

UNIVERSIDAD NACIONAL
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
ESCUELA DE INFORMÁTICA



“Implementación de una plataforma digital de gestión documental basada en normas nacionales e internacionales para la normalización del ciclo de vida de los documentos en las instancias administrativas de Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional Costa Rica”

Para optar al grado de Licenciado en Informática
con énfasis en Sistemas de Información

Ing. Francini Corrales Garro
Ing. Danny Valerio Ramírez

Heredia, Costa Rica

Dedicatoria

A mi madre, Margarita Garro Rivera por su apoyo, amor incondicional y por formar a la persona que soy actualmente.

A mi padre, Wilber Corrales Esquivel por inculcar en mí el amor por el estudio, las ganas de aprender y superarme.

A mis hermanos, Melber Corrales Garro y Andrey Corrales Garro, por su apoyo incondicional, por enseñarme a confiar en mí y alentarme a seguir mis metas y sueños.

A Danny Valerio Ramírez por acompañarme durante este proceso educativo y porque con él, nunca dejo de aprender.

A todos ellos, por estar presentes en cada momento importante de mi vida.

Francini Corrales Garro

A Dios, por la salud y todos los dones que me ha brindado.

A mi padre Edgar Valerio Hernández y a mi madre Hilda Ramírez Solís por su amor incondicional, tiempo y por ayudarme a cumplir con cada una de mis metas.

A mis hermanos Christian, Fabián y Josué por ser mis compañeros de vida e inspirarme a seguir adelante.

A Francini Corrales Garro por ser mi compañera, mi apoyo y ayudarme a mejorar siempre.

A todos aquellos que siempre han estado conmigo y me han ayudado a ser la persona que soy hoy.

Danny Valerio Ramírez

Agradecimientos

Nuestro más sincero agradecimiento a Jose Pablo Carvajal, tutor y guía durante todo el desarrollo de este proyecto. Al lector, Miguel Corrales y a la lectora Irene Hernández, por todos sus aportes constructivos. A todos nuestros profesores por ser guías durante este proceso formativo.

Un especial agradecimiento a Patricia Porras Quesada y a todo el personal de Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional por permitirnos realizar este trabajo bajo su guía y por brindarnos el tiempo y apoyo necesario.

Palabras clave

Gestión documental, sistema de gestión documental digital, ciclo de vida de los documentos, documento digital, normalización, metadato.

Índice

1. INTRODUCCION	1
1.1. Antecedentes	2
1.2. Problemática	5
1.3. Justificación	7
1.4. Objetivos	10
1.4.1. Objetivo General	10
1.4.2. Objetivos específicos	10
1.5. Alcance	11
1.6. Limitaciones	13
2. MARCO TEÓRICO	13
2.1. Marco contextual	13
2.1.1. La gestión documental en Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional . .	14
2.1.2. Características de los sistemas gestores de documentos actuales	17
2.2. Marco conceptual	20
2.2.1. Documento digital	20
2.2.2. Gestión documental	21
2.2.3. Sistema de gestión documental digital	22
2.2.4. Ciclo de vida de los documentos digitales	22
2.2.5. Metadatos	23
2.2.6. Gestión de metadatos	24
2.2.7. Normalización	28
2.3. Marco normativo y legal	29
2.3.1. Normas internacionales sobre la gestión documental digital	29
2.3.2. Normas y leyes nacionales sobre la gestión documental digital	34
2.3.3. Normas y leyes institucionales sobre la gestión documental digital	35
2.4. Marco metodológico	36

2.4.1.	Metodología DIRKS como metodología para la elaboración de gestores documentales digitales	38
2.4.2.	Scrum como metodología para el desarrollo de software	39
3.	PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	41
3.1.	Diseño conceptual del gestor documental digital	41
3.1.1.	Administración del sistema	42
3.1.2.	Flujo de trabajo	43
3.1.3.	Gestión de metadatos	46
3.1.4.	Trazabilidad de los documentos	46
3.2.	Especificación de requerimientos	47
3.2.1.	Requerimientos funcionales del sistema	47
3.2.2.	Requerimientos no funcionales del sistema	54
3.3.	Diseño técnico del gestor documental digital	56
3.3.1.	Diagrama de casos de uso	56
3.3.2.	Arquitectura de la plataforma	58
3.3.3.	Diagrama de clases	59
3.3.4.	Modelo relacional de la base de datos	61
3.4.	WOPI como protocolo de acceso a documentos	62
3.4.1.	Protocolo WOPI	62
3.4.2.	Funciones básica de WOPI	64
3.4.3.	Proceso de Integración de WOPI con Collabora Online	65
3.4.4.	Herramientas para la elaboración del sistema de gestión documental digital	66
4.	RESULTADOS	69
4.1.	Prueba piloto con usuarios	69
4.1.1.	Procedimiento para la aplicación de pruebas con usuarios	69
4.1.2.	Resultados obtenidos en las pruebas con usuarios	71
4.2.	Pruebas de estrés y rendimiento	77
4.2.1.	Procedimiento para la aplicación de pruebas de estrés	77

4.2.2.	Resultados obtenidos con las pruebas de estrés	78
5.	ANÁLISIS RETROSPECTIVO	81
5.1.	Objetivo específico 1	81
5.1.1.	Procedimiento	82
5.1.2.	Beneficios	82
5.2.	Objetivo específico 2	82
5.2.1.	Procedimiento	82
5.2.2.	Beneficios	83
5.3.	Objetivo específico 3	83
5.3.1.	Procedimiento	83
5.3.2.	Beneficios	84
5.4.	Objetivo específico 4	84
5.4.1.	Procedimiento	85
5.4.2.	Beneficios	85
5.5.	Objetivo específico 5	86
5.5.1.	Procedimiento	86
5.5.2.	Beneficios	86
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
6.1.	Recomendaciones	87
6.2.	Conclusiones	88
7.	REFERENCIAS	91
8.	ANEXOS	97
	Anexo A. Especificaciones de las tablas de base de datos	97
	Anexo B. Resultados de encuesta heurísticas de usabilidad	115
	Anexo C. Guía de instalación del Sistema GesDoc	122
	Anexo D. Manual de usuario	124

Anexo E. Pruebas de estrés	165
Anexo F. Pruebas de rendimiento	168
Anexo G. Pruebas de seguridad	176
Anexo H. Comparación de Herramientas	189

Índice de tablas

1. Encuesta de heurísticas de usabilidad. 76

Índice de figuras

1.	Modelo de la plataforma a implementar	12
2.	Flujo de trabajo de PFESA	17
3.	Metadatos utilizados dentro del gestor documental	25
4.	Etapas de la metodología DIRKS	38
5.	Diseño general del gestor documental digital propuesto	42
6.	Fases para la creación de un flujo de trabajo dentro del gestor documental	45
7.	Especificación de requerimientos funcionales	48
8.	Especificación de requerimientos no funcionales	55
9.	Diagrama de casos de uso para el gestor documental digital	57
10.	Arquitectura de la plataforma	59
11.	Diagrama de clases para el gestor documental digital	60
12.	Diagrama relacional de bases de datos para el gestor documental digital	61
13.	Funcionamiento del Protocolo WOPI	63
14.	Escenario 1. Comportamiento del servidor con 100 peticiones concurrentes	78
15.	Escenario 2. Comportamiento del servidor con 300 peticiones concurrentes	79
16.	Escenario 3. Comportamiento del servidor con 800 peticiones concurrentes	80
17.	Análisis de rendimiento de carga del sistema web.	81

CAPITULO I

1. INTRODUCCION

El presente proyecto pretende ser un apoyo en los procesos de gestión documental que hay actualmente en el área de Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional Costa Rica, específicamente, en el soporte de los flujos de trabajo y gestión de documentos generados por los Planes de fortalecimiento y estabilidad académica (PFESA). A partir de un análisis previo del estado del arte de la gestión documental de la organización, así como un estudio de las herramientas que se encuentran en el mercado y de las mejores prácticas, se realiza la elaboración de una plataforma tecnológica basada en normas nacionales, internacionales e institucionales que apoyen los procesos de gestión de documentos en todo su ciclo de vida dentro de este departamento.

Los planes de fortalecimiento y estabilidad académica siguen un flujo de trabajo en donde se involucran diversas instancias: Unidades académicas, Consejos académicos por unidad, Asambleas de unidad, Consejos de facultad, APEUNA y Rectoría Adjunta. Cada uno de estos departamentos, tienen la función de aprobar, rechazar, editar y dar las observaciones respectivas para que el plan pueda escalar dentro del flujo. Una vez que todas las instancias aprueban el plan generado, el documento sale del flujo de trabajo como finalizado.

Producto de la necesidad de gestionar adecuadamente este proceso, se lleva a cabo una investigación y análisis de referentes teóricos para la creación de una plataforma digital basada en normas, leyes y un conjunto de buenas prácticas, que permitan la construcción de una plataforma de gestión documental digital. Para esto, se tomarán en consideración los siguientes, modelos, normas y leyes:

- Ley del Sistema Nacional de Archivos.
- Ley General de Control Interno
- ISO/IEC 15489, ISO 23081, ISO 30300 e ISO 30301
- Modelo Dublin Core

Por otra parte, el proceso de construcción de la plataforma se basa en la metodología DIRKS (Por sus siglas en inglés, Designing and Implementing Recordkeeping Systems) para la creación de gestores documentales así como de la metodología SCRUM (Marco de trabajo para la gestión de productos complejos) para la elaboración de productos de software.

La plataforma será construida desde cero y permitirá la creación y manejo de flujos de trabajo, gestión de metadatos así como la edición de documentos de manera online por medio de Collabora Online (Herramienta ofimática para la edición de hojas de cálculo, documentos de texto y presentaciones) la cual se implementará por medio del uso del Protocolo WOPI (Por sus siglas en inglés Web Applications Open Platform Interface Protocol).

Una vez implementada la plataforma, se realizarán pruebas de usabilidad en donde se evaluará la percepción de usuarios pertenecientes al área de Rectoría Adjunta con respecto a la plataforma implementada. Para esto, los usuarios probarán el sistema por medio de la realización de ciertas tareas previamente establecidas y una vez finalizadas, completarán una encuesta con preguntas relacionadas a la usabilidad de la plataforma.

Como paso final, con la herramienta Apache Benchmark (bajo licencia Apache de software libre), se evaluará el comportamiento del servidor al verse sometido a cientos de peticiones concurrentes y se probará la velocidad de carga y rendimiento de la plataforma por medio de la herramienta GTmetrix.

1.1. Antecedentes

La gestión documental permite un adecuado control de la información en cualquier clase de institución que maneje pocos o grandes volúmenes de documentos. De acuerdo con Valverde (2014) “La gestión documental es un requerimiento necesario para el mantenimiento, acceso, recuperación, localización, disponibilidad y usabilidad de los documentos que produce o recibe una entidad” (p. 111). Sin embargo, en algunas instituciones, la gestión documental es deficiente o inexistente. El interés por establecer una normalización en la gestión documental en las instituciones a través de una herramienta tecnológica surge, producto de las deficiencias en el control de los documentos institucionales.

Así, por ejemplo, de Dios, Cano, García, Raposo (2015) de la Universidad Ignacio Agramonte Loynaz realizaron una encuesta a 42 empresas del territorio camagüeyano en Cuba, cuya muestra se basó en 64 directivos y especialistas de dichas instituciones, en donde se corroboró que en las organizaciones existen dificultades para llevar a efecto la gestión documental. En dicha investigación, de Dios et al. (2015) determinaron que tan solo un 15,63 % de las personas encuestadas indicaron que sí existían criterios para la creación, organización y conservación de los documentos, un 53,13 % indicó que no existían dichos criterios y un 31,25 % respondió que a veces existían. Por este motivo, de Dios et al. (2015) propusieron un modelo de gestión documental que cumple con los requisitos establecidos en las regulaciones archivísticas vigentes en Cuba y con las normas internacionales para la gestión documental en organizaciones, mejorando la eficiencia en la organización en el uso, mantenimiento y conservación de la documentación generada.

Para mostrar otro caso, en la Escuela de Ciencias de la Información de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí en México, se implementó un sistema integral para la gestión de archivos, que representó una herramienta de apoyo en las actividades de gestión de la información, al hacer eficiente las labores de tratamiento, búsqueda, almacenamiento y recuperación de la información dentro de las organizaciones públicas. (Rivera, Rivera, Reducindo, Olvera, 2015).

Esta situación no es única de Cuba y México, por el contrario, se evidencia en muchos países, en donde las instituciones hacen una mala gestión documental, esto, pese a que existen diferentes organismos internacionales y normas que tratan de estandarizar la gestión de documentos. Dentro de estos organismos encontramos la Organización Internacional de Estandarización (ISO) que especifica el proceso de la gestión documental por medio de las normas:

- ISO 15489: encargada de la regulación de la gestión documental.
- ISO 23081: norma que se encarga de brindar un marco de referencia para la gestión de los metadatos en la administración de registros.
- ISO 30300: se basa en la recolección de terminología relacionada a la gestión documental.
- ISO 30301: la cual establece los requisitos necesarios para la creación de un sistema de gestión de documentos.

Aparte de este conjunto de normas, existen metodologías que brindan una guía para la implementación de un sistema de gestión documental, como es el caso de la metodología australiana DIRKS (Designing and Implementing Recordkeeping Systems). En el caso de Costa Rica, se han creado directrices que buscan brindar un marco de seguimiento para la gestión de los documentos electrónicos, así como leyes que regulan el uso de la información relacionadas con la gestión documental en las instituciones. Tal es el caso de la directriz 164 publicada en la Gaceta, la cual establece que “una adecuada gestión documental es fundamental para garantizar la transparencia administrativa, el derecho de acceso a la información, pronta respuesta y la rendición de cuentas” (Junta Administrativa del Archivo Nacional, 2004).

La situación que han venido presentando muchas instituciones de Costa Rica es similar y no están exentas a este tipo de situaciones relacionadas con la falta de gestión documental. Según el Archivo Nacional de Costa Rica (2018) “Es menester señalar que se ha puesto en evidencia que la situación actual se caracteriza por un desorden en la producción y organización de estos documentos, generando problemas en el acceso, la transparencia y la rendición de cuentas” (p.16).

Unido a lo anterior, el Archivo Nacional de Costa Rica (2018) indicó que muchos de los documentos electrónicos que producen las instituciones están quedando guardados en las computadoras asignadas a las personas funcionarias y no en los repositorios que la institución pueda dedicar a este propósito, por tanto, no están siendo registrados ni controlados en la gestión documental de las unidades productoras.

En el caso de instituciones como Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional, sucede un caso parecido a los mencionados anteriormente, en donde se hace difícil el correcto control de la documentación de carácter administrativa ya que, en la actualidad, no existe una solución tecnológica implementada que apoye la normalización de la gestión del ciclo de vida los documentos generados por los planes de fortalecimiento y estabilidad académica (PFESA) en las áreas administrativas de Rectoría Adjunta.

1.2. Problemática

En un mundo digitalizado es primordial que las instituciones hagan uso adecuado de la información que se genera en los procesos organizacionales. Como menciona Sánchez (2014), “toda organización que desee insertarse en este nuevo orden mundial basado en la información debe planificar una estrategia que le permita ser capaz de reinventarse y mejorar de forma continua, adoptando tecnologías de información y comunicación” (p.27). Sin embargo, en este sentido, no todas las organizaciones cuentan con un conjunto de estrategias para la adecuada gestión de la información digital que les permita controlar correctamente el ciclo de vida de los documentos creados.

Existen varios aspectos que se ven afectados producto de una mala gestión documental. La trazabilidad, disponibilidad, seguridad e integridad de la información, así como la eficiencia y productividad de los funcionarios al momento de manejar la información son algunos ejemplos.

La disponibilidad, es una de las características que se ve más comprometida al momento de realizar un mal manejo de la información ya sea física o digital. Esto, como menciona Sánchez (2014), trae consigo una problemática al momento de localizar los documentos, de realizar búsquedas y de recuperar la información. Al existir una baja disponibilidad de los documentos, los empleados ven comprometido su nivel de productividad y eficiencia ya que requieren de los documentos generados en su desarrollo laboral.

Según un informe realizado por Chui et al. (2012), se logró estimar que los empleados invierten en la búsqueda de documentos e información casi un 20 % de tiempo laboral. La falta de disponibilidad de los documentos, en muchas ocasiones, es producto de la duplicidad de la información, la pérdida de esta, o su difícil acceso; problemas que son el resultado de una mala gestión de los documentos institucionales tanto físicos como digitales.

Por otra parte, el almacenamiento de documentos en estado físico supone un problema que afecta el manejo, acceso, integridad y disponibilidad de la información. Tal como menciona Paz y Hernández (2017) es difícil velar por la conservación e integridad de documentos que se encuentran en estado físico ya que los documentos orgánicos, por su naturaleza, comienzan a deteriorarse desde su génesis. Estos procesos de deterioro pueden acelerarse en un medio ambiente adverso y sobre

todo por el descuido en su manipulación.

Sumado a esto, cabe destacar que el manejo de documentos en papel no solo supone un problema para el control y disponibilidad de la información, sino que también afecta el entorno ambiental. Las altas cantidades de documentos en papel deben ser almacenados en lugares aptos y con características específicas, por lo que se debe contar con espacio físico adecuado. Además, el alto consumo de papel que se da en las instituciones trae consigo un daño medio ambiental. Chinchilla (2014) destaca que el consumo promedio de papel para el sector público en Costa Rica fue de 411,5 hojas por empleado mensuales. Esto es un indicador de la necesidad de tomar medidas para la reducción del consumo de papel, por medio de la implementación de tecnologías que logren reducir estas cifras.

La problemática mencionada anteriormente, traen consigo una debilidad y retraso en la toma de decisiones, afectando la estrategia de negocio en las organizaciones y poniendo en riesgo la transparencia institucional.

Como caso de estudio, la Universidad Nacional Costa Rica, en el área administrativa de Rectoría Adjunta, implementó el plan para el fortalecimiento y estabilidad del sector académico que pretende potenciar las capacidades de los profesionales mediante la realización de un proceso institucional planificado (APEUNA, 2019). Para la elaboración de este plan, es necesario que varias unidades académicas analicen, modifiquen, descarten, aprueben o rechacen los documentos que se generan. Sin embargo, las unidades encargadas de realizar dicho proceso tienen grandes dificultades para controlar la modificación, manejo y flujo de la información.

Muchos de los documentos generados poseen un amplio ciclo de vida e involucran una gran cantidad de instancias académicas por lo que el acceso a la información se ve afectado, debido a que, al ser tan difícil el control del flujo de información, se mantienen documentos duplicados, en papel o con un mal control de versiones, por ende, la falta de seguimiento de versiones y el control de los metadatos de los archivos ponen en riesgo la integridad de la información.

Por otra parte, muchos de estos documentos se guardan físicamente, por lo que su disponibilidad se dificulta para aquellas entidades o personal que se encuentren en recintos distintos de donde se encuentra la información. Unido a esto, se debe considerar la alta cantidad de papel que se generan en los recintos administrativos. Según un informe realizado por Chavarría (2016), para

el año 2015 la Universidad Nacional alcanzó 13034 resmas por año. Aunque si bien, estas cifras han venido disminuyendo desde el año 2011, es necesario que todas las instancias académicas y administrativas tomen medidas que permitan reducir el consumo de papel.

Por esto, con la implementación de un sistema de gestión documental digital regulado por las metodologías, normas, reglamentos, leyes nacionales, internacionales e institucionales, se pretende lograr la normalización del ciclo de vida de los documentos para dar solución a la problemática presentada a continuación:

El ciclo de vida de los documentos, en algunas instancias administrativas de Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional Costa Rica, no cuentan con procedimientos de gestión documental que, apoyados en las tecnologías de información y comunicación (TIC), y en estándares, normas y leyes nacionales, internacionales e institucionales, permitan un adecuado seguimiento y control de los documentos, así como agilidad en la captura de información para la toma de decisiones organizacionales.

1.3. Justificación

En la actualidad, el uso de la información como recurso estratégico es un pilar fundamental en cualquier clase de organización. La importancia que posee la gestión de la información en un marco organizacional adopta un alto grado de prioridad, ya que esta colabora en la realización de los objetivos organizacionales. Como plantea Rivera et al. “la información, representa un recurso estratégico, que permite a las organizaciones, llevar a cabo procesos enfocados a lograr una acertada gestión de información, lo que conlleva a alcanzar objetivos específicos en contextos particulares” (2015, p.9).

Por otra parte, Cruz (2006) hace un acercamiento a la importancia de la gestión documental: La gestión de documentos permite un diseño normalizado de los documentos, evita la creación de documentos innecesarios, la duplicidad y la presencia de versiones caducadas, además, simplifica los procedimientos, controla el uso y la circulación de los documentos, permite la selección y eliminación de los documentos que carezcan de valor para la gestión y para el futuro y aseguran la disponibilidad de los documentos esenciales en situaciones de emergencia. (Citado en Sánchez,

2014, p.31).

A pesar de que las organizaciones pueden optar por implementar un proceso de gestión documental de manera física, esto tiene como inconveniente que se debe velar por la integridad de la información proveyendo lugares y espacios adecuados para su almacenamiento, y es en este punto donde los gestores documentales digitales se convierten en una pieza importante.

La implementación de un sistema gestor de documentos digital se vuelve significativo para la innovación organizacional. Sánchez (2014) plantea que la innovación organizacional busca mejorar los resultados de una empresa por medio de la reducción de los costos administrativos, lo que se traduce en un aumento de la productividad de los empleados, facilita el acceso al conocimiento y reduce los costos de los suministros.

Los gestores documentales digitales, por ende, se convierten en una herramienta indispensable para el control del ciclo de vida de los documentos en cualquier institución. Estos gestores, permiten un adecuado control de la documentación generada en todo su ciclo de vida, evitan la duplicidad de los documentos, mejoran la seguridad de los datos, ahorran espacio físico, y permiten tener una clara trazabilidad de la información y control de versiones. Por estas razones, la implementación de un gestor documental es vital en una organización donde fluyen grandes cantidades de información.

Los gestores documentales digitales, “tiene por objeto asegurar en las organizaciones una gestión documental adecuada, esencial, vital e importante, evita lo no esencial, simplifica los sistemas de creación y producción de documentos, mejorando la forma de organizarlos y recuperarlos, proporcionando su cuidado y preservación adecuada y el depósito a bajo coste”. (Sánchez, 2014, p.30).

Los procesos administrativos en instituciones dedicadas a la educación, como es el caso de la Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional Costa Rica, requieren implementar estrategias reales que brinden a toda la comunidad universitaria respuestas oportunas que velen por la transparencia en las funciones que dicha institución realiza. Por este motivo, la constante innovación organizacional es un factor clave que debe apoyarse en el uso de tecnologías de información que permitan fortalecer e incluir a las organizaciones en este nuevo mundo digital, como lo dispone la Ley de Control Interno que indica lo siguiente:

Deberá contarse con sistemas de información que permitan a la administración activa tener una gestión documental institucional, entendiendo esta como el conjunto de actividades realizadas con el fin de controlar, almacenar y, posteriormente, recuperar de modo adecuado la información producida o recibida en la organización, en el desarrollo de sus actividades, con el fin de prevenir cualquier desvío en los objetivos trazados. Dicha gestión documental deberá estar estrechamente relacionada con la gestión de la información, en la que deberán contemplarse las bases de datos corporativas y las demás aplicaciones informáticas, las cuales se constituyen en importantes fuentes de la información registrada (Ley No 8292, 2002, art. 16).

En el caso de la Universidad Nacional la implementación de una plataforma de gestión documental digital en el área administrativa de Rectoría Adjunta pretende favorecer el desarrollo de los objetivos y estrategias institucionales por medio del control del ciclo de vida de los documentos generados por el plan de fortalecimiento y estabilidad académica, además de la reducción de documentos físicos y mejoramiento en el control de versiones y de los metadatos. Por otra parte, el sistema busca mejorar la disponibilidad de la información, así como generar un mejor control en la trazabilidad de esta, lo que permite, en un ambiente organizativo, velar por la transparencia de las funciones durante la gestión de PFESA.

Aunque Rectoría Adjunta es el ente encargado de velar por el control de vida del plan de fortalecimiento y estabilidad académica, existen otras instancias que participan (Unidades académicas, Consejos académicos por unidad, Asambleas de unidad, Consejos de facultad, APEUNA), por lo que el beneficio en la implementación del gestor documental se extiende a otras unidades y áreas. Así por ejemplo, la organización podrá:

- Cumplir con los requisitos legislativos y reglamentarios que rigen las buenas prácticas de la gestión documental en áreas administrativas.
- Llevar a cabo las actividades de la organización y prestar los servicios eficientemente mediante un sistema que permita acceder a documentos desde cualquier dispositivo con acceso a internet.
- Proteger los intereses de la organización y la transparencia.

- Mantener la memoria corporativa.

Para lograr que la plataforma cumpla con su objetivo, hay que procurar que el sistema de gestión documental digital de soporte, al ciclo de vida de los documentos y que no sea únicamente un lugar para almacenar documentos digitales. Producto de esto, para velar que la implementación de dicho sistema cumpla con los objetivos institucionales, es necesario que su construcción esté basada en normas nacionales, internacionales e institucionales que permitan realizar una estandarización del proceso de gestión documental que se lleva a cabo con los documentos generados por PFESA.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Implementar una plataforma de gestión documental digital basada en normas nacionales e internacionales para la normalización del ciclo de vida de documentos en las instancias administrativas de Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional Costa Rica.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Investigar el conjunto de normas nacionales internacionales e institucionales relacionadas con la gestión documental, así como metodologías y procedimientos para el diseño de un gestor documental digital normalizado.
2. Analizar el estado actual de la gestión documental en las instancias administrativas de Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional Costa Rica.
3. Diseñar un modelo de sistema de gestión documental digital para las instancias administrativas de Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional Costa Rica basado en normas institucionales, nacionales e internacionales.
4. Implementar un sistema de gestión documental digital para el adecuado control de los documentos generados por el plan de fortalecimiento y estabilidad académica en Rectoría Adjunta

de la Universidad Nacional Costa Rica.

5. Evaluar el sistema de gestión documental digital mediante pruebas piloto de usuario y estrés en la Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional Costa Rica.

1.5. Alcance

El alcance del proyecto abarca la recopilación y análisis de información referente a las buenas prácticas en la gestión documental tomando en consideración normas, leyes y reglamentos nacionales e internacionales, así como la creación de una herramienta tecnológica para el manejo del ciclo de vida de los documentos generados por PFESA que diversas instancias de carácter administrativo en la Universidad Nacional deben manejar. La implementación de la plataforma web y la posterior valoración de esta por medio de pruebas con usuarios y pruebas de estrés se realizará en la sección de Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional Costa Rica con los documentos generados por el plan de fortalecimiento y estabilidad académica. La construcción e implementación de la herramienta se realizará acorde a las normativas y leyes internacionales, nacionales, e institucionales de la Universidad Nacional. Se tomarán las siguientes normas y metodologías como base para su elaboración las cuales se explican detalladamente en el apartado “Marco normativo y legal”

- Internacionales: ISO 15489, ISO 23081, ISO 30300, ISO 30301 y Modelo Dublin Core.
- Nacionales: Ley del Sistema Nacional de Archivos 7202, Ley General de Control Interno 8292.
- Institucionales de la Universidad Nacional Costa Rica: Reglamento y Manual de Normas y Procedimientos del Sistema Institucional de Archivos.
- Metodología DIRKS (Designing and Implementing Recordkeeping Systems).

La siguiente figura pretende dar una idea general del alcance del proyecto.

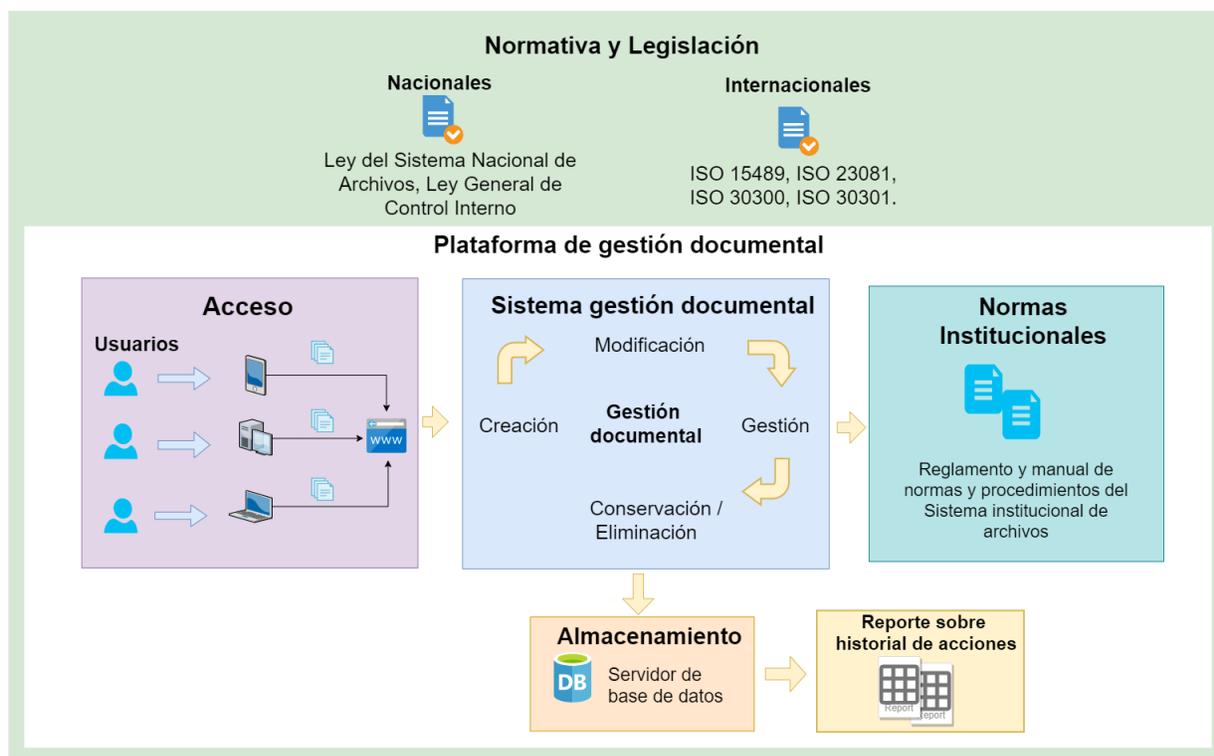


Figura 1: Modelo de la plataforma a implementar. Elaboración propia.

Como se puede observar en la Figura 1, la plataforma de gestión documental se realizará bajo un marco normativo nacional e internacional. Al ser una plataforma web, el acceso a dicha herramienta se realizará por medio de dispositivos con acceso a internet. El sistema podrá gestionar el proceso de vida de los documentos: creación, modificación, gestión, versionamiento y almacenamiento de los documentos así como la gestión de flujos de trabajo. Además, el sistema tendrá la capacidad de escalar y ser usado en otras instancias y de implementarse en otras organizaciones. Para proteger la integridad de los documentos se guardará información de sus metadatos. Por otra parte, se realizará el diseño e implementación de una base de datos que permita la persistencia de la información. Por último, se podrán realizar reportes referentes a la información que el gestor genera en donde se podrá observar información de accesos, acciones realizadas, personal que ejecutó la acción así como fechas de cuando se realizó, entre otros.

Dentro de los productos esperados con el desarrollo del proyecto, caben mencionar los siguientes:

- Recopilación de información relacionada a las normas y leyes nacionales, internacionales e institucionales, así como buenas prácticas y metodologías necesarias para la implementación de un sistema de gestión documental digital.
- Diseño de un modelo de gestión documental digital normalizado.
- Sistema de gestión documental digital normalizado, con su respectiva base de datos.
- Análisis de pruebas de usuario y estrés que muestren los resultados posteriores a la implementación del sistema.

1.6. Limitaciones

Dentro de las limitaciones encontradas durante la construcción de la plataforma, podemos mencionar las siguientes:

- La plataforma requiere de acceso a internet para poder ser utilizada.
- El sistema se enfoca en la gestión de documentos de oficina tal como lo son los documentos de texto, documentos de hojas de cálculo y documentos de presentación. Permite el manejo de otro tipo de documento con extensión pdf e imágenes. El sistema permite archivos en los siguientes formatos: jfif, jpg, jpeg, bmp, gif, png, xls, xlsx, doc, docx, ppt, pptx, txt, pdf, odt, ods, odp. Debido al alcance del proyecto y a la naturaleza de los archivos a tratar cualquier otro formato que no esté contemplado anteriormente puede no ser soportado por el sistema.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco contextual

La gestión documental permite el manejo eficiente de la información. La información es uno de los activos más importantes con las que cuentan las instituciones y su gestión es primordial ya que a partir de su buen uso se genera valor a las diversas entidades. Todas las instituciones

sin importar su razón de ser, deben contar con sistemas de gestión documental que permitan una adecuada gestión de la documentación generada.

La Universidad Nacional ha velado por el buen manejo de los archivos generados en sus diversas entidades por medio de la creación del Sistema Institucional de Archivos, dicha instancia se encarga de la administración, custodia y conservación del fondo documental de la Universidad Nacional (Sistema Institucional de Archivo, 2015)

A pesar de que existe esta entidad, los documentos digitales de carácter administrativo y de uso cotidiano, utilizados en instancias como Rectoría Adjunta, se han manejado a través de diversos mecanismos como correo electrónico y correspondencia. Sin embargo, el manejo de los documentos por estos medios no siempre es el mejor ya que aspectos como la trazabilidad y disponibilidad de la información se ven afectados.

2.1.1. La gestión documental en Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional

La Universidad Nacional Costa Rica (UNA) fue fundada en el año 1973 y es actualmente una de las cinco universidades públicas con que cuenta el país. Sus predecesoras fueron la Escuela Normal de Costa Rica (1914), la cual se dedicaba a la formación de maestros y la Escuela Normal Superior (1968), la cual buscaba la formación de profesores en la enseñanza media. La Universidad Nacional se ha caracterizado por generar, compartir y comunicar conocimientos y formar profesionales humanistas con actitud crítica y creativa, que contribuyen con la transformación democrática y progresiva de las comunidades y la sociedad hacia planos superiores de bienestar. (UNA Transparente, 2017).

La Universidad Nacional, cuenta con diversas áreas, órganos, departamentos, escuelas, centros y sedes en todo lo ancho y largo del país. Una de las áreas administrativas de mayor importancia en dicha institución la constituye el áreas de Rectoría Adjunta la cual es, junto con el Rector, la responsable de dirigir y ejecutar la gestión universitaria. Además, desempeña competencias propias y aquellas que le delegue el Rector, por lo cual asume con él la corresponsabilidad en la rendición de cuentas. (Rectoría Adjunta, 2019).

Esta área, al ser principalmente administrativa y debido a la importancia de los documentos que aquí se generan, debe conocer y llevar una buena gestión documental, para esto debe apearse

a las instrucciones, normas, directrices y leyes que el Sistema Institucional de Archivos y las leyes nacionales e internacionales dictan para una buena gestión documental.

Como parte del proceso de gestión estratégica institucional se genera un conjunto de documentos de valor para la universidad como los involucrados en PFESA. El procesamiento de estos documentos genera un flujo de trabajo extenso que requiere la obtención, manejo, distribución y correcto almacenamiento de la información donde se hace imprescindible una adecuada gestión documental que vele y mejore los procesos de disponibilidad y trazabilidad de la información así como la transparencia institucional.

El Plan de Fortalecimiento y Estabilidad Académica (PFESA) es una estrategia mediante la cual, la Universidad Nacional brinda estabilidad laboral y potencia las capacidades profesionales del personal académico, mediante la planificación del relevo y la formación en posgrados, de manera tal que se fomenta el desarrollo y excelencia académica. La estrategia está vinculada con el Plan de Mediano Plazo Institucional y los Planes Estratégicos (APEUNA, 2019).

Dentro de la información recolectada en dicho plan se utiliza una serie de indicadores vinculados con la cantidad de estudiantes, planes de estudios, cantidad de académicos con y sin propiedad, evaluación del desempeño académico, áreas estratégicas de conocimiento que la unidad requiere, perfiles de puestos, programación de modalidades, proyección de jubilaciones, grado académico y requerimientos de formación, plan de becas, proyectos, programas, actividades académicas (PPAA) y concursos por oposición.

Además, en la elaboración de dicho plan participan todas las instancias académicas adscritas a facultades, centros, sedes y secciones regionales. El proceso se encuentra liderado por la Rectoría, bajo la coordinación de Rectoría Adjunta, instancia que articula la gestión con el Consejo Académico (CONSACA), el Área de Planificación (APEUNA) y Junta de Becas.

Por otra parte dicho plan debe ser sometido a una serie de aprobaciones. Primeramente el Consejo de Unidad somete a aprobación de la Asamblea de Unidad Académica el PFESA, seguidamente dicha asamblea lo somete al aval del Consejo de Facultad, Centro o Sede. Este solicita criterio técnico de Apeuna, el cual lo eleva a Rectoría Adjunta para información o validación en casos de excepción. Posteriormente Rectoría Adjunta da respuesta a la unidad de origen. Todo con copia a las instancias involucradas, incluyendo Junta de Becas y Programa de Gestión Financiera.

Como es notorio, el proceso que se realizan en la gestión del Plan de Fortalecimiento y Estabilidad Académica es muy extenso y pasa por varias instancias antes de poder ser aprobado, por este motivo, la situación de gestión documental en el área de Rectoría Adjunta, se ha visto afectada debido a que, actualmente, no se cuenta con un mecanismo tecnológico de gestión que permita su manejo de manera eficiente y que vele por la disponibilidad y trazabilidad de la información. (P. Porras, comunicación personal, 7 de octubre del 2019). La manera actual de manejar dichos documentos generados por el plan, ha sido por medio de correo electrónico, correspondencia o Google Drive. Sin embargo, este proceso ha venido siendo poco unificado.

Flujo de trabajo del Plan de Fortalecimiento y Estabilidad Académica. Los planes de fortalecimiento siguen un flujo de trabajo que involucra la edición por parte de varias instancias pertenecientes a la Universidad Nacional. Primeramente, dicho plan es creado por la unidad académica con ciertos datos como nombre de la unidad, número de acuerdo, fecha, análisis situacional, matriz de priorización de las áreas estratégicas de conocimiento, entre otros. Este documento se crea bajo un consecutivo. Luego de que el documento ha sido creado, pasa al Consejo Académico de la Unidad en donde se decide si se aprueba, rechaza o se devuelve para ser modificado. Seguidamente el archivo pasa por la Asamblea de Unidad la cual decide, bajo ciertos criterios, si el documento es aprobado, aprobado parcialmente, rechazado o rechazado parcialmente. En caso de que sea aprobado, se envía al Consejo de Facultad donde, al igual que en la Asamblea de Unidad se aprueba, se aprueba parcialmente, se rechaza o se rechaza parcialmente para posteriormente ser escalado a APEUNA, departamento que emite un criterio técnico y por último llega a Rectoría Adjunta donde se da la última aprobación.

En caso de que las solicitudes sean rechazadas estas regresan a la unidad anterior.

