



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ECATEPEC

**DISEÑO DE SISTEMA PARA LA DIGITALIZACIÓN Y BÚSQUEDA DE
EXPEDIENTES EN EL ÁREA DE DESARROLLO URBANO Y OBRAS
PÚBLICAS EN EL MUNICIPIO DE ECATEPEC ESTADO DE MÉXICO.**

TESINA

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN INFORMATICA ADMINISTRATIVA**

P R E S E N T A:

ALMA LETICIA GOMEZ DELGADO

ASESOR

Dra. En T.I.E PATRICIA DELGADILLO GOMEZ

REVISORES

Ing. En IAS. MARTIN GREGORIO MARTÍNEZ MARTÍNEZ

M. En E. ED. SONIA GUADALUPE MORALES MARTÍNEZ

ECATEPEC DE MORELOS, ESTADO DE MEXICO, 2024

INDICE

Introducción	1
Planteamiento del problema	2
Objetivo.....	4
Objetivo específico.....	4
Justificación de estudio	5
Capítulo 1 Digitalización en la Organización	7
1.1 Definición de digitalización.	7
1.2 Ventajas de la digitalización.....	8
1.3 Desventajas de la digitalización.	13
1.4 Tipos de digitalización de información.	16
1.5 Herramientas de la digitalización.....	22
1.6 Análisis FODA ventajas y desventajas.	23
Capítulo 2 Análisis de la digitalización de documentos.	26
2.1 Proceso de digitalización de documentos.	26
2.2 Ciclo de vida de los documentos.....	30
2.3 Fases de digitalización de documentos.	33
2.4 Gestión del Costo de la digitalización.	35
Capítulo 3 Metodologías de desarrollo de sistemas.....	44
3.1 Ciclo de vida.	44
3.2 Scrum.	52
3.3. iWeb.....	56
3.4 Prototipo	59
3.5. Espiral.....	61
Capítulo 4 Diseño de la Interfaz.....	65
4.1 Diseño de la arquitectura del sistema.	65
4.2 Selección de tecnologías y herramientas para el diseño del sistema para el desarrollador.....	67
4.3 Diseño de la interfaz de usuario para la gestión de expedientes digitales.....	77
4.4 Diseño de la interfaz de usuario para la búsqueda y visualización de expedientes digitales	89

4.5 Diseño final de la interfaz de usuario para la digitalización de expedientes	101
4.6 Infraestructura del sistema para el usuario.....	111
Conclusiones	118
Bibliografía	120

INDICE DE IMAGENES

Figura 1.1 Análisis FODA	23
Cuadro 2.2 Ventajas y Desventajas del departamento de Jefatura de Inspección, Verificación y Diligencias	25
Cuadro 3.5 Cuadro Comparativo de Metodologías de desarrollo de sistemas	62
 Imagen 2.1 Ciclo de vida de los documentos	 32
 Imagen 3.1 Etapas comunes del Proceso del SDLC	 47
Imagen 3.2 Etapas comunes del Proceso del SDLC modelo cascada	49
Imagen 3.3 Los Valores que Conforman Scrum	55
Imagen 3.4 Etapas de la IWeb	59

Imagen 4.1 Diagrama de flujo para el proceso de digitalización de documentos.....	65
Imagen 4.2 Especificaciones del Dispositivo.	68
Imagen 4.3 Especificaciones de Visual Studio Code (Vs Code).	70
Imagen 4.4 Especificaciones de Visual Studio Code (Vs Code).	75
Imagen 4.5 Instalación de Appserv.	78
Imagen 4.6 Instalación de Appserv.	79
Imagen 4.7 Instalación de Appserv.	79
Imagen 4.8 Instalación de Appserv.	80
Imagen 4.9 Instalación de Appserv.	81
Imagen 4.10 Instalación de Appserv.	82
Imagen 4.11 Instalación de Appserv.....	83
Imagen 4.12 Instalación de Appserv.	84
Imagen 4.13 finalizar.	85
Imagen 4.14 Instalación de Appserv.	86
Imagen 4.15 Instalación de Appserv.	87
Imagen 4.16 Instalación de Appserv.	87
Imagen 4.17 Instalación de Appserv.	88
Imagen 4.18 Instalación de plantilla.....	89
Imagen 4.19 Instalación de la Plantilla.....	90
Imagen 4.20 Instalación de plantilla.....	91
Imagen 4.21 Instalación de plantilla.....	92
Imagen 4.22 Instalación de plantilla.....	93
Imagen 4.23 Instalación de plantilla.....	94
Imagen 4.24 Diseño de la interfaz.	95
Imagen 4.25 Diseño de la interfaz.	96
Imagen 4.26 Diseño de la interfaz.	97
Imagen 4.27 Diseño de la interfaz.	98
Imagen 4.28 Diseño de la interfaz	99
Imagen 4.29 Diseño de la interfaz	100
Imagen 4.30 Diseño final.	102
Imagen 4.31 Diseño final.	103
Imagen 4.32 Diseño final.	104
Imagen 4.33 Diseño final.	105
Imagen 4.34 Diseño final.	106
Imagen 4.35 Diseño final.	107
Imagen 4.36 Diseño final.	108
Imagen 4.37 Diseño final.	108
Imagen 4.38 Diseño final.	109
Imagen 4.39 Diseño final.	110
Imagen 4.40 Diseño final.	111
Imagen 4.41 Dispositivos del Usuario.	112
Imagen 4.42 Dispositivos del Usuario.	114
Imagen 4.43 Dispositivos del Usuario.	115
Imagen 4.44 Herramientas del Usuario.....	116

Introducción

La gestión eficiente de documentos electrónicos es un desafío crucial para cualquier organización que maneje grandes volúmenes de información. La ausencia de un sistema efectivo para la búsqueda y control de expedientes resulta en errores costosos, retrasos en los procesos y pérdida de datos valiosos. En este contexto, el desarrollo de un sistema robusto para la administración y localización de expedientes se vuelve esencial para optimizar la gestión documental y mejorar la eficiencia operativa de la organización.

El objetivo de este trabajo es diseñar un sistema de control y búsqueda de expedientes específicamente para una organización pública. Se describe el proceso de identificación de los requerimientos del sistema, el diseño de la arquitectura y las interfaces, así como la selección de tecnologías y herramientas utilizadas.

La tesina enfatiza la relevancia de implementar un sistema de gestión de expedientes en el área de Desarrollo Urbano y Obras Públicas del municipio de Ecatepec, Estado de México. Se exploran los beneficios significativos en términos de eficiencia, precisión y ahorro de tiempo que un sistema de este tipo puede aportar. Además, se presentan los resultados obtenidos y las lecciones aprendidas durante el desarrollo del proyecto, con el objetivo de ofrecer recomendaciones valiosas para futuros proyectos similares.

Planteamiento del problema

En el departamento de Jefatura de Inspección, Verificación y Diligencias (JIVyD) del Municipio de Ecatepec Estado de México se tiene como objetivo principal, apoyar a los ciudadanos de Ecatepec de Morelos a supervisar las construcciones del municipio para que estén reguladas con documentos legales, estas deben ser licencias tanto de uso de suelo, como el permiso de construcción para que su edificación cumpla con los documentos y requerimientos necesarios.

En este departamento hasta el momento no disponen de sus documentos en formato digital porque todos se encuentran en físico, es posible que para ellos se les hace más fácil tenerlos a la mano, pero de igual manera es muy tedioso en cuanto a la búsqueda de expedientes, porque no hay un control en el acomodo de documentos, ya que se albergan en un estante por medio de un folio, y existen muchas carpetas de diferentes secciones.

Así mismo, el departamento cuenta con muchos reportes, los cuales ellos tienen en seguimiento o sin responder desde el año 2019 a la fecha, a diario se ingresan muchas peticiones por parte de los ciudadanos de acuerdo con sus problemáticas y estos se encuentran de manera física, clasificados en carpetas y guardadas en archiveros. Es necesario resaltar que a estos reportes se les asignan un folio para su identificación.

A consecuencia de esto, cuando se necesita ocupar uno de estos oficios se tiene que buscar manualmente en varias de estas carpetas, de entre tantas con diferentes problemáticas. Algunos de estos ya tienen un seguimiento, lo cual se maneja para su revisión a la vez que se tiene que guardar para mayor seguridad para impedir su extravío, los inspectores asignados al caso tienen que salir con este documento a la zona en donde se encuentra la problemática para darle el reconocimiento correspondiente.

Un aspecto clave para resolver los reportes de quejas son los Inspectores de campo, estos son un elemento importante para el departamento porque ellos son los que tienen que evaluar los terrenos, ya que los objetivos principales del departamento son realizar inspecciones de la zona o zonas involucradas, dar seguimiento a los informes de quejas y garantizar el cumplimiento de los requisitos legales. Por ello siempre están fuera de ese departamento,

puesto que son muchos casos que necesitan una respuesta rápida y certera para así llevar un seguimiento a otra área o notificar la situación de los involucrados para que ellos decidan el curso de esta, por esta razón se tienen que llevar tantos de estos oficios.

Existe una persona que se dedica a generar los documentos requeridos antes y después de que los inspectores realizan la evaluación, también deben llevar un registro de seguimiento de quien tiene cierto caso entre tantos que hay, lo que significa que a veces se desconoce si cierto documento aún sigue en el departamento o qué inspector lo tiene, al igual que tiene que atender a los ciudadanos que metieron el reporte, ya que ellos se presentan en el departamento o llaman por teléfono para conocer el seguimiento de su problemática, lo cual a veces es muy tardado darle un veredicto final. Algunas de las razones son:

- Porque todavía su caso no pasa al departamento
- Se encuentra en otra área
- Los inspectores no han ido a la zona del problema
- No se ha hecho el oficio

Debido a esto los ciudadanos se empiezan a molestar por la poca eficiencia y rapidez del personal.

Por eso se ve la necesidad de hablar de este tema importante para darle una solución que pueda beneficiar tanto a los ciudadanos como a los que trabajan dentro del departamento.

¿Cómo llevar a cabo el control de expedientes de los ciudadanos para regularización de sus bienes terrenales?

Objetivo

Diseñar un sistema de información en el departamento de jefatura de Investigación, Verificación y Diligencias del Municipio de Ecatepec, Estado de México para facilitar el acceso de información y mejorar el control en la búsqueda de documentos.

Objetivo específico

Analizar las funciones primordiales del departamento de jefatura de Investigación, Desarrollo y Diligencias.

Realizar un análisis exhaustivo de las necesidades y requisitos de los usuarios y las partes interesadas para el sistema de optimización de búsqueda de expedientes, con el fin de identificar las funcionalidades y características clave que deben incluirse en el diseño.

Investigar las tecnologías existentes para la optimización de búsqueda de expedientes y evaluar su adecuación para el contexto y las necesidades de la organización para implementar el sistema. Esto permite identificar las mejores prácticas y soluciones que se aplican al diseño del nuevo sistema.

Diseñar una arquitectura de sistema para la optimización de búsqueda de expedientes que cumpla con los requisitos identificados y las mejores prácticas investigadas en los objetivos anteriores. Esto implica la definición de componentes clave, la descripción de sus interacciones y la identificación de las tecnologías y herramientas adecuadas para su implementación.

Justificación de estudio

La digitalización de expedientes en el área de Desarrollo Urbano y Obras Públicas del Municipio de Ecatepec, Estado de México es un proceso fundamental para mejorar la eficiencia y eficacia en la gestión de proyectos urbanos y de obras públicas. La justificación para este estudio se fundamenta en las siguientes razones:

Mejora la eficiencia: La digitalización de expedientes permite una gestión más rápida y eficiente de los proyectos, ya que los documentos están disponibles en formato electrónico y se pueden compartir fácilmente entre los diferentes departamentos involucrados en el proceso. Esto ahorra tiempo y esfuerzo en la búsqueda de expedientes en papel y permite una toma de decisiones más rápida y efectiva.

Ahorro de espacio y tiempo: La digitalización de expedientes también reduce el espacio físico necesario para almacenar documentos en papel. En lugar de tener estanterías llenas de carpetas, se puede almacenar toda la información en una base de datos digital, lo que a su vez reduce el tiempo necesario para buscar y recuperar información, y a su vez conservar los archivos en un espacio físico especial asignado por la autoridad competente, como evidencia para corroborar la información.

Facilita el acceso a la información: La digitalización de expedientes también permite un acceso más fácil a la información para los diferentes actores involucrados en el proceso, ya que los documentos están disponibles en línea y se pueden consultar desde cualquier lugar con conexión a internet. Esto también reduce los tiempos de espera para obtener información y mejora la transparencia del proceso.

Mejorar la seguridad de la información: la digitalización de expedientes también mejora la seguridad de la información, ya que los documentos electrónicos se pueden proteger mediante contraseñas y permisos de acceso. Esto reduce el riesgo de pérdida o robo de documentos en papel, y también ayuda a prevenir la divulgación no autorizada de información.

Con la práctica adquirida durante las prácticas profesionales, el diseño de un sistema para la digitalización de expedientes permite el desarrollo de este en el área para el Desarrollo Urbano y Obras Públicas es un proceso clave para mejorar la eficiencia, ahorrar tiempo y

espacio, facilitar el acceso a la información y mejorar la seguridad de la información. Es fundamental para la modernización de los procesos en el sector público y para cumplir con los objetivos de transparencia y eficiencia que se buscan en la gestión de proyectos urbanos y de obras públicas.

Capítulo 1 Digitalización en la Organización

1.1 Definición de digitalización.

La digitalización es como la reinención de una empresa o industria a través de la integración de tecnologías digitales en todos los aspectos del negocio. (Rogers, 2016)

La digitalización implica un cambio en el código base de dispositivos electrónicos en una organización. Estas tecnologías se dividen en dispositivos analógicos y sistemas, y dispositivos y sistemas digitales. Los dispositivos digitales pueden basarse en tecnología analógica anterior, mejorándola, como teléfonos, proyectores, monitores de televisión, etc. También existen dispositivos digitales originales, como ordenadores personales, smartphones, automóviles autónomos, inteligencia artificial, realidad aumentada, bots, blockchain, realidad virtual, drones, impresoras 3D, entre otros, que no solo mejoran funciones anteriores, sino que también introducen usos innovadores (Aguilar, 2018).

La digitalización consiste en llevar a cabo determinadas actividades a través de dispositivos digitales como computadoras o teléfonos conectados a Internet. Involucra la conversión de documentos físicos a un formato digital, eliminando la necesidad de utilizar papel y posibilitando la visualización en pantallas. Este cambio no se restringe únicamente a entidades comerciales, sino que influye en la forma en que las personas gestionan información, abarcando desde asuntos financieros hasta la preservación de fotografías, las cuales ahora se almacenan de manera digital y tienen la opción de guardarse en la nube en lugar de ser impresas para álbumes físicos. (Westreicher, 2020).

La digitalización es un conjunto de resultados derivados del uso de este formato que cambia tanto la forma de llevar a cabo tareas, la comunicación y el acceso al conocimiento, además de que se trata de una tecnología de aplicación amplia cuyo progreso, en colaboración con otras disciplinas, proporciona conocimientos y técnicas que afectan a diversos sectores económicos, al empleo y a los hábitos de las personas. (Quetglas, 2019).

La digitalización es un proceso complejo en el cual se entrelazan las industrias del hardware, el software y las telecomunicaciones. Este proceso requiere financiación, regulaciones y un incremento en la comunicación interna para incentivar a los empleados a adquirir nuevas habilidades laborales. Cada vez es más difícil diferenciar entre la manufactura y los servicios avanzados (Ravenna, 2018).

No hay una definición exacta, concreta y única de lo que es la digitalización, pero en general, cada uno de los autores mencionados coincide en que va más allá de la simple conversión de documentos. La digitalización tiene un impacto significativo en la forma en que las empresas y las personas llevan a cabo sus actividades cotidianas, implicando la integración de tecnologías digitales en diversos aspectos de una empresa o industria. Se destaca la idea de reinversión a través de esta integración, así como el proceso de convertir documentos impresos en formatos digitales, haciendo hincapié en la versatilidad y la necesidad de utilizar hardware y software apropiados. Además, se describe como la realización de actividades mediante dispositivos digitales, con énfasis en la conversión de documentos físicos a formato digital y su impacto en la gestión de información a nivel personal y empresarial. La perspectiva se amplía al describir la digitalización como un conjunto de resultados que transforma la ejecución de tareas, la comunicación y el acceso al conocimiento, afectando diversos sectores económicos, el empleo y los hábitos de las personas.

1.2 Ventajas de la digitalización.

Las entidades digitales se construyen en torno a varios principios fundamentales, entre los que se incluyen la agilidad, la experimentación y la excelencia operativa. Estos principios también son fundamentales para la digitalización de documentos en una empresa. Al igual que las entidades digitales, la digitalización de documentos requiere agilidad en la respuesta, experimentación y un enfoque en la excelencia operativa.

La digitalización de documentos también comparte el objetivo de preservar y proteger información valiosa. Tanto las entidades digitales como la digitalización de documentos

comparten el objetivo de preservar y proteger información valiosa, como documentos antiguos, imágenes o planos, que desempeñan un papel vital en la empresa. Al crear copias de seguridad digitales de estos documentos, se evita su deterioro y se asegura su disponibilidad para su uso futuro. (Möller, 2020).

Por lo tanto, se puede decir que los principios y beneficios de la digitalización de documentos reflejan los principios fundamentales de las entidades digitales descritos por (Möller, 2020) ya que ambos buscan mejorar la eficiencia y facilitar el acceso a la información.

En la actualidad, respaldar documentos en la nube ofrece beneficios significativos para la gestión documental, como el acceso remoto y la flexibilidad laboral. Además, posibilita una colaboración eficiente, permitiendo la interacción en tiempo real y mejorando la coordinación entre equipos geográficamente dispersos. Para lograr una digitalización exitosa, es esencial promover una cultura digital en toda la empresa, y la adopción de tecnologías avanzadas se presenta como un elemento fundamental para potenciar la eficacia operativa.

La función de respaldo automático asegura la protección continua de documentos, previniendo pérdidas causadas por fallos de hardware o desastres naturales. La búsqueda y organización de documentos se facilita con herramientas avanzadas, agilizando la localización entre grandes cantidades de información. Las actualizaciones instantáneas reflejan cambios en tiempo real para todos los usuarios, evitando confusiones derivadas de versiones desactualizadas.

Además de estos beneficios, la adopción de respaldos en la nube contribuye a la reducción de costos a largo plazo al eliminar gastos asociados con la impresión, el almacenamiento físico y la logística correspondiente. Promueve prácticas más sostenibles al reducir el consumo de papel y fomentar la transición hacia documentos digitales.

La reducción de espacio físico es un beneficio significativo, especialmente cuando la colección de documentos crece, lo que puede aumentar los costos de recuperación. La digitalización no solo ahorra espacio, sino que también contribuye a la eficiencia en la obtención de documentos originales, evitando gastos innecesarios.

En términos de costos, la digitalización ofrece ahorros sustanciales al eliminar la necesidad de grandes almacenes de archivos físicos. Esto reduce los recursos dedicados a la gestión de archivos, como personal de archivo, muebles y medidas para prevenir daños. Además, el acceso a documentos digitales desde un ordenador ahorra tiempo que de otra manera se gastaría físicamente buscando en un archivo.

La seguridad de la información también se ve mejorada con la digitalización, ya que los documentos digitales pueden ser protegidos mediante claves de acceso y restricciones según el usuario, disminuyendo el riesgo de pérdida o sustracción de información sensible.

Uno de los beneficios más evidentes de la digitalización es la mejora de la competitividad empresarial y un fortalecimiento de su resiliencia. Según Xavier Trias, Socio responsable de IT Advisory de EY, "Transformarse digitalmente implica un proceso de transición estratégica que utiliza las nuevas tecnologías con el objetivo final de aumentar la ventaja competitiva de la empresa" (Trias, 2018). La resiliencia de una empresa se refiere a su capacidad para recuperarse frente a las dificultades que se le presentan (Schwedel, 2018). En la actualidad, ser competente y resiliente son habilidades fundamentales para sobrevivir en el mundo corporativo, y la digitalización emerge como una herramienta clave que proporciona estas capacidades (Trias, 2018).

Por último, la capacidad de compartir rápidamente información digitalizada con colegas y externos se convierte en un factor clave para agilizar la colaboración y la comunicación. En contraste con la lentitud y la complejidad de compartir documentos físicos, la digitalización facilita el envío rápido y eficiente de información a clientes y compañeros, mejorando la eficacia en la toma de decisiones y la ejecución de tareas.

En resumen, la digitalización y el almacenamiento en la nube no solo simplifican la gestión de documentos, sino que también mejoran la eficiencia, seguridad y accesibilidad de los datos, brindando beneficios tanto a nivel empresarial.

La capacidad de compartir rápidamente información digitalizada con colegas y externos es solo una muestra de cómo la digitalización y el almacenamiento en la nube están revolucionando la forma en que las empresas operan en la actualidad. Esta transformación

digital, fundamental para la supervivencia y el crecimiento sostenible de las organizaciones, requiere una transición fluida y efectiva. Sin embargo, para muchas empresas, este cambio puede resultar abrumador debido a la complejidad tecnológica y las preocupaciones sobre la seguridad de los datos. Es aquí donde la Gestión del Cambio emerge como un componente esencial para facilitar la adaptación exitosa a este nuevo paradigma empresarial.

Al enfocarse en aspectos humanos y organizativos, la administración del cambio ofrece las herramientas y estrategias necesarias para alinear a las personas y las estructuras organizativas con los objetivos de la transformación digital.

En el contexto empresarial actual, la adopción de la Transformación Digital se ha vuelto esencial para garantizar la supervivencia y el desarrollo sostenible de las empresas¹. No obstante, este proceso no está libre de importantes desafíos que pueden dificultar su implementación y éxito. Entre estos desafíos se encuentran la resistencia al cambio por parte de los empleados, la complejidad tecnológica, las barreras culturales organizativas y las preocupaciones relacionadas con la seguridad y la privacidad de los datos. En este contexto, la Gestión del Cambio emerge como un facilitador clave, ofreciendo soluciones y estrategias para superar estos obstáculos y llevar a cabo una transformación digital efectiva.

