimetría de los datos del grupo de control, la distribución es asimétrica positiva y el valor de la curtosis es positivo.

Dado que se determinó que los datos de los grupos de estudios están distribuidos normalmente y son muestras independientes, se tiende a utilizar una prueba paramétrica para el análisis de la inferencia estadística.

3.3. Estadística inferencial

Para probar si el sistema de gestión de archivos modifica el tiempo de acceso a la información en el departamento de TH de la ESPOCH, se procedió a aplicar la inferencia estadística mediante la utilización de una prueba paramétrica. Dado que el número de datos de las muestras en los grupos de estudio es mayor a 30, se utilizó la prueba Z para dos muestras independientes utilizando el software estadístico SIAE 2.0.

Como hipótesis se tiene:

H₀: La variable TOC_c es igual a la variable TOC_e .

H_1 : La variable TOC_c es diferente a la variable TOC_e .

Con la ayuda del software SIAE 2.0, se permitió analizar la estadística inferencial y conocer si se acepta o se rechaza la hipótesis planteada. Para ello, se trabajó con un nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%; un valor crítico de 1,9, valor obtenido en base a las tablas de distribución normal estándar; y el valor de prueba 13,186, determinado en base a la aplicación de la prueba de Z.

A continuación, en la figura 7-3 se muestra la gráfica obtenida del SIAE 2.0.

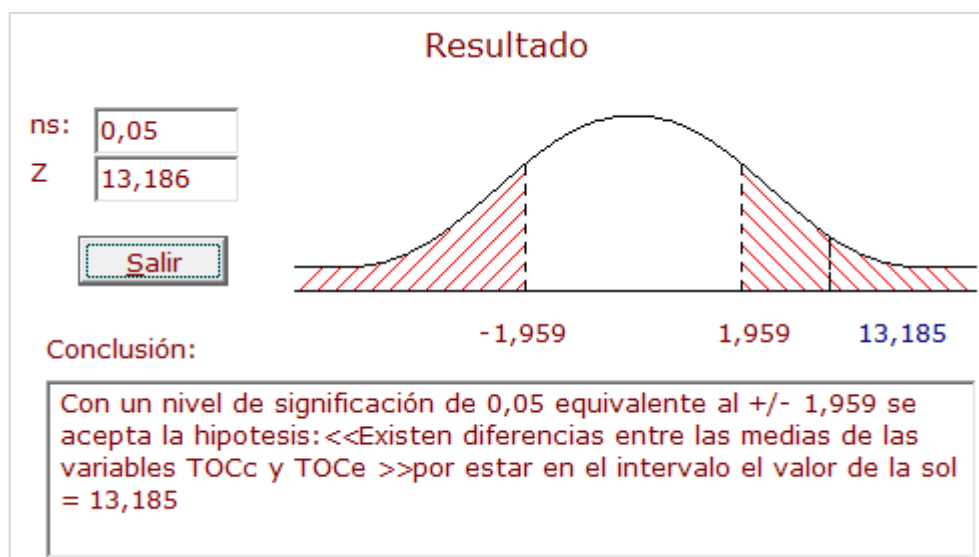


Figura 7-3: Resultados de la estadística inferencial.

Realizado por: Pedro Aguilar, Hernán Pinos. 2018

El valor de Z cae fuera de la región de aceptación; por lo cual, con un nivel de significancia del 5%, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa. Por lo tanto, se puede afirmar que las variables TOC_c y TOC_e son diferentes.

Las diferencias del tiempo de obtención de carpeta entre las variables mencionadas se muestran en el gráfico 1-3.

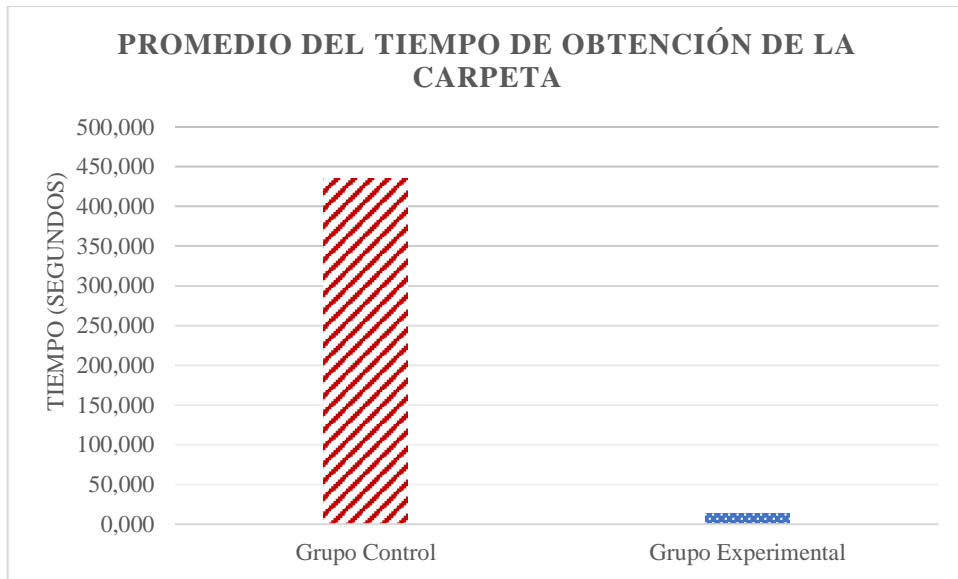


Gráfico 1-3: Promedio del tiempo de obtención de la carpeta.