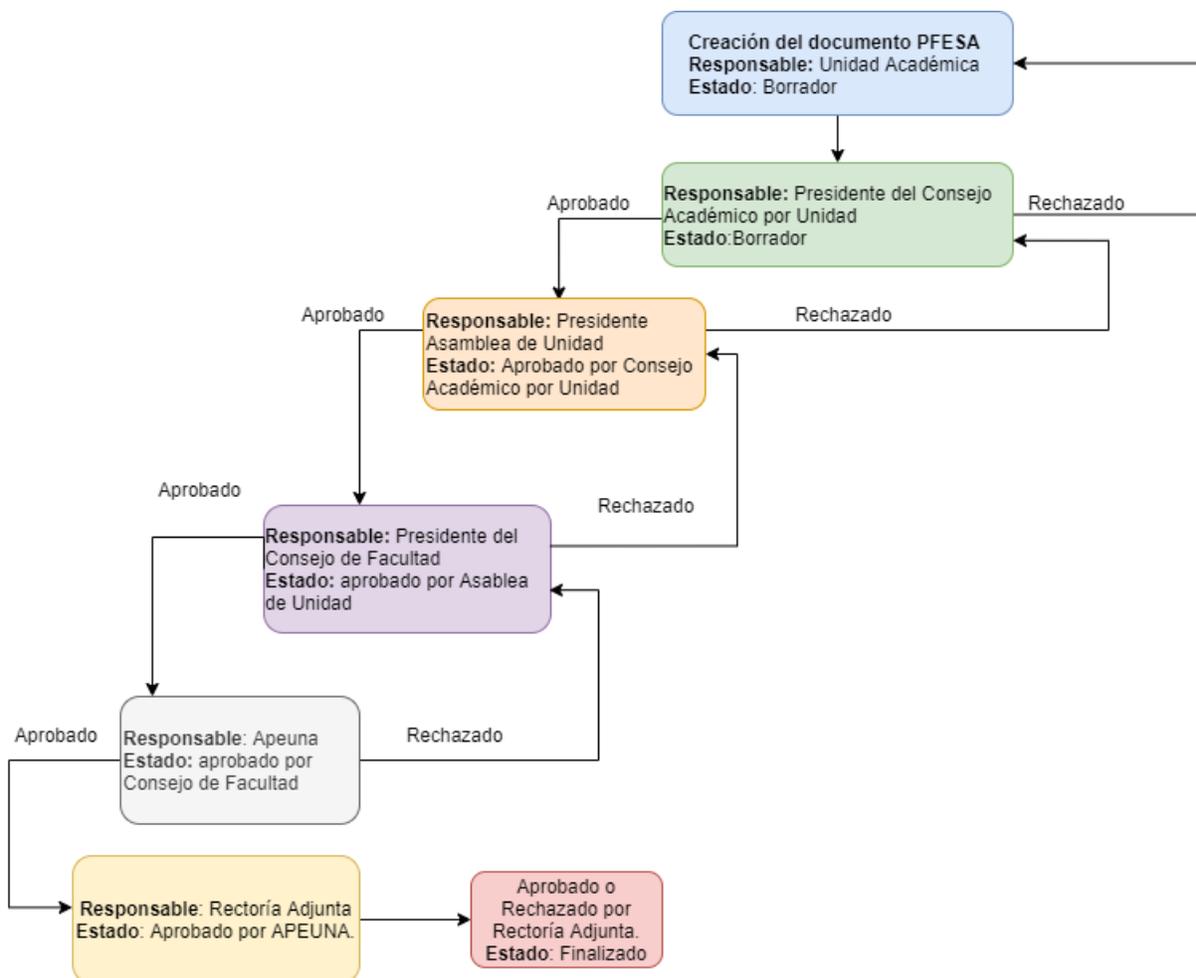


Figura 2: Flujo de trabajo de PFESA. Elaboración propia.

2.1.2. Características de los sistemas gestores de documentos actuales

En el mercado existen sistemas que facilitan las labores de gestión documental y pretenden ser de ayuda en las actividades laborales, de estudio, entre otras. Sin embargo, muchos de estos sistemas son de propósito general por lo que, en casos específicos donde exista una regulación basada en normas, no cumplen completamente con las expectativas de los usuarios o por el contrario, poseen una gran cantidad de funcionalidades que en muchas ocasiones no son requeridas por las organizaciones. Existen muchas herramientas de software que permiten manejar documentos, sin embargo, no todas las herramientas que manejan documentos son gestores documentales digitales.

Los gestores documentales deben de cumplir con una serie de requisitos que los encasillan

dentro de esta categoría. Requisitos entre los que podemos mencionar el almacenamiento, manejo de búsquedas especializadas, clasificación de documentos, uso y almacenamiento de metadatos, manejo del flujo de documentos, registro de versiones, seguimiento de modificaciones, un ambiente colaborativo y controles de acceso a la información.

En la actualidad es posible encontrar algunas soluciones de gestores de documentos como OpenKm, R2 Docuo y Athento, por mencionar algunos ejemplos.

Almacenamiento. El almacenamiento de documentos permite la persistencia de los documentos además de la centralización de la información. Al lograr el almacenamiento de documentos, los gestores documentales funcionan a su vez como sitios de alojamiento de documentos. Como lo mencionan la organización R2 Docuo (2019), el almacenamiento centralizado logra que los trabajadores puedan acceder a los documentos de manera más rápida, cómoda y sencilla.

Por otra parte, OpenKm, empresa creadora del gestor documental digital OpenKm, menciona que mediante el almacenamiento electrónico se facilita la localización de documentos con búsquedas locales inteligentes (OpenKM, 2019).

Clasificación documental. Para lograr una búsqueda eficaz, categorizar los documentos es fundamental. En la actualidad, hay servicios de alojamiento de archivos que permiten categorización mediante carpetas. El gestor R2 Docuo (2019), por ejemplo, permite organizar documentos en una estructura convencional basada en carpetas que luego puede subir de nivel categorizando los archivos de la organización, lo que permite localizar los documentos a nivel de carpeta o categoría. También, algunos gestores documentales han trabajado en la automatización de clasificación de documentos, tal es el caso de Athento, gestor que permite automatizar este proceso (Athento, s.f.).

Control de acceso. El control de acceso por medio de roles y permisos permiten mejorar los niveles de seguridad de la información delimitando o permitiendo a los usuarios el acceso a ciertos documentos. Los sistemas de gestión documental, deben permitir decidir con quien se desea compartir un determinado documento, principalmente considerando dos acciones: quienes pueden ver o editar documentos. Esto facilita el trabajo cooperativo y el orden de los documentos. El gestor R2 docuo, por ejemplo, cuenta con diferentes niveles de permisos dando un nivel detallado de administración sobre las acciones que realizan los demás usuarios como descargar compartir o subir ciertos documentos.(R2 Docuo, 2019).

Flujos de trabajo. Un flujo de trabajo nos permite definir los aspectos operacionales de una actividad de trabajo: cómo se estructuran las tareas, cómo se realizan, cuál es su orden correlativo, cómo fluye la información que soporta las tareas y cómo se le da seguimiento al cumplimiento de las tareas. (Athento, s.f.). Por lo tanto, al utilizar flujos de trabajo en un gestor documental se debe definir cuáles son los procesos a los que se debe someter un documento desde su creación, hasta la revisión final o eliminación. Esto permite decidir que tareas se realizarán y quienes serán los encargados de realizarlas para que, de esta manera, se logre mantener un control y se permita una trazabilidad adecuada del documento. En los flujos de trabajo toma gran relevancia el establecimiento de roles y permisos que permitan manejar los documentos acorde a los privilegios de los usuarios. Itechcr es un gran ejemplo de gestor que permite la utilización de flujos de trabajo, obedeciendo a la naturaleza de las acciones que se realizan en el día a día de cada institución, manteniendo así una comunicación activa, favoreciendo no solo la transparencia de las acciones, sino el acceso a la información. (itech Software, s.f.).

Gestión de versiones. Software robustos como el caso de OpenKM, soportan la edición de documentos dentro del gestor documental, característica necesaria para brindar flexibilidad dentro del sistema.

Mantener los documentos dentro del gestor documental digital y modificándolo dentro de este permite el correcto control de versiones. Para evitar problemas al hacer esta edición fuera del gestor documental, estos sistemas cuentan con controladores de versiones. Esto evita que un documento se duplique y mantiene solo una versión actualizada del mismo. En el caso del gestor documental R2 Docuo este mantiene un registro formal de las versiones de un documento guardando un histórico de cada cambio realizado a cualquier archivo para un mejor control. (R2 Docuo, 2019). Para realizar este versionamiento adecuadamente, se debe contar con un adecuado control de metadatos, esto es un beneficio que aunque no todos los sistemas lo tienen ayuda a tener un historial del ciclo de vida de un documento.

Metadatos. Los metadatos de los documentos permiten la captura de información necesaria en términos de búsquedas, clasificación y seguridad. Estos, brindan información relacionada con el tipo de documento, categoría, nombre, fecha de creación y autor. Muchos gestores actuales implementan la captura de metadatos como es el caso del Gestor Documental OpenKM o Athento.

2.2. Marco conceptual

El presente apartado pretende abarcar de forma detallada los conceptos que envuelven la gestión documental, necesarios para obtener una perspectiva más amplia del tema de estudio.

2.2.1. Documento digital

En un sentido muy amplio y genérico, un documento es un testimonio de la actividad del ser humano que es fijado en un soporte perdurable y que contiene información (Fuster, 2001).

A su vez, la ISO 15489 (2001) lo define como la información creada o recibida, conservada como información y prueba, por una organización o un individuo en el desarrollo de sus actividades o en virtud de sus obligaciones legales.

Los documentos permiten la difusión espacial y temporal de los mensajes, permitiendo la comunicación con quiénes están lejos, y permiten su conservación para la posteridad. En este sentido, puede entenderse que la fijación de hechos o ideas en distintos soportes es el principio del documento (Reig, 2005).

La forma de plasmar dicho conocimiento en medios o soportes que permitan la interpretación humana, ha variado enormemente con el pasar de los tiempos. Según explica Prada (2009) el ser humano por su capacidad de raciocinio, ha enfrentado el problema de extender su memoria y registrar los sucesos de su cotidianidad. Por centurias, ha recurrido a múltiples formatos que han permitido dejar un registro de lo acaecido.

Desde los inicios de las civilizaciones, las personas plasmaron información en medios relativamente perdurables, desde materiales como piedras y telas pasando por el papel, hasta medios electrónicos. Este último medio, ha dado paso a un nuevo concepto de documento, el documento digital.

Los documentos digitales, son documentos visualizados por medio de dispositivos electrónicos. De acuerdo con Voutssas “un documento digital es aquel documento que ha sido creado de origen o convertido a una forma de representación basada exclusivamente en números bajo un cierto patrón arbitrario, con objeto de poder ser almacenado, transmitido o percibido por medio de dispositivos electrónicos.” (2013, p.30).

Esta nueva forma de representación de la información, ha generado nuevas áreas de acción que involucran y combinan la tecnología y la gestión documental, dando paso a la creación de herramientas o sistemas de información que permiten la creación, recuperación y perduración de los documentos digitales.

2.2.2. Gestión documental

Para abarcar el tema de gestión documental es necesario la definición del concepto “gestión”. De acuerdo con Gauchi (2012) gestionar es hacer que las decisiones se ejecuten, tramitar asuntos con vistas a la obtención de unos resultados, involucra el conjunto de proposiciones teóricas que explican el uso de unas reglas, procedimientos y modos operativos para llevar a cabo con eficacia las actividades económicas que permiten lograr los objetivos de una organización.

Considerando la definición anterior, la gestión de documentos es el proceso que permite un buen manejo de la información generada por las instituciones durante el desarrollo de sus labores. Esta, proporciona un control que facilita el acceso y disponibilidad a la información. Según Wright (2013) la gestión documental se encarga de “proveer un control sistemático sobre los documentos archivísticos para documentar los procesos de negocios, la toma de decisiones y las transacciones” (Citado en Rodríguez, Castellanos, Ramírez, 2016, p.209).

A su vez, la Norma Internacional ISO 15489 (2001) define la gestión documental como un área de la gestión que se encarga del control eficaz y sistemático en la creación, recepción, mantenimiento, uso, disposición y preservación de registros, en la que son determinantes los procesos de captura y mantenimiento de la evidencia y la información generada.

Con el auge de las tecnologías de información y comunicación, la gestión documental encontró el desafío de permitir un adecuado manejo de los documentos que se encontraban en formato digital. Aunque si bien, el principio de gestión documental seguía siendo el mismo, la introducción de nuevos soportes para los documentos, trajo consigo cambios en la forma en la que estos documentos eran manipulados. De esta manera, los gestores documentales digitales se convierten en una necesidad para el manejo de los documentos que se transmiten por medio de aparatos electrónicos en las organizaciones.

2.2.3. Sistema de gestión documental digital

Con la nueva era digital, la gestión documental se ha transformado y la tecnología, ha empezado a tomar parte de los procesos de gestión documental, dando paso a la creación de sistemas documentales digitales.

A la hora de hablar de gestores documentales digitales, se hace énfasis al uso de un software como apoyo a la gestión documental, que permite manejar los documentos generados o manipulados por medios electrónicos como computadoras o celulares. Debido a la importancia de los documentos electrónicos en entornos organizacionales, Chaves (2017) señala que los sistemas de gestión documental deben asegurar que los documentos electrónicos creados puedan mantenerse accesibles y legibles a lo largo del tiempo, y que, mediante su contenido, contexto y estructura den evidencia fidedigna de las actividades de su creador.

Los sistemas de gestión documental digital, se apoyan en sistemas de información para el manejo de los documentos creados. De esta manera, procuran velar por el cumplimiento del ciclo de vida de los documentos, desde su creación hasta el final de su vida útil, donde se decide, de acuerdo a la relevancia del documento y a diversas normas (institucionales, nacionales o internacionales) si será eliminado o almacenado para su posible consulta posterior.

Los sistemas gestores de documentos deben responder a las necesidades de la empresa, permitiendo la adaptación y el seguimiento de las normas y reglamentos que se rigen en la institución. Por ende, los sistemas gestores de documentos deben estar alineados a los objetivos y metas organizacionales. Un sistema gestor de documentos que no este acorde a este planteamiento, no cumplirá con su verdadera función dentro de los procesos organizacionales.

2.2.4. Ciclo de vida de los documentos digitales

El ciclo de vida de los documentos tuvo sus inicios desde el surgimiento de dos perspectivas. La primera, fue formulada en Estados Unidos aproximadamente entre los años 40 y 50 del siglo XX mientras que la segunda empieza a generarse en Europa en los años 60. Según la teoría del ciclo vital propuesta en Estados Unidos, los documentos nacen (fase de nacimiento o creación), viven (fase de mantenimiento y uso) y mueren (fase de disposición o expurgo). (Mena, s.f.).

Cook (1997) explica esta perspectiva de la siguiente forma: “...los documentos eran primero organizados y usados activamente por sus creadores, luego eran almacenados por un periodo adicional de uso poco frecuente en centros de documentos fuera de las organizaciones, y después, cuando terminara completamente su uso operacional, eran “seleccionados” como documentos valiosos archivísticamente y transferidos a un archivo, o declarados no archivables y destruidos.” (Citado en Mena, s.f., p.7).

Por otra parte, el enfoque europeo fue propuesto por Wyffels en 1972 quien aportó la teoría de las tres edades de los documentos. La primera fase, de circulación y tramitación de los documentos, se desarrollaba en los archivos de gestión u oficina; la segunda, de frecuencia de uso y consulta disminuida, correspondía a los archivos centrales y la tercera destinaba a aquellos de valor permanente y utilizados para la investigación, era responsabilidad del archivo histórico.

De esta manera se hace referencia al control del ciclo de vida de los documentos el cual, es definido por Jiménez y Trejos (2008) como un proceso que abarca toda la vida de los documentos y que comprende varias fases. Estas fases, son la creación, recepción, distribución y conservación documental durante el proceso administrativo, entendiendo a las instancias administrativas, como aquellas cuyo objetivo es la gestión de procesos administrativos, salarios, pagos u otros aspectos de orden estratégico.

2.2.5. Metadatos

Los metadatos, son elementos que permiten la caracterización de los datos. Como menciona Méndez (2001) Los metadatos corresponden a elementos o estructuras que organizan la información y que, asignada a cada objeto de información electrónica, la clasifican, categorizan o describen.

Los metadatos son datos que describen datos, y corresponde a información estructurada que se muestran como una de las posibilidades para optimizar la recuperación de información en la nueva era digital.

La utilización de metadatos dentro de los gestores documentales brindan beneficios como:

- Facilidad en la búsqueda de los documentos: el nombre, la categoría, fecha, autor son algunos de los criterios que se pueden utilizar para la búsqueda de documentos.

- Propicia la seguridad y la trazabilidad: los metadatos de los documentos creados, permiten el control de los usuarios que acceden, modifican y crean los documentos además de las fechas en que fueron modificados.
- Mejoran la gestión documental: permite el control de los documentos creados, y facilita la búsqueda por diversos criterios haciendo al gestor más flexible.
- Autoría del documento: permite conocer el creador y colaboradores del documento.
- Garantiza la autenticidad, integridad y fiabilidad.
- Contexto: permite entender cual es la temática del documento.

Existen varios modelos que permiten la clasificación de los metadatos, uno de los más conocidos es el modelo Dublin Core. Por otra parte, la norma ISO 23081 (2008) permite la normalización de los metadatos para la gestión de documentos. Estas normas y modelos serán explicados más adelante, en el marco legal y normativo.

2.2.6. Gestión de metadatos

Los metadatos no solo funcionan para describir el contenido de un documento, si no que llevan un historial de las transformaciones que ha sufrido, permitiendo mantener la autenticidad del mismo (ISO 23081, 2008).

Además, los metadatos facilitan los procesos de búsqueda de documentos. El Modelo Dublin Core agrupa a los metadatos en tres grandes grupos: contenido, propiedad intelectual o temporalidad.(Méndez, 2001).

Dado que la cantidad de información que se puede agregar a los metadatos puede llegar a extenderse, la ISO 23081 (2008), menciona que los responsables de gestión de documentos deberán establecer las políticas y reglas que definen los requisitos para las estructuras de metadatos de acuerdo con las necesidad. Por lo tanto, en el caso de los metadatos utilizados en el sistema, se utiliza como base las norma ISO 23081, la cual brinda una guía de las funciones que deben ayudar a cumplir los metadatos en un gestor documental, además del Modelo Dublin Core, el cual esta-

blece un modelo de clasificación de metadatos para poder realizar búsquedas efectivas a través de ellos.(Méndez, 2001)

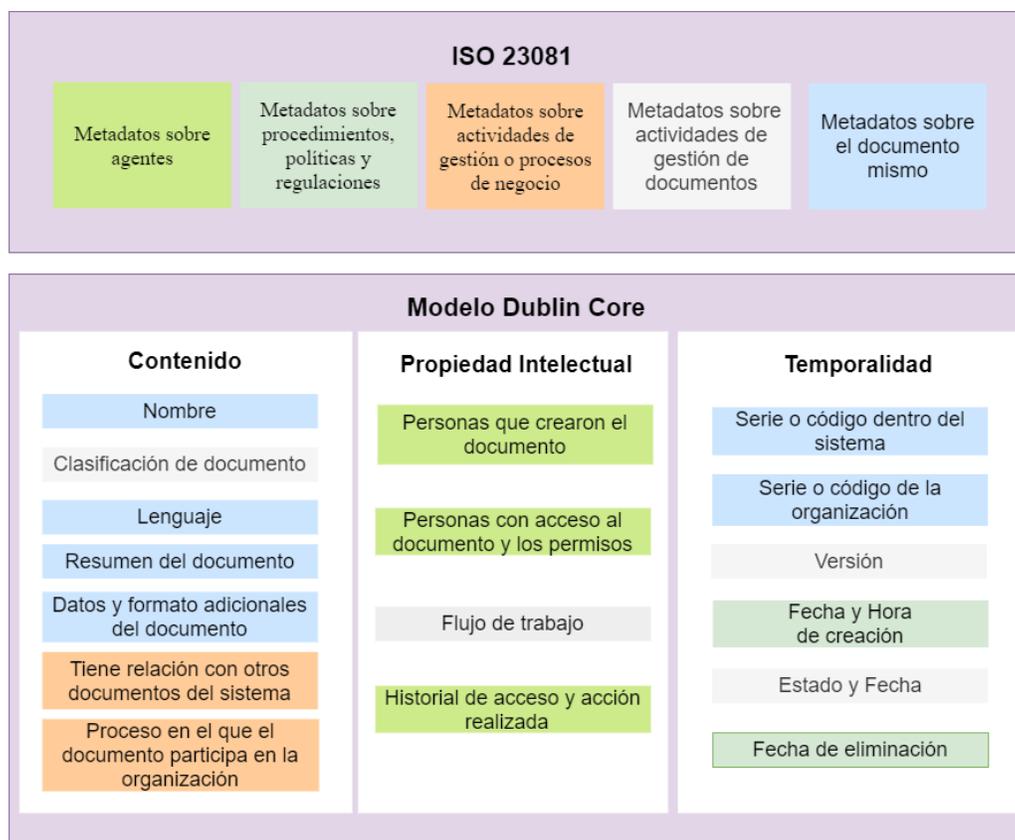


Figura 3: Metadatos utilizados dentro del gestor documental. Elaboración propia.

En la figura anterior se muestra la lista de metadatos, agrupados según el Modelo Dublin Core por contenido, propiedad intelectual y temporalidad, los cuales se explican basado en lo que indica Méndez (2001) más adelante. Además, se muestra una clasificación en colores con relación a la función que cumplen de acuerdo con la Norma ISO 23081, cabe aclarar que un metadato puede pertenecer a varias divisiones de esta ISO ya que estas son más generales hablando solo de la función y no del metadato en si, estas pueden ser :

- Metadatos sobre el documento mismo
- Metadatos sobre procedimientos políticas y regulaciones;
- Metadatos sobre agentes;

- Metadatos sobre actividades de gestión o procesos de negocio;
- Metadatos sobre actividades de gestión de documentos.

Contenido. es la primera agrupación que brinda el Modelo Dublin Core, en la cual se encuentran los elementos que detallan, principalmente, el contenido del documento en general. En esta agrupación encontramos los siguientes metadatos:

- Nombre: este corresponde al título dado por el creador a un documento, pertenece a la división “metadatos sobre el documento mismo” ya que no solo nos permite identificar y facilitar la recuperación de un documento si no también nos permite conocer sobre el contenido del mismo.
- Clasificación de documento: Este metadato permite identificar un documento por tipo, como menciona la ISO 23081 (2008) en la división “metadatos sobre actividades de gestión de documentos”, los metadatos deben permitir facilitar la clasificación de funciones, actividades y operaciones de un documento así como del documento en sí.
- Lenguaje: Brinda información sobre el idioma en que fue escrito el documento permitiendo conocer su contenido e identificarlo más fácilmente, por lo que pertenece a “los metadatos que hablan sobre el documento en sí”.
- Resumen del documento: este facilita el uso y comprensión de lo que se espera encontrar en un documento, como lo menciona la ISO 23081 (2008) en su apartado 9.2.3.2 punto E, por lo que se clasifica en “los metadatos sobre el documento en sí”.
- Datos y formato adicionales del documento: permite conocer la estructura o formato que tendrá un documento por dentro esto para saber como se debe trabajar o llenar el mismo, pertenece la división de “metadatos que hablan sobre el documento en sí”.
- Tiene relación con otros documentos del sistema: este metadato pertenece a la división de “Metadatos sobre de actividades de gestión” de la ISO 23081, ya que permite conocer vínculos entre este y otros documentos brindándonos también información sobre las personas que los crearon.

- Proceso en el que el documento participa en la organización: este metadato permite conocer las actividades, funciones y operaciones que están documentadas dentro del documento, pertenece a la división de “Metadatos sobre actividades de gestión o procesos de negocio”

Propiedad Intelectual es la segunda agrupación que brinda el Modelo Dublin Core, en la cual se encuentran los elementos que están relacionados con la propiedad intelectual del recurso:

- Personas que crearon el documento: indica las personas involucradas en la creación del documento, pertenece a la división de “metadatos sobre los agentes”.
- Personas con acceso al documento y los permisos: se encuentra en la división de “metadatos sobre procedimientos políticos y regulaciones”, permite conocer los controles del sistema que regulan el acceso y los permisos sobre los documentos, definidos por las personas dueñas del mismo.
- Flujo de trabajo: identifica las facultades y personas que están involucradas con la gestión del documento, y que además, cuentan con actividades o funciones específicas. Pertenece a la división de “metadatos sobre actividades de gestión de documentos”.
- Historial de acceso y acción realizada: pertenece a la división de “metadatos sobre los agentes” de la ISO 23081 (2008).

Temporalidad es la tercera agrupación que brinda el Modelo Dublin Core. Se encuentran los elementos relacionados al tiempo del documento:

- Serie o código de la organización: es un identificador único dado por la organización para facilitar el acceso al documento, pertenece la división de “metadatos que hablan sobre el documento en si”.
- Serie o código dentro del sistema: es el identificador único que tiene un documento dentro del sistema, lo que permite buscarlo de manera directa y con mayor presión, pertenece a “metadatos que hablan sobre el documento en si”.
- Versión: permite conocer los diferentes tipos de copias y transformaciones que ha sufrido un documento, pertenece a los “metadatos sobre actividades de gestión de documentos”

- Fecha y Hora de creación: incorpora información sobre el proceso de gestión de un documento, específicamente sobre su fecha y hora de creación. Pertenece a la división de “metadatos sobre procedimientos políticas y regulaciones”.
- Estado y Fecha: pertenece a los “metadatos sobre actividades de gestión de documentos”, brinda información del estado actual de un documento, permitiendo saber si este está completo o si está en proceso de trabajo.
- Fecha de eliminación: Brinda información sobre la fecha en que fue eliminado un documento, pertenece a la división “metadatos sobre actividades de gestión de documentos”.

2.2.7. Normalización

La gestión de documentos es uno de los procesos más importantes para las organizaciones, ya que se manejan documentos necesarios para los procesos de negocio. Por esto, a la hora de implementar y diseñar una plataforma que gestione documentos digitales es necesario que cumpla con una serie de normas y estándares de calidad, que aseguren que la plataforma va a apoyar verdaderamente a los procesos estratégicos en la organización. Los gestores documentales deben apoyar los procesos organizacionales y no deben convertirse en simples repositorios digitales donde solo se almacenan documentos. En este sentido, la normalización es definida por la ISO (2011) como:

Es una tarea que llevan adelante diversos organismos o agencias nacionales, regionales e internacionales, con el objeto de fijar normas técnicas que establezcan la terminología, clasificación directrices, especificaciones, atributos, características, métodos de prueba o prescripciones aplicables a un producto, proceso o servicio, con el fin de preservar la seguridad, protección al consumidor, medio ambiente, la salud de las personas y animales, y favorecer el efectivo intercambio de bienes (citado en Sánchez, 2014, p.34).

Entiéndase norma como: “Es un documento voluntario que establece requisitos, especificaciones, directrices, procedimientos o características que tienen como objetivo garantizar que los productos, los servicios y los sistemas sean seguros, coherentes y confiables” (Inteco, s.f.).

Por lo tanto, la normalización en una plataforma asegura el cumplimiento de las necesidades y obligaciones de la organización, como Valverde explica: “La normalización tiene el fin de garantizar productos y servicios estandarizados que cumplan con las exigencias mínimas de calidad aprobadas por todas las partes interesadas, inclusive a nivel internacional.” (2014, p.112).

Una plataforma de gestión documental digital que normalice el ciclo de vida de documentos es, en este sentido, una herramienta tecnológica que permite un adecuado control de los documentos, que generan las instancias administrativas, en todas sus fases de vida y que, a su vez, cumple con las normativas que la hacen un producto estandarizado.

2.3. Marco normativo y legal

Para lograr que un gestor documental cumpla con los objetivos organizacionales es necesario que se rija por una serie de normas y leyes institucionales, nacionales e internacionales. En la actualidad, existen normativas que pretenden normalizar este tipo de sistemas. El presente apartado pretende dar una visión detallada de cada una de las normas necesarias para la creación de un gestor documental acorde a las necesidades de la organización.

2.3.1. Normas internacionales sobre la gestión documental digital

Actualmente existen muchas organizaciones que generan normas y estándares a nivel mundial que buscan ser un marco de buenas prácticas, una de ellas es La organización internacional de estandarización (ISO, por sus siglas en inglés). Esta organización, es una de las más conocidas a nivel de Costa Rica en cuanto a normas de estandarización se refiere. El Instituto de normas técnicas de Costa Rica (INTECO), indica que existen más de 300 empresas a nivel nacional que cuenta con una certificación ISO(Intenco, s.f.).

Las normas ISO corresponden a una guía que busca orientar y unificar los procesos organizacionales, velando por el cumplimiento de la calidad, seguridad y efectividad en el desarrollo de las funciones, de sus productos y servicios.

Dentro de las normas ISO relacionados a la gestión documental podemos mencionar la ISO 15489, ISO 23081, ISO 30300 y 30301.

ISO 15489. En términos de gestión documental, las normas ISO cuentan con la norma ISO 15489 la cual, se encarga de regular la gestión documental en cualquier organización ya sea privada o pública, brindándonos términos y definiciones, beneficios , requisitos, procesos y controles, así como la estrategias, diseño e implementación para la creación de un sistema de gestión documental. La ISO 15489 se encuentra dividida en dos partes.

La primera parte de la ISO 15489 (2001), hace referencia a generalidades y conceptos frecuentemente utilizados en la gestión documental, como lo son metadatos, documentos, sistemas de gestión documental, trazabilidad, acceso, entre otros.

Por otra parte, la ISO 15489 (2001) menciona la importancia de que las organizaciones definan políticas de gestión documental que permitan tener documentos auténticos, fiables y utilizables. Establece la importancia de cumplir con las reglas aplicables a la creación e incorporación de documentos digitales y metadatos incluyendo aspectos como:

- Los documentos que se crean en cada proceso y la información que estos llevan.
- Definición de la forma y estructura de los documentos.
- Definición de los metadatos que tendrán los documentos.
- Garantizar que los documentos se conserven en un entorno seguro.
- Garantizar que los documentos se conserven durante el periodo necesario o requerido.

Para el cumplimiento de los anteriores aspectos, la ISO 15489 (2001) propone que los sistemas de gestión documental deben considerar las siguientes características:

- **Fiabilidad:** el sistema debe funcionar de forma regular, proteger los documentos que tratan de ser modificados sin autorización y organizar los documentos.
- **Integridad:** el sistema debe controlar el acceso, la modificación y la eliminación. En caso de sistemas electrónicos un fallo o actualización no debe modificar o afectar los documentos.
- **Conformidad:** el sistema debe cumplir con todos los requisitos de la organización.

- Exhaustividad: el sistema debe llevar control de los documentos de las actividades que forma parte.
- Carácter sistemático: los documentos deberían crearse, conservarse y gestionarse sistemáticamente.

La segunda parte de la norma ISO 15489 (2001) muestra las directrices que deben seguirse para alcanzar una buena gestión documental. En este caso, la metodología DIRKS se plantea como guía para la creación de un sistema de gestión documental basado en buenas prácticas.

Por otro lado, la norma brinda una guía de como puede crearse una clasificación de documentos y establece que la estructura de un sistema de gestión documental suele ser jerárquico abarcando tres niveles. El primer nivel suele reflejar la función organizacional de la que forma parte el documento, el segundo nivel se basa en las actividades que constituyen dicha función y el ultimo proporciona más detalles acerca de las actividades o los grupos de operaciones que forman parte de cada actividad. (ISO 15489, 2001).

La ISO 15489, además, establece el tiempo que debe conservarse un documento y que se debe tener en cuenta a la hora de controlar el acceso a la documentación. La gestión documental toma en cuenta varios procesos y en cada uno de estos se generan metadatos. Dentro de dichos procesos caben mencionar los siguientes: incorporación, registro, clasificación, asignación de acceso y seguridad, definición de la disposición, almacenamiento, uso, trazabilidad y disposición.

Modelo Dublin Core. Dublin Core es, como dice Méndez (2001), “el estándar más extendido para la representación y recuperación de la información Web, el que más influencia ha ejercido en lo que respecta al desarrollo general del concepto y teoría de los metadatos y el que mejor se ha adaptado a la evolución de la World Wide Web”. Este fue elaborado por DCMI (The Dublin CoreTM Metadata Initiative) una organización que apoya la innovación en el diseño de metadatos y las mejores prácticas en toda la ecología de metadatos (DCMI, 2020).

Según explica Méndez (2001) Dublin Core se diseñó inicialmente para ayudar a los motores de búsqueda a encontrar y recuperar páginas web y desde entonces ha evolucionando hacia un formato de registro para el intercambio y recuperación de información en el espacio digital.

Como menciona Méndez (2001), los metadatos pueden utilizarse como campos de búsqueda

basados en Dublin Core, en sistemas donde sea necesario recuperar información. Dublin Core cuenta con quince criterios, que a su vez, se pueden clasificar en tres grandes grupos según su finalidad:

- Elementos relacionados con su contenido como el título, materia, descripción, fuente, lengua, relación con el objeto de información que se está describiendo y cobertura espacial y temporal.
- Elementos relacionados con la propiedad intelectual por ejemplo, autor, editor, colaboradores y derechos de autor.
- Elementos relacionados con la temporalidad del documento, los cuales incluyen etiquetas como fecha, tipo de recurso, formato e identificador del recurso.

ISO 23081. Otra de las normas creadas por La Organización Internacional de Normalización es la de los metadatos para la gestión documental, la ISO 23081, la cual sirve como complemento y guía para entender y utilizar los metadatos propuestos en la ISO 15489.

La gestión de metadatos es indispensable en la gestión documental (ISO 23081, 2008). Una buena gestión de metadatos permite conocer y garantizar la autenticidad de un documento. Esta norma ISO, abarca diferentes tipos de metadatos y la forma en que pueden ser incorporados a un documento. Dicha norma vela por el control de:

- Metadatos en el momento de la incorporación
- Metadatos posterior a la incorporación.
- Metadatos para el negocio electrónico.
- Metadatos para la conservación.
- Metadatos para la conservación del recurso informático.
- Metadatos para los derechos de propiedad intelectual.

Los metadatos son datos que hablan de los datos y permiten conocer información como quién fue el responsable de su creación, qué contiene y por cuáles procesos ha pasado, así como la protección a su acceso. La ISO 23081 (2008), indica que en los metadatos pueden indicarse los accesos requeridos para su lectura así como mostrar un registro de quienes lo han accedido.

ISO 30300 y 30301. “La ISO 30301, tiene como finalidad sistematizar los procesos que componen la función organizativa gestión documental, con el objetivo de crear y controlar documentos auténticos, fiables y usables, y lograr la mejora continua”.(AENOR, s.f.).

El conjunto de normas ISO 30300 nace con el objetivo de sistematizar las prácticas de gestión documental que en la actualidad se ha visto influenciada por la generación de documentos electrónicos.

Acontecimientos como el incremento de la producción de documentos electrónicos, ha generado la necesidad de sistematizar las prácticas para gestionar los documentos de una manera eficiente.(AENOR, s.f.).

Una de las principales ventajas que se derivan de la nueva norma, es que permite a las instituciones alcanzar un nivel estratégico permitiendo una alineación con los objetivos organizacionales.

“Con esta nueva serie de normas, las actividades de gestión de documentos traspasan el nivel operativo, para situarse en el nivel estratégico de la organización, y se alinean con los objetivos y los intereses organizativos”. (AENOR, s.f.).

El conjunto de normas ISO 30300 funciona como herramienta para verificar los procesos de creación y control de los documentos y de la información procedente de las actividades en la organización. Permite, además, facilitar la conservación y el acceso a los documentos y su explotación para la toma de decisiones y la gestión del conocimiento en la organización (AENOR, s.f.).

La ISO 30300 abarca el conjunto de terminología y fundamentos relacionados con la gestión documental mientras que, la ISO 30301, detalla los requerimientos necesarios para que un sistema gestor de documentos pueda ser certificado.

La implementación de la norma ISO 30301 trae beneficios a nivel de productividad incluyendo aspectos como la eficiencia en las actividades y mejora en la calidad, además de beneficios organizativos como la mejora continua.

2.3.2. Normas y leyes nacionales sobre la gestión documental digital

Cuando se construye un gestor documental digital es importante tomar en cuenta todas las leyes y normas nacionales que rigen a la institución donde este será implementado. La plataforma se implementará en la Universidad Nacional Costa Rica, por lo que se consideran las siguientes leyes nacionales para su construcción.

Ley 7202. La Universidad Nacional Costa Rica es una institución pública, por lo que debe apegarse a lo que dictan las leyes y normas sobre el manejo y control de documentos de este país. Una de estas leyes es la número 7202, la ley del sistema nacional de archivos, que se encuentra, bajo la Rectoría del Archivo Nacional de Costa Rica. (Archivo Nacional de Costa Rica, 2019).

La ley 7202 regula el funcionamiento de los diferentes sistemas de archivos y documentos públicos en Costa Rica, dando diferentes criterios a considerar para el manejo de estos. (ley 7202, 1990). Esta ley menciona que todos los documentos producidos en las instituciones públicas por funciones de gestión de la misma, forman parte de dicha institución y no pueden ser propiedad de ninguna persona. (ley 7202, 1990). Esto hace notar que se debe contar con un buen control de cuáles son estos documentos y donde se encuentran almacenados ya que pueden tener información relevante, como lo es la científico-cultural, que son de interés público y forman parte del patrimonio científico-cultural de Costa Rica (ley 7202, 1990).

También, la ley del Sistema Nacional de Archivos hace referencia a la importancia de la disponibilidad de los documentos. El artículo 10 establece que se debe tener libre acceso a los documentos de estas instituciones públicas, siempre y cuando no sean documentos declarados secreto de estado. Además, según está ley, la vigencia administrativa y legal que tiene un documento en una organización, será fijada por la propia institución (ley 7202, 1990).

La ley 8292. La ley general de control interno, (Ley 8292, 2002) establece los criterios mínimos que deberán tener la Controlaría General de la República y los entes u órganos sujetos. Su artículo 15, establece que se debe tener una administración y mantenimiento apropiado de los documentos (Ley 8292, 2002).

Por esto, es necesario contar con un sistema de información digital que permite la administración activa de la gestión documental institucional (control, almacenamiento y recuperación de

la información) (Ley 8292, 2002). Además, según lo establece esta ley el sistema de información debe:

- Contar con procesos que permitan identificar y registrar información confiable, relevante, pertinente y oportuna; asimismo, que la información sea comunicada a la administración activa que la necesite, en la forma y dentro del plazo requeridos para el cumplimiento adecuado de sus responsabilidades, incluidas las de control interno.
- Armonizar los sistemas de información con los objetivos institucionales y verificar que sean adecuados para el cuidado y manejo eficientes de los recursos públicos.
- Establecer las políticas, los procedimientos y recursos para disponer de un archivo institucional, de conformidad con lo señalado en el ordenamiento jurídico y técnico.

2.3.3. Normas y leyes institucionales sobre la gestión documental digital

Cada organización tiene normas institucionales que la diferencian de las demás y que regulan la forma en que se gestionan los procesos dentro de la organización. De esta manera, la gestión documental dentro de Rectoría Adjunta está sujeta a las disposiciones establecidas dentro del Sistema de Archivo Institucional.

Reglamento y manual de normas y procedimientos del Sistema Institucional de Archivos. En la Universidad Nacional Costa Rica y siguiendo lo que indica la ley 7202, existe el reglamento y manual de normas y procedimientos del Sistema Institucional de Archivos. Este, se encarga de regular la función archivística en la Universidad Nacional.

“La Universidad Nacional contará con un Sistema de Archivo Institucional cuyo objetivo es recopilar y preservar la memoria institucional. El acceso a los servicios de este sistema es de carácter público. Su organización y funcionamiento estarán regulados mediante un reglamento que apruebe el Consejo Universitario” (citado en Sistema Institucional de Archivos, 2007).

Este reglamento indica como deben gestionarse los documentos en la institución. En los primeros puntos establece como debe clasificarse la documentación, desde el inicio de año debe aplicarse el sistema de clasificación “Orgánico Funcional” dado por el Archivo Central (Sistema

Institucional de Archivos, 2007). Además, indica que el encargado de la gestión de archivos debe ordenar la documentación por tipo de documental, asuntos o materias en forma cronológica y consecutiva para ahorrar el mayor tiempo posible al momento de realizar una búsqueda.

De esta forma, se sigue un sistema de clasificación de archivos ORFUAS (orgánico, funcional y de asuntos). El Sistema Institucional de Archivos (2007) define las 3 clasificaciones de la siguiente manera:

- Clasificación orgánico: utiliza de la estructura orgánica de la institución (departamentos, aéreas, unidades u otros) para clasificar los documentos.
- Clasificación por funciones: consiste en la clasificación de los documentos, de acuerdo con las funciones y actividades de la institución.
- Clasificación por asunto: es la clasificación de los documentos, se basa en los asuntos o materias a las que hacen referencia.

Este manual destaca que, aunque se elimine un documento, es necesario dejar un registro de su eliminación, y proteger los documento para que no sufran daño en el tiempo. Se debe consultar el informe de valoración total o parcial de documentos, remitido por la Dirección General del Archivo Nacional, para saber que documentos se pueden eliminar y cuando. (Sistema Institucional de Archivos, 2007)

2.4. Marco metodológico

La metodología a seguir para el desarrollo del proyecto se realizó en cinco fases principales: desarrollo de todo el referente teórico, análisis de la situación actual de la gestión documental en instancias de carácter administrativo, diseño de un modelo de gestión documental digital, implementación del gestor documental digital y la evaluación de la plataforma implementada por medio de pruebas de estrés y pruebas con usuarios (específicamente pruebas relacionadas a la usabilidad del sistema).