La administración del cambio surge como la solución a estas dificultades y como un componente esencial para alcanzar el éxito en la transformación digital de las empresas. Este enfoque se concentra en manejar los aspectos humanos y organizativos vinculados al cambio, alineando tanto a individuos como estructuras organizativas con los objetivos de la transformación digital. A continuación, se mostrarán puntos clave para llevar a cabo el cambio de la transformación de la digitalización:

1. **Comunicación efectiva:** La gestión del cambio requiere la implementación de una comunicación efectiva y constante en todos los estratos de la organización. Esto es esencial para asegurar la participación de los empleados en todo el proceso de transformación. De esta manera, se facilita la adaptación a los cambios y se promueve un ambiente de trabajo más dinámico y receptivo. Esto implica no solo transmitir información sobre los cambios que se están produciendo, sino también escuchar

activamente las preocupaciones y opiniones de los empleados. Además, la comunicación transparente ayuda a reducir la incertidumbre al proporcionar claridad sobre el propósito y los beneficios de la transformación digital, así como sobre cómo afectará a los roles y responsabilidades individuales.

2. **Formación y desarrollo de competencias:** La gestión del cambio facilita la ejecución de programas de formación personalizados que se adapten a las necesidades específicas de los empleados y de la organización en su conjunto. Estos programas no solo se centran en la adquisición de habilidades técnicas necesarias para utilizar nuevas tecnologías, sino también en el desarrollo de habilidades blandas, como la resolución de problemas, el trabajo en equipo y la adaptabilidad, que son fundamentales para el éxito en un entorno digital en constante cambio.
3. **Compromiso de todas las partes interesadas:** La gestión del cambio implica involucrar a todas las partes interesadas relevantes en el proceso de transformación digital, desde los altos directivos hasta los empleados de primera línea y los clientes externos. Esto implica crear oportunidades para que todas las partes interesadas participen activamente en la planificación y toma de decisiones relacionadas con la transformación. Al fomentar un sentido de propiedad y responsabilidad compartida, se aumenta la probabilidad de que la transformación sea aceptada y adoptada de manera efectiva en toda la organización.
4. **Fomento de una cultura de cambio:** La gestión del cambio busca crear una cultura organizacional que fomente la innovación, la experimentación y la adaptabilidad. Esto implica no solo establecer políticas y procedimientos que respalden el cambio, sino también reconocer y recompensar el comportamiento innovador y proactivo. Al promover una mentalidad de aprendizaje continuo y una actitud positiva hacia el cambio, se crea un entorno en el que los empleados se sienten empoderados para contribuir al éxito de la transformación digital y afrontar con confianza los desafíos futuros.

La digitalización se presenta como un catalizador indispensable para impulsar el éxito y la competitividad de las empresas en la era moderna. (Claps, 2023).

La transformación digital no solo es una herramienta estratégica, sino también una necesidad imperiosa para adaptarse a un entorno empresarial cada vez más dinámico y exigente. En este

sentido, la revista destaca una serie de puntos clave que resaltan los beneficios y mejoras que la digitalización puede brindar a las organizaciones.

1. **Acceso a nuevos mercados:** La transformación digital brinda la oportunidad a las empresas de alcanzar nuevos mercados mediante el establecimiento de plataformas de ventas en línea, la implementación de estrategias de marketing digital y el análisis de datos para comprender mejor las preferencias y comportamientos de los consumidores.
2. **Automatización de procesos:** La digitalización permite a las empresas reducir el tiempo dedicado a tareas manuales y repetitivas mediante la implementación de sistemas automatizados.
Esto resulta en la liberación de recursos y posibilita que los empleados se enfoquen en tareas de mayor importancia y de carácter estratégico. Esto conduce a un incremento en la productividad y en la eficiencia operacional, optimizando así el rendimiento general de la organización.
3. **Mejora en la toma de decisiones:** La mejora en la toma de decisiones se logra mediante la recopilación y análisis de datos en tiempo real, lo que permite a las empresas tomar decisiones informadas y basadas en datos. Esta capacidad mejora la precisión y la eficacia de las decisiones estratégicas, lo que a su vez impulsa el crecimiento y la competitividad de la organización en un entorno empresarial en constante cambio.

1.3 Desventajas de la digitalización.

En los proyectos de digitalización, surge un reto importante relacionado con la conservación y protección de los documentos originales. Es crucial optar por sistemas y desarrollos que no estén ligados a una empresa en particular, permitiendo así una mayor flexibilidad y adoptar políticas basadas en estándares globales para evitar depender de formatos comerciales que podrían limitar su futuro uso. Además, es necesario tener en cuenta el costo del proceso de digitalización y cómo podría afectar la integridad de los documentos.

Nos encontramos en una era en la que los clientes ejercen una fuerte presión sobre las organizaciones para que se produzca la transformación digital. La sociedad se está volviendo

cada vez más digital, con el uso de las redes sociales, las compras en línea y los pedidos por internet siendo una realidad desde hace varios años. (Steve Knox, Jody Visser y Marty Smits, 2017).

En este contexto, la digitalización se ha convertido en un elemento central para el progreso empresarial y social en la era actual. Sin embargo, a medida que las organizaciones y la sociedad en su conjunto avanzan hacia la transformación digital, se enfrentan a una serie de desafíos significativos.

Por lo tanto, se puede decir que la presión de los clientes y la creciente digitalización de la sociedad, como señalan Knox, Smits & Visser (2017), están impulsando la necesidad de transformación digital en las organizaciones. Al mismo tiempo, estos factores también están contribuyendo a los desafíos que las organizaciones y la sociedad en general enfrentan en su camino hacia la digitalización.

Con esto se evidenciarán los desafíos específicos de la digitalización, especialmente en el área de desarrollo urbano y obras públicas, donde se presentarán primero los desafíos y luego las desventajas particulares.

Principales retos de la Transformación Digital:

1. **Oposición al Cambio:** Retomando a los autores Knox, Smits & Visser (2017), Uno de los principales obstáculos que las empresas enfrentan en su proceso de transformación digital es la resistencia al cambio por parte de los empleados. La introducción de nuevas tecnologías y procedimientos puede generar ansiedad, temor y aprehensión entre el personal, lo que dificulta la aceptación de estas innovaciones.
2. **Complejidad Tecnológica:** El vasto espectro de tecnologías digitales existentes puede ser intimidante para las organizaciones, en particular para aquellas que cuentan con recursos restringidos. Elegir e integrar de manera adecuada las herramientas digitales apropiadas puede presentar un desafío significativo.
3. **Cultura Organizativa:** Las estructuras y culturas organizativas convencionales suelen estar profundamente enraizadas en procesos y prácticas que no concuerdan con la mentalidad

flexible y ágil necesaria en la era digital. Cambiar esta cultura suele ser un proceso complejo.

4. **Seguridad y Privacidad de Datos:** Conforme las organizaciones se digitalizan más, el riesgo de infracciones de seguridad y la divulgación de información confidencial se incrementa de manera significativa. Garantizar la seguridad de los datos es fundamental, pero también puede plantear desafíos técnicos y regulatorios.

Desventajas particulares:

- **Cumplimiento normativo:** En el área de desarrollo urbano y obras públicas, los expedientes se encuentran restringidos para su extracción de las instalaciones. En caso de que sea necesario permitir su salida, es cuando los inspectores asignados lo requieren para el seguimiento del caso y lo tienen que llevar al lugar en donde se necesita.
- **Complejidad de la reclasificación:** La tarea de llevar a cabo la reclasificación de cada documento de manera individual se considera una labor de gran extensión y, en consecuencia, se prevé que incremente sustancialmente los costos asociados al proyecto de digitalización.
- **Preservación de la estructura actual de clasificación:** Se ha sugerido mantener la estructura de clasificación actual del archivo de modo que se conserve el sistema de registro numérico existente, el cual identifica de forma única cada uno de los documentos. No obstante, esto puede limitar la flexibilidad en la organización de los documentos digitales.
- **Manejo de la Carga de Trabajo en la Digitalización para una sola persona:** Existe únicamente un individuo asignado a la tarea de digitalización, lo que podría resultar en una carga de trabajo considerable. El motivo de esta situación podría ser que la digitalización es un proceso que requiere una gran atención al detalle y habilidades específicas, lo que puede limitar el número de personas adecuadas para el trabajo. Además, la digitalización puede ser un proceso que consume mucho tiempo, especialmente si hay una gran cantidad de documentos para digitalizar.

1.4 Tipos de digitalización de información.

La digitalización constituye un procedimiento que posibilita la conversión de documentos físicos a formato digital. Este proceso se emplea en diversos contextos, cada uno con sus propios propósitos y ventajas.

A continuación, se presentan algunos tipos de digitalización junto con sus respectivas descripciones:

1. **Digitalización para procedimientos y servicios:** Esta modalidad de digitalización se lleva a cabo con el objetivo de optimizar flujos de trabajo y agilizar procesos. Al digitalizar los documentos necesarios para un trámite, se evita la acumulación de documentos en formato físico, lo que conlleva a una reducción en el tiempo necesario para finalizar el procedimiento.
2. **Digitalización para consulta, difusión y preservación:** Esta forma de digitalización se efectúa para diseminar documentos de manera electrónica, reducir el desgaste físico de los documentos originales y mejorar su preservación. Asimismo, permite la creación de copias de respaldo de documentos de valor histórico, científico o cultural.
3. **Digitalización para la consulta de documentación semiactiva:** Este tipo de digitalización tiene como objetivo facilitar la consulta de documentos con valor histórico y documentación semiactiva que se encuentra en archivos de concentración. El acceso a esta documentación está sujeto a restricciones.
4. **Digitalización para consulta, difusión y preservación de documentos históricos:** Este enfoque de digitalización se lleva a cabo con el propósito de reducir el deterioro físico de los documentos históricos a través de su manipulación y contribuir a su preservación. También permite la consulta de los documentos en formato digital sin necesidad de manipular los originales.
5. **Digitalización con fines de contingencia y continuidad operativa:** Esta forma de digitalización se realiza con el fin de asegurar la disponibilidad de información en caso de una catástrofe y garantizar la continuidad de las operaciones de una entidad.

6. **Digitalización de documentos:** Consiste en convertir documentos físicos a formatos digitales.
7. **Digitalización industrial:** Se refiere a la integración de tecnologías digitales en los procesos de producción y fabricación.
8. **Digitalización cultural:** Esto se refiere a la preservación digital y el acceso a obras y recursos culturales. En otras palabras, se trata de utilizar tecnologías digitales para conservar y proporcionar acceso a materiales culturales como libros, artefactos, música y otros elementos importantes de nuestro patrimonio cultural. Esto permite que estos recursos sean accesibles para las generaciones futuras y para personas de todo el mundo.
9. **Digitalización de papel:** Este proceso implica la transferencia de documentos físicos al ámbito digital mediante el uso de escáneres, abarcando una variedad de documentos como contratos, expedientes, manuales de usuario, entre otros.

Según La página de la Empresa Digital Data Existen varios tipos de digitalización de documentos, cada uno con sus propias ventajas y aplicaciones específicas, estos incluyen:

1. **Digitalización Escaneada:** La digitalización mediante escaneo es un proceso que implica la creación de una réplica digital de un documento físico utilizando un escáner. Este dispositivo transforma la imagen del documento en un archivo digital que puede ser almacenado en un ordenador o en servicios de almacenamiento en la nube.
El procedimiento para digitalizar un documento implica colocarlo en el escáner y activar el botón de escaneo. El escáner captura la imagen del documento y la almacena en el ordenador en un formato de imagen, como JPEG o PNG.

La digitalización mediante escaneo es una herramienta valiosa para respaldar documentos importantes que se desean preservar en formato digital, así como para facilitar la búsqueda de información en grandes volúmenes de documentos impresos. Además, resulta beneficioso para generar versiones digitales de documentos que inicialmente no se encuentran en formato digital, tales como libros de épocas pasadas o documentos de relevancia histórica. Esto permite preservar estos valiosos recursos y facilitar su acceso a un público más amplio.

Una de las ventajas más destacadas de la digitalización mediante escaneo es que permite la conservación segura de la información, accesible en cualquier momento y lugar. Además, el proceso de escaneo es generalmente rápido y sencillo, permitiendo la digitalización eficiente de grandes volúmenes de documentos.

En resumen, la digitalización mediante escaneo es una técnica esencial en la era digital, proporcionando una forma efectiva y eficiente de convertir documentos físicos en formatos digitales, facilitando así la preservación, el acceso y la manipulación de la información.

2. **Digitalización OCR:** El Reconocimiento Óptico de Caracteres (OCR) es una técnica de digitalización avanzada que transforma las imágenes de texto en archivos de texto modificables. Esto permite que una imagen de un documento escaneado se convierta en un archivo de Word o texto puro, que puede ser editado y modificado a voluntad.

El OCR emplea algoritmos de reconocimiento de patrones y técnicas de aprendizaje automático para analizar la imagen y determinar la identidad y secuencia de los caracteres presentes. Posteriormente, esta información se convierte en un archivo de texto editable.

Esta técnica es particularmente útil para la creación de copias digitales de documentos que originalmente no están disponibles en formato digital, como libros antiguos o documentos de importancia histórica. Además, el OCR facilita la realización de copias de seguridad de documentos importantes que se desean preservar en formato digital, y simplifica la búsqueda de información en grandes volúmenes de documentos escaneados.

En resumen, el OCR es una herramienta valiosa en el ámbito de la digitalización, proporcionando una forma eficiente y efectiva de convertir documentos físicos en formatos digitales editables. Esto no solo facilita la preservación y el acceso a la información, sino que también abre nuevas posibilidades para la edición y manipulación de textos.

3. **Digitalización de Archivo con Formato Nativo:** Exactamente, la digitalización de archivos en formato nativo implica la creación de archivos digitales que nacen directamente en formato digital. Esto elimina la necesidad de convertir documentos físicos a formato digital mediante el escaneo. Es un proceso eficiente que ahorra tiempo y recursos.

Los archivos en formato nativo pueden ser generados utilizando aplicaciones como Microsoft Word, Excel o PowerPoint. Algunas de las ventajas de la digitalización de archivos en formato nativo incluyen:

- **Mayor facilidad de edición:** Los archivos en formato nativo son más sencillos de editar y modificar en comparación con los archivos escaneados, ya que no requieren el uso de OCR (Reconocimiento Óptico de Caracteres) para su edición.
- **Mayor legibilidad:** Efectivamente, los archivos en su formato original tienden a tener una calidad de imagen más alta y suelen ser más legibles que los archivos que han sido escaneados. Esto se debe a que los archivos nativos mantienen la integridad de la información original, mientras que los archivos escaneados pueden sufrir pérdidas de calidad debido al proceso de digitalización. Esto se debe a que se originan directamente en formato digital, lo que permite una mayor precisión y claridad. Especialmente cuando se utilizan fuentes de alta calidad, los detalles y la nitidez de los archivos en formato nativo suelen ser superiores. Esto puede ser particularmente beneficioso para documentos que requieren una alta legibilidad, como textos académicos o profesionales.

Esto se debe a que se originan directamente en formato digital, lo que permite una mayor precisión y claridad. Especialmente cuando se utilizan fuentes de alta calidad, los detalles y la nitidez de los archivos en formato nativo suelen ser superiores. Esto puede ser particularmente beneficioso para documentos que requieren una alta legibilidad, como textos académicos o profesionales.

- **Mayor facilidad de búsqueda:** Los archivos en formato nativo suelen estar indexados, lo que permite una búsqueda más eficiente en comparación con los archivos escaneados. Esto se debe a que los datos en estos archivos pueden ser leídos y comprendidos directamente por los sistemas de búsqueda, lo que facilita la localización de información específica dentro del archivo. En cambio, los archivos escaneados, especialmente si no han sido procesados por tecnologías como el reconocimiento óptico de caracteres (OCR), pueden no ser tan fácilmente buscables. En términos generales, optar por la digitalización de archivos en su formato nativo resulta más conveniente para documentos que se utilizarán de manera activa y que

requerirán ediciones y modificaciones frecuentes. También es útil para realizar copias de seguridad de documentos importantes que se desean conservar en formato digital. En resumen, la digitalización de archivos en formato nativo es una técnica esencial en la era digital, proporcionando una forma efectiva y eficiente de generar documentos digitales directamente, facilitando así la edición, la legibilidad y la búsqueda de información.

4. **Digitalización de Documentos en Línea:** El proceso de convertir documentos a formato digital a través de internet se lleva a cabo utilizando instrumentos específicos. Estos instrumentos, que pueden ser servicios en línea o aplicaciones para dispositivos móviles, facilitan la digitalización de documentos en cualquier momento y lugar, siempre y cuando se cuente con conexión a internet. El proceso para digitalizar documentos en línea es similar al de la digitalización mediante escaneo. Esto implica colocar el documento en el escáner (que en este caso es la cámara del dispositivo móvil o la webcam del ordenador), y luego utilizar la herramienta especializada para escanear y guardar la imagen en formato digital.

La digitalización de documentos en línea es útil para respaldar documentos importantes que se desean conservar en formato digital, así como para facilitar la búsqueda de información en grandes volúmenes de documentos impresos. Además, este proceso es beneficioso para generar versiones digitales de documentos que inicialmente no se encuentran en formato electrónico, como libros de épocas pasadas o documentos de relevancia histórica. Esto permite preservar y acceder fácilmente a dichos documentos sin importar el tiempo o el lugar.

Una de las ventajas más destacadas de la digitalización de documentos en línea es su flexibilidad y comodidad. Permite escanear documentos desde cualquier lugar y en cualquier momento, siempre que se disponga de acceso a Internet.

Adicionalmente, un gran número de estos instrumentos proporcionan funcionalidades de almacenamiento en la nube. Esto facilita el acceso a los documentos que han sido digitalizados desde cualquier dispositivo que tenga conexión a Internet, lo que aumenta la flexibilidad y la accesibilidad de los documentos.

En resumen, la digitalización de documentos en línea es una técnica esencial en la era digital, proporcionando una forma efectiva y eficiente de convertir documentos físicos en formatos digitales, facilitando así la preservación, el acceso y la manipulación de la información.

5. Digitalización de Documentos en Lotes: La digitalización en lote es un proceso que permite la conversión masiva de documentos físicos a formato digital de manera automatizada. Esto implica que se pueden digitalizar grandes volúmenes de documentos de forma rápida y eficiente, eliminando la necesidad de escanear cada documento de forma individual.

La digitalización en lote es comúnmente utilizada en entornos empresariales o gubernamentales, donde es necesario convertir grandes volúmenes de documentos a formato digital de manera rápida y precisa.

Para llevar a cabo la digitalización de documentos en grandes cantidades, se recurre al uso de escáneres de alta capacidad y programas de procesamiento de imágenes. Estos permiten la automatización del proceso de digitalización, lo que resulta en una mayor eficiencia y ahorro de tiempo.

Una de las ventajas más destacadas de la digitalización en lote es su eficiencia. Permite digitalizar grandes volúmenes de documentos de manera rápida y precisa, lo que resulta en ahorro de tiempo y recursos.

Además, la digitalización masiva tiende a ser más exacta que la digitalización manual. Esto se debe a que el software empleado para procesar las imágenes es de alta precisión y tiene la capacidad de identificar y rectificar errores. Esto asegura una mayor calidad y fidelidad en los documentos digitalizados. En general, la digitalización en lote es una opción excelente para organizaciones que necesitan convertir grandes volúmenes de documentos a formato digital de manera rápida y precisa.

También es útil para realizar copias de seguridad de documentos importantes que se desean conservar en formato digital, o para facilitar la búsqueda de información en grandes volúmenes de documentos impresos.

En resumen, la digitalización en lote es una técnica esencial en la era digital, proporcionando una forma efectiva y eficiente de convertir documentos físicos en formatos digitales, facilitando así la preservación, el acceso y la manipulación de la información.

1.5 Herramientas de la digitalización.

La digitalización requiere la utilización de recursos tecnológicos y digitales, como computadoras, dispositivos de captura de imágenes y programas informáticos especializados, que posibilitan la transformación de documentos físicos, como los de papel, en formatos digitales.

Durante este proceso, las herramientas de digitalización son esenciales para convertir documentos físicos en formato digital, y los recursos tecnológicos clave incluyen una computadora, un monitor y un escáner. Las computadoras, en particular, son fundamentales en cualquier proceso de digitalización, ya que permiten la ejecución del software necesario y el almacenamiento de los documentos digitales.

Además de los recursos tecnológicos mencionados anteriormente, hay otros elementos que pueden aportar beneficios durante la digitalización. La digitalización, que implica la conversión de documentos físicos a formato digital y su gestión eficiente, utiliza una variedad de recursos tecnológicos y digitales más allá de los equipos de hardware.

Por un lado, los dispositivos de captura de imágenes, como los escáneres, desempeñan un papel crucial al facilitar la conversión de documentos físicos en imágenes digitales. Por otro lado, diversos programas informáticos son fundamentales en el proceso de digitalización. Por ejemplo, el software de reconocimiento óptico de caracteres (OCR) puede convertir imágenes de texto en texto editable.