Realizado por: Aguilar Pedro, Pinos Hernán. 2018

Dado que las medias son estadísticamente diferentes y el valor de la variable TOC_e es menor que la variable TOC_c , se puede concluir que el sistema de gestión de archivos mejoró el tiempo de obtención de la carpeta y por ende el tiempo de acceso a la información para la emisión de certificados en un 96,89%, con un nivel de confianza del 95%.

CONCLUSIONES

- El sistema de gestión de archivos mejora en un 96,89% el tiempo de acceso a la información en el departamento de Talento Humano de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- El proceso actual comprende desde la solicitud de una carpeta por parte de la secretaria, hasta la búsqueda y entrega de la misma a través del técnico de archivos, la cual genera un promedio de 434,84 segundos en el acceso a la información para la emisión de certificados.
- El desarrollo de las aplicaciones web mejora el acceso a la información mediante la gestión de los archivos que existen en el departamento de Talento Humano.
- Fue posible desarrollar una aplicación web utilizando la herramienta de desarrollo NetBeans 8.2 con el lenguaje de programación java; la misma que facilitó la gestión de los archivos digitalizados y acceso a la misma.
- Con el uso de la aplicación web se obtuvo un tiempo promedio de 13,508 segundos en el acceso a la información para la emisión de certificados del departamento de Talento Humano.

RECOMENDACIONES

- La digitalización es considerada como un proceso de preservación de archivos; sin embargo, se recomienda investigar la norma ISO 11799 la cual contiene características de almacenamiento de información física, a fin de aplicar técnicas de conservación en la información.
- Se recomienda investigar sobre el comportamiento de la base de datos utilizando el almacenamiento de imágenes en su codificación de base 64.
- Los subsistemas existentes que generan información referente a la documentación almacenada en el área de archivos de TH se deben integrar al sistema de gestión de archivos a fin de reducir la manipulación de la documentación de los servidores politécnicos.
- Para una adquisición adecuada del equipo de digitalización, se recomienda revisar el informe de los tipos de escáneres, el cual ha sido entregado al cliente, dicho informe detalla los escáneres utilizados por entidades públicas para procesos de digitalización masiva.
- Para la implementación de futuras versiones del sistema de gestión de archivos, se recomienda investigar sobre mecanismos de digitalización en base a búsquedas con el uso de la tecnología OCR o ICR.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar Burgos, V. "Distribución de conocimiento y acceso libre a la información con recursos educativos abiertos (REA)". *La educación revista digital* [en línea], 2010, (México) 143(2), p. 2. [Consulta: 17 diciembre 2017]. ISSN 0013-1059. Disponible en: www.educoea.org/portal/laeducacion

AGUILAR RIERA, Eduardo Guillermo, & DÁVILA GARZÓN, David Alfredo. Análisis, diseño e implementación de la aplicación web para el manejo del distributivo de la facultad de ingeniería [en línea] (tesis). Universidad de Cuenca, Facultad de Ingeniería, Escuela de Informática, Cuenca, Ecuador. 2013. p. 22 [Consulta: 16 diciembre 2017]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4303/1/tesis.pdf>

Archivo de la OSG. *Guías para la digitalización de los materiales de archivos.* [en línea]. New York, 2010. [Consulta: 27 diciembre 2017]. Disponible en: https://www.aa.org/assets/es_ES/sp_digitizirarchivalmatguideline.pdf

Arribas Urrutia, A. "Comunicación en la empresa La importancia de la información interna en la empresa". *Revista Latina de Comunicación Social* [en línea], 2000, (España) 3(27), p. 1. [Consulta: 20 diciembre 2017]. ISSN 1138-5820. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/819/81932703.pdf>

Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. *Constitución de la República del Ecuador* [en línea]. Manabí-Ecuador, 2008, p. 14. [Consulta: 10 diciembre 2017]. Disponible en: http://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic4_ecu_const.pdf

Becerra Rodríguez, F. & Álvarez Giraldo, C.M. "El talento humano y la innovación empresarial en el contexto de las redes empresariales". *ScienceDirect* [en línea], 2011, (Colombia) 27(119), pp. 172. [Consulta: 4 junio 2018]. ISSN 209-232. Disponible en: https://ac.els-cdn.com/S0123592311701644/1-s2.0-S0123592311701644-main.pdf?_tid=b1a87aac-e98-470d-95b1-8cc8875edffa&acdnat=1529975179_c3cebbcf23eef30ecb2f79168db370fd

Benítez, E. *Aplicaciones informáticas* [en línea]. 2009, p. 1. [Consulta: 18 enero 2018]. Disponible en: <https://elisainformatica.files.wordpress.com/2012/11/aplicaciones-informe3a1ticas.pdf>