Primeramente, se realizó una investigación basada en referencias bibliográficas relacionadas con metodologías, buenas prácticas, así como normas y leyes nacionales, internacionales e

institucionales necesarias para la implementación de un sistema de gestión documental digital que cuente con un ciclo de vida de los documentos normalizado.

Como parte del proceso de desarrollo del proyecto, se realizó un estudio de la situación actual de la gestión documental en la institución de Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional Costa Rica, esto se logró por medio de un estudio bibliográfico, así como la realización de preguntas al personal de Rectoría Adjunta que permitieran conocer como se gestionan actualmente los procesos del PFESA y en general sus procesos documentales.

Posteriormente, se inició con el diseño de un modelo de gestión documental digital normalizado. Dicho modelo, corresponde a un sistema web elaborado desde cero, que buscó la gestión de todo el proceso de vida de los documentos generados por este plan. Para esto, se partió de la Norma Internacional ISO 15498 la cual propone el uso de la metodología DIRKS (Designing and Implementing Recordkeeping Systems) que se enfoca en el diseño de un sistema de gestión de documentos. Además, de la utilización de Scrum (definida en el apartado 2.4.2) como base para la gestión del ciclo de vida del proyecto de software.

Para analizar si el modelo es funcional, se realizó la implementación del modelo previamente diseñado. Esta implementación se realizó en la Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional Costa Rica a través de un plan piloto. La implementación se realizó en un servidor Apache por medio de una plataforma web que trabaja con PHP como lenguaje de programación y Laravel como *Framework*. Se hizo uso de una base de datos que, de acuerdo con el modelo creado durante la etapa de diseño, se estableció que sería una base de datos relacional MySQL.

Se integró, además, Collabora Online para la edición de los documentos en línea dentro del sistema de gestión documental. Se comparó con paquetes de ofimática como Office 365 Online, sin embargo, por cuestiones de licencias, se optó por la primera opción. Dentro del proceso de análisis se consideró el uso de otros editores de texto enriquecidos como CKEditor, SCEditor, Content Tools, entre otros, sin embargo estos no proporcionaban las funcionalidades que brindan una herramienta de ofimática como tal. (Ver Anexo H)

Por otra parte, como metodología para el desarrollo de software se hizo uso de la metodología ágil de desarrollo Scrum, ya que permite un desarrollo rápido y adaptable a las necesidades que se presentan, además de brindar un buen control en los procesos de desarrollo.

Por último, se realizó una evaluación del sistema por medio de pruebas de usuario y de estrés para verificar su funcionalidad a nivel de rendimiento y usabilidad.

2.4.1. Metodología DIRKS como metodología para la elaboración de gestores documentales digitales

El Manual DIRKS (2003) define esta metodología como un proceso estructurado para el diseño e implementación de sistemas de mantenimiento de registros. La siguiente figura, muestra las ocho etapas que sigue dicha metodología:

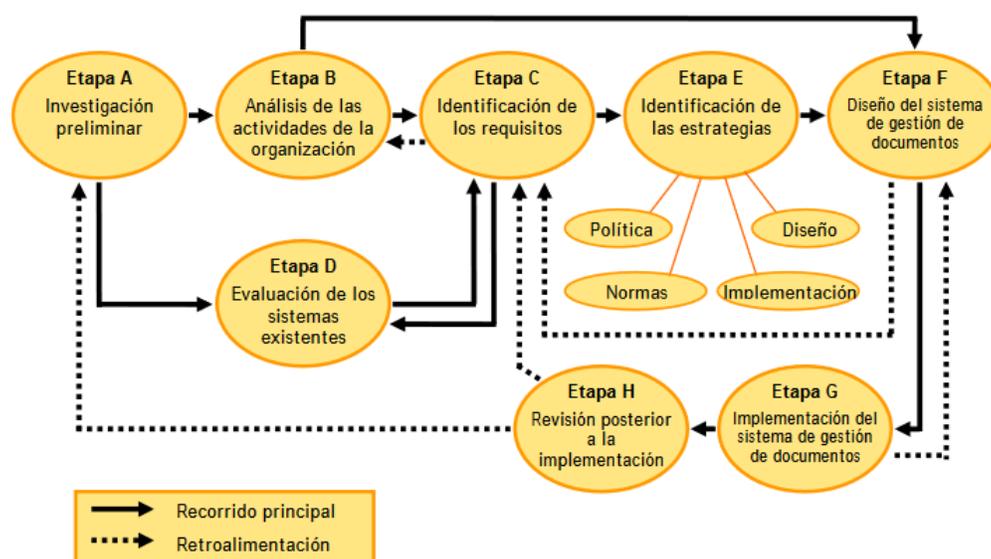


Figura 4: Etapas de la metodología DIRKS. Elaborado por Alonso, García y Lloveras (2007).

- **Etapa A:** esta etapa abarca una investigación preliminar de la situación actual y contexto de la organización.
- **Etapa B:** establece la interacción que existe entre los documentos y los procesos organizacionales.
- **Etapa C:** en esta etapa se identifican las necesidades de las organizaciones.

- **Etapa D:** se evalúa la forma en la que se lleva a cabo la gestión de documentos (si existe o no alguna forma tecnológica para llevar el control de los documentos en la organización, entre otros).
- **Etapa E:** se establecen las normas, estrategias y procedimientos a seguir para el diseño del sistema que se hará en la etapa F.
- **Etapa F:** Corresponde a la elaboración del diseño del sistema.
- **Etapa G:** Una vez diseñado el gestor, la etapa G se encargará de la implementación del gestor de documentos.
- **Etapa H:** se establecerá una revisión posterior a la implementación.

2.4.2. Scrum como metodología para el desarrollo de software

Scrum es una metodología de trabajo que permite la adaptación de problemas complejos, permitiendo la entrega del valor máximo posible. Es una metodología ampliamente usada en el área de la elaboración de sistemas de información debido a su flexibilidad, y a la productividad que genera este marco de trabajo. Es un marco que se basa en el empirismo, el cual, indica que el conocimiento proviene de la experiencia y se basa en lo conocido. “Scrum se basa en la teoría de control de procesos empírica o empirismo. El empirismo asegura que el conocimiento procede de la experiencia y de tomar decisiones basándose en lo que se conoce”(Schwaberand, K. y Sutherland, J., 2013)

Scrum, es un marco de trabajo iterativo e incremental y posee tres pilares fundamentales: la transparencia, la inspección y la adaptación.

Equipo de trabajo Scrum. Los equipos Scrum, son equipos autoorganizados y multifuncionales. Estos equipos, tienen la libertad de determinar como realizar el trabajo sin la necesidad de ser dirigidos por una persona externa. Por otra parte, se parte de la premisa de que cada miembro del equipo posee las competencias necesarias para llevar a cabo el trabajo, eliminando así una dependencia hacia personas que no son parte del equipo. De acuerdo con Schwaberand, K. y Sutherland, J. (2013) los equipos de trabajo en este marco están compuestos por:

- **Dueño del producto:** es la personas encargada de gestionar la lista de producto. Esto incluye tareas como garantizar que la lista de producto es transparente, visible y clara. Además, debe exponer claramente y ordenar la lista del producto para lograr el alcance de los objetivos.
- **Scrum Master:** el Scrum Master vela por el cumplimiento, seguimiento y correcta implementación de la metodología Scrum.
- **Equipo de desarrollo:** corresponde al conjunto de personas encargadas de entregar un incremento de producto terminado. Son autoorganizados y multifuncionales y todos están bajo el título de desarrolladores. Lo recomendado es que cada equipo de desarrollo posea de tres a nueve participantes.

Eventos de Scrum. De acuerdo con Schwaberand, K. y Sutherland, J. (2013) los eventos en Scrum corresponden a bloques de tiempo con una duración máxima. Dentro de estos eventos se mencionan los siguientes:

- **Sprint:** es un bloque de tiempo con una duración máxima de un mes en donde se realiza la entrega de un producto terminado. Un sprint comienza inmediatamente después del anterior y funciona como contenedor de los demás eventos de Scrum. Cuando un sprint da inicio, no se realizan cambios que puedan comprometer los objetivos planteados en este, sin embargo, el alcance si puede ser renegociado entre el dueño del producto y el equipo de desarrollo.
- **Reunión de planificación:** en esta reunión, se planifica el Sprint y participa el equipo Scrum completo. Además, se discute que puede entregarse para el próximo Sprint y como se logrará este objetivo planteado.
- **Reunión diaria:** corresponde a una reunión de quince minutos de duración en donde se realiza una inspección de lo avanzado hasta el momento, si existe algún tipo de bloqueo y como se puede mejorar, además de lo realizado ayer y que se procederá a realizar hoy.
- **Revisión del Sprint:** esta reunión se lleva acabo al final de cada Sprint y pretende inspeccionar el incremento realizado y adaptar la lista de producto en caso de ser necesario. Se

conversa acerca de lo realizado y lo que queda por realizar y se muestra el estado actual de la lista de producto.

- **Retrospectiva del Sprint:** su principal objetivo es la retroalimentación del equipo en donde se discuten temas relacionados con el desenvolvimiento del equipo de desarrollo, las relaciones y los procesos, que se hizo bien y que es necesario mejorar.

Artefactos de Scrum. Los artefactos en Scrum tienen por objetivo maximizar la transparencia de la información y permitir que todos tengan el mismo entendimiento del artefacto. De acuerdo con Schwaberand, K. y Sutherland, J. (2013) dentro de los artefactos de Scrum se pueden mencionar los siguientes:

- **Lista de producto:** corresponde a una lista ordenada que refleja los requisitos del producto. Su responsable es el dueño del producto. Esta lista de producto es cambiante y responde a las necesidades del producto y del entorno. En esta lista se incluyen las características, funcionalidades, correcciones a realizar.
- **Lista de pendientes del Sprint:** esta lista corresponde al conjunto de elementos que fueron seleccionados para realizarse dentro del Sprint. Incluye las funcionalidades que formarán parte del próximo incremento.
- **Incremento:** es el conjunto de todos los elementos de la lista del producto que han sido terminados. El incremento debe estar listo para utilizarse incluso si el dueño del producto decide usarlo o no.

3. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

3.1. Diseño conceptual del gestor documental digital

La presente sección tiene como objetivo, mostrar el diseño propuesto para la creación del gestor documental digital a implementar en el área de Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional. Se parte de una base teórica y práctica en donde se reconocen las necesidades a suplir dentro de la unidad y de los requisitos necesarios para la creación de un gestor documental digital normalizado.

El diseño se encuentra dividido en diversas secciones entre las que se considera el flujo de trabajo que será soportado por el gestor, la forma en la que los metadatos serán almacenados, además del manejo de características como la categorización de los documentos, los niveles de acceso, el seguimiento de los documentos creados y la edición de los documentos dentro del gestor documental.

La siguiente figura, engloba de manera general los aspectos a considerar para la creación del gestor documental digital.

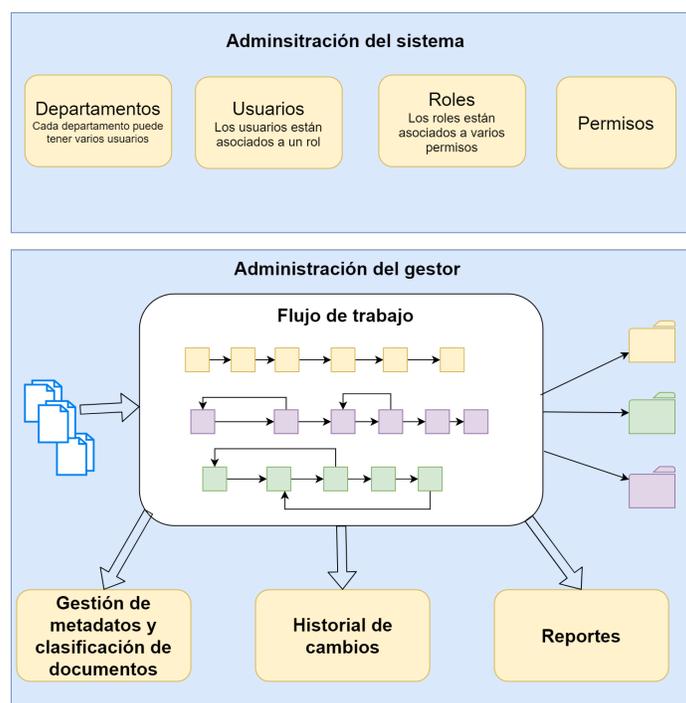


Figura 5: Diseño general del gestor documental digital propuesto. Elaboración propia.

3.1.1. Administración del sistema

La creación del gestor documental involucra la creación de un área para la administración del sistema en donde se gestionan los roles, permisos, usuarios y departamentos.

Gestión de permisos. A nivel de sistema se establecieron permisos que restringen los ingresos a ciertas áreas dependiendo de los privilegios con los que se cuenta. El sistema cuenta con permisos fijos que incluyen:

- Ingreso a la administración de roles del sistema.
- Ingreso a la administración de usuarios del sistema.
- Ingreso a la administración de departamentos del sistema.
- Ingreso a la administración de flujos del sistema.
- Ingreso a los documentos asociados a mis flujos.
- Ingreso a los documentos compartidos en flujo.
- Ingreso al historial.

Gestión de roles. Los roles dentro del sistema poseen varios permisos asociados y estos roles son administrables. Dentro del gestor documental se permite la agregación, edición y eliminación de roles. Además, los permisos asociados a un rol son modificables. La organización puede crear los roles que considere necesarios. Por otra parte, se mantiene un único rol fijo que da acceso a todas las áreas del sistema, el rol ‘*SuperAdmin*’. el cual no puede ser editado dentro del sistema de gestión documental.

Gestión de departamentos. Los departamentos dentro del sistema corresponden a las unidades o áreas de una organización, a estos se asocian varios usuarios permitiendo realizar búsquedas más ordenadas. El área de administración de departamentos permite a un usuario con permisos de acceso la creación, edición y eliminación de departamentos.

Gestión de usuarios. Dentro del sistema los usuarios poseen privilegios de acuerdo con un rol asignado. Además, cada usuario pertenece a un departamento. Dentro del sistema será posible la creación, edición y eliminación de usuarios. Por otra parte, se podrá gestionar el rol que posee el usuario además del departamento al cual pertenece.

3.1.2. Flujo de trabajo

La elaboración del gestor documental digital implica la creación de flujos de trabajo que permitan una mayor flexibilidad en la gestión de los documentos. Por este motivo, es necesario

que el gestor permita la creación de flujos de trabajo acorde a las necesidades de la unidad. Como se puede observar en la figura 2, el flujo de trabajo generado por el Plan de Fortalecimiento y Estabilidad Académica (PFESA), es uno de los muchos flujos de trabajo que pueden llegar a generarse.

En los flujos de trabajo establecidos en el sistema se consideran varios elementos importantes:

- Paso inicial: todo flujo debe tener un paso de tipo inicial. Este paso es fijo y obligatorio.
- Paso final: todo flujo debe tener un paso de tipo final. Este paso es fijo y obligatorio.
- Los pasos de flujo. Estos pueden estar representando por instancias físicas como departamentos, sin embargo, no se limita a estos. Se pueden generar flujos de trabajo que representen un conjunto de pasos a seguir ya que los pasos no están directamente asociados a departamentos o instancias sino más bien a grupos de usuarios. Por otra parte para que el flujo sea válido, es necesario que al menos existe un paso de flujo. A los pasos de flujo es posible asociarles usuarios con sus respectivos permisos, acciones y una descripción del paso siguiente.
- Acciones de flujo. Las acciones que cada usuario puede tomar en cada paso. Al momento de crear un flujo de trabajo, se tiene la posibilidad de agregar una acción para que el documento se mueva por los pasos dentro del flujo. Las acciones permiten la movilidad de los documentos dentro del flujo. De manera predeterminada aparecen dos tipos de acciones ‘aceptar’ y ‘rechazar’, sin embargo de acuerdo a las necesidades de la organización se pueden agregar más acciones en caso de ser necesario.
- Los usuarios. A cada paso de flujo se le asocian usuarios con permisos modificables.

Los flujos de trabajo permiten llevar un control de las acciones que son ejecutadas en cada una de las fases por las que pasa un documento, haciendo posible llevar la traza de los documentos durante su ciclo de vida.

Primeramente, es necesario que se cree un flujo de trabajo, esto permitirá que uno o varios documentos puedan seguir dicho flujo. En la fase II se establecen los permisos de los usuarios

involucrados en un paso. En esta fase, además, se establecen los usuarios de esas instancias que tendrán control sobre el documento en dicha fase. En la fase III se establecen las acciones que se realizarán en cada instancia. Así por ejemplo, una acción llevada a cabo por la instancia “A” puede ser: aprobar, rechazar o aprobar con modificaciones un documento. En la fase IV se establece donde se dirigirá el documento una vez ejecutada la acción. El documento en esta fase puede ser tramitado a una nueva instancia o en su defecto devuelto a una instancia anterior para su revisión. Una vez realizado todo el flujo del documento, en la Fase V se finalizará el flujo.

Una vez que un flujo de trabajo es creado, es posible crear documentos y agregarlos a dicho flujo. El documento entonces, seguirá el flujo pasando por las unidades o departamentos establecidos, tomando las posibles acciones que se asignaron y podrá ser visto únicamente por los usuarios e instancias autorizadas.

La siguiente figura muestra los pasos a seguir para la creación de un flujo de trabajo dentro del gestor documental.

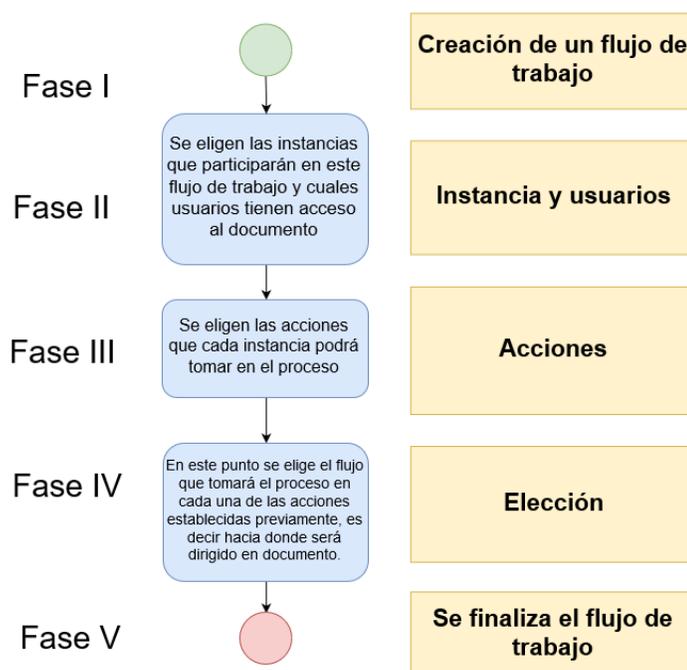


Figura 6: Fases para la creación de un flujo de trabajo dentro del gestor documental. Elaboración propia.

3.1.3. Gestión de metadatos

A nivel de sistema, hay dos formas de recolectar metadatos. Aquellos que son almacenados de manera automática por la plataforma y aquellos que deben ser introducidos por el usuario. El sistema se encuentra basado en el modelo Dublin Core por lo que los metadatos almacenados son:

Metadatos de contenido. Nombre del documento, clasificación de documento (correspondiente a la carpeta en donde se almacena el documento), lenguaje, resumen del documento.

Propiedad Intelectual. Personas que crearon el documento, personas que realizaron acciones sobre el documento, personas involucradas en la gestión del documento, historial de acceso y acción realizada.

Temporalidad. Código del documento, versión, fecha y hora de creación, estado, fecha de eliminación.

3.1.4. Trazabilidad de los documentos

Una característica necesaria para salvaguardar la integridad de los documentos es llevar un registro y control de las modificaciones que sufren durante su ciclo de vida. Por esto, es importante que el gestor documental digital llevar un control desde que se crea el documento. El registro contempla aspectos como:

- El identificador del documento y su versión.
- Nombre del documento.
- Quiénes han modificado el documento: tanto el usuario que lo modificó como la unidad o departamento.
- Las acciones por las que ha pasado (por ejemplo, aprobaciones, rechazos, aclaraciones, entre otras) así como la fecha y hora en la que se dio la acción.
- Fecha y hora en la que se creó el documento.
- Fecha y hora en la que se eliminó un documento.

El sistema guarda los registros anteriores y permite consultarlos posteriormente, siempre y cuando se cuente con los permisos respectivos.

3.2. Especificación de requerimientos

La especificación de requerimientos de software es una descripción completa de lo que el sistema debe o no debe hacer, es decir, describe el comportamiento que tendrá el sistema a desarrollar.

En los siguientes apartados se describen los requerimientos funcionales y no funcionales que el sistema de gestión documental deberá cumplir para satisfacer las reglas y necesidades de la organización.

3.2.1. Requerimientos funcionales del sistema

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, es decir, describen lo que el sistema debe hacer. Sommerville, I. (2011). La siguiente figura, muestra los requerimientos funcionales que debe tener el sistema de gestión documental digital.

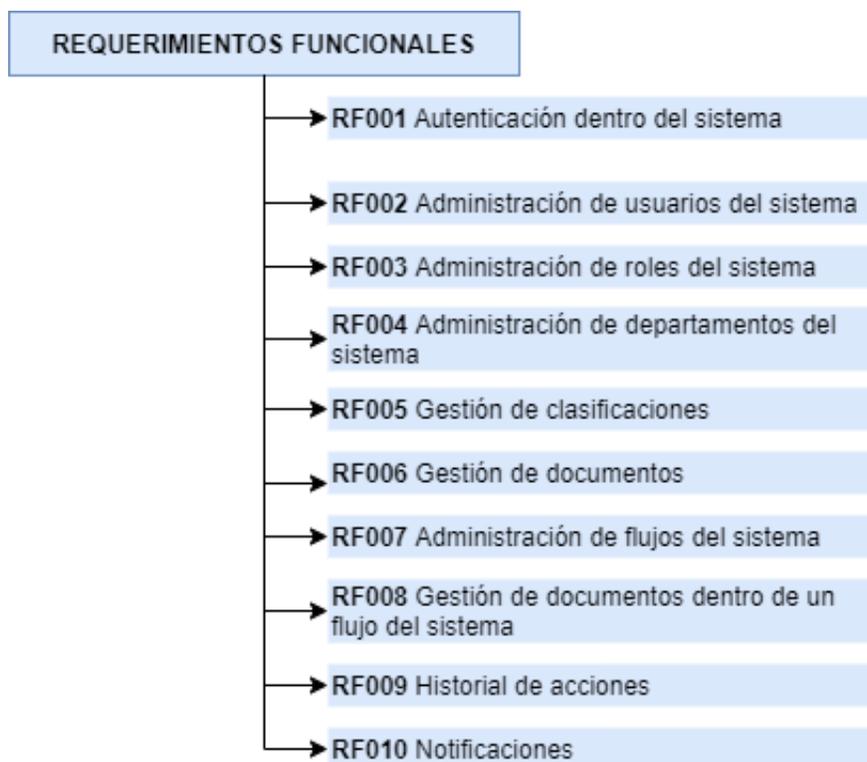


Figura 7: Especificación de requerimientos funcionales. Elaboración propia

A continuación se detalla cada uno de los requerimientos funcionales anteriormente mencionados.

RF001. Autenticación dentro del sistema

1. **Autenticación de usuario dentro del sistema:** por medio de un usuario y la clave única.

RF002 Administración de usuarios en el sistema

1. **Agregar nuevos usuarios:** el sistema debe permitir agregar nuevos usuarios. Al menos debe existir un usuario dentro del sistema con el rol 'Superadmin'.
2. **Eliminar usuarios del sistema:** el sistema debe permitir eliminar usuarios.
3. **Asociar usuarios a departamentos:** el sistema debe permitir asociar un usuario a un departamento que este dentro del sistema.
4. **Asociar un rol a un usuario:** el sistema debe permitir asociar un rol a un usuario.

5. **Editar los usuarios que están en el sistema:** el sistema debe permitir editar la siguiente información de los usuarios: nombre, correo, contraseña, rol, departamento y permisos asociados a ese rol.
6. **Lista de usuarios que hay en el sistema:** el sistema debe permitir, listar a los usuarios y mostrar la siguiente información: nombre de usuario, nombre, correo, departamento asociado, rol asociado.

RF003 Administración de roles de sistema

1. **Crear un rol de sistema:** el sistema debe permitir agregar nuevos roles. Por defecto, debe existir el rol 'Superadmin', que cuenta con todos los permisos, el cual no puede ser eliminado ni editado.
2. **Asociar permisos a roles:** el sistema debe permitir asociar permisos a un rol específico.
3. **Eliminar un rol de sistema:** el sistema debe permitir eliminar un rol creado. (el único rol que no puede ser eliminado corresponde al rol 'SuperAdmin').
4. **Editar los roles de sistema:** el sistema debe permitir editar un rol creados. (El único rol que no puede ser editado corresponde al rol 'SuperAdmin').
5. **Listar los roles de sistema:** el sistema debe permitir mostrar una lista de los roles que se han creado.
6. **Listar los permisos asociados a un rol:** el sistema debe permitir mostrar la lista de permisos que se encuentran asociados a un rol específico.
7. **Listar los usuarios asociados a un rol:** el sistema debe permitir mostrar la lista de usuarios que se encuentran asociados a un rol específico.
8. **Eidtar los permisos asociados a un rol:** el sistema debe permitir editar los permisos que se encuentran asociados a un rol específico.

RF004 Administración de departamentos

1. **1. Agregar un nuevo departamento:** el sistema debe permitir agregar nuevos departamentos.
2. **2. Eliminar un departamento de sistema:** el sistema debe permitir eliminar departamentos. Si el departamento tiene usuarios asociados, no podrá ser eliminado.
3. **3. Editar los datos de los departamentos:** el sistema debe permitir editar el nombre de los departamentos.
4. **4. Listar los departamentos del sistema:** el sistema debe permitir listar los departamentos que posee.

RF005 Gestión de clasificaciones

1. **Crear una clasificación:** el sistema debe permitir agregar nuevas clasificaciones.
2. **Eliminar una clasificación:** el sistema debe permitir eliminar las clasificaciones. En caso de que las clasificaciones tengan documentos asociados, estos se eliminarán también.
3. **Compartir clasificaciones:** el sistema debe permitir compartir clasificaciones con otros usuarios. El creador de la clasificación es el propietario. Solo el propietario o usuario con permiso puede eliminar permanentemente una clasificación con sus documentos asociados. Si un usuario sin permiso desea eliminar una clasificación de su unidad puede hacerlo y dejará de ser visible para este usuario, pero no para los demás usuarios.
4. **Asociar documentos a clasificaciones:** el sistema debe permitir asociar varios documentos a una clasificación.
5. **Editar clasificaciones:** el sistema debe permitir editar la información de las clasificaciones creadas.
6. **Listar clasificaciones:** el sistema debe permitir mostrar las clasificaciones creadas.

RF006 Gestión de documentos

1. **Crear un documento:** el sistema debe permitir crear un documento de tipo hoja de cálculo (xlsx), hoja de procesamiento de datos (docx), hoja de presentación (tipo ppt).
2. **Eliminar un documento creado:** el sistema debe permitir eliminar un documento creado dentro del sistema.
3. **Editar un documento desde el sistema:** el sistema debe permitir actualizar la información de un documento creado.
4. **Descargar un documento:** el sistema debe permitir descargar un documento siempre que se cuenten con los permisos necesarios.
5. **Subir un documento:** el sistema debe soportar las siguientes extensiones de archivo: jfif, jpg, jpeg, bmp, gif, png, xls, xlsx, doc, docx, ppt, pptx, txt, pdf, odt, ods, odp.
6. **Compartir un documento** el sistema debe permitir compartir un documento con otros usuarios.
7. **Agregar metadatos al sistema:** el sistema debe permitir almacenar metadatos de un documento, los cuales incluyen: nombre del documento, fecha de creación, última fecha de modificación, tamaño del documento, tipo de documento, código del documento, idioma del documento.
8. **Crear copias de documentos:** el sistema debe permitir crear una copia de un documento.

RF007 Administración de flujos del sistema

1. **Agregar un nuevo flujo de trabajo:** el sistema debe permitir agregar un nuevo flujo de trabajo.
2. **Editar un flujo de trabajo:** el sistema debe permitir editar un flujo de trabajo que se encuentre inactivo.
3. **Eliminar un flujo de trabajo:** el sistema debe permitir eliminar un flujo de trabajo siempre que este se encuentre inactivo.

4. **Listar los flujos existentes en el sistema:** el sistema debe mostrar una lista de los flujos creados dentro del sistema.
5. **Asociar pasos a los flujos de trabajo:** el sistema debe permitir asociar varios pasos a un flujo de trabajo.
6. **Asociar usuarios a los pasos del flujo:** el sistema debe permitir asociar usuarios a un paso dentro de un flujo.
7. **Asociar permisos a los pasos del flujo:** el sistema debe permitir asociar permisos a un usuario sobre un paso específico dentro del sistema.
8. **Creación del flujo de trabajo, asociando los pasos entre sí:** el sistema debe permitir crear pasos y poder ser asociados con otros pasos dentro del mismo flujo de trabajo.
9. **Verificación del flujo:** el sistema debe verificar que el flujo tiene una secuencia correcta y que soporte los flujos del programa PFESA.
10. **Activar y desactivar un flujo de sistema:** el sistema debe permitir activarse y desactivarse. Cuando el flujo está activo se permite la asociación de documentos, de lo contrario no se podrá asociar un documento al flujo.
11. **Copiar un flujo de sistema:** el sistema debe permitir crear una copia del flujo para agilizar el proceso de creación de flujos dentro del sistema.

RF008 Gestión de documentos dentro de un flujo de sistema

1. **Asociar documentos a un flujo:** el sistema permite asociar un documento a un flujo de trabajo que se encuentra activo.
2. **Mover documentos por el flujo del sistema:** el sistema permite realizar acciones sobre un documento que se encuentra dentro del flujo de trabajo.
3. **Listar los documentos asociados a un flujo:** el sistema permite listar los documentos asociados a uno de los flujos que le pertenecen al usuario.

4. **Listar los documentos asociados a flujos a los que pertenece el usuario:** el sistema permite listar los documentos que se encuentran en un flujo al que el usuario esta asociado.
5. **Edición de los documentos en flujo dentro del sistema:** el sistema permite la edición de documentos dentro del sistema. Se crea una nueva versión cada vez que se ejecuta una acción sobre el documento (aceptar, rechazar, entre otras).
6. **Descargar los documentos que se encuentra en flujo:** el sistema permite descargar el documento con la versión más reciente que se encuentran en flujo.
7. **Subir documentos a un paso dentro del flujo:** el sistema permite subir documentos a un paso específico del flujo.
8. **Guardar un historial de versiones de documentos en todo el flujo:** el sistema permite mostrar las versiones anteriores de un documento dentro de un flujo.
9. **Vista previa en donde se puedan ver el documento actual y las versiones anteriores.**
10. **Listar un historial de las acciones que se han realizado sobre un documento en el flujo:** el sistema permite listar un historial de acciones sobre un flujo específico.
11. **Asociar notas a los documentos:** el sistema permite asociar una nota cuando se realiza una acción sobre un documento específico.
12. **Listar notas asociadas a un documento:** el sistema permite ver las notas asociadas a una versión específica de un documento.
13. **Mostrar la ubicación del documento dentro del flujo, así como los usuarios asociados en dicho paso:** el sistema permite mostrar en que paso del flujo se encuentra la última versión del documento. Además de las listas de usuarios que pueden editar esta versión del documento.
14. **Crear versiones de documentos dentro del flujo:** el sistema permite crear diversas versiones del documento dentro de un flujo. Las versiones se crean cada vez que se ejecuta una acción (aceptar, rechazar).

RF009 Historial de acciones

1. **Listar el historial de acciones:** el sistema permitirá mostrar una lista de las acciones realizadas dentro del flujo.
2. **Filtrar acciones dentro del sistema:** el sistema permitirá hacer un filtro de las acciones realizadas de acuerdo a los siguientes criterios: usuario, acción realizada, nombre de documento, fecha de creación, fecha de modificación, versión, flujo y descripción.
3. **Reporte de acciones:** el sistema permite exportar el historial de acciones realizadas dentro del sistema en formato csv, xlsx y pdf.

RF010 Notificaciones del sistema

1. **Enviar notificaciones de cambio de flujo** el sistema permitirá enviar notificaciones al momento de realizar una acción sobre un documento en flujo.
2. **Enviar notificaciones cuando se comparte un documento** el sistema notificará al usuario de destino, cuando se le comparta un documento.

3.2.2. Requerimientos no funcionales del sistema

Los requerimientos no funcionales, como su nombre sugiere, son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste, como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento. Sommerville, I. (2011) La siguiente figura detalla los requerimientos no funcionales del sistema de gestión documental digital.



Figura 8: Especificación de requerimientos no funcionales. Elaboración propia.

A continuación se detallan más a fondo cada uno de los requerimientos no funcionales, necesarios para el correcto funcionamiento de la plataforma.

RNF001 Accesibilidad

1. Ser funcional en los siguientes navegadores: Firefox 61.0 o superior, Google Chrome 85.0.4183.83 o superior.

RNF002 Acceso y seguridad

1. Permitir la autenticación por medio de la clave dinámica de la Universidad Nacional.
2. El sistema no deberá permitir mostrar información a usuarios que no cuenten con los permisos de acceso respectivos.
3. El uso de WOPI para la edición de los documentos dentro del sistema requiere la utilización del protocolo HTTPS.
4. Se requiere una imagen de Collabora Online en Docker para la edición de los documentos dentro del sistema.
5. El sistema podrá ser accedido desde cualquier dispositivo con acceso a internet.

RNF003 Persistencia de datos

1. Permitir el almacenamiento de documentos de manera segura en un servidor.
2. El sistema contara con una base de datos relacional elaborada con MySQL.

RNF004 Soporte de documentos en diversos formatos

1. El sistema deberá soportar subir los siguientes tipos de extensiones al sistema: jfif,jpg, jpeg, bmp, gif, png, xls, xlsx, doc, docx, ppt, pptx, txt, pdf, odt, ods, odp.

RNF005 Licencias

1. Se permite el uso de herramientas como librerías, plugins, protocolos, frameworks, preferiblemente de código abierto y acorde con los estándares de la organización.

RNF006 Herramientas de programación

1. El lugar donde se alojará el sistema debe ser un ambiente con las siguientes características: PHP 7.3.x o superior, MySQL 8.0.x o superior, Apache 2.4.x o superior.
2. Se debe contar con el suficiente tamaño de almacenamiento de archivos y continuar creciendo cuando sea requerido.
3. Composer para la gestión de dependencias.
4. PHP como lenguaje de programación BackEnd así como Laravel como *Framework* de desarrollo.
5. JavaScript como lenguaje de programación FrontEnd.
6. Se requiere tener instalado Docker con la imagen de Collabora Online.

3.3. Diseño técnico del gestor documental digital

3.3.1. Diagrama de casos de uso

El presente diagrama de casos de uso muestra la relación entre los actores y los casos de uso a considerar para la elaboración del sistema.

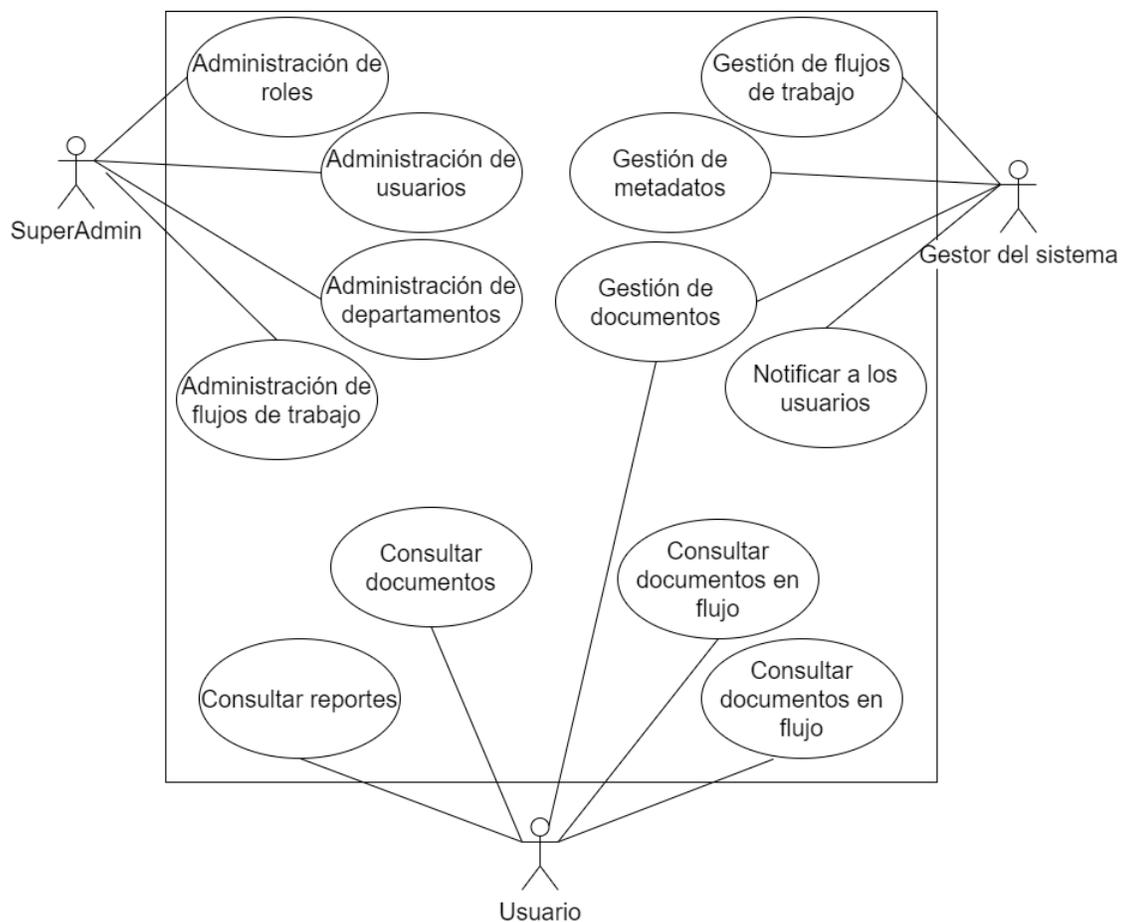


Figura 9: Diagrama de casos de uso para el gestor documental digital. Elaboración propia.

Se cuenta con tres actores principales, correspondientes a un superAdmin, un gestor del sistema y un usuario.

- El superAdmin tiene la función de gestionar la administración propia del sistema como la gestión de roles, asignación de permisos y administración de los usuarios.
- Por otra parte, el gestor del sistema se encarga de la gestión de los flujos de trabajo así como los departamentos.
- Los usuarios tienen la capacidad de gestionar documentos, consultar reportes y gestionar ciertos metadatos dentro del sistema siempre que cuenten con los permisos respectivos.

3.3.2. Arquitectura de la plataforma

Los usuarios finales corresponden a los usuarios que harán uso del gestor documental digital. El proceso inicia con una petición de tipo HTTP y funciona bajo la lógica de cliente servidor.

El sistema de gestión documental solicita al usuario autenticarse. La autenticación de usuarios se da por medio del sistema de autenticación LDAP que utiliza la Universidad Nacional. Una vez realizada la autenticación, se tendrá acceso al sistema. Cada usuario, de acuerdo con los permisos que tenga asignados, podrá trabajar sobre los flujos del sistema y a su vez gestionar documentos.

Una de las principales características del sistema, es que permite la edición de documentos dentro del mismo gestor documental. La edición de los documentos dentro del sistema se da gracias al uso de Libre Office Online el cual está integrado con Collabora Online.

Para el uso de Libre Office Online, se utilizará una imagen de Collabora que se integrará al sistema por medio del protocolo WOPI el cual permitirá la comunicación entre el host que provee los documentos y el cliente que permite su edición. Finalmente, el editor será integrado al sistema por medio de un *iframe*.

El protocolo WOPI será especificado en el apartado 3.4.