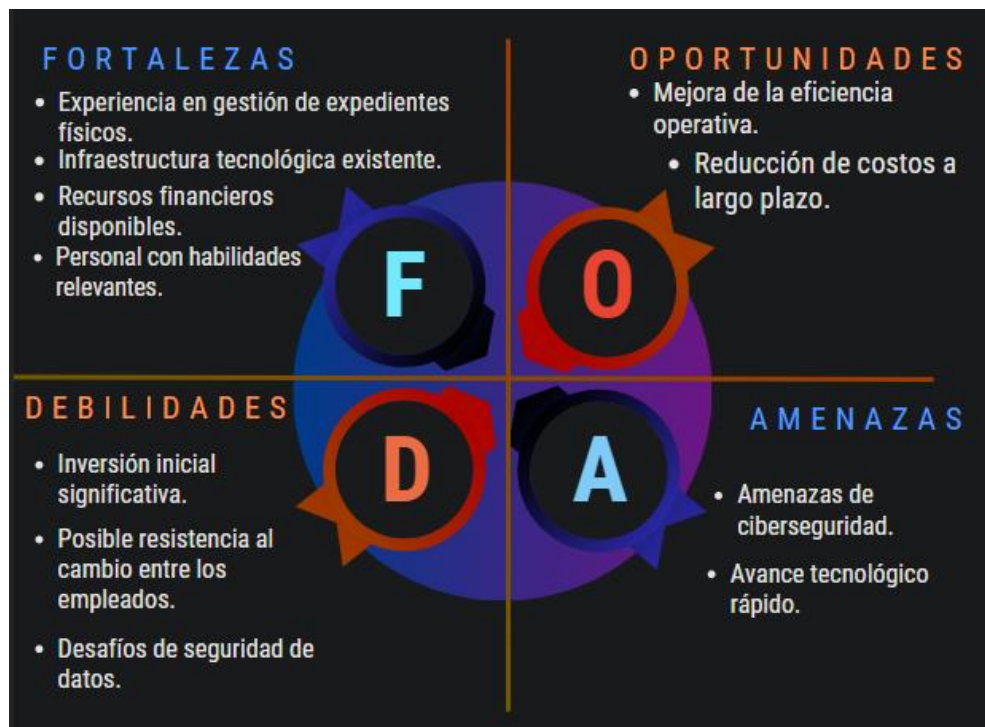
Además, los servicios de almacenamiento en la nube contribuyen a la seguridad y accesibilidad al almacenar y compartir documentos digitales. Asimismo, las herramientas de colaboración en línea permiten que los equipos trabajen de manera conjunta en documentos digitales, independientemente de su ubicación física.

En resumen, la digitalización no se limita a la simple conversión de documentos físicos a formato digital, ya que también implica una gestión efectiva de estos documentos digitales. Este proceso abarca aspectos esenciales como el almacenamiento, recuperación, edición y compartición de los documentos digitales.

1.6 Análisis FODA ventajas y desventajas.

El objetivo de este análisis FODA es evaluar la viabilidad y las perspectivas estratégicas de la creación de un sistema de digitalización y búsqueda de expedientes en el área de desarrollo urbano y obras públicas. Esta iniciativa pretende abordar los retos y oportunidades que surgen en la transición a la gestión digital de documentos en un entorno empresarial. El análisis se clasifica en Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (FODA) para proporcionar una comprensión global de los factores que pueden afectar al éxito de este proyecto además de que se consideró durante la estancia de las prácticas profesionales. como se muestra en la figura 1.1, se analizó el siguiente FODA.

Figura 1.1 Análisis FODA



Fuente: Elaboración propia del área del departamento de Jefatura de Inspección, Verificación y Diligencias.

Una vez analizado el FODA, se procede a crear un cuadro de ventajas y desventajas con el objetivo de demostrar de manera más clara y estructurada las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas identificadas.

La elaboración de este cuadro no solo permite visualizar de manera clara el panorama actual de la organización en el área empresarial de desarrollo urbano y obras públicas, sino que también facilita la identificación de áreas prioritarias para la acción. Al comparar las ventajas con las desventajas, los líderes y equipos encargados de la creación del proyecto para la digitalización pueden determinar estrategias para potencializar los aspectos positivos y mitigar o superar los desafíos.

En resumen, la realización de este cuadro proporciona una visión estructurada que guía la toma de decisiones estratégicas, permitiendo a la organización avanzar de manera más efectiva hacia sus objetivos en un entorno empresarial dinámico y competitivo.

A continuación, se muestra el resultado en el cuadro 2.2.

Cuadro 2.2 Ventajas y Desventajas del departamento de Jefatura de Inspección, Verificación y Diligencias

VENTAJAS ✓	DESVENTAJAS X
✓ Prevenir la pérdida de la información documental de los registros. ✓ Mayor espacio físico para el almacenamiento. ✓ Fácil manejo, control y localización de la información mediante la creación de bases de datos para su consulta. ✓ Copia ilimitada de expedientes digitalizadas a alta velocidad y con calidad. ✓ Control de calidad de expedientes digitalizada, permitiendo mejorar el original si fuera necesario y recuperar partes perdidas a través de la restauración digital. ✓ Permitir la difusión de la información de modo casi instantáneo mediante la obtención de copias a través de redes de información o Internet.	× Tiempo Adicional: Se llevará más tiempo para escanear los documentos y poner en marcha toda la tecnología necesaria. × Falta de Personal Entrenado: A veces, no hay suficientes personas capacitadas para hacer este trabajo. × Costos Inesperados: La institución podría tener que gastar dinero extra en caso de que algo salga mal, como problemas con las computadoras, entrenamiento del personal o problemas con la red. × En el ámbito empresarial actual, iniciar desde cero puede implicar una inversión considerable de tiempo para adaptarse a la organización. × Se pueden dañar documentos frágiles en el proceso. × Los documentos pueden perderse mientras se están digitalizando.

Fuente: Elaboración propia del área del departamento de Jefatura de Inspección, Verificación y Diligencias.

Capítulo 2 Análisis de la digitalización de documentos.

2.1 Proceso de digitalización de documentos.

De acuerdo con *El Manual del Archivo General de la Nación*, la digitalización se define como un proceso integral cuyo resultado final debe ser una copia íntegra y fiel al documento original. Sin embargo, existen situaciones en las que se debe realizar una evaluación previa del material a digitalizar, especialmente en el caso de hojas en blanco o sin información, debido al espacio y costo que implica en los servidores institucionales. (Manual de digitalización de documentos, 2022).

La digitalización, al ofrecer la posibilidad de ampliar significativamente el acceso a materiales a través de plataformas digitales, presenta una oportunidad clave para reducir la necesidad de préstamos de documentos originales, lo cual, a su vez, impulsa la preservación a largo plazo de estos valiosos recursos.

Previo al inicio del proceso de digitalización, resulta crucial realizar una evaluación detallada para asegurar la disponibilidad de todos los recursos esenciales necesarios para llevar a cabo las tareas con éxito. Esto implica no solo la adquisición de escáneres, equipos informáticos y materiales diversos, sino también la consideración de las necesidades específicas de la empresa. Aspectos como el volumen de documentos a escanear, los recursos disponibles, la capacitación del personal para llevar a cabo estas tareas y otros elementos relevantes deben ser tomados en cuenta.

En el proceso de digitalización, es fundamental identificar el medio en el que está respaldado el documento. Se considera que documentos en formatos como papel (libros, revistas, folletos, etc.) y soportes ópticos (CD-ROM, DVD, video-discos, etc.) son susceptibles de ser digitalizados. Posteriormente, según el medio determinado, se procede a la digitalización o conversión a otro formato digital distinto al original.

Este proceso implica especificar el hardware/software a utilizar, adaptándolo al medio que respalda el documento o su formato electrónico. Además, se define el formato digital final,

teniendo en cuenta inicialmente estándares y formatos ampliamente utilizados a nivel de usuario. La digitalización propiamente dicha se realiza considerando factores como el medio, formato, hardware y software correspondientes.

Una vez establecido el formato digital final y digitalizado el documento original, es esencial complementar el documento digital con metadatos necesarios para su clasificación, catalogación e indexación. Este enfoque integral garantiza no solo la preservación efectiva de la información, sino también su accesibilidad y gestión eficiente en el entorno digital.

Basándonos en la información del **Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales**, en su **Política de Digitalización** un proceso de digitalización se compone de tres etapas fundamentales: inicio, digitalización y archivo. En cada una de estas fases, hay ciertos aspectos clave que deben ser atendidos. (Política de Digitalización del Instituto Nacional de Transparencia, 2022).

A continuación, se presentarán algunos de los aspectos clave de estas fases, basados en los que utilizan el INAI en su área administrativa:

1. Inicio:

a) Antes de la digitalización, para ellos es necesario llevar a cabo una descripción archivística de los materiales que serán parte del proyecto, utilizando el Sistema de Gestión Documental GD-Mx. Esto se hace para cumplir con los requisitos mínimos de la *Norma ISAD (G)*¹⁴. Además, se debe añadir en el campo de observaciones quién es el responsable y la fecha de la digitalización. Todo esto se hace para asegurar que no haya documentos digitalizados sin identificar y que el proceso se realice de manera controlada.

b) Durante la fase inicial, se deben identificar y localizar los documentos que serán parte del proceso de digitalización, determinar su estado de conservación y organizarlos (clasificación, ordenación archivística y foliado).

c) Para lo anterior, se deben seguir los criterios de foliación establecidos en el Manual de digitalización de documentos emitido por el Archivo General de la Nación.

Antes de iniciar una foliación, se recomienda considerar lo siguiente en relación con el acervo documental:

- Verificar si el material documental ya tiene folios y si estos están ordenados de forma secuencial;
- Realizar una revisión completa, pasando página por página a través de cada volumen y/o expediente abierto. Se debe evitar una revisión parcial para prevenir la omisión de páginas de diferentes formatos;
- Detectar irregularidades en la foliación, como: omisiones, pérdida y/o extracción de material por diversas razones;
- Determinar si hay folios con el suplemento “bis”, “a”, “b”, etc.
- Si se encuentran injertos que complementan una página en la esquina superior derecha, el folio se colocará lo más cerca posible de este, es decir, sobre el documento original.

d) Es necesario llevar a cabo la preparación física de los documentos para la digitalización. Esto incluye comprobar que no haya documentos duplicados o sueltos, como podría ser el caso de las guías de mensajería, y asegurarse de que estén libres de cualquier tipo de sujeción.

2. Digitalización:

a) Los proyectos de digitalización llevados a cabo por el INAI deben implementar procedimientos de control de calidad durante todo el proceso de digitalización. Esto es para asegurar que la copia digital de un documento original sea una réplica fiel y precisa.

b) Los procedimientos de digitalización deben llevarse a cabo de acuerdo con las especificaciones técnicas para la digitalización, que están en línea con las mejores prácticas en el campo. Esto es para asegurar la legibilidad, facilidad de uso y comunicación del documento digitalizado.

3. Archivo:

a) Las divisiones administrativas del INAI que lleven a cabo la digitalización durante sus operaciones deben garantizar que los documentos digitalizados se integren a los sistemas de gestión correspondientes.

b) Las divisiones administrativas del INAI que implementen proyectos de digitalización de documentos de archivo deben asegurarse de que los documentos digitalizados se integren a los expedientes de las series correspondientes en el Sistema de Gestión Documental GD-Mx, donde estarán sujetos al régimen de conservación y disposición documental establecido en el Catálogo de disposición documental del Instituto.

c) Los sistemas de gestión del INAI, así como el Sistema de Gestión Documental GD-Mx, deben asegurar que los documentos digitalizados permanezcan inalterados en sus medios de almacenamiento y cuenten con las medidas de control de seguridad y acceso a los medios de almacenamiento, de acuerdo con lo establecido en las Políticas de seguridad de la información de los sistemas informáticos del Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales, así como lo establecido en el Documento de seguridad del INAI.

d) Los documentos que han sido convertidos a formato digital pueden ser guardados en la nube institucional o en cualquier otro servicio de alojamiento web que sea determinado por la Dirección General de Tecnologías de la Información, siempre y cuando se cuente con la aprobación previa del Comité de Valoración Documental. Estos documentos permanecerán en dichos lugares hasta que sean integrados al Sistema de Gestión Documental GD-Mx, el Sistema de Solicitudes de acceso a la información, el Sistema de gestión de medios de impugnación, el Sistema de comunicación entre organismos garantes y sujetos obligados, o cualquier otro sistema que se establezca en el INAI.

e) Los documentos digitalizados que poseen valor histórico deberán ser sometidos a las estrategias o programas de preservación digital que se implementen en el INAI (como migración, conversión, etc.) con el objetivo de asegurar su conservación a largo plazo. Esto

garantiza que estos documentos de importancia histórica se mantengan accesibles y legibles para las futuras generaciones.

De estos aspectos clave de las fases, basados en los utilizados por el INAI en su área administrativa, se seleccionaron aquellos que representan y son útiles para la elaboración del diseño del sistema. Cada aspecto fue elegido para asegurar que el sistema cumpla con los estándares de calidad y eficiencia requeridos. Estos aspectos garantizan una gestión óptima y sostenible del sistema a largo plazo.

2.2 Ciclo de vida de los documentos.

Tanto en la guía *Gestión documental 2024* como en su página [tic.portal \(https://www.ticportal.es/guias/guia-gestion-documental\)](https://www.ticportal.es/guias/guia-gestion-documental) nos indica que la secuencia de fases que experimenta un documento, conocida como ciclo de vida del documento o Document Lifecycle en inglés, abarca desde su creación hasta su archivo o destrucción, con plazos definidos para cada etapa. Este ciclo se asemeja al concepto de vida de un organismo biológico, que implica nacer, vivir y morir. Un documento se genera, se utiliza mientras posee un valor continuo y posteriormente se evalúa para decidir si debe eliminarse o conservarse. (Documental, 2024)

Se estima que aproximadamente el 20% de los registros se archivan de manera incorrecta, resultando en pérdidas permanentes. Además, el adecuado funcionamiento de este proceso puede prevenir la pérdida de tiempo causada por la necesidad de que múltiples personas recuperen archivos desde diversos lugares y departamentos, así como la creación de duplicados de documentos. Por esta razón, es crucial establecer un estado para cada documento, ya que resulta vital que todos estén informados acerca de las tareas pendientes, quién debe transferir el documento a quién, quién ya lo ha revisado, entre otros aspectos.

A continuación, se presentarán las fases que atraviesan los documentos a través de su ciclo de vida en base a la información de la guía ya mencionada anteriormente.

1. Creación: El proceso de creación implica preparar borradores de acuerdo con una estructura predeterminada y hacer que diferentes personas los revisen. El documento debe ajustarse al proyecto de reglas y a una estructura determinada para que pueda ser comprendido por todos los empleados involucrados en su discusión u operación.

2. Organización y clasificación: En cuanto a la organización y clasificación, los metadatos permiten etiquetar documentos, especialmente en la gestión de documentos electrónicos. Estos metadatos ofrecen contexto, descripción e información adicional, como el título, el creador, la fecha de creación, el departamento al que pertenece, la última modificación y su responsable, así como el acceso y la capacidad de actualización. Estas etiquetas facilitan la clasificación y organización de los documentos, siendo útiles en todos los pasos del ciclo de vida del documento y en procesos relacionados como la gestión de registros.

3. Colaboración y revisión: La fase de colaboración y revisión requiere la contribución de todas las personas que tienen influencia sobre el documento. En muchas ocasiones, se necesita trabajar de manera simultánea o compartir información. Un ciclo de vida eficiente debe establecer diversos niveles de acceso para los documentos, evitando desorganización en el flujo de colaboración. Este espectro puede variar desde la mera contribución de puntos de vista hasta la responsabilidad completa sobre el documento, incluyendo aspectos económicos y políticos de la organización, por ejemplo. Esto subraya la importancia de la participación en todos los niveles de la empresa en la creación y gestión de documentos.

4. Uso: La etapa de Uso se refiere al momento en que los documentos son utilizados para llevar a cabo las actividades correspondientes, es decir, cuando se utilizan para realizar tareas o procesos dentro de la organización.

5. Almacenamiento: La etapa de Almacenamiento se refiere a la forma en que los documentos son almacenados después de su uso. Es importante que los documentos se almacenen de manera segura y accesible para que puedan ser recuperados en el futuro si es necesario.

6. Disposición final: La etapa de Disposición final se refiere a lo que sucede con los documentos al final de su vida útil. Dependiendo de las políticas de la organización, los documentos pueden ser archivados, destruidos o conservados. Es importante tener políticas

claras sobre la disposición final de los documentos para garantizar que se cumplan los requisitos legales y de cumplimiento.

Como se muestra en la figura 2.1, se presenta un ejemplo del ciclo de vida de los documentos. En esta figura, se ilustra cada etapa del ciclo, desde la creación y revisión hasta el archivo y la eventual eliminación de los documentos. Además, se destacan los procesos clave y las interacciones entre diferentes departamentos involucrados en la gestión documental, subrayando la importancia de la eficiencia y la precisión en cada fase para garantizar la integridad y accesibilidad de la información a lo largo del tiempo.

Imagen 2.1 Ciclo de vida de los documentos



Fuente: Imagen creada por Generador de imágenes de Designer

2.3 Fases de digitalización de documentos.

En la *Guía de Gestión Documental de 2024*, define a la digitalización de documentos como el proceso de convertir documentos físicos a formato electrónico. Con el progreso tecnológico constante, las empresas son cada vez más conscientes de la relevancia de esta práctica. Aquellas que no la adoptan pueden enfrentarse a desafíos de eficiencia frente a su competencia, reconociendo las implicaciones que esto puede tener en el futuro de la empresa.

Según plantea la guía, para llevar a cabo un proceso de digitalización de manera efectiva, es crucial establecer objetivos claros y reflexionar sobre la importancia de esta tarea. Por ejemplo, la digitalización puede realizarse con el propósito de ahorrar espacio físico y mejorar la accesibilidad a los documentos, o como parte de la transición hacia una oficina sin papel. Sin embargo, si se lleva a cabo únicamente para liberar espacio, podría representar una inversión considerable de tiempo y recursos sin garantizar beneficios significativos más allá de la liberación de espacio físico.

La digitalización de documentos en el ámbito empresarial puede tener un impacto considerable en la eficiencia y la organización, más allá de simplemente ganar espacio físico al eliminar el papel. Facilita búsquedas rápidas, mejora el acceso a la información y permite establecer flujos de trabajo más eficientes, contribuyendo a la mejora general de la operatividad de la empresa.

La transformación de documentos físicos a formato digital es altamente beneficiosa para las empresas que necesitan acceder y utilizar la información que contienen dichos documentos. Al digitalizarlos, los empleados pueden encontrar los documentos y su contenido de manera más ágil, lo que facilita su trabajo con dicha información.

Primero que nada, eliminar completamente el uso de papel representa un desafío ya que en ciertas ocasiones puede ser útil. Inicialmente, se requiere analizar los procesos empresariales actuales para identificar aquellos que dependen del papel y considerar cómo podrían ser digitalizados.

Una vez comprendida la teoría, es momento de la implementación práctica. El primer paso implica la digitalización de un proceso específico, seguido de la crucial tarea de capacitar a los implicados en dicho proceso para que se adapten y lo utilicen correctamente.

La conversión de documentos físicos a formato digital es altamente beneficiosa para las empresas que necesitan acceder y utilizar la información que contienen dichos documentos. Al digitalizarlos, los empleados pueden encontrar los documentos y su contenido de manera más ágil, lo que facilita su trabajo con dicha información.

En base a la información proporcionada, se detallarán las fases específicas para la digitalización de documentos.

1. Preparación de Documentos: Antes de la digitalización, los documentos deben ser preparados. Esto puede incluir la eliminación de grapas, clips y otros objetos que puedan dañar los escáneres. También puede implicar la reparación de documentos dañados para asegurar que la información no se pierda durante el proceso de digitalización.

2. Análisis de la Estructura: Una vez recopilados y preparados los documentos, es fundamental realizar un análisis detallado de su estructura y organización. Este análisis tiene como objetivo determinar cómo se organizarán y categorizarán los documentos en el sistema de gestión documental, asegurando un acceso rápido y eficiente a la información.

3. Digitalización: Durante la captura de documentos, es fundamental tener en cuenta tanto los procedimientos técnicos de digitalización como las características intrínsecas de los documentos originales. Estas características pueden variar en dimensiones y nivel tonal, ya sea en color o en blanco y negro. Además, los documentos originales pueden distinguirse por el método de producción, que puede ser desde manuscritos con tinta, mecanografiados, impresos, hasta generados mediante métodos fotográficos o electrónicos.

La condición física de los documentos originales puede influir significativamente en el proceso de conversión. Por ejemplo, textos descoloridos, manchas de tinta, páginas quemadas y otros daños pueden llegar a afectar la legibilidad del contenido, o más comúnmente, imponer restricciones físicas a las posibilidades de capturar información durante el escaneo.

Los documentos se escanean utilizando un escáner de documentos. El tipo de escáner empleado dependerá del tipo y tamaño de los documentos a digitalizar. Durante este proceso, los documentos físicos se convierten en imágenes digitales, preservando así su contenido de manera electrónica.

4. Transformación de la Documentación: Esta fase implica la conversión de los documentos físicos a formato digital mediante el uso de escáneres u otros dispositivos de digitalización. La velocidad y eficacia de esta etapa dependen en gran medida de la capacidad y tecnología del equipo utilizado, así como del volumen de documentos a procesar.

5. Indexación: Una vez digitalizados los documentos, se indexan para facilitar su búsqueda y recuperación. La indexación puede implicar la asignación de palabras clave, números de identificación, etc.

6. Almacenamiento de la Información: Una vez que los documentos han sido digitalizados e indexados, es fundamental establecer un sistema de almacenamiento adecuado que permita la gestión eficiente de la información digitalizada. Esto incluye la asignación de espacios de almacenamiento apropiados, la implementación de medidas de seguridad para proteger la integridad y confidencialidad de los documentos, y la creación de un sistema de indexación y etiquetado que facilite la búsqueda y recuperación de la información. (Documental, 2024)

2.4 Gestión del Costo de la digitalización.

La digitalización de documentos es un proceso esencial en la conservación digital. La información que necesita ser preservada tiene, en teoría, un responsable asignado. Generalmente, estas responsabilidades recaen en empresas privadas que generan o utilizan dicha información, como editoriales, empresas de entretenimiento, redes sociales, buscadores web, bancos, aseguradoras, y compañías de diversos sectores comerciales y de servicios. Sin embargo, también hay una porción significativa de información que debe ser preservada por organizaciones públicas como bibliotecas, archivos, museos, y otros

repositorios gubernamentales. Estos incluyen sectores como el ejecutivo, legislativo, judicial, educación pública, salud, comunicaciones, cultura, y asistencia social.