BENITEZ LLANQUE, Jackeline. & FLORES ARNAO, Alodia. Sistema web basado en la norma iso/iec 25010:2010 (square) para la gestión de información en el colegio de ingenieros del Perú (tesis). Universidad nacional del altiplano, Facultad De Ingeniería Mecánica Eléctrica, Electrónica Y Sistemas, Escuela Profesional De Ingeniería De Sistemas, Puno-Perú. 2013. p. 57. [Consulta: 22 febrero 2018]. Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1830/Benitez_Llanque_Jackeline_Flores_Arnoa_Alodia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Berenguel Gómez, JL. *Desarrollo de aplicaciones web en el entorno servidor.* [en línea]. Madrid-España: Paraninfo, 2015. [Consulta: 10 febrero 2018]. Disponible en: <https://www.emagister.com/assets/es/course/2952116/file/45535/Desarrollo-Aplicaciones-Web-Entorno-Servidor-Online.pdf>

Berzal, F; et al. Cubero. *Desarrollo Profesional de Aplicaciones Web con ASP.NET* [en línea]. Washington-USA: Addison-Wesley, 2003, p. 11. [Consulta: 16 diciembre 2017]. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=J1d_9l6zLAIC&printsec=frontcover&dq=aplicaciones+web&hl=es&sa=X&ved=0ahUKewjHnunZyo_YAhWK8YMKHQCuChwQ6AEINjAD#v=onepage&q=aplicaciones web&f=false

Briceño, M. & Godoy, F. "El Talento Humano: Un Capital Intangible que Otorga Valor en las Organizaciones". *International Journal of Good Conscience.* [en línea], 2012, (Venezuela) 7(1), pp. 216. [Consulta: 10 marzo 2018]. ISSN 1870-557X. Disponible en: [http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Personal/\[PD\]%20Documentos%20-%20El%20Talento%20humano%20Un%20capital%20intangible.pdf](http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Personal/[PD]%20Documentos%20-%20El%20Talento%20humano%20Un%20capital%20intangible.pdf)

Cardador Cabello, A.L. *Implantación de aplicaciones web en entornos internet, intranet y extranet* [en línea]. Málaga-España: IC Editorial, 2014. [Consulta: 22 marzo 2018]. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=Lj91CQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Castejón Garrido, J.S. "Arquitectura y diseño de sistemas web modernos". *Revista de Ingeniería Informática del CIIRM* [en línea], 2004, (España) 6(1), p. 1. [Consulta: 15 abril 2018]. ISSN 1698-8841. Disponible en: http://pegaso.ls.fi.upm.es/~sortega/html_css/files/Arquitectura_y_diseno_de_sistemas_web_modernos.pdf

Castro Aguilera, A. & Riascos Erazo, S.C. "Direccionamiento estratégico apoyado en las tic". *Universidad ICESI* [en línea], 2009, (Colombia) 25(111), p. 132. [Consulta: 15 abril 2018]. ISSN 01235923. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0123592309700749>

Chiavenato, I. *Gestión del Talento Humano* [en línea]. Ciudad de México-México: McGRAW-HILL, 2009. pp. 9-511. [Consulta: 20 febrero 2018]. Disponible en: <http://www.facso.unsj.edu.ar/catedras/ciencias-economicas/administracion-de-personal-I/documentos/chiavena.pdf>

Coello Coello, C.A. *Compresión de Bases de Datos* [en línea]. Chiapas-México: Tuxtla Gutiérrez, 2012, p. 2. [Consulta 12 diciembre 2017]. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjey9DJjPDbAhUkwFkKHdfUBU0QFgg4MAA&url=http%3A%2F%2Fdelta.cs.cinvestav.mx%2F~ccoello%2Fconferences%2Fcompresion.pdf.gz&usg=AOvVaw2K6g_5xj3MKbv4n-SSDwxM

de la Torre, C, et al. Calvarro. *Guía de Arquitectura N-Capas orientada al Dominio con .NET 4.0.* [en línea]. Madrid-España: KRASIS-PRESS, 2011. p. 3. [Consulta: 15 mayo 2018]. Disponible en: <http://www.amazon.com/Arquitectura-N-Capas-orientada-Dominio-Spanish/dp/8493669636>

Dell EMC. *Archiving de datos: glosario de Dell EMC.* [en línea]. Massachusetts, Dell Inc, 2017. [Consulta: 7 enero 2018]. Disponible en: <https://puertorico.emc.com/corporate/glossary/data-archiving.htm>

DUCHITANGA CUMBE, Julio Cristian. "Desarrollo de una aplicación web para automatizar el “control de servicios” del departamento de equidad, género y acción social” " (tesis) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Escuela de Ingeniería en Sistemas, Riobamba, Ecuador. 2016. pp. 12. [Consulta: 28 mayo 2018]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/6302/1/18T00669.pdf>

Edatel, *Gobierno en línea: Estrategias de Modernización de la Administración Pública: Modelo Estándar de Control Interno (MECI), Sistema de Gestión de Calidad* [en línea]. Ecuador, C. Iglesias Toledo, 2015. [Consulta: 26 diciembre 2017]. Disponible en: <http://slideplayer.es/slide/4841595/>

El Congreso Nacional. *Ley organica de transparencia y acceso a la información publica* [en

línea]. Quito - Ecuador, 2004, p. 3. [Consulta: 18 diciembre 2017]. Disponible en: http://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic5_ecu_ane_cpccs_22_ley_org_tran_acc_inf_pub.pdf

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. *Estatuto Escuela Superior Politécnica de Chimborazo* [en línea]. Riobamba-Ecuador, 1973, pp. 1-22. [Consulta: 2 diciembre 2017] Disponible en: https://www.esPOCH.edu.ec/images/PDF/ESTATUTO_ESPOCH.pdf

Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. *Políticas de recursos humanos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo* [en línea]. Riobamba-Ecuador, 2007, p. 5. [Consulta: 2 diciembre 2017]. Disponible en: http://oldwww.esPOCH.edu.ec/Descargas/vicinvestigacionpub/477bf2_POLITICAS_RECursos_HUMANOS.pdf

Ferreira Muñoz, J.J. *Técnicas de migración de datos* [en línea]. CENA, 2017, pp. 9-10. [Consulta: 13 febrero 2018]. Disponible en: <https://docplayer.es/21109867-Tecnicas-de-migracion-de-datos.html>

Fred, D. *Conceptos de Administración Estratégica* [en línea]. Ciudad de México-México: Pearson Education, 2003. [Consulta: 2 febrero 2018]. Disponible en: <https://maliaoceano.files.wordpress.com/2017/03/libro-fred-david-9a-edicion-con-estrategica-fred-david.pdf>

GERARDO, P. & BEJARANO, P. Modelo de gestión del Talento Humano como estrategia para retención del personal [en línea] (tesis). Universidad De Medellín, Facultad De Ciencias Economicas y Administrativas, Especialización Gestión Humana y Productividad, Colombia. 2013. p. 11. [Consulta: 4 junio 2018]. Disponible en: [http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/160/Gestión del talento humano como estrategia para retención del personal.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/160/Gestión%20del%20talento%20humano%20como%20estrategia%20para%20retención%20del%20personal.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Guzmán, L. *Digitalización en archivos.* [en línea]. Bogotá-Colombia: BOG, 2008. pp. 22-28. [Consulta: 17 mayo 2018]. Disponible en: http://archivobogota.secretariageneral.gov.co/sites/default/files/documentos_secretaria_general/DigitalizacionEnArchivos.pdf

Hernández, M. *Recomendaciones para digitalizar documentos. Uso del escáner* [en línea], 2008. [Consulta: 27 diciembre 2017]. Disponible en: <http://www.ceice.gva.es/documents/161634402/163458806/UMHRcomendaciondigit.doc.esca>

ner.pdf/3a1653f0-1258-44a0-9adc-e86382864e8f

ISO25000, ISO 25010. [en línea]. iso25000.com, 2017. [Consulta: 31 julio 2017]. Disponible en: <http://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010?limit=3&limitstart=0>

Jaramillo Naranjo, O.L. "Gestión del Talento Humano en la micro, pequeña y mediana empresa vinculada al programa Expopyme de la Universidad del Norte en los sectores de confecciones y alimentos". *Pensamiento & Gestión* [en línea], 2005, (Colombia) 1(18), p. 106. [Consulta: 24 mayo 2018]. ISSN 1657-6276. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64601805>

Katz, J & Hilbert, M. *Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe* [en línea]. Santiago de Chile-Chile: CEPAL, 2003. [Consulta: 12 mayo 2018]. Disponible en: <http://www.cepal.org.ar/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/9/12899/P12899.xml&xsl=/ddpe/tpl/p9f.xsl&base=/tpl/top-bottom.xslt%5Cnhttp://rieoei.org/rie42a06.htm>.

Lampreabe Martínez, B. Metodología de Digitalización de Documentos [en línea]. Vitoria-España: EJE, 2008, pp. 6-9. [Consulta: 9 mayo 2018]. Disponible en: http://www.zuzenean.euskadi.eus/s68-contay/eu/contenidos/informacion/modelo_gestion_documental/eu_modgesdo/adjuntos/Metodología%20de%20Digitalización%20de%20Documentos.pdf

Laudon, K.C. & Laudon, J.P. *Sistemas de información gerencial: administración de la empresa digital* [en línea]. Monterrey-México: Pearson, 2004, p. 213. [Consulta: 17 febrero 2018]. Disponible en: <https://juanantonioleonlopez.files.wordpress.com/2017/08/sistemas-de-informacic3b3n-gerencial-12va-edicic3b3n-kenneth-c-laudon.pdf>

Laura, S. & Correa, C. *Factores críticos de éxito en el proceso de migración de bases de datos relacionales* [en línea]. Coyoacán-México: UNAM, 2014, p. 2. [Consulta: 10 mayo 2018]. Disponible en: http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/35/Susana_Corona_Correa_Mexico_.pdf

Leiva Olivencia, J.L. *Introducción a la Informática* [en línea]. Ciudad de México-México: McGrawHill, 2006, p. 5. [Consulta: 14 abril 2018]. Disponible en: <http://www.lcc.uma.es/~jlleivao/introduccion/disenotema1.pdf>

López Echeverry; at al. Ayala. "Introducción a La Calidad De Software". *Scientia et Technica*

[en línea], 2008, (Colombia), 3(39), p. 67. [Consulta: 18 mayo 2018]. ISSN 0122-1701. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwjrivvIqPHbAhUIoFMKHb4bCeYQFgg0MAE&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F4745899.pdf&usg=AOvVaw3VoKC-UK6QsHLAN1wLt1ml>

Majad Rondón, M., "Gestión del Talento Humano en organizaciones educativas". *Revista de Investigación* [en línea], 2016, (Ecuador) 88(40), p. 149. [Consulta: 27 enero 2018]. ISSN 0798-0329. Disponible en: <http://bit.ly/2kFtxTg>