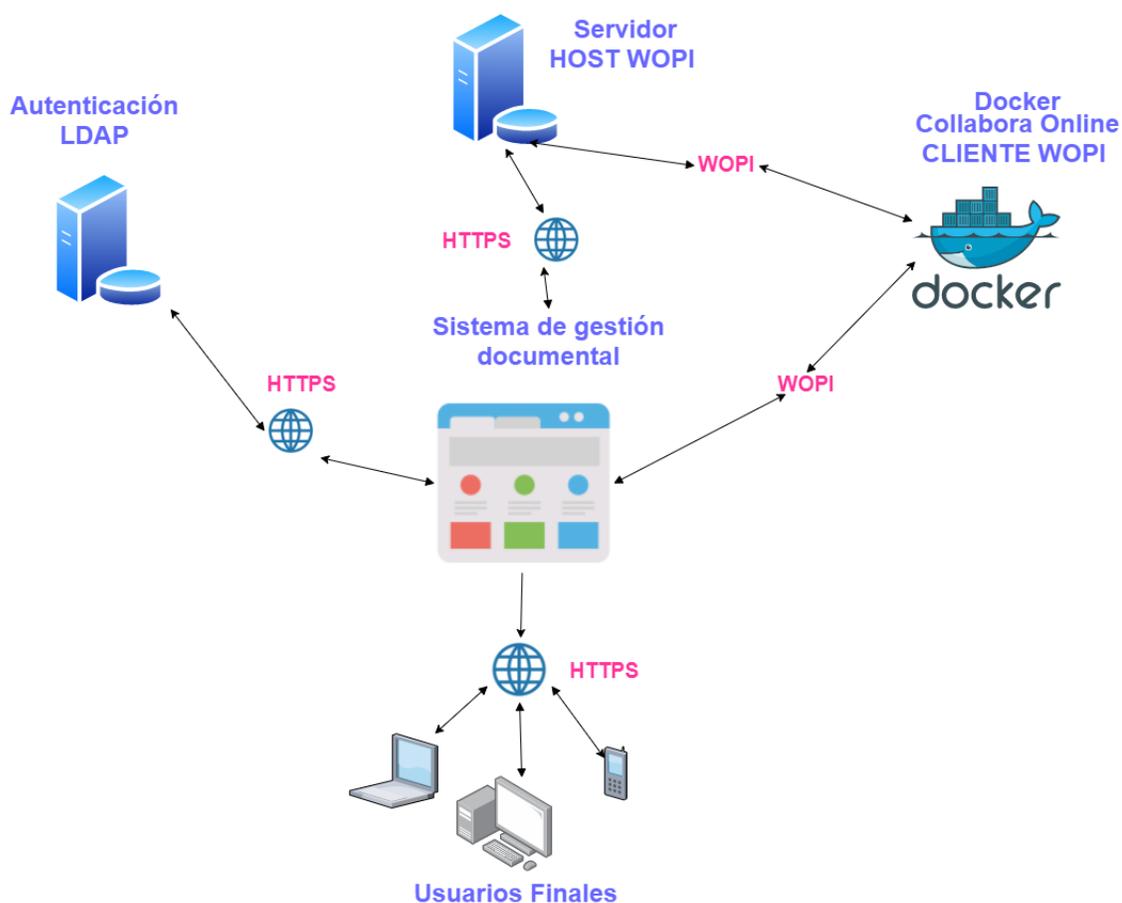


Figura 10: Arquitectura de la plataforma. Elaboración propia.

3.3.3. Diagrama de clases

La siguiente figura, muestra un diagrama de clases donde se detalla la estructura del sistema, las relaciones, atributos y operaciones de cada una de las clases implementadas en el sistema de gestión documental.

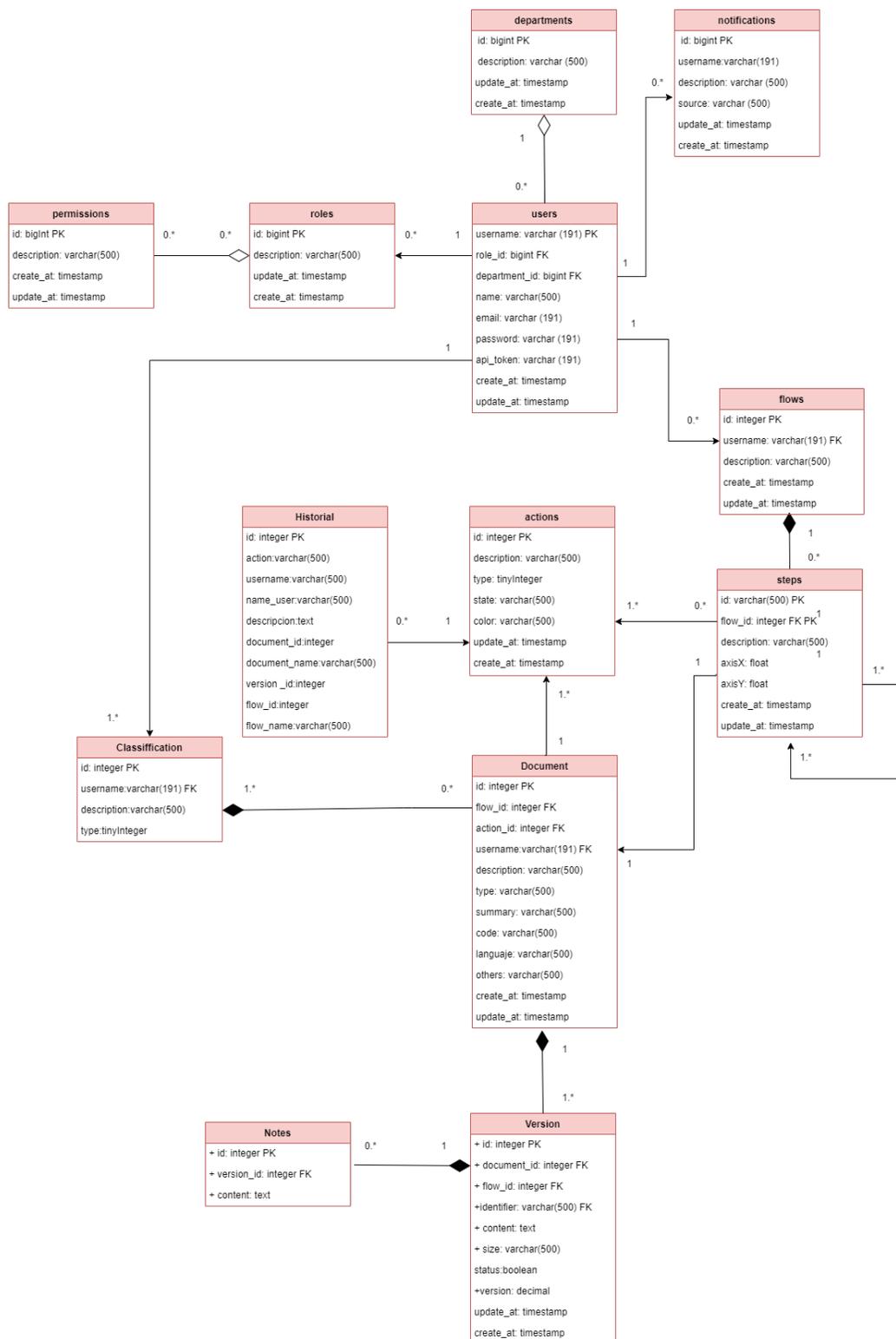


Figura 11: Diagrama de clases para el gestor documental digital. Elaboración propia.

3.3.4. Modelo relacional de la base de datos

Para la elaboración del sistema se utilizó una base de datos relacional haciendo uso del sistema gestor de bases de datos MySQL. A continuación, se presenta el diagrama de bases de datos, utilizado para la persistencia de los datos que se generan en el sistema. El Anexo A, muestra las especificaciones de cada una de las tablas de la base de datos.

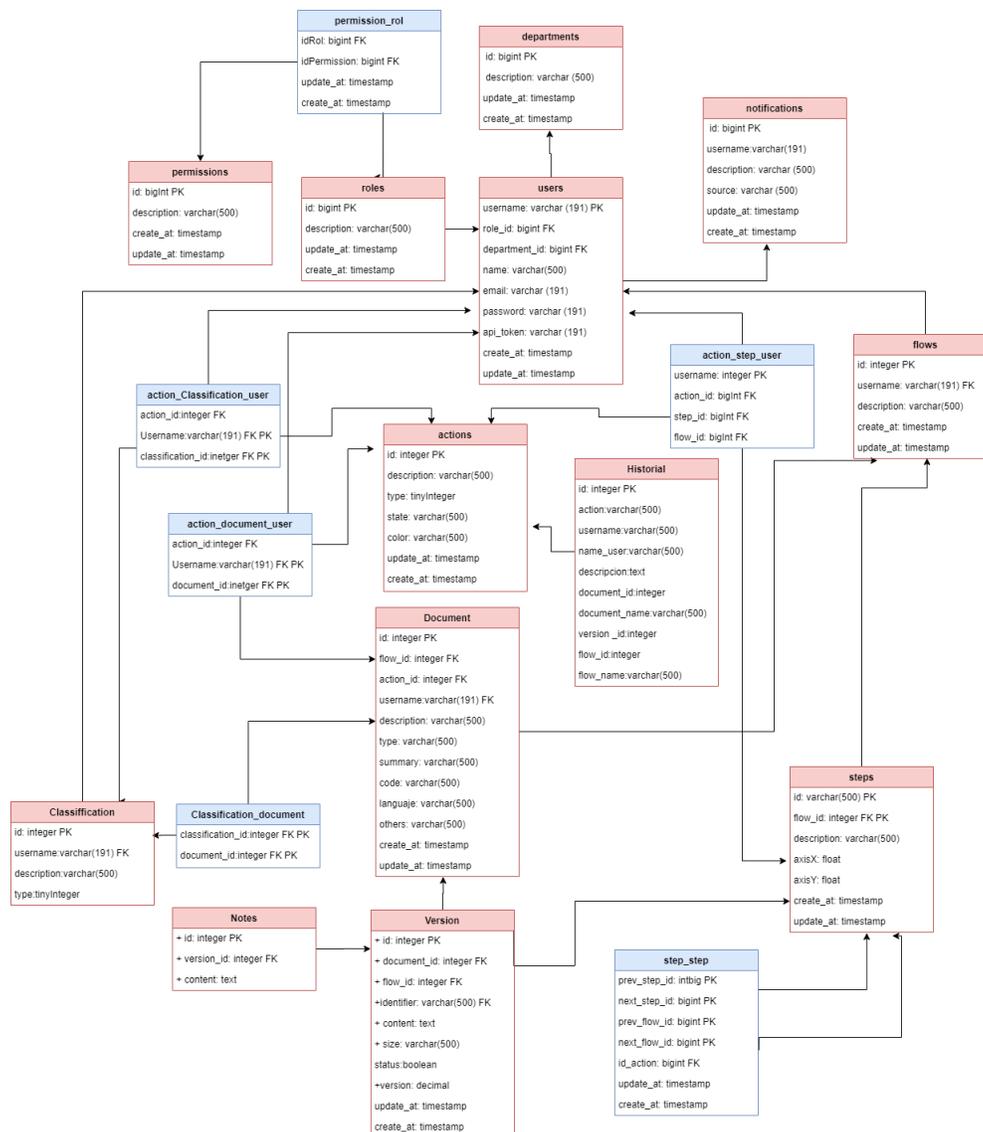


Figura 12: Diagrama relacional de bases de datos para el gestor documental digital. Elaboración propia.

3.4. WOPI como protocolo de acceso a documentos

Al almacenar documentos en una plataforma digital, es importante que esta brinde accesibilidad, por esto, es imprescindible que el gestor de documentos permita la lectura y edición de los documentos dentro del propio sistema de gestión documental así como desde otros sistemas de información, siguiendo siempre los procesos de integración de software que adopta la organización.

Para la elaboración de la plataforma de gestión documental se implementó un protocolo que permite la edición de documentos dentro del sistema por medio de un paquete de ofimática de código abierto: Collabora Online (Suite Ofimática que hace uso de Libre Office Online).

Para realizar la integración de Libre Office Online y el sistema de gestión documental se hizo uso del Protocolo WOPI (Por sus siglas en inglés, Web Applications Open Platform Interface Protocol), protocolo que explicaremos más a detalle en el siguiente apartado, con base en la información del sitio web ‘Office for the web Integration Documentation’ de Microsoft Revision (2018).

3.4.1. Protocolo WOPI

El protocolo WOPI (Por sus siglas en inglés Web Applications Open Platform Interface Protocol) define un conjunto de operaciones necesarias que permite acceder y cambiar archivos que se encuentran almacenados en un servidor. Este protocolo, esta basado en el protocolo REST-based. El cual define un conjunto de REST endpoints así como operaciones que pueden ser ejecutadas usando peticiones de tipo HTTP.

La implementación del protocolo WOPI involucra a tres actores principales: “WOPI host” que se encarga del alojamiento de los documentos, el “cliente WOPI” que provee un editor de documentos en línea y por último la “aplicación Web” que posee el marco donde se incrustará el editor de documentos.

Este protocolo suele ser usado por aplicaciones de Microsoft Office, como es el caso de Office para la web. Para ejemplificar como funciona este protocolo, Office para la web toma el papel de cliente mientras que los servicios en la nube que almacenan los archivos corresponden al servidor WOPI, usualmente referidos como el “Host”.

La siguiente imagen, resume el proceso de comunicación entre estos tres actores:

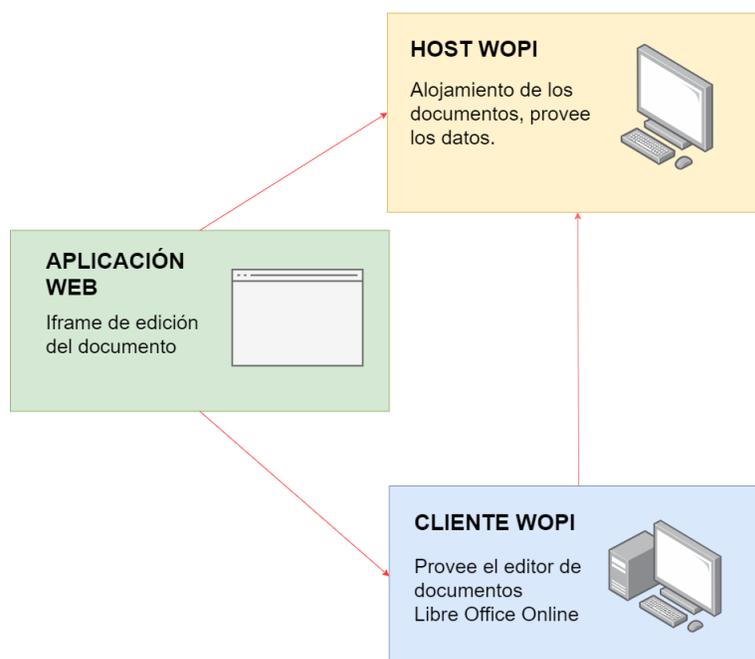


Figura 13: Funcionamiento del Protocolo WOPI. Elaboración propia

Para la edición de documentos dentro de la plataforma cada actor cumple las siguientes funciones:

- **Cliente WOPI:** paquete de ofimática ‘Collabora Online’. Su implementación se realizó por medio de una imagen de Collabora en Docker. Collabora permite la visualización de documentos y la funcionalidad de edición colaborativa.
- **Aplicación web:** la aplicación corresponde al sistema de Gestión Documental Digital. Por medio de un *iframe*, se implementa el editor de Collabora dentro del sistema, (más adelante se especificará el proceso de integración entre el sistema y Collabora).
- **WOPI host:** es un software que almacena y da acceso a archivos en un servidor. En este caso forma parte del sistema que se está elaborando.

3.4.2. Funciones básica de WOPI

WOPI es un protocolo que trabaja mediante peticiones de tipo HTTP. El protocolo HTTP es el protocolo usado en la mayoría de transacción de la web y cuyo objetivo es coordinar la transferencia de datos, en este caso, entre la aplicación web, el cliente WOPI y WOPI host (Quintian Pardo, H., Calvo Rolle, J. L., y Fontenla Romero, O., 2012). Por lo que es necesario la implementación de una serie de funciones y variables esenciales que permitirán la edición y visualización de documentos.

Cuando se accede a documentos en un servidor, es primordial conocer quien es el usuario que trata de acceder y a que documento está tratando de acceder. Para esto el protocolo indica que se debe contar con dos variables esenciales un Access Token (token de acceso) y el “FileID” (Nombre de archivo).

Access token: un token de acceso es una cadena de caracteres usada por un host para determinar la identidad y permisos de un usuario editor en una petición WOPI. El WOPI host, además de almacenar los documentos, contiene la información acerca de los permisos de usuario, por esta razón, debe proveer el token de acceso, mismo que el cliente Wopi retornará por medio de una petición WOPI. Cuando el Wopi Host recibe el token, lo valida y, en caso de ser inválido o no poseer los permisos necesarios, responde con un código de estado HTTP (HTTP status code). El token de acceso debe seguir lo siguiente aspectos:

- El token de acceso debe ser validado por los permisos de los usuarios que provee el host en la respuesta del CheckFileInfo.
- Se recomienda que el token de acceso expire después de un tiempo de manera automática.

FileID: El “FileID” (Nombre de archivo) es una cadena que representa un documento. Cada archivo utilizado por el cliente WOPI debe contar con un ID único. Por otra parte, el host debe ser capaz de usar el ID del archivo para localizar un archivo en particular, sin importar que este sea movido o renombrado.

El “FileID” será proporcionado por la aplicación web al cliente WOPI mediante el WOPISrc. Esta última variable corresponde a la url usada para la ejecución de las operaciones en un

archivo. Es una combinación de url y de archivos finales del host, ejemplo, url/{FileID}. Es importante resaltar que el WOPIsrc no incluye el token de acceso, este es enviado por medio de HTTP POST.

Estas variables serán utilizadas por el Cliente WOPI para traer o actualizar un archivo en el WOPI Host, por lo que, al desarrollar un WOPI Host para leer y editar un documento se deben incluir tres operaciones fundamentales: CheckFileInfo, GetFile Y PutFile.

La operación CheckFileInfo debe, obligatoriamente, implementarse para cada acción de tipo WOPI. Esta operación, regresa información acerca de las capacidades que el WOPI Host posee, es decir, los permisos o restricciones sobre un documento que tienen tanto el usuario como el servidor mismo. Además, algunas propiedades de esta operación pueden influenciar la apariencia y comportamiento de los clientes WOPI, informando si el documento será solo de lectura o de edición. Sin embargo, es siempre importante corroborar estos permisos en las demás operaciones.

EL GetFile es la siguiente operación consultada por el Cliente WOPI. Esta operación se encarga de localizar el archivo y regresar el contenido del documento, cabe destacar que no regresa el archivo original sino una copia de este. Con esta operación, el archivo tiene la posibilidad de bloquearse para que no pueda ser editado mientras el Cliente WOPI lo usa, de esta manera ya el Cliente puede utilizarlo siempre basado en los permisos indicados en el archivo CheckFileInfo.

La última operación es el PutFile, la cual se encarga de actualizar el contenido en el WOPI host, una vez editado en el Cliente WOPI, responde con un código de estado HTTP indicando si se pudo actualizar o si ocurrió algún error. Esta última operación no es de desarrollo obligatorio por lo que la operación CheckFileInfo indica si existe o no.

3.4.3. Proceso de Integración de WOPI con Collabora Online

Para la elaboración de la plataforma de gestión documental digital se decide integrar un editor de archivos de texto, hojas de cálculo y archivos de presentación digital en el sistema para evitar que los usuarios se vean obligados a descargar y volver a subir el archivo por cada edición que hagan. Para esto se utiliza Docker como contenedor de la imagen *Collabora Online Development Edition* (CODE, por sus siglas en inglés).

CODE es una Suite de ofimática, creada a partir del código principal del proyecto LibreOf-

ficie, que puede ser integrada con sistemas de gestión de documentos. Esta, trabaja por medio del protocolo WOPI, cumpliendo el papel de Cliente WOPI. Este cliente, funciona como un canal que permite la edición de un documento que se encuentra almacenado en un WOPI Host.

El proceso de integración de CODE en el sistema se realiza por medio de un *iframe* con parámetros específicos a considerar en la url. Se hace uso de HTTPS (Protocolo seguro de transferencia de hipertexto) permitiendo la transferencia segura de datos. Los parámetros que se deben enviar incluyen el token de acceso (access token) que corresponde a un token que identifica un inicio de sesión por parte del usuario así como el WOPIsrc (La fuente WOPI), lugar y ID del documento a abrir, de esta manera se mostrará el documento con base en los permisos del usuario.

Entre las funcionalidades que permite esta potente *suite* de oficina podemos encontrar:

- Permite la edición colaborativa.
- Ofrece actualizaciones constantemente.
- Soporte en una gran cantidad de navegadores actuales como Firefox y Google Chrome.
- Una de las características principales de esta suite es que es software libre.
- Soporte de documentos de procesamiento de texto (oda, docx, doc), hojas de cálculo (ods, xlsx, xls) y presentaciones (odd, pptx, ppt).
- Integración personalizable.
- Integración con infraestructuras existentes.

3.4.4. Herramientas para la elaboración del sistema de gestión documental digital

Protocolo ligero de acceso a directorios. El Protocolo ligero de acceso a directorios (LDAP por sus siglas en inglés) está diseñado para proporcionar acceso a un servicio de directorio en red a través del Protocolo de control de transmisión (TCP). (Caio Ribeiro, C. y Morales, M., 2020)

El sistema cuenta con conexión al LDAP de la Universidad Nacional Costa Rica, el cual permite autenticar a los usuarios dentro de sus sistemas por medio de una clave y usuario unifica-

da. De esta manera, se facilita la integración y el manejo del sistema en la organización, debido a que los usuarios pueden utilizar esta misma clave para ingresar al gestor documental.

Docker. Un contenedor es una unidad estándar de software que envuelve el código y todas las dependencias, esto permite que las aplicaciones corran rápidamente y de forma confiable de una computadora a otra. (Docker Inc, 2020)

Los contenedores son una abstracción de la capa de aplicación, que encapsula el código y las dependencias. En este sentido, una imagen de Docker, incluye todo lo necesario para que la aplicación corra adecuadamente: código, herramientas de sistema, librerías y configuraciones. Varios contenedores pueden correr en la misma máquina así como compartir el Kernel del sistema operativo con otros contenedores, sin embargo cada uno corre los procesos de manera separada. Los contenedores y las máquinas virtuales tiene varias similitudes sin embargo, funcionalmente son diferentes debido a que los contenedores virtualizan el sistema operativo en lugar del hardware. Los contenedores son por tanto más portables y eficientes. (Docker Inc, 2020)

Laravel. El sistema se encuentra desarrollado bajo el patrón de diseño MVC (modelo, vista, controlador). Para esto, se utilizó Laravel como *framework* de desarrollo. Laravel es un *framework* de código abierto que permite el desarrollo de aplicaciones basado en el lenguaje de programación PHP.

Blade. Blade corresponde al motor de plantillas que provee Laravel por defecto.

MySQL. MySQL es un sistema de gestión de bases de datos SQL de código abierto, el cual permite la creación de bases de datos relaciones. Una base de datos relacional almacena datos en tablas separadas, configurando reglas que gobiernan las relaciones entre diferentes campos de datos, como uno a uno, uno a muchos, único, obligatorio u opcional, y ‘punteros’ entre diferentes tablas. (Oracle Corporation, 2020)

Laravel es compatible con MySQL por lo que mediante un mapeo de objetos-relacional se permite el acceso a los datos de manera sencilla sin tener que escribir una consulta directamente, ya que este cuenta con una configuración simple para conectarse con la base de datos deseada.

Eloquent ORM. Un mapeo de objetos-relacional (ORM por sus siglas en inglés) es un modelo de programación que permite mapear las estructuras de una base de datos relacional, sobre una estructura lógica de entidades esto con el objetivo de simplificar y acelerar el desarrollo de

aplicaciones (Muro, s.f.).

De esta forma, las estructuras de la base de datos relacional quedan vinculadas con las entidades lógicas o base de datos virtual definida en el ORM. De esta forma las acciones *CRUD* (*Create, Read, Update, Delete*) se realizan de forma indirecta por medio del ORM (Muro, s.f.).

Eloquent ORM provee una manera sencilla a nivel de código para trabajar con la base de datos. En Eloquent ORM cada tabla en la base de datos se encuentra relacionada a un modelo. De esta manera se permiten ejecutar consultas a la base de datos del sistema de manera indirecta (Laravel LLC, 2020).

JQuery. JQuery es una biblioteca de JavaScript rápida, pequeña y rica en funciones, compatible en una multitud de navegadores. Hace que cosas como el recorrido y la manipulación de documentos HTML, el manejo de eventos, la animación y Ajax sean mucho más simples. Con una combinación de versatilidad y extensibilidad.(JQuery, 2020)

Una de las principales funciones de JQuery utilizadas en el sistema es Ajax, la cual permite hacer llamados al servidor y recibir una respuesta a la misma página en formato JSON para actualizar algunas partes del HTML sin la necesidad de actualizar por completa la página, lo que permite mejorar el rendimiento del mismo.

GitHub. GitHub es un sistema de control de versiones (CSV por sus siglas en inglés), los cuales se utiliza para gestionar los cambios al código fuente de un proyecto, de manera que varios desarrolladores puedan trabajar de manera coordinada sobre el mismo código fuente.(Vanessa, 2008)

Por esto, a la hora de desarrollar un software de manera individual o con un equipo de trabajo, es fundamental contar con un sistema de control de versiones que nos permita administrar y mejorar nuestro código sin necesidad de estarlo revisando manualmente en búsqueda de fallos o versiones antiguas. Ya que, como menciona Vesperman (2003), los sistemas de control de versiones permiten que un proyecto pueda avanzar con varias versiones de un proyecto al mismo tiempo y generan informes que muestren los cambios y quien los realizó en cada etapa del proyecto.

4. RESULTADOS

Posterior a la implementación de la plataforma, se ejecutaron dos tipos de pruebas: pruebas con usuarios para conocer la usabilidad del sistema así como pruebas de estrés y de rendimiento para saber el comportamiento que posee el sistema al verse sometido a un conjunto de peticiones. Los siguientes apartados muestran los procedimientos, métodos y resultados obtenidos con la aplicación de estas pruebas piloto.

4.1. Prueba piloto con usuarios

4.1.1. Procedimiento para la aplicación de pruebas con usuarios

Para determinar la percepción que tienen los participantes en estudio con respecto a la usabilidad de la plataforma, a tres participante del área de Rectoría Adjunta, cuyas funciones se relacionan estrechamente con el manejo del PFESA, se le asignaron tres tareas previamente establecidas. Este proceso de aplicación de la prueba se realizó por medio de una videollamada. Cada tarea debía ser realizada en un tiempo específico. Seguido de la aplicación de las tareas, el participante debía completar una encuesta elaborada en Google Forms, con 28 preguntas en donde se evaluaba la experiencia de usuario obtenida al utilizar el sistema. Este formulario fue elaborado con base en una métrica creada por la Cátedra de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional Costa Rica el cual puede ser consultado en el “Anexo B”.

Las tareas aplicadas a los usuarios fueron las siguientes :

Tarea 1. creación de un flujo de trabajo

Para la realización de esta tarea cada uno de los usuarios contaba con siete minutos. Dicha tarea contó con las siguientes subtareas:

1. Agregue un flujo de trabajo.
2. Agregue un paso Inicial al flujo.
3. Agregue un paso final al flujo.

4. El flujo debe tener al menos dos pasos. En el primer paso debe asociar el usuario con el que inició sesión al paso uno y darle todos los permisos a este usuario sobre dicho paso (ver, editar, aceptar, rechazar) . Además deberá darle una descripción al paso.
5. Para el segundo paso: dar una descripción al paso de igual forma, al usuario que inició sesión de los siguientes permisos sobre el paso (ver, aceptar, rechazar, editar).
6. Una el paso uno con el paso dos por medio de la acción: aceptar.
7. Una el paso inicial con el paso uno.
8. Una el paso dos con el paso final.
9. Dele un nombre al flujo de trabajo.
10. Guarde el flujo creado.
11. Una vez en la pantalla de flujos, active el flujo para poder ser usado.

Tarea 2. Creación de uno documento

Para la realización de esta tarea, los usuarios contaban con cinco minutos para cada participante.

1. Cree un documento de texto en la clasificación ‘PFESA’ y adjuntarlo al flujo de trabajo PFE-SA_2020.

Tarea 3. Asociación de documentos a flujo de trabajo

El tiempo estimado para la realización de esta prueba es de 5 minutos. Esta prueba incluye las siguientes subtareas:

1. Dirigirse a documentos en flujo.
2. Abrir el documento asignado.
3. Escribir en el documento ‘Hola camarón con cola’.
4. Guardar el documento.
5. Enviar el documento al siguiente paso dentro del flujo.

4.1.2. Resultados obtenidos en las pruebas con usuarios

Tarea 1. Creación de un flujo de trabajo. El participante uno completo la tarea uno, en un tiempo de ocho minutos con cincuenta y cuatro segundos aproximadamente, sin embargo, requirió de cierta asistencia por parte del moderador de la prueba. Dentro de la ayuda que necesitó el usuario se puede mencionar:

1. Dificultad para conocer como unir los pasos. Se indicó al usuario el botón con el que debía unir los pasos. Una vez que el usuario realizó la acción por primera vez, no siguió teniendo dificultades con este proceso.
2. El usuario unió de manera inversa los pasos , es decir, unió el segundo paso con el paso de inicio. Se le indicó que el proceso de unión es unidireccional, luego de esto pudo crear el flujo adecuadamente.

En el caso del participante dos la tarea uno fue finalizada en un tiempo aproximado de siete minutos. Se requirió la ayuda del moderador debido a:

1. Dificultad para conocer como unir los pasos. Los pasos son unidos de forma unidireccional, por lo que el orden de selección importa al momento de asociar los pasos. El participante intentó unir los pasos de manera inversa, por lo que se generó un mensaje de alerta indicando que la acción a realizar no era válida.

El participante tres logró completar la tarea en un tiempo de doce minutos aproximadamente. Un importante porcentaje del tiempo empleado fue debido a que el usuario no encontraba la opción para crear los flujos de trabajo.

La unión de los pasos también requirió la ayuda del moderador para lograr completar la tarea.

El tiempo empleado por los participantes superó los siete minutos establecidos para esta primera tarea, esto se puede deber a que fue el primer acercamiento con el sistema. La forma en la que se unen los pasos dentro del flujo de trabajo no es intuitivo, específicamente en el orden de unión. Sin embargo, luego de que el moderador de la prueba indicara la forma correcta de unir

cada paso, los participantes fueron capaces de completar cada una de las subtareas. A nivel de flujo, los participantes lograron realizar y construir correctamente el flujo de trabajo, logrando identificar adecuadamente el paso inicial y final, además de cada uno de los subpasos con su respectiva información de usuarios y permisos.

Tarea 2. Creación de un documento. La tarea número dos fue realizada por el usuario uno en un tiempo de tres minutos con ocho segundos aproximadamente. Esta, requirió la siguiente ayuda del moderador:

1. Dificultad para encontrar la opción que permite la creación de flujos de trabajo, por lo que el moderador indicó al participante donde se encontraba la opción.

El participante dos, logró realizar la tarea en un tiempo aproximado de tres minutos con once segundos. No requirió ayuda del moderador. De igual forma, el participante tres, logró realizar la tarea sin ayuda del moderador. Para esto requirió un tiempo aproximado de tres minutos con diez segundos.

Los tres participantes fueron capaces de realizar la prueba en el tiempo estimado y sin mayores complicaciones. Con esto, la sección del sistema relacionada con la creación de documentos fue intuitiva para cada uno de los participantes.

Tarea 3. Asociación de documentos a flujo de trabajo. La tarea número tres fue realizada por el participante uno en un tiempo de tres minutos con ocho segundos aproximadamente. Este, requirió la siguiente ayuda del moderador:

1. Dificultad para encontrar la opción que permite la asociación de flujos. Se le indica al participante donde se encuentra la opción.
2. Dificultada para pasar el documento al siguiente paso. Se le indica al participante el botón que debe presionar para mover el documento en los pasos del flujo.

Debido a problemas técnicos el participante número dos no logró finalizar la tarea número tres. La tarea fue cancelada.

Por último, el participante tres, no logró realizar la tarea debido a que se presentó un error al ejecutar la acción para pasar el documento a otro paso.

Para la realización de la tarea tres, el participante uno fue capaz de completar la prueba con ayuda del moderador, sin embargo, el participante dos y tres no lograron finalizar satisfactoriamente la prueba.

De acuerdo con los resultados anteriores, se observa que el sistema se vuelve intuitivo una vez el usuario aprende a realizar cada una de las tareas. La necesidad de una capacitación en el uso de la plataforma se vuelve necesaria para los futuros usuarios.

Además, a partir de las pruebas ejecutadas anteriormente, cada participante completó una encuesta de heurísticas de usabilidad con el fin de conocer su percepción hacia la plataforma. En el siguiente apartado se muestran los resultados obtenidos.

Resultados de la encuesta de heurísticas de usabilidad. A continuación, se muestran los resultados obtenidos con la aplicación de la encuesta relacionados a la percepción de los usuarios con respecto al sistema.

Tabla 1

Encuesta aplicada sobre heurísticas de usabilidad.

Heurística	Participante	Participante	Participante
	1	2	3
1. ¿El sitio tiene una URL (Enlace de ingreso) correcta, clara y fácil de recordar?	Sí	Sí	Sí
2. ¿Cada pantalla empieza con un título que describe su contenido?	Sí	Sí	Sí
3. ¿La ruta de la página en la estructura del sitio es visible?	Sí	Sí	Sí

Continúa en la siguiente página.

Heurística	Participante		
	1	2	3
4. ¿La terminología del menú es constante en todo el sitio o sistema?	Sí	Sí	Sí
5. ¿Los enlaces del menú cambian de color cuando se seleccionan?	Sí	Sí	Sí
6. ¿Los íconos que aparecen se identifican claramente con lo que representan?	Sí	Sí	Sí
7. ¿La información que se presenta en la aplicación es fácil de entender y memorizar?	Sí	Sí	Sí
8. ¿La información está organizada con categorías lógicas, fácilmente memorizables por el usuario?	Sí	Sí	Sí
9. ¿Los mensajes de error están en texto plano, entendible?	Sí	Sí	Sí
10. ¿El formato de fechas empleado es correcto?	Sí	No aplica	Sí
11. ¿La estructura y representación no requiere información adicional para su comprensión?	No	No	Sí

Continúa en la siguiente página.

Heurística	Participante		
	1	2	3
12. ¿Existe una manera obvia de acceder a páginas relacionadas o a otras secciones?	No	No aplica	Sí
13. ¿El nombre de los botones de un formulario es adecuado, aplicado a la acción, no general (Ejemplo: Utilizar ‘Enviar’ en vez de ‘OK’)?	Sí	Sí	Sí
14. ¿El mensaje de error es entendible?	No	No aplica	Sí
15. ¿Los tipos y tamaños de letra son legibles y distinguibles?	Sí	Sí	Sí
16. ¿El menú de navegación aparece en un lugar destacado?	Sí	Sí	Sí
17. ¿La información importante aparece destacada?	NO	Sí	Sí
18. ¿La información que se presenta en la web es demasiado extensa?	No	No	No
19. ¿La información que se presenta en la aplicación es fácil de entender y memorizar?	Sí	Sí	Sí
20. ¿La información es corta y concisa?	Sí	Sí	Sí

Continúa en la siguiente página.

Heurística	Participante	Participante	Participante
	1	2	3
21. ¿Existen zonas en blanco para poder descansar la vista?	Sí	Sí	Sí
22. ¿Hay suficiente contraste entre el fondo y el texto?	Sí	Sí	Sí
23. ¿Las partes o secciones más importantes del sitios son accesibles desde la página de inicio?	Sí	Sí	Sí
24. ¿La manera de navegar por la web o ejecución de tareas asignadas se aprenden de forma rápida?	Sí	Sí	Sí
25. ¿Se ha controlado el número de elementos del menú de navegación para evitar la sobrecarga memorística?	Sí	Sí	Sí
26. ¿Los iconos asociados con contenido se relacionan fácilmente?	Sí	Sí	Sí

Tabla 1: Encuesta de heurísticas de usabilidad aplicada a tres participantes del área de Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional.

Tras la realización de la encuesta de usabilidad los usuarios acordaron que el sitio cuenta con enlaces de ingreso, correctos, claros y fáciles de recordar. Además cada pantalla cuenta con un título que describe su contenido, la terminología empleada es adecuada, la letra es legible y la información

que aparece en la web no es extensa, es fácil de entender y memorizar y se encuentra organizada categóricamente. Los botones cuentan con nombres adecuados, el menú de navegación aparece en un lugar destacado, la web cuenta con zonas en blanco para descansar la visión y posee suficiente contraste entre el fondo y el texto. Las secciones son accesibles, la forma de navegar se aprende de manera rápida, el número de elementos del menú no está sobrecargado y sus elementos cambian de color al seleccionarse. Además, los íconos son representativos y se asocian a su contenido.

Por otro parte, dentro de los aspectos en los que existieron discrepancias entre los participantes encontramos que, uno de los participantes considera que los mensajes de error no son entendibles, por su parte otro usuario indicó que no aplicaba (Debido a que, posiblemente, durante la ejecución de la prueba no se presentó algún inconveniente que produjera un mensaje de error o advertencia). Además, uno de los participantes indicó que la información importante no aparece destacada y otro, que no existe una manera obvia de acceso a otras secciones. Estos aspectos de mejora, pueden valorarse para ser incluidos en futuros versionamientos del sistema.

4.2. Pruebas de estrés y rendimiento

4.2.1. Procedimiento para la aplicación de pruebas de estrés

Para la realización de pruebas de estrés se utilizó la herramienta Free/Libre Open Source Software de Apache Benchmarck la cual permitió conocer el comportamiento de la plataforma donde se encuentra alojado el sistema, al verse sometida a cientos de peticiones simultáneas. Se realizaron tres pruebas bajo escenarios controlados.

El primer escenario consistió en la realización de 100 peticiones al servidor con una concurrencia de 100, es decir, que simultáneamente. fueron enviadas 100 peticiones al servidor por 100 usuarios. El segundo escenario consistió en el envío de 300 peticiones con una concurrencia de 300. Por último, el tercer escenario tuvo 800 peticiones con una concurrencia de 800.

4.2.2. Resultados obtenidos con las pruebas de estrés

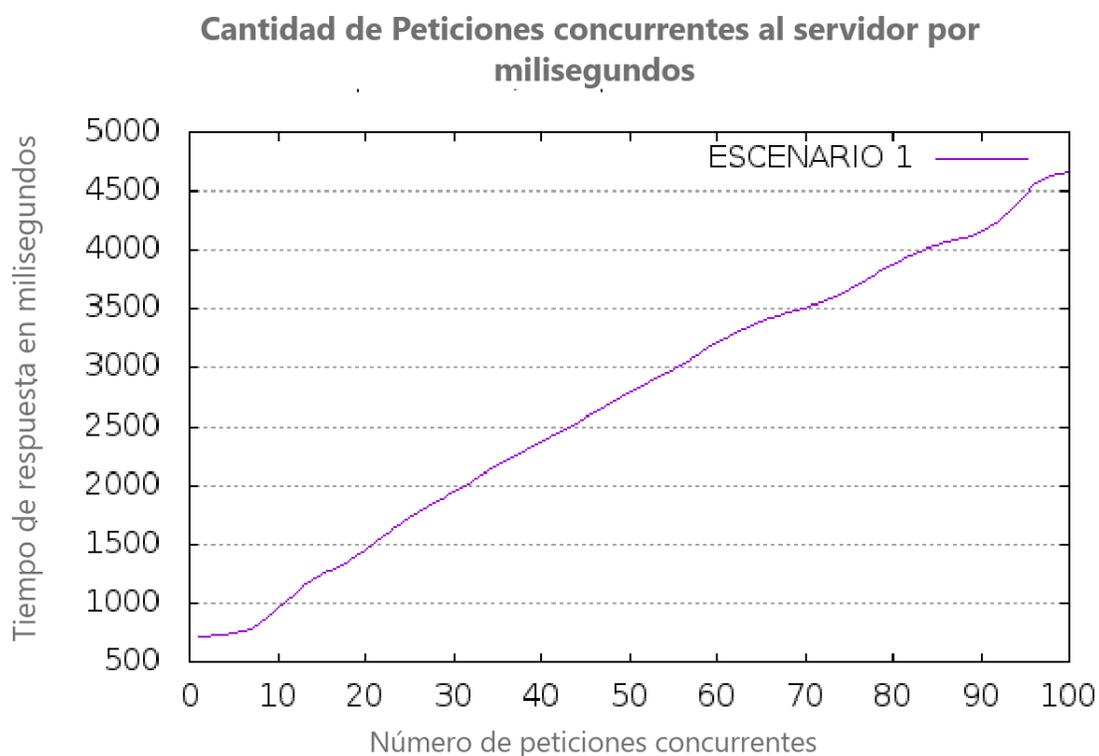


Figura 14: Escenario 1. Comportamiento del servidor con 100 peticiones concurrentes. Elaboración propia.