En el sector privado, los responsables de la preservación de información están claramente definidos y suelen tener presupuestos dedicados para esta tarea. Por el contrario, en el sector público, los responsables no siempre están claramente identificados, deben gestionar diversos tipos de información y a menudo carecen de presupuestos adecuados para la preservación de dicha información.

Sin embargo, para que sea efectiva, cada empresa debe estar equipada con las herramientas adecuadas, como escáneres, software de gestión documental y sistemas de almacenamiento digital. La falta de estas herramientas podría ocasionar costos adicionales.

Aunque pueda parecer paradójico, estos procesos de automatización de archivos pueden llevar a un incremento en los costos relacionados con el hardware, el software y los servicios asociados a la digitalización. Además, se producen cambios cualitativos en la reducción de costos, enfocándose principalmente en las labores de intermediación de la información y los documentos.

Desde el siglo pasado, se han llevado a cabo numerosos estudios sobre los costos de almacenamiento de documentos digitales, abarcando diversas perspectivas y enfoques para todo tipo de acervos y documentos. Estos estudios han desarrollado modelos y metodologías de costeo, así como fórmulas para su cálculo. Entre los ejemplos más significativos se encuentran los trabajos de Bote et al. (2012), Calhoun et al. (2019), Zeller (2010) y Rosenthal et al. (2012) (Márquez, 2021).

A continuación, se exponen los modelos y metodologías de costeo de cada uno de los trabajos mencionados:

1. Bote

Modelo de Costeo: Bote et al. (2012) proponen un modelo de costeo basado en el Costeo Basado en Actividades (ABC) (Orjuela-Castro, Suárez Camelo, & Chinchilla Ospina, 2016).

- **Metodología de Costeo:** Identificación de Actividades: Se identifican todas las actividades relevantes en la producción o prestación de servicios.
- Asignación de Costos a Actividades: Se asignan los costos a cada actividad, considerando los recursos consumidos.
- Determinación de Cost Drivers: Se determinan los factores que generan costos (cost drivers) para cada actividad.
- Asignación de Costos a Productos: Los costos de las actividades se distribuyen a los productos basándose en el uso de los cost drivers.

Fórmulas:

- $\text{Costo de la Actividad} = (\text{Costo Total del Recurso} \times \text{Porcentaje de Uso del Recurso para la Actividad})$
- $\text{Costo del Producto} = \text{Sumatoria de } (\text{Costo de la Actividad} \times \text{Uso del Cost Driver por el Producto})$

2. Calhoun

Modelo de Costeo: Calhoun et al. (2019) emplean el Costeo Basado en Actividades por Tiempo (TDABC), una variante simplificada del ABC que se centra en la asignación de costos basada en el tiempo (Orjuela-Castro, Suárez Camelo, & Chinchilla Ospina, 2016).

- **Metodología de Costeo:**
 - Estimación del Tiempo de Actividades: Se estiman los tiempos necesarios para completar cada actividad.
 - Asignación de Costos Basada en el Tiempo: Los costos se asignan según el tiempo empleado en cada actividad.
 - Cálculo de la Tasa de Costo por Tiempo: Se determina una tasa de costo por minuto o por hora para cada recurso.
- **Fórmulas:**
 - $\text{Tasa de Costo por Tiempo} = (\text{Costo Total de la Actividad}) / (\text{Tiempo Total Disponible para la Actividad})$

- $\text{Costo del Producto} = (\text{Tiempo Utilizado en la Actividad} \times \text{Tasa de Costo por Tiempo})$ para todas las actividades relevantes.

3. Zeller

Modelo de Costeo: Zeller (2010) adopta un enfoque Tradicional de Costeo por Absorción (LAVENA).

- **Metodología de Costeo:**
 - Identificación de Costos Directos e Indirectos: Se identifican costos directos (materiales, mano de obra) e indirectos (costos generales de fabricación).
 - Asignación de Costos Directos a Productos: Los costos directos se asignan directamente a los productos.
 - Distribución de Costos Indirectos: Los costos indirectos se distribuyen entre los productos utilizando bases de distribución, como horas de trabajo o volumen de producción.
- **Fórmulas:**
 - $\text{Costo Total del Producto} = \text{Costo Directo} + (\text{Costo Indirecto Total} / \text{Base de Distribución}) \times \text{Uso de la Base por Producto}$

4. Rosenthal

Modelo de Costeo: Rosenthal et al. (2012) presentan el Costeo Basado en Procesos (Process-Based Costing) (M. Baldini & A. Casari, 2008).

- **Metodología de Costeo:**
 - Mapeo de Procesos: Se detallan y mapean los procesos involucrados en la producción o servicio.
 - Asignación de Recursos a Procesos: Se asignan los recursos necesarios para cada proceso.

- Medición de Actividades: Se mide el consumo de recursos por cada proceso y se asignan los costos correspondientes.
- **Fórmulas:**
 - Costo del Proceso = (Costo de los Recursos Utilizados por el Proceso)
 - Costo del Producto = Sumatoria de (Costo del Proceso x Uso del Proceso por el Producto)

Cada uno de estos métodos tiene sus particularidades y se adapta a diferentes necesidades y contextos organizativos: ABC y TDABC permiten una asignación más precisa y detallada de los costos basados en actividades específicas, el Costeo por Absorción es tradicional y ampliamente utilizado en contabilidad financiera, mientras que el Costeo Basado en Procesos es útil para organizaciones que buscan optimizar y comprender mejor sus procesos operativos.

Para calcular el costo de digitalizar documentos, se pueden emplear los modelos y metodologías de costeo previamente explicados. Cada enfoque permitirá identificar y asignar los costos de manera precisa, adaptándose a las necesidades y recursos de la empresa. A continuación, se detalla la aplicación específica de cada método al proceso de digitalización de documentos.

1. Activity-Based Costing (ABC) - Bote

- Aplicación: Desglosa actividades como escaneo, indexación y almacenamiento, asignando costos a cada una.
- Fórmula de ejemplo: Coste del Escaneo = (Coste Total del Escáner x Porcentaje de Uso para el Escaneo)

2. Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) - Calhoun

- Aplicación: Estima el tiempo necesario para cada actividad y asigna costos en función del tiempo empleado.
- Fórmula de ejemplo: Coste por Documento = (Tiempo Utilizado en la Actividad x Tasa de Coste por Tiempo)

3. Costeo por Absorción - Zeller (2010)

- Aplicación: Identifica costos directos e indirectos, asignando directamente los primeros y distribuyendo los segundos entre los documentos.
- Fórmula de ejemplo: $\text{Coste Total por Documento} = \text{Coste Directo} + (\text{Coste Indirecto Total} / \text{Base de Reparto}) \times \text{Uso de la Base por Documento}$.

4. Costeo Basado en Procesos (Process-Based Costing) - Rosenthal

- Aplicación: Detalla los procesos de digitalización, asigna recursos y mide el consumo para asignar costos.
- Fórmula de ejemplo: $\text{Coste del Proceso de Escaneo} = (\text{Coste de los Recursos Utilizados por el Proceso})$

La elección del método depende de las necesidades específicas de la empresa. Por ejemplo:

- ABC para una asignación detallada de costos.
- TDABC para una asignación simplificada basada en el tiempo.
- Costeo por Absorción para un método tradicional y fácil de implementar.
- Costeo Basado en Procesos para optimizar y comprender mejor cada proceso.

Un ejemplo práctico utilizando TDABC podría ser calcular el costo de digitalizar 10,000 documentos, considerando costos directos e indirectos y el tiempo promedio por documento.

Supongamos que se dispone de los siguientes datos:

Costos Directos:

- Los salarios del personal suman \$5,000.
- Los costos de mantenimiento del escáner ascienden a \$2,000.

Costos Indirectos:

- El alquiler del espacio se estima en \$1,000.

- Los costos de energía totalizan \$500.

Con un tiempo promedio de 5 minutos por documento y una tasa de costo por hora de trabajo de \$20, se puede seguir el siguiente procedimiento:

1. Se calcula la tasa de costo por minuto:

La tasa de costo por minuto es igual a la tasa de costo por hora dividida por 60, lo que resulta en \$0.33 por minuto.

2. Se determina el costo por documento:

Este se calcula multiplicando el tiempo promedio por documento por la tasa de costo por minuto, lo que da como resultado \$1.65 por documento.

3. Luego, se procede a calcular el costo total de digitalizar 10,000 documentos:

El costo total es igual al costo por documento multiplicado por la cantidad de documentos, lo que en este caso es \$16,500.

Por lo tanto, utilizando el método TDABC, el costo total de digitalizar 10,000 documentos asciende a \$16,500. Este proceso ilustra cómo se pueden aplicar los principios del TDABC para calcular el costo de la digitalización, teniendo en cuenta tanto los costos directos como los indirectos, y utilizando el tiempo como base para asignar los costos.

Estos métodos proporcionan una guía para calcular los costos involucrados en la digitalización de documentos, adaptándose a las necesidades específicas de cada situación.

Este proceso comienza con el almacenamiento físico, seguido de los gastos de recuperación del documento y su entrega final al usuario. A medida que la colección de documentos crece, se observa una notable disminución del espacio físico y un aumento en los costos de recuperación de los documentos.

Antes de iniciar proyectos de digitalización de documentos, es crucial realizar una evaluación inicial del conjunto documental. Esto implica la aplicación de una serie de criterios de digitalización para evitar costos innecesarios, redundantes o superfluos. Estos criterios, que

pueden variar según el tipo de documentos y la organización, forman parte de lo que en el ámbito de la archivística se conoce como 'valoración'.

Es especialmente relevante en el caso de la preservación de grandes volúmenes de datos (Big Data), un campo que puede crecer rápidamente. En este contexto, el proceso de evaluación también se conoce como 'limpieza de datos' o 'verificación de datos'.

Un aspecto importante a tener en cuenta al digitalizar documentos es la definición de los estándares de calidad del documento resultante. Estos estándares deben ser cuidadosamente establecidos desde el principio, ya que la calidad del resultado influye directamente en los costos. Siempre ha sido así, y no ha cambiado con el tiempo: una mayor calidad en los documentos digitales implica un mayor costo, y viceversa.

Por lo tanto, es necesario encontrar un equilibrio cuidadoso entre la calidad del documento y el costo de digitalización. Esto está directamente relacionado con el propósito del documento resultante: ¿es para preservar o para distribuir? Si los documentos solo se van a utilizar para distribución, la calidad (y por lo tanto los costos) pueden reducirse. Si el propósito es la preservación a largo plazo de esos documentos, la calidad debe ser alta.

Muchos proyectos de digitalización se dan cuenta al final del proceso de que han obtenido un conjunto de documentos de baja calidad que no cumplen con los estándares o recomendaciones para ese tipo de documentos. Establecer parámetros por debajo de la calidad necesaria da como resultado archivos inutilizables en el futuro; pero establecer parámetros de calidad excesivos para la digitalización eleva enormemente los costos y hace que los proyectos a menudo sean inasequibles. De ahí la importancia de buscar un equilibrio adecuado desde el principio.

En general, ya existen recomendaciones hechas por innumerables organizaciones para prácticamente todo tipo de documento a digitalizar: libros, revistas, periódicos, negativos, audio, películas, mapas, partituras, archivos, etc., teniendo en cuenta también su propósito, lo que facilita esta tarea, que nunca debe ser ignorada u omitida. A menudo sucede que el propósito de la digitalización incluye ambos objetivos: preservar y distribuir, por lo que la organización debe considerar la existencia de dos copias de cada documento digital: una de

alta calidad para preservar y otra de baja calidad para distribuir. En este caso, se crean primero copias de alta calidad, de las cuales se obtienen las copias de baja calidad y no al revés: esto es imposible. (Akin, Calhoun, Neeman, & Zimmerman, 2019)

Sin embargo, dentro del departamento cuenta con el equipo necesario para realizar la digitalización de los documentos en el área de Jefatura de inspección verificación y diligencias del departamento de Desarrollo urbano y obras públicas.

Capítulo 3 Metodologías de desarrollo de sistemas.

Las metodologías de desarrollo de sistemas son enfoques sistemáticos y estructurados que guían el proceso de construcción, implementación y mantenimiento de sistemas de información. Estas metodologías proporcionan un marco de trabajo para organizar tareas, roles y responsabilidades, y asegurar la calidad y eficiencia en el desarrollo de software.

3.1 Ciclo de vida.

En la página oficial de Amazon nos plantea que el proceso de desarrollo de software, conocido como Ciclo de Vida del Desarrollo de Software (SDLC), se caracteriza por ser tanto eficaz como rentable en cuanto al tiempo invertido por los equipos de desarrollo para concebir software de alta calidad. Su meta principal consiste en reducir los riesgos asociados al proyecto mediante una planificación previa, asegurando que el software cumpla con las expectativas del cliente durante la fase de producción y más allá. Esta metodología establece una secuencia de pasos que fragmenta el proceso de desarrollo de software en tareas asignables, realizables y mensurables.

También nos indica la relevancia de este tema, ya que la administración del desarrollo de software puede ser complicada debido a los cambios en los requisitos, los avances tecnológicos y la colaboración entre diferentes áreas. El método del Ciclo de Vida del Desarrollo de Software (SDLC) ofrece una estructura organizada de gestión con resultados específicos en cada etapa del proceso de desarrollo. Así, todas las partes interesadas definen de manera previa los objetivos y requisitos del desarrollo de software, disponiendo de una planificación para alcanzarlos. ((SDLC)?, s.f.)

Por ello, se señalan ciertos beneficios del SDLC, como:

- Mejora en la comprensión del proceso de desarrollo para todas las partes participantes.

- Eficiencia en la estimación, planificación y programación.
- Fortalecimiento en la gestión de riesgos y en la evaluación de costos.
- Ejecución sistemática de entregas de software, generando mayor satisfacción entre los clientes.

Considerando los beneficios del SDLC, este engloba diversas actividades esenciales para la creación de una aplicación de software. A lo largo del proceso de desarrollo, los desarrolladores introducen nuevas características y corrigen errores en el software.

Aunque los detalles del SDLC pueden variar entre diferentes equipos, a continuación, se presentan algunas etapas comunes del proceso basado en la información obtenida por la página de Amazon.

Planificación:

La fase de planificación engloba tareas como el análisis de costos y beneficios, la programación, la estimación de recursos y la asignación. El grupo de desarrollo reúne las necesidades de varios actores, incluyendo clientes, especialistas tanto dentro como fuera de la organización, y líderes de la empresa, con el objetivo de elaborar un documento de especificaciones que defina los requerimientos del software. Este documento define las especificaciones y establece objetivos comunes que facilitan la planificación del proyecto. El equipo estima los costos, establece una programación y desarrolla un plan detallado para alcanzar los objetivos.

Diseño:

Durante la etapa de diseño, los profesionales de la ingeniería de software examinan los requerimientos y determinan las soluciones óptimas para la creación del software. Esto implica considerar la integración de módulos existentes, elegir tecnologías e identificar herramientas de desarrollo. Se decide la mejor manera de integrar el nuevo software en la infraestructura de TI existente de la organización.

Implementación:

Durante la implementación, el equipo de desarrollo codifica el producto, dividiendo los requisitos en tareas de codificación más pequeñas que pueden realizarse diariamente para lograr el resultado final.

Pruebas:

El equipo de desarrollo realiza pruebas automáticas y manuales para verificar la ausencia de errores en el software. Las evaluaciones de calidad abarcan la identificación de fallos y la verificación de que el software satisface las necesidades del cliente. Dado que muchos equipos prueban el código de inmediato, la fase de pruebas a menudo se ejecuta simultáneamente a la fase de desarrollo.

Despliegue:

Durante el desarrollo de software, los equipos realizan la codificación y las pruebas en una versión distinta a la que los usuarios manejan. El software utilizado por los clientes se denomina "producción", mientras que las otras copias se encuentran en el entorno de compilación o pruebas. Mantener entornos distintos garantiza que los clientes continúen utilizando el software incluso durante modificaciones o actualizaciones. La fase de despliegue abarca diversas tareas para trasladar la última versión compilada al entorno de producción, como empaquetado, configuración e instalación.

Mantenimiento:

En la fase de mantenimiento, el equipo se ocupa de corregir errores, abordar problemas de los clientes y gestionar cambios en el software. Además, supervisan el rendimiento del sistema, la seguridad y la experiencia del usuario para identificar oportunidades de mejora en el software existente.

En la imagen 3.1 se proporciona una visualización clara y concisa de las etapas del SDLC ayudando a entender cómo se interrelacionan y fluyen de una a otra.

Imagen 3.1 Etapas comunes del Proceso del SDLC



Fuente: Imagen creada por Generador de imágenes de Designer

Basándonos en lo mencionado anteriormente, la página nos ofrece información acerca de los diferentes modelos de desarrollo de software. Nos explica que un modelo de ciclo de vida para el desarrollo de software (SDLC) presenta un enfoque conceptual organizado para su implementación por parte de las organizaciones. Diversos modelos ordenan las fases del SDLC de manera cronológica con el propósito de optimizar el ciclo de desarrollo. A continuación, se presentan algunos de los modelos de SDLC ampliamente reconocidos y también sus ventajas y desventajas de cada una de ellas.

1.- Modelo Cascada:

Este modelo dispone todas las fases de manera secuencial, de modo que las nuevas fases dependen del resultado de la fase anterior. Conceptualmente, el diseño fluye de una fase a la siguiente, similar a una cascada.

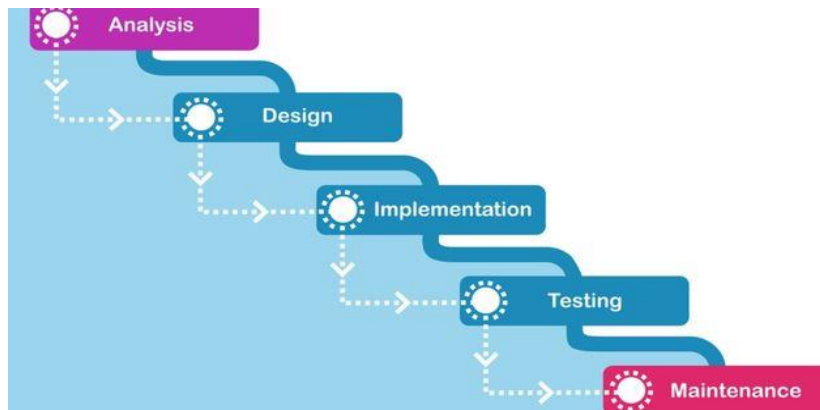
Ventajas:

- **Administración Rigurosa del Proyecto:** El modelo de cascada establece una administración de proyecto rigurosa, asegurando que cada fase se gestione de manera ordenada y estructurada.
- **Producto Concreto al Concluir Cada Etapa:** Genera un producto concreto al finalizar cada etapa, lo que facilita la evaluación del progreso y la calidad del trabajo realizado.
- **Apropiado para Proyectos Pequeños:** Este modelo es más apropiado para proyectos pequeños de desarrollo de software, donde las tareas pueden organizarse y gestionarse fácilmente.
- **Requisitos Precisamente Predefinidos:** Funciona bien cuando los requisitos pueden predefinirse con precisión antes de comenzar el proyecto.

Desventajas:

- **Escaso Margen de Cambio:** Hay poco margen de cambio una vez que una fase se da por completa, lo que puede ser un inconveniente si se necesitan ajustes o modificaciones.
- **Impacto en el Tiempo de Entrega, Costo y Calidad:** Los cambios pueden afectar significativamente el tiempo de entrega, el costo y la calidad del software, haciendo que sea menos flexible frente a nuevas necesidades o descubrimientos.

Imagen 3.2 Etapas comunes del Proceso del SDLC modelo cascada



Fuente: Imagen creada por <https://coworkingfy.com/metodologia-waterfall/>

2.- Modelo Iterativo:

El proceso iterativo propone que los equipos inicien el desarrollo de software con un conjunto reducido de requerimientos. Luego, se mejoran las versiones de manera iterativa hasta que el software final esté listo para pasar a producción, produciendo una nueva versión al final de cada iteración.

Ventajas:

- **Facilita la Identificación y Gestión de Riesgos:** Este enfoque permite identificar y gestionar riesgos de manera más efectiva, ya que los requisitos pueden cambiar y adaptarse entre cada iteración.
- **Flexibilidad en los Requisitos:** Los requisitos pueden evolucionar y mejorar con cada ciclo, lo que permite ajustar el proyecto a medida que se avanza y se descubren nuevas necesidades.

Desventajas:

- Repetición de Ciclos: La repetición de ciclos puede llevar a cambios constantes en los objetivos del proyecto, lo que puede generar confusión y falta de enfoque.
- Subestimación de los Recursos: La naturaleza iterativa puede conducir a una subestimación de los recursos necesarios, ya que los cambios frecuentes pueden requerir más tiempo y esfuerzo del inicialmente previsto.

4.- Modelo Ágil:

El modelo ágil organiza las fases del SDLC en múltiples ciclos de desarrollo. El grupo avanza de manera ágil a través de las etapas, incorporando modificaciones incrementales de software en cada iteración. Los requisitos, planes y resultados se evalúan de manera continua para responder con rapidez a los cambios, haciendo que este modelo sea más eficiente que otros en términos de procesos.

Ventajas:

- Detección y Solución Temprana de Problemas: La agilidad en los ciclos de desarrollo permite a los equipos detectar y solucionar problemas desde las etapas iniciales, evitando que se conviertan en inconvenientes mayores.
- Participación de Clientes y Partes Interesadas: Fomenta la participación constante de los clientes y las partes interesadas a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, asegurando que el producto final se alinee con sus expectativas y necesidades.