Martínez, B.L. *Guía para la digitalización de documentos* [en línea]. Vasco-España: Ejie, 2015, p. 13. [Consulta: 1 abril 2018]. Disponible en: http://www.aefp.org.es/NS/Documentos/Guias-Manuales/JCYLRecomendaciones_Digitalizacion_Archivos2011.pdf

Martínez, L. *Administración de Bases de Datos* [en línea]. Buenos Aires-Argentina, 2005. pp. 30. 2005, pp. 1-20. [Consulta: 7 enero 2018]. Disponible en: <https://leonelmartinez.files.wordpress.com/2013/09/replicas-y-transacciones.pdf>

Mattelart, A. & Mattelart, M. *Historia de las teorías de la comunicación* [en línea]. Barcelona-España: Paidós, 1997, p. 47. [Consulta: 25 marzo 2018]. Disponible en: <http://books.google.it/books?id=aPkIAQAIAAJ>

Mercado Martinić, B. *Guía para el Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Archivos*. Santiago-Chile: Eprints, 2011, pp. 34-38. [Consulta: 22 mayo 2018]. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/17358/1/Mercado%20Beatriz%20Gestión%20de%20Archivos.pdf>

Mercado Suarez, E. *Procedimiento para el manejo del archivo inactivo*. Sincelejo-Colombia: CECAR, 2014, p. 2. [Consulta: 22 mayo 2018]. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/17358/1/Mercado%20Beatriz%20Gestión%20de%20Archivos.pdf>

Microsoft. *Descripción de las bases de datos y los factores de rendimiento del registro*. [en línea]. 2010. [Consulta: 20 junio 2018]. Disponible en: [https://technet.microsoft.com/es-es/library/ee832791\(v=exch.141\).aspx](https://technet.microsoft.com/es-es/library/ee832791(v=exch.141).aspx)

Moneda, R.C. *Manual de digitalización 2* [en línea]. Ecuador, 2015, p. 9. [Consulta: 22 abril 2018]. Disponible en: <http://www.fnmt.es/documents/10179/6882491/Manual-Digitalizacion/f3b2606b-8122-45b0-946a-07e7d1c1bdb3>

Mora, S.L. *Programación en Internet: cliente web* [en línea]. Madrid-España, 2001. p. 1 [Consulta: 18 enero 2018]. Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/16994>
<http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/16995>

Mora, S.L. "Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web". *Editorial Club Universitario* [en línea], 2013, (España) 53(9). [Consulta: 19 mayo 2018]. ISSN 1098-6596. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjVuKyApvHbAhWS7FMKHSy2ADIQFggmMAA&url=https%3A%2F%2Fgplsi.dlsi.ua.es%2Falmacen%2Fver.php%3Fpdf%3D42&usg=AOvVaw0NQNI2MXhwiJrrmhQs-VZR>

Ortiz Castro, P. *En torno al ciclo de vida de los documentos de los archivos de organismos del estado* [en línea]. Santiago-Chile: EducaTransparencia, 2012, p. 23. [Consulta: 20 diciembre 2017]. Disponible en: <https://www.educatransparencia.cl/sites/default/files/procesos.pdf>

Pardo Enciso, C.E. & Porras Jiménez, A.J. "La gestión del talento humano ante el desafío de organizaciones competitivas". *Gest. Soc* [en línea], 2011, (Perú) 4(2), p. 172. [Consulta: 4 junio 2018]. ISSN 2027-1433. Disponible en: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34942433/EVOLUCION_GESTION_HUMANA.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1528156813&Signature=806%2B1UYDA7n6AAxNtZrYA3v154g%3D&response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DLa_gestion_del_tale

Paredes, A & Escobar, L. "Lineamientos estratégicos para la gestión de archivos universitarios". *Serbiluz* [en línea], 2014, (Universidad del Zulia) 14(2), p. 155. [Consultado: 21 diciembre 2018]. ISSN 1317-2255 Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90432601001>

Pastor Pérez, J. *Estudio y clasificación de tipos de aplicaciones Web y determinación de atributos de usabilidad más relevantes* [en línea]. Cartagena-Colombia, 2013. pp. 15-16. [Consulta: 16 diciembre 2017]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/32839/Memoria.pdf>

Poul Paredes, B. *Aplicaciones informáticas* [en línea]. Lima, Perú: Macro EIRL, 2013, p. 20. [Consulta: 10 diciembre 2017]. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=4n8vDgAAQBAJ&pg=PA20&lpg=PA20&dq=una+aplicación+informática+es+un+tipo+de+software+que+permite+al+usuario+realizar+uno+o+más+t>

ipos+de+trabajo.&source=bl&ots=u2Dhl58Iag&sig=sXWhDSW-xrh-
yIiwTAX7umNFTWk&hl=

Pressman, R. *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. [en línea]. Ciudad de México-México: McGraw-Hill, 2010, pp. 6-7. [Consulta: 29 mayo 2018]. Disponible en: http://artemisa.unicauca.edu.co/~cardila/Libro_Pressman_7.pdf

Roa, P; et al. Gutiérrez. " Norma ISO/IEC 25000". *Revistas Udistrial* [en línea], 2015, (Colombia) 3(2), p. 27. [Consulta: 15 mayo 2018]. ISSN 2344-8288. Disponible en: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tia/article/viewFile/8373/11349>

