

Universidad Internacional de La Rioja

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Informática

Desarrollo de una aplicación web para la gestión documental en una empresa de Telecomunicaciones

|  |  |
| --- | --- |
| Trabajo fin de estudio presentado por: | Marcos Garcia Fernandez |
| Director/a: | Flor Nancy Díaz Piraquive |
| Fecha: | Julio 2024 |
| Repositorio del código fuente: |  |

Resumen

El presente proyecto tiene como finalidad la realización del análisis, diseño implementación y validación de una aplicación web que facilite las tareas relativas a la gestión documental existentes en una empresa real del sector de las telecomunicaciones.

La aplicación permite la creación por parte del personal de la empresa, de formularios de requerimiento de documentación de distintos ámbitos que ha de ser aportada por usuarios externos a la misma y posteriormente validada por el requirente permitiendo en todo momento conocer a ambos usuarios el estado y validez de la documentación aportada.

Asimismo, permite a la empresa facilitar documentación a personal ajeno a esta mediante un canal de comunicación seguro y controlado.

**Palabras clave:** Gestión documental, validación, JavaScript, REACT, MERN

Abstract

The purpose of this project is to carry out the analysis, design, implementation and validation of a web application that facilitates the tasks related to document management existing in a real company in the telecommunications sector.

The application allows the creation by the company staff of documentation request forms in different areas that must be provided by external users and subsequently validated by the requester, allowing both users to know at all times the status and validity of the documentation provided.

Likewise, it allows the company to provide documentation to personnel outside of it through a secure and controlled communication channel.

**Keywords**: Document management, validation, JavaScript, REACT, MERN

Índice de contenidos

[1. Introducción 9](#_Toc163635962)

[1.1. Motivación 9](#_Toc163635963)

[1.1.1. Casos problemáticos 10](#_Toc163635964)

[1.1.2. Beneficios del desarrollo de una aplicación web 14](#_Toc163635965)

[1.2. Planteamiento del trabajo 14](#_Toc163635966)

[1.3. Estructura del trabajo 16](#_Toc163635967)

[2. Contexto y Estado del Arte 17](#_Toc163635968)

[2.1. Necesidad de la optimización en la información 17](#_Toc163635969)

[2.1.1. Importancia de la telemática 18](#_Toc163635970)

[2.2. La digitalización de la gestión documental 19](#_Toc163635971)

[2.3. Gestión documental 21](#_Toc163635972)

[2.3.1. Sistemas de gestión documental (SDG) 22](#_Toc163635973)

[2.3.2. La estandarización en los sistemas de gestión 24](#_Toc163635974)

[2.3.2.1. Norma ISO 30300:2011 y 30301:2011 25](#_Toc163635975)

[2.3.3. Requisitos de la gestión documental 27](#_Toc163635976)

[2.3.4. Etapas de la gestión documental 27](#_Toc163635977)

[2.4. Software para la Gestión Documental 28](#_Toc163635978)

[2.4.1. Historia del software de gestión documental 28](#_Toc163635979)

[2.4.2. Actualidad de las herramientas de gestión documental 29](#_Toc163635980)

[2.4.2.1. Microsoft SharePoint 33](#_Toc163635981)

[2.4.2.2. Nextcloud 35](#_Toc163635982)

[2.4.2.3. Metacontratas 39](#_Toc163635983)

[2.4.2.4. DocuWare 42](#_Toc163635984)

[2.4.2.5. Comparativa 43](#_Toc163635985)

[2.5. Aplicaciones web 44](#_Toc163635986)

[2.5.1. Etapas del desarrollo web 45](#_Toc163635987)

[2.5.2. Importancia para la gestión documental 48](#_Toc163635988)

[2.5.3. Metodologías en el desarrollo de aplicaciones web 50](#_Toc163635989)

[2.5.4. Gestión documental en las empresas de telecomunicaciones 51](#_Toc163635990)

[3. Objetivos y metodología de trabajo 52](#_Toc163635991)

[3.1. Objetivo general 52](#_Toc163635992)

[3.2. Objetivos específicos 52](#_Toc163635993)

[3.3. Metodología de trabajo 53](#_Toc163635994)

[3.3.1. Modelo en Cascada vs SCRUM 53](#_Toc163635995)

[3.3.2. Elección de la Metodología en Cascada: Justificación y Razones 54](#_Toc163635996)

[3.3.3. Metodología en Cascada 55](#_Toc163635997)

[3.3.3.1. Fases de la metodología en cascada 56](#_Toc163635998)

[3.4. Lenguaje de desarrollo 61](#_Toc163635999)

[3.4.1. El Stack MERN 61](#_Toc163636000)

[4. Diseño y evaluación de la propuesta 65](#_Toc163636001)

[4.1.1. Alcance 65](#_Toc163636002)

[4.1.2. Análisis de requisitos 66](#_Toc163636003)

[4.1.2.1. Definición de actores 66](#_Toc163636004)

[4.1.2.2. Casos de uso 67](#_Toc163636005)

[4.1.2.3. Requisitos funcionales 67](#_Toc163636006)

[4.1.2.4. Requisitos no funcionales 67](#_Toc163636007)

[5. Conclusiones y trabajo futuro 68](#_Toc163636008)

[5.1. Conclusiones del trabajo 68](#_Toc163636009)

[5.2. Líneas de trabajo futuro 68](#_Toc163636010)

[Referencias bibliográficas 69](#_Toc163636011)

[Anexo A. Título del anexo. 76](#_Toc163636012)

[Índice de acrónimos 77](#_Toc163636013)

Índice de figuras

[Figura 1:Flujo de gestión documental de subcontratas (Fuente: Elaboración Propia) 10](#_Toc163636014)

[Figura 2: Flujo de documentación de una instalación (Fuente: Elaboración Propia) 11](#_Toc163636015)

[Figura 3: Flujo de envío de documentación a clientes (Fuente: Elaboración Propia) 13](#_Toc163636016)

[Figura 4: Logotipo de Microsoft SharePoint (Fuente: Microsoft) 33](#_Toc163636017)

[Figura 5: Imagen de SharePoint (Fuente: SharePoint) 34](#_Toc163636018)

[Figura 6: Logotipo de Nextcloud (Fuente: Nextcloud) 35](#_Toc163636019)

[Figura 7: Imagen de Nextcloud (Fuente: Elaboración propia) 36](#_Toc163636020)

[Figura 8: Compartición de archivos (Fuente: Elaboración propia) 37](#_Toc163636021)

[Figura 9: Control de versiones (Fuente: Elaboración propia) 37](#_Toc163636022)

[Figura 10: Complementos (Fuente: Elaboración propia) 38](#_Toc163636023)

[Figura 11: Requisitos mínimos (Fuente: Nextcloud) 38](#_Toc163636024)

[Figura 12: Logotipo de Metacontratas (Fuente: Metacontratas) 39](#_Toc163636025)

[Figura 13: Imagen de Metacontratas (Fuente: Metacontratas) 40](#_Toc163636026)

[Figura 14: Configuración de documentos solicitados (Fuente: Metacontratas) 40](#_Toc163636027)

[Figura 15: Listado de accesos a un centro de trabajo (Fuente: Metacontratas) 41](#_Toc163636028)

[Figura 16: Listado de documentación validada (Fuente: Metacontratas) 41](#_Toc163636029)

[Figura 17: Logotipo de DocuWare (Fuente: DocuWare) 42](#_Toc163636030)

[Figura 18: Imagen de DocuWare (Fuente: DocuWare) 42](#_Toc163636031)

[Figura 19: Modelo de desarrollo en cascada (Delgado Olivera & Díaz Alonso, 2021) 56](#_Toc163636032)

[Figura 20: Funcionamiento del stack MERN (Fuente: https://www.mongodb.com/mern-stack) 63](#_Toc163636033)

Índice de tablas

[Tabla 1: Comparativa de las soluciones presentadas (Fuente: elaboración propia) 44](#_Toc163636034)

[Tabla 2: Actores del sistema (Fuente: elaboración propia) 67](#_Toc163636035)

# Introducción

El propósito de este trabajo es el de desarrollar una aplicación web para la gestión documental en la Empresa Emtel del Noroeste.

El objetivo general de dicha aplicación es el de dotar a la empresa de un canal ágil para el intercambio documental con sus instaladores, subcontratas y clientes, facilitar la organización de la información recibida asi como su validación por parte de personal de la empresa para asegurar que cumple con los estándares definidos y controlar de manera sencilla la documentación pendiente de ser recibida.

Mediante el desarrollo de dicha herramienta se pretende simplificar las tareas relativas a la gestión documental, tratando de reducir los recursos que la empresa ha de dedicar a las mismas debido a la falta de métodos simples que puedan ser gestionados sin necesidad de contar con personal especifico.

## Motivación

Emtel del Noroeste es una empresa gallega dedicada a la realización de toda clase de instalaciones de telecomunicaciones y la prestación de servicios de internet y telefonía.

Lleva a cabo actuaciones por toda Europa contando para ello con un elevado número de instaladores y subcontratas. La cantidad de trabajos simultáneos que se acometen en distintas ubicaciones asi como el elevado número de empresas con las que ha de colaborar han generado un problema a la hora de recopilar toda la documentación que la empresa precisa, tanto para documentar los trabajos acometidos como para satisfacer las distintas necesidades de su actividad laboral.

Actualmente, se ha elevado de manera considerable la cantidad de documentación necesaria para el correcto funcionamiento de la empresa y ha surgido una problemática debido a esto. La documentación no siempre se recopila en tiempo y forma, se producen extravíos de información y la disparidad de los medios utilizados a falta de procedimientos específicos genera confusión y la consecuente pérdida de tiempo y recursos.

Por tanto, la empresa actualmente ve necesario la implantación de herramientas y métodos que subsanen estas deficiencias e impidan que se agraven y generen consecuencias tales como malestar en los clientes o pérdida de confianza por parte de estos.

Tal y como menciona en su libro Gestión documental en las organizaciones la autora Patricia Russo Gallo “la gestión de la documentación y la información en una organización debe ir orientada a las personas que la utilizarán, sea proveedor, cliente o trabajador de la empresa.” (Gallo, 2011)

Partiendo de esta base, el desarrollo de una aplicación web orientada a los procesos de intercambio de documentación existentes en la empresa dotará a la misma de mayor agilidad en este ámbito tan fundamental hoy en día en las organizaciones como es la gestión de la información al mismo tiempo que libera recursos empleados innecesariamente debido a la mala organización de dichas tareas.

### Casos problemáticos

En el presente apartado expondremos algunos de los casos problemáticos asociados a las tareas de gestión documental existentes actualmente en la organización que motivan el presente trabajo.

**Caso problemático 1: Deficiencias en la gestión documental de subcontratas**

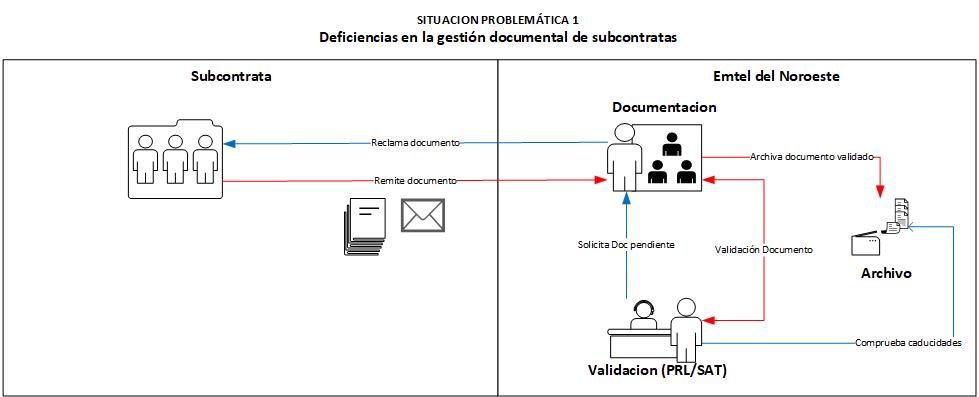
****

Figura 1:Flujo de gestión documental de subcontratas (Fuente: Elaboración Propia)

En la empresa Emtel del Noroeste, la garantía de calidad y cumplimiento de los estándares es un aspecto fundamental de su operación, evidenciado por su certificación ISO 9001. Sin embargo, la gestión documental de las subcontratas, un aspecto crucial para mantener dicha certificación presenta importantes deficiencias que comprometen la eficiencia y el cumplimiento normativo de la organización.

Actualmente, el proceso de recopilación de documentación de las subcontratas se realiza principalmente a través de correos electrónicos, lo que genera una falta de trazabilidad y control sobre la documentación recibida. Esta falta de registro sistematizado dificulta la verificación de si todas las subcontratas han aportado los documentos requeridos en tiempo y forma.

Además, la naturaleza temporal de muchos de estos documentos añade una capa adicional de complejidad al proceso. La responsabilidad de revisar las fechas de vencimiento, solicitar la documentación necesaria, asegurar su recepción y verificar su validez recae en un individuo designado para esta tarea. Sin embargo, este enfoque manual es propenso a errores y omisiones, lo que conlleva una alta probabilidad de que algunas de estas tareas no sean realizadas en el momento indicado.

Como resultado, existe un riesgo significativo de que algunas subcontratas operen con documentación pendiente o caducada, lo que no solo compromete el cumplimiento normativo de la empresa, sino que también podría tener repercusiones legales y financieras adversas.

**Caso Problemático 2: Deficiencias en la Documentación de Instalaciones**

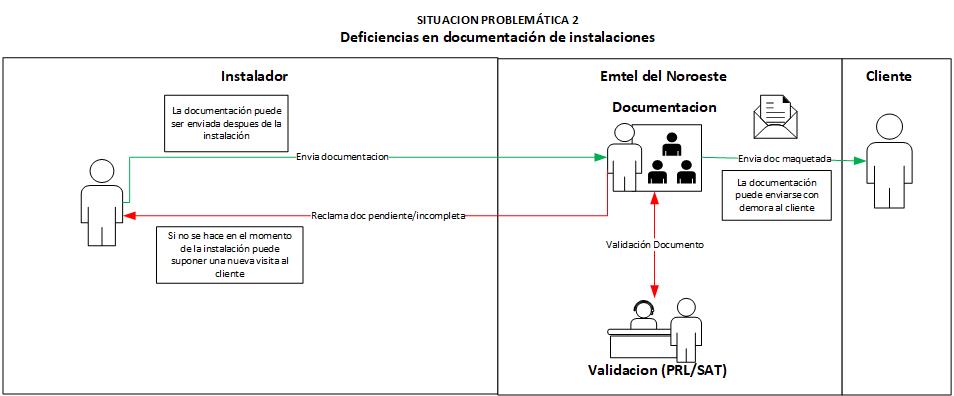
****

Figura 2: Flujo de documentación de una instalación (Fuente: Elaboración Propia)

En Emtel del Noroeste, la documentación de las múltiples instalaciones realizadas representa un componente crucial para garantizar la calidad del servicio y cumplir con los estándares exigidos por la ISO 9001 y las demandas específicas de los clientes. Sin embargo, el proceso actual de documentación presenta una serie de deficiencias que afectan la eficiencia y la calidad del servicio ofrecido.

Los técnicos encargados de realizar las instalaciones capturan fotografías durante el proceso y posteriormente las envían al departamento de documentación a través de diversos medios como correos electrónicos, WhatsApp u otras aplicaciones. Esta falta de un procedimiento estandarizado dificulta la gestión y seguimiento de la documentación, ya que no se establece un flujo claro y eficiente para su revisión y maquetación.

La documentación de las instalaciones puede experimentar demoras significativas debido a la falta de un proceso ágil de revisión y maquetación en el departamento correspondiente. Esto puede resultar en envíos tardíos de la documentación al cliente, lo que afecta negativamente la percepción de la empresa y puede generar insatisfacción por parte del cliente.