Desventajas:

- Dependencia de la Retroalimentación de los Clientes: Depender demasiado de la retroalimentación de los clientes puede provocar cambios drásticos en los objetivos, lo que puede desviar el enfoque original del proyecto.

- **Riesgo de Proyecto Inconcluso:** La continua incorporación de cambios y ajustes basados en la retroalimentación puede resultar en un proyecto que nunca alcance una conclusión definitiva, prolongando su finalización.

En el contexto del desarrollo de software tradicional, las pruebas de seguridad se llevaban a cabo como una fase independiente del ciclo de vida del desarrollo de software (SDLC). Este enfoque implicaba que los fallos de seguridad solo se identificaban después de que el equipo de seguridad completara la creación del software. Como resultado, se generaban numerosos errores ocultos y se incrementaban los riesgos para la seguridad. Esta metodología, aunque común en el pasado, ha evolucionado hacia enfoques más integrados y proactivos para abordar los desafíos de seguridad desde las primeras etapas del desarrollo.

En la actualidad, la creciente conciencia sobre la importancia de la seguridad en el ciclo de vida del desarrollo de software ha llevado a que la mayoría de los equipos reconozcan su carácter integral. Para abordar eficazmente los problemas de seguridad en el SDLC, se ha promovido la implementación de prácticas de DevSecOps.

Esta estrategia implica la integración de pruebas de seguridad en cada etapa del desarrollo, utilizando herramientas y procesos que fomentan la colaboración entre desarrolladores, expertos en seguridad y equipos de operaciones. Además, asegura que las actividades de seguridad, como la revisión de código, el análisis de arquitectura y las pruebas de penetración, sean un componente fundamental del proceso de desarrollo. En conjunto, esta evolución refleja el reconocimiento de la necesidad de una seguridad continua y proactiva en el entorno dinámico del desarrollo de software.

3.2 Scrum.

Con base a *la Guía oficial de Scrum*, fue en la Conferencia OOPSLA de 1995 cuando Ken Schwaber y Jeff Sutherland introdujeron por primera vez el marco de trabajo Scrum. Este evento marcó un hito importante en el desarrollo y la adopción de metodologías ágiles para la gestión de proyectos. De acuerdo con esta guía, Scrum es un marco ágil que facilita a individuos, equipos y organizaciones a generar valor mediante soluciones adaptativas para desafíos complejos. (Ken Schwaber & Jeff Sutherland, 2020)

También lo describe como un enfoque para llevar a cabo el trabajo en equipo en pequeñas etapas, con experimentación continua y ciclos de retroalimentación a lo largo del proceso para aprender y mejorar progresivamente. Scrum facilita la entrega colaborativa de valor de manera incremental, actuando como un marco ágil que proporciona la estructura necesaria para que individuos y equipos se ajusten a su estilo de trabajo, integrando prácticas específicas para optimizar sus necesidades.

Scrum es un marco bastante sencillo que consta de un *equipo Scrum* compuesto por un propietario de producto, un Scrum Master y desarrolladores, cada uno con roles y responsabilidades específicos. En un equipo Scrum, no existen subdivisiones ni estructuras jerárquicas internas.

Una de las características importantes del equipo Scrum es mantener una dimensión lo suficientemente reducida para conservar su agilidad, pero al mismo tiempo contar con el tamaño adecuado para realizar tareas significativas durante un *Sprint*, generalmente con 10 personas o menos. En este sentido, se ha observado que los equipos más pequeños tienden a tener una comunicación más efectiva y una mayor productividad. Cuando los equipos Scrum crecen demasiado, se sugiere considerar la reorganización en varios equipos Scrum cohesivos, cada uno centrado en el mismo producto. En consecuencia, es necesario que compartan el Objetivo del Producto.

El equipo Scrum asume la responsabilidad de todas las acciones vinculadas al producto, abarcando desde la colaboración con los interesados, la verificación, el mantenimiento, la operación, la experimentación y la investigación, hasta el desarrollo y cualquier otra tarea que

pueda resultar necesaria. Están organizados y facultados por la entidad para manejar sus propias labores. La adopción de Sprints a un ritmo sostenible contribuye a fortalecer la concentración y la coherencia del equipo Scrum.

En el contexto mencionado anteriormente, los Sprints, que son eventos con una duración predefinida de un mes o menos, constituyen el núcleo esencial de Scrum al transformar conceptos en valor y asegurar la previsibilidad. Diseñados para establecer consistencia, los Sprints inician uno nuevo inmediatamente después de la conclusión del anterior. Todos los aspectos necesarios para alcanzar el Objetivo del Producto, incluyendo la Planificación del Sprint, las Daily Scrums, la Revisión del Sprint y la Retrospectiva del Sprint, tienen lugar dentro de estos Sprints.

La duración fija de los Sprints facilita la inspección y adaptación del progreso hacia el Objetivo del Producto, evitando que la duración excesiva de un Sprint afecte la relevancia del Objetivo, incrementa la complejidad y aumente el riesgo. La adopción de Sprints más cortos permite generar más ciclos de aprendizaje y restringir el riesgo de costo y esfuerzo a un periodo de tiempo más reducido, considerando cada Sprint como un proyecto breve.

Durante el Sprint:

- No se llevan a cabo cambios que amenacen el Objetivo del Sprint.
- La calidad no sufre merma.
- Se ajusta el Product Backlog según sea necesario.
- El alcance puede aclararse y renegociarse con el Product Owner a medida que se adquiere más conocimiento.

Existen varias prácticas para pronosticar el progreso, como el seguimiento del trabajo pendiente (**burn-downs**), el trabajo completado (**burn-ups**) o los flujos acumulativos (**cumulative flows**). Aunque estas prácticas han demostrado ser útiles, no reemplazan la importancia del empirismo. En entornos complejos, lo que ocurrirá es desconocido, y solo lo sucedido previamente puede utilizarse para tomar decisiones hacia el futuro.

Como señala *la Guía oficial de Scrum* un Sprint puede cancelarse si el Objetivo del Sprint queda obsoleto, y únicamente el **Product Owner** tiene la autoridad para realizar dicha cancelación.

Los individuos del equipo Scrum que se comprometen a construir cualquier componente de un Incremento utilizable en cada Sprint son conocidos como Developers. Las habilidades específicas requeridas por los Developers son generalmente amplias y varían según el contexto laboral. A pesar de ello, los Developers tienen siempre la responsabilidad de:

- Elaborar un plan para el Sprint, conocido como el Sprint Backlog.
- Fomentar la calidad al cumplir con una Definición de Terminado.
- Ajustar su plan diariamente hacia el Objetivo del Sprint.
- Asumir responsabilidades mutuas como profesionales.

El Product Owner tiene la responsabilidad de optimizar el valor del producto derivado del trabajo del equipo Scrum, y la manera de llevar a cabo esta tarea puede variar considerablemente entre distintas organizaciones, equipos Scrum e individuos.

Además, el Product Owner está encargado de gestionar eficazmente el Product Backlog, realizando las siguientes acciones:

- Definir y comunicar de manera explícita el Objetivo del Producto.
- Crear y comunicar de manera clara los elementos del Product Backlog.
- Ordenar los elementos del Product Backlog.
- Asegurarse de que el Product Backlog sea transparente, visible y comprensible.

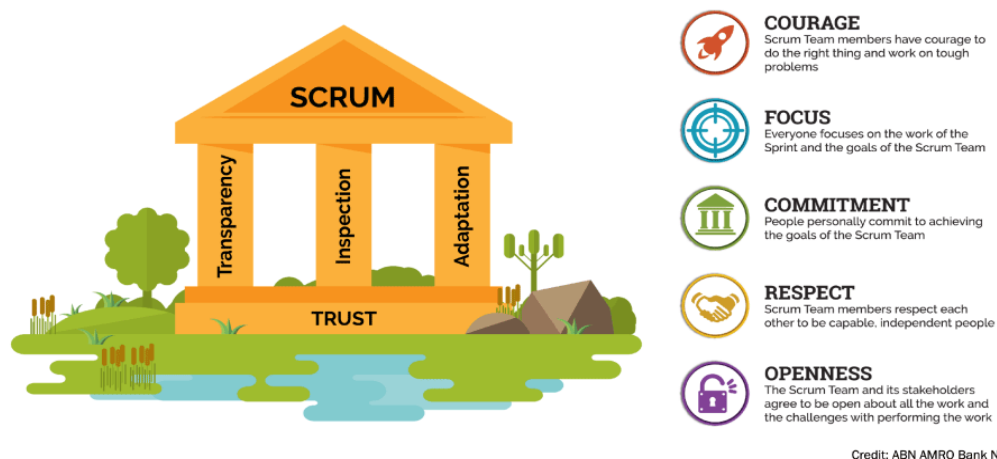
El Product Owner puede ejecutar estas tareas personalmente o delegar la responsabilidad en otros; sin embargo, sigue siendo responsable de que el trabajo se complete. Para el éxito del Product Owner, es fundamental que toda la organización respete sus decisiones, las cuales quedan reflejadas en el contenido y el orden del Product Backlog, así como en el Incremento evaluado durante la Sprint Review.

Es importante destacar que el Product Owner es una persona individual, no un comité, y puede representar las necesidades de múltiples interesados en el Product Backlog. Aquellos que deseen realizar cambios en el Product Backlog pueden intentar persuadir al Product Owner.

Los miembros del equipo Scrum deben tener en cuenta elementos fundamentales como coraje, enfoque, compromiso, respeto y apertura, ya que constituyen los valores esenciales de Scrum. Estos valores adquieren especial relevancia en entornos donde la experimentación desempeña un papel crucial para progresar.

Como se muestra en la figura 3.3, se presenta un ejemplo de los valores que conforman el Scrum. En esta figura, se ilustra cada valor y cómo se integran para formar la base del marco Scrum.

Imagen 3.3 Los Valores que Conforman Scrum



Fuente: <https://www.scrum.org/learning-series/what-is-scrum/>

Un dato curioso que nos da la página oficial es que su nombre está inspirado en un scrum del deporte del rugby. En el rugby, el equipo se reúne en lo que llaman scrum para trabajar juntos para hacer avanzar la pelota. En este contexto, Scrum representa el encuentro del equipo con el objetivo de impulsar el desarrollo del producto.

3.3. iWeb.

En el artículo titulado ***Comparación de Metodologías en Aplicaciones Web*** de la editorial 3ciencias (2018), se menciona que los autores Texier y Bermúdez explican que el proceso de desarrollo de iWeb sigue un enfoque incremental y evolutivo. Asimismo, citan a Roger Pressman, cuya cita fue extraída de su libro ***Ingeniería de Software***. La metodología iWeb está especialmente diseñada para proyectos basados en tecnología web y se ajusta de manera idónea al objeto de esta investigación. Cubre de manera integral las diversas fases que son necesarias para llevar a cabo el desarrollo y la culminación exitosa de un proyecto en este ámbito. También sugiere que, en las primeras etapas del desarrollo, se puede emplear un modelo en papel o un prototipo, mientras que en las últimas iteraciones se generan versiones más completas del sistema diseñado. (Jimmy Rolando Molina Ríos, Mariuxi Paola Zea Ordóñez,, 2018)

La iWeb se organiza en diferentes actividades estructurales o regiones de tareas, que por lo general van de tres a seis en número. No todas estas regiones de tareas se implementan obligatoriamente en cada iteración del proceso. Esta metodología está centrada en la creación de aplicaciones y sistemas web de alta calidad, fundamentándose en principios científicos de ingeniería. Dichas aplicaciones posibilitan el acceso desde ordenadores remotos.

La metodología iWeb se estructura en varias etapas que abarcan desde la formulación inicial hasta la evaluación final del cliente. A continuación, se describen estas etapas:

Fase I - Investigación Preliminar: Se inicia el proceso de solicitud de ayuda para un sistema de información. Esta fase se divide en tres partes:

Aclaración de la solicitud: Antes de iniciar cualquier investigación, es esencial examinar la solicitud del proyecto para comprender claramente lo que el solicitante desea. Muchas veces, las solicitudes de empleados y usuarios pueden no estar formuladas con claridad.

Estudio de Factibilidad: Aquí se determina si el sistema solicitado es factible. Se evalúan tres aspectos relacionados con la factibilidad:

Factibilidad Técnica: Se analiza si el proyecto puede desarrollarse con el software y el personal existente, y se investigan las posibilidades de adquirir nueva tecnología si es necesario.

Factibilidad Económica: Se investiga si los costos justifican los beneficios obtenidos y si la inversión es adecuada para el sistema.

Factibilidad Operacional: Se examina si el sistema será utilizado y si los usuarios obtendrán beneficios al usarlo. Algunas organizaciones reciben numerosas solicitudes de empleados, por lo que solo unas pocas pueden ser atendidas. Sin embargo, los proyectos factibles y deseables deben ser considerados para su incorporación en los planes.

La metodología Ingeniería Web (iWeb), diseñada para proyectos basados en tecnología web, se ajusta perfectamente al propósito de esta investigación. Cubre las diferentes fases necesarias para el desarrollo y la conclusión exitosa de un proyecto.

En la Fase II de Formulación, el objetivo es identificar los requisitos y metas de la empresa para construir la aplicación web. Se emplean instrumentos como entrevistas, cuestionarios y muestreo para obtener la información necesaria. Al inicio de esta fase, se sugiere responder a preguntas clave sobre la motivación, necesidad y usuarios de la aplicación web de manera concisa para delinear la intención global y las metas específicas del sitio.

Fase III – Planificación: Tiene como objetivos estimar el costo total del proyecto y evaluar los riesgos asociados al desarrollo de la aplicación. Se completa una fase en cada paso del proceso de Ingeniería Web para que sirva de base para los pasos siguientes. El plan de proyecto de la página iWeb se produce al finalizar las tareas de planificación y proporciona información básica sobre costos y plazos que se utilizará durante todo el proceso. Este plan debe definir el alcance, recursos, costos, planificación temporal y seguridad del proyecto, y es un documento dinámico que se actualiza a medida que avanza el proyecto.

Fase VI – Análisis: Tiene como objetivos establecer los requisitos técnicos y de diseño para la aplicación web, así como identificar los elementos de contenido y requisitos gráficos a incorporar. Se realizan cuatro tipos de análisis: análisis del contenido, de interacción, funcional y de configuración, que proporcionan una base completa para el desarrollo.

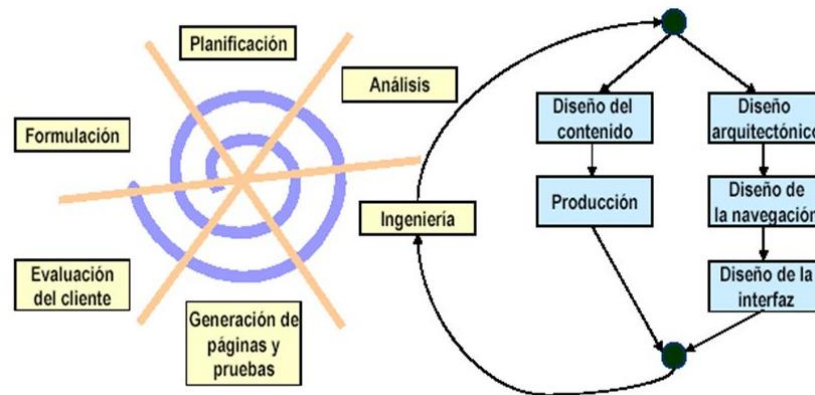
Fase V – Ingeniería: Abarca el diseño arquitectónico, de navegación y de interfaz de usuario. Se define la estructura global hipermedia de la aplicación web, las rutas de navegación y la comunicación entre el usuario y la máquina. Se crean prototipos de la interfaz de usuario y se evalúa su calidad.

Fase VII - Generación de Páginas: Se enfoca en la construcción de la aplicación web, haciendo uso de herramientas automatizadas para la creación de páginas web. En esta fase, el contenido establecido en la actividad de ingeniería se fusiona con los diseños arquitectónicos, de navegación y de interfaz. El objetivo es desarrollar páginas web funcionales utilizando diversos lenguajes de programación orientados a procesos, como HTML, XML, entre otros. Esto permite la creación de sitios web interactivos y dinámicos que mejoran la experiencia del usuario. Además, durante esta fase se lleva a cabo la integración del software intermedio.

Fase VIII - Pruebas y Evaluación del Cliente: Se centra en asegurar la calidad del software desarrollado. Una vez generado el código fuente, se procede a realizar pruebas exhaustivas para descubrir la mayor cantidad de errores posibles antes de la entrega al cliente. Se diseñan casos de prueba que tienen alta probabilidad de encontrar errores, utilizando técnicas definidas para comprobar la lógica interna de los componentes del sitio web y verificar los dominios de entrada y salida del programa. Se realizan revisiones y otras actividades para descubrir errores, con el objetivo de corregirlos antes de la entrega final al cliente y garantizar el correcto funcionamiento del sistema de información.

Como se muestra en la figura 3.4, se presenta un ejemplo de las etapas del desarrollo web iterativo (iWeb). En esta figura, se ilustra cada etapa y cómo se integran para formar un ciclo continuo de mejora y adaptación.

Imagen 3.4 Etapas de la IWeb



Fuente: Imagen extraída de la página <https://slideplayer.es/slide/25525/>

3.4 Prototipo

Un prototipo es una versión temprana de un sistema de información creada con el propósito de demostración o evaluación. El prototipo de requerimientos implica la creación rápida de una implementación parcial del sistema para comprender mejor sus requisitos.

Este prototipo se presenta a usuarios, clientes o sus representantes para que lo prueben y proporcionen comentarios sobre lo que les gusta y no les gusta. Estos comentarios se registran en la documentación de los requisitos del sistema real. El prototipo se puede utilizar en la fase de determinación de requisitos o justo antes de ella. A menudo, se emplea cuando la especificación de requisitos es compleja y difícil de entender.

A diferencia de los modelos evolutivos, en el capítulo dos de **Metodologías y procesos de análisis de software** de la UNAM, se fundamenta en desarrollar una versión preliminar de un sistema con el fin específico de comprender sus requisitos. El prototipo se construye de manera rápida para ser entregado a los usuarios, clientes o sus representantes, permitiéndoles experimentar con él. Posteriormente, estos individuos ofrecen retroalimentación sobre sus preferencias y descontentos respecto al prototipo, la cual se

registra en la documentación de los requisitos del sistema para su desarrollo definitivo. (software)

En los modelos donde se incorporan los requisitos más comprensibles, los prototipos suelen construirse con requisitos menos claros. Si los requisitos son bien comprendidos, el cliente podría simplemente aprobarlos sin proporcionar información útil.

El método de prototipos evolutivos consta de varias fases:

Investigación Preliminar: Se divide en tres actividades: aclaración de requerimientos, estudio de factibilidad y aprobación del requerimiento.

El analista clarifica los requerimientos del proyecto, determina su viabilidad técnica, económica y operativa, y obtiene la aprobación para proceder con el desarrollo.

Definición de Requerimientos del Sistema: Se registran todos los requisitos y deseos de los usuarios respecto al proyecto.

Consta de cinco etapas, incluyendo análisis grueso y especificación, diseño y construcción del prototipo, evaluación de este, modificación según los comentarios y terminación una vez que se alcanza un prototipo estable y completo.

Diseño Técnico: El sistema se rediseña y documenta según los estándares de la organización para facilitar el mantenimiento futuro.

Desarrollo y Pruebas: Los cambios identificados en el diseño técnico se implementan y prueban para garantizar su corrección y completitud.

Operación y Mantenimiento: Se instala el sistema en el entorno del usuario, considerando que el mantenimiento correctivo se reducirá debido a los ajustes realizados durante el proceso de prototipado. Si se requiere mantenimiento adicional, se repite el proceso definiendo nuevos requerimientos.

3.5. Espiral

Este enfoque combina elementos de los modelos de desarrollo en cascada y prototipos, agregando el concepto de análisis de riesgo. Se estructura en cuatro actividades:

Planificación: Aquí se recopilan los requisitos iniciales o los nuevos que se deben agregar en la iteración actual.

Análisis de riesgo: A partir de los requisitos, se toma una decisión sobre si es factible desarrollar el software, lo que determina si se continúa con el proceso o se detiene.

Ingeniería: Se desarrolla un prototipo basado en los requisitos definidos en la fase de planificación.

Evaluación del cliente: El cliente evalúa el prototipo, y si está satisfecho, el proceso concluye. Si no lo está, se agregan nuevos requisitos en la siguiente iteración. Este ciclo de vida se representa a menudo como un bucle en espiral, con cuadrantes que corresponden a las fases de especificación, diseño, implementación y evaluación.

A medida que avanza cada fase, el producto gana "madurez" acercándose al estado final deseado, y cuando se alcanza este objetivo y se obtiene la aprobación, se finalizan las iteraciones.

La selección de la metodología más apropiada se basa en las ventajas y desafíos específicos de cada enfoque, así como en las necesidades del proyecto, los requisitos del cliente y las preferencias del equipo de desarrollo. A continuación, se presentará un cuadro comparativo en el cual se mostrarán, para cada metodología, su enfoque principal, características, ventajas y desventajas.