Rodríguez García, A.A. "Las nuevas pautas para el acceso a la información". *ScienceDirect* [en línea], 2015, (México) 30(69), p. 138. [Consulta: 17 diciembre 2017]. ISSN 0187-358X. Disponible en: https://ac.els-cdn.com/S0187358X16300193/1-s2.0-S0187358X16300193-main.pdf?_tid=25bbaadc-e361-11e7-8f7b-00000aab0f27&acdnat=1513539384_d2055b63cf02deaffe8c1b086684bc9a

Rodríguez, J.M. & Daureo, M.J. *Sistemas de información: aspectos técnicos y legales* [en línea]. Almería -España: McGrawHill, 2003, p. 255. [Consulta: 15 diciembre 2017]. Disponible en: <http://www.ual.es/~jmrodri/sistemasdeinformacion.pdf>

Rodríguez, M. & Piattini, M. "Experiencias en la Industria del Software: Certificación del Producto con ISO/IEC 25000". *Cibse* [en línea], 2015, (España) 3(9), p. 2. [Consulta: 27 diciembre 2017]. Disponible en: https://ac.els-cdn.com/S0187358X16300193/1-s2.0-S0187358X16300193-main.pdf?_tid=25bbaadc-e361-11e7-8f7b-00000aab0f27&acdnat=1513539384_d2055b63cf02deaffe8c1b086684bc9a

Salazar Estupiñan, F. *Manual de gestión documental* [en línea]. Colombia: Agencia Nacional de Defensa Jurídica del Estado, 2015. [Consulta: 12 mayo 2018]. Disponible en: https://www.defensajuridica.gov.co/servicios-al-ciudadano/ley_transparencia/Documents/manual_gestion_documental_130916.pdf

Sánchez, P. *Archivo y custodia de la información (Comunicación y atención al cliente)*. [en línea]. Madrid-España:Editex, 2012, p. 260. [Consulta: 17 diciembre 2017]. Disponible en: [https://books.google.com.ec/books?id=7uv2AwAAQBAJ&pg=PA260&dq=digitalizacion+de+archivos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjpbWwupLYAhVL0oMKHXzMBPUQ6AEISDAG#v=onepage&q=digitalizacion de archivos&f=true](https://books.google.com.ec/books?id=7uv2AwAAQBAJ&pg=PA260&dq=digitalizacion+de+archivos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjpbWwupLYAhVL0oMKHXzMBPUQ6AEISDAG#v=onepage&q=digitalizacion%20de%20archivos&f=true)

Sánchez Vanderkast, E.J. "Grupo focal: acceso y políticas de información". *Códices* [en línea], 2012, (México) 8(1), p. 11. [Consulta: 17 diciembre 2017]. Disponible en: http://eprints.rclis.org/19920/1/Grupo_focal_acceso_y_políticas_de_información.pdf

Seguridad de la Información. *Aprueba política control de acceso lógico, en el marco de seguridad de la información, en la superintendencia de educación* [en línea]. Santiago de Chile-Chile: Supereduc, 2017, p. 6. [Consulta: 12 abril 2018]. Disponible en: <https://www.supereduc.cl/wp-content/uploads/2017/11/RESOLUCIÓN-EXENTA-Nº-0726-APRUEBA-POLÍTICA-CONTROL-DE-ACCESO-LÓGICO-EN-EL-MARCO-SEGURIDAD-DE-LA-INFORMACIÓN.pdf>

Serrano Escalona, A.Y & Alarcón Barbán, E. "Biblioteca para el cifrado y compresión de datos sensibles en mongodb". *MONKRIPT* [en línea], 2016, (España) 3(1), p. 3. [Consulta: 10 mayo 2018]. ISSN 978-959-312-102-6. Disponible en: https://kipdf.com/queue/titulo-monkript-biblioteca-para-el-cifrado-y-compresion-de-datos-sensibles-en-mo_5ab5a12a1723dd429c75d267.html

TOALA REYES, Gabriel Angel. & PLAZA PAREDES, Jorge Fabricio. Sistema de Digitalización de Datos encriptado con la Tecnología DLP aplicado a la Facultad de Matemáticas y Físicas de la Carrera de Networking y Telecomunicaciones para el departamento de Vinculación a la Sociedad y Acreditación. [en línea] (tesis) Universidad de Gguayaquil, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, Carrera de Networking y Telecomunicaciones, Guayaquil, Ecuador. 2016. p. 34. [Consulta: 27 diciembre 2017]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17057/1/UG-FCMF-B-CINT-PTG-N.108.pdf>

Valentín, G. "Las aplicaciones web en el entorno empresarial". *Artículos de Tecnologías de la Información por Latencia SL* [en línea], 2009, (España) 1(1), p. 1. [Consulta: 2 julio 2017]. ISSN 1887-2492. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/75239310/Aplicaciones-Web>

Verona, Sandra; et al Pérez. "Pruebas de rendimiento a componentes de software utilizando programación orientada a aspectos". *Scielo* [en línea], 2016, (Colombia) 22(3), pp. 281. [Consulta: 29 mayo 2018]. ISSN 1815-5936. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v37n3/rii060316.pdf>