El tiempo total de respuesta con 100 peticiones y con un nivel de concurrencia de 100 fue de 4.669 segundos teniendo un tiempo promedio por petición de 46.687 milisegundos. Como se puede observar en la figura 14, el tiempo en realizar 'n' peticiones simula un crecimiento lineal.

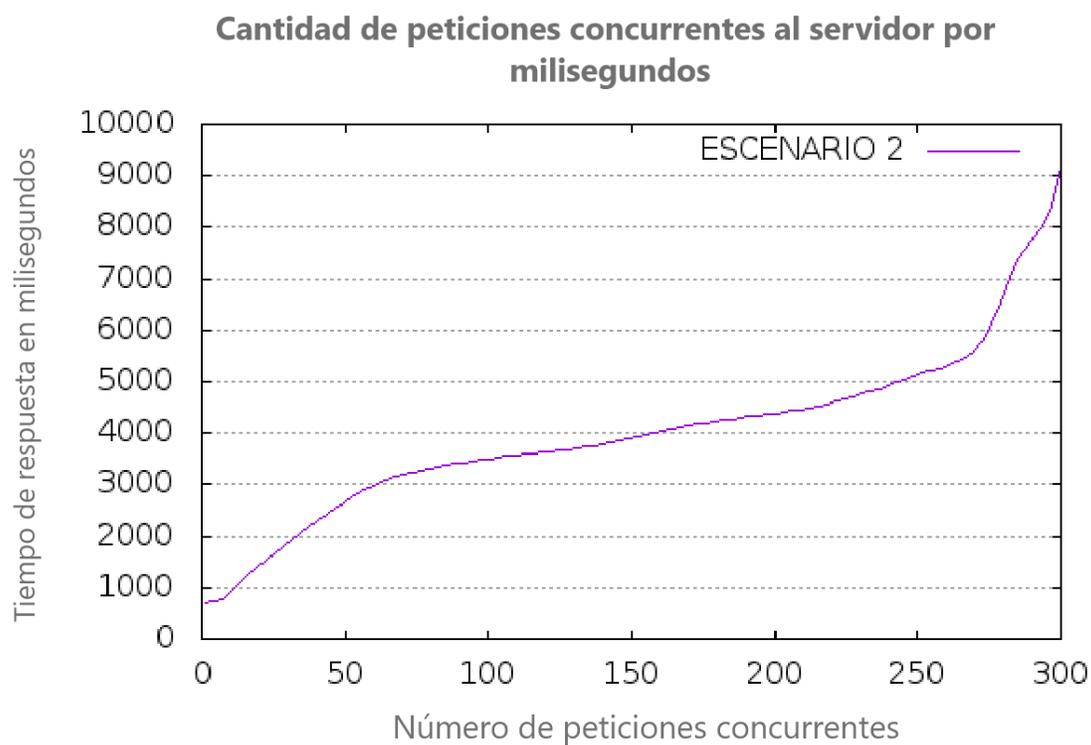


Figura 15: Escenario 2. Comportamiento del servidor con 300 peticiones concurrentes. Elaboración propia.

El tiempo total de respuesta con 300 peticiones y con un nivel de concurrencia de 300 fue de 9.293 segundos, con un tiempo promedio de 30.977 milisegundos. Como se puede observar en la figura 15, el tiempo en realizar n peticiones simula un crecimiento lineal.

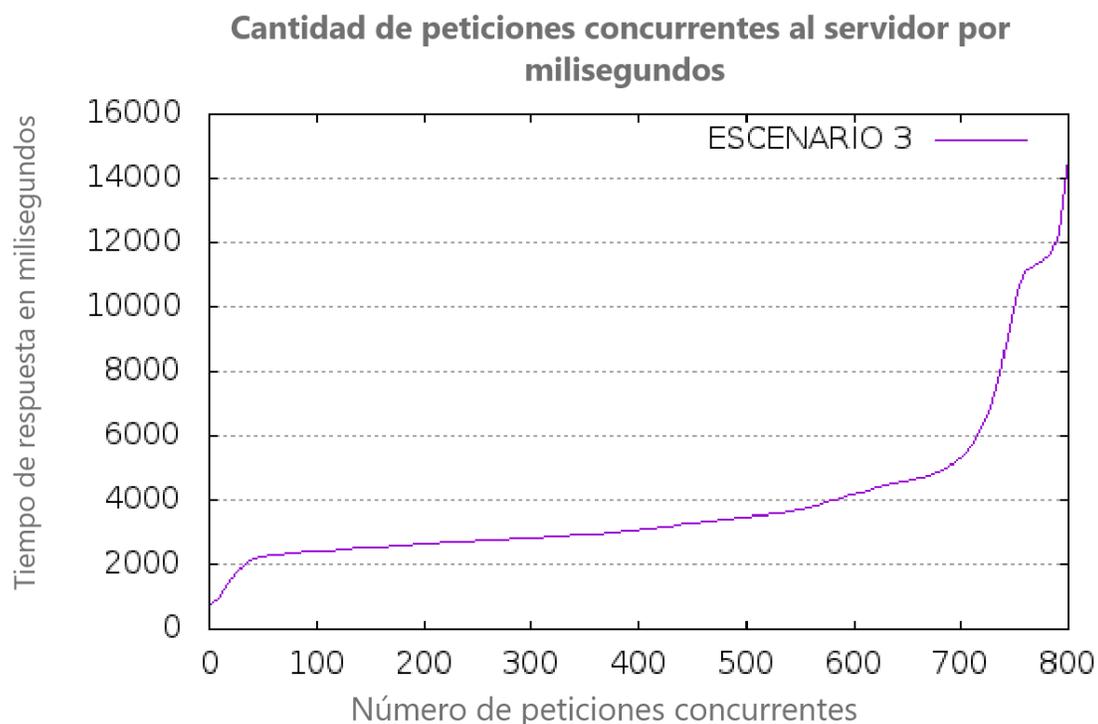


Figura 16: Escenario 3. Comportamiento del servidor con 800 peticiones concurrentes. Elaboración propia.

El tiempo promedio de respuesta con 800 peticiones y con un nivel de concurrencia de 800 fue de 15.973 segundos. con un tiempo promedio por petición de 19.967 milisegundos.

Como se puede observar en los tres escenarios anteriores (figura 14, figura 15 y figura 16) a pesar de que, al aumentar el número de peticiones y usuarios el tiempo total aumenta, el sistema logró soportar la carga en estos escenarios. Sin embargo, el rendimiento de la plataforma esta ligado a factores que incluyen el servidor donde está alojado, la arquitectura del servidor, la calidad de la red de los usuarios, entre otros aspectos.

Adicionalmente se realizó una prueba de rendimiento con la herramienta GTMetrix la cual mostró características de mejora en ciertos aspectos como carga de JavaScript, imágenes, caché entre otras.

En la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos con dicha prueba:

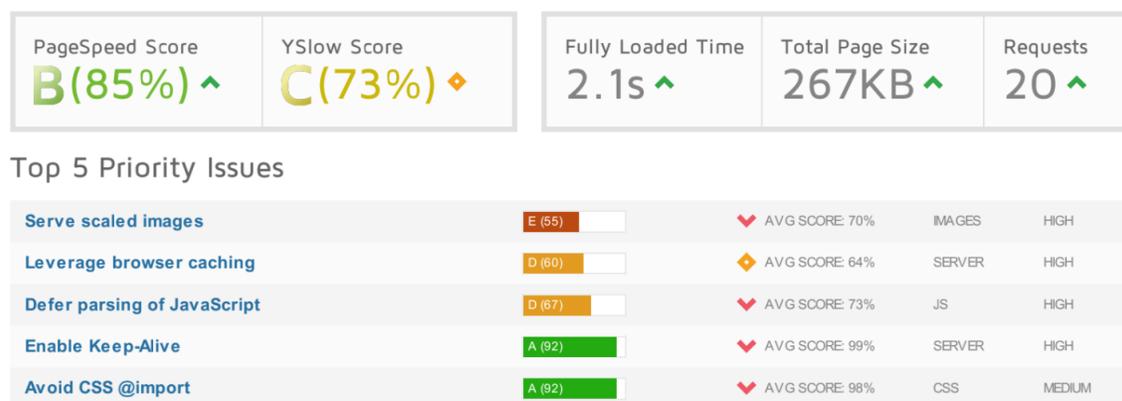


Figura 17: Análisis de rendimiento de carga del sistema web. Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 17. La velocidad de carga promedio de la página fue de un 85 %. Además el análisis reveló ciertas mejoras entre ellas:

- Escalado de imágenes
- Aproveche el almacenamiento en caché del navegador para recursos de JavaScript o CSS que se cargan muy seguidamente.
- Aplazar el análisis de JavaScript para reducir el bloqueo de la presentación de la página.

Para mayor información consultar el **Anexo F**.

5. ANÁLISIS RETROSPECTIVO

5.1. Objetivo específico 1

Investigar el conjunto de normas nacionales internacionales e institucionales relacionadas con la gestión documental, así como metodologías y procedimientos para el diseño de un gestor documental digital normalizado.

5.1.1. Procedimiento

A partir de un análisis bibliográfico referente a los procesos normativos que rigen la gestión documental, se trabajó siguiendo los puntos expuestos en las normas ISO 15489(2001), ISO 23081, ISO 30300 y 30301, así como la ley nacional 7202 "Ley del Sistema Nacional de Archivosz el Modelo Dublin Core.

La investigación incluyó también el estado situacional de otros gestores documentales digitales que existen en el mercado a nivel de funcionalidad y características como R2 Duo, Open KM o Athento con el fin de estudiar que opciones existen en la actualidad.

5.1.2. Beneficios

Con el proceso de estudio, se logró establecer un panorama general acerca de las normas que rigen los procesos de normalización documental tanto a nivel institucional, nacional e internacional. De este análisis se extrajeron aquellas normas, procesos y metodologías necesarias para la creación de un gestor documental digital que cumpliera con los requisitos que lo hacen un gestor normalizado. Este proceso investigativo permitió conocer acerca de otros gestores documentales que actualmente se encuentran en el mercado, sus características, funcionalidades, ventajas y desventajas, lo que sentó las bases teóricas para la creación de un nuevo diseño de gestor documental acorde a las necesidades.

5.2. Objetivo específico 2

Analizar el estado actual de la gestión documental en las instancias administrativas de Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional Costa Rica.

5.2.1. Procedimiento

Se realizó un análisis para conocer el estado del arte con relación al proceso de gestión documental en las instalaciones de Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional. A partir de este análisis se determinó que no existía un gestor documental dentro del departamento que permitiera

Llevar un control del proceso que siguen los planes de fortalecimiento y estabilidad académica en Rectoría Adjunta.

A partir del flujo de trabajo suministrado por la profesional analista en la sección de Rectoría Adjunta, se realizó un análisis que permitió tomar decisiones sobre la opción metodológica que mejor se adaptaba a las condiciones actuales dentro de la organización. De esta forma se concluye que en la actualidad el proceso de recopilación de documentos generados por los planes de fortalecimiento y estabilidad académica puede llevarse a cabo por medio de herramientas tecnológicas centradas en la gestión documental.

5.2.2. Beneficios

Conocimiento del estado del arte relacionado con el flujo de trabajo PFESA y los procesos administrativos que se llevan a cabo en Rectoría Adjunta con el fin de diseñar una solución tecnológica que respondiera a las necesidades del departamento, logrando la recopilación de documentos de manera digital y cumpliendo con las normas establecidas institucionalmente.

Con este análisis se plasmaron las necesidades de la organización con respecto a sus procesos de gestión de documentos generados por PFESA y deja en evidencia la necesidad e importancia de la implementación de un proceso de gestión documental que se apoye en las tecnologías de información y que cumpliera con las normativas institucionales.

5.3. Objetivo específico 3

Diseñar un modelo de sistema de gestión documental digital para las instancias administrativas de Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional Costa Rica basado en normas institucionales, nacionales e internacionales.

5.3.1. Procedimiento

El conocimiento adquirido con el estudio de las normas, procedimientos, metodologías y estado del arte en la sección de Rectoría Adjunta permitieron sentar las bases para el diseño de un gestor documental que cumpliera con los requisitos de la organización y que estuviera basado en

normas.

A partir de la necesidad presentada en la organización, se genera el diseño de una plataforma digital desde cero, para ser integrada a las funciones del área de Rectoría Adjunta específicamente con el flujo de PFESA. El diseño abarcó los siguientes aspectos: administración de usuarios, roles, permisos, flujos de trabajo y documentos. Además se lleva un control de las acciones realizadas sobre los documentos creados. El diseño a realizar involucró la gestión de los documentos en todo su ciclo de vida, desde la creación, edición y eliminación de documentos dentro de la misma plataforma así como la integración de las normas, metodologías y procedimientos estudiados en capítulos anteriores. Por otra parte, al realizarse un producto de software se tomaron en consideración aspectos técnicos de diseño como diagramas de clases, diagrama relacional de bases de datos, diagramas de arquitectura así como la recopilación de requerimientos funcionales y no funcionales.

5.3.2. Beneficios

El diseño de la plataforma se centró en dos ejes principales: el diseño técnico de la plataforma y el diseño de un gestor documental acorde a las normativas.

Toda implementación de software requiere la elaboración de un diseño previo a la implementación ya que esto permite planificar los productos y entregas a realizar en ciertos periodos de tiempo, la detección de posibles fallos y la estimación de tiempo de desarrollo. El diseño del gestor documental puede ser implementado en otras organizaciones con procesos similares a los estudiados en Rectoría Adjunta.

Además, este diseño, permite a Rectoría Adjunta trabajar con una plataforma digital de gestión documental basada en características normativas de índole internacional.

5.4. Objetivo específico 4

Implementar un sistema de gestión documental digital para el adecuado control de los documentos generados por el plan de fortalecimiento y estabilidad académica en Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional Costa Rica.

5.4.1. Procedimiento

Para el diseño y construcción de la herramienta tecnológica se siguió la metodología DIRKS, así como la metodología SCRUM para el desarrollo de la plataforma. Con la metodología SCRUM se separa el proyecto en Sprints y se van realizando entregas de productos en cantidades específicas de tiempo. Con la metodología DIRKS se sigue detalladamente un procedimiento para la construcción de un gestor documental y se trabaja en conjunto con la Rectoría Adjunta en cada uno de ellas para alcanzar al objetivo deseado.

A partir de este diseño se creó un sistema de gestión documental digital, apoyado de las tecnologías de información y comunicación y basado en normas nacionales, internacionales e institucionales que permitieron normalizar el ciclo de vida de los documentos dentro de la organización. Se integra con 'Collabora Online Development Edition' como paquete ofimática para la gestión de los documentos dentro del flujo y un servidor para almacenar los documentos en formato digital, creando una plataforma de gestión documental digital normalizada.

5.4.2. Beneficios

Esta plataforma brinda beneficios a los tres actores involucrados en los planes de fortalecimiento y estabilidad académica (PFESA), es decir a Rectoría adjunta de la Universidad Nacional Costa Rica (UNA), al personal que trabaja directamente con la gestión de estos, y a toda la institución en todas sus sedes, departamentos y unidades académicas. Los documentos se encontrarán disponibles para el personal autorizado que desee consultarlos. Además el documento solo podrá ser editado por los usuarios con los permisos respectivos, por lo que se mantiene la confidencialidad de la información.

En el caso de Rectoría Adjunta se centralizan todos los documentos de PFESA en un solo sistema de gestión documental digital evitando que los usuarios tengan que buscar el material ya sea en otras plataformas digitales o a nivel físico. Además, se crea una trazabilidad de los documentos en el sistema dejando un registro de las acciones que se han realizado en estos y asegurando que solo el personal autorizado puede editar o ver un documento.

La plataforma facilita el manejo de los flujos del PFESA a los usuarios finales. Cada usuario

puede gestionar los documentos que han sido asociados a este y en los que posee los permisos respectivos. Además, cuenta con la ventaja de poder ser accedido desde cualquier dispositivo con acceso a internet.

Por último la Organización se ve beneficiada ya que el sistema puede ser utilizado para otros flujos documentales, trasladando los beneficios anteriores a todas las unidades y áreas de la Universidad Nacional.

5.5. Objetivo específico 5

Evaluar el sistema de gestión documental digital mediante pruebas piloto de usuario y estrés en la Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional Costa Rica.

5.5.1. Procedimiento

Para probar la plataforma de gestión documental se realizaron dos pruebas. La primera, una prueba con usuarios para evaluar la usabilidad del sistema y la segunda abarcó pruebas de estrés y de rendimiento. Dichas pruebas tenían el objetivo de evaluar si el sistema cuenta con características de usabilidad adecuadas para los usuarios así como los recursos que se requieren para que la plataforma funcione de manera correcta. Las pruebas de usuario se realizaron a un grupo de tres personas en el área de Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional. Las pruebas de estrés, por su parte, se realizaron con el programa Apache BenchMark el cual permitió medir los tiempos de respuesta que tiene la plataforma en 3 escenarios controlados.

5.5.2. Beneficios

Las pruebas piloto en un sistema permiten validar que este se encuentra funcionando según los requerimientos establecidos y que cumple con los objetivos de desarrollo planteados tanto a nivel de funcionalidad como de rendimiento.

Las pruebas relacionadas con usabilidad permiten ver puntos de mejora a nivel de experiencia de usuario.

Las pruebas de estrés tenían como fin conocer si el sistema era capaz de soportar un número

importante de peticiones al servidor de manera concurrente por su parte, las pruebas de rendimiento buscaban conocer el rendimiento de la plataforma en términos de carga.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Recomendaciones

En el siguiente apartado se detallan las recomendaciones del trabajo realizado desde un punto de vista metodológico, teórico y práctico.

1. Debido al alcance del proyecto, no se realizó la implementación de un validador de firma digital, sin embargo, es importante que se plantee su futura implementación en el sistema de gestión documental, esto con el fin de que se agilicen aún más los procesos de trámites institucionales relacionados con los documentos generados dentro del gestor.
2. El uso de la herramienta Collabora Online Development Edition, permite la edición documental de manera colaborativa por lo que se recomienda a la organización, hacer uso de esta característica en sus procesos organizacionales.
3. Como el sistema de gestión documental soporta la creación de diversos flujos de trabajo así como la edición colaborativa y por la importancia de unificar los procesos de gestión documental en un departamento, se recomienda a la organización adoptar el gestor documental no solo a los documentos generados por PFESA sino a otros documentos generados en la organización.
4. Es importante que la organización, después del tiempo estipulado por las normas institucionales, determine que documentos ya no son relevantes y proceda a darles un tratamiento adecuado. (Por ejemplo, eliminar documentos antiguos de poca relevancia).
5. Debido al alcance del proyecto, no se implementaron gráficos relacionados a las acciones que se generan en el sistema, sin embargo, la información mostrada de manera gráfica, podría ser útil para el departamento y la toma de decisiones.

6. Para la creación de la plataforma digital los metadatos utilizados están basados en lo indicado por la ISO 23081 y el modelo Dublin Core. Sin embargo, es posible que la organización pueda agregar más metadatos de acuerdo con las reglas de negocio, por lo que crear un módulo para la gestión de metadatos podría ser beneficioso para la organización.
7. Los flujos de trabajo que crea un usuario, no pueden ser accesados por otros usuarios, sin embargo, es importante analizar si esta necesidad llegase a surgir en algún momento y pensar en implementarlo como una mejora. Esto ahorraría tiempo ya que permitiría a los usuarios no tener que crear un flujo de trabajo desde cero.
8. Las normas y leyes se encuentran frecuentemente en revisión y actualización a nivel nacional e internacional. Los sistemas de gestión documental que se basan en ellas, necesitan de una constante actualización que permita una mejor adaptabilidad.
9. El sistema no permite la creación de subclasificaciones, sin embargo, esta estructurado para poder implementarse en el futuro.
10. A nivel de usabilidad, se pueden implementar ciertas mejoras, como mensajes de error más claros. Es recomendable una manera de acceder a la pantalla principal desde cualquier parte del sistema por medio de un botón más explícito.

6.2. Conclusiones

En el siguiente apartado se detallan las conclusiones del trabajo realizado tanto a nivel teórico como práctico.

1. Con el análisis e implementación de normas, metodologías y procedimientos realizados, así como el estudio del estado actual de la gestión documental en Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional Costa Rica, se logro diseñar, implementar y probar la plataforma de gestión documental digital, logrando de esta manera alcanzar los objetivos específicos y el objetivo general del proyecto.

2. Los planes de fortalecimiento y estabilidad académica de la Universidad Nacional constituye una estrategia que brinda estabilidad laboral y potencia la capacidad del personal académico. Para su control se generan una gran cantidad de documentos que incluyen: planes de estudio, evaluación de desempeño, perfiles de puestos, proyección de jubilaciones, etc. Estos documentos son generados por todas las unidades académicas, centros y sedes de la Universidad Nacional. Debido a la gran cantidad de entes involucrados y documentos generados, el uso de herramientas tecnológicas para la gestión documental se convierte en una necesidad institucional que da origen a la creación de este sistema documental digital.
3. Los gestores documentales digitales permiten gestionar los documentos durante su ciclo de vida haciendo uso de herramientas tecnológicas: creación, edición, eliminación y persistencia de los documentos, lo que permite almacenar documentos y metadatos durante todo su ciclo así como llevar una traza de las acciones que se ejecutan sobre estos.
4. Los metadatos que el sistema almacena, son los datos que indican información sobre los documentos. Cada vez que se realizan modificaciones sobre los documentos, se lleva un registro acerca de los acciones realizadas así como el momento en el que se realizó la acción. Además, se almacena otro tipo de información como los usuarios que modifican el documento, tipo de documento, título, descripción y otros metadatos basados en el modelo Dublin Core.
5. Para permitir la trazabilidad de los documentos, el sistema permite la creación de flujos de trabajo. Cuando un documento entra a un flujo de trabajo, en cada uno de sus pasos permite la modificación a aquellos usuarios que tengan los permisos respectivos para editar el documento en ese momento.
6. El objetivo de normalizar el ciclo de vida de los documentos, asegura un cumplimiento de las necesidades y obligaciones con respecto a la gestión documental de los Planes de fortalecimiento y estabilidad académica que la sección de Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional debe cumplir.
7. El uso de la metodología DIRKS permitió implementar un sistema de gestión de documentos siguiendo una serie de pasos que incluyeron un análisis preliminar sobre la situación docu-

mental, el tipo de documentos que se iban a almacenar con PFESA así como la implementación de un proceso de gestión documental en la organización, que incluye, identificación de requerimientos funcionales y no funcionales para la creación del sistema, puesta en práctica de normas institucionales, nacionales e internacionales, diseño del gestor documental, implementación y revisión por medio de pruebas de estrés y de usuario.

8. Los gestores documentales deben cumplir con una serie de criterios: permitir la persistencia de los datos generados, clasificar los documentos de acuerdo con un criterio definido por la organización, controlar el acceso al sistema así como a los documentos, manejar los flujos de trabajo que la organización requiera, gestionar versiones documentales así como recolectar metadatos.
9. Se integró '*Collabora Online Development Edition*' como paquete ofimático para la creación y edición de documentos del gestor documental, debido a que es una aplicación bajo el modelo Free/Libre Open Source Software.
10. En el mercado existen otras opciones de gestores documentales digitales bajo el modelo de software privativo y Free/Libre Open Source Software, donde la mayoría de estos se centran en la edición y almacenamiento de los documentos, con la posibilidad de controlar flujos. Generalmente estas opciones de mercado se centran en algunas normas para el control de metadatos y versiones documentales, sin embargo, al ser propuestas generalizadas no cumplen con requisitos institucionales.

7. REFERENCIAS

AENOR (Sin fecha). *Beneficios de integrar la gestión de documentos en los procesos de negocio*. Universitat Oberta de Catalunya, Catalunya, España.

Alonso, J. A., García Alsina, M., y Lloveras Moreno, M. R. (2007). La norma iso 15489: un marco sistemático de buenas prácticas de gestión documental en las organizaciones. Recuperado de http://eprints.rclis.org/12263/1/Alonso_Garcia_Lloveras_-_La_norma_ISO_15489.pdf.

APEUNA (2019). Plan de fortalecimiento y estabilidad del sector académico. Recuperado de <https://www.apeuna.una.ac.cr/index.php/es/plan-fortalecimiento-sge>.

Archivo Nacional de Costa Rica (2004). *Directriz 164: Directriz con las regulaciones técnicas sobre la administración de los documentos producidos por medios automáticos*. GACETA 221, San José, Costa Rica, 11 de noviembre del 2004.

Archivo Nacional de Costa Rica (2019). Archivo nacional de costa rica. Recuperado de <http://www.archivonacional.go.cr/>.

Athento (Sin fecha). Gestión documental inteligente. Recuperado de <http://www.athento.com/es/gestion-documental-inteligente/>.

Caio Ribeiro, C. y Morales, M. (2020). Mejora de la seguridad para el protocolo ligero de acceso a directorios (ldap). Recuperado de <https://aws.amazon.com/es/blogs/aws-spanish/mejora-de-la-seguridad-para-el-protocolo-ligero-de-acceso-a-directorios-ldap/>.

Centro de Gestión Informática, Universidad Nacional Costa Rica (2020). Condiciones de asignación y uso de código de usuario y clave de acceso a los Sistemas Institucionales De Clave única (LDAP) de la Universidad Nacional. Recuperado de <https://www.claves.una.ac.cr/>.

Chavarria Solera, F. (2016). Medidas ambientales de la Universidad Nacional Costa Rica en el periodo 2011-2015 según aspecto ambiental considerado en

el programa de gestión ambiental institucional (PGAI-UNA). Recuperado de [http://www.documentos.una.ac.cr/bitstream/handle/unadocs/7275/Medidas %20ambientales %20UNA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.documentos.una.ac.cr/bitstream/handle/unadocs/7275/Medidas%20ambientales%20UNA.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Chaves, L. E. (2017). *Diseño de un sistema de gestión documental digital para la empresa CO-DOCSA S.A. según normas ISO 30300-30301, en el período 2015*. Universidad Nacional, Costa Rica.

Chinchilla, M. V. (2014). Gestión ambiental en el sector público de Costa Rica: indicadores de referencia para aspectos ambientales comunes. Recuperado de <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/cuadernos/article/view/632/528>.

Chui, M., Manyica, J., Bughin, J., Sarrazin, H., Dobbs, R., Roxburgh, C., Sands, G., y Westergren, M. (2012). The social economy:Unlocking value and productivity through social technologies. (n.d). Recuperado de <https://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/the-social-economy>.

DCMI (2020). The dublin coreTM metadata initiative. Recuperado de <https://dublincore.org/about/>.

de Dios Arias, R., Cano Inclán, A., García García, O., y Raposo Villavicencio, R. (2015). *Propuesta de un modelo de gestión documental para organizaciones cubanas en el territorio de Camagüey*. Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud, 26 (3).

Dirección General del Archivo Nacional (2018). Propuesta: política nacional para la gestión y conservación de documentos para garantizar la transparencia y acceso a la información pública, al 2028. Recuperado de http://www.archivonacional.go.cr/pdf/politicanacional_propuesta.pdf.

Docker Inc (2020). What is a Container? A standardized unit of software. Recuperado de <https://www.docker.com/resources/what-container>.

Fuster, F. (2001). Archivística, archivo, documento de archivo... biblios, 3(9). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=161/16100906>.

Gauchi, V. (2012). Aproximación teórica a la relación entre los términos gestión documental, gestión de información y gestión del conocimiento. *Revista Española de Documentación Científica*, 35, 4.

Intenco (Sin fecha). Listado de certificaciones. Recuperado de https://www.inteco.org/page/inteco.certifications_list/.

Intenco (Sin fecha). ¿Qué es una norma? Recuperado de https://www.inteco.org/page/inteco.standards_development.

ISO 15489 (2001). *UNE-ISO 15489-1. Información y documentación – Gestión de documentos – Parte 1: Generalidades. Asociación Española de Normalización y Certificaciones*. [ISO], Ginebra, Suiza.

ISO 23081 (2008). *UNE-ISO 23081-1. Información y documentación – Procesos de gestión de documentos Metadatos para la gestión de documentos – Parte 1: Generalidades. Asociación Española de Normalización y Certificaciones*. [ISO], Ginebra, Suiza.

iTech Software (Sin fecha). Sistema de gestión documental. Recuperado de <http://www.itechcr.com/sistema-de-gestion-documental-orbe/>.

Jiménez Monge, A. L., y Trejos Ramírez, X. (2018). La administración de archivos de gestión un ejemplo práctico: El departamento Archivo Notarial del Archivo Nacional de Costa Rica. *Revista del Archivo Nacional*. volumen (72) 109-183. Recuperado de [http://www.archivonacional.go.cr/pdf/articulos_ran/Ran08 %20Jimenez %20y %20Trejos.pdf](http://www.archivonacional.go.cr/pdf/articulos_ran/Ran08%20Jimenez%20y%20Trejos.pdf).

JQuery (2020). JQuery. Recuperado de <https://jquery.com/>.

Laravel LLC (2020). Eloquent: Getting Started. Recuperado de <https://laravel.com/docs/8.x/eloquent>.

ley 7202 (1990). Ley No 7202. LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE ARCHIVOS, San José, Costa Rica.

Ley 8292 (2002). Ley No 8292. Ley General de Control Interno, San José, Costa Rica,.

Mena, M. (Sin fecha). El cambio de paradigma en el campo de la archivística. Recuperado de https://www.uaeh.edu.mx/xvjornadasarchivisticasrenaies/memorias/conferencias/el_cambio_de_paradigma_en_el_campo_de_la_archivistica.pdf.

Microsoft Revision (2018). Office for the web Integration Documentation. Recuperado de <https://wopi.readthedocs.io/en/latest/>.

Muro, J. (Sin fecha). ¿Qué es un ORM? Recuperado de <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/que-es-orm.html>.

Méndez, E. (2001). *METADATOS Y RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN: ESTÁNDARES, PROBLEMAS Y APLICABILIDAD EN BIBLIOTECAS DIGITALES*. PhD thesis, Madrid, España.

Norma Internacional ISO 9000 (2015). Sistemas de gestión de la calidad: Fundamentos y vocabulario. Recuperado de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>.

OpenKM (2019). Gestión documental. Recuperado de <https://www.openkm.com/es/>.

Oracle Corporation (2020). What is MySQL? Recuperado de <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/what-is-mysql.html>.

Paz Enrique, L. E., y Hernández Alfonso, E. A. (2017). La gestión documental enfocada en la conservación preventiva de documentos. *Bibliotecas*, 35(1), 1-20. Recuperado de <https://doi.org/10.15359/rb.35-1.4>.

Prada, E. (2009). Del registro en cavernas al formato digital: Las instancias de evolución de la gestión documental. *biblios*, (34). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=161/16118948004>.

Quintian Pardo, H., Calvo Rolle, J. L., y Fontenla Romero, O. (2012). Aplicación de un robot comercial de bajo coste en tareas de seguimiento de objetos. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49624958004>.

R2 Docuo (2019). Gestión documental – cómo implantar un sistema de gestión documental online. Recuperado de <https://www.r2docuo.com/es/gestion-documental>.

Rectoría Adjunta (2019). La rectoría adjunta. Recuperado de <http://www.rectoria-adjunta.una.ac.cr/index.php/presentacion>.

Reig, J. (2005). Para una teoría informativa del documento: Extensión y aplicabilidad del concepto. revista interamericana de bibliotecología, 28. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1790/179014340002>.

Rivera Aguilera, L., Rivera, J., Reducindo, I., y Olvera Martínez, M. (2015). Diseño e implementación de un Sistema Integral para la Gestión de Archivos de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (México). *Ciencias de la Información*, 46 (2), 9-16.

Rodríguez Cruz, Y., Castellanos Crespo, A., y Ramírez Peña, Z. (2016). Gestión documental, de información, del conocimiento e inteligencia organizacional: particularidades y convergencia para la toma de decisiones estratégicas. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 27 (2), 206-224.

Schwaberand, K. y Sutherland, J. (2013). La guía de scrum. Recuperado de <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf>.

Sistema Institucional de Archivo (2015). Reseña histórica ¿qué es el archivo institucional? Recuperado de <http://www.sda.una.ac.cr/index.php/informacion-general-uai>.

Sistema Institucional de Archivos (2007). Reglamento y manual de normas y procedimientos del sistema institucional de archivos. Recuperado de <http://www.documentos.una.ac.cr/bitstream/handle/unadocs/4468/Reglamento%20y%20Manual%20de%20Normas%20y%20Procedimientos%20SIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de software (9.th ed.)*. México: Pearson.

Strategies for Documenting Government Business: the DIRKS Manual (2003). Recuperado de <https://www.opengov.nsw.gov.au/publications/17383>.

Sánchez, A. (2014). La gestión de documentos como estrategia de innovación empresarial. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 11 (2), 25-50.

UNA Transparente (2017). Misión y visión. Recuperado de https://www.transparencia.una.ac.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=298:mision-y-vision&catid=88&Itemid=742.

Valverde, F. (2014). Los metadatos en la gestión documental: propuesta de un esquema de metadatos normalizado. *Revista del Archivo Nacional*. Volumen (78), 111-128.

Vanessa, L. E. M. (2008). MULTIINSTALLER. Recuperado de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/1115/1/42288tfc.pdf>.

Vesperman, J. (2003). Essential CVS. Recuperado de <https://www.oreilly.com/library/view/essential-cvs/0596004591/>.

Voutssas Márquez, J. (2013). Cómo preservar mi patrimonio digital personal. Mexico, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de http://132.248.242.6/publica/archivos/libros/como_preservar_patrimonio_dig_pers.pdf.

8. ANEXOS

Anexo A. Especificaciones de las tablas de base de datos

Nombre de la tabla: users

Descripción: Tabla que almacena a los usuarios que pertenecen al sistema.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
username	Llave primaria de la tabla. Corresponde al identificador del usuario. Clave única, de los sistemas de la universidad.	VARCHAR	191
role_id	Llave foránea a la tabla “roles”.	INTEGER	20
department_id	Llave foránea a la tabla departments	INTEGER	20
name	Nombre del usuario de acuerdo con el nombre del sistema. LDAP.	VARCHAR	191
email	Correo electrónico del usuario.	VARCHAR	191
password	Clave cifrada del usuario.	VARCHAR	191
api_token	Token único para cada sesión de usuario activa.	VARCHAR	191
remember_token	Permite mantener la sesión iniciada.	VARCHAR	100

Continúa en la siguiente página.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 1: Descripción de la tabla users de la base de datos.

Nombre de la tabla: roles

Descripción: Tabla que almacena los registros de los roles del sistema. Por defecto, siempre habrá un registro con el nombre “superadmin”.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
Id	Identificador de la tabla de roles.	INTEGER	20
description	Nombre del rol.	VARCHAR	191
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 2: Descripción de la tabla roles de la base de datos.

Nombre de la tabla: permissions

Descripción: Tabla que almacena los registros de los permisos del sistema.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
Id	Identificador de la tabla de permisos.	INTEGER	20
description	Nombre del permiso.	VARCHAR	191
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 3: Descripción de la tabla permission de la base de datos.

Nombre de la tabla: departments

Descripción: Tabla que almacena los registros de los departamentos del sistema.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
id	Llave primaria de la tabla 'departments'.	INTEGER	20
description	Nombre del departamento.	VARCHAR	191
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 4: Descripción de la tabla departments de la base de datos.

Nombre de la tabla: actions

Descripción: Tabla que almacena los acciones y estados que se pueden ejecutar a lo largo del sistema (ver, editar, aceptar, rechazar, entre otras).

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
id	Llave primaria de la tabla 'actions'.	INTEGER	20
description	Nombre de la acción.	VARCHAR	500
state	Estado de la acción al ser ejecutada.	VARCHAR	500
color	Color de una acción.	VARCHAR	500
type	El tipo de acción que se ejecuta. 0: Corresponde a acciones relacionadas con el flujo. 1: acciones relacionadas al documento. 2: Inicio de un flujo de trabajo 4: Estado del documento al estar finalizado	TINYINT	3
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 5: Descripción de la tabla actions de la base de datos.

Nombre de la tabla: classifications

Descripción: Tabla que almacena los registros de las clasificaciones.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
id	Llave primaria de la tabla 'classifications'.	INTEGER	20
description	Nombre de la clasificación.	VARCHAR	500
username	Llave foránea a la tabla 'users'.	VARCHAR	191
type	Tipo de clasificación	TINYINT	3
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 6: Descripción de la tabla classifications de la base de datos.

Nombre de la tabla: documents

Descripción: Tabla que almacena los registros de los documentos, así como metadatos de estos.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
id	Llave primaria de la tabla 'departments'.	INTEGER	20
flow_id	Llave foránea a la tabla 'flows'.	VARCHAR	500
action_id	Llave foránea a la tabla 'actions'.	VARCHAR	500

Continúa en la siguiente página.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
username	Llave foránea a la tabla 'users'.	VARCHAR	191
description	Nombre del documento.	VARCHAR	500
type	Tipo de documento. Extensión	VARCHAR	191
summary	Resumen acerca del contenido del documento.	VARCHAR	1500
code	Código con el cual la organización, reconoce al documento.	VARCHAR	500
language	Lenguaje en el que está escrito el documento.	VARCHAR	500
others	Algún dato extra, relevante al documento.	VARCHAR	500
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 7: Descripción de la tabla documents de la base de datos.

Nombre de la tabla: flows

Descripción: Tabla que almacena los registros de los flujos de trabajo.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
id	Llave primaria de la tabla 'flows'.	INTEGER	20
username	Llave foránea a la tabla 'users'.	VARCHAR	191
description	Nombre del flujo.	VARCHAR	500
state	Determina si el flujo de trabajo se encuentra activo o inactivo.	TINYINT	1
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 8: Descripción de la tabla flows de la base de datos.

Nombre de la tabla: steps

Descripción: Tabla que almacena los registros de los pasos del flujo de trabajo.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
id	Llave primaria de la tabla 'steps'.	VARCHAR	500
flow_id	Llave foránea a la tabla 'flows'.	INTEGER	20
description	Nombre del paso.	VARCHAR	500

Continúa en la siguiente página.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
axisY	Coordenada en 'Y' del paso dentro del flujo.	TINYINT	20
axisX	Coordenada en 'X' del paso dentro del flujo.	TINYINT	20
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 9: Descripción de la tabla steps de la base de datos.

Nombre de la tabla: versions

Descripción: Tabla que almacena los registros de las versiones de un documento.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
id	Llave primaria de la tabla 'versions'.	INTEGER	20
document_id	Llave foránea a la tabla 'documents'.	INTEGER	20
flow_id	Llave foránea (llave compuesta) a la tabla 'steps'.	INTEGER	20
identifier	Parte de la llave compuesta de 'steps'.	VARCHAR	191

Continúa en la siguiente página.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
content	Dirección de almacenamiento del documento.	TEXT	
size	Tamaño del archivo almacenado.	VARCHAR	500
status	Indica si la versión está o no terminada.	TINYINT	1
version	Corresponde al número de la versión.	DECIMAL	(3,1)
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 10: Descripción de la tabla versions de la base de datos.

Nombre de la tabla: note

Descripción: Tabla que almacena las notas agregadas a una versión de un documento

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
id	Llave primaria de la tabla 'note'.	INTEGER	20
version_id	Llave foránea a la tabla 'documents'.	INTEGER	20
content	Contenido de la nota agregada.	VARCHAR	500

Continúa en la siguiente página.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 11: Descripción de la tabla note de la base de datos.