Cuadro 3.5 Cuadro Comparativo de Metodologías de desarrollo de sistemas

Metodología	Enfoque Principal	Características	Ventajas	Desventajas
Ciclo de Vida	Enfoque Tradicional	Fases secuenciales (Requisitos, Diseño, Implementación) Requisitos detallados antes de la implementación	Documentación completa y planificación previa Control de calidad y pruebas estructuradas	Menos flexibilidad para cambios durante el desarrollo Mayor riesgo de cambios tardíos en el proyecto
Espiral	Enfoque de Riesgo	Ciclos de desarrollo con énfasis en mitigar riesgos Evaluación constante de riesgos y ajustes de plan	Adaptable a proyectos de alto riesgo Enfoque en control de riesgos	Puede ser costoso debido a las múltiples iteraciones Puede requerir más tiempo que otros enfoques
iWeb	Desarrollo Rápido de Aplicaciones Web	Enfoque en la rapidez de desarrollo Uso de herramientas web para la construcción de apps	Mayor rapidez en la entrega Orientado a proyectos web	Puede no ser adecuado para proyectos complejos Menos énfasis en la documentación que otras metodologías
Prototipos	Desarrollo Iterativo	Construcción de prototipos para validar requisitos - Requisitos pueden cambiar a medida que se validan	Facilita la retroalimentación temprana Reducción de riesgos	Puede requerir más tiempo para desarrollar el producto El enfoque en prototipos puede no ser adecuado para todos los proyectos

Scrum	Desarrollo Ágil	Ciclos de desarrollo cortos (Sprints) Trabajo en equipo colaborativo	Adaptabilidad a cambios Entrega continua de valor	Puede no ser adecuado para proyectos grandes Requiere roles y responsabilidades claras
--------------	-----------------	---	--	---

Fuente: Elaboración propia extraída de <https://acortar.link/2M2dd1>, <https://acortar.link/V30puu>,

Este cuadro comparativo proporciona una visión general de algunas de las metodologías de desarrollo de sistemas más comunes. Es importante tener en cuenta que las organizaciones a menudo adaptan estas metodologías según sus necesidades específicas y pueden optar por enfoques híbridos que combinan elementos de diferentes modelos.

Para el diseño del sistema de digitalización de documentos se utilizó la metodología del modelo ágil, Esta metodología se caracteriza por su enfoque iterativo e incremental lo que permite adaptarse a los cambios y requerimientos a lo largo del proceso de desarrollo.

Además, se fomenta la colaboración entre el desarrollador y la entrega continua del prototipo.

Utilizar esta metodología se asegura una mayor flexibilidad, rapidez y eficiencia durante el diseño del sistema de digitalización de los documentos permitiendo así una respuesta más efectiva a las necesidades del usuario.

1. Definición de requisitos: En lugar de especificar todos los requisitos al inicio del proyecto, se establecen objetivos generales y se van refinando a medida que avanza el desarrollo. Esto permite una mayor flexibilidad para adaptarse a los cambios y necesidades emergentes.

2. Sprints y entregas incrementales: El desarrollo se divide en ciclos de trabajo llamados “sprints”, que suelen tener una duración de 2 a 4 semanas. Al final de cada sprint, se entrega una funcionalidad nueva y completa del sistema, lo que permite obtener retroalimentación temprana y realizar ajustes según sea necesario.

3. Colaboración y comunicación: Se fomenta la colaboración estrecha entre los miembros del equipo, incluidos desarrolladores, diseñadores, stakeholders y usuarios finales. La comunicación abierta y constante ayuda a garantizar que todos estén alineados con los objetivos del proyecto y puedan resolver problemas de manera rápida y efectiva.

4. Priorización del backlog: El backlog de trabajo se mantiene constantemente actualizado con las nuevas funcionalidades, mejoras y correcciones de errores. Se priorizan las tareas en función del valor que aportan al cliente y al negocio, lo que garantiza que se aborden primero los elementos más importantes.

5. Pruebas continuas: Se realizan pruebas de forma continua a lo largo del proceso de desarrollo para garantizar la calidad del software. Esto incluye pruebas unitarias, de integración y de aceptación, entre otras, para identificar y corregir errores de manera temprana.

6. Retroalimentación y mejora continua: Después de cada sprint, se lleva a cabo una reunión de revisión para evaluar el trabajo realizado y recopilar retroalimentación. Esta retroalimentación se utiliza para mejorar el producto y el proceso de desarrollo en iteraciones posteriores.

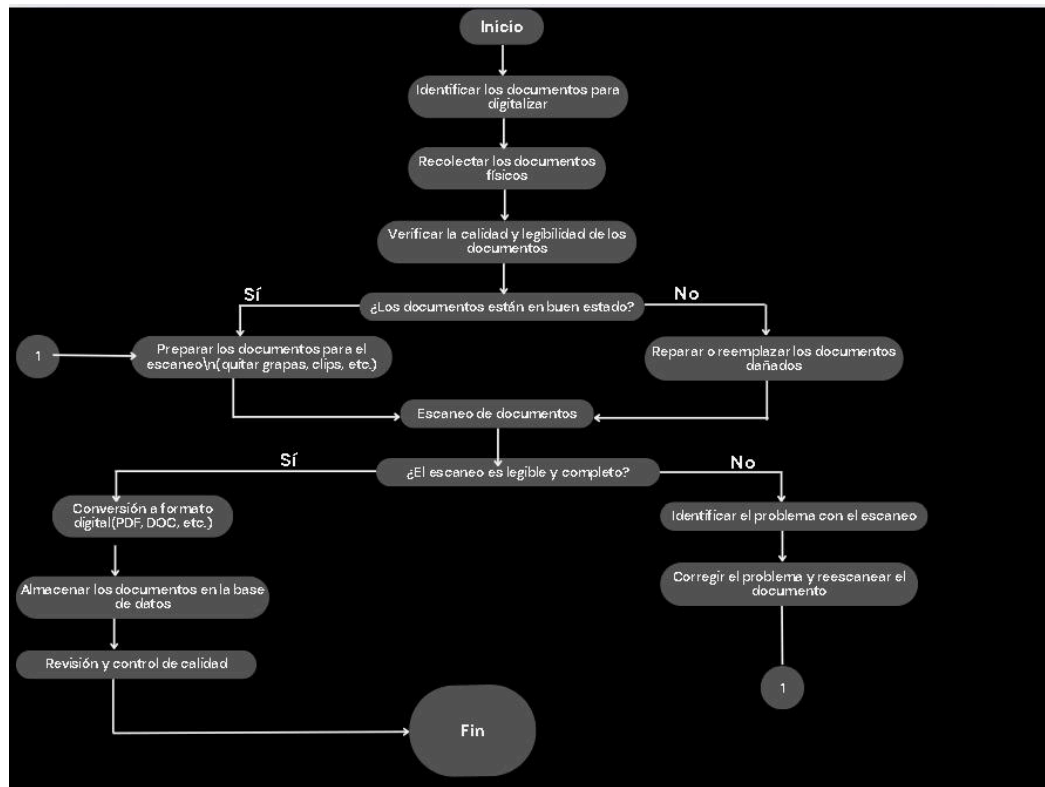
Capítulo 4 Diseño de la Interfaz.

4.1 Diseño de la arquitectura del sistema.

El diseño de la arquitectura del sistema es un paso crucial en la creación de software y sistemas informáticos. Este proceso se centra en definir y organizar los componentes del sistema, así como en las relaciones e interacciones entre ellos. Su objetivo es garantizar que el sistema cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales, como el rendimiento, la escalabilidad, la seguridad y la mantenibilidad.

A continuación, se muestra el diagrama de flujo para el proceso de digitalización de documentos, con la finalidad de visualizar el proceso de digitalización

Imagen 4.1 Diagrama de flujo para el proceso de digitalización de documentos.



Fuente: Elaboración propia extraída de https://www.canva.com/es_mx/

En este diagrama de flujo se muestra los pasos a la identificación de documentos, los cuales se digitalizan. Esto requiere revisar los archivos físicos disponibles y seleccionar aquellos que se convierten a formato digital. Algunos aspectos clave a considerar son:

Criterios de selección: ¿Qué criterios se emplean para decidir qué documentos serán digitalizados? ¿Se da prioridad a ciertos tipos de documentos o categorías específicas?

Evaluación de relevancia: ¿Cómo se determina la relevancia de un documento para el sistema? ¿Hay documentos que no deben ser digitalizados debido a su naturaleza o confidencialidad?

Verificación de la calidad y legibilidad de los documentos: Antes de escanear, es esencial asegurarse de que los documentos sean legibles y estén en buen estado. Algunos puntos para considerar incluyen:

Inspección visual: ¿Se lleva a cabo una revisión visual para detectar manchas, rasgaduras u otros daños físicos en los documentos?

Control de calidad: ¿Se aplican estándares específicos para evaluar la legibilidad? ¿Se verifica que los documentos no estén borrosos o ilegibles?

Consideraciones técnicas

Conversión a formato digital: La elección del formato de archivo para la digitalización es crucial. Algunas preguntas para considerar son:

Formatos comunes: ¿Qué formatos se utilizan con mayor frecuencia (por ejemplo, PDF, DOC, etc.)? ¿Por qué se prefieren estos formatos?

Compatibilidad: ¿Se tiene en cuenta la compatibilidad con otros sistemas o aplicaciones al elegir un formato? ¿Existen requisitos específicos para la interoperabilidad?

Con estos aspectos que se consideran en el cuestionamiento es fundamental en el proceso de digitalización porque permite analizar y comprender en profundidad los desafíos, las necesidades y las oportunidades que surgen en el camino hacia la digitalización y la transformación digital en el área de jefatura de inspección verificación y diligencias del área de desarrollo humano, además que fomentan la reflexión y el análisis crítico lo que contribuye a tomar decisiones y así diseñar las estrategias sólidas para el éxito de la digitalización.

4.2 Selección de tecnologías y herramientas para el diseño del sistema para el desarrollador.

En el contexto de la era digital, la gestión eficiente y segura de la información se vuelve una prioridad para las organizaciones. La digitalización de documentos permite transformar documentos físicos en formatos digitales, facilitando su almacenamiento, búsqueda y distribución. Este proceso no solo mejora la accesibilidad y la eficiencia operativa, sino que también refuerza la seguridad y preservación de la información. Para implementar un sistema de digitalización de documentos robusto y eficaz, es crucial seleccionar cuidadosamente las tecnologías y herramientas que se adapten a las necesidades específicas de cada organización.

La elección de las tecnologías y herramientas adecuadas para la digitalización de documentos debe considerar varios factores críticos, como la capacidad de procesamiento de documentos, la calidad de las imágenes digitalizadas, la integración con sistemas de gestión existentes, la seguridad de la información y la escalabilidad del sistema. Además, evaluar el costo total de propiedad, que incluye los gastos de implementación, operación y mantenimiento, así como la facilidad de uso y la curva de aprendizaje asociada con las soluciones seleccionadas, es esencial.

Entre las tecnologías clave para la digitalización de documentos se encuentran los escáneres de alta resolución, el software de reconocimiento óptico de caracteres (OCR), las plataformas de gestión documental (DMS) y las soluciones de almacenamiento en la nube. Los escáneres capturan imágenes de alta calidad de los documentos físicos, mientras que el software OCR convierte estas imágenes en texto editable, facilitando la recuperación de información. Las plataformas de gestión documental organizan y administran los archivos digitales, asegurando su accesibilidad y manejabilidad. Por último, las soluciones de almacenamiento en la nube proporcionan un entorno seguro y accesible para almacenar y compartir los documentos digitalizados.

La integración y configuración adecuadas de estas tecnologías son cruciales para garantizar un flujo de trabajo eficiente y seguro. Además, capacitar al personal en el uso de estas herramientas es fundamental para maximizar los beneficios del sistema de digitalización. Sin

una comprensión profunda de las capacidades y limitaciones de cada tecnología, y sin una estrategia clara para su implementación, el proceso de digitalización puede enfrentar desafíos significativos que afecten su eficacia y eficiencia.

Es por eso por lo que se seleccionó las siguientes Herramientas y tecnologías para la creación, diseño y uso del sistema para la digitalización y búsqueda de expedientes.

Dispositivo para el diseño

En primer lugar, para hacer posible la creación del diseño del sistema se debe tomar en cuenta en que herramienta tecnológica se va a hacer, como se visualiza en la imagen 4.2 una Hp Notebook con sus características:

Imagen 4.2 Especificaciones del Dispositivo.



Fuente: Elaboración propia extraída y creada de https://www.canva.com/es_mx/

En esta imagen se muestra el modelo y las especificaciones del dispositivo, este equipo fue fundamental en el proyecto del diseño debido a su capacidad de procesamiento y suficiente memoria RAM, permitiendo una gestión eficiente, además de que la persona encargada de la creación del diseño tiene este dispositivo.

1. Visual Studio Code (VS Code).

En la página oficial de Visual Studio Code se menciona que fue creado por Microsoft. Este editor de código fuente es liviano y eficiente, funciona en el escritorio y es compatible con Windows, macOS y Linux. Ofrece soporte nativo para JavaScript, TypeScript y Node.js, y cuenta con un vasto ecosistema de extensiones para otros lenguajes y entornos de ejecución, como C++, C#, Java, Python, Go y .NET.

Sus ventajas son las siguientes:

Rápido y liviano: Visual Studio Code (VS Code) es conocido por ser un editor de código fuente ágil que se inicia rápidamente y tiene un bajo consumo de recursos del sistema, a diferencia de otros entornos de desarrollo más pesados.

Compatibilidad multiplataforma: VS Code funciona en Windows, macOS y Linux, permitiendo a los desarrolladores usar el mismo editor en diferentes sistemas operativos.

Extensible: Dispone de un amplio mercado de extensiones que permite personalizar y ampliar las capacidades del editor, soportando una gran variedad de lenguajes de programación y herramientas.

Soporte para múltiples lenguajes: Ofrece soporte nativo para lenguajes como JavaScript, TypeScript y Node.js, y mediante extensiones, se puede añadir soporte para muchos otros lenguajes como Python, Java, C++, C#, Go, Ruby, entre otros.

Integración con Git: VS Code tiene una sólida integración con Git y otros sistemas de control de versiones, facilitando la gestión del código fuente, la colaboración en equipo y el seguimiento de cambios directamente desde el editor.

Depuración incorporada: Permite depurar código directamente en el editor, siendo compatible con múltiples lenguajes y entornos, lo que proporciona una experiencia de desarrollo más fluida y eficiente.

Terminal integrado: Incluye un terminal que permite a los desarrolladores ejecutar comandos del sistema sin necesidad de cambiar de ventana o aplicación, agilizando el flujo de trabajo.

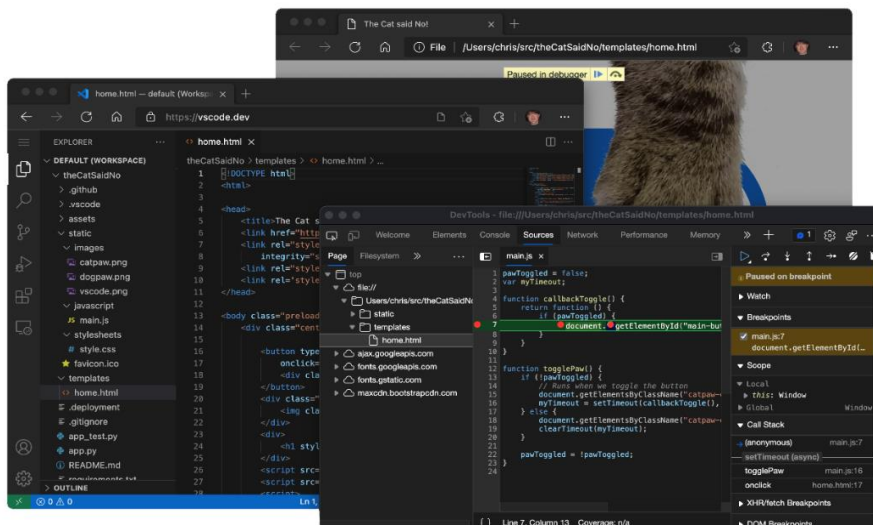
Personalizable: Ofrece una gran capacidad de personalización a través de temas y configuraciones, permitiendo adaptar el entorno de trabajo a las preferencias y necesidades de cada desarrollador.

Desarrollo remoto: VS Code soporta el desarrollo remoto, permitiendo a los desarrolladores trabajar en entornos y servidores remotos como si estuvieran en su máquina local, utilizando extensiones como Remote - SSH y Remote - Containers.

Gran comunidad y soporte: Cuenta con una comunidad activa de desarrolladores que contribuyen con extensiones, plugins y soluciones a problemas comunes, además de una documentación extensa y bien mantenida proporcionada por Microsoft.

En la imagen 4.3 se muestra un ejemplo de cómo está estructurado el editor de código.

Imagen 4.3 Especificaciones de Visual Studio Code (Vs Code).



Fuente: Imagen extraída de la página.

<https://code.visualstudio.com/blogs/2021/10/20/vscode-dev>

Aunque ya se han mencionado las especificaciones del dispositivo y el programa a utilizar para la creación del diseño, a continuación, se detallará cómo la configuración de la HP Notebook - 15-ay006la se ajusta a los requisitos típicos de VS Code:

Procesador (CPU): La HP Notebook - 15-ay006la cuenta con un procesador Intel Celeron N3060 a 1.60 GHz, adecuado para tareas básicas. Aunque VS Code es un editor ligero, su rendimiento puede verse afectado si se trabaja con proyectos muy grandes o múltiples extensiones simultáneamente. Sin embargo, para la mayoría de los proyectos pequeños a medianos, este procesador es suficiente.

Memoria RAM: La laptop dispone de 8 GB de RAM, generalmente suficientes para ejecutar VS Code junto con algunas extensiones y otras aplicaciones básicas. Se puede trabajar en proyectos de desarrollo de tamaño moderado sin problemas significativos. No obstante, tener varios proyectos abiertos o muchas extensiones y servicios ejecutándose simultáneamente puede llegar a consumir bastante memoria.

Almacenamiento: Aunque no se menciona en las especificaciones, el tipo de almacenamiento es crucial. Si la laptop tiene un SSD, esto mejora significativamente los tiempos de carga y la velocidad general del sistema en comparación con un HDD tradicional. Esto puede hacer que VS Code funcione de manera más fluida.

Sistema operativo: La HP Notebook - 15-ay006la ejecuta un sistema operativo de 64 bits, compatible con las versiones actuales de VS Code.

En resumen, la HP Notebook - 15-ay006la es adecuada para el uso de Visual Studio Code en proyectos de pequeño a mediano tamaño. Para un rendimiento óptimo, especialmente en proyectos más grandes o con muchas extensiones, podría ser útil considerar mejoras en hardware, como un mejor procesador o un disco SSD si no lo tiene ya.

2. Bootstrap.

Bootstrap es una biblioteca de herramientas de código abierto optimizada para el diseño y desarrollo de sitios y aplicaciones web responsivas. Creada por Mark Otto y Jacob Thornton en Twitter y lanzada por primera vez en 2011, se basa en HTML y CSS e incluye una amplia

gama de elementos de diseño, como formularios, botones y menús, que se adaptan a diferentes formatos de navegación. Aquí están algunas de sus características principales:

- El principal objetivo de Bootstrap es facilitar la creación de sitios web responsivos y adaptados a dispositivos móviles. Este framework asegura que todos los elementos de la interfaz funcionen perfectamente en cualquier tamaño de pantalla.
- Bootstrap se presenta en dos versiones: una precompilada y otra basada en código fuente. Los desarrolladores experimentados suelen preferir esta última, ya que les permite personalizar los estilos según sus necesidades.
- Puedes instalar Bootstrap utilizando gestores de paquetes como npm, Composer o Bower, que ayudan a gestionar y actualizar frameworks y bibliotecas.
- La comunidad de Bootstrap está en constante expansión, lo que permite a desarrolladores y diseñadores web compartir conocimientos y discutir sobre las últimas versiones y actualizaciones.

Ventajas de usar Bootstrap:

Facilidad de uso: Bootstrap es sencillo de aprender y tiene numerosos tutoriales y foros disponibles en línea.

Rejilla responsiva: Ofrece un sistema de rejilla flexible que se ajusta a diferentes tamaños de pantalla.

Compatibilidad con navegadores: Funciona de manera efectiva en la mayoría de los navegadores modernos.

Sistema de imágenes de Bootstrap: Incluye iconos y fuentes que mejoran la apariencia visual de los sitios web.

Documentación completa: Proporciona una documentación detallada que guía a los desarrolladores en su uso.

La combinación de Visual Studio Code y Bootstrap constituye una potente herramienta para el desarrollo y diseño del sistema de digitalización y búsqueda de expedientes. Al integrar estas dos herramientas, los desarrolladores pueden aprovechar al máximo sus capacidades complementarias.

Como ya se mencionó anteriormente Visual Studio Code proporciona un entorno completo para escribir, depurar y gestionar el código del sistema, mientras que Bootstrap simplifica el diseño de interfaces de usuario, garantizando una experiencia consistente en diferentes dispositivos y tamaños de pantalla.

Un dato curioso es que Bootstrap es el segundo proyecto más destacado en GitHub¹ y es usado por la NASA y la MSNBC, entre otras organizaciones.

En resumen, la combinación de Visual Studio Code y Bootstrap ofrece una solución integral y eficiente para el desarrollo y diseño del sistema de digitalización y búsqueda de expedientes.

3. PHPMYAdmin.

En la página Oficial nos dice que phpMyAdmin es una aplicación de software libre desarrollada en PHP, diseñada para facilitar la administración de bases de datos MySQL a través de la web. Esta herramienta brinda soporte para una variedad extensa de tareas en MySQL y MariaDB. Las acciones comunes, como la administración de bases de datos, tablas, columnas, relaciones, índices, usuarios y permisos pueden ejecutarse fácilmente mediante la interfaz de usuario. Además, phpMyAdmin ofrece la capacidad de ejecutar directamente cualquier consulta SQL.

Características y Ventajas:

- Interfaz web de fácil uso.
- Soporte para la mayoría de las funcionalidades de MySQL, que incluyen:
- Exploración y manipulación de bases de datos, tablas, vistas, campos e índices.
- Creación, copia, eliminación, cambio de nombre y modificación de bases de datos, tablas, campos e índices.