WILLIAMS MAP, Elvia Leticia. Propuesta para la digitalización del fondo documental del dr. Belisario Porras [en línea] (tesis).(Maestía) Universidad Internacional de Andalucía, Andalucía,

España. 2012. p. 18. [Consulta: 28 enero 2018]. Disponible en: http://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/1789/0281_Williams.pdf?sequence=1

Yáñez, M, & Villatoro, P. *Las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) y la institucionalidad social. Hacia una gestión basada en el conocimiento.* Santiago de Chile-Chile: Naciones Unidas CEPAL, 2005, p. 7. [Consulta: 22 junio 2018]. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6102/1/S054207_es.pdf

Zappino, S.A. "Propuesta metodológica para la digitalización de la prensa patrimonial del siglo xx atesorada en la Biblioteca Nacional de Cuba José Martí". *BNCJM* [en línea], 2011, (Cuba) 7(7). p. 17 .[Consulta: 22 mayo 2018]. ISSN 1683-8947. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiPvs2pjuHbAhUFulMKHauQBqEQFggmMAA&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F5704468.pdf&usg=AOvVaw0T1jkRGIrKeLGghFwpRFxc>

ANEXOS

Anexo A Valores de los tiempos de la variable del grupo de control.

Anexo B Diagrama físico de la base de datos del sistema de gestión de archivos.

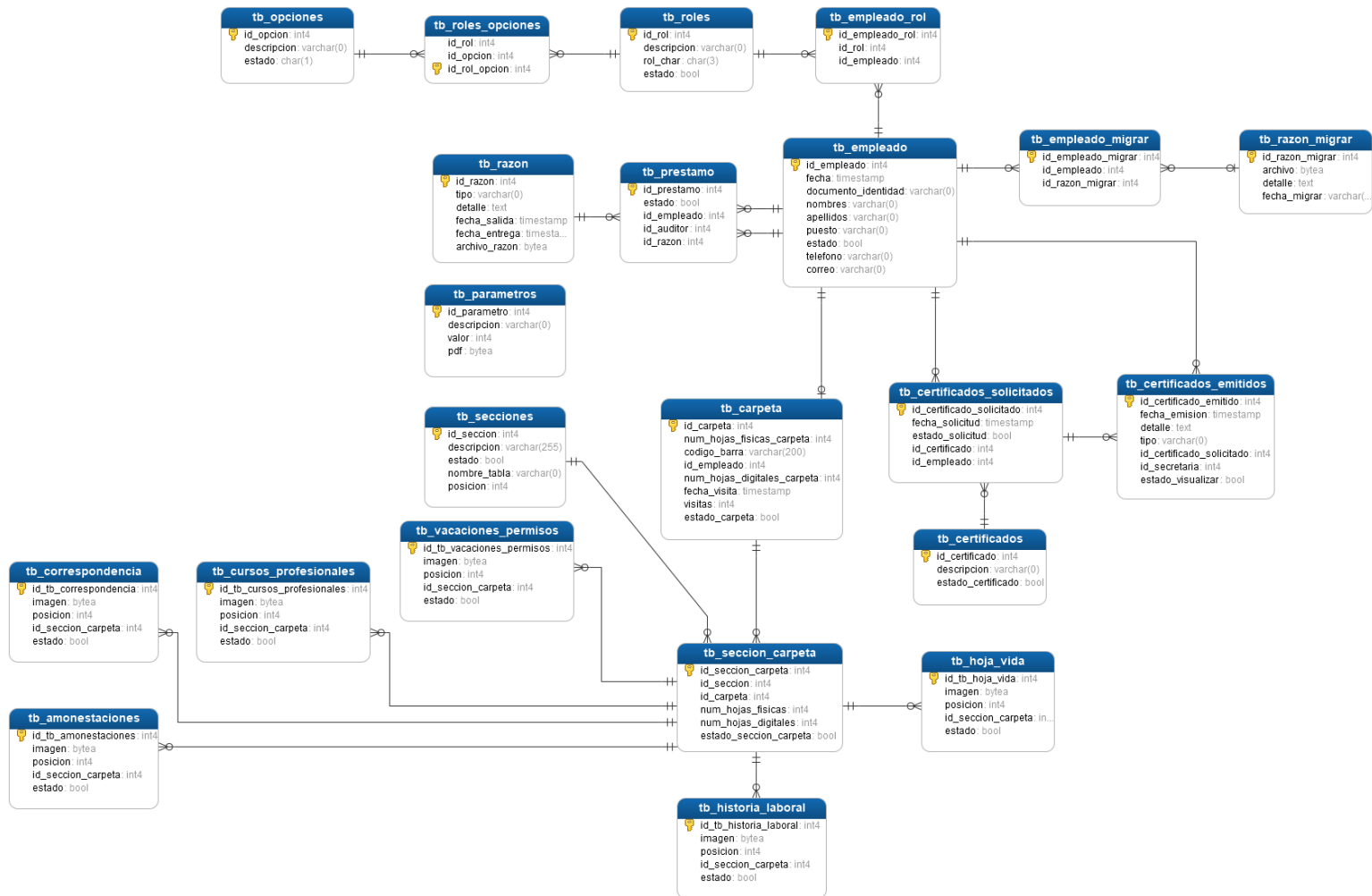
Anexo C Valores de los tiempos de la variable del grupo experimental.