Nombre de la tabla: historials

Descripción: Tabla que almacena todas las acciones realizadas por los usuarios sobre un documento

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
id	Llave primaria de la tabla 'historials'.	INTEGER	20
action	Acción que realiza el usuario.	VARCHAR	500
username	Cédula del usuario que realizo la acción.	VARCHAR	500
name_user	Nombre del usuario que realizo la acción.	VARCHAR	500
description	descripción breve de la acción realizada por el usuario sobre el documento.	TEXT	
document_id	Identificador del documento en el que se realizo la acción.	INTEGER	20

Continúa en la siguiente página.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
document_name	Nombre del documento en el que se realizo la acción.	VARCHAR	500
version_id	Identificador de la versión del documento en el que se realizo la acción.	INTEGER	20
flow_id	Identificador del flujo en el que se encontraba documento en el momento de la acción.	INTEGER	20
flow_name	Nombre del flujo en el que se encontraba documento en el momento de la acción.	VARCHAR	500
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 12: Descripción de la tabla historials de la base de datos.

Nombre de la tabla: notifications

Descripción: Tabla almacena las notificaciones que tienen los usuarios

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
id	Llave primaria de la tabla 'notifications'.	INTEGER	20

Continúa en la siguiente página.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
username	Llave foránea a la tabla 'users'.	INTEGER	20
description	descripción de la notificación.	VARCHAR	500
source	fuelle de la notificación, puede ser desde un flujo o desde el inicio .	VARCHAR	500
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 13: Descripción de la tabla notifications de la base de datos.

Nombre de la tabla: permission_role

Descripción: Tabla intermedia que cumple la siguiente regla de negocio: un rol se encuentra asociado a varios permisos y un permiso puede estar asociado a varios roles.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
role_id	Identificador de la tabla 'roles'. Forma parte de la llave compuesta.	INTEGER	20
permission_id	Identificador de la tabla de 'permissions'. Forma parte de la llave compuesta.	INTEGER	20
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	

Continúa en la siguiente página.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 14: Descripción de la tabla permission_role de la base de datos.

Nombre de la tabla: action_classification_user

Descripción: Tabla intermedia que cumple la siguiente regla de negocio: un usuario tiene una o varias acciones sobre una o varias clasificaciones, una clasificación tiene asociado uno o varios usuarios con una o varias acciones.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
action_id	Identificador de la tabla 'actions'. Forma parte de la llave compuesta.	INTEGER	20
classification_id	Identificador de la tabla de 'classifications'. Forma parte de la llave compuesta.	INTEGER	20
username	Identificador de la tabla de 'users'. Forma parte de la llave compuesta.	VARCHAR	500
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 15: Descripción de la tabla action_classification_user de la base de datos.

Nombre de la tabla: action_document_user

Descripción: Tabla intermedia que cumple la siguiente regla de negocio: un usuario tiene uno o varios acciones sobre uno o varios documentos, un documento tiene asociado uno o varios usuarios con una o varias acciones.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
action_id	Identificador de la tabla 'actions'. Forma parte de la llave compuesta.	INTEGER	20
document_id	Identificador de la tabla de 'documents'. Forma parte de la llave compuesta.	INTEGER	20
username	Identificador de la tabla de 'users'. Forma parte de la llave compuesta.	VARCHAR	500
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 16: Descripción de la tabla action_document_user de la base de datos.

Nombre de la tabla: action_step_user

Descripción: Tabla intermedia que cumple la siguiente regla de negocio: un usuario tiene uno o varios acciones sobre uno o varios pasos del flujo, un paso del flujo tiene asociado uno o varios usuarios con una o varias acciones.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
step_id	Identificador de la tabla 'steps'. Forma parte de la llave compuesta.	VARCHAR	191
flow_id	Identificador de la tabla 'steps'. Forma parte de la llave compuesta.	INTEGER	20
action_id	Identificador de la tabla 'actions'. Forma parte de la llave compuesta.	INTEGER	20
action_id	Identificador de la tabla 'actions'. Forma parte de la llave compuesta.	INTEGER	20
document_id	Identificador de la tabla de 'documents'. Forma parte de la llave compuesta.	INTEGER	20
username	Identificador de la tabla de 'users'. Forma parte de la llave compuesta.	VARCHAR	500
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 17: Descripción de la tabla action_step_user de la base de datos.

Nombre de la tabla: classification_document

Descripción: Tabla intermedia que cumple la siguiente regla de negocio: una clasificación puede

tiene uno o varios documentos, un documento puede estar asociado a una o varias clasificaciones.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
classification_id	Identificador de la tabla 'clasifications'. Forma parte de la llave compuesta.	INTEGER	20
document_id	Identificador de la tabla 'documents'. Forma parte de la llave compuesta.	INTEGER	20
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 18: Descripción de la tabla classification_document de la base de datos.

Nombre de la tabla: permission_role

Descripción: Tabla intermedia que cumple la siguiente regla de negocio: un permiso puede estar asociado a uno o varios roles, un role puede estar asociado a uno o varios permisos.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
role_id	Identificador de la tabla 'roles'. Forma parte de la llave compuesta.	INTEGER	20
permission_id	Identificador de la tabla 'permissions'. Forma parte de la llave compuesta.	INTEGER	20

Continúa en la siguiente página.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 19: Descripción de la tabla permission_roler de la base de datos.

Nombre de la tabla: step_step

Descripción: Tabla intermedia que cumple la siguiente regla de negocio: un paso puede estar asociado a uno o varios pasos.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
prev_step_id	Identificador de la tabla 'steps'. Forma parte de la llave compuesta.	VARCHAR	191
next_step_id	Identificador de la tabla 'steps'. Forma parte de la llave compuesta.	VARCHAR	191
prev_flow_id	Identificador de la tabla 'steps'. Forma parte de la llave compuesta.	INTEGER	20
next_flow_id	Identificador de la tabla 'steps'. Forma parte de la llave compuesta.	INTEGER	20
created_at	Fecha en la que se agregó el registro.	TIMESTAMP	

Continúa en la siguiente página.

Atributo	Descripción	Tipo	Tamaño
updated_at	Fecha en la que se actualizó por última vez el registro.	TIMESTAMP	

Tabla 20: Descripción de la tabla step_step de la base de datos.

Anexo B. Encuesta heurísticas de usabilidad

12/19/2020

Heurísticas de usabilidad

Heurísticas de usabilidad

El presente formulario tiene como objetivo conocer la usabilidad que posee el sistema de gestión documental digital (GESDOC). Las heurísticas de usabilidad serán realizadas por personal de área de Rectoría Adjunta que tiene relación directa con el uso del sistema.

***Obligatorio**

1. ¿El sitio tiene una URL (Enlace de ingreso) correcta, clara y fácil de recordar? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No aplica

2. ¿Cada pantalla empieza con un título que describe su contenido? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No aplica

3. ¿La ruta de la página en la estructura del sitio es visible? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No aplica

12/19/2020

Heurísticas de usabilidad

4. ¿La terminología del menú es constante en todo el sistema? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No aplica

5. ¿Los enlaces del menú cambian de color cuando se seleccionan? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No aplica

6. ¿Los íconos que aparecen en ciertas partes del sistema se identifican claramente con lo que representan? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No aplica

7. ¿La información que se presenta en la aplicación es fácil de entender y memorizar? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No aplica

12/19/2020

Heurísticas de usabilidad

8. ¿La información está organizada con categorías lógicas, fácilmente memorizables por el usuario? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No aplica

9. ¿Los mensajes de error están en texto plano y son entendibles? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No aplica

10. ¿El formato de fechas empleado es correcto? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No aplica

11. ¿La estructura del sistema no requiere información adicional para su comprensión? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No aplica

12/19/2020

Heurísticas de usabilidad

12. ¿Existe una manera "evidente" de acceder a páginas relacionadas o a otras secciones? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No aplica

13. ¿El nombre de los botones de un formulario es adecuado y es aplicado a la acción, no es general (Ejemplo: Utilizar "Enviar" en vez de "OK"...)? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No aplica

14. ¿Los mensajes de error son entendibles? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No aplica

15. ¿Los tipos y tamaños de letra son legibles y distinguibles? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No aplica

12/19/2020

Heurísticas de usabilidad

16. ¿El menú de navegación aparece en un lugar destacado? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- No aplica

17. ¿La información importante aparece destacada? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- No aplica

18. ¿La información que se presenta en el sistema es demasiado extensa? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- No aplica

19. ¿La información que se presenta en la aplicación es fácil de entender y memorizar?

*

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- No aplica

12/19/2020

Heurísticas de usabilidad

20. ¿La información es corta y concisa? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- No aplica

21. ¿Existen zonas en blanco para poder descansar la vista? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- No aplica

22. ¿hay suficiente contraste entre el fondo el texto? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- No aplica

23. ¿Las partes o secciones más importantes del sitios son accesibles desde la página de inicio? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- No aplica

12/19/2020

Heurísticas de usabilidad

24. ¿La manera de navegar por la web o ejecución de tareas asignadas se aprenden de forma rápida.? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No aplica

25. ¿Se ha controlado el número de elementos del menú de navegación para evitar la sobrecarga memorística.? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No aplica

26. ¿Los íconos asociados con contenido se relacionan fácilmente.? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No aplica

27. Recomendaciones al sistema. En caso de tener alguna sugerencia por favor indicarlo en el siguiente espacio.

Anexo C. Guía de instalación del Sistema GesDoc

Introducción

EL siguiente documento tiene como objetivo mostrar los requerimientos y pasos generales que se deben seguir para instalar el sistema de gestión documental Gesdoc. El sistema fue creado para la Universidad Nacional Costa Rica utilizando el protocolo HTTPS, por lo que algunos apartados serán específicos para esta institución.

Antes de la instalación

Antes de iniciar con el proceso de instalación se debe configurar el ambiente, ya que el sistema esta realizado en PHP/Laravel con MySQL como gestor de base de datos. Por esto, es necesario instalar en el servidor las siguientes herramientas con las siguientes versiones recomendadas.

- Servidor Apache 2.4.*
- php 7.3.*
- MySQL 5.7.*
- Docker 2.5.*
- Composer 1.9.*

Instalación

Para iniciar, asegúrese de contar con la última versión del sistema Gesdoc. Una vez instalado el sistema se deben realizar las siguientes configuraciones:

1. Ubique el sistema en su servidor.
2. Cree una base de datos llamada 'bdgesdoc' en su gestor de bases de datos MySQL.
3. En el archivo '.env' configure la conexión a la base de datos llenado las siguientes variables 'DB_HOST' coloque la IP del Host, 'DB_PORT' coloque el puerto, 'DB_DATABASE' nombre de la base de datos, 'DB_USERNAME' nombre del usuario de la base de datos y 'DB_PASSWORD' contraseña del usuario en la base de datos.

4. En el archivo de `'.env'` configure URL que tendrá el sistema en la variable `'APP_URL'` por ejemplo `'www.gesdoc.com'` y la variable `'use_LDAP'` en 1 para utilizar el LDAP de la Universidad Nacional Costa Rica y 0 para usar contraseñas propias del sistema.
5. Desde un cmd y desde la ubicación del proyecto se corre el siguiente comando `'php artisan migrate'` el cual migrara el modelo de base de datos desde Laravel. Además correr las líneas de código ubicadas en la carpeta `'Script.sql'` las cuales crearan los registros base para el sistema que se encuentra en la carpeta `'database/seeds'` en esta ultima carpeta puede agregar usuarios `'superAdmin'` antes de correr las líneas o después desde la base de datos directamente.
6. En la base de datos correr el script llamado `'procedures.sql'` el cual cuenta con procedimientos almacenados y vistas para el sistema.
7. Con Docker vamos a descargar y configurar la versión de `'Collabora online'` . Para esto se utiliza el siguiente comando `'docker run -t -d -p 9980:9980 -e "domain=URL" -e "username=user" -e "password=password" collabora/code'`, el cual se debe personalizar cambiando el URL por la URL definida en la variable `'APP_URL'` en el archivo de `'.env'` pero incluyendo un `'\'` después de cada punto ejemplo `"www\\.gesdoc\\.com"`, en los campos de `'username'` y `'password'` puede definir el usuario y contraseña para entrar a ver el panel de control de collabora. Una vez descargado saldrá un `'ok'` en el puerto `'9980'`.
8. Con Collabora descargado vamos a crear un proxy reverso, lo que permitirá que la aplicación de Collabora sea accesible desde el servidor de Apache. Para esto se debe tener incluidos los siguientes módulos en Apache
 - `mod_proxy_wstunnel`
 - `mod_proxy`
 - `LoadModule proxy_module modules/mod_proxy.so`
 - `LoadModule proxy_ajp_module modules/mod_proxy_ajp.so`
 - `LoadModule proxy_http_module modules/mod_proxy_http.so`

Una vez activos los módulos en apache desde la carpeta ‘vhost’ de Apache en la cual se encuentra configurado el certificado SSL, para lo cual sirve de ejemplo la siguiente imagen, en la cual podemos ver la configuración de acceso a WOPI, Consola, Download y otras características de Collabora:

```
<VirtualHost *:443>
  DocumentRoot "C:\wamp64\www"
  ServerName localhost
  ServerAlias *.localhost
  SSLEngine on
  SSLCertificateFile "C:\wamp64\bin\apache\apache2.4.39\conf\key\localhost+10.pem"
  SSLCertificateKeyFile "C:\wamp64\bin\apache\apache2.4.39\conf\key\localhost+10-key.pem"

  SSLProtocol          all -SSLv2 -SSLv3
  SSLCipherSuite       ECDHE-ECDSA-CHACHA20-POLY1305:ECDHE-RSA-CHACHA20-POLY1305:ECDHE-ECDSA-AES128-GCM-SHA256:ECDHE-RSA-

  SSLHonorCipherOrder  on

  # Encoded slashes need to be allowed
  AllowEncodedSlashes NoDecode

  # Container uses a unique non-signed certificate
  SSLProxyEngine On
  SSLProxyVerify None
  SSLProxyCheckPeerCN Off
  SSLProxyCheckPeerName Off

  # keep the host
  ProxyPreserveHost On

  # static html, js, images, etc. served from loolwsd
  # loleaflet is the client part of LibreOffice Online
  ProxyPass             /loleaflet https://127.0.0.1:9980/loleaflet retry=0
  ProxyPassReverse     /loleaflet https://127.0.0.1:9980/loleaflet

  # WOPI discovery URL
  ProxyPass             /hosting/discovery https://127.0.0.1:9980/hosting/discovery retry=0
  ProxyPassReverse     /hosting/discovery https://127.0.0.1:9980/hosting/discovery

  # Main websocket
  ProxyPassMatch "/lool/(.*)/ws$" wss://127.0.0.1:9980/lool/$1/ws nocanon

  # Admin Console websocket
  ProxyPass             /lool/adminws wss://127.0.0.1:9980/lool/adminws

  # Download as, Fullscreen presentation and Image upload operations
  ProxyPass             /lool https://127.0.0.1:9980/lool
  ProxyPassReverse     /lool https://127.0.0.1:9980/lool

  # Endpoint with information about availability of various features
  ProxyPass             /hosting/capabilities https://127.0.0.1:9980/hosting/capabilities retry=0
  ProxyPassReverse     /hosting/capabilities https://127.0.0.1:9980/hosting/capabilities

  # Websocket proxy
  # wss redirigie al ws funcionando de la manera habitual
  ProxyPass             /wss wss://127.0.0.1:9980 retry=0 keepalive=0n
  ProxyPassReverse     /wss wss://127.0.0.1:9980 retry=0

</VirtualHost>
```

Anexo D. Manual de usuario

Manual de usuario

Plataforma de Gestión Documental Digital
GESDOC

	1
Introducción	3
Simbología del Sistema	4
Área de Autenticación	5
Área de Inicio	6
4.1 Menú principal	6
4.2 Menú Lateral	7
4.3 Listado de documentos	7
Área de Administración	8
5.1 Administración de usuarios	8
5.1.1 Mostrar lista de usuarios existentes	8
5.1.2 Agregar un nuevo usuario	8
5.1.3 Editar un usuario existente	10
5.1.4 Eliminar un usuario	10
5.2 Administración de roles	11
5.2.1 Mostrar lista de roles existentes	11
5.2.2 Agregar un nuevo rol	11
5.2.3 Editar un rol existente	12
5.2.4 Eliminar un rol	13
5.3 Administración de Departamentos	13
5.3.1 Mostrar lista de departamentos existentes	13
5.3.2 Agregar un departamento	14
5.3.3 Editar un departamento existente	14
5.3.4 Eliminar un Departamento	15
6.3 Administración de Flujos	16
6.3.1 Mostrar lista de flujos existentes	16
6.3.2 Agregar un nuevo flujo	17
6.3.3 Pasos para crear un flujo	18
6.3.4. Editar un flujo	
Para Editar un flujo se debe ir a la lista de flujos y dar clic al botón , al dar click se abrirá una nueva pantalla en la cual permitirá editarlo similarmente a como se crear (ver sección crear flujo)	21
5.3.8 Eliminar un flujo	21
7. Área de Gestión documental	22
7.1 Creación de documentos	22
7.2 Eliminación de documentos	24
7.3 Compartir documentos	25
7.4 Filtrar documentos para búsqueda	26
7.5 Importar documentos	27
7.6 Descargar documentos	28

	2
7.7 Crear una clasificación	29
7.8 Editar una clasificación	29
7.9 Eliminar una clasificación	30
7.10 Hacer una copia de un documento	30
7.11 Abrir un documento	31
7.12 Búsqueda avanzada de documento	32
8. Área de Gestión de documentos en flujo	33
8.1 Documentos asociados a mis flujos	33
8.1.1 Pantalla de Vista Previa	33
8.1.2 Pantalla de Versiones	35
8.1.3 Pantalla de Ubicación	35
8.2 Documentos compartidos en flujo	36
9. Historial	40

1.Introducción

El presente documento pretende ser una guía para la utilización de la plataforma de gestión documental digital (GESDOC). GESDOC es un sistema para la elaboración de flujos de trabajo que permitan gestionar de una mejor manera los documentos generados por el Plan de Fortalecimiento y Estabilidad Académica en el área de Rectoría Adjunta de la Universidad Nacional de Costa Rica.

2.Simbología del Sistema

-  Ver el detalle de un elemento.
-  Permite editar la información del elemento seleccionado.
-  Permite eliminar un elemento.
-  Permite ver los permisos asociados.
-  Permite clonar un flujo de trabajo.
-  Permite ver la ubicación de un documento que está en flujo.
-  Permite filtrar dado un criterio.
-  Permite agregar un registro (rol, permiso, usuario, etc).
- 
- Buscar: Permite Buscar en todas las columnas de la tabla.

3. Área de Autenticación

Al momento de ingresar al sistema se mostrará una pantalla de autenticación. Ingrese sus credenciales de clave única de la Universidad Nacional o la indicada a la hora de crear el usuario.



The image shows a login form with the following elements:

- Header:** "Iniciar sesión" (Login)
- Usuario (User):** A text input field containing "116650***".
- Contraseña (Password):** A password input field with seven dots representing the masked password.
- Recuerdame (Remember me):** A checkbox that is currently unchecked.
- Entrar (Login):** A blue button with the text "Entrar".

4. Área de Inicio

Una vez ingresado su usuario y contraseña, el sistema lo redirigirá a la pantalla de inicio.

tipo	Nombre	Estado	Creado	Modificado
	fotos		2020-05-02 00:00:00	2020-05-02 00:00:00
	PFESA 2020		2020-11-03 22:21:44	2020-11-03 22:21:44
	Escuela_Informatica_plesa_2020	En flujo	2020-11-01 12:31:09	2020-11-01 19:22:55
	plesapruueba	En flujo	2020-11-03 21:02:11	2020-11-03 22:13:10
	Prueba documento nuevo	Finalizado	2020-11-04 07:23:51	2020-11-04 07:28:11

En esta pantalla, es posible acceder a las demás funcionalidades del sistema como el área de administración (Administración de roles, usuarios, flujos de trabajo y departamentos), el área de gestión de documentos (Donde es posible ver los flujos de trabajo a los que como usuario usted está asociado) y al área de historial, donde es posible ver un historial de acciones ejecutadas sobre los documentos.

4.1 Menú principal

El menú principal corresponde a la barra horizontal superior que posee el sistema.

Cada ítem del menú tiene subítems. El desglose del menú se muestra a continuación.

GESDOC (lleva a la pantalla de inicio)

Administración del sistema

Administración de usuarios

Administración de roles

Administración de departamentos

Administración de flujos

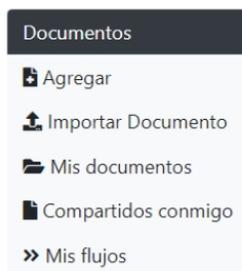
Gestión de documentos

Documentos asociados a mis flujos

Documentos compartidos en flujo Historial

4.2 Menú Lateral

El menú lateral, por su parte, muestra el área de gestión de documentos. En esta sección es posible ejecutar acciones sobre los documentos como agregar, importar, ver documentos compartidos, ver mis documentos así como ir a la sección de flujos.



4.3 Listado de documentos

En la pantalla de inicio, es posible visualizar una lista de documentos creados, así como visualizar carpetas que se encuentran en nuestro sistema. **Cada una de las filas de esta tabla posee opciones que pueden ser accedidas dando clic derecho sobre la fila deseada.**

Busqueda avanzada

Principal >

Buscar:

tipo	Nombre	Estado	Creado	Modificado
	fotos		2020-05-02 00:00:00	2020-05-02 00:00:00
	PFESA 2020		2020-11-03 22:21:44	2020-11-03 22:21:44
	Escuela_Informatica_pfesa_2020	En flujo	2020-11-01 12:31:09	2020-11-01 19:22:55
	pfesaprueba	En flujo	2020-11-03 21:02:11	2020-11-03 22:13:10
	Prueba documento nuevo	Finalizado	2020-11-04 07:23:51	2020-11-04 07:28:11

5. Área de Administración

5.1 Administración de usuarios

En el siguiente apartado se mostrará de manera detallada la administración de usuario del sistema, que incluye la agregación, edición, eliminación y listado de usuarios.

5.1.1 Mostrar lista de usuarios existentes

Para mostrar los usuarios existentes, dirigirse al menú principal y dé clic a la opción del menú: **Administración del sistema -> Administración de Usuario**

Usuarios del sistema

Mostrando 1 a 2 de 2 Entradas

Usuario	Nombre	Correo	Rol asociado	Editar usuario	Eliminar usuario
116450288	FRANCINI CORRALES	francini.corrales.garro@est.una.ac.cr	SuperAdmin		
402340420	DANNY VALERIO	danny.valerio.samirez@est.una.ac.cr	SuperAdmin		

5.1.2 Agregar un nuevo usuario

Para agregar un usuario nuevo se debe ir a la lista de usuarios y dar clic al botón



, al dar click se abrirá una nueva ventana en la cual podrá agregar la información correspondiente.

- Si el sistema es usado en la Universidad Nacional de Costa Rica debe indicar la cédula del usuario y al presionar la tecla enter del teclado, los campos de nombre y correo serán llenados automáticamente. La siguiente imagen muestra como se vería la pantalla de ingreso de nuevos usuarios.

Nuevo usuario X

Nombre de usuario

Nombre

Correo

Rol asociado

Departamento asociado

- Si el sistema es usado en un servidor aparte, debe llenar todos los campos con la información del nuevo usuario.

Nuevo usuario X

Nombre de usuario

Nombre

Correo

Rol asociado

Departamento asociado

Contraseña

Una vez llenado los campos anteriores, procede a dar clic en el botón

o en **X** para cancelar.

5.1.3 Editar un usuario existente

Para editar un usuario, diríjase a la lista de usuarios (Ver apartado 5.1.1). Una vez en esta pantalla dé clic al botón . Se abrirá una nueva ventana con la información del usuario y con la posibilidad de editar el nombre, correo, rol departamento y contraseña.

Editar usuario X

Usuario
402341234

Nombre
JUAN SANCHEZ

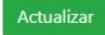
Correo
juans@gmail.com

Rol asociado
Administrador

Departamento asociado
Escuela de Informática

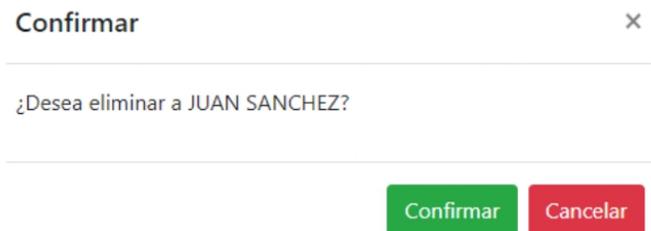
Cambiar contraseña
Nueva contraseña

Actualizar

Una vez llenado los campos anteriores, procede a dar clic en el botón  o en **X** para cancelar.

5.1.4 Eliminar un usuario

Para eliminar un usuario, diríjase a la lista de usuarios. Una vez en esta pantalla dé clic al botón . Aparecerá un mensaje como el que se muestra a continuación:



Si está seguro de eliminar el usuario de clic en Confirmar en caso contrario de clic en Cancelar .

5.2 Administración de roles

5.2.1 Mostrar lista de roles existentes

Para mostrar los roles existentes dirigirse al menú principal y dé clic a la opción del menú: **Administración del sistema -> Administración de Roles**. Se mostrará una pantalla como la siguiente:

Roles del sistema + Agregar

Buscar

M	Descripción del Rol	Permisos asociados	Usuarios asociados	Editar Rol	Eliminar Rol
1	SuperAdmin				
2	Administrador			✎	✖
3	Usuario			✎	✖

Mostrando 1 a 3 de 3 Entradas Anterior 1 Siguiente

5.2.2 Agregar un nuevo rol

Para agregar un rol nuevo se debe ir a la lista de roles (Ver apartado 5.2.1) y dar clic al botón



, al dar click se abrirá una nueva ventana en la cual podrá agregar el nombre y los permisos correspondientes al rol que se desea crear.

Nuevo rol
X

Nombre del rol

- Ingreso a la administración de roles del sistema.
- Ingreso a la administración de usuarios del sistema.
- Ingreso a la administración de departamentos del sistema
- Ingreso a la administración de flujos del sistema
- Ingreso a los documentos asociados a mis flujos
- Ingreso a los documentos compartidos en flujo
- Ingreso al historial

Una vez llenado los campos anteriores, procede a dar clic en el botón

o en **X** para cancelar.

5.2.3 Editar un rol existente

Para editar un rol, dirijase a la lista de roles (Ver apartado 5.2.1). Una vez en esta pantalla dé clic al botón . Se abrirá una nueva ventana con la información del rol y con la posibilidad de editar el nombre y los permisos

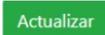
Editar rol
X

Nombre nuevo del rol

Permisos asociados

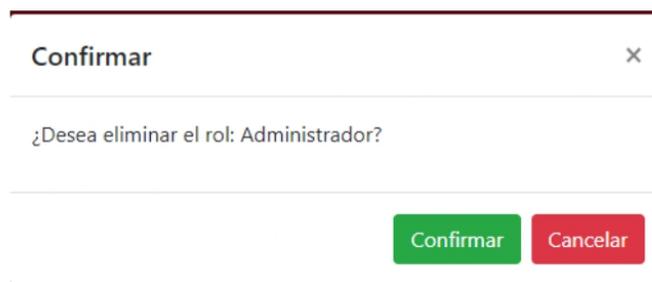
- Ingreso a la administración de roles del sistema.
- Ingreso a la administración de usuarios del sistema.
- Ingreso a la administración de departamentos del sistema
- Ingreso a la administración de flujos del sistema
- Ingreso a los documentos asociados a mis flujos
- Ingreso a los documentos compartidos en flujo
- Ingreso al historial

13

Una vez llenado los campos anteriores, procede a dar clic en el botón  o en  para cancelar.

5.2.4 Eliminar un rol

Para eliminar un rol, diríjase a la lista de roles (Ver apartado 5.2.1). Una vez en esta pantalla dé clic al botón . Aparecerá un mensaje como el siguiente:



Si está seguro de eliminar el rol de clic en  en caso contrario .

5.3 Administración de Departamentos

5.3.1 *Mostrar lista de departamentos existentes*

Para mostrar los departamentos existentes dirigirse al menú principal y dé clic a la opción del menú: **Administración del sistema -> Administración de Departamentos.**

GESDOC Administración de sistema Gestión de documentos Historial DANNY VALERIO

Departamentos del sistema

[+ Agregar](#)

Buscar

Id	Departamento	Editar documento	Eliminar documento
1	Escuela de Informática	Ed	E
2	Escuela de Matemática	Ed	E

Mostrando 1 a 2 de 2 Entradas

Anterior Siguiente

5.3.2 Agregar un departamento

Para agregar un departamento nuevo se debe ir a la lista de departamentos (Ver apartado 5.3.1) y dar clic al botón [+ Agregar](#), al dar click se abrirá una nueva ventana en la cual podrá agregar el nombre.

Nuevo departamento X

Nombre del departamento

Nombre Departamento

[Agregar](#)

Una vez llenado los campos anteriores, procede a dar clic en el botón [Agregar](#) o en **X** para cancelar.

5.3.3 Editar un departamento existente

Para editar un departamento, dirijase a la lista de departamentos (Ver apartado 5.3.1). Una vez en esta pantalla dé clic al botón [Ed](#). Se abrirá una nueva ventana con la información del departamento y con la posibilidad de editar el nombre.

Editar departamento



Nombre del departamento

Escuela de Informática

Actualizar

Una vez llenado los campos anteriores, procede a dar clic en el botón

Actualizar

o en **X** para cancelar.

5.3.4 Eliminar un Departamento

Para eliminar un departamento, dirijase a la lista de departamentos (Ver

apartado 5.3.1). Una vez en esta pantalla dé clic al botón . Aparecerá un mensaje como el siguiente:

Confirmar



Desea eliminar el departamento Escuela de Matemática?

Confirmar

Cancelar

Si está seguro de eliminar el departamento de clic en  en caso contrario



6.3 Administración de Flujos

6.3.1 Mostrar lista de flujos existentes

Para mostrar los flujos existentes dirigirse al menú principal y dé clic a la opción del menú: **Administración del sistema -> Administración de Flujos**

The screenshot shows the 'Flujos del sistema' page. At the top right, there is a red navigation bar with 'GSEDOC', 'Administración de sistema', 'Gestión de documentos', 'Historial', and a user profile 'DANNY VALERIO'. Below the navigation bar, the page title 'Flujos del sistema' is centered. To the right of the title is a green 'Agregar' button. Below the title is a search bar labeled 'Buscar:'. A table with the following columns is displayed: 'Id', 'Flujo', 'Creado por', 'Estado', 'Permisos', 'Copiar', 'Ver/Editar Flujo', and 'Eliminar Flujo'. The table contains one row with the following data: '1', 'PFESA', 'DANNY VALERIO', 'Activo', and icons for 'Permisos', 'Copiar', and 'Ver/Editar Flujo'. Below the table, it says 'Mostrando 1 a 1 de 1 Entradas' and 'Anterior 1 Siguiente'.

Se mostrará una lista de flujos con los siguientes funciones

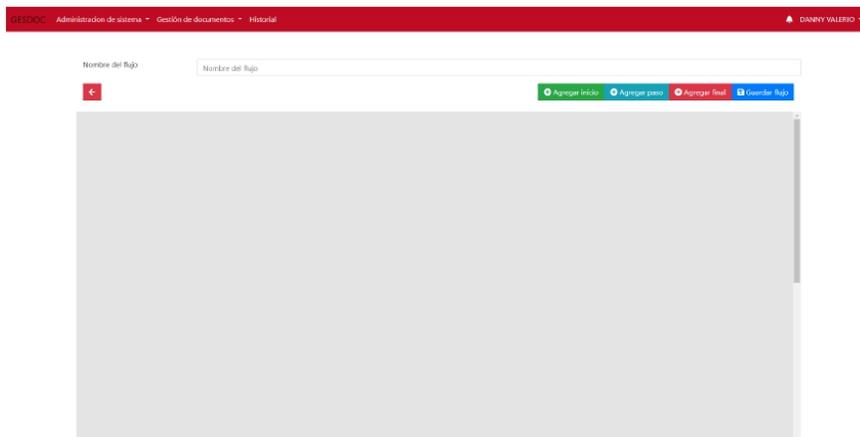
- Indica si el flujo se encuentra activo o inactivo y permite cambiar entre ambos, al desactivar el flujo, se detendrán los documentos en él. **Un flujo activo no podría ser editado o eliminado.**
- Permite cambiar los usuarios y permisos en los diferentes pasos.

The screenshot shows a dialog box titled 'Asociar permisos a usuarios' with a close button 'X'. Inside the dialog, there is a 'Paso' dropdown menu with 'Rectoría' selected. Below it is an 'Agregar Usuario' dropdown menu with 'DANNY VALERIO' selected. A table with the following columns is displayed: 'Usuario', 'Nombre', 'Aceptar', 'Rechazar', 'Ver', 'Editar', and 'Quitar permisos'. The table contains one row with the following data: '402340420', 'DANNY VALERIO', checked checkboxes for 'Aceptar', 'Rechazar', 'Ver', and 'Editar', and a red trash icon for 'Quitar permisos'. At the bottom of the dialog, there are two buttons: 'Guardar y cerrar' (yellow) and 'Guardar Paso' (green).

-  Permite clonar un flujo. Al clonar un flujo, los usuarios en los pasos no se copiarán.
-   Permite ver o editar un flujo (ver sección editar un flujo).

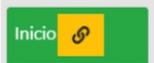
6.3.2 Agregar un nuevo flujo

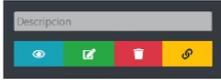
Para agregar un flujo nuevo se debe ir a la lista de flujos (Ver apartado 5.3.5) y dar clic al botón  al dar clic se abrirá una nueva pantalla en la cual podrá diseñarlo.



Al entrar en la pantalla se podrá agregar el nombre del flujo y se encuentran las siguientes funciones:

-  Permite regresar a la lista de flujos, sin guardar los cambios.
-  Agrega el paso inicial del flujo sólo puede haber un paso inicial en el flujo. Al darle clic se mostrará en el panel gris el siguiente

elemento .

- **+ Agregar final** Agrega el paso final del flujo sólo puede haber un paso final en el flujo y siempre debe estar presente. Al darle clic se mostrará en el panel gris el siguiente elemento 
- **+ Agregar paso** Agrega pasos al flujo. Al darle clic se mostrará en el panel gris el siguiente panel con varios botones: 
- **Guardar flujo** Guarda el flujo creado.

6.3.3 Pasos para crear un flujo

1. Dar un nombre al flujo de trabajo.

Nombre del flujo

2. Agregar el paso inicial y final.



3. Agregar los paso deseados

- a. Al hacer click en el botón **+ Agregar paso** se mostrará la siguiente ventana en la cual se debe colocar el nombre del paso

Crear un nuevo paso
X

Descripción del Departamento

Nota: los usuarios sin permisos no se registran

Usuarios asociados

Nothing selected

Usuario	Nombre	Correo	Eliminar
<div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 5px; display: inline-block;"> Asociar permisos a usuarios </div>			

Guardar

- b. Se agregan los usuarios desde el selector, se pueden hacer selecciones múltiples, es importante recordar que los usuarios sin permisos no se registran.

Crear un nuevo paso
X

Descripción del Departamento

Nota: los usuarios sin permisos no se registran

Usuarios asociados

2 items selected

Escuela de Informática

FRANCINI CORRALES	✓
DANNY VALERIO	✓
JUAN SANCHEZ	

Guardar

- c. Para asociar los permisos asociados a los usuarios haga clic en botón
 Asociar permisos a usuarios
 y se mostrará una nueva sección. Asigne los permisos respectivos y recuerde guardar los cambios antes de cerrar la ventana del paso .

Crear un nuevo paso X

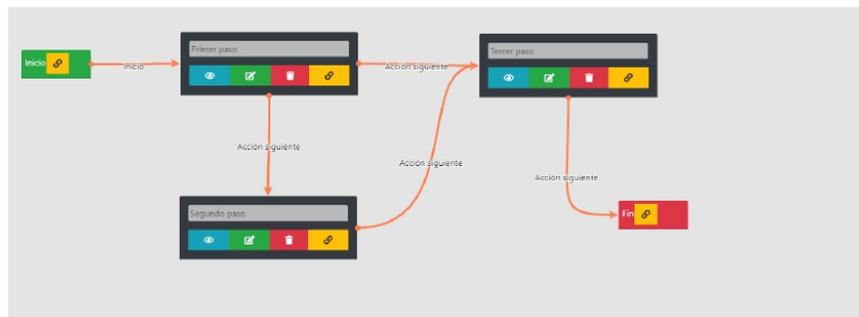
←
Asociar permisos a usuarios

Usuario	Aceptar	Rechazar	Ver	Editar
DANNY VALERIO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FRANCINI CORRALES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Guardar

4. Conectar los pasos

- a. Para conectar los pasos debe hacer clic en botón  del primer paso y luego clic en botón  del paso que seguirá, lo cual creará una línea indicando el paso siguiente. Cuando se selecciona un elemento aparecerá una foco de luz azul en el elemento seleccionado esto le permitirá conocer qué elemento está seleccionado.



- b. Una vez creada la flecha se debe seleccionar la acción que unirá los pasos, para esto se debe hacer click en el texto de la flecha lo cual abrirá una nueva ventana. en la cual se podrá actualizar la acción o borrar la línea.

Acciones X

Acción

Aceptar

Eliminar línea

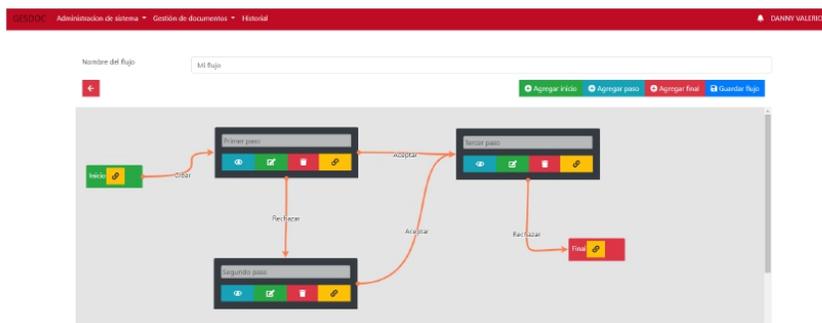
Actualizar

5. Una vez listo el flujo se puede guardar con el siguiente botón



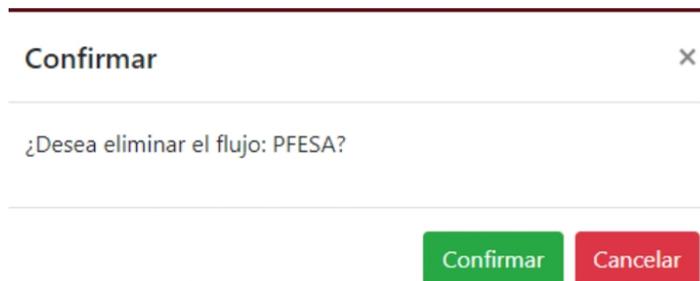
6.3.4. Editar un flujo

Para Editar un flujo se debe ir a la lista de flujos y dar clic al botón  , al dar click se abrirá una nueva pantalla en la cual permitirá editarlo similarmente a como se crear (ver sección crear flujo)



5.3.8 Eliminar un flujo

Para eliminar un flujo, dirijase a la lista de flujo (Ver apartado) . Una vez en esta pantalla dé clic al botón  . Aparecerá un mensaje como el siguiente:



Si está seguro de eliminar el flujo de clic en  en caso contrario  . Al eliminar el flujo todos los documentos se detendrán.

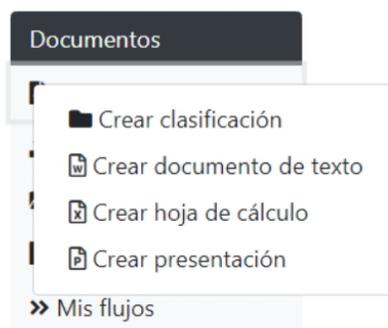
7. Área de Gestión documental

La gestión de documentos se realiza desde la pantalla de inicio. Para dirigirse a la pantalla de inicio puede dar clic al enlace llamado GESDOC que se encuentra en la esquina superior izquierda del menú principal.