La detección de irregularidades en la documentación requiere la realización de nuevas visitas por parte de los técnicos, lo que implica una pérdida de tiempo y recursos. Además, la falta de retroalimentación temprana sobre las deficiencias en la documentación dificulta la corrección oportuna de los errores, prolongando aún más el proceso y aumentando el riesgo de incumplimiento.

La ausencia de un sistema centralizado para el seguimiento de la documentación pendiente dificulta que los técnicos identifiquen los documentos que aún deben aportar o corregir, lo que puede generar confusión y redundancia en el trabajo realizado.

En resumen, las deficiencias en el proceso de documentación de instalaciones en Emtel del Noroeste afectan negativamente la eficiencia operativa, la calidad del servicio y la satisfacción del cliente. Es crucial implementar medidas para estandarizar y agilizar este proceso, garantizando una gestión eficiente de la documentación y un cumplimiento adecuado de los estándares y requisitos del cliente.

**Caso Problemático 3: Desafíos en el Envío de Documentación y Facturas a Clientes**

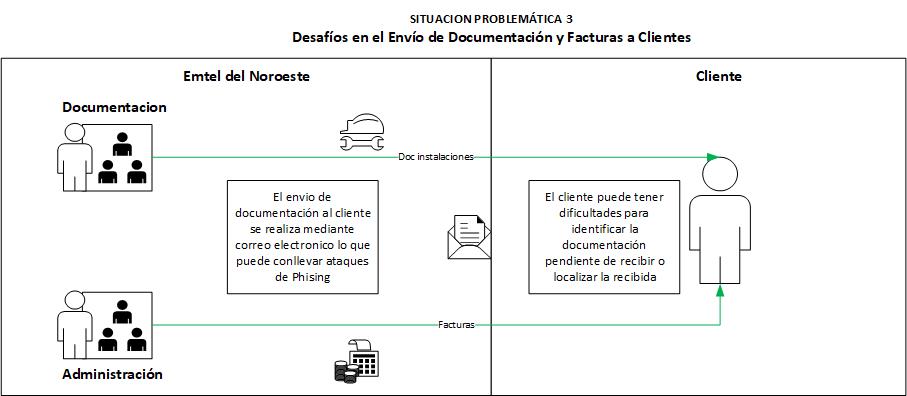
****

Figura 3: Flujo de envío de documentación a clientes (Fuente: Elaboración Propia)

Emtel del Noroeste se enfrenta a una serie de desafíos en el envío de documentación y facturas a sus clientes, lo que afecta la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.

Falta de Seguimiento y Control:

El envío de distintos tipos de documentación a través de correos electrónicos, llevado a cabo por varios miembros de diferentes departamentos, dificulta el seguimiento y control de qué documentación ha sido enviada a un cliente. Esto puede dar lugar a situaciones donde la empresa no pueda acceder a la documentación necesaria, especialmente si el miembro encargado está ausente.

Problemas en la Entrega de Facturas:

El envío de facturas por correo electrónico ha resultado en reclamaciones por parte de clientes que aseguran no haber recibido dichos correos. Estas reclamaciones han provocado retrasos en los pagos y pueden afectar negativamente la relación con los clientes y la liquidez financiera de la empresa.

Riesgos de Seguridad Informática:

Con el aumento de los ataques informáticos, el correo electrónico se ha convertido en un medio vulnerable para la empresa. Se han registrado casos de interceptación de facturas y ataques de phishing, lo que ha llevado a la filtración de datos confidenciales y a posibles pérdidas financieras y de reputación para la empresa.

Conclusiones:

Los desafíos en el envío de documentación y facturas a los clientes representan una amenaza para la eficiencia operativa, la satisfacción del cliente y la seguridad de la información en Emtel del Noroeste. Es fundamental implementar medidas para mejorar el seguimiento y control de la documentación enviada, así como fortalecer la seguridad informática para proteger la información confidencial de la empresa y sus clientes.

### Beneficios del desarrollo de una aplicación web

A la vista de los casos problemáticos comentados con anterioridad, se prevé que el desarrollo de una aplicación web para la gestión documental en la empresa puede contribuir de las siguientes formas a su resolución:

* Mediante el desarrollo de una aplicación web que facilite la recopilación, gestión y seguimiento de la documentación de las subcontratas, podremos asegurar la trazabilidad, cumplimiento normativo y la eficiencia en el proceso.
* El desarrollo de una aplicación web que facilite la captura y envío de la documentación de instalaciones, aumentara la agilidad y el seguimiento eficiente de la documentación.
* Permitirá centralizar el envío de documentación hacia los clientes, ofreciendo un seguimiento y control adecuados, programación de envíos automáticos y medidas de seguridad para proteger la información confidencial.

## Planteamiento del trabajo

La aplicación propuesta es una plataforma integral diseñada para facilitar la gestión de documentación, con un enfoque especifico en la resolución de los desafíos identificados en las fases de gestión de subcontratas, documentación de instalaciones y envío de documentación a clientes.

Para ello, la aplicación permite la creación por parte de personal de la empresa de formularios que recopilen uno o varios documentos que han de ser recopilados.

La posibilidad de configuración de estos formularios permitirá que la aplicación sea usada por los distintos departamentos de la empresa puesto que serán los usuarios quienes determinen los documentos que necesitan asi como sus características fundamentales.

El usuario podrá facilitar una breve descripción de las características que ha de cumplir el documento o permitir indicar la fecha de caducidad de este si fuese necesario.

Por otra parte, los destinatarios de dichos requerimientos accederán a una interfaz sencilla y concisa en la que se presentara una relación de todos los requerimientos pendientes de satisfacer.

Accediendo a cada una de ellas podrán cumplimentar la documentación solicitada o ver si existe alguna ya aportada que haya sido invalidada por parte del receptor.

Al disponer de un canal único para estas gestiones se eliminarán las posibilidades de extravío de documentación, falta de acceso a los mismos por uso de canales indebidos tales como correos personales, WhatsApp, etc. o incluso se contribuye a la seguridad al evitar el envío mediante canales más “públicos” de información sensible tales como facturas, que puede derivar en ataques de suplantación de identidad.

Otras de sus características principales son:

* Permite la captura y carga de documentación de instalaciones en tiempo real
* Permite la recopilación, almacenamiento y seguimiento de la documentación requerida a las subcontratas
* Facilita un canal de comunicación privado entre empresas, técnicos, subcontratas y clientes
* Creación de un portal de clientes donde estos puedan acceder a su documentación y facturas en cualquier momento, reduciendo el riesgo de reclamaciones por falta de recepción.
* Ofrece un seguimiento en tiempo real del estado de la documentación.

## Estructura del trabajo

A continuación, se detalla la estructuración del TFE tras el presente capitulo.

El Capítulo 2, titulado CONTEXTO Y ESTADO DEL ARTE se dedica a realizar un estudio sobre la importancia de la gestión documental y otras herramientas existentes en el mercado en dicho ámbito.

El Capítulo 3, titulado OBJETIVOS Y METODOLOGIA DE TRABAJO, se centra en la determinación de los objetivos principales y específicos que satisfará la aplicación. Igualmente se detallará la metodología seleccionada y sus diferentes elementos para la consecución de los objetivos seleccionados

El Capítulo 4, titulado DISEÑO Y EVALUACION DE LA PROPUESTA, detallara modelos y diagramas generados en el proceso de diseño de la aplicación junto con el desarrollo e interfaces gráficas generadas.

También se detallarán las diferentes pruebas realizadas para la validación del desarrollo.

Para finalizar, el Capítulo 5, denominado CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO, expondrá las conclusiones y resultados obtenidos durante la realización del TFE y propondrá posibles ampliaciones o mejoras posibles sobre el mismo.

# Contexto y Estado del Arte

En el contexto actual de la era digital y la inmediatez, la gestión documental se ha convertido en un aspecto crucial para aquellas organizaciones que buscan optimizar los procesos y mejorar la eficiencia en el manejo de la información.

En este sentido, el desarrollo de aplicaciones web ha ganado relevancia como una solución efectiva que aporta celeridad y ubicuidad para abordar los desafíos asociados con la organización, acceso y seguridad de los documentos.

Según Chaffey y White (2011), la gestión documental desempeña un papel crucial en las empresas al permitir la organización eficiente de la información, facilitar la toma de decisiones basadas en datos y garantizar el cumplimiento de normativas legales y regulatorias. Además, señalan que una gestión documental efectiva contribuye a la optimización de procesos internos, la mejora de la colaboración entre equipos y la reducción de costos asociados con el almacenamiento y la administración de documentos.

## Necesidad de la optimización en la información

En este punto, es importante destacar la necesidad que tienen las grandes organizaciones de optimizar todos sus procesos, ya sean relacionados a la recolección, documentación y posterior difusión de la información o no. Cuando se habla de optimización, se habla desde los aspectos más básicos hasta los más específicos del proceso de toda organización. En ese sentido, teniendo en cuenta el tema principal que atraviesa este trabajo, el foco está puesto en la optimización de la información, su documentación y su posterior gestión.

En ese sentido, Jaramillo (2010) sostiene que, en la actualidad, siempre que se habla del manejo de grandes cantidades de información debe hacerse referencia a la informática; dado que se hace prácticamente imposible pensar en tales procesos de recolección, documentación y gestión sin tener que recurrir a los medios de carácter informáticos. De esta forma, el autor menciona a las computadoras, a los programas y a los equipos periféricos exclusivos para la recolección, el almacenamiento, el manejo y la distribución de las informaciones. La acelerada evolución que ha experimentado la informática en este aspecto obedece precisamente a las necesidades de poder brindar respuestas de forma adecuada a estos procesos que suelen presentarse como urgentes.

De esta forma, las organizaciones, cada vez manejan más cantidad de documentos por la gran cantidad de procesos que tienen y a la gran cantidad de información que estos necesitan durante su desarrollo. Es necesario poder aplicar técnicas, relacionadas a la gestión documental, a través de las cuales los sistemas que sean óptimos automaticen, estandaricen y gestionen de manera correcta y adecuada todo ese cúmulo de documentaciones y formularios con los que se trabajan a diario (Rodríguez-Muñoz y Gómez-Lorca, 2002).

Siguiendo con lo expuesto en el párrafo anterior, para los autores los documentos y la información suponen la base sobre la cual se sustentan las actividades organizacionales, dado que tienen esa información de carácter vital que es utilizada como una especie de materia prima en todos los procesos de la empresa. Por lo tanto, continuando con Rodríguez-Muñoz y Gómez-Lorca (2002), es algo lógico pensar que se necesita la aplicación de técnicas adecuadas relacionadas a la gestión a toda esta documentación para que pueda lograr y responder eficientemente ante las necesidades de la empresa.

### Importancia de la telemática

Cuando se destaca la relevancia de la necesidad de optimizar la información, es imprescindible destacar el rol que ha cumplido la telemática en ese aspecto en los últimos tiempos. Antes de destacar este rol, es importante esbozar una definición sobre este aspecto de la ingeniería que facilita la gestión de la documentación y la optimización de la información. En ese sentido, Jaramillo (2010) menciona que es “la combinación de la información almacenada y procesada en computadoras con los más modernos medios de transmisión a distancia (microondas, fibra óptica, satélites, televisión por cable e incluso televisión y teléfono tradicionales)” (p. 54).

La telemática brinda la posibilidad de establecer una serie de interfaces entre los sistemas de información ubicados desde cualquier parte del mundo o sitio, no solo a través de la transmisión de datos, sino también de textos y gráficos elaborados, de voz y de imágenes (Jaramillo, 2010). La introducción de la transmisión de datos por paquetes, de acuerdo con el autor, les da la oportunidad a la organización y a las personas en particular intercomunicarse con la información y acceder a bases de datos o a centros de información de todo el mundo con cierta precisión, agilidad, rapidez y economía que décadas atrás era impensado que suceda.

En suma, la telemática permitió dar un paso hacia adelante en lo que respecta a la optimización de la información. Infinidad de procesos y estructuras han ido cambiando a lo largo del tiempo y yendo inevitablemente hacia la digitalización, no solo de la información, sino también de los procesos, las estructuras y los sistemas. En ese sentido, a lo largo de los años, se han ido estandarizando muchos de esos procesos relacionados a la gestión informática y muchos otros aspectos más. En ese sentido, las normas ISO han cambiado rotundamente la dinámica en el mundo de los procesos.

## La digitalización de la gestión documental

Con la explosión de la globalización y el boom de las tecnologías a lo largo y a lo ancho del mundo, muchos aspectos de la vida en sociedad fueron atravesados por estos hitos, y la vida organizacional no es la excepción. Antes del surgimiento de los dispositivos electrónicos como las computadoras, la documentación se registraba y gestionaba en papel. Incluso, ya habiéndose establecido la computadora como un elemento recurrente en los ámbitos laborales, el papel seguía ocupando un gran porcentaje de los documentos.

Así, según Rodríguez-Muñoz y González-Laorca (2002), de acuerdo con distintos autores, a principios del siglo XXI, entre el 80 y el 90% de la información de las organizaciones residía en documentos de papel. Los autores destacan que el porcentaje de documentación relacionado al formato del papel sigue siendo elevado, provocando que la organización tenga que atravesar una serie de dificultades e inconvenientes relacionados a su uso. Estos son:

* Dificultad de acceso: dado que la documentación en papel suele guardarse en archivos que pueden no estar próximos al lugar donde se emplaza la organización, produciendo retrasos en su entrega, dado que la búsqueda puede ser manual (siempre que los criterios de recuperación sean los adecuados) y la demora en la distribución.
* Indisponibilidad: ya que puede suceder que, al solicitar un documento o información determinado, ya esté siendo usado por alguien más dentro de la organización.
* Deterioro: esto se debe a que la documentación en formato papel posee el gran inconveniente del deterioro, provocado por el paso del tiempo, su uso constante, su deficiente almacenamiento o las negligencias en su manejo, provocando que con el correr del tiempo pierda la calidad que presentaba originalmente.
* Pérdida: debido a que la documentación tiene muchas posibilidades de perderse o traspapelarse con otros documentos que se utilicen en simultáneo; así como también por colocarse en un lugar erróneo al devolverlo al archivo, presentándose el inconveniente de volver a restablecerlo.
* Redundancia: con el continuo uso de la documentación es normal que se hagan copias de ésta para que pueda ser usada por otras personas, pudiendo ser finalmente archivadas también junto con el original, lo que provoca un duplicado o un aumento del archivo.
* Dispersión: muchas veces, en la práctica, cada departamento de una organización puede terminar creando su propio archivo para poder gestionar la documentación que usan, por lo que es probable que se tengan dificultades al momento de consultar información de otros sectores, dado que puede tener un tratamiento distinto.
* Seguridad: si se tiene pensado establecer algún tipo de control en cuanto al acceso de los archivos en formato papel, todo debe quedar delegado en una persona encargada de custodiar dicho archivo, por lo que se puede decir que la seguridad es cuestionable.
* Espacio físico: una de las grandes desventajas de la documentación en formato papel está relacionada a la necesidad de requerir de archivos en locales con grandes dimensiones, dado que, con el tiempo, el volumen irá creciendo y será considerable.
* Costos de personal: estrechamente relacionado con el ítem anterior, el aumento de volumen en la documentación y en los archivos, hace que se necesite de más personal totalmente dedicado a su gestión y a su mantenimiento, aumentando indefectiblemente también su costo.