ANEXO A Valores de los tiempos de la variable del grupo de control.

N° Muestra	TOC_C (segundos)
1	756
2	981
3	272
4	406
5	330
6	135
7	551
8	585
9	135
10	217
11	282
12	803
13	551
14	195
15	378
16	121
17	318
18	285
19	412
20	188
21	458
22	483
23	622
24	1060
25	562

N° Muestra	TOC_C (segundos)
26	403
27	117
28	381
29	352
30	262
31	111
32	357
33	637
34	662
35	287
36	63
37	601
38	398
39	697
40	563
41	624
42	642
43	232
44	550
45	393
46	584
47	482
48	263
49	560

ANEXO B Diagrama físico de la base de datos del sistema de gestión de archivos



ANEXO C Valores de los tiempos de la variable del grupo experimental.

N° Muestra	TOSHV	TOSA	TOSC	TOSHL	TOSCP	TOSVP	TOC_E (segundos)
1	5399	3210	5308	3600	3081	2623	23,22
2	3404	3142	4166	2761	3856	2571	19,90
3	3580	3273	3759	2915	3887	2634	16,47
4	2378	2146	2988	2567	3787	2125	15,99
5	2951	2003	2720	2530	2825	2467	15,50
6	2733	1918	3488	2489	3121	2876	16,63
7	2368	2056	3510	2472	2534	2680	15,62
8	2054	2075	3935	2940	3740	2573	17,32
9	2251	1879	3620	2204	3504	2436	15,89
10	2068	2151	3971	2275	2957	2937	16,36
11	2154	1555	5086	2065	3154	2532	16,55
12	2675	1540	3811	2021	2521	2887	12,78
13	2416	1525	3683	2772	2772	3188	16,36
14	2153	1365	3479	2210	2383	2383	10,23
15	2383	2274	3658	1958	2551	2689	13,13
16	2195	1117	3135	2450	2371	2175	10,31
17	2002	1658	3397	1840	2750	3134	14,78
18	2317	1475	4541	2715	2809	2504	16,36
19	3138	1981	4050	2159	2670	2203	10,17
20	2408	1441	3740	1897	2810	2408	14,70
21	2538	1656	4366	1828	3097	2710	14,37
22	2173	1331	3836	1703	2936	2760	14,74
23	1923	1456	4052	1867	2876	2353	14,53
24	2274	1263	3867	1594	3323	2215	14,54
25	2403	1711	3727	1996	2831	2953	15,62
26	2240	1643	3605	2453	2496	2987	12,97
27	4525	1521	3932	2485	3783	3413	19,66
28	3220	1562	3172	1970	2763	2619	15,31
29	2144	1259	3682	1771	3403	1538	11,65
30	2675	1725	3600	1750	2950	1675	10,78
31	2273	1801	3151	2048	2363	1305	12,94
32	2706	1331	3631	2526	2368	1894	14,46
33	2626	1805	4173	1946	2508	2462	15,52
34	2098	1977	3231	2026	2629	2604	12,47
35	3230	1127	3656	1953	2504	2229	9,09
36	2167	1461	3458	1875	2678	3141	12,61
37	2574	1931	3727	1663	2413	2762	15,07
38	1960	1633	3769	2010	2588	2438	14,40
39	1980	1491	3694	2047	2581	2247	11,79
40	1905	1629	3784	1879	3032	2606	11,05

41	2179	1380	3776	2009	2493	2614	13,07
42	2626	1122	3926	1759	2524	2753	12,08
43	2252	1215	4049	2025	2025	2556	11,57
44	2411	1363	3732	1887	2600	2747	13,38
45	2446	1807	3812	1807	2820	2666	9,10
46	1874	1503	3686	2142	2821	2821	14,85
47	1919	1682	3882	2027	2653	2804	13,05
48	2168	1632	3508	1949	2997	2290	14,54
49	2035	1356	3781	1891	2507	2076	13,65
50	1882	1572	3477	1904	2724	2502	12,49
51	1992	1788	3600	1811	3373	1766	8,94
52	2069	1651	3906	2441	2743	2581	13,32
53	2038	1323	3925	1540	2515	1453	10,76
54	1874	1698	4510	2011	2753	1991	12,96
55	2453	1215	3516	1910	2843	2518	12,00
56	2494	1848	3649	1478	3025	2563	9,24
57	2516	1424	3764	1697	2477	2360	11,72
58	2129	1454	3900	1897	2761	1729	13,87
59	2497	1131	3671	1814	2860	2647	12,81
60	2019	1437	2925	1334	2275	1865	9,84
61	2507	1740	3708	1844	2403	2444	12,80
62	2323	1626	3696	1943	3189	2556	13,71
63	2235	1559	3691	1928	2830	3302	12,72
64	3100	1309	3773	1752	2772	2464	6,87
65	2423	1542	3942	1982	3039	3193	16,12
66	2512	1445	3496	1968	2806	2596	12,86
67	2098	1719	3397	2038	2578	2738	11,17
68	2342	1593	4242	1689	2361	2476	10,46
69	1886	1627	3866	1863	2688	2735	12,80
70	2170	1328	3872	2020	2413	2731	14,53
71	2127	1625	3531	1806	2428	3732	11,20
72	1993	1421	3730	1677	2625	2782	12,81
73	2460	1557	4536	2037	2768	2383	12,97