- Mantenimiento del servidor, bases de datos y tablas, con recomendaciones de configuración.
- Ejecución, edición y marcado de cualquier consulta SQL, incluidas las consultas por lotes.
- Administración de cuentas de usuario y privilegios de MySQL.
- Gestión de procedimientos almacenados y desencadenadores.
- Importación de datos desde archivos CSV y SQL.
- Exportación de datos a múltiples formatos, como CSV, SQL, XML, PDF, ISO/IEC 26300, texto y hojas de cálculo OpenDocument, Word, LaTeX, entre otros.
- Administración de múltiples servidores.
- Creación de gráficos del diseño de la base de datos en varios formatos.
- Creación de consultas complejas utilizando Consulta por ejemplo (QBE).
- Búsqueda global en toda la base de datos o en un subconjunto de ella.
- Transformación de datos almacenados a cualquier formato mediante funciones predefinidas, como la visualización de datos BLOB como imagen o enlace de descarga.

La combinación de phpMyAdmin con Visual Studio Code y Bootstrap es beneficiosa para el desarrollo y diseño del sistema de digitalización y búsqueda de expedientes por varias razones:

Gestión eficiente de la base de datos: phpMyAdmin proporciona una interfaz web intuitiva y completa para gestionar bases de datos MySQL, lo que facilita la administración de los datos necesarios para el sistema de digitalización y búsqueda de expedientes.

Desarrollo ágil: Su integración de Visual Studio Code con phpMyAdmin facilita la conexión y el trabajo con la base de datos directamente desde el editor de código, lo que agiliza el proceso de desarrollo.

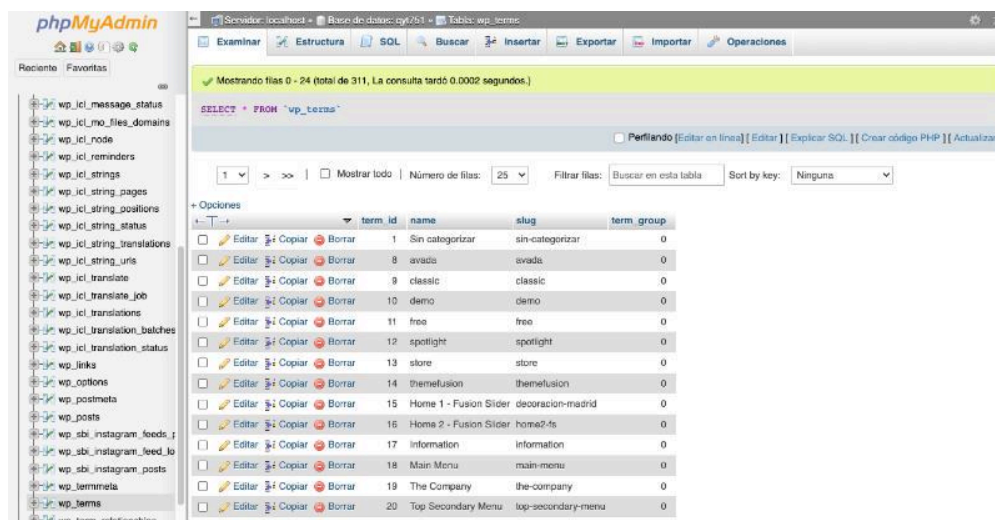
Diseño responsivo y atractivo: Al combinar Bootstrap con Visual Studio Code y phpMyAdmin, los desarrolladores pueden crear interfaces de usuario modernas y atractivas que se adapten a diferentes dispositivos y tamaños de pantalla, lo que mejora la experiencia del usuario.

Personalización y flexibilidad: Tanto Visual Studio Code como Bootstrap permiten una gran personalización según las necesidades del proyecto. Los desarrolladores pueden adaptar el diseño y la funcionalidad del sistema de digitalización y búsqueda de expedientes de acuerdo con los requisitos específicos utilizando las herramientas de personalización disponibles en ambos entornos.

En resumen, la combinación de phpMyAdmin, Visual Studio Code y Bootstrap proporciona una solución integral y eficiente para el desarrollo y diseño del sistema de digitalización y búsqueda de expedientes, permitiendo a los desarrolladores gestionar eficazmente la base de datos, desarrollar rápidamente el código y diseñar interfaces de usuario atractivas y responsivas.

En la imagen 4.4 se muestra un ejemplo de cómo se visualiza Vs Code studio

Imagen 4.4 Especificaciones de Visual Studio Code (Vs Code).



Fuente: Imagen extraída de la página

<https://www.arsys.es/blog/file/uploads/2021/11/phpmyadmin-crudo.jpg>

4. AdminLTE: Plantilla de administración.

AdminLTE es una plantilla de interfaz de usuario (UI) basada en Bootstrap, diseñada específicamente para aplicaciones web de administración. Su objetivo es proporcionar una apariencia atractiva y uniforme a las interfaces de administración en proyectos de desarrollo de software.

Esta plantilla ofrece una amplia variedad de elementos de diseño, como menús de navegación, barras laterales, formularios, tablas, botones e iconos, entre otros. Además, incluye widgets y páginas predefinidas, como páginas de inicio, inicio de sesión y páginas de error, que pueden ser fácilmente personalizadas para adaptarse a las necesidades de cada proyecto.

AdminLTE es de código abierto y se puede descargar de forma gratuita desde su sitio web oficial. Puede ser utilizado tanto en proyectos personales como comerciales sin costo alguno, siempre y cuando se respeten los términos de la licencia.

Utilizar plantillas AdminLTE para el desarrollo y diseño del sistema de digitalización y búsqueda de expedientes proporciona una solución eficiente, profesional y fácilmente personalizable, que ayuda a acelerar el proceso de desarrollo y garantiza una interfaz de usuario atractiva y funcional. Esto se debe a diversas razones:

Apariencia profesional y consistente: AdminLTE ofrece una interfaz de usuario moderna y atractiva que proporciona una apariencia profesional a las interfaces de administración. Esto ayuda a transmitir una imagen sólida y confiable del sistema de digitalización y búsqueda de expedientes.

Ahorro de tiempo y recursos: Al utilizar una plantilla predefinida como AdminLTE, los desarrolladores pueden ahorrar tiempo en el diseño y desarrollo de la interfaz de usuario. La plantilla incluye una amplia variedad de elementos de diseño y páginas predefinidas que pueden ser fácilmente personalizadas para adaptarse a las necesidades específicas del proyecto, lo que reduce la carga de trabajo y acelera el proceso de desarrollo.

Facilidad de personalización: AdminLTE está diseñado para ser fácil de personalizar. Los desarrolladores pueden modificar fácilmente los estilos, colores y diseños de la plantilla para que se ajusten a los requisitos de diseño del sistema de digitalización y búsqueda de expedientes, sin necesidad de empezar desde cero.

Compatibilidad con Bootstrap: AdminLTE está basado en Bootstrap, lo que garantiza una compatibilidad fluida con el framework front-end más popular. Esto facilita la integración de componentes y plugins adicionales de Bootstrap en el sistema, lo que amplía aún más las posibilidades de diseño y funcionalidad.

Documentación y soporte: AdminLTE cuenta con una documentación detallada y una comunidad activa de usuarios que ofrecen soporte y asistencia en caso de problemas o dudas durante el desarrollo. Esto asegura que los desarrolladores tengan acceso a recursos útiles para maximizar el uso de la plantilla en el proyecto de digitalización y búsqueda de expedientes.

4.3 Diseño de la interfaz de usuario para la gestión de expedientes digitales.

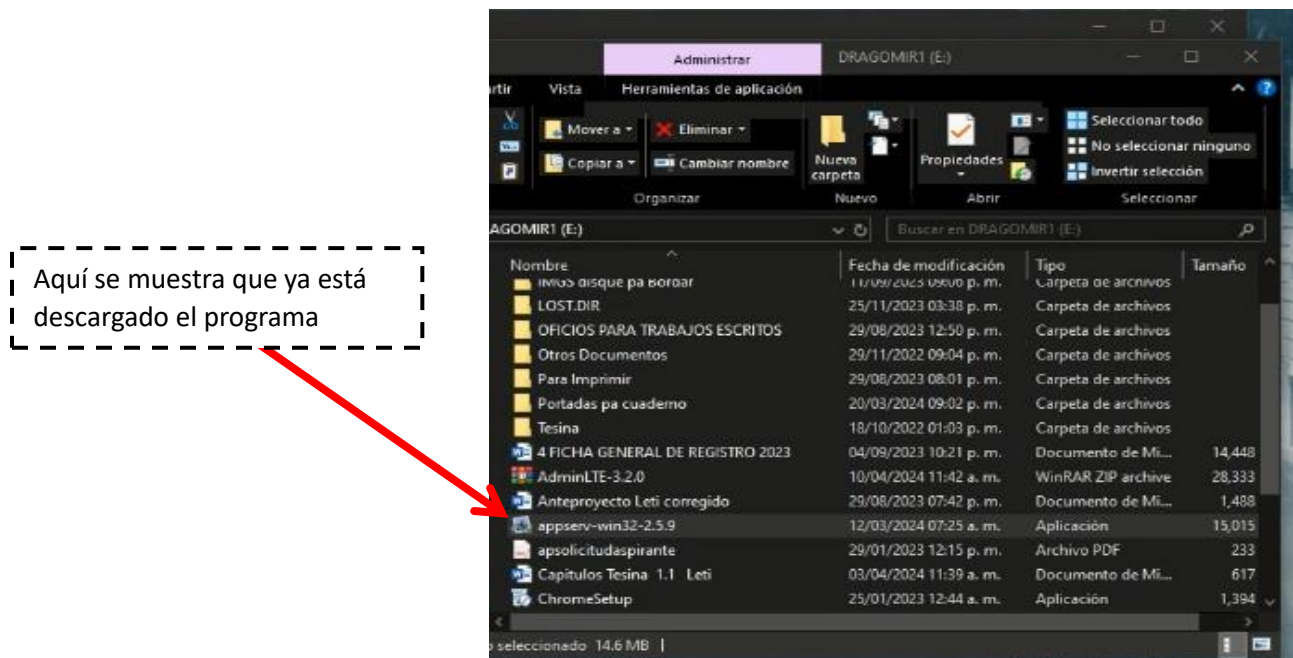
El "Diseño de la interfaz de usuario para la gestión de expedientes digitales" se enfoca en desarrollar una plataforma visual e interactiva que permita a los usuarios gestionar y manejar expedientes en formato digital. Este diseño debe facilitar diversas funciones para que los usuarios puedan trabajar con los expedientes digitales de manera eficiente y efectiva.

Una vez tenemos seleccionado e instalados los programas para crear el diseño del sistema a continuación se mostrará paso a paso cómo se creó y diseñó el sistema, con explicaciones y capturas de pantalla.

Como se dijo en el capítulo anterior se utilizará phpMyAdmin con esto para facilitar la administración de bases de datos MySQL a través de la web.

Una vez que se descarga e instalado el programa Appserv en el dispositivo donde es utilizado, se visualiza como se muestra en la siguiente imagen, con la finalidad de realizar la conexión con la base de datos y tener una conexión con el servidor.

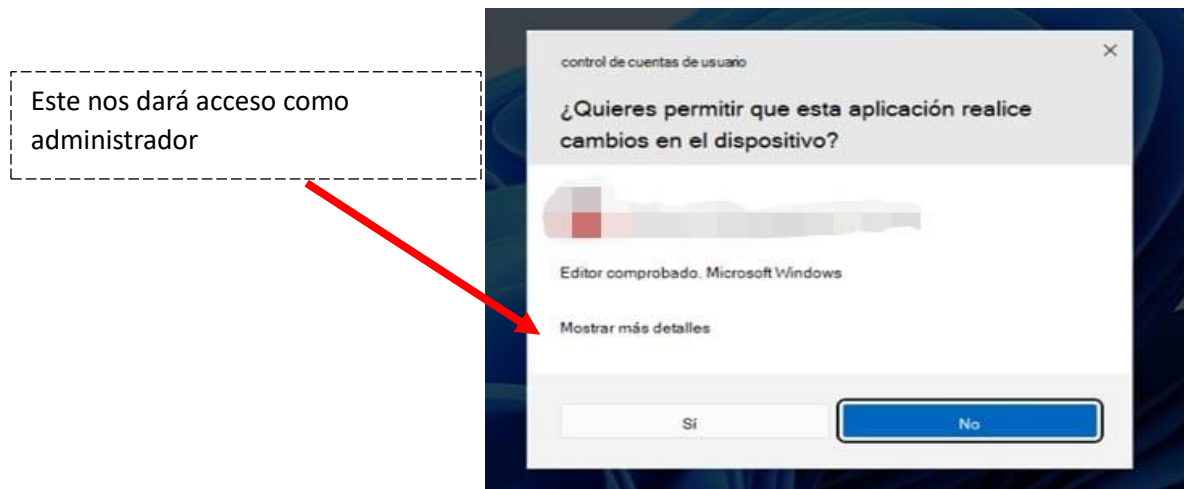
Imagen 4.5 Instalación de Appserv.



Fuente: Elaboración propia extraída de Appserv.

Se dará doble clic para darle seguimiento a la instalación, después de esperar unos segundos se muestra la siguiente imagen.

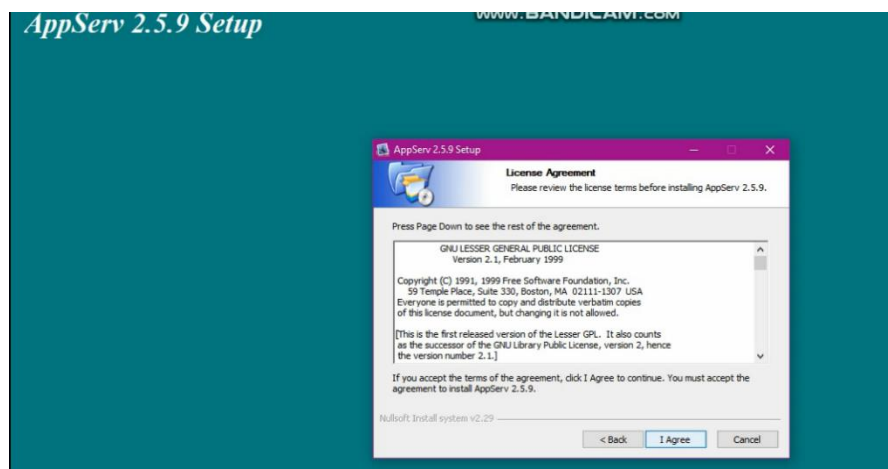
Imagen 4.6 Instalación de Appserv.



Fuente: Elaboración propia extraída de Appserv.

Después se solicitan los permisos requeridos por el sistema y se abre otra pantalla, en donde se muestra la licencia de los términos y condiciones lo cual se debe aceptar como se muestra en la imagen 4.7.

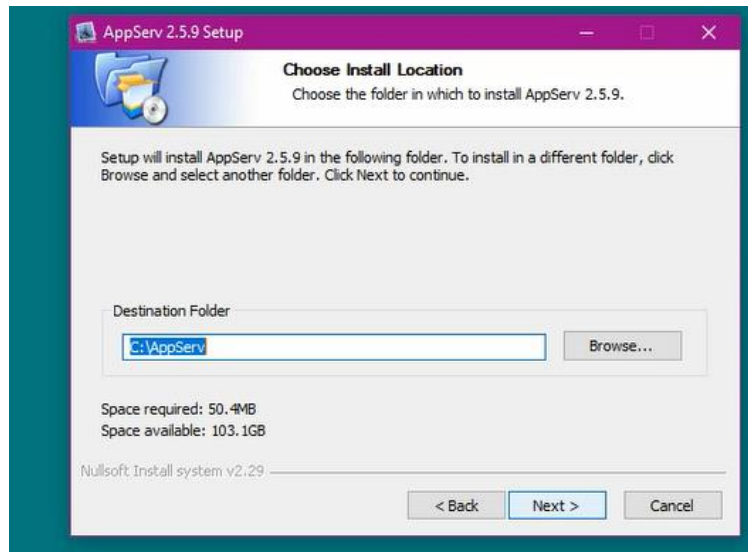
Imagen 4.7 Instalación de Appserv.



Fuente: Elaboración propia extraída de Appserv.

Posteriormente, se selecciona la ubicación donde se instala el programa, la cual esta en el “Disco Local C” del dispositivo.

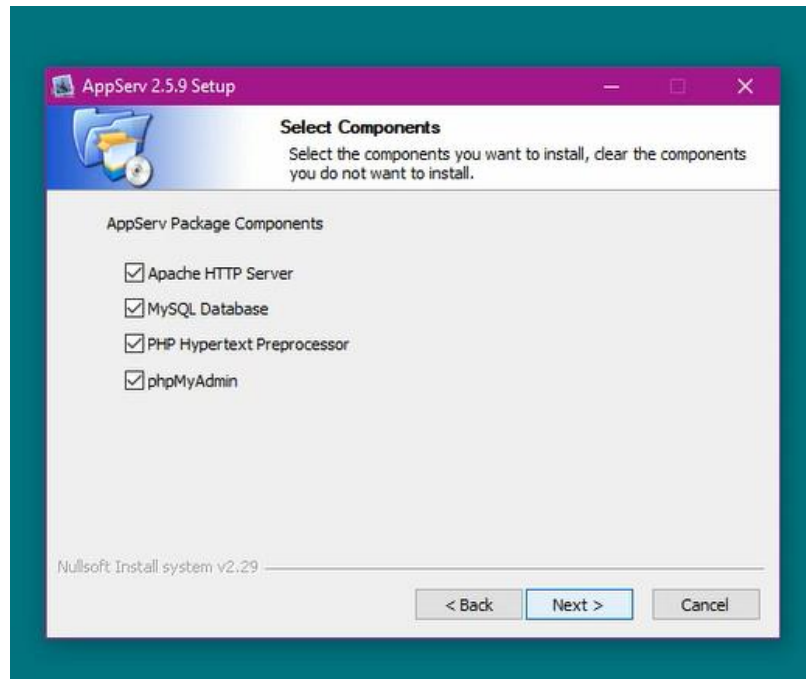
Imagen 4.8 Instalación de Appserv.



Fuente: Elaboración propia extraída de Appserv.

A continuación, en otra ventana aparecen los paquetes de componentes que se pueden descargar para utilizar el programa, los cuales se dejan por defecto.

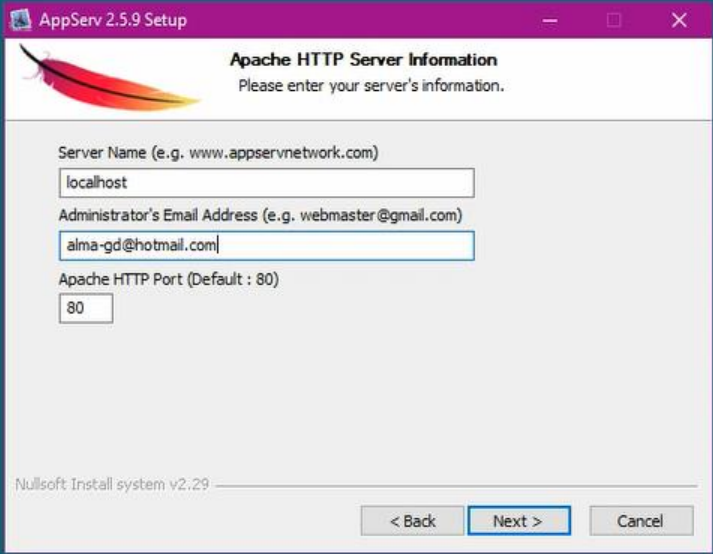
Imagen 4.9 Instalación de Appserv.



Fuente: Elaboración propia extraída de Appserv.

En la siguiente pantalla se va a mostrar la información del servidor. Aquí se va a escribir el nombre del servidor, que se va a dejar como "localhost", y también se va a proporcionar un correo del administrador para cualquier duda o ayuda que se presente.

Imagen 4.10 Instalación de Appserv.



AppServ 2.5.9 Setup

Apache HTTP Server Information
Please enter your server's information.

Server Name (e.g. www.appservnetwork.com)

Administrator's Email Address (e.g. webmaster@gmail.com)

Apache HTTP Port (Default : 80)

Nullsoft Install system v2.29

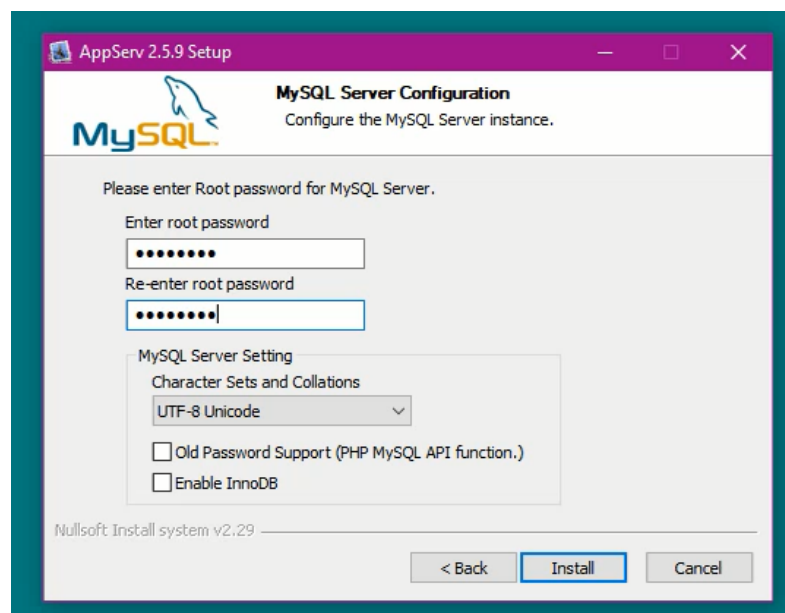
< Back Next > Cancel

Fuente: Elaboración propia extraída de Appserv

Aquí se asigna una contraseña para mayor seguridad, ya que, al crear una instancia de MySQL, se genera una cuenta de usuario predeterminada llamada 'root'. Esta cuenta se utiliza para conectarse y administrar la instancia de la base de datos por primera vez. El usuario predeterminado, también conocido como el “administrador”, posee todos los privilegios de la base de datos, excepto los privilegios SUPER y FILE.

Si se deja la cuenta root sin contraseña, la instalación de MySQL estará desprotegida, lo que permite que cualquiera se conecte al servidor MySQL y tenga todos los privilegios como administrador.

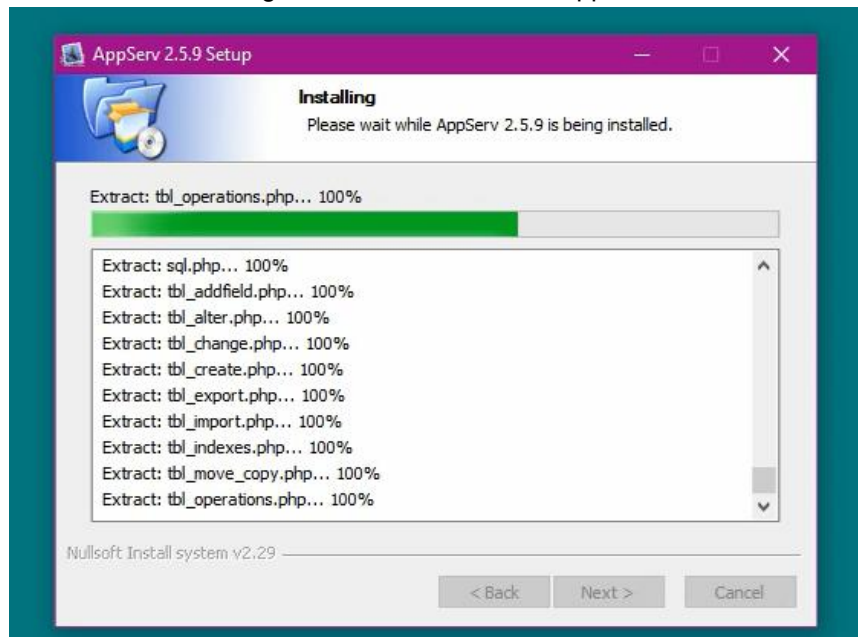
Imagen 4.11 Instalación de Appserv.



Fuente: Elaboración propia extraída de Appserv.

Para finalizar la instalación, se procede a extraer y copiar los archivos necesarios para el funcionamiento del programa. Como se visualiza en la siguiente imagen, se puede observar el progreso de la instalación de varios archivos.

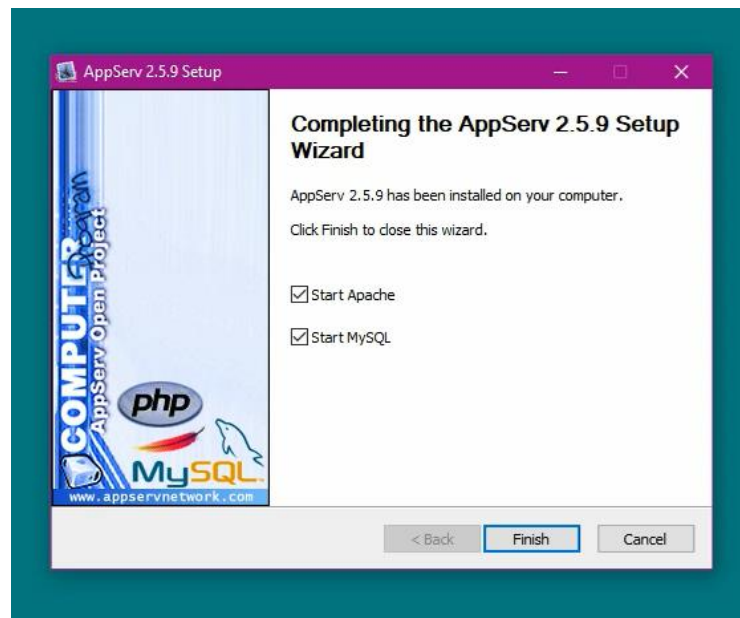
Imagen 4.12 Instalación de Appserv.



Fuente: Elaboración propia extraída de Appserv.

Una vez que la instalación haya terminado, se hace clic en 'Finalizar', como se visualiza en la siguiente imagen.

Imagen 4.13 finalizar.



Fuente: Elaboración propia extraída de Appserv.

Una vez que la instalación haya terminado, se va al buscador de Google y se escribe 'localhost'. Esto abre Appserv, donde se encuentra toda la información.

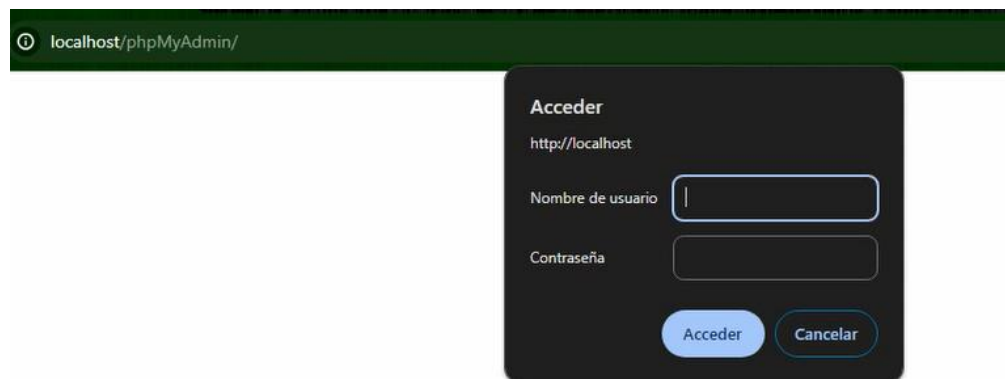
Imagen 4.14 Instalación de Appserv.



Fuente: Elaboración propia extraída de Appserv.

Para acceder a la base de datos, se selecciona 'phpMyAdmin Database Manager Versión 2.10.2', donde se pide ingresar el nombre de usuario y la contraseña que se elige para mantener segura la cuenta.

Imagen 4.15 Instalación de Appserv.



Fuente: Elaboración propia extraída de Appserv.

Después de ingresar el nombre y la contraseña, se redirige a otra ventana donde se encuentra la base de datos. Aquí se guarda toda la información relacionada con el diseño del sistema de búsqueda.

Imagen 4.16 Instalación de Appserv.



Fuente: Elaboración propia extraída de Appserv.

Aquí se muestra la base de datos creada para el sistema.

Aquí se agregan tablas que ayuda a incorporar información relacionada con el sistema, se permite editar y crear diversas restricciones para cada uno de los campos.

Imagen 4.17 Instalación de Appserv.

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for a local server. The database '2024' is selected, and the table 'actas' is being viewed. The table structure is as follows:

Campo	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
☐ idActa	int(11)			No		auto_increment	[Icons]
☐ folio	varchar(15)	utf8_spanish_ci		No			[Icons]
☐ nombreCiudadano	varchar(25)	utf8_spanish_ci		No			[Icons]
☐ nombreInspector	varchar(25)	utf8_spanish_ci		No			[Icons]
☐ acta	varchar(10)	utf8_spanish_ci		No			[Icons]
☐ descripcion	varchar(50)	utf8_spanish_ci		No			[Icons]

Below the table structure, the 'Vista de impresión' (Print view) is active. It shows the 'idActa' field selected for adding a new record. The 'Espacio utilizado' (Space used) section shows the table size: 2,048 Bytes for data, 2,076 Bytes for index, and 2,076 Bytes total. The 'Estadísticas de la fila' (Row statistics) section shows the number of rows (1) and the length of the 'acta' field (28).

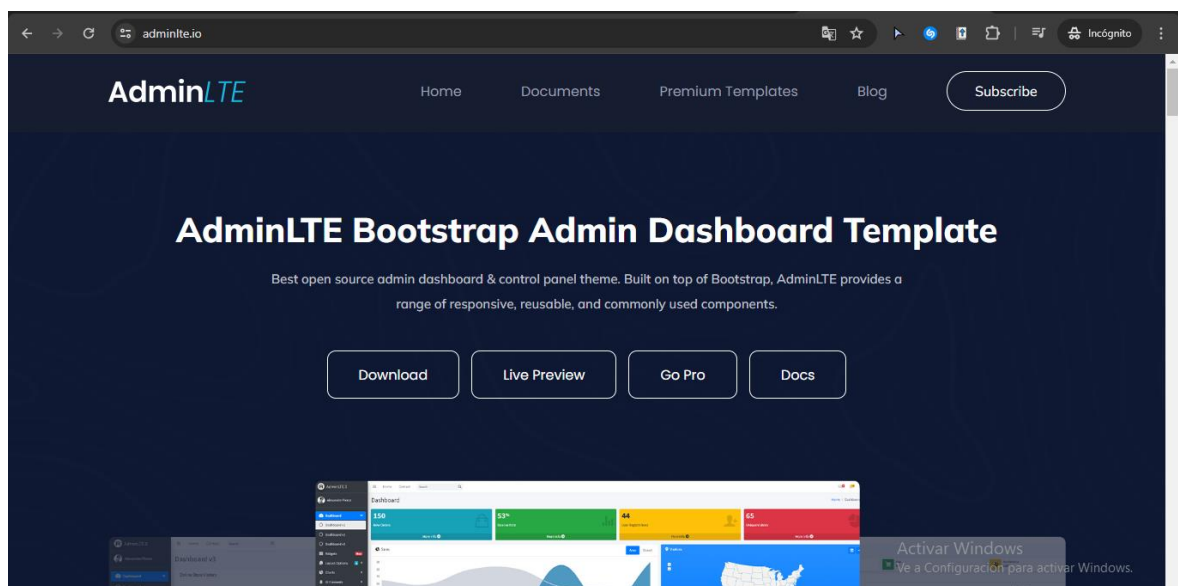
Fuente: Elaboración propia extraída de Appserv.

4.4 Diseño de la interfaz de usuario para la búsqueda y visualización de expedientes digitales

Aquí se muestra cómo fue la creación y desarrollo del entorno visual y funcional del sistema con la finalidad de crear una herramienta intuitiva y eficiente que permite a los usuarios encontrar y consultar documentos electrónicos de manera efectiva. Para hacer más rápido y fácil la parte visual del sistema, se utiliza una plantilla predefinida que cuenta con diferentes diseños y opciones para poder editarlas.

Primero, se dirige a la página oficial de AdminLTE para escoger y se descarga la plantilla. Algunas opciones pueden ser gratuitas, mientras que otras son de pago, como se muestra en la siguiente imagen.

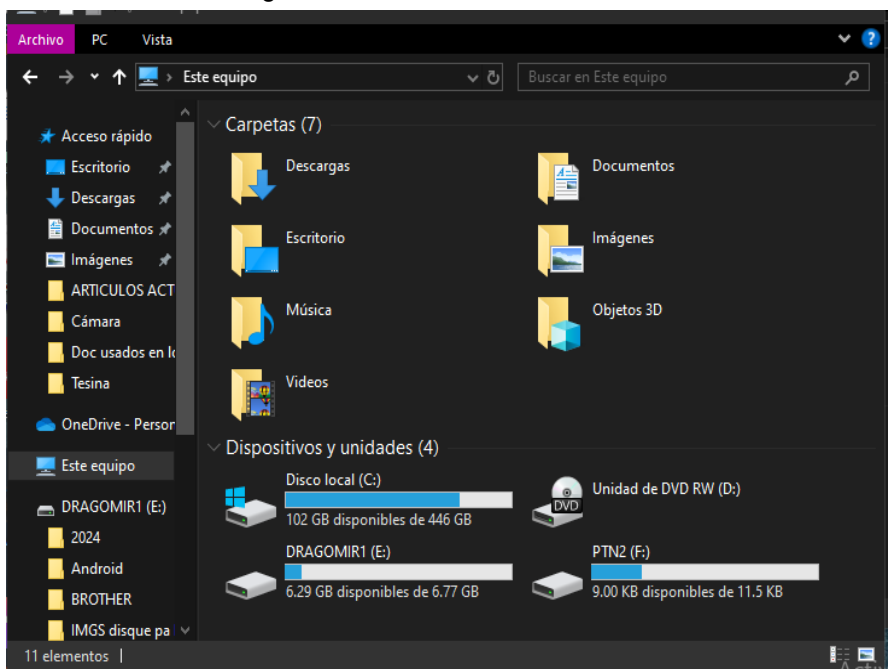
Imagen 4.18 Instalación de plantilla.



Fuente: Elaboración propia extraída de AdminLTE.

Una vez que se ha escogido y descargado el paquete de la plantilla, se agrega a la carpeta 'Appserv' y luego a la carpeta 'www', ubicadas en el disco local del dispositivo. Esto permite la conexión con phpMyAdmin.

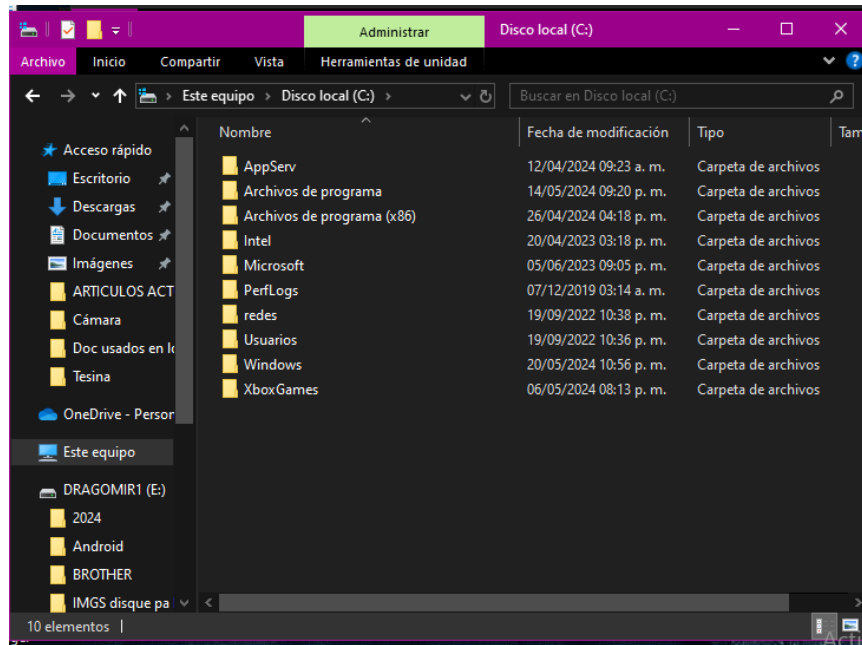
Imagen 4.19 Instalación de la Plantilla.



Fuente: Elaboración propia extraída de AdminLTE.

Cuando se selecciona el “Disco Local” del dispositivo, aparecen varias carpetas; se selecciona la carpeta "AppServ".

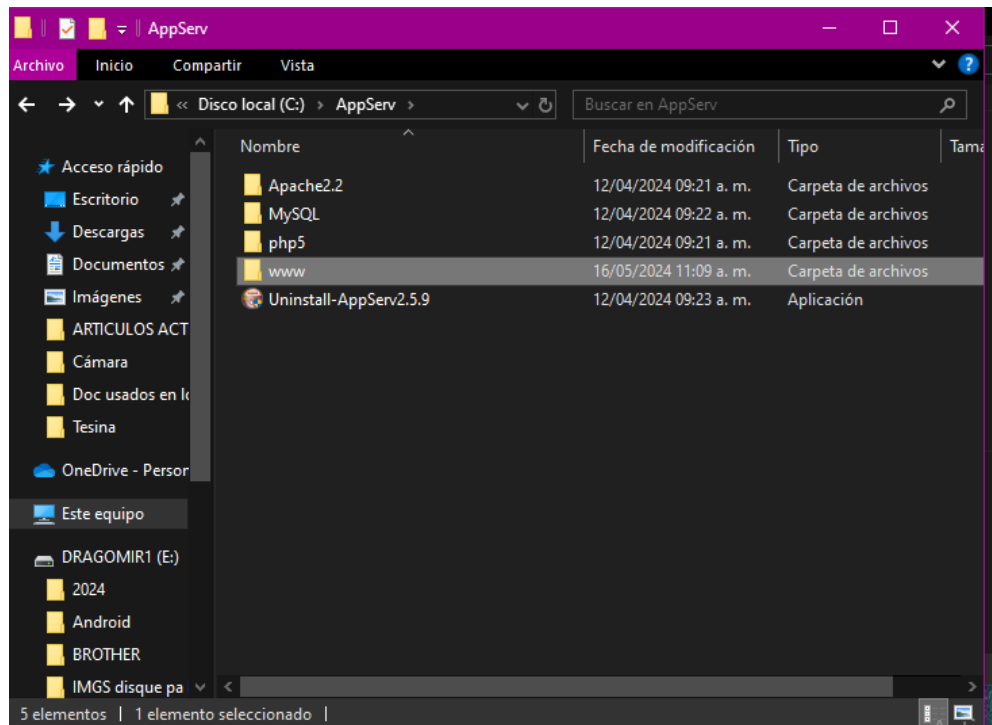
Imagen 4.20 Instalación de plantilla.



Fuente: Elaboración propia extraída de AdminLTE.

Una vez dentro de la carpeta 'AppServ', aparecen nuevamente varias carpetas, y se selecciona la que dice 'www'.

Imagen 4.21 Instalación de plantilla.

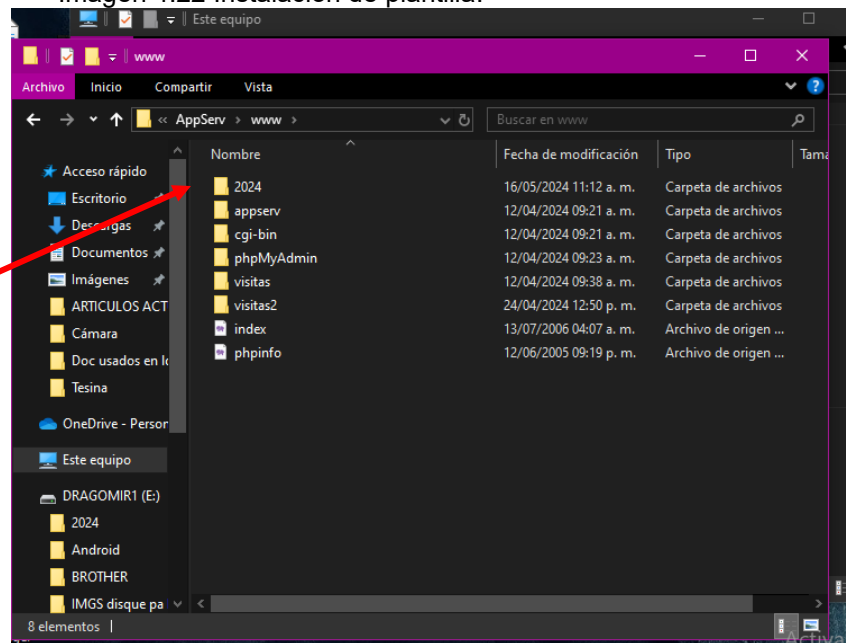


Fuente: Elaboración propia extraída de AdminLTE.

En esta imagen se muestran otras carpetas que se encuentran dentro de la carpeta seleccionada llamada "www", donde se guarda la carpeta de la plantilla. Así es como queda almacenada en el localhost, desde donde se puede visualizar la vista completa de la plantilla y editarla en el editor de código "VS Code".

Imagen 4.22 Instalación de plantilla.

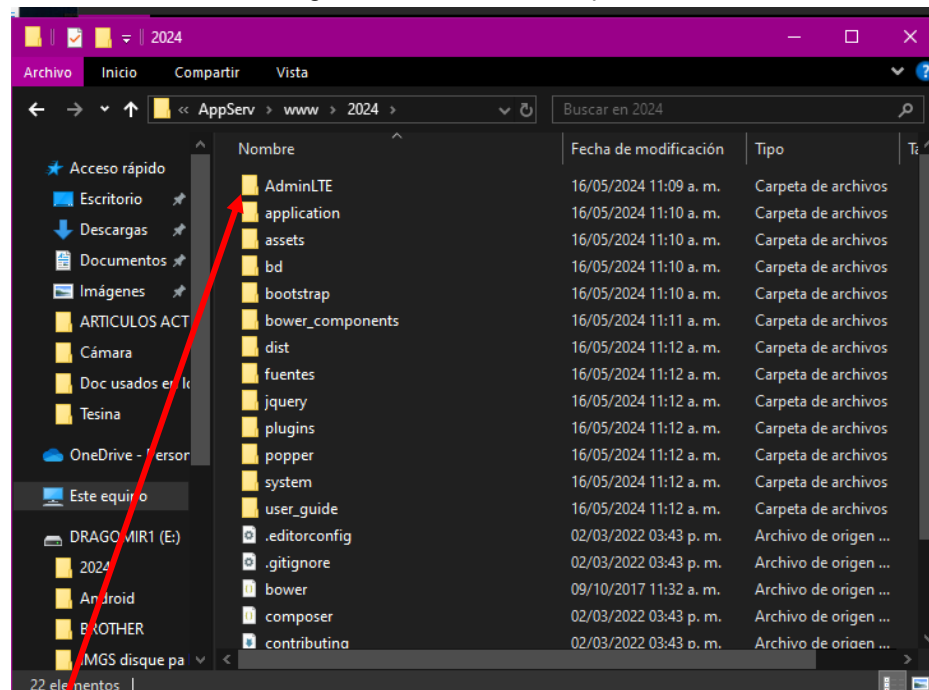
Para facilitar la identificación por parte del desarrollador, se ha cambiado el nombre de la plantilla.



Fuente: Elaboración propia extraída de AdminLTE.

Una vez instalada la plantilla, se seleccionan varias opciones que se muestran en la carpeta para así crear el diseño del sistema.

Imagen 4.23 Instalación de plantilla.



Aquí se muestra todo el contenido que tiene la plantilla.