7.1 Creación de documentos

Una vez en la pantalla de inicio, nos dirigimos al menú lateral y seleccionamos la opción que dice “Agregar ”. Al hacer esto, se desplegará un submenú en donde podrá seleccionar el tipo de documento que desea agregar. En este mismo menú es posible crear clasificaciones (Las clasificaciones tienen la función de funcionar como carpetas).

El menú desplegado permite la creación de documentos de procesamiento de texto como docx, odt; de creación de hojas de cálculo como csv, xlsx, y presentación como ppt.



Al seleccionar el tipo de documento a crear se abrirá la siguiente ventana. Donde deberá llenar una serie de datos. Todos los datos son requeridos, excepto el último campo (Otros datos) que es opcional.

Los datos a llenar son los siguientes:

Nombre del documento: corresponde al nombre que se le dará al nuevo documento.

Asociar un flujo: En caso de que el documento a crear vaya a formar parte del flujo, de lo contrario dejar la opción por defecto.

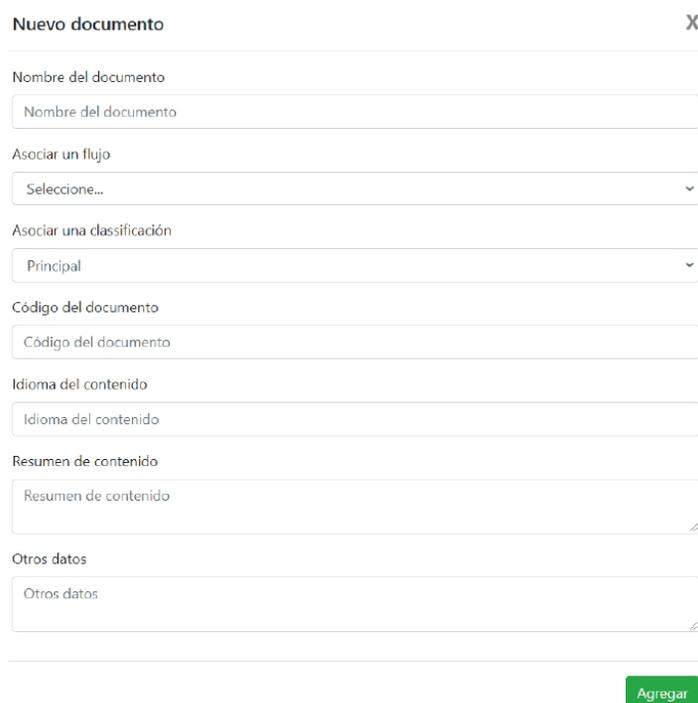
Asociar a una clasificación: permite agregar el documento a una clasificación.

Código del documento: el código es un código establecido por la organización.

Idioma del contenido: metadato que permite conocer el idioma en el que se escribió el documento.

Resumen del contenido: breve descripción del documento a crear.

Otros datos: algún otro dato que considere relevante.



Formulario para crear un nuevo documento. El formulario tiene un título "Nuevo documento" con un botón "X" para cerrar. Incluye los siguientes campos:

- Nombre del documento:
- Asociar un flujo:
- Asociar una clasificación:
- Código del documento:
- Idioma del contenido:
- Resumen de contenido:
- Otros datos:

Un botón verde "Agregar" está ubicado en la parte inferior derecha del formulario.

Una vez llenado los datos, de en el botón “Agregar”. Si el formulario fue llenado de manera correcta, se mostrará el nuevo documento creado en la tabla de documentos de la pantalla de inicio. (En caso de que el archivo no aparezca, verifique si asoció el documento a una clasificación, en caso de ser así, el documento se encontrará dentro de la clasificación respectiva).

Otra forma que permite la creación de documentos es desde la tabla de “Mis documentos”. Al dar clic derecho, se desplegará un submenú donde se desplegarán varias opciones entre ellas la opción de agregar. Al darle clic se mostrará un menú de agregación igual al mencionado anteriormente en esta sección,

Principal > Buscar:

tipo	Nombre	Estado	Creado	Modificado
	fotos		2020-05-02 00:00:00	2020-05-02 00:00:00
	PFESA 2020		2020-11-03 22:21:44	2020-11-03 22:21:44
	Escuela_informatica_pfesa_2020	En flujo	2020-11-01 12:31:09	2020-11-01 19:22:55
	pfesaprueba	En flujo	2020-11-03 21:02:11	2020-11-03 22:13:10
	Prueba documento nue	Finalizado	2020-11-04 07:23:51	2020-11-04 07:28:11

- Crear clasificación
- Crear documento
- Editar
- Hacer una copia
- Eliminar
- Compartir
- Descargar

7.2 Eliminación de documentos

Para la eliminación de un documento, es necesario ir al documento que se desea eliminar, darle clic derecho. Se desplegará un menú de opciones. En este menú se muestra la opción de Eliminar. Damos clic a dicho botón.

Principal > Buscar:

tipo	Nombre	Estado	Creado	Modificado
	fotos		2020-05-02 00:00:00	2020-05-02 00:00:00
	PFESA 2020		2020-11-03 22:21:44	2020-11-03 22:21:44
	Escuela_informatica_pfesa_2020	En flujo	2020-11-01 12:31:09	2020-11-01 19:22:55
	pfesaprueba	En flujo	2020-11-03 21:02:11	2020-11-03 22:13:10
	Prueba documento nue	Finalizado	2020-11-04 07:23:51	2020-11-04 07:28:11

- Crear clasificación
- Crear documento
- Editar
- Hacer una copia
- Eliminar
- Compartir
- Descargar

Una vez seleccionado el botón de eliminar se mostrará una ventana de confirmación, en caso de desear realmente eliminar el documento de clic en Confirmar. En caso contrario, clic en Cancelar.

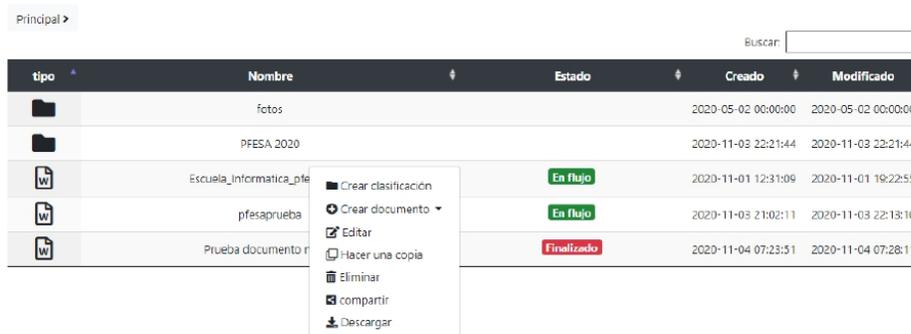
Confirmar ✕

Desea eliminar el documento Prueba documento nuevo(si esta en flujo este se detendra)

Confirmar
Cancelar

7.3 Compartir documentos

Para compartir un documento, es necesario ir al documento que se desea compartir y darle clic derecho. Se desplegará un menú de opciones. En este menú se muestra la opción de “Compartir”. Damos clic a dicho botón.



Una vez seleccionado el botón de “Compartir” se mostrará una ventana en donde deberá elegir los usuarios con los que desea compartir el documento, así como los permisos que tendrán sobre este documento creado. Una vez modificado los permisos, damos clic en Guardar.

Nota: Los usuarios deben tener permisos asociados al documento.



7.4 Filtrar documentos para búsqueda

Es posible realizar una búsqueda de los documentos de una manera sencilla al realizar un filtro de búsqueda. Para esto, el sistema permite dos tipos de filtros: Por medio de una búsqueda sencilla y una búsqueda avanzada.

Para realizar una búsqueda de documentos sencilla, simplemente digite una palabra clave en el campo de búsqueda que se encuentra en la esquina superior derecha de la tabla de la sección de inicio.

Busqueda avanzada

Principal >

Buscar:

tipo	Nombre	Estado	Creado	Modificado
	fotos		2020-05-02 00:00:00	2020-05-02 00:00:00
	PFESA 2020		2020-11-03 22:21:44	2020-11-03 22:21:44
	Escuela_Informatica_pfesa_2020	En flujo	2020-11-01 12:31:09	2020-11-01 19:22:55
	pfesaprueba	En flujo	2020-11-03 21:02:11	2020-11-03 22:13:10
	Prueba documento nuevo	Finalizado	2020-11-04 07:23:51	2020-11-04 07:28:11

En caso de que desee buscar un documento por algún campo específico como código o clasificación, el sistema permitirá la realización de búsquedas avanzadas. Para esto de clic en el botón “Búsqueda avanzada” en la parte superior de la tabla que se encuentra en la pantalla de inicio. Al dar clic se mostrarán campos para filtrar la búsqueda por el valor deseado como se muestra en la siguiente tabla.

[Busqueda avanzada](#)

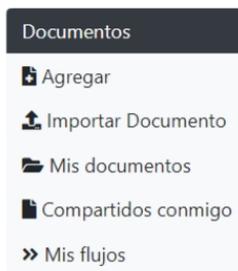
Nombre del documento: Clasificación asociada: Código del documento: Otros:

Buscar:

tipo	Nombre	Estado	Creado	Modificado	classification	Flujo	Resumen	Codigo	Idioma	Otros
	Escuela_Informatica_pfesa_2020	En flujo	2020-11-01 12:31:09	2020-11-01 19:22:55	Principal		Hola hola	001	es	NO aplica
	pfesaprueba	En flujo	2020-11-08 21:02:11	2020-11-08 22:13:10	Principal		kikik	123	klik	klikk
	Prueba documento nuevo	Finalizado	2020-11-04 07:23:51	2020-11-04 07:28:11	Principal		jk	123	es	lkj
	Escuela_Matematica_pfesa_2020	Creado	2020-11-08 22:21:26	2020-11-08 22:25:04	PFESA 2020		doc1	doc1	doc1	doc1
	Escuela_Informatica_pfesa_2020	Creado	2020-11-08 22:30:25	2020-11-08 22:33:43	PFESA 2020		doc2	doc2	doc2	doc2

7.5 Importar documentos

Para importar documentos desde nuestra computadora, basta con seleccionar la opción “Importar Documento” en el menú lateral.



Se abrirá un formulario en el que tendrá que llenar los campos respectivos. Al dar clic en el botón “Importar documento”, se abrirá una ventana que le permitirá navegar en el disco duro de su computadora. Elija el archivo a subir. Y de clic en el botón “Crear”.

Nuevo documento
X

Subir documento

Importar documento

Nombre del documento

Asociar un flujo

Seleccione...
▼

Asociar una clasificación

Principal
▼

Código del documento

Idioma del contenido

Resumen de contenido

Resumen de contenido

Otros datos

Otros datos

Crear

7.6 Descargar documentos

Para descargar un documento, de clic derecho al documento que desea descargar en la tabla que se muestra en la pantalla de inicio. Seguidamente de clic a la opción “Descargar”. Seguidamente el navegador de su preferencia descargara el archivo en su ordenador.

Principal >

Buscar:

tipo	Nombre	Estado	Creado	Modificado
	fotos		2020-05-02 00:00:00	2020-05-02 00:00:00
	PFESA 2020		2020-11-03 22:21:44	2020-11-03 22:21:44
	Escuela_informatica_pfesa_2020	En Flujo	2020-11-01 12:31:09	2020-11-01 19:22:55
	pfesaprueba	En Flujo	2020-11-03 21:02:11	2020-11-03 22:13:10
	Prueba documento nuevo	Finalizado	2020-11-04 07:23:51	2020-11-04 07:28:11

- Crear clasificación
- Crear documento
- Editar
- Hacer una copia
- Eliminar
- Compartir
- Descargar

7.7 Crear una clasificación

Una vez en la pantalla de inicio, nos dirigimos al menú lateral y seleccionamos la opción que dice “Agregar”. Al hacer esto, se desplegará un submenú en donde podrá seleccionar la opción “Crear Clasificación”. Seleccione la opción, se desplegará una ventana donde deberá colocar el nombre de la nueva clasificación. De clic en Agregar.

Otra forma de agregar clasificaciones es desde la tabla de “Mis documentos”. Al dar clic derecho, se desplegará un submenú donde se desplegarán varias opciones entre ellas la opción de crear clasificación. Al darle clic se mostrará un menú de agregación igual al mencionado en esta sección.

Principal >

Buscar:

tipo	Nombre	Estado	Creado	Modificado
	fotos		2020-05-02 00:00:00	2020-05-02 00:00:00
	PFESA 2020		2020-11-03 22:21:44	2020-11-03 22:21:44
	Escuela_Informatica_pfesa_2020	En flujo	2020-11-01 12:31:09	2020-11-01 19:22:55
	pfesaprueba	En flujo	2020-11-03 21:02:11	2020-11-03 22:13:10
	Prueba documento nue	Finalizado	2020-11-04 07:23:51	2020-11-04 07:28:11

- Crear clasificación
- Crear documento
- Editar
- Hacer una copia
- Eliminar
- Compartir
- Descargar

7.8 Editar una clasificación

Para la edición de clasificaciones solo debe seleccionar la clasificación en la tabla que se despliega en la pantalla de Inicio. (Las clasificaciones son carpetas) De clic derecho en la clasificación que desea modificar. Se mostrará una ventana como la siguiente.

Editar
X

Nombre

Actualizar

Seguidamente de clic en actualizar.

7.9 Eliminar una clasificación

Para la eliminación de clasificaciones solo debe seleccionar la clasificación en la tabla que se despliega en la pantalla de Inicio.

Principal >
Buscar:

tipo	Nombre	Estado	Creado	Modificado
	fotos		2020-05-02 00:00:00	2020-05-02 00:00:00
	PFESA 2020		2020-11-03 22:21:44	2020-11-03 22:21:44
	Esc...	En flujo	2020-11-01 12:31:09	2020-11-01 19:22:55
		En flujo	2020-11-03 21:02:11	2020-11-03 22:13:10
		Finalizado	2020-11-04 07:23:51	2020-11-04 07:28:11

De clic derecho en la clasificación que desea eliminar. Se mostrará una ventana como la siguiente.

Confirmar
X

Desea eliminar la clasificacion PFESA 2020 y todo su contenido

Confirmar
Cancelar

De clic en confirmar.

7.10 Hacer una copia de un documento

Para crear una copia de un documento, presione clic derecho al documento que desea copiar en la tabla que se muestra en la pantalla de inicio. Seguidamente de clic en la opción "Hacer una copia". La copia aparecerá en la tabla.

Principal >

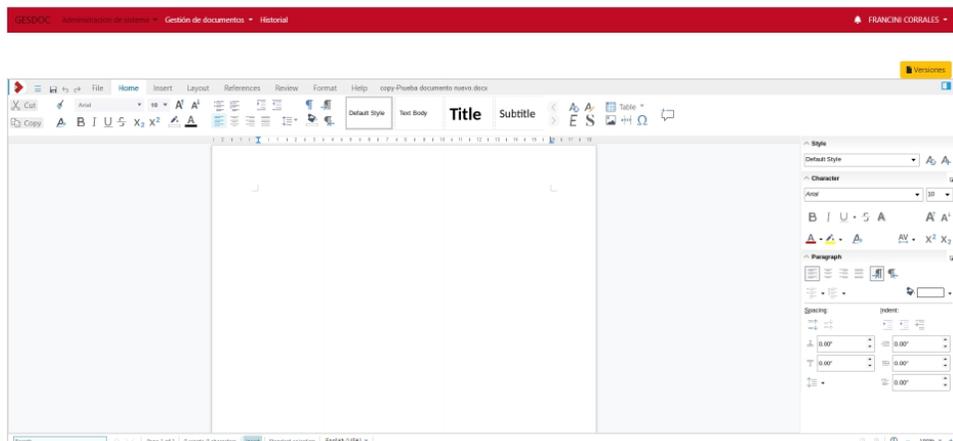
Buscar:

tipo	Nombre	Estado	Creado	Modificado
📁	fotos		2020-05-02 00:00:00	2020-05-02 00:00:00
📁	PFESA 2020		2020-11-03 22:21:44	2020-11-03 22:21:44
📄	Escuela_informatica_pfe	En flujo	2020-11-01 12:31:09	2020-11-01 19:22:55
📄	pfasaprueba	En flujo	2020-11-03 21:02:11	2020-11-03 22:13:10
📄	Prueba documento n	Finalizado	2020-11-04 07:23:51	2020-11-04 07:28:11

- Crear clasificación
- Crear documento
- Editar
- Hacer una copia
- Eliminar
- compartir
- Descargar

7.11 Abrir un documento

En la pantalla de inicio de clic al documento que desea abrir. El nuevo documento se desplegará en una nueva ventana. Como se muestra en la siguiente imagen:



NOTA: Los documentos que se encuentran en flujo no pueden ser abiertos desde la pantalla de inicio. Únicamente los documentos que no están en flujo o que se encuentran en estado finalizado pueden ser abiertos desde la pantalla de inicio.

Los documentos que se encuentran en flujo solo pueden ser visualizados por aquellos usuarios que posean los permisos correspondientes.

7.12 Búsqueda avanzada de documento

Para ir a la búsqueda avanzada presione el botón [Busqueda avanzada](#) en la pantalla de inicio y se mostrará una lista de todos los documentos que se tiene acceso(excepto los documento con acceso por flujo)

[Busqueda avanzada](#)

Nombre del documento: Clasificación asociada: Código del documento: Otros:

Buscar:

tipo	Nombre	Estado	Creado	Modificado	classification	Flujo	Resumen	Codigo	Idioma	Otros
	doc3	Creado	2020-11-03 23:29:06	2020-11-03 23:37:29	Principal		doc3	doc3	doc3	
	doc2	Creado	2020-10-18 19:07:36	2020-11-03 23:34:43	Documentos personales		sdasd	doc1	doc1	
	doc1	Creado	2020-11-03 22:55:28	2020-11-03 22:55:28	Principal		doc1	doc1	doc1	doc1

En la página de búsqueda avanzada se cuenta con filtros que permiten buscar más fácil el documento que se desea.

[Busqueda avanzada](#)

Nombre del documento: Clasificación asociada: Código del documento: Otros:

Estado: Flujo asociado: Creado: Modificado:

Idioma del contenido: Resumen de contenido: Otros datos:

8. Área de Gestión de documentos en flujo

8.1 Documentos asociados a mis flujos

Los documentos asociados a mis flujos muestran los documentos que están dentro de algún flujo creado por usted.



Al dar clic a la opción “Documentos asociados a mis flujos” se mostrará una pantalla similar a la siguiente. En la siguiente imagen se muestra un selector que permite elegir un flujo de trabajo. Al seleccionar un flujo se mostrará una tabla de documentos asociados al flujo seleccionado.

Cada uno de los documentos listados posee una serie de botones que son “Vista Previa”, “Versiones” y “Ubicación”.

Documentos asociados a mis flujos

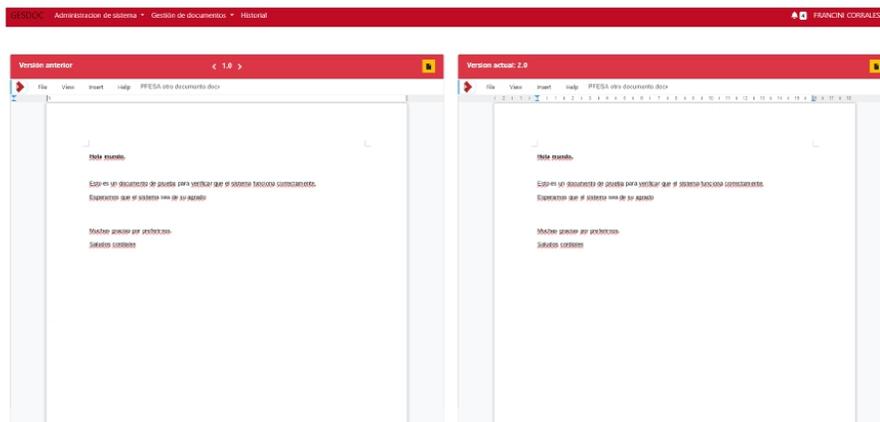
ESCUELA_DE_INFORMATICA_PFEESA_2020

Código	Documento	Estado	Vista Previa	Versiones	Ubicación
123	PFEESA otro documento	En flujo			

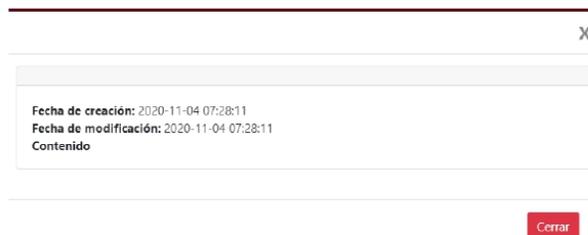
Mostrando 1 a 1 de 1 Entradas

8.1.1 Pantalla de Vista Previa

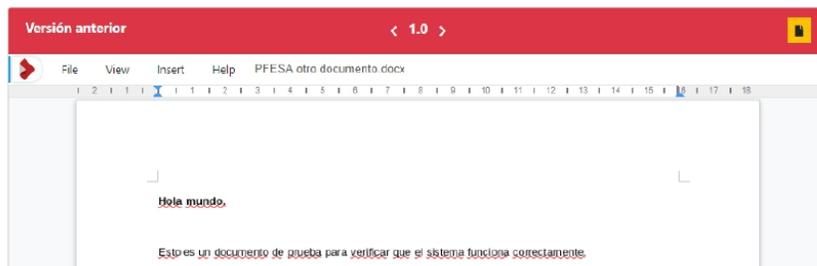
Al dar clic en este botón se mostrará una pantalla dividida en dos paneles. El primer panel muestra una vista previa de las versiones anteriores del documento. El panel de la derecha, por su parte, corresponde a la versión más reciente del documento. En esta pantalla solo es posible visualizar el documento de trabajo. Es posible que usted visualice este documento, ya que es el dueño del flujo, sin embargo en caso de que su usuario no esté asociado a un paso del flujo de trabajo, no podrá editarlo. (En caso de que sí esté asociado en algún paso del flujo, podrá modificarlo en la sección “Documentos compartidos en flujo”).



Dentro de esta misma pantalla en la cabecera de cada uno de los paneles (panel izquierdo y derecho) Específicamente en la esquina superior derecha, se muestra un botón de color naranja. Al hacer clic a este botón podrá visualizar las notas asociadas al documento. Se mostrará una pantalla similar a la siguiente:



Es posible navegar entre las versiones anteriores del documento por medio del panel izquierdo. Esto es posible al dar clic a las flechas “<” ó “>” que se encuentran en el panel izquierdo.

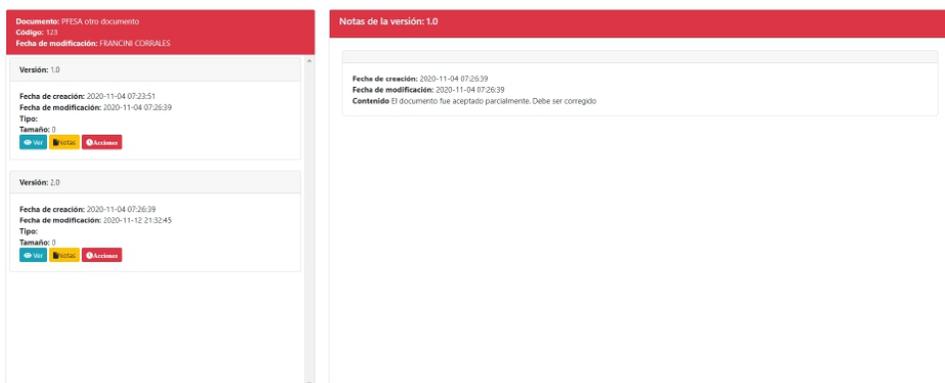


8.1.2 Pantalla de Versiones

Dentro de esta pantalla es posible visualizar un detalle de las versiones de los documentos, como una previsualización, notas, y un historial de acciones ejecutadas sobre un documento.

En el panel izquierdo se muestran todas las versiones del documento en cuestión. En el panel derecho, se irá mostrando la información de acuerdo al botón seleccionado.

Por ejemplo, al seleccionar el botón de notas se mostrará en el panel derecho información similar a la siguiente.



Por otra parte, si seleccionamos el botón de “Acciones” se mostrará un panel similar a la siguiente imagen:



8.1.3 Pantalla de Ubicación

La siguiente pantalla muestra un breve resumen del lugar donde se encuentra el documento, es decir, donde se encuentra ubicado y qué usuarios tienen autorización para ver el documento en dicho paso.

Ubicación del documento X

El documento se encuentra actualmente en el paso: **Consejo Académico**

Usuarios asociados al paso: **Consejo Académico**

Usuario	Nombre	Correo
116650288	FRANCINI CORRALES	francini.corrales.garro@estuna.ac.cr
2123451234	EVELYN APU	evelyn.apu.alvarez@una.ac.cr
412341234	PATRICIA PORRAS	patricia.porras.quesada@una.ac.cr

[Cerrar](#)

8.2 Documentos compartidos en flujo

Los documentos compartidos en flujo son aquellos documentos que pasan por flujos en los que usted está asociado pero que no es propietario o propietaria del flujo.

En este apartado, se muestran los documentos que otros usuarios le han enviado para su revisión. Generalmente estos documentos provienen o fueron aceptados o rechazados por otro departamento.

Documentos compartidos en flujo

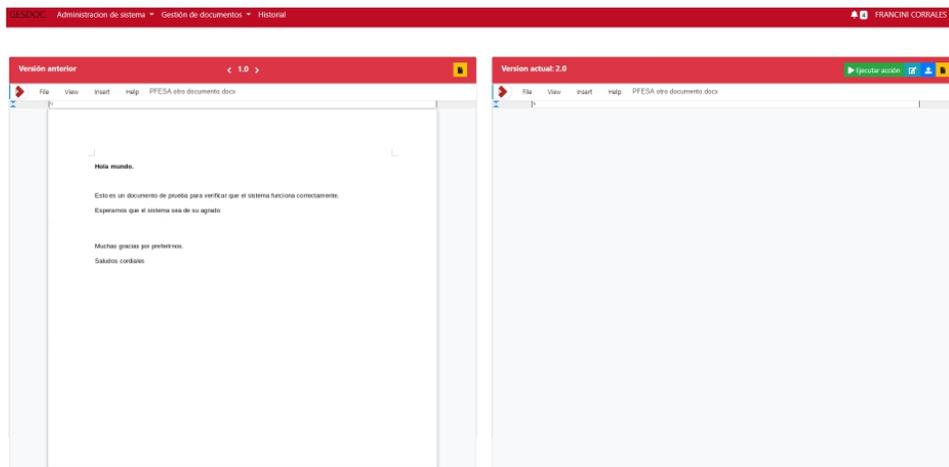
ESCUELA_DE_INFORMATICA_FFESA_2020

Buscar:

Código	Documento	Vista Previa	Versiones
123	FFESA otro documento		

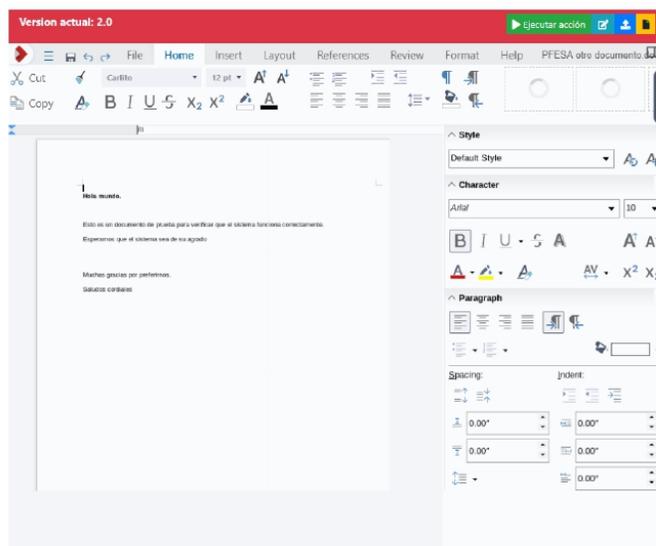
Mostrando 1 a 1 de 1 Entradas Anterior **1** Siguiente

Al dar clic al botón  se mostrará una pantalla como la siguiente:



En esta pantalla es posible realizar acciones sobre el documento. El panel izquierdo muestra las versiones anteriores del documento. El panel derecho muestra el documento más actualizado. En primera instancia los documentos se presentan en modo de vista previa. El documento solo puede ser editado en su versión más actualizada. Para editar el documento de clic sobre el botón . Al hacer esto el panel derecho permitirá la edición del documento.

El panel derecho se mostrará de la siguiente manera:



Una vez realizado los cambios respectivos, para que el documento siga el flujo de trabajo, solo debe dar clic al botón . Al dar clic sobre este botón se mostrará una ventana como la siguiente:



Acciones sobre el flujo de la version 2 X

Al ejecutar "una acción de flujo" sobre el documento actual, se enviará esta versión al siguiente paso del flujo. Al hacer esto, **NO podrá editar esta versión nuevamente**, únicamente podrá ver dicho documento o las versiones anteriores a este.

Acción a ejecutar

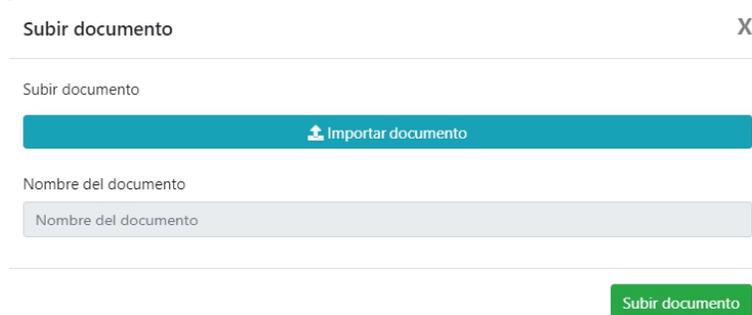
Aceptar

Agregar notas

Cerrar Save

La ventana anterior determina el paso siguiente a donde se dirigirá el documento (De acuerdo a como se haya elaborado el flujo). En el selector de **"Acción a ejecutar"** debe seleccionar la opción del documento (por ejemplo: aceptar o rechazar). Una vez elegida una opción. En caso de querer agregar notas, seleccione el *checkbox que indica Agregar notas* y se desplegará un campo para agregar las notas deseadas.

Además es posible subir un documento como nueva versión del documento actual. Para esto de clic en el botón  se abrirá una ventana como la siguiente en donde podrá importar un nuevo documento:



Subir documento X

Subir documento

Importar documento

Nombre del documento

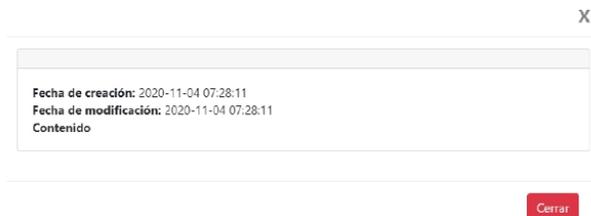
Nombre del documento

Subir documento

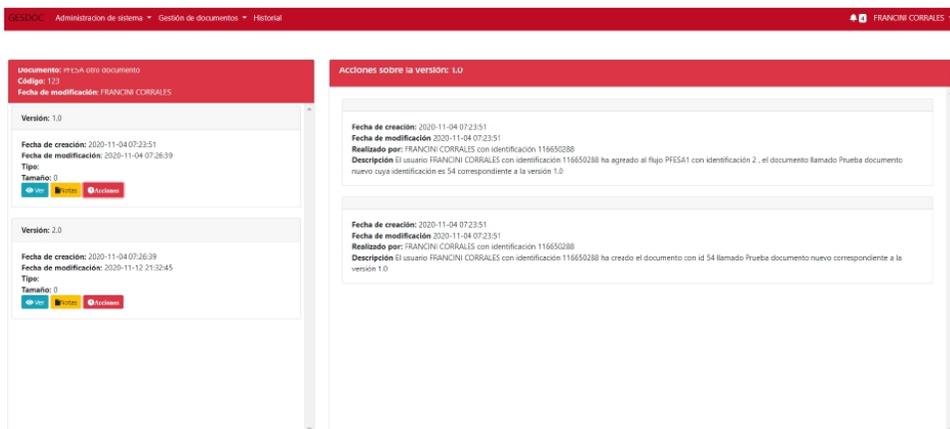
Por último es posible ver las notas que se han asociado a la versión actual del documento dando clic a :

Se desplegará una pantalla con las notas agregadas como se muestra en la siguiente imagen:

39



Al dar clic al botón  se mostrará una pantalla como la siguiente en donde es posible ver las notas asociadas a una versión de documento específica así como visualizar el documento y ver un historial de acciones sobre el documento, como se muestra en la siguiente imagen:



9. Historial

El historial muestra las acciones que se han realizado sobre un documento específico y nos permite exportar esta tabla a formatos como excel pdf o csv.

Administración de sistema > Gestión de documentos > Historial

FRANCINI CORRALES

Historial de acciones

Usuario: Acción: Documento: Otros:

Exportar:

Usuario	Acción	Documento	Versión	Descripción	Flujo	Creado	Modificado
116650288	Crear	pruebafrantfan	44	El usuario FRANCINI CORRALES con identificación 116650288 ha creado el documento con id 44 llamado pruebafrantfan correspondiente a la versión 1.0.		2020-10-19 20:32:14	2020-10-19 20:32:14
116650288	5	pruebafrantfan	44	El usuario FRANCINI CORRALES con identificación 116650288 ha actualizado los metadatos del documento con identificación: 44 llamado pruebafrantfan correspondiente a la versión 1.0.		2020-10-19 20:38:21	2020-10-19 20:38:21
116650288	Eliminar	pruebafrantfan		El usuario FRANCINI CORRALES con identificación 116650288 otorgó los siguientes permisos Ver, Editar, Eliminar sobre el documento: pruebafrantfan con id 44 al usuario DANNY VALENO con identificación: 42334420		2020-10-19 20:52:21	2020-10-19 20:52:21
116650288	En flujo	Escuela_informatica_gfesa_2020	47	El usuario FRANCINI CORRALES con identificación 116650288 ha agregado al flujo ESCUELA_DE_INFORMATICA_PRESA_2020 con identificación 3, el documento llamado Escuela_informatica_gfesa_2020 cuya identificación es 47 correspondiente a la versión 1.0	ESCUELA_DE_INFORMATICA_PRESA_2020	2020-11-01 12:31:10	2020-11-01 12:31:10
116650288	Crear	Escuela_informatica_gfesa_2020	47	El usuario FRANCINI CORRALES con identificación 116650288 ha creado el documento con id 47 llamado Escuela_informatica_gfesa_2020 correspondiente a la versión 1.0	ESCUELA_DE_INFORMATICA_PRESA_2020	2020-11-01 12:31:10	2020-11-01 12:31:10
116650288	10	pruebafrantfan	44	El usuario FRANCINI CORRALES con identificación: 116650288, ha agregado al flujo PRESAT con id 2 el documento pruebafrantfan con identificación 44	PRESAT	2020-11-03 20:58:11	2020-11-03 20:58:11
116650288	5	pruebafrantfan	44	El usuario FRANCINI CORRALES con identificación 116650288 ha actualizado los metadatos del documento con identificación: 44 llamado pruebafrantfan correspondiente a la versión 1.0.	PRESAT	2020-11-03 20:58:11	2020-11-03 20:58:11

Con la búsqueda avanzada es posible filtrar la tabla con criterios dados por el usuario como se muestra a continuación.

Administración de sistema > Gestión de documentos > Historial

FRANCINI CORRALES

Historial de acciones

Usuario: Acción: Documento: Otros:

Exportar:

Creado Modificado Versión Descripción

Anexo E. Pruebas de estrés

PRUEBA 1:

```
root@CertificadosDigitales:/opt/PROYECTO# ab -k -n100 -c100 -H 'Accept-Encoding: gzip,deflate' -g graficoF1.csv
https://www.flosstrain.com/public/
This is ApacheBench, Version 2.3 <$Revision: 1757674 $>
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/
```

Benchmarking www.flosstrain.com (be patient).....done

```
Server Software: Apache/2.4.38
Server Hostname: www.flosstrain.com
Server Port: 443
SSL/TLS Protocol: TLSv1.2,ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384,2048,256
TLS Server Name: www.flosstrain.com
```

```
Document Path: /public/
Document Length: 1246 bytes
```

```
Concurrency Level: 100
Time taken for tests: 4.669 seconds
Complete requests: 100
Failed requests: 91
(Connect: 0, Receive: 0, Length: 91, Exceptions: 0)
Keep-Alive requests: 0
Total transferred: 296434 bytes
HTML transferred: 124382 bytes
Requests per second: 21.42 [# /sec] (mean)
Time per request: 4668.650 [ms] (mean)
Time per request: 46.687 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate: 62.01 [Kbytes/sec] received
```

```
Connection Times (ms)
  min mean[+/-sd] median max
Connect: 487 2457 1135.2 2687 4077
Processing: 175 259 103.9 226 626
Waiting: 175 259 103.6 226 626
Total: 713 2716 1179.6 2896 4661
```

```
Percentage of the requests served within a certain time (ms)
50% 2896
66% 3469
75% 3600
80% 3957
90% 4160
95% 4622
98% 4654
99% 4661
100% 4661 (longest request)
```

PRUEBA 2:

```
root@CertificadosDigitales:/opt/PROYECTO# ab -k -n300 -c300 -H 'Accept-Encoding: gzip,deflate' -g graficoF2.csv
https://www.flosstrain.com/public/
This is ApacheBench, Version 2.3 <$Revision: 1757674 $>
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/
```

```
Benchmarking www.flosstrain.com (be patient)
Completed 100 requests
Completed 200 requests
Completed 300 requests
Finished 300 requests
```

```
Server Software:  Apache/2.4.38
Server Hostname:  www.flosstrain.com
Server Port:      443
SSL/TLS Protocol: TLSv1.2,ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384,2048,256
TLS Server Name:  www.flosstrain.com
```

```
Document Path:   /public/
Document Length: 1244 bytes
```

```
Concurrency Level: 300
Time taken for tests: 9.293 seconds
Complete requests: 300
Failed requests: 239
  (Connect: 0, Receive: 0, Length: 239, Exceptions: 0)
Keep-Alive requests: 0
Total transferred: 889412 bytes
HTML transferred: 373160 bytes
Requests per second: 32.28 [# /sec] (mean)
Time per request: 9293.234 [ms] (mean)
Time per request: 30.977 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate: 93.46 [Kbytes/sec] received
```

```
Connection Times (ms)
  min mean[+/-sd] median max
Connect: 485 3486 1398.8 3383 7551
Processing: 172 504 468.6 305 2342
Waiting: 172 502 468.5 299 2342
Total: 704 3990 1577.2 3916 9164
```

```
Percentage of the requests served within a certain time (ms)
50% 3916
66% 4384
75% 4676
80% 4928
90% 5559
95% 7477
98% 8292
99% 8512
100% 9164 (longest request)
```

PRUEBA3:

```
root@CertificadosDigitales:/opt/PROYECTO# ab -k -n800 -c800 -H 'Accept-Encoding: gzip,deflate' -g graficoF3.csv
https://www.flosstrain.com/public/
This is ApacheBench, Version 2.3 <$Revision: 1757674 $>
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/
```

Benchmarking www.flosstrain.com (be patient)

```
Completed 100 requests
Completed 200 requests
Completed 300 requests
Completed 400 requests
Completed 500 requests
Completed 600 requests
Completed 700 requests
Completed 800 requests
Finished 800 requests
```

```
Server Software: Apache/2.4.38
Server Hostname: www.flosstrain.com
Server Port: 443
SSL/TLS Protocol: TLSv1.2,ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384,2048,256
TLS Server Name: www.flosstrain.com
```

```
Document Path: /public/
Document Length: 1244 bytes
```

```
Concurrency Level: 800
Time taken for tests: 15.973 seconds
Complete requests: 800
Failed requests: 629
  (Connect: 0, Receive: 0, Length: 629, Exceptions: 0)
Keep-Alive requests: 0
Total transferred: 2371228 bytes
HTML transferred: 995050 bytes
Requests per second: 50.08 [# /sec] (mean)
Time per request: 15973.226 [ms] (mean)
Time per request: 19.967 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate: 144.97 [Kbytes/sec] received
```

```
Connection Times (ms)
  min mean[+/-sd] median max
Connect: 486 3170 2291.4 2270 11154
Processing: 172 738 714.4 541 5878
Waiting: 172 725 711.5 526 5878
Total: 788 3907 2398.9 3087 14734
```

Percentage of the requests served within a certain time (ms)

```
50% 3087
66% 3573
75% 4146
80% 4589
90% 6242
95% 11168
98% 11646
99% 12472
100% 14734 (longest request)
```

Anexo F. Pruebas de rendimiento


The web should be fast.
Executive Summary



Performance Report for: <https://flosstrain.com/>

Report generated: Mon, Nov 16, 2020 5:20 PM -0800

Test Server Region:  Vancouver, Canada

Using:  Chrome (Desk top) 75.0.3770.100, PageSpeed 1.15-gt1.3, YSlow 3.1.8

PageSpeed Score B (85%) 	YSlow Score C (73%) 	Fully Loaded Time 2.1s 	Total Page Size 267KB 	Requests 20 
---	---	--	---	---

Top 5 Priority Issues

Issue	Grade	Avg Score	Category	Priority
Serve scaled images	E (55)	70%	IMAGES	HIGH
Leverage browser caching	D (60)	64%	SERVER	HIGH
Defer parsing of JavaScript	D (67)	73%	JS	HIGH
Enable Keep-Alive	A (92)	99%	SERVER	HIGH
Avoid CSS @import	A (92)	98%	CSS	MEDIUM

How does this affect me?