Por esto, es necesario destacar las ventajas que se desprenden de la digitalización en la gestión documental. De acuerdo con la CEM (Confederación Empresarial de Málaga, 2021), dentro de las muchas ventajas que tiene la digitalización en la gestión documental, se puede destacar los siguientes puntos:

* Acceso: permite acceder a la documentación de manera remota, desde cualquier lugar o dispositivo.
* Ahorro: teniendo en cuenta la reducción de todos los tiempos que se invierte en la gestión interna, externa y con la administración (relacionado a la creación de búsqueda, archivo, envío, etcétera) contribuye a un importante ahorro en cuanto a los costos.
* Almacenamiento: dado que se puede reducir el espacio de almacenamiento de la información y los documentos, así como también los costos asociados a su gestión y también a su mantenimiento.
* Capacidad de compartir: teniendo en cuenta que facilita poder compartir los archivos y documentos sin tener que sobrecargar otros sistemas como la mensajería electrónica.
* Construcción de una marca: ya que, una respuesta rápida y eficiente a los clientes y a los proveedores aporta a la generación de una buena imagen de la organización como una marca.
* Control y seguridad: porque posibilita discriminar el acceso de acuerdo con los rangos o a la acreditación de los usuarios, lo que transforma en un incremento de seguridad, así como también ante las pérdidas, los extravíos o las manipulaciones inadecuadas.

## Gestión documental

De acuerdo con Martínez Sánchez e Hilera González (1997), la gestión documental se puede definir como el “control automatizado de documentos electrónicos a través de su ciclo de vida completo en una organización, desde su fase de creación hasta que se archiva en su ubicación final” (p. 238-239). En otras palabras, la documentación de la organización se gestiona para que sea útil para sus procesos y, de esta forma, alcanzar los objetivos propuestos. Según Rodríguez-Muñoz y Gómez-Lorca (2002), dentro del ámbito de la gestión documental existe la creencia de que, al eliminar el papel, se elimina con ello todos los problemas que puedan desprenderse de su uso, aunque lo que realmente sea relevante no es si la información se encuentra o no en formato electrónico, sino que lo verdaderamente importante es su gestión.

Si bien para los autores la reducción del papel es importante, ese no es el verdadero propósito, sino que es conseguir una tecnología que pueda permitir una gestión efectiva y eficiente de la información que la organización tiene. Es por ello por lo que los Sistemas de gestión documental brindan esa posibilidad de gestión que es necesaria, a través de la conjunción de las técnicas documentas con las TIC.

### Sistemas de gestión documental (SDG)

Los SGD se pueden entender como “aquellos sistemas encargados de gestionar y tratar todos sus aspectos la información fijada en un soporte” (Rodríguez-Muñoz y Gómez-Lorca, 2002; p. 19). Por ello, el concepto de documento adquiere un sentido un tanto más amplio al considerar como tal, toda la información que se haya plasmado en cualquier tipo de soporte ya sea en papel, magnético o electrónico. Asimismo, los SGD han experimentado últimamente un auge dentro de todo tipo de organizaciones, gracias a la necesidad de gestionar de forma eficiente que estas tienen sobre la gran cantidad de documentos. Ello sumado a los avances tecnológicos que han fomentado que este tipo de herramientas tengan a su disposición una serie de características que loas convierten en aplicaciones con una eficiencia increíblemente alta a la hora de gestionar la información en la organización.

Dentro de las múltiples características y herramientas que los SGD pueden aportar, Rodríguez-Muñoz y Gómez Lorca (2002) destacan los siguientes:

* Creación de documentos: se puede crear desde cero el modelo de datos que puede servir como base de la gestión dentro del sistema, teniendo en cuenta que se podrá tener campos de datos y de información que identifica a cada uno de los documentos o formularios almacenados.
* Captura e incorporación: permite que a través de dispositivos OCR (reconocimiento óptico de caracteres) se capturen datos e imágenes de todo tipo. Además, se pueden importar distintos formatos de ficheros para poder incluirlos dentro del sistema. Todos estos documentos quedan vinculados entre sí y a los que ya habían sido creados a través del modelo de datos.
* Archivo: todos los documentos que se hayan ido creando, además de los que se han incorporado al sistema, tendrán la oportunidad de ser almacenados en la base de datos del sistema, brindando determinados índices para alcanzar una mejor recuperación de estos.
* Búsqueda y recuperación: estos sistemas permiten la búsqueda de documentos con base en el uso de los índices que, básicamente, son bases de datos en las cuales se encuentran los términos y las indicaciones de cada documento en el que se encuentran. Así, de esta forma, poder localizar un dato o información es mucho más rápida. Una vez que el documento es localizado, puede visualizarse, guardarse o bien puede ser imprimido.
* Seguridad: otra de las ventajas de los SGD tiene que ver con la posibilidad de establecer restricciones y controles de acceso a través de la creación de niveles de seguridad para cada uno de los tipos de usuarios que se han definido, con lo que es posible evitar cualquier manipulación que no es deseada.
* Administración: siempre es importante que el SGD tenga bien presente la figura del administrador del sistema, quien es el encargado de la gestión y las tareas relacionadas a la modificación de los archivos, a las gestiones con los usuarios, a la propia seguridad del sistema, a su configuración y copias de seguridad, entre otras tareas.
* Integración con aplicaciones: comprende una gran utilidad que un SGD tenga la posibilidad de integrarse con otro tipo de aplicaciones, dado que pueden ser un buen complemente para el trabajo. Por caso, se pueden mencionar al correo electrónico para el envío de documentos y/o comunicación, bases de datos que permitan importar o exportar dichos documentos, servicios de red, entre otros.

En concordancia con estas herramientas y características, Rodríguez-Muñoz y Gómez-Lorca (2002) destacan que, gracias al nivel de desarrollo que pueden alcanzar estos sistemas, los beneficios que los mismos presuponen en su implementación en una organización son claros y diversos. Los autores destacan los siguientes:

* Reducción drástica en cuanto al espacio del archivo.
* La posibilidad de tener un acceso de manera recurrente a un mismo archivo, con lo que el conocimiento se crea una sola vez y luego puede ser reutilizado cuando se requiera.
* La chance de tener disponibilidad inmediata de la documentación gracias a las herramientas relacionadas a la búsqueda a y a la recuperación.
* Establecimiento de varios niveles de seguridad dentro de la organización con la capacidad de proteger la información y la restricción a ciertos niveles no autorizados.
* Integración con aplicaciones de usuario final, por lo que la necesidad de aprendizaje por parte del usuario es ínfima.
* Utilización de muchos formatos de los archivos, tendiendo a aprovecharlos de mejor manera e incluyendo de una forma más fácil el sistema en general, etcétera.

### La estandarización en los sistemas de gestión

De acuerdo con el Gobierno de México (2015) la estandarización se puede entender como “el proceso de ajustar o adaptar características en un producto, servicio o procedimiento; con el objetivo de que estos se asemejen a un tipo, modelo o norma en común” (párr. 2). En ese sentido, la estandarización permite que se puedan crear normas o estándares que determinan cuáles son las características que son comunes a todos los procesos, y que estos deben cumplir y respetar sin excepción dentro de las jurisdicciones adheridas a esa estandarización. Por ello, se constituye como una actividad técnica y especializada.

En ese sentido, la Universitat Oberta de Catalunya (UOC, s.f.) menciona y destaca algunas normas técnicas que estandarizan la gestión documental en diferentes aspectos. En primer lugar, se destaca la ISAD(G) que es la Norma Internacional General de Descripción Archivística (General International Standard Archival Description, en inglés). Esta norma se destaca por ser una guía a nivel general para la elaboración de descripciones relacionadas al fondo de archivo. El objeto principal de esta norma es el de identificar y explicar el contexto y el contenido que el documento archivado tiene, con el fin de facilitar el acceso a la misma. Esto se alcanza a través de la creación de representaciones precisas y adecuadas, organizando a estas representaciones a partir de modelos que son predeterminados. Los procesos que son relativos a la descripción se pueden iniciar al momento o antes de la producción del archivo, continuando a través de su ciclo vital.

Otra de las normas que menciona la UOC (s.f.) es la ISO 15489, una norma de calidad que está orientada a la gestión de los documentos, la gestión integral de un sistema de archivo y los mismos documentos de archivo. El objetivo principal de esta norma es el de proporcionar las directrices adecuadas sobre las políticas en torno a la gestión de documentos y la asignación de las responsabilidades para con los documentos que una organización posee. Por esto, se centra en la importancia relacionada a la supervisión, al control y a la auditoría, con el fin de que las organizaciones se puedan ajustar a las distintas normativas y disposiciones legales que son de cumplimiento obligatorio; valoren lo considerables que son los documentos como un elemento de prueba y una evidencia de su actuación; y optimicen el propio rendimiento y la eficiencia en lo que respecta a la gestión documental.

Por último, se menciona al modelo de requisitos para la gestión de documentos electrónicos y archivo (Model Requirements for the management of Electronic Documents and Records, en inglés), que comprende una serie de requisitos que la organización debe cumplir para el ordenamiento de archivos electrónicos, desarrollado dentro del marco de la Unión Europea. Este modelo se suele tomar como un enfoque opcional de la norma de gestión de documentos ISO 15489. El MoReq2 considera la evolución tecnológica y el desarrollo de nuevas normativas y buenas prácticas luego de que se haya publicado el modelo de exigencias para la organización de archivos electrónicos (MoReq).

#### Norma ISO 30300:2011 y 30301:2011

A pesar de haber mencionado y destacado varias normas relacionadas a la estandarización en la gestión documental y otros aspectos, a los fines del presente trabajo, se tendrá en consideración a la serie de normas ISO 30300 dado que, Sánchez (2014) destaca que esta norma ofrece una metodología para poder implementar un SGD que tenga su base en un enfoque sistémico para poder crear y gestionar documentos. Esto es crucial, dado que está alineado con los objetivos y con las estrategias que diagrama la organización, estableciendo requisitos y no directrices como lo hace la norma ISO 15489.

• ISO 30300:2011: se establece los SGD, sus fundamentos y el vocabulario a usar. En esta parte de la norma se explica la base lógica en cuanto a la creación de estos SGD y los principios que lo van a regir para que su implementación sea exitosa. Además, proporciona la terminología que asegura que el sistema sea compatible con otras normas relacionadas a los sistemas de gestión.

• ISO 30301:2011: se establecen los SGD y sus requisitos: en esta parte de la norma se concretan los requisitos que son indispensables, necesarios y fundamentales para poder desarrollar una política de gestión documental. Asimismo, también se establecen objetivos y metas para que la organización pueda implementar algunas mejoras de índole sistemática, consiguiéndose, así, mediante el diseño de procesos y aplicaciones (tecnología) de gestión documental, estimando la asignación apropiada de los recursos, así como también estableciendo puntos referenciales para controlar, medir y evaluar los resultados.

Por otro lado, respecto a la aplicación de esta norma, siguiendo con Sánchez (2014), resalta su utilización para poder conseguir una certificación por parte de una empresa que sea certificadora. De acuerdo con el autor, muchas organizaciones a nivel global diagraman estrategias para poder alcanzar estas certificaciones, pudiéndose vincular o desarrollarse a la vez, o en su defecto, permitiendo la certificación de varias normas ISO al mismo tiempo, como pueden ser la ISO 9001 y la ISO 14001 además de la ISO 30301, teniendo en cuenta que algunos de los requisitos que se deben alcanzar son comunes entre una familia de normas y las otras.

Por ello, tal y como indica la norma internacional ISO 30301:2011 "La gestión documental es el campo de la gestión de la información que trata la planeación, control y organización de los documentos de una organización, incluyendo la adquisición, almacenamiento, recuperación y disposición de estos, a fin de satisfacer los requerimientos legales, administrativos, operativos y culturales de la organización respecto a la información." (ISO 30300:2011).

En la actualidad, dado el considerable aumento de la presencia de documentos digitales que las empresas han de gestionar, hacen necesaria la existencia de políticas o normas, tales como las ISO 30300:2011

Hemos de entender documentos digitales como “la información que está almacenada en formato electrónico, en un medio electrónico, y que se necesita un dispositivo informático para acceder a ella se conoce como documento digital. Puede contener una variedad de elementos como texto, imágenes, gráficos, video, sonido, entre otros” (Risso, 2012).

### Requisitos de la gestión documental

La norma ISO 30300:2011, centrada en la regulación de la gestión documental, establece una serie de requisitos para un sistema de gestión de documentos eficaz.

Estos requisitos se centran en garantizar la capacidad de la organización para crear, capturar, gestionar y preservar los documentos de forma efectiva y acorde a las normativas y regulaciones aplicables.

Algunos de estos requisitos clave son:

* Política de gestión de documentos: La organización debe establecer y mantener una política documentada que defina sus objetivos y compromisos en materia de gestión de documentos.
* Planificación: La organización debe desarrollar un plan de gestión de documentos que incluya objetivos, metas, recursos necesarios y procesos para alcanzar los resultados deseados.
* Apoyo: Se deben proporcionar recursos adecuados, incluyendo personal capacitado, tecnología e infraestructura, para apoyar la implementación y mantenimiento del sistema de gestión de documentos.
* Operación: La organización debe establecer y mantener procedimientos documentados para la creación, captura, indexación, almacenamiento, acceso, recuperación y disposición de los documentos.
* Control de la documentación: Se deben establecer controles para garantizar la identificación, revisión, aprobación, distribución, acceso y uso adecuado de los documentos, así como la protección de la información confidencial.
* Mejora continua: La organización debe realizar el seguimiento y la revisión periódica del sistema de gestión documental, con el fin de identificar oportunidades de mejora y tomar medidas correctivas según sea necesario.

### Etapas de la gestión documental

En la norma ISO 15489-1:2001 se detalla un marco compuesto por diversas etapas que deben ser seguidas para la gestión efectiva de documentos.

Estas fases incluyen:

* Planificación inicial del sistema,
* Recopilación y creación de documentos,
* Indexación y clasificación,
* Almacenamiento seguro.

Posteriormente, se establecen procesos para la recuperación y acceso oportunos a la información, seguidos de la retención y disposición adecuadas de los documentos.

Además, se destaca la importancia de la preservación a largo plazo de los documentos valiosos para la organización, junto con la realización de auditorías y revisiones periódicas para garantizar la eficacia del sistema (Organización Internacional de Normalización, 2001).

## Software para la Gestión Documental

Los cambios en las necesidades empresariales, junto con los avances tecnológicos y la creciente adopción de internet en las organizaciones han impulsado una evolución significativa en el ámbito de la gestión de la documentación en las empresas (Smith, 2018, p. 45).

### Historia del software de gestión documental

A continuación, se nombran algunos de los hitos más importantes en lo relativo a la historia del software de gestión documental (Smith, 2018, p. 45).

* **Inicio y Desarrollo Temprano:** La gestión documental tiene sus raíces en las primeras formas de almacenamiento y organización de documentos en papel. Antes de la era digital, las empresas utilizaban sistemas de archivos físicos y archivadores para almacenar y recuperar documentos.
* **Digitalización:** Con la llegada de las computadoras y la digitalización de la información en la década de 1970, surgieron los primeros sistemas de gestión documental electrónica (GED). Estos sistemas permitían escanear, almacenar y organizar documentos en formato digital.
* **Sistemas de Gestión de Documentos:** En la década de 1980, los sistemas de gestión de documentos (DMS) comenzaron a ganar popularidad. Estos sistemas ofrecían capacidades más avanzadas, como la indexación y búsqueda de documentos, control de versiones y gestión de flujos de trabajo.
* **Desarrollo de Aplicaciones Web:** Con la proliferación de Internet en la década de 1990, surgieron las primeras aplicaciones web para la gestión documental. Estas aplicaciones permitían a los usuarios acceder y gestionar documentos a través de un navegador web, facilitando el acceso remoto y la colaboración en línea.
* **Integración de la Nube:** En los últimos años, muchas soluciones de gestión documental han migrado a entornos basados en la nube. Esto ha permitido un acceso más flexible a los documentos y ha facilitado la colaboración en tiempo real entre usuarios ubicados en diferentes lugares.
* **Enfoque en la Colaboración y la Productividad:** Las aplicaciones modernas para la gestión documental se centran en mejorar la colaboración y la productividad dentro de las organizaciones. Ofrecen características como la edición colaborativa en tiempo real, la automatización de flujos de trabajo y la integración con otras herramientas empresariales.
* **Inteligencia Artificial y Automatización:** La integración de tecnologías como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático está transformando la gestión documental. Estas tecnologías se utilizan para automatizar tareas repetitivas, clasificar documentos automáticamente y extraer información relevante.

### Actualidad de las herramientas de gestión documental

Con relación a las múltiples herramientas que se pueden usar relacionadas a la gestión documental, Honig (2023) plantea siete que son necesarias en toda organización que busca administrar y ahorrar tiempo y dinero. En ese sentido, destaca las siguiente:

• Firma electrónica: hace referencia a cualquiera de los procesos a través de los cuales se puede firmar, de forma digital, cualquier documento. El uso de estas firmas electrónicas son una práctica habitual en la actualidad porque son consideradas legalmente válidas en muchas situaciones. Para la autora, exigir firmas en papel puede resultar sumamente ineficaz y tedioso. Por un lado, el proceso requiere de una copia física del documento a firmar, teniéndose que enviar por correo o entregar al firmante. Por ello, al usar firmas digitales, se eliminan una serie de pasos que son innecesarios, reduciendo significativamente la chance del error humano durante el proceso de firma.

• Acceso remoto a documentos importantes: dado que, al usar un gestor de documentos empresariales, todos los documentos que sean relevante se almacenan en una ubicación central, con acceso desde cualquier lugar, siempre que se tenga el privilegio necesario. Es decir, un documento puede ser abierto siempre que alguien de la organización lo necesite y tenga el acceso adecuado, sin tener que perder tiempo en la solicitud a otra persona.

• Contrataciones, solicitudes de empleo e incorporaciones: todos estos procesos se agilizan de forma considerable con un gestor de documentos. Estos sistemas de gestión de contenido empresarial incluyen herramientas para poder procesar de forma digital solicitudes de, por ejemplo, contratación, concentrando todo en un único portal. Por otra parte, los formularios web brindan una manera sencilla de recopilar datos precisos. Se puede asegurar que la información es correcta, dado que se ha transferido la entrada de datos a la fuente de información.

• Gestión de facturas: con la automatización y digitalización de este proceso se puede capturar e indexar las facturas antes de ser enviadas a través de flujos de trabajo configurados con anterioridad para aprobar, pagar y archivar un repositorio centralizado en el que se puede navegar y realizar búsquedas.

• Integración con el correo electrónico y otras aplicaciones: como una solución integral dentro de la gestión documental, estos sistemas permiten almacenar y acceder a todo tipo de datos y de archivos en un solo y único lugar, pero también tiene muchas otras ventajas. Los programas de correo electrónico están diseñados para ofrecer comunicación, no para el almacenamiento organizado, la seguridad o la búsqueda rápida. Por ello, si cuesta encontrar la información en un correo electrónico, es necesario una solución automatizada que incluya una herramienta que gestione el correo y se integre con otros programas.

• Flujos de trabajo automáticos: son necesarios ya que eliminan los procesos que son manuales de las tareas empresariales de carácter crítico, permitiendo de esa forma aplicar reglas y enviar documentos de manera automática. Si se realiza de otra manera, esta información podría quedarse fuera del alcance de quien la necesite.

• Procesos sin papel: estas ventajas son ilimitadas. El acceso remoto a los documentos garantiza el futuro de una organización dentro de una economía que tiene una tendencia creciente al trabajo remoto a distancia, lo que permite a los usuarios trabajar desde cualquier lugar y horario, maximizando su contribución a los objetivos mismos de la organización.

En la actualidad, las herramientas han evolucionado notablemente mediante la incorporación de los principales avances tecnológicos del sector.

El uso de inteligencia artificial para la automatización de tareas repetitivas como la clasificación o extracción de datos permite un ahorro de tiempo y disminuye la presencia del factor “error humano” en ellas.

Al igual que sucede en muchas otras herramientas, la tendencia del Cloud Computing ha surgido con fuerza entre las herramientas de gestión documental, facilitando tanto la movilidad como la colaboración remota de usuarios y la disponibilidad de la información gestionada.

La gestión documental también se ha hecho eco de otras tendencias en la gestión de la información como el Data Science ya que, hemos de recordar que el objetivo final de la gestión documental es el control y obtención de información a partir de estos documentos y por tanto, una herramienta de gestión documental dotada de capacidad de análisis, aumentará la eficiencia operativa y permitirá una toma de decisiones ágil en las empresas gracias a la información obtenida por la propia herramienta sin necesidad de una posterior gestión del documento.

Existen en el mercado diversas propuestas de herramientas creadas por las principales empresas de software que, si bien no han sido enfocadas única y exclusivamente hacia la gestión documental en la empresa, representan una gran opción para muchas organizaciones que optan por el uso de herramientas más genéricas pero que debido a su popularidad no necesitan de formaciones o conocimientos específicos para su uso.

De igual forma, existen en el mercado opciones más específicas, denominadas ECM.

Según Smith (2020), un ECM o sistema de Gestión de Contenidos Empresariales es “una plataforma integrada que se utiliza para gestionar de manera efectiva toda la información no estructurada de una organización, incluyendo documentos, registros, correos electrónicos, imágenes y otros tipos de contenido. Estos sistemas proporcionan funciones para capturar, almacenar, organizar, recuperar y distribuir el contenido de manera eficiente, facilitando la colaboración entre equipos y garantizando el cumplimiento normativo."

La implementación exitosa de un ECM implica tanto la adquisición de la tecnología adecuada, como también la comprensión de las necesidades específicas de la organización.

Por tanto, aunque tanto los sistemas de Gestión de Contenidos Empresariales (ECM) como herramientas genéricas como SharePoint pueden utilizarse para gestionar documentos y contenido empresarial, existen algunas diferencias clave entre ellos:

1. Enfoque y funcionalidades especificas:

Los sistemas ECM están diseñados específicamente para la gestión integral de contenido empresarial. Por el contrario, SharePoint y otras herramientas colaborativas presentan un enfoque más amplio e incluyen características de colaboración, gestión de proyectos, intranet y aplicaciones web que pueden resultar innecesarias o no encajar totalmente con la estructura y procedimientos de nuestra organización en concreto.

1. Complejidad y Flexibilidad:

Las herramientas colaborativas son generalmente más fáciles de implementar y usar en comparación con los ECM que suelen ser sistemas mucho más complejos, pero ofrecen a cambio una mayor flexibilidad en lo referente a la personalización y configuración para su adaptación a una organización en concreto.

1. Cumplimiento Normativo y Seguridad:

Los ECM, debido al conocimiento específico del sector, suelen poner especial énfasis en el cumplimiento normativo y la seguridad de la información mediante el uso de funciones como el control de versiones, la auditoria de accesos o el cifrado de datos.

Por su parte, las herramientas colaborativas pueden requerir complementos o configuraciones adicionales para satisfacer estas necesidades.

1. Escalabilidad y capacidad de gestión:

Mientras que los ECM son diseñados para el manejo de grandes volúmenes de datos, SharePoint y herramientas similares pueden no ser tan robustos en implementaciones para organizaciones con necesidades de gestión de contenido empresarial a gran escala.

#### Microsoft SharePoint

Logotipo, nombre de la empresa

Descripción generada automáticamente

Figura 4: Logotipo de Microsoft SharePoint (Fuente: Microsoft)

SharePoint es una plataforma de colaboración empresarial que permite a las organizaciones almacenar, organizar y compartir información de manera efectiva.

Según Microsoft (2022), SharePoint proporciona una amplia gama de funciones y herramientas, incluyendo sitios web de equipos, bibliotecas de documentos, flujos de trabajo automatizados y capacidades de búsqueda avanzadas.

Los usuarios pueden colaborar en documentos en tiempo real, acceder a información desde cualquier ubicación y dispositivo, y mantener un registro de versiones para un control de cambios eficaz. Además, SharePoint ofrece integración con otras aplicaciones de Microsoft, como Microsoft Office, Outlook y Teams, lo que facilita la colaboración y la productividad en el entorno empresarial.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Figura 5: Imagen de SharePoint (Fuente: SharePoint)

SharePoint es una herramienta de pago disponible como servicio de suscripción, pero está incluida dentro de una serie de herramientas ofrecidas por Microsoft en sus paquetes denominados Microsoft 365, el cual se incluye conjuntamente en muchas modalidades de contratación de cuentas de correo electrónico empresarial.

Por tanto, se trata de una herramienta con amplia difusión gracias a su relación con la opción de correo electrónico de la misma compañía y es frecuente su aprovechamiento para tareas relacionadas con la gestión documental en pequeña y mediana empresa.

Además, esta herramienta permite su vinculación con otros productos de dicho paquete tales como Power Automate o Power Apps, dando pie a la creación de aplicaciones tales como intranets o formularios de recogida de documentación sin la necesidad de realizar desarrollos propios desde 0.

Entre las características más destacables de Microsoft SharePoint resaltan:

* **Bibliotecas de documentos:**

SharePoint permite crear bibliotecas de documentos para almacenar y organizar archivos de manera estructurada. Las bibliotecas de documentos pueden incluir metadatos personalizados, versiones de documentos y flujos de trabajo para facilitar la gestión y colaboración en documentos.

Control de versiones: SharePoint ofrece control de versiones para documentos, lo que permite a los usuarios mantener un historial de cambios y revertir a versiones anteriores si es necesario. Esto es útil para rastrear la evolución de un documento y mantener la integridad de la información.

* **Flujos de trabajo:** SharePoint incluye capacidades de flujo de trabajo que permiten automatizar procesos empresariales relacionados con la gestión documental, como la aprobación de documentos, la revisión y la publicación de contenido.

Los flujos de trabajo ayudan a agilizar los procesos y mejorar la eficiencia operativa.

* **Integración con Microsoft Office:** Se integra estrechamente con aplicaciones de Microsoft Office, como Word, Excel y PowerPoint, lo que facilita la creación, edición y colaboración en documentos directamente desde SharePoint.
* **Búsqueda avanzada:** SharePoint ofrece capacidades de búsqueda avanzada que permiten a los usuarios encontrar rápidamente documentos y contenido relevante dentro de la plataforma. Los usuarios pueden realizar búsquedas basadas en palabras clave, metadatos y otros criterios para encontrar la información que necesitan de manera eficiente.
* **Seguridad y permisos:** SharePoint ofrece controles de seguridad y permisos granulares que permiten a los administradores controlar quién tiene acceso a qué contenido y qué acciones pueden realizar los usuarios en los documentos.

Esto ayuda a proteger la información confidencial y garantizar el cumplimiento normativo.

#### Nextcloud

Interfaz de usuario gráfica, Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 6: Logotipo de Nextcloud (Fuente: Nextcloud)

Nextcloud es una plataforma de software de código abierto que proporciona servicios de almacenamiento en la nube y colaboración en línea.

Sus opciones pasan desde la versión comunitaria, que puede ser desplegada de forma gratuita haciendo uso de infraestructura propia, hasta las versiones de pago que ofrecen servicios de suscripción y la posibilidad de eliminar la necesidad de equipamiento.

Ofrece una amplia gama de características, incluyendo almacenamiento en la nube, sincronización de archivos, compartición de archivos, herramientas de colaboración, seguridad avanzada y aplicaciones integradas como calendario y contactos.

Dado que se trata de una herramienta de código abierto y gratuita en caso de ser desplegada y mantenida con recursos propios, puede ser empleada por las empresas como plataforma para un nivel básico de gestión documental, aunque no ofrece ciertas características deseadas para la misma tales como la posibilidad de validación o de creación de formularios específicos para la solicitud de tipos concretos de documentación.

Aunque Nextcloud es una opción sólida para la gestión documental, especialmente para aquellas organizaciones que valoran la flexibilidad y la integración con otros servicios, puede tener algunas limitaciones en comparación con herramientas más específicas en términos de funcionalidades, usabilidad y soporte especializado.

Captura de pantalla de computadora

Descripción generada automáticamente

Figura 7: Imagen de Nextcloud (Fuente: Elaboración propia)

A continuación, se detallan algunas de las principales funcionalidades de la herramienta Nextcloud:

* **Compartición de archivos segura:** La herramienta permite a los usuarios compartir archivos y carpetas de forma segura con colegas internos y externos, con opciones de permisos granulares para controlar quién puede acceder, editar y compartir archivos.

Captura de pantalla de un celular

Descripción generada automáticamente

Figura 8: Compartición de archivos (Fuente: Elaboración propia)

* **Control de versiones:** La plataforma mantiene un historial de versiones de archivos, lo que facilita la recuperación de versiones anteriores y el seguimiento de los cambios realizados en los documentos.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Figura 9: Control de versiones (Fuente: Elaboración propia)

* **Extensibilidad y personalización:** La plataforma es altamente personalizable y extensible, lo que permite a los usuarios adaptarla a sus necesidades específicas y agregar nuevas funcionalidades a través de complementos y aplicaciones de terceros tales como aplicaciones de productividad, sistemas de gestión del conocimiento y más.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Figura 10: Complementos (Fuente: Elaboración propia)

En resumen, Nextcloud es una opción popular para usuarios individuales y organizaciones de todos los tamaños que busquen una solución básica que pueda ser gestionada y albergada por recursos de la propia organización evitando una excesiva inversión.

En lo referente a los recursos necesarios, estos son los requisitos mínimos para el despliegue de la denominada Community versión:

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Figura 11: Requisitos mínimos (Fuente: Nextcloud)

#### Metacontratas

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente

Figura 12: Logotipo de Metacontratas (Fuente: Metacontratas)

MetaContratas es un software de Coordinación de Actividades Empresariales (CAE) desarrollado por la empresa española Metadata, que tiene como objetivo facilitar la gestión de la documentación de las empresas y empleados subcontratados en diferentes áreas, como Prevención de Riesgos Laborales (PRL), Recursos Humanos (RRHH) y Seguridad Social (SS).

Se trata de una aplicación web disponible en la modalidad de pago por uso y su contratación ofrece servicios adicionales tales como la validación de la documentación de PRL subida a la plataforma por personal cualificado de la empresa Metadata, lo que evita la necesidad de disponer de estos recursos por parte de la empresa contratante.

MetaContratas funciona mediante la digitalización de documentos y ofrece ventajas como la automatización de documentos, validación urgente, disponibilidad desde cualquier dispositivo con conexión a Internet y seguridad en el almacenamiento de la documentación de proveedores.

Dada la especificidad de dicha herramienta, dispone de numerosas plantillas para la gestión de tramites específicos de este ámbito asi como la garantía de cumplimiento de la legislación vigente de la documentación gestionada.

Ofrece posibilidad de personalización de la documentación solicitada, aunque siempre dentro del ámbito del CAE y la prevención de riesgos, lo que impide su uso para otras actividades que requieran intercambio documental como pueden ser las instalaciones o aportación de documentación a clientes por lo que en el entorno planteado por el presente trabajo seria necesario su complementación con otras herramientas.

Además, permite a las subcontratas gestionar y controlar la documentación solicitada mediante un acceso específico para cada una en el que revisar fechas de caducidad, documentación pendiente y otras opciones.

Interfaz de usuario gráfica, Sitio web

Descripción generada automáticamente

Figura 13: Imagen de Metacontratas (Fuente: Metacontratas)

Entre sus características principales destacan:

* **Gestión Documental:** Permite automatizar y simplificar la gestión de documentos relacionados con la subcontratación mediante el uso de plantillas predefinidas para la solicitud de documentación a contratas y la validación de los documentos aportados.

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente

Figura 14: Configuración de documentos solicitados (Fuente: Metacontratas)

* **Control de accesos:** Permite supervisar los accesos a centros de trabajo y las horas trabajadas por los empleados subcontratados de forma sencilla permitiendo conocer quien dispone de toda la documentación correspondiente a un acceso especifica debidamente aportada y validada.

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente con confianza baja

Figura 15: Listado de accesos a un centro de trabajo (Fuente: Metacontratas)

* **Validación de documentación:** Confirma la validez de la documentación aportada y crea notificaciones al usuario concreto en caso de errores o caducidades de esta para poder conocer en todo momento la documentación pendiente.

Tabla

Descripción generada automáticamente

Figura 16: Listado de documentación validada (Fuente: Metacontratas)

En definitiva, Metacontratas es una solución muy adecuada para la coordinación de actividades empresariales que aporta beneficios próximos a la externalización de estas tareas.

Sin embargo, su uso se restringe a un ámbito muy concreto y no tiene flexibilidad para su adaptación a otros entornos lo que la hace incapaz de gestionar la totalidad de las tareas referentes a la gestión documental en la organización además de suponer un coste que podría ser asumido por los recursos propios de la empresa.

#### Logotipo Descripción generada automáticamenteDocuWare

Figura 17: Logotipo de DocuWare (Fuente: DocuWare)

DocuWare es un sistema de gestión documental (DMS) y gestión de procesos empresariales (BPM) que se define como "una plataforma líder en la nube y en las instalaciones de software como servicio (SaaS) para la gestión documental y la automatización de procesos empresariales" (DocuWare, 2022).

Esta plataforma permite a las organizaciones digitalizar y automatizar sus procesos de negocio mediante la gestión eficiente de documentos y flujos de trabajo.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Figura 18: Imagen de DocuWare (Fuente: DocuWare)

Entre sus principales funciones y características se incluyen:

* **Captura y organización de documentos:**

Permite digitalizar y capturar documentos en papel y electrónicos desde una variedad de fuentes, como escáneres, correos electrónicos y aplicaciones móviles.

* **Indexación sin entrada manual de datos:**

La plataforma es capaz de leer automáticamente el contenido de los documentos y dispone de capacidades de aprendizaje automático que le permiten clasificar los archivos recibidos en base a la propia información que estos contengan sin necesidad de realizar procesos manuales.

* **Conexión a clientes de correo electrónico:**

Permite la obtención de documentos asociados a conversaciones de correo electrónicos desde el propio cliente, siendo posible su integración con los principales proveedores de servicios de correo electrónico como Outlook, Gmail u otros.

* **Formularios web para captura de datos:**

DocuWare permite la creación de formularios basados en la web que pueden ser compartidos mediante URL para facilitar la captura de información. Estos formularios también pueden ser incluidos en intranets o páginas web existentes dotándolas de una conexión con el sistema de gestión documental.

* **Gestión de tareas y procesos complejos:**

El sistema permite la automatización de tareas complejas de toma de decisiones en torno a los documentos gestionados pudiendo automatizar procesos relativos a recursos humanos, facturación o ventas mediante un diseñador visual que permite definir lo que debe suceder tras la recepción de un tipo concreto de documento.

#### Comparativa

La siguiente figura presenta una comparativa entre algunas de las herramientas más destacadas en el ámbito de la gestión documental, que han sido consideradas como posibles opciones para abordar las necesidades identificadas que motivaron la creación del sistema propuesto en el presente trabajo.

Se detallan sus principales ventajas y desventajas para proporcionar una visión completa de las opciones disponibles.

Además, se analizan las ventajas y desventajas del sistema propuesto en este TFG, lo que permite una evaluación exhaustiva y una comparación con las soluciones existentes en el mercado.

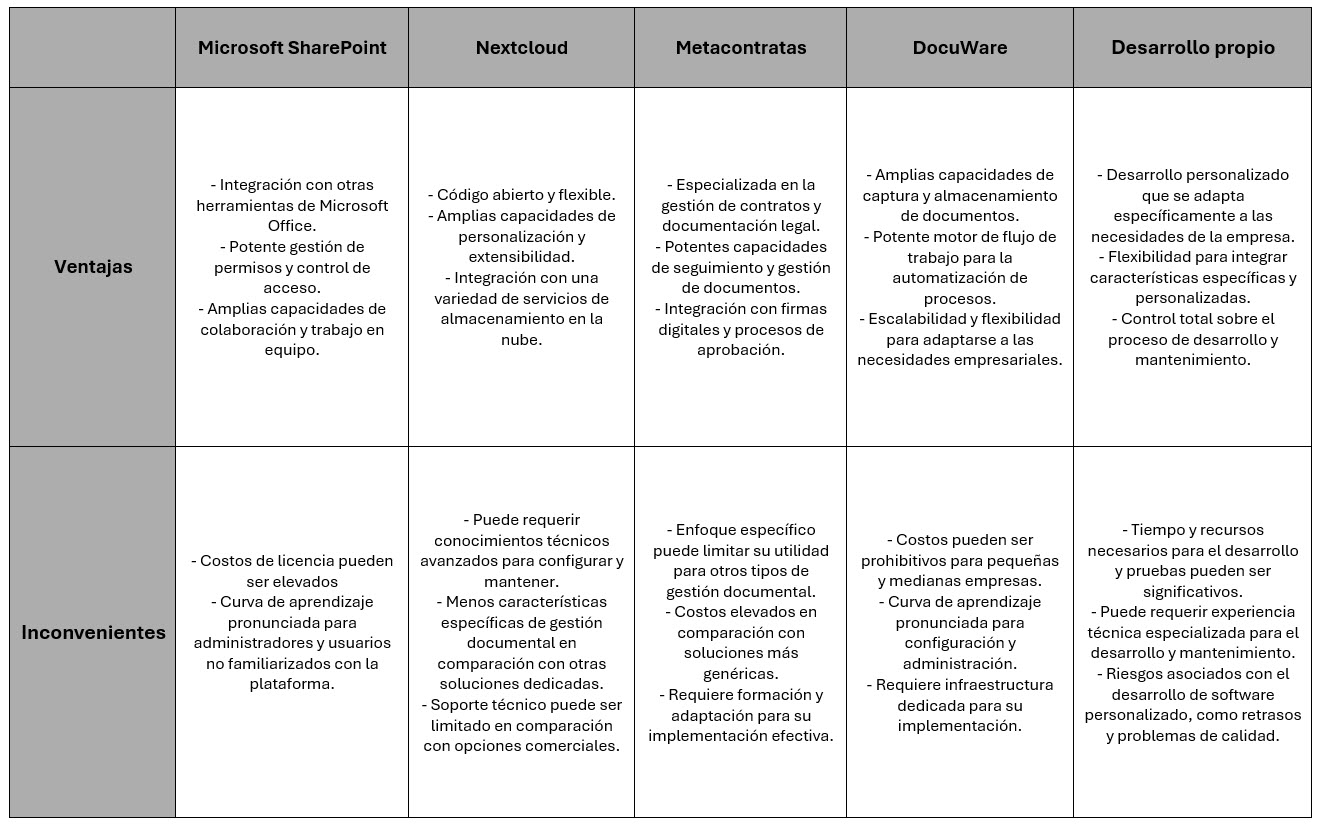


Tabla 1: Comparativa de las soluciones presentadas (Fuente: elaboración propia)

## Aplicaciones web

Según Smith, J. (2020) una aplicación web es un software diseñado para ser accesible a través de un navegador web en cualquier dispositivo con conexión a Internet. Estas aplicaciones se ejecutan en servidores remotos y ofrecen funcionalidades y servicios a los usuarios a través de una interfaz web interactiva.

Desde que Tim Berners-Lee, conocido como el inventor de la World Wide Web, estableció los fundamentos de las aplicaciones web con la creación del primer navegador web en 1990 (Berners-Lee, 1999), las aplicaciones web han sufrido una considerable evolución que las han transformado en experiencias interactivas y complejas.

Inicialmente, las aplicaciones web se limitaban a ofrecer información estática y recursos básicos, como páginas HTML simples y formularios de contacto. Sin embargo, con el avance de las tecnologías web y la adopción generalizada de Internet, surgieron nuevas posibilidades para el desarrollo de aplicaciones más dinámicas e interactivas.

En los últimos años, la proliferación de frameworks y bibliotecas de JavaScript, como Angular, React y Vue.js, ha revolucionado aún más el panorama de las aplicaciones web. Estas herramientas permiten a los desarrolladores crear aplicaciones altamente interactivas y eficientes, impulsando el desarrollo de aplicaciones de una sola página (Single Page Applications, SPAs) y aplicaciones progresivas (Progressive Web Apps, PWAs) que ofrecen experiencias similares a las de las aplicaciones nativas de escritorio y móviles (Hoy, 2018).

La creciente demanda de experiencias digitales más ricas junto con la necesidad de una mayor accesibilidad debido a sociedad conectada en la que una aplicación o tarea puede ser realizada desde distintos dispositivos y ubicaciones, eliminando la necesidad de descargar e instalar software adicional, han contribuido a impulsar la popularidad de las aplicaciones web convirtiéndolas en una opción muy atractiva tanto para desarrolladores como para los propios usuarios finales.

El desarrollo de aplicaciones web fue creciendo con el paso de los años debido al crecimiento en paralelo del mundo informático y en especial en lo que respecta al área de programación. Es por esto por lo que es preciso comprender por un lado las metodologías web que se utilizan para su creación y, así mismo, las etapas correspondientes al momento de pensar un proyecto de desarrollo web (Iglesias, 2021; Lion, 2022).

Al crear un software es necesario que se tomen en cuenta múltiples aspectos que van a intervenir, siendo motivos para los cuales se está creando una aplicación web (Chicaiza y Guevara, 2023). Es decir que posee gran importancia el planteamiento de objetivos, el motivo de su creación, para qué va a servir, qué características va a poseer, entre otras. Tal como lo plantea Pressman (2010), se debe buscar conocer en profundidad el problema para el que el desarrollo de una aplicación de software es creado.

### Etapas del desarrollo web

Claro que como todo resultado final conlleva implicado un proceso, dicho proceso a su vez debe contar de etapas, y es así como se plantean las siguientes etapas que conforman el desarrollo de un proyecto web presentado por García de León (2002):

1. **Planificación:**

En esta etapa cobra mayor relevancia el equipo, consistente en el conjunto de técnicos encargados de crear, construir, evaluar y mantener el software. Debe existir una combinación entre experiencia y conocimiento, por esto también es importante que cada equipo cuente con un encargado o líder que pueda guiar y coordinar de la manera más eficiente posible, así como además mantener la comunicación interna.

1. Reunir información, siendo este proceso donde se investiga toda la información teórica y técnica necesaria para la creación del proyecto.
2. Establecer la misión y los objetivos. Estos dos elementos van a ser las referencias por el cual se van a guiar la mayoría de las acciones llevadas a cabo. En relación con los objetivos puede haber modificaciones, pero sin alejarse demasiado.
3. Establecer los posibles usuarios y destinatarios. En este aspecto se debe tomar en cuenta los usuarios reales y los usuarios potenciales, es decir aquellos a los que se puede llegar a alcanzar con la creación del proyecto web. Para ello no sólo basta con tomar información proveniente del usuario sino además puede realizarse por estadísticas de uso, encuestas online, abrir espacios para consultas, entre otras.
4. Diseñar un plan de trabajo. El plan de trabajo es un mapa que va a orientas los pasos a seguir, puede sufrir modificaciones al igual que los objetivos, pero aun así desde el comienzo el plan debe tener solidez contando con todos los elementos que se fueron mencionando anteriormente. En este plan la información se deberá estructurar, seleccionar, elaborar, presentar y evaluar.
5. **Concepción del proyecto:**

Esta etapa debe dar respuesta a la pregunta cómo se llevará a cabo dicho proyecto.

1. Plantear criterios de calidad, en el cual guarda relación con el diseño y el formato de la información presentada. Es decir que se toman en cuenta los objetivos y su grado de cumplimiento, el conocimiento que se posee sobre la audiencia, las características de acceso para los usuarios, el diseño, la tipología para su identidad visual, entre otros.
2. Fijar los contenidos. El establecimiento de los contenidos ayudará a marcar los objetivos y lo que se pretende alcanzar hacia la audiencia como proyecto web. Aquí se debe atender a la escritura y el estilo y/o formato de los textos que deben cumplir con las condiciones de texto o escritura web.
3. Fijar la estructura de los contenidos. El soporte clave para este proceso es la hipertextualidad ya que no alcanza con presentar la información y ya, sino que se debe pensar un orden, organización y fundamentalmente un fácil acceso a los contenidos que dé como resultado una navegación eficiente.
4. Plantear el formato gráfico. Esta dimensión se refiere a la expresión gráfica que facilita la visualización y la fácil navegación por parte del usuario. Aquí se deben fijar la estructura que va a tener la página principal o de acceso que también es llamada home page, si el menú de acceso será con tablas, con barra de navegación, con menú desplegable, entre otros. Se debe seleccionar las imágenes, iconos y logotipos. Se deben establecer la paleta de colores y formato de texto a utilizar.
5. Creación de documentos de trabajo interno. Este aspecto se refiere a la presencia de páginas web que tienen un acceso restringido y las cuales son llamadas “páginas silenciosas”, las cuales sirven como evaluar y perfeccionar los elementos que componen la página web.
6. **Construcción, visualización y testeo:**

La tercera etapa se basa en las acciones de construir, de visualizar y de testear. Antes de que el producto sea presentado a los usuarios, se debe hacer un análisis de, entre otras, el nivel de complejidad que tiene la edición, los browsers, las posibles resoluciones de las pantallas y sus tamaños, el tiempo de carga de la página, etc.

1. Dentro de esta etapa se encuentra el proceso de construir y evaluar, en el que se debe crear un prototipo para evaluarlo y reducir la complejidad de los contenidos en el caso de que sea necesario. Este es el último paso en el que se pueden modificar o fijar estructuras y diseños de contenido. Esta simulación permite acercarse a la experiencia que puede tener el usuario en la navegación, logrando a la vez poder conocer el grado de satisfacción o insatisfacción.
2. La página de acceso principal. Es una función principal porque es la puerta para visualizar toda la estructura del sitio
3. Decisiones sobre la navegación. La selección de una buena tipología de navegación, es decir cómo el usuario va a navegar, puede perjudicar o ayudar en la experiencia del usuario. Por esto se debe elegir opciones de navegación claras, sin perder la barra de menús, contar con un buscador general o interno, entre otras funciones que agilicen la experiencia.
4. La identidad visual. En este aspecto se pone mucho en juego la imagen y suele estar asociado a las estrategias de marketing de la empresa de la web, esto quiere decir que el uso de iconos, imágenes e incluso hasta la ubicación del buscador o barra de menús debe ser homogéneo y representar una identificación y asociación entre lo que se observa y la empresa.
5. **Promoción:**

Esta etapa consta de poder mostrarse y darse de alta en diferentes buscadores internos o generales, se debe contar con una URL (Universal Resource Locator) y un acceso fácil de recordar, incorporarlo en mensajerías por correo electrónico y/o en páginas similares a dicha web, también es posible trabajar con la incorporación de los llamados banners como medio de difusión y que asimismo deben ser diseñados con estrategias de presentación web.

1. **Evaluación:**

Este paso es esencial debido a que gracias a la evaluación que se realiza se puede llegar a identificar las carencias, debilidades y/o fortalezas, conocer de qué forma ha impactado en los usuarios la aplicación web, optimizar determinadas áreas, entre otras. Dicha evaluación debe constar de hacerse las preguntas iniciales de qué, para qué, por qué y cómo, que están orientadas a la misión y objetivos del desarrollo de un proyecto web.

1. **Evolución:**

En este punto se pone en juego lo relacionado a las actualizaciones y el equipo destinado al mantenimiento del sitio web, por ello se debe contar con un plan que conste del seguimiento a las evaluaciones y al logro de los objetivos porque de estos elementos es que se va a servir para perfeccionarse. Las actualizaciones juegan un rol fundamental le brindará credibilidad y garantía de poder seguir vigentes.

### Importancia para la gestión documental

Tal como se fue mencionando a lo largo de este trabajo, la génesis y la incorporación de internet y el mundo tecnológico a la vida del hombre conllevó grandes avances siempre que se pudo usarla de manera provechosa (Barrio Andrés, 2021). De este modo, es que también las grandes organizaciones comenzaron a incorporar tecnologías emergentes para sacar el máximo provecho en sus sistemas internos y externos de comunicación (Arias et al, 2021).

Una de las grandes características que trae aparejado el uso de internet en organizaciones y empresas que intentan digitalizar toda la información y la documentación, es el enfoque ambiental disminuyendo las emisiones de gases a la atmosfera debido a que se reduce el consumo de papel optando por lo digital (Corrochano Garrido, 2022).

El proyecto de desarrollo web para la digitalización de la información es el comienzo de la implementación de la tecnología vigente con el fin no sólo de optimizar la calidad de los servicios afines, sino que también permite permanecer actualizados dentro de un mercado que cada vez tiene mayor impacto y alcance (Gómez Flórez, 2023).

La realización de este proyecto demuestra la posibilidad de brindar soluciones agilizadas e interesantes que el usuario, sea interno o externo, pueda tener acceso fácil y final a cada uno de los documentos o de la información necesaria, por esto es por lo que la aspiración de toda digitalización es la optimización de un producto nuevo o ya vigente (Cacheda Couto, 2022). El desarrollo web en la gestión documental da valor y viabilidad actual a la empresa que lo realice (Atarama y Villanueva, 2022).

Dentro de las posibilidades que genera la digitalización o gestión documental se puede mencionar (Rincón Silva, 2020):

- La integración de sistemas internos de consulta entre la empresa y los usuarios, teniendo un acceso a la información necesaria en el tiempo y momento que se requiera.

- La disponibilidad de la información y su fácil acceso

- La posibilidad de usar mecanismos de seguridad biométricos que puedan identificar a los usuarios o los requirentes de los documentos con el fin de poder establecer una mayor confidencialidad si así se lo desea. De esta forma se podrían evitar fallas o errores al identificar al usuario que accede a la información.

- La posibilidad de intercambiar y gestionar documentación a largas distancias físicas, es decir de forma electrónica entre los diferentes dispositivos.

- Obtener información sobre el flujo de la documentación con el propósito de tomar decisiones.

### Metodologías en el desarrollo de aplicaciones web

Debido al crecimiento de la tecnología en la vida cotidiana, así como presenta beneficios también se presentan problemas relacionados a su desarrollo y es por esto por lo que surgieron metodologías que puedan ayudar a guiar el proyecto de desarrollo de un software para disminuir los errores lo mayor posible. Es por esto por lo que se enuncian a continuación las metodologías presentadas por diversos autores, teniendo cada una de ellas sus propias características (Ríos et al, 2018).

No es fácil el desarrollo de un proyecto web, es por esto por lo que ineludiblemente surgió su alternativa: la metodología (Delgado, 2008). La metodología de desarrollo de un software consta de un proceso en el que intervienen procedimientos, técnicas y toda aquella teoría que dé lugar a los desarrolladores poder llevar adelante el proyecto con el fin de crear una aplicación que refleje calidad, cumpla expectativas y brinde soluciones. Tal y como indica Pressman (2010), la metodología puede definirse como el marco de trabajo que se debe usar para dar una estructura al sitio web, así como una guía para planificar y controlar todo el proceso de desarrollo que implican los sistemas.

Estas metodologías pueden clasificarse históricamente en tres: tradicionales, ágiles e híbridas.

Las metodologías tradicionales son aquellas que se asocian al desarrollo de software de tipo manual con el fin de alcanzar la optimización y el cumplimiento de objetivos propuestos. En este sentido las metodologías tradicionales de acuerdo con Leiva y Villalobos (2015), está orientada a controlar el proceso, las actividades intervinientes y los artefactos que se van a desarrollar, así como las herramientas y notas involucradas. Lo que se busca es dividir el proceso del desarrollo del sistema para redistribuir las funciones a los integrantes del equipo de trabajo para garantizar una comprensión, mantenimiento y continuidad de las aplicaciones o sitios web. Las metodologías tradicionales dieron su aparición hacia la década de los 60.

Las metodologías ágiles, según Navarro, Fernández y Morales (2013), tienen la característica principal de ser flexibles, por lo que son fáciles de modificarse en el caso de que se lo requiera para cumplir los objetivos establecidos o los nuevos. Lo que se realiza a partir de las metodologías ágiles, es dividir y subdividir en pequeñas porciones el proceso para desarrollar de manera autónoma cada una de ellas en un tiempo aproximado de dos a seis semanas, por lo que durante el proceso cada fracción se desarrollará y evaluará por el mismo equipo. Otra característica de las metodologías agiles es que se pueden adaptar de acuerdo con los cambios que se soliciten por parte de los usuarios haciéndolos parte del equipo, de esta manera se garantiza la entrega de un producto óptimo.

De entre las metodologías clásicas y las metodologías agiles, surgen las llamadas metodologías híbridas, por lo tanto, es una combinación de las dos primeras, solo que con la nueva se busca que se alcance firmeza, pero a la vez flexibilidad ante cualquier clase de proyectos de desarrollo de sitios web o software. Según Orantes Jiménez (2017), las metodologías híbridas intentan recabar las ventajas de las dos metodologías para alcanzar una combinación práctica y eficiente, así mismo también puede unir dichas ventajas con las ventajas de la nueva metodología para lograr aun mayor optimización.

### Gestión documental en las empresas de telecomunicaciones

Se debe recordar que la gestión documental se refiere a un proceso basado en la gestión de documentos o desde su término anglosajón records management, donde se contiene toda la información y datos sobre la productividad y el desarrollo de las instituciones u organizaciones, pudiendo garantizar desde esta forma de sistematización un control, orden y mejoramiento en el desempeño organizacional (Bayona, y Meneses, 2020).

Centrados en lo documental, se puede establecer que uno de los puntos clave de todo documento es su contenido, así como su fácil acceso al mismo, no teniendo la misma suerte su presentación. Es decir, tiene más valor lo que se encuentra dentro del documento que la forma o el formato en el que se puede acceder. Desde la implementación de las tecnologías a la vida cotidiana y empresarial, se han desarrollado diferentes formar de digitalizar los documentos, tal como se menciona anteriormente, siendo el contenido lo que genera valor y poder para llevar adelante la toma de decisiones posteriores, su consecuente almacenamiento y continua conservación.

Cuando se opta por la gestión documental en formato de digitalización, se recomienda que las técnicas implicadas para el mismo logren capturar y gestionar la información de las actividades y las transacciones en formato de documentos, tal como lo permite la ISO(2001), del mismo modo que evaluar las políticas intervinientes para la producción del documento como elemento de información, esto en conjunto con la aplicación de sistemas tecnológicos que tengan como función recuperar la información e incidir en nuevas formas de trabajo que alcancen la conservación de los documentos como fin último (Sánchez, 2014).

# Objetivos y metodología de trabajo

## Objetivo general

Implementar una aplicación web para la gestión documental en una empresa de telecomunicaciones que integre funcionalidades avanzadas de clasificación y búsqueda para mejorar la eficiencia operativa.

El Objetivo General de este Trabajo de Fin de Grado es diseñar, desarrollar e implementar una aplicación web utilizando el stack MERN destinada a optimizar y automatizar los procesos de almacenamiento, recuperación y gestión de documentos en la empresa, proporcionando una solución eficiente y escalable que mejore la organización y la productividad en el manejo de la documentación.

## Objetivos específicos

Los siguientes objetivos específicos han sido seleccionados por su capacidad para abordar de manera integral todas las etapas clave del desarrollo de la aplicación web de gestión documental, garantizando su relevancia, calidad y utilidad para la empresa:

* Análisis de requisitos: En esta fase se busca realizar un análisis detallado de los requerimientos y necesidades específicos de la empresa en lo relativo a la gestión documental, identificando los tipos de documentos, los procesos de almacenamiento y recuperación, y cualquier otra funcionalidad necesaria para la aplicación.
* Diseño de la arquitectura: Esta etapa se centra en diseñar la arquitectura de la aplicación web utilizando el stack MERN, definiendo la estructura de la base de datos en MongoDB, los endpoints y la lógica de negocio en Express.js, la interfaz de usuario en React, y la comunicación entre el Frontend y el backend mediante Node.js.
* Desarrollo de la aplicación: En esta fase se genera el código de la aplicación según el diseño previamente establecido, utilizando las tecnologías del stack MERN para desarrollar todas las funcionalidades requeridas, incluyendo el registro y autenticación de usuarios, el almacenamiento y recuperación de documentos, y cualquier otra operación necesaria.
* Realización de pruebas: Fase para la realización pruebas exhaustivas que garanticen el correcto funcionamiento de la aplicación en diferentes escenarios y condiciones. Se ha de verificar la integridad y seguridad de los datos, así como la usabilidad y la experiencia del usuario. Realización ajustes y correcciones según sea necesario.
* Conclusiones: En esta fase se evaluarán críticamente los resultados obtenidos durante el desarrollo, se identificarán los logros alcanzados durante el proceso y se propondrán recomendaciones futuras o áreas de mejora para trabajos posteriores relacionados con el tema.

## Metodología de trabajo

### Modelo en Cascada vs SCRUM

Según Schwaber y Sutherland (2017), Scrum es "un marco de trabajo dentro del cual las personas pueden abordar problemas complejos, y adaptarse rápidamente y de manera creativa a los cambios". Este enfoque se basa en principios de transparencia, inspección y adaptación, y se organiza en torno a roles, eventos y artefactos que guían el proceso de desarrollo (Schwaber & Sutherland, 2017).

Tanto la metodología en cascada como Scrum tienen sus propias ventajas y desventajas por lo que la elección entre ambas depende de las necesidades y características específicas del proyecto.

A continuación, se detalla una pequeña comparativa efectuada entre ambos modelos para facilitar la decisión final:

**Estructura y Secuencialidad:**

La metodología en cascada se caracteriza por seguir un enfoque secuencial y lineal, donde las fases del proyecto se realizan de manera ordenada y progresiva, sin posibilidad de retorno a etapas anteriores una vez completadas.

En contraste, Scrum es un enfoque ágil que se basa en ciclos iterativos y cortos, donde el desarrollo del proyecto se divide en iteraciones llamadas "sprints", permitiendo flexibilidad y adaptación a medida que avanza el proyecto.

**Flexibilidad y Adaptabilidad:**

Scrum ofrece una mayor flexibilidad y adaptabilidad a los cambios en los requisitos del proyecto, ya que permite realizar ajustes y cambios en cada sprint en función de la retroalimentación del cliente.

La metodología en cascada, al ser más rígida y estructurada, puede resultar menos flexible para adaptarse a cambios durante el desarrollo del proyecto, lo que puede generar dificultades en caso de requerimientos cambiantes.

**Feedback del Cliente:**

Scrum facilita el feedback continuo del cliente a lo largo del proyecto, ya que se realizan entregas incrementales de funcionalidades en cada sprint, permitiendo al cliente validar y ajustar el producto de manera temprana.

En la metodología en cascada, el feedback del cliente se recibe en etapas específicas del proyecto, como al finalizar la fase de implementación o durante las pruebas finales, lo que puede limitar la capacidad de realizar cambios importantes una vez avanzado el proyecto.

### Elección de la Metodología en Cascada: Justificación y Razones

Existen una serie de características del proyecto que convierten a la metodología en cascada en un modelo adecuado para el desarrollo del presente trabajo:

**Requisitos Claros y Estables:**

El proyecto cuenta con requisitos definidos y estables desde el inicio dado que la naturaleza de la gestión documental implica procesos bien establecidos y requisitos específicos en cuanto a la recopilación, almacenamiento y gestión de documentos.

Esto permite que se puedan definir claramente todas las etapas del proyecto de manera anticipada.

**Estructura y Planificación:**

La metodología en cascada proporciona una estructura clara y una planificación detallada del proyecto.

Cada etapa del desarrollo, desde la recolección de requisitos hasta la implementación y el despliegue, está definida de antemano, lo que facilita la organización y ejecución del proyecto. Esta estructura permite una mayor predictibilidad en cuanto a los plazos y los recursos necesarios para cada fase del desarrollo.

**Uso de MERN:**

El uso del stack MERN para el desarrollo de la aplicación web también se beneficia del enfoque en cascada.

Si bien MERN es compatible con enfoques ágiles como Scrum, la metodología en cascada se adapta igualmente bien a este tipo de desarrollo.

La estructura clara y secuencial del modelo en cascada se integra sin problemas con las tecnologías y herramientas del stack elegido, lo que facilita la implementación y el seguimiento del proyecto.

**Foco en la Calidad y las Pruebas:**

La metodología en cascada permite un enfoque sistemático en la calidad del software y las pruebas.

Cada etapa del proyecto está diseñada para garantizar que el producto final cumpla con los estándares de calidad establecidos. Esto es esencial en un proyecto de gestión documental, donde la precisión y la fiabilidad de la aplicación son cruciales para el éxito del negocio.

En definitiva, la metodología en cascada se perfila como la mejor opción para el desarrollo del proyecto que se aborda en este trabajo.

Su estructura clara, planificación meticulosa y enfoque sistemático en la calidad la convierten en la herramienta ideal para alcanzar los objetivos previstos.

### Metodología en Cascada

En el contexto de la gestión de proyectos y el desarrollo de software, el modelo en cascada (también conocido como modelo de ciclo de vida en cascada o Waterfall model) es un enfoque metodológico tradicional que se caracteriza por su estructura rígida y secuencial puesto que organiza el proceso en una serie de fases ordenadas que el equipo debe completar antes de avanzar a la siguiente.

Según Winston W. Royce (1970), la primera descripción formal de esta metodología se realizó en el contexto de la gestión de desarrollo de software.

Aunque se originó en la fabricación y construcción, hoy en día se aplica principalmente en proyectos relacionados con el desarrollo de sistemas y tecnologías de la información (TI).

El modelo de cascada divide el proyecto en distintas fases secuenciales, donde el equipo avanza a la siguiente fase solo después de completar la anterior tal y como se observa en la figura 6 (Delgado Olivera & Díaz Alonso, 2021).

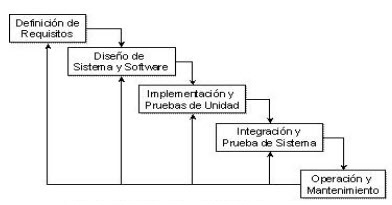


Figura 19: Modelo de desarrollo en cascada (Delgado Olivera & Díaz Alonso, 2021)

#### Fases de la metodología en cascada

A continuación, se realiza una descripción de las distintas fases que componen el modelo en cascada:

* **Definición de Requisitos:**

La fase de definición de requisitos es la etapa inicial y fundamental en la metodología en cascada.

Durante esta fase, el equipo de desarrollo trabaja en estrecha colaboración con los interesados, ya sean clientes, usuarios finales u otros stakeholders relevantes, para identificar y comprender completamente los requisitos del sistema.

El objetivo principal es capturar todas las necesidades y expectativas del cliente en relación con el software que se va a desarrollar.

Esta fase implica la realización de actividades clave, tales como entrevistas con los clientes y usuarios finales, análisis de documentos existentes, estudios de mercado y análisis de la competencia, entre otros con el objetivo recopilar información detallada sobre las funciones, características, restricciones y objetivos del sistema, así como los criterios de éxito y las expectativas de los stakeholders.

Según Pressman (2014), durante la fase de recolección de requisitos, "el objetivo principal es descubrir los requisitos del sistema y establecer una base sólida para el diseño del sistema. Esto implica la comprensión de las necesidades del cliente y la definición de lo que el sistema debería hacer" (p. 140).

Es importante que esta fase se realice de manera exhaustiva y meticulosa, ya que unos requisitos mal definidos o interpretados pueden dar lugar a errores costosos y retrasos en etapas posteriores del proyecto.

Por lo tanto, es necesario emplear diversas técnicas y herramientas, como entrevistas estructuradas, cuestionarios, prototipado rápido y casos de uso, para garantizar una comprensión clara y precisa de los requisitos del sistema.

* **Análisis:**

La fase de análisis es una etapa crucial en la metodología en cascada puesto que es donde se lleva a cabo un estudio exhaustivo de los requisitos del sistema y se define cómo se traducirán en funcionalidades concretas del software.

Durante esta fase, el equipo de desarrollo trabaja en estrecha colaboración con los stakeholders, incluidos los clientes y usuarios finales, para comprender completamente sus necesidades y expectativas.

Según Sommerville (2011), "El análisis es una fase crucial en el desarrollo de software donde se establecen y documentan los requisitos del sistema" (p. 122). Durante esta etapa, se recopilan los requisitos funcionales y no funcionales, se identifican las restricciones y se definen los objetivos del proyecto.

El objetivo principal del análisis es identificar y documentar todos los requisitos del sistema de manera clara y precisa. Esto incluye requisitos funcionales, que describen las funciones y características que el sistema debe realizar, así como requisitos no funcionales, que especifican criterios de calidad, restricciones técnicas y otros aspectos no directamente relacionados con la funcionalidad del sistema.

Una vez recopilados los requisitos, se utilizan diversas técnicas y herramientas, como diagramas de casos de uso, modelos de datos y prototipos de software, para analizar y validar la viabilidad y la coherencia de los requisitos identificados.

* **Diseño:**

Durante esta fase de diseño del modelo en cascada, se transforman los requisitos del sistema recopilados en la fase previa en una arquitectura técnica detallada que servirá como base para la implementación del software.

Según Pfleeger y Atlee (2010), "En la etapa de diseño, la descripción del software se detalla lo suficiente para que se pueda programar. Esta descripción incluye descripciones de las estructuras de datos, algoritmos, interfaces y componentes de sistema" (p. 118).

Es en esta fase donde se definen los módulos del sistema, las relaciones entre ellos y las interfaces de usuario que permitirán a los usuarios interactuar con el software.

Al final de la fase de diseño, se produce una documentación detallada que describe la arquitectura del sistema, los componentes individuales y sus interfaces.

Esta documentación proporciona una guía para los programadores durante la fase de implementación y ayuda a garantizar la coherencia y consistencia del software desarrollado.

* **Implementación:**

Tal y como menciona Pressman (2014), "La implementación es la etapa en la que el diseño se convierte en código ejecutable" (p. 157).

Durante la fase de implementación, se lleva a cabo la codificación del software basándose en el diseño detallado desarrollado en etapas anteriores. Esta fase implica la traducción de los requisitos y especificaciones del sistema en código ejecutable.

Es en esta etapa donde los programadores desarrollan el software utilizando los lenguajes y herramientas especificadas en la fase de diseño.

La implementación en la metodología en cascada sigue un enfoque estructurado y secuencial. Los módulos o componentes individuales se desarrollan y prueban por separado antes de ser integrados en el sistema completo.

Esto permite una mejor gestión del proceso de desarrollo y facilita la detección temprana de errores.

Al finalizar la fase, se produce una versión inicial del software que está lista para ser probada y validada por los usuarios finales. Esta versión se somete a una revisión exhaustiva para garantizar que cumpla con los requisitos y expectativas del cliente.

* **Pruebas:**

La fase de pruebas constituye un componente crítico en el proceso de desarrollo de software, destinado a identificar y subsanar posibles errores para garantizar la calidad y el correcto funcionamiento del producto final. En la metodología en cascada, esta fase se estructura en distintos apartados, cada uno con su enfoque particular:

**Pruebas unitarias:** Llevadas a cabo tras la fase de implementación, estas pruebas evalúan el desempeño de cada unidad de código de manera individual, asegurando su funcionalidad aislada (Pressman, 2020).

**Pruebas de integración:** Realizadas después de las pruebas unitarias, se enfocan en verificar la adecuada interacción entre las diversas unidades de código, garantizando su correcta integración como un sistema coherente (Pressman, 2020).

**Pruebas de sistema:** Conducidas posteriormente a las pruebas de integración, estas pruebas evalúan el desempeño global del sistema, corroborando su funcionamiento integral y su conformidad con los requisitos establecidos (Pressman, 2020).

**Pruebas de aceptación:** Procedimientos llevados a cabo por el cliente tras las pruebas de sistema, destinados a verificar que el software satisface sus necesidades y requisitos específicos (Sommerville, 2016).

Además, se emplean diversos tipos de pruebas para abordar diferentes aspectos del software:

**Pruebas funcionales:** Centradas en validar que el software cumple con los requisitos funcionales definidos para su funcionamiento (Black, 2009).

**Pruebas no funcionales:** Dirigidas a evaluar aspectos no funcionales del software, como rendimiento, seguridad y usabilidad (Black, 2009).

Asimismo, se emplean distintas técnicas de prueba para obtener una cobertura exhaustiva:

**Pruebas de caja negra:** Basadas en el conocimiento de la interfaz del software, sin acceder a su código interno, para diseñar y ejecutar las pruebas (Black, 2009).

**Pruebas de caja blanca:** Fundamentadas en el entendimiento del código interno del software, permiten diseñar pruebas específicas que exploran su lógica interna y estructura (Black, 2009).

Estas diversas estrategias y técnicas de prueba se combinan para garantizar una evaluación integral y exhaustiva del software desarrollado en el marco de la metodología en cascada.

* **Mantenimiento:**

La fase de mantenimiento es la última etapa del ciclo de vida del desarrollo de software en la metodología en cascada. Su objetivo principal es asegurar que el software siga funcionando correctamente y cumpliendo con las necesidades del cliente después de su lanzamiento (Pressman, 2020).

Las actividades que se llevan a cabo en la fase de mantenimiento son:

* **Corrección de errores:** Se corrigen los errores que se encuentran en el software después de su lanzamiento.
* **Mejora del software:** Se realizan mejoras en el software para agregar nuevas funcionalidades o mejorar las existentes (Sommerville, 2016).
* **Actualización del software:** Se actualiza el software para mantenerlo compatible con nuevas tecnologías.

Para ello se pueden efectuar varios tipos de mantenimiento y hacer uso de varias técnicas distintas:

* **Mantenimiento correctivo:** Se centra en la corrección de errores en el software.
* **Mantenimiento adaptativo:** Se centra en la adaptación del software a nuevos entornos o necesidades.
* **Mantenimiento perfectivo:** Se centra en la mejora del rendimiento, la seguridad y la usabilidad del software (Lientz & Swanson, 1980).

Técnicas de mantenimiento:

* **Pruebas de regresión:** Se realizan pruebas para asegurar que las correcciones de errores no han introducido nuevos errores en el software.
* **Reingeniería:** Se modifica la estructura interna del software sin cambiar su funcionalidad.
* **Refactorización:** Se mejora la estructura del código del software para hacerlo más legible y mantenible.

## Lenguaje de desarrollo

### El Stack MERN

Un stack de desarrollo consiste en un conjunto de herramientas que facilitan las tareas de creación de aplicaciones web.

Entre los stacks más importantes actualmente gracias a la popularidad de JavaScript se encuentra MERN.

Según Smith, J, (2021) el stack MERN es una pila de tecnologías modernas utilizadas para desarrollar aplicaciones web altamente escalables y eficientes. Este conjunto de tecnologías incluye MongoDB, una base de datos NoSQL que proporciona una estructura flexible para el almacenamiento de datos; Express.js, un marco de aplicación web para Node.js que simplifica el desarrollo de servidores web y Apis; React, una biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario interactivas y dinámicas; y Node.js, un entorno de ejecución de JavaScript del lado del servidor que permite la creación de aplicaciones web rápidas y escalables. Juntas, estas tecnologías forman un ecosistema completo que permite a los desarrolladores construir aplicaciones web modernas y de alto rendimiento de manera eficiente.

A continuación, procederé a brindar una breve descripción de los componentes que conforman el stack MERN, destacando las características principales de MongoDB, Express.js, React y Node.js, y explicando cómo cada uno de ellos contribuye al desarrollo de aplicaciones web modernas y eficientes:

* MongoDB:

Según la documentación oficial de MongoDB, MongoDB es una base de datos NoSQL de código abierto y orientada a documentos. En lugar de almacenar datos en tablas con filas y columnas, como lo hace una base de datos relacional, MongoDB almacena datos en documentos tipo JSON con un esquema dinámico, lo que permite una mayor flexibilidad y escalabilidad en el modelado de datos (MongoDB, Inc., 2020). Además, tal y como señalan Stonebraker y Madden (2014) en un artículo publicado en ACM Queue, MongoDB, junto con otras bases de datos NoSQL como Cassandra y Couchbase, ofrece ventajas significativas en términos de escalabilidad y rendimiento.

* Express.js:

Tal y como se menciona en su documentación oficial, Express.js es un marco de aplicación web para Node.js que simplifica el desarrollo de servidores web y APIs altamente conocido por su minimalismo y flexibilidad, lo que lo convierte en una herramienta popular entre los desarrolladores (Express.js, 2021). Además, tal y como Wilson (2018) destaca en su libro "Express.js in Action”, posee numerosas características clave, asi como un amplio ecosistema de middleware y complementos, que ofrecen una variedad de funciones adicionales y características para mejorar la productividad y la seguridad de las aplicaciones.

* React:

React es una biblioteca de JavaScript de código abierto desarrollada por Facebook que se utiliza para construir interfaces de usuario interactivas y dinámicas para aplicaciones web. Se centra en la creación de componentes reutilizables que representan diferentes partes de la interfaz de usuario, lo que facilita el desarrollo y mantenimiento de aplicaciones complejas. React utiliza un enfoque basado en componentes y el concepto de unidireccionalidad de datos para mejorar el rendimiento y la escalabilidad de las aplicaciones web modernas. (React, 2021).

* Node.js:

Node.js es un entorno de ejecución de JavaScript del lado del servidor que permite a los desarrolladores crear aplicaciones web escalables y de alto rendimiento. Desarrollado sobre el motor de JavaScript V8 de Google Chrome, Node.js proporciona una plataforma para ejecutar JavaScript en el servidor, lo que permite a los desarrolladores utilizar un único lenguaje de programación tanto en el lado del cliente como en el servidor. (Node.js, 2021)

Una de las características clave de Node.js es su capacidad para realizar operaciones de entrada/salida de manera asincrónica y no bloqueante, lo que permite manejar múltiples solicitudes simultáneamente sin la necesidad de procesos adicionales o subprocesos. Esto hace que Node.js sea ideal para aplicaciones web que requieren una alta concurrencia y rendimiento. (Hughes-Croucher & Wilson, 2013)

Node.js cuenta con un amplio ecosistema de módulos y paquetes que pueden ser fácilmente instalados y gestionados a través de npm, el gestor de paquetes de Node.js. Esto permite a los desarrolladores aprovechar una gran variedad de herramientas y bibliotecas para el desarrollo de aplicaciones web, desde frameworks como Express.js hasta bibliotecas para acceso a bases de datos como Mongoose. (Node.js, 2021)

Además, Node.js es ampliamente utilizado en la industria, desde startups hasta grandes empresas, debido a su eficiencia, escalabilidad y facilidad de aprendizaje. Su popularidad ha llevado a la creación de una comunidad activa de desarrolladores que contribuyen con código, documentación y recursos de aprendizaje para impulsar el crecimiento y la adopción de Node.js en todo el mundo. (Hughes-Croucher & Wilson, 2013).

La siguiente figura muestra de manera simple el funcionamiento de una aplicación web desarrollada con el stack MERN y las funciones de cada una de sus herramientas.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

Figura 20: Funcionamiento del stack MERN (Fuente: https://www.mongodb.com/mern-stack)

Según describe el documento "Análisis del Stack Mern y su uso en las aplicaciones web basadas en servicios Rest.", "el usuario envía una petición al servidor a través de la aplicación web, es decir que este interactúa desde el Frontend mediante React.

Node.js recibe la petición del cliente, la analiza y la maneja.

Express es el encargado de enviar la petición a MongoDB.

Lo mismo pasa cuando Express recibe los datos de MongoDB es el encargado de devolver la respuesta.

Al igual que Express, Node.js recibe la respuesta y es el encargado de devolver la respuesta de la petición hecha por el cliente al Frontend de la aplicación web.

Por último, React recibe la respuesta y la presenta al cliente."

La elección del stack MERN para el desarrollo propuesto por el presente trabajo puede justificarse por varias razones:

**Flexibilidad en el manejo de datos:** MongoDB, como base de datos NoSQL, ofrece flexibilidad en el almacenamiento de documentos, lo que se adapta bien a la naturaleza variada de la documentación que la empresa ha de gestionar. Además, su capacidad para escalar horizontalmente es beneficiosa para manejar los grandes volúmenes de datos que pueden llegar a acumularse en la gestión documental.

**Eficiencia en el desarrollo:** Express.js, como marco de aplicación web de Node.js, simplifica el desarrollo del backend al proporcionar una estructura y funciones comunes para manejar rutas, solicitudes HTTP y otras tareas relacionadas con el servidor. Esto acelera el proceso de desarrollo al tiempo que garantiza un código limpio y mantenible.

**Interactividad y experiencia de usuario:** React, como biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario interactivas, puede mejorar la experiencia del usuario al proporcionar una interfaz de usuario dinámica y receptiva. Esto es crucial para una aplicación de gestión documental, donde los usuarios pueden interactuar con una gran cantidad de documentos y realizar diversas acciones sobre ellos.

**Compatibilidad con tecnologías modernas:** El stack MERN se alinea con las tecnologías modernas y las mejores prácticas de desarrollo web, lo que garantiza que la aplicación resultante sea escalable, segura y fácil de mantener. Además, la comunidad activa y los recursos disponibles para cada una de las tecnologías en el stack MERN facilitan el desarrollo y la resolución de problemas durante el ciclo de vida de la aplicación.

En resumen, la elección del stack MERN se justifica por su flexibilidad en el manejo de datos, eficiencia en el desarrollo, interactividad y experiencia de usuario, así como su compatibilidad con tecnologías modernas y mejores prácticas de desarrollo web. Esto asegura que la aplicación sea capaz de satisfacer las necesidades de la empresa y ofrecer una experiencia de usuario óptima para los usuarios finales.

# Diseño y evaluación de la propuesta

En este capítulo, se presenta una exhaustiva descripción de la arquitectura de la aplicación propuesta, así como de sus características y funcionalidades principales.

Se destaca especialmente cómo se han abordado los requisitos específicos de gestión documental de la empresa, lo que proporciona una visión detallada de cómo la aplicación responde a las necesidades y desafíos particulares del entorno empresarial.

Asimismo, se ofrecen detalles sobre la implementación práctica de la aplicación, lo que incluye un análisis de las tecnologías utilizadas y los obstáculos enfrentados durante el proceso de desarrollo que permite comprender mejor el contexto técnico en el que se ha desarrollado la solución propuesta y los aspectos prácticos involucrados en su puesta en marcha.

Finalmente, se examinan los resultados obtenidos de las pruebas realizadas, abordando aspectos de funcionalidad, usabilidad y rendimiento.

Esta evaluación exhaustiva permite evaluar de manera objetiva el cumplimiento de los objetivos establecidos para la aplicación y su capacidad para satisfacer las necesidades identificadas en la empresa.

### Alcance

La finalidad del presente proyecto es la realización del análisis, diseño, implementación y validación de una aplicación web que permita a los usuarios la realización de las tareas de gestión documental, creando para ello la lógica de negocio, base de datos no relacional y diseño de interfaces de usuario para interactuar con la misma.

El usuario solicitante podrá crear un formulario de solicitud de documentación desde la aplicación web, especificando los requisitos de los documentos, sus características criticas tales como la fecha de caducidad y el destinatario de dicha solicitud.

Por otra parte, los usuarios aportantes podrán acceder a los distintos requerimientos que les han solicitado desde la empresa, remitir los documentos solicitados y comprobar el estado en el que se encuentran (pendiente, validado o invalidado).

Desde la misma aplicación web, personal de la empresa podrá validar o invalidar aquellos documentos que han sido aportados por si fuese necesaria su reposición por el aportante.

Adicionalmente, se integrará una nueva funcionalidad dirigida a los clientes internos y externos, quienes tendrán acceso a una sección específica dentro de la aplicación web.

En esta sección, podrán visualizar un listado de las facturas y documentos que la empresa ha generado para ellos, así como descargarlos en formato digital para su conveniencia.

Esta funcionalidad requerirá la implementación de medidas de seguridad adicionales para garantizar que solo los clientes autorizados puedan acceder a sus documentos.

### Análisis de requisitos

La fase de análisis de requisitos es fundamental en el proceso de desarrollo de software puesto que es en este contexto en donde se procede a la identificación y documentación de los requisitos del sistema, lo que implica una exhaustiva investigación para comprender las necesidades y expectativas de los usuarios involucrados en el proyecto.

Esta etapa reviste una importancia crítica para el éxito del proyecto de desarrollo de software, ya que una identificación incorrecta de los requisitos puede provocar retrasos, incumplimiento de las expectativas de los usuarios, aumento de los costos del desarrollo o incluso insatisfacción del cliente.

Por ende, para mitigar cualquier posible impacto negativo, es imperativo colaborar estrechamente con los usuarios y atender de manera rigurosa sus requerimientos, siempre en consonancia con las políticas departamentales establecidas.

Para capturar de manera efectiva las interacciones de los usuarios con el sistema, se emplean los casos de uso, definidos como "una pieza de funcionalidad en el sistema que proporciona un resultado de valor al usuario. Los casos de uso capturan requisitos funcionales" (Jacobsen et al., 1999, p. 97).

En este proyecto, se ha optado por representar los casos de uso utilizando el lenguaje de modelado UML, lo cual proporciona una visión clara y comprensible de los requisitos funcionales del sistema.

#### Definición de actores

Según Jacobsen et al. (1999), en el contexto de sistemas de software, un actor de un caso de uso se refiere a cualquier persona, sistema externo o entidad que interactúa con el sistema en cuestión.

Cada actor representa un rol o función específica y desencadena eventos dentro del sistema. Identificar y definir estos actores es crucial para comprender las necesidades y expectativas de los usuarios y garantizar el diseño efectivo del sistema.

A continuación, se presenta una tabla detallada que identifica los actores relevantes para el proyecto, así como sus respectivas necesidades y roles en los casos de uso del sistema.

Tabla

Descripción generada automáticamente

Tabla 2: Actores del sistema (Fuente: elaboración propia)

#### Casos de uso

#### Requisitos funcionales

#### Requisitos no funcionales

Arquetipos de usuario

Casos de uso (Diagramas)

# Conclusiones y trabajo futuro

## Conclusiones del trabajo

## Líneas de trabajo futuro

Referencias bibliográficas

**Arias, F. J. T., Zúñiga, K. M., Zambrano, M. M. T., y Cruzatty, J. E. Á. (2021). Impacto del intranet y extranet en el desarrollo empresarial. Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas, 14(9), 28-41. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8590642**

**Atarama Vásquez, D. L., y Villanueva Quispe, J. A. (2022). Método basado en la ISO 30302 para la gestión documental de recursos bibliográficos en instituciones de educación básico regular apoyado en una aplicación web. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/99343**

**Barrio Andrés, M. (2021). Formación y evolución de los derechos digitales. https://www.torrossa.com/it/resources/an/5595640**

**Bayona, J., y Meneses, M. (2020). Sistema de gestión documental para la gestión de titulaciones para la vicerrectoría de calidad e innovación académica de la Universidad Europea de Madrid. (Tesis de grado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima. http://hdl.handle.net/10757/648599**

**Cacheda Couto, J. (2022). Cómo mejorar la calidad de vida de los usuarios gracias al marketing 5.0. https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/32123**

**Calleja-Lopez, A., Cancela, E., y Cambronero Garbajosa, M. (2022). Desplazar los ejes: alternativas tecnológicas, derechos humanos y sociedad civil a principios del siglo XXI. https://openaccess.uoc.edu/handle/10609/147765**

* **Chaffey, D., & White, G. (2011). Business information management: Improving performance using information systems. Pearson Education Limited.**

**Charan, R. (2021). Repensar la ventaja competitiva: Nuevas reglas para la era digital. Conecta.**

**Chicaiza-Llumiquinga, Y. N., y Guevara-Miranda, J. X. (2023). Construcción de un aplicativo web que permite ejecutar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de software y hardware de los equipos TIC’S en la radio stereo Latacunga ubicado en el cantón Latacunga. https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/36090/1/ESPEL-SIT-0144-P.pdf**

**Confederación de empresarios de Málaga (2021). Guía de digitalización documental de la empresa. Diputación de Málaga. https://www.cem-malaga.es/portalcem/novedades/2021/Guia%20digitalizacion%20en%20la%20gestion%20documental%20en%20la%20empresa.pdf**

**Corrochano Garrido, M. (2022). Sostenibilidad en la empresa. https://oa.upm.es/71134/**

**E. Delgado (2008). Metodologías de desarrollo de software. ¿Cuál es el camino? Revista de Arquitectura e Ingeniería, vol. II, nº 3, pp. 1-7.**

**García de León, A. (2002). Etapas en la creación de un sitio web. Biblios, (14). http://eprints.rclis.org/5474/**

**Gobierno de México (2015). ¿Qué es la estandarización? Secretaría de economía. https://www.gob.mx/se/articulos/que-es-la-estandarizacion#:~:text=La%20estandarizaci%C3%B3n%20es%20el%20proceso,modelo%20o%20norma%20en%20com%C3%BAn.**

**Gómez Flórez, S. H. (2023). Diseño de una arquitectura empresarial para la empresa Archivos del Estado y Tecnologías de la Información (Master's thesis, Maestría en Gerencia de la Cadena de Abastecimiento-Virtual). https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/12494**

**Gómez Palanques, N. (2021). Las nuevas tecnologías y su impacto en el sector de auditoría. https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/179365**

**Honig, J. (2023). 7 herramientas de gestión documental para ahorrar tiempo y dinero. DocuWare. https://start.docuware.com/es/blog/7-herramientas-de-gestion-documental-para-ahorrar-tiempo-y-dinero**

**Iglesias, M. E. (2021). Metodología de la investigación científica: diseño y elaboración de protocolos y proyectos (Vol. 9). Noveduc.**

**Infante Páez, J. A., y Delgado Ramos, A. C. (2024). Creación de un sistema para optimizar la gestión administrativa de la finca “El Remolino” en el municipio de la Villa de San Diego de Ubaté a través de un aplicativo móvil multiplataforma-BovinApp.** [**https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/5378**](https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/5378)

**ISO 15489-2: (2001). Information and documentation: Records management: Part 2, Guidelines. (actualmente Proyecto de Norma) https://www.uma.es/media/tinyimages/file/ISO\_15489.2.pdf**

* **ISO. (2011). ISO 30301:2011 Information and documentation - Management systems for records - Requirements. International Organization for Standardization.**

**Jaramillo, O. (2010). La optimización de la información. Publicaciones Icesi. https://elearning2.icesi.edu.co/revistas/index.php/publicaciones\_icesi/article/download/811/811**

**Leiva, I. y M. Villalobos (2015). Método ágil híbrido para desarrollar software en dispositivos móviles. Chilena de ingeniería, vol. XIII, nº 3, pp. 473-488. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052015000300016&script=sci\_arttext&tlng=pt**

**Lion, C. (2022). Aprendizaje y tecnologías: Habilidades del presente, proyecciones de futuro. Noveduc.**

**Martínez Sánchez, J. M., e Hilera González, J. R. (1997). Los sistemas de gestión documental en el ámbito del trabajo corporativo. Revista general de información y documentación, 7(2), 237-255. https://documat.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=170008**

**Navarro, A., Fernández, J. y Morales, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. Prospectiva, vol. XI, nº 2, pp. 30-39. https://www.redalyc.org/pdf/4962/496250736004.pdf**

**Orantes Jiménez, S. D. (2017). Metodologías híbridas para desarrollo de software: una opción factible para México. Revista Digital Universitaria, vol. XIII, nº 1, pp. 3-17. https://www.revista.unam.mx/ojs/index.php/rdu/article/view/30**

**Pérez Trinidad, D. D. (2023). Implementación de un Sistema Web para mejorar la eficacia del trámite documentario en la Municipalidad Distrital de Aparicio Pomares, 2023. https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/9190**

**Plastino, A. M., Marchiano, L., Michelini, M. C., Taglialegne, N., Vieira, Y., Migoya, M., ... y Martires, L. M. (2022). El impacto de las nuevas tecnologías en el perfil del auditor. https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/142170**

**R. S. Pressman (2010), Ingeniería del Software. Un enfoque práctico, Séptima ed., México: Mc Graw-Hill.**

**Rincón Silva, D. S. (2020). Lineamientos para la gestión documental desde la perspectiva de transformación digital de las entidades públicas (Master's thesis, Escuela de Ingenierías). https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/6032**

**Ríos, J. R. M., Ordóñez, M. P. Z., Segarra, M. J. C., y Zerda, F. G. G. (2018). Comparación de metodologías en aplicaciones web. 3C Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme, 7(1), 1-19.**

* **Risso, V. G. (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), 531-554.**

**Rodríguez-Muñoz, J. V. y Gómez-Lorca, J. (2002). Integración de las tecnologías de flujo de trabajo y gestión documental para la optimización de los procesos de negocio. Ciencias de la Información, 17-28. https://cinfo.idict.cu/index.php/cinfo/article/view/58/58**

**Sánchez, A. E. (2014). La gestión de documentos como estrategia de innovación empresarial. Enl@ ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento, 11(2), 25-50. https://www.redalyc.org/pdf/823/82332625003.pdf**

* **Smith, J. (2018). Evolution of Web-Based Document Management Applications. Journal of Information Technology, 25(2), 45-62.**

**Sommerville, I. (2005). Ingeniería del Software, Séptima ed., Madrid: Pearson Educación.**

* **Tucker, L. (2020). The Past, Present, and Future of Document Management Systems. Journal of Digital Information Management, 28(3), 102-118.**

**UOC (s.f.). Normas técnicas y estándares. Universitat Oberta de Catalunya. https://www.uoc.edu/portal/es/arxiu/marc-legal-normatiu/normes-tecniques-estandards/index.html**

* **Smith, J. (2020). Gestión de Contenidos Empresariales: Conceptos y Aplicaciones. Revista Internacional de Gestión de la Información, 10(2), 45-58.** [**https://doi.org/10.12345/rigi.2020.123456**](https://doi.org/10.12345/rigi.2020.123456)
* **Smith, J. (2020). Desarrollo de aplicaciones web modernas: Fundamentos y mejores prácticas. Editorial TechPress.**
* **Berners-Lee, T. (1999). Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by Its Inventor. HarperBusiness.**
* **Hoy, A. (2018). Vue.js: Up and Running: Building Accessible and Performant Web Apps. O'Reilly Media.**
* **Smith, J. (2021). Desarrollo de Aplicaciones Web con el Stack MERN: MongoDB, Express.js, React y Node.js. Editorial TechPress.**
* **MongoDB, Inc. (2020). MongoDB Documentation. Recuperado de https://docs.mongodb.com/**
* **Stonebraker, M., & Madden, S. (2014). MongoDB, Cassandra, and Couchbase: Comparing NoSQL Databases. ACM Queue, 12(3), 32-53. DOI: 10.1145/2641798.2641814**
* **Express.js. (2021). Express.js Documentation. Recuperado de https://expressjs.com/**
* **Wilson, E. (2018). Express.js in Action. Manning Publications.**
* **React. (2021). React Documentation. Recuperado de https://reactjs.org/**
* **Node.js. (2021). Node.js Documentation. Recuperado de https://nodejs.org/**
* **Hughes-Croucher, T., & Wilson, M. (2013). Node: Up and Running: Scalable Server-Side Code with JavaScript. O'Reilly Media.**
* **Naranjo Heredia, S. J. (2021). Análisis del Stack Mern y su uso en las aplicaciones web basadas en servicios Rest (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2021).**
* **Monte Galiano, J. L. (2017). Implantar SCRUM con éxito. EDITORIAL UOC.**
* **Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). The Scrum guide. Scrum.org.**
* **Delgado Olivera, L. de la C., & Díaz Alonso, L. M. (2021). Modelos de Desarrollo de Software1. Revista Cubana de Ciencias Informáticas, 15(1), 37-51. Recuperado de** [**http://rcci.uci.cu**](http://rcci.uci.cu)
* **Pressman, R. S. (2014). Ingeniería del software: Un enfoque práctico (7ma ed.). McGraw-Hill Education.**
* **Sommerville, I. (2011). Ingeniería de software (9na ed.). Pearson.**
* **Pfleeger, S. L., & Atlee, J. M. (2010). Software engineering: Theory and practice (4th ed.). Pearson Education.**
* **Pressman, R. S. (2020). Software engineering: A practitioner's approach (9th ed.). McGraw-Hill Education.**
* **Sommerville, I. (2016). Software engineering (10th ed.). Pearson Education.**
* **Rex Black (2009). Managing the Testing Process: Practical Tools and Techniques for Managing Effective Software Testing (4th ed.). John Wiley & Sons.**
* **Pressman, R. S. (2020). Software engineering: A practitioner's approach (9th ed.). McGraw-Hill Education.**
* **Sommerville, I. (2016). Software engineering (10th ed.). Pearson Education.**
* **Lientz, B. P., & Swanson, E. B. (1980). Software maintenance: Management and engineering. Addison-Wesley.**
* **Microsoft. (2022). What is SharePoint?** [**https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/sharepoint/collaboration**](https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/sharepoint/collaboration)
* **DocuWare. (2022). DocuWare: Gestión de documentos y automatización de procesos. Recuperado de** [**https://www.docuware.com/**](https://www.docuware.com/)
* **Jacobson, I; Booch, G & Rumbaugh, J. (1999). The Unified Modeling Language reference manual. 1st Ed. Addison Wesley.**

1. Título del anexo.

No todos los trabajos requieren de anexos y estos son elementos **opcionales**. Si tu trabajo tiene un número de páginas elevado, por encima del límite, puedes considerar mover algunos elementos (encuestas, diagramas, entrevistas, o ejemplos de código) a uno o varios anexos. Recuerda que los anexos se identifican con una letra (Anexo A, Anexo B, etc.) y que cada anexo debe comenzar en una nueva página. No se numeran como el resto de capítulo, pero también aparecen en el índice del documento.

Índice de acrónimos

Este índice es opcional, y no es necesario en la mayoría de los trabajos. Si decides incluir un índice de acrónimos recuerda que estos deben ir ordenados por índice alfabético.