Studies show that users leave a site if it hasn't loaded in 4 seconds; keep your users happy and engaged by providing a fast performing website.

As if you didn't need more incentive, **Google has announced that they are using page speed in their ranking algorithm.**

About GTmetrix

We can help you develop a faster, more efficient, and all-around improved website experience for your users. We use Google PageSpeed and Yahoo! YSlow to grade your site's performance and provide actionable recommendations to fix these issues.

About the Developer

CARBON60
THE MANAGED CLOUD COMPANY

GTmetrix is developed by the good folks at **Carbon60**, a Canadian hosting company with over 24 years experience in web technology.

<https://carbon60.com/>

What do these grades mean?

This report is an analysis of your site with Google and Yahoo!'s metrics for how to best develop a site for optimized speed. The **grades you see represent** how well the scanned URL adheres to those rules.

Lower grades (C or lower) mean that the page can stand to be faster using better practices and optimizing your settings.

What's in this report?

This report covers basic to technical analyses on your page. It is categorized under many headings:

- **Executive:** Overall score information and Priority Issues
- **History:** Graphed history of past performance
- **Waterfall:** Graph of your site's loading timeline
- **Technical:** In-depth PageSpeed & YSlow information

These will provide you with a snapshot of your performance.

Analyze your site at <https://gtmetrix.com>

Page 1 of 9

GTmetrix

Waterfall Chart

Waterfall Chart

The waterfall chart displays the loading behaviour of your site in your selected browser. It can be used to discover simple issues such as 404's or more complex issues such as external resources blocking page rendering.

PageSpeed Recommendations

RECOMMENDATION	GRADE	RELATIVE	TYPE	PRIORITY
Serve scaled images	E (65)	▼ AVG SCORE: 70%	IMAGES	HIGH

The following images are resized in HTML or CSS. Serving scaled images could save 54.4KiB (70% reduction).

- <https://flosstrain.com/s/trage/app/cargando.gif> is resized in HTML or CSS from 200x200 to 60x200. Serving a scaled image could save 54.4KiB (70% reduction).

Leverage browser caching	D (60)	◆ AVG SCORE: 64%	SERVER	HIGH
---------------------------------	--------	------------------	--------	------

Leverage browser caching for the following cacheable resources:

- <https://flosstrain.com/resources/css/app.css> (expiration not specified)
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/DataTables-1.10.20/css/jquery.dataTables.min.css> (expiration not specified)
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/DataTables-1.10.20/js/jquery.dataTables.min.js> (expiration not specified)
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/JQuery-3.3.1/jquery-3.3.1.min.js> (expiration not specified)
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-4.3.1/css/bootstrap.min.css> (expiration not specified)
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-4.3.1/js/bootstrap.bundle.min.js> (expiration not specified)
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/css/bootstrap-select.min.css> (expiration not specified)
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/js/bootstrap-select.min.js> (expiration not specified)
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/fontawesome-free-5.13.0-web/css/all.css> (expiration not specified)
- <https://flosstrain.com/s/trage/app/cargando.gif> (expiration not specified)

Defer parsing of JavaScript	D (67)	▼ AVG SCORE: 73%	JS	HIGH
------------------------------------	--------	------------------	----	------

391.6KiB of JavaScript is parsed during initial page load. Defer parsing JavaScript to reduce blocking of page rendering.

- <https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/izip/3.1.3/izip.min.js> (90.0KiB)
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/JQuery-3.3.1/jquery-3.3.1.min.js> (78.6KiB)
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/DataTables-1.10.20/js/jquery.dataTables.min.js> (73.5KiB)
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-4.3.1/js/bootstrap.bundle.min.js> (69.1KiB)
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/js/bootstrap-select.min.js> (41.9KiB)
- <https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/dataTables.buttons.min.js> (15.1KiB)
- <https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.flash.min.js> (11.7KiB)
- <https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.html5.min.js> (10.0KiB)
- <https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.print.min.js> (1.6KiB)

Enable Keep-Alive	A (92)	▼ AVG SCORE: 99%	SERVER	HIGH
--------------------------	--------	------------------	--------	------

The host flosstrain.com should enable Keep-Alive. It serves the following resources.

- <https://flosstrain.com/favicon.ico>

Avoid CSS @import	A (92)	▼ AVG SCORE: 98%	CSS	MEDIUM
--------------------------	--------	------------------	-----	--------

The following external stylesheets were included in <https://flosstrain.com/resources/css/app.css> using @import.

- <https://fonts.googleapis.com/css?family=Nunito>

Minimize request size

A (98)

 AVG SCORE: 99%

CONTENT

HIGH

The requests for the following URLs don't fit in a single packet. Reducing the size of these requests could reduce latency.

- <https://fosstrain.com/public/> has a request size of 1.7KiB
 - Request URL: 30B
 - Cookies: 1.3KiB
 - Referer Url: 0B
 - Other: 389B
- <https://fosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/css/bootstrap-select.min.css> has a request size of 1.5KiB
 - Request URL: 101B
 - Cookies: 1.1KiB (note that this is a static resource, and should be served from a cookieless domain)
 - Referer Url: 30B
 - Other: 270B
- <https://fosstrain.com/resources/extensions/DataTables-1.10.20/css/jquery.dataTables.min.css> has a request size of 1.5KiB
 - Request URL: 92B
 - Cookies: 1.1KiB (note that this is a static resource, and should be served from a cookieless domain)
 - Referer Url: 30B
 - Other: 270B
- <https://fosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/js/bootstrap-select.min.js> has a request size of 1.5KiB
 - Request URL: 99B
 - Cookies: 1.1KiB (note that this is a static resource, and should be served from a cookieless domain)
 - Referer Url: 30B
 - Other: 255B
- <https://fosstrain.com/resources/extensions/fontawesome-free-5.13.0-web/css/all.css> has a request size of 1.5KiB
 - Request URL: 83B
 - Cookies: 1.1KiB (note that this is a static resource, and should be served from a cookieless domain)
 - Referer Url: 30B
 - Other: 270B
- <https://fosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-4.3.1/css/bootstrap.min.css> has a request size of 1.5KiB
 - Request URL: 81B
 - Cookies: 1.1KiB (note that this is a static resource, and should be served from a cookieless domain)
 - Referer Url: 30B
 - Other: 270B
- <https://fosstrain.com/resources/extensions/DataTables-1.10.20/js/jquery.dataTables.min.js> has a request size of 1.5KiB
 - Request URL: 90B
 - Cookies: 1.1KiB (note that this is a static resource, and should be served from a cookieless domain)
 - Referer Url: 30B
 - Other: 255B
- <https://fosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-4.3.1/js/bootstrap.bundle.min.js> has a request size of 1.5KiB
 - Request URL: 86B
 - Cookies: 1.1KiB (note that this is a static resource, and should be served from a cookieless domain)
 - Referer Url: 30B
 - Other: 255B
- <https://fosstrain.com/s/brage/app/cargando.gif> has a request size of 1.5KiB
 - Request URL: 47B
 - Cookies: 1.1KiB (note that this is a static resource, and should be served from a cookieless domain)
 - Referer Url: 30B
 - Other: 291B
- <https://fosstrain.com/resources/extensions/JQuery-3.3.1/jquery-3.3.1.min.js> has a request size of 1.5KiB
 - Request URL: 76B
 - Cookies: 1.1KiB (note that this is a static resource, and should be served from a cookieless domain)
 - Referer Url: 30B
 - Other: 255B
- <https://fosstrain.com/favicon.ico> has a request size of 1.5KiB
 - Request URL: 34B
 - Cookies: 1.1KiB
 - Referer Url: 30B
 - Other: 291B
- <https://fosstrain.com/resources/css/app.css> has a request size of 1.5KiB
 - Request URL: 44B
 - Cookies: 1.1KiB (note that this is a static resource, and should be served from a cookieless domain)
 - Referer Url: 30B
 - Other: 270B

Minify JavaScript

A (99)

 AVG SCORE: 87%

JS

HIGH

Minify JavaScript for the following resources to reduce their size by 1.5KiB (2% reduction).

- Minifying <https://flosstrain.com/resources/extensions/DataTables-1.10.20/js/jquery.dataTables.min.js> could save 617B (3% reduction) after compression. See [optimized version](#).
- Minifying <https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/jszip/3.1.3/jszip.min.js> could save 254B (1% reduction) after compression. See [optimized version](#).
- Minifying <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-4.3.1/js/bootstrap.bundle.min.js> could save 169B (1% reduction) after compression. See [optimized version](#).
- Minifying <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/js/bootstrap-select.min.js> could save 165B (2% reduction) after compression. See [optimized version](#).
- Minifying <https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/dataTables.buttons.min.js> could save 130B (3% reduction) after compression. See [optimized version](#).
- Minifying <https://flosstrain.com/resources/extensions/JQuery-3.3.1/jquery-3.3.1.min.js> could save 61B (1% reduction) after compression. See [optimized version](#).
- Minifying <https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.flash.min.js> could save 49B (1% reduction) after compression. See [optimized version](#).
- Minifying <https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.html5.min.js> could save 47B (1% reduction) after compression. See [optimized version](#).
- Minifying <https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.print.min.js> could save 7B (1% reduction) after compression. See [optimized version](#).

Minify CSS

A (99)

AVG SCORE: 96%

CSS

HIGH

Minify CSS for the following resources to reduce their size by 1.0KiB (3% reduction).

- Minifying <https://flosstrain.com/resources/extensions/fontawesome-free-5.13.0-web/css/all.css> could save 599B (5% reduction) after compression. See [optimized version](#).
- Minifying <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-4.3.1/css/bootstrap.min.css> could save 187B (1% reduction) after compression. See [optimized version](#).
- Minifying <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/css/bootstrap-select.min.css> could save 145B (7% reduction) after compression. See [optimized version](#).
- Minifying <https://flosstrain.com/resources/css/app.css> could save 88B (9% reduction) after compression. See [optimized version](#).
- Minifying <https://fonts.googleapis.com/css?family=Nunito> could save 43B (10% reduction) after compression. See [optimized version](#).
- Minifying <https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/css/buttons.dataTables.min.css> could save 4B (1% reduction) after compression. See [optimized version](#).
- Minifying <https://flosstrain.com/resources/extensions/DataTables-1.10.20/css/jquery.dataTables.min.css> could save 3B (1% reduction) after compression. See [optimized version](#).

Specify image dimensions

A (99)

AVG SCORE: 98%

IMAGES

MEDIUM

The following image(s) are missing width and/or height attributes.

- <https://flosstrain.com/s/brage/app/cargando.gif> (Dimensions: 200 x200)

Avoid bad requests

A (100)

AVG SCORE: 98%

CONTENT

HIGH

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Avoid landing page redirects

A (100)

AVG SCORE: 98%

SERVER

HIGH

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Enable compression

A (100)

AVG SCORE: 86%

SERVER

HIGH

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Inline small CSS

A (100)

AVG SCORE: 99%

CSS

HIGH

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Inline small JavaScript

A (100)



AVG SCORE: 99%

JS

HIGH

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Minimize redirects

A (100)



AVG SCORE: 89%

CONTENT

HIGH

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Optimize images

A (100)



AVG SCORE: 75%

IMAGES

HIGH

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Put CSS in the document head

A (100)



AVG SCORE: 100%

CSS

HIGH

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Serve resources from a consistent URL

A (100)



AVG SCORE: 91%

CONTENT

HIGH

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Specify a cache validator

A (100)



AVG SCORE: 95%

SERVER

HIGH

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Combine images using CSS sprites

A (100)



AVG SCORE: 98%

IMAGES

HIGH

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Prefer asynchronous resources

A (100)



AVG SCORE: 100%

JS

MEDIUM

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Specify a character set early

A (100)



AVG SCORE: 100%

CONTENT

MEDIUM

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Avoid a character set in the meta tag

A (100)



AVG SCORE: 100%

CONTENT

LOW

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

YSlow Recommendations

RECOMMENDATION	GRADE	RELATIVE	TYPE	PRIORITY
Add Expires headers	F (0)	🔴 AVG SCORE: 34%	SERVER	HIGH

There are 11 static components without a far-future expiration date.

- <https://flosstrain.com/resources/extensions/fontawesome-free-5.13.0-web/css/all.css>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-4.3.1/css/bootstrap.min.css>
- <https://flosstrain.com/resources/css/app.css>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/DataTables-1.10.20/css/jquery.dataTables.min.css>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/css/bootstrap-select.min.css>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/jQuery-3.3.1/jquery-3.3.1.min.js>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-4.3.1/js/bootstrap.bundle.min.js>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/DataTables-1.10.20/js/jquery.dataTables.min.js>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/js/bootstrap-select.min.js>
- <https://flosstrain.com/s/brage/app/cargando.gif>
- <https://fonts.googleapis.com/css?family=Nunito>

Use a Content Delivery Network (CDN)	F (0)	🔴 AVG SCORE: 32%	SERVER	MEDIUM
---	-------	------------------	--------	--------

Using a CDN YSlow doesn't recognize? Specify your CDNs in your [User Settings](#).

There are 10 static components that are not on CDN.

- <https://flosstrain.com/resources/extensions/fontawesome-free-5.13.0-web/css/all.css>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-4.3.1/css/bootstrap.min.css>
- <https://flosstrain.com/resources/css/app.css>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/DataTables-1.10.20/css/jquery.dataTables.min.css>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/css/bootstrap-select.min.css>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/jQuery-3.3.1/jquery-3.3.1.min.js>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-4.3.1/js/bootstrap.bundle.min.js>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/DataTables-1.10.20/js/jquery.dataTables.min.js>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/js/bootstrap-select.min.js>
- <https://flosstrain.com/s/brage/app/cargando.gif>

Use cookie-free domains	F (5)	🔴 AVG SCORE: 59%	COOKIE	LOW
--------------------------------	-------	------------------	--------	-----

There are 15 components that are not cookie-free

- <https://flosstrain.com/resources/extensions/fontawesome-free-5.13.0-web/css/all.css>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-4.3.1/css/bootstrap.min.css>
- <https://flosstrain.com/resources/css/app.css>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/DataTables-1.10.20/css/jquery.dataTables.min.css>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/css/bootstrap-select.min.css>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/jQuery-3.3.1/jquery-3.3.1.min.js>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-4.3.1/js/bootstrap.bundle.min.js>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/DataTables-1.10.20/js/jquery.dataTables.min.js>
- <https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/js/bootstrap-select.min.js>
- <https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/css/buttons.dataTables.min.css>
- <https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/dataTables.buttons.min.js>
- <https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.flash.min.js>
- <https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.html5.min.js>
- <https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.print.min.js>
- <https://flosstrain.com/s/brage/app/cargando.gif>

Make fewer HTTP requests	C (78)	🟡 AVG SCORE: 76%	CONTENT	HIGH
---------------------------------	--------	------------------	---------	------

This page has 9 external Javascript scripts. Try combining them into fewer scripts.

This page has 7 external stylesheets. Try combining them into fewer stylesheets.

Avoid URL redirects

A (90)

AVG SCORE: 87%

CONTENT

MEDIUM

There is 1 redirect

- [https://flosstrain.com/redirects to public/](https://flosstrain.com/redirects-to-public/)

Compress components

A (100)

AVG SCORE: 90%

SERVER

HIGH

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Minify JavaScript and CSS

A (100)

AVG SCORE: 73%

CSS/JS

MEDIUM

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Make AJAX cacheable

A (100)

AVG SCORE: 100%

JS

MEDIUM

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Remove duplicate JavaScript and CSS

A (100)

AVG SCORE: 100%

CSS/JS

MEDIUM

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Avoid AlphasizeLoader filter

A (100)

AVG SCORE: 99%

CSS

MEDIUM

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Avoid HTTP 404 (Not Found) error

A (100)

AVG SCORE: 98%

CONTENT

MEDIUM

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Reduce the number of DOM elements

A (100)

AVG SCORE: 90%

CONTENT

LOW

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Use GET for AJAX requests

A (100)

AVG SCORE: 100%

JS

LOW

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Avoid CSS expressions

A (100)

AVG SCORE: 100%

CSS

LOW

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Reduce DNS lookups

A (100)

▲ AVG SCORE: 73%

CONTENT

LOW

- flosstrain.com: 13 components, 642.1K (139.4K GZip)
- cdn.datatables.net: 5 components, 78.4K (21.3K GZip)
- cdnjs.cloudflare.com: 1 component, 101.9K (26.5K GZip)
- fonts.googleapis.com: 1 component, 1.5K (0.9K GZip)

Reduce cookie size

A (100)

◆ AVG SCORE: 100%

COOKIE

LOW

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Make favicon small and cacheable

A (100)

◆ AVG SCORE: 100%

IMAGES

LOW

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Configure entity tags (ETags)

A (100)

◆ AVG SCORE: 97%

SERVER

LOW

You scored 100% on this recommendation - nothing to do here!

Make JavaScript and CSS external

(n/a)

CSS/JS

MEDIUM

Only consider this if your property is a common user home page.

Anexo G. Pruebas de seguridad

ZAP Scanning Report

Summary of Alerts

Risk Level	Number of Alerts
High	0
Medium	1
Low	9
Informational	2

Alert Detail

Medium (Medium)	Encabezado X-Frame-Options no establecido
Description	El encabezado X-Frame_options no está incluido en la respuesta HTTP para proteger ante ataques 'ClickJacking'.
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	X-Frame-Options
Instances	1
Solution	Los navegadores de web mas modernos apoyan la cabecera HTTP X-Frame-Options. Asegúrese que está establecido en todas las páginas web devuelta por su sitio (si usted espera que la página este enmarcada solo por páginas en su servidor (por ejemplo, es parte de un FRAMESET) entonces usted querrá usar SAMEORIGIN, de otras forma si usted nunca espera que la página esté enmarcada, debería usar DENY. ALLOW-FROM permite a sitios web específicos enmarcar la página web en navegadores web compatibles).
Reference	http://blogs.msdn.com/b/ieinternals/archive/2010/03/30/combating-clickjacking-with-x-frame-options.aspx
CWE Id	16
WASC Id	15
Source ID	3
Low (Medium)	Cookie Without SameSite Attribute
Description	A cookie has been set without the SameSite attribute, which means that the cookie can be sent as a result of a 'cross-site' request. The SameSite attribute is an effective counter measure to cross-site request forgery, cross-site script inclusion, and timing attacks.
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	XSRF-TOKEN

Evidence	Set-Cookie: XSRF-TOKEN
URL	https://flosstrain.com/public/login
Method	POST
Parameter	XSRF-TOKEN
Evidence	Set-Cookie: XSRF-TOKEN
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	XEu6AZi3n8tHGleTAWHmYIAnRIhziGWclI2d9ebS
Evidence	Set-Cookie: XEu6AZi3n8tHGleTAWHmYIAnRIhziGWclI2d9ebS
URL	https://flosstrain.com/public/login
Method	POST
Parameter	wcgGrSD6PJ50s467CGQmC15FhSuKU6tjaZbAPp5b
Evidence	Set-Cookie: wcgGrSD6PJ50s467CGQmC15FhSuKU6tjaZbAPp5b
URL	https://flosstrain.com/public/login
Method	POST
Parameter	laravel_session
Evidence	Set-Cookie: laravel_session
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	wcgGrSD6PJ50s467CGQmC15FhSuKU6tjaZbAPp5b
Evidence	Set-Cookie: wcgGrSD6PJ50s467CGQmC15FhSuKU6tjaZbAPp5b
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	laravel_session
Evidence	Set-Cookie: laravel_session
Instances	7
Solution	Ensure that the SameSite attribute is set to either 'lax' or ideally 'strict' for all cookies.
Reference	https://tools.ietf.org/html/draft-ietf-httpbis-cookie-same-site
CWE Id	16
WASC Id	13
Source ID	3
Low (Medium)	Incompleto o no Cache-control y sistema de encabezado HTTP Pragma
Description	El cache-control y encabezado HTTP Pragma no han sido establecidos apropiadamente o faltan, permitiendo al navegador y servidores proxy almacenar contenido.

URL	https://flosstrain.com/resources/extensions/fontawesome-free-5.13.0-web/css/all.css
Method	GET
Parameter	Cache-Control
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	Cache-Control
Evidence	no-cache, private
URL	https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-4.3.1/css/bootstrap.min.css
Method	GET
Parameter	Cache-Control
URL	https://flosstrain.com/resources/css/app.css
Method	GET
Parameter	Cache-Control
URL	https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/css/bootstrap-select.min.css
Method	GET
Parameter	Cache-Control
URL	https://flosstrain.com/resources/extensions/DataTables-1.10.20/css/jquery.dataTables.min.css
Method	GET
Parameter	Cache-Control
Instances	6
Solution	Siempre que sea posible asegurarse que el encabezado HTTP cache-control está establecido con no-cache, no-store, must-revalidate, y que el encabezado HTTP pragma esté establecido con no-cache.
Reference	https://www.owasp.org/index.php/Session_Management_Cheat_Sheet#Web_Content_Caching
CWE Id	525
WASC Id	13
Source ID	3
Low (Medium)	Divulgación de error de aplicación
Description	Esta página contiene un mensaje de error/advertencia que podría revelar información sensible como la ubicación del archivo que produjo la excepción no controlada. Esta información puede ser usada para lanzar futuros ataques contra la aplicación web. La alerta podría ser una falso positivo si el mensaje de error es encontrado dentro de una página de documentación.
URL	https://flosstrain.com/robots.txt
Method	GET

Evidence	HTTP/1.1 500 Internal Server Error
URL	https://flosstrain.com/sitemap.xml
Method	GET
Evidence	HTTP/1.1 500 Internal Server Error
Instances	2
Solution	Revisar el código de fuente de esta página. Implementación de páginas de error personalizadas. Considerar implementar un mecanismo para proveer una única referencia/identificación de error para el cliente (navegador) mientras insertando los detalles en el sitio del navegador y no exponiéndolos al usuario.
Reference	
CWE Id	200
WASC Id	13
Source ID	3
Low (Medium)	Cookie No HttpOnly Flag
Description	Se ha establecido una cookie sin la bandera HttpOnly, lo que significa que la cookie puede ser accedida mediante JavaScript. Si un script malicioso puede ser ejecutado en esta página entonces la cookie será accesible y podrá ser transmitida a otro sitio. Si esta es una cookie de sesión entonces el secuestro de sesión podría ser posible.
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	XSRF-TOKEN
Evidence	Set-Cookie: XSRF-TOKEN
URL	https://flosstrain.com/public/login
Method	POST
Parameter	XSRF-TOKEN
Evidence	Set-Cookie: XSRF-TOKEN
Instances	2
Solution	Asegúrese que la bandera HttpOnly esta establecida para todas las cookies.
Reference	http://www.owasp.org/index.php/HttpOnly
CWE Id	16
WASC Id	13
Source ID	3
Low (Medium)	Inclusión de archivos de origen JavaScript Cross-Domain
Description	Las páginas incluyen uno o mas archivos encriptados de un dominio de terceros.
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET

Parameter	https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.print.min.js
Evidence	<script type="text/javascript" language="javascript" src="https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.print.min.js"></script>
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/dataTables.buttons.min.js
Evidence	<script type="text/javascript" language="javascript" src="https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/dataTables.buttons.min.js"></script>
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.flash.min.js
Evidence	<script type="text/javascript" language="javascript" src="https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.flash.min.js"></script>
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/jszip/3.1.3/jszip.min.js
Evidence	<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/jszip/3.1.3/jszip.min.js" type="text/javascript"></script>
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.html5.min.js
Evidence	<script type="text/javascript" language="javascript" src="https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.html5.min.js"></script>
Instances	5
Solution	Asegúrese que los archivos de la fuente JavaScript están descargados solo de sus fuentes confiables, y las fuentes no pueden ser controladas por los usuarios finales de la aplicación.
Reference	
CWE Id	829
WASC Id	15
Source ID	3
Low (Medium)	No se encuentra encabezado X-Content-Type-Options Header
Description	El encabezado Anti-MIME-Sniffing X-Content-Type-Options no estaba configurado para 'nosniff'. Esto permite versiones antiguas de Internet Explorers y Chrome ejecutar MIME-sniffing en el cuerpo de la respuesta, causando potencialmente que el cuerpo de respuesta sea interpretado y desarrollado como un tipo de contenido diferente que el tipo de contenido declarado. Estos (principios de 2014) y versiones antiguas de Firefox preferiblemente usarán el tipo de contenido declarado (si hay uno establecido), antes que ejecutar el MIME-Sniffing.

Parameter	https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.print.min.js
Evidence	<script type="text/javascript" language="javascript" src="https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.print.min.js"></script>
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/dataTables.buttons.min.js
Evidence	<script type="text/javascript" language="javascript" src="https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/dataTables.buttons.min.js"></script>
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.flash.min.js
Evidence	<script type="text/javascript" language="javascript" src="https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.flash.min.js"></script>
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/jszip/3.1.3/jszip.min.js
Evidence	<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/jszip/3.1.3/jszip.min.js" type="text/javascript"></script>
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.html5.min.js
Evidence	<script type="text/javascript" language="javascript" src="https://cdn.datatables.net/buttons/1.4.1/js/buttons.html5.min.js"></script>
Instances	5
Solution	Asegúrese que los archivos de la fuente JavaScript están descargados solo de sus fuentes confiables, y las fuentes no pueden ser controladas por los usuarios finales de la aplicación.
Reference	
CWE Id	829
WASC Id	15
Source ID	3
Low (Medium)	No se encuentra encabezado X-Content-Type-Options Header
Description	El encabezado Anti-MIME-Sniffing X-Content-Type-Options no estaba configurado para 'nosniff'. Esto permite versiones antiguas de Internet Explorers y Chrome ejecutar MIME-sniffing en el cuerpo de la respuesta, causando potencialmente que el cuerpo de respuesta sea interpretado y desarrollado como un tipo de contenido diferente que el tipo de contenido declarado. Estos (principios de 2014) y versiones antiguas de Firefox preferiblemente usarán el tipo de contenido declarado (si hay uno establecido), antes que ejecutar el MIME-Sniffing.

URL	https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-4.3.1/css/bootstrap.min.css
Method	GET
Parameter	X-Content-Type-Options
URL	https://flosstrain.com/resources/extensions/DataTables-1.10.20/js/jquery.dataTables.min.js
Method	GET
Parameter	X-Content-Type-Options
URL	https://flosstrain.com/resources/extensions/JQuery-3.3.1/jquery-3.3.1.min.js
Method	GET
Parameter	X-Content-Type-Options
URL	https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/js/bootstrap-select.min.js
Method	GET
Parameter	X-Content-Type-Options
URL	https://flosstrain.com/resources/extensions/fontawesome-free-5.13.0-web/css/all.css
Method	GET
Parameter	X-Content-Type-Options
URL	https://flosstrain.com/resources/css/app.css
Method	GET
Parameter	X-Content-Type-Options
URL	https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/css/bootstrap-select.min.css
Method	GET
Parameter	X-Content-Type-Options
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	X-Content-Type-Options
URL	https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-4.3.1/js/bootstrap.bundle.min.js
Method	GET
Parameter	X-Content-Type-Options
URL	https://flosstrain.com/resources/extensions/DataTables-1.10.20/css/jquery.dataTables.min.css
Method	GET

Parameter	X-Content-Type-Options
URL	https://flosstrain.com/storage/app/cargando.gif
Method	GET
Parameter	X-Content-Type-Options
Instances	11
Solution	Asegúrese que el servidor de la aplicación/web establezca el encabezado Content-Type apropiadamente, y que esté establecido el encabezado X-Content-Type-Options en 'nosniff' para todas las páginas web. Si es posible, asegúrese que el último usuario usa un navegador web compatible con los estándares y moderno que no ejecute MIME-sniffing en absoluto, o que pueda ser dirigida por el servidor de la aplicación/web para no ejecutar MIME-sniffing.
Other information	Este inconveniente aún aplica para páginas de error (401, 403, 500, etc) ya que esas páginas a menudo todavía están afectadas por problemas de inyección, en cuyos casos aún hay preocupación de buscadores rastreando páginas fuera de su tipo de contenido verídico. En límite 'alto' este escáner no alertará sobre las respuestas de error al cliente o servidor.
Reference	http://msdn.Microsoft.com/en-us/library/le/gg622941%28v=vs.85%29.aspx https://www.owasp.org/index.php/List_of_useful_HTTP_headers
CWE Id	16
WASC Id	15
Source ID	3
Low (Medium)	Cookie sin bandera asegurada
Description	Una cookie ha sido enviada sin la bandera asegurada, lo que significa que la cookie puede ser accedida mediante conexiones sin cifrar.
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	wcgGrSD6PJ50s467CGQmC15FhSuKU6tjaZbAPp5b
Evidence	Set-Cookie: wcgGrSD6PJ50s467CGQmC15FhSuKU6tjaZbAPp5b
URL	https://flosstrain.com/public/login
Method	POST
Parameter	XSRF-TOKEN
Evidence	Set-Cookie: XSRF-TOKEN
URL	https://flosstrain.com/public/login
Method	POST
Parameter	wcgGrSD6PJ50s467CGQmC15FhSuKU6tjaZbAPp5b
Evidence	Set-Cookie: wcgGrSD6PJ50s467CGQmC15FhSuKU6tjaZbAPp5b

URL	https://flosstrain.com/public/login
Method	POST
Parameter	laravel_session
Evidence	Set-Cookie: laravel_session
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	XEu6AZi3n8tHGleTAWHmYIAnRIhziGWclI2d9ebS
Evidence	Set-Cookie: XEu6AZi3n8tHGleTAWHmYIAnRIhziGWclI2d9ebS
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	XSRF-TOKEN
Evidence	Set-Cookie: XSRF-TOKEN
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Parameter	laravel_session
Evidence	Set-Cookie: laravel_session
Instances	7
Solution	Cuando una cookie contiene información sensible o es un token de sesión, debería ser siempre pasada usando un canal cifrado. Asegúrese que la bandera asegurada está establecida para cookies conteniendo información sensible.
Reference	http://www.owasp.org/index.php/Testing_for_cookies_attributes_(OWASP-SM-002)
CWE Id	614
WASC Id	13
Source ID	3
Low (Medium)	Information Disclosure - Debug Error Messages
Description	The response appeared to contain common error messages returned by platforms such as ASP.NET, and Web-servers such as IIS and Apache. You can configure the list of common debug messages.
URL	https://flosstrain.com/sitemap.xml
Method	GET
Evidence	Internal Server Error
URL	https://flosstrain.com/robots.txt
Method	GET
Evidence	Internal Server Error

Instances	2
Solution	Disable debugging messages before pushing to production.
Reference	
CWE Id	200
WASC Id	13
Source ID	3
Low (Medium)	Absence of Anti-CSRF Tokens
Description	<p>No Anti-CSRF tokens were found in a HTML submission form.</p> <p>Una solicitud falsa entre sitios en un ataque que compromete y obliga a una víctima a enviar su solicitud HTTP a un destino objetivo sin su conocimiento o intención para poder realizar una acción como víctima. La causa oculta es la funcionalidad de la aplicación utilizando acciones de URL/formulario que pueden ser adivinados de forma repetible. La naturaleza del ataque es que CSRG explota la confianza que un sitio web proporciona a un usuario. Por el contrario, las cadenas de comandos de los sitios cruzados (XSS) explotan la confianza que un usuario proporciona en un sitio web. Al igual que XSS, los ataques CSRG no son de forma necesaria de sitios cruzados, pero hay la posibilidad de que si pueden serlo. La falsificación de las solicitudes ente los sitios también se conoce como CSRF, XSRG, ataques con un solo clic, montaje de sesión, diputado confundido y navegación en alta mar.</p> <p>Los ataques de CSRG son muy efectivos en varias situaciones, que incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> *La víctima tiene una sesión activa en el sitio de destino. *La víctima se autoriza por medio de la autenticación HTTP en el sitio de destino. *La víctima se encuentra en la misma red local que el sitio de destino. <p>CSRF se ha utilizado especialmente para poder realizar una acción contra un sitio objetivo utilizando los privilegios de la víctima, pero se han revelado técnicas recientes para difundir información al obtener el acceso a la respuesta. El riesgo de divulgación de información aumenta de forma drástica cuando el sitio de destino se encuentra vulnerable a XSS, porque XSS se puede utilizar como una plataforma para CSRF, lo que le permite al atacante que opere desde adentro de los límites de la misma política de origen.</p>
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
Evidence	<form method="POST" action="https://flosstrain.com/public/login">
Instances	1
Solution	Frase: Arquitectura y Diseño

	<p>Utilice una biblioteca o marco comprobado que no acepte que ocurra esta debilidad o que proporcione construcciones que permitan que esta debilidad sea mas sencilla de evitar.</p> <p>Por ejemplo, utilice el paquete anti-CSRF como el CSRFGuard de OWASP.</p> <p>Fase: Implementación</p> <p>Asegúrese de que su aplicación esté libre de fallas de secuencias de comandos entre sitios, ya que la mayoría de las defensas de CSRF pueden detenerse por alto por medio del uso de secuencias de comandos manejadas por el atacante.</p> <p>Fase: Arquitectura y Diseño</p> <p>Origina un nonce único para cada uno de los formularios, coloque el nonce en el formulario y confirme la independencia al obtener el formulario. Asegúrese de que el nonce no sea predecible (CWE-330).</p> <p>Usted tiene que tener en cuenta que esto puede pasar desapercibido utilizando XSS.</p> <p>Identificar las operaciones que sean especialmente peligrosas. Cuando el usuario desarrolla una operación peligrosa, envíe una solicitud de confirmación de forma separada para poder garantizar que el usuario tenga la intención de desarrollar esa operación.</p> <p>Usted tiene que tener en cuenta que esto puede pasar desapercibido utilizando XSS.</p> <p>Utilice el control de gestión de la sesión de ESAPI.</p> <p>Este control introduce un elemento para CSRF.</p> <p>No utilice el método GET para ninguna de las solicitudes que puedan desencadenar un cambio de estado.</p> <p>Fase: Implementación</p> <p>Revise que la solicitud se creó en la página esperada. Esto podría quebrar la funcionalidad auténtica, ya que los usuarios o los representantes puede ser que hayan desactivado el envío de Referer por motivos de privacidad.</p>
Other information	No known Anti-CSRF token [anticsrf, CSRFToken, __RequestVerificationToken, csrfmiddlewaretoken, authenticity_token, OWASP_CSRFTOKEN, anoncsrf, csrf_token, _csrf, _csrfSecret] was found in the following HTML form: [Form 1: "_token" "username" "password" "remember"].
Reference	http://projects.webappsec.org/Cross-Site-Request-Forgery http://cwe.mitre.org/data/definitions/352.html
CWE Id	352
WASC Id	9

Source ID	3
Informational (Low)	Information Disclosure - Suspicious Comments
Description	The response appears to contain suspicious comments which may help an attacker. Note: Matches made within script blocks or files are against the entire content not only comments.
URL	https://flosstrain.com/public/
Method	GET
URL	https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/js/bootstrap-select.min.js
Method	GET
URL	https://flosstrain.com/resources/extensions/DataTables-1.10.20/js/jquery.dataTables.min.js
Method	GET
URL	https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-4.3.1/js/bootstrap.bundle.min.js
Method	GET
URL	https://flosstrain.com/resources/extensions/JQuery-3.3.1/jquery-3.3.1.min.js
Method	GET
Instances	5
Solution	Remove all comments that return information that may help an attacker and fix any underlying problems they refer to.
Other information	The following comment/snippet was identified via the pattern: <code>\bSELECT\b</code> <pre><script type="text/javascript" src="https://flosstrain.com/public/./resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/js/bootstrap-select.min.js"></script></pre>
Reference	
CWE Id	200
WASC Id	13
Source ID	3
Informational (Low)	Timestamp Disclosure - Unix
Description	A timestamp was disclosed by the application/web server - Unix
URL	https://flosstrain.com/resources/extensions/bootstrap-select-1.13.9/dist/js/bootstrap-select.min.js
Method	GET
Evidence	2146823252
Instances	1

Solution	Manually confirm that the timestamp data is not sensitive, and that the data cannot be aggregated to disclose exploitable patterns.
Other information	2146823252, which evaluates to: 2038-01-11 05:47:32
Reference	http://projects.webappsec.org/w/page/13246936/Information%20Leakage
CWE Id	200
WASC Id	13
Source ID	3

Anexo H. Comparación de Herramientas

Collabora Online Development Edition

Collabora Online Development Edition (CODE) es un paquete de ofimática basado en Libre Office Online. Esta herramienta es de código abierto y permite la edición en línea de documentos de tipo: procesador de texto, hojas de cálculo y presentaciones.

Office Online

Office Online, al igual que CODE, es un paquete de ofimática en el que es necesario tener una licencia de Office 365 para poder usarse. Permite la edición online de documento de tipo procesadores de texto, hojas de cálculo y presentaciones.

CKEditor

CKEditor es un editor de texto que permite, el procesamiento de documentos de texto. (No soporta documentos de tipo hojas de cálculo y presentaciones).

Tanto CODE, como Office Online trabajan por medio del protocolo WOPI y las tres herramientas cuentan con la posibilidad de editar de manera colaborativa.

El siguiente cuadro comparativo, resume algunas de las características de cada una de las herramientas analizadas.

Herramienta	Collabora Online Development Edition (CODE)	Office Online.	CKEditor
Tipo de herramienta	Paquete de ofimática	Paquete de ofimática	Editor de texto
Licenciamiento	Código abierto.	Para su uso es necesarios formar parte del Office 365 - Programa de socios de almacenamiento en la nube. (The Office 365 – Cloud Storage Partner Program).	Código Abierto: GNU GPL, GNU LGPL, GNU y MPL.
Paquete de ofimática	Basado en Libre Office	Basado en Microsoft Office	-
Procesador de texto	Sí	Sí	-
Hojas de cálculo	Sí	Sí	-
Presentaciones	Sí	Sí	-
Colaborativo	Sí	Sí	Sí
Exportar documentos	Sí	Sí	Sí
Conexión	Trabaja por medio de protocolo WOPI	Trabaja por medio de protocolo WOPI	Es una librería que se instala dentro del proyecto.

Criterio de selección

Como se puede observar en la tabla anterior, CODE tiene una gran ventaja con respecto a Office Online, ya que es una herramienta de código abierto. Además, CODE se basa en Libre Office Online por lo que incluye un paquete de ofimática que cuenta con procesadores de texto, hojas de cálculo y presentaciones. Estas dos últimas características no son contempladas por el editor CKEditor, el cual solo permite la edición de documentos de texto.

Debido a la necesidad de la organización de soportar la edición de diversos tipos de documentos (procesadores de texto, presentaciones y hojas de cálculo) así como la importancia del uso de herramientas de código libre, se decidió integrar la herramienta CODE al sistema de gestión documental elaborado.

Referencias

- Collabora Productivity. (2020, 21 septiembre). Collabora Online Development Edition (CODE). Collabora Office and Collabora Online. <https://www.collaboraoffice.com/es/code/>
- C. (s. f.). CKEditor | Smart WYSIWYG HTML editor | Collaborative rich text editor. CKSource. <https://ckeditor.com/>
- Using the WOPI protocol to integrate with Office for the web — Office for the web Integration Documentation 2016.01.27 documentation. (2018). Using the WOPI protocol to integrate with Office for the web. <https://wopi.readthedocs.io/en/latest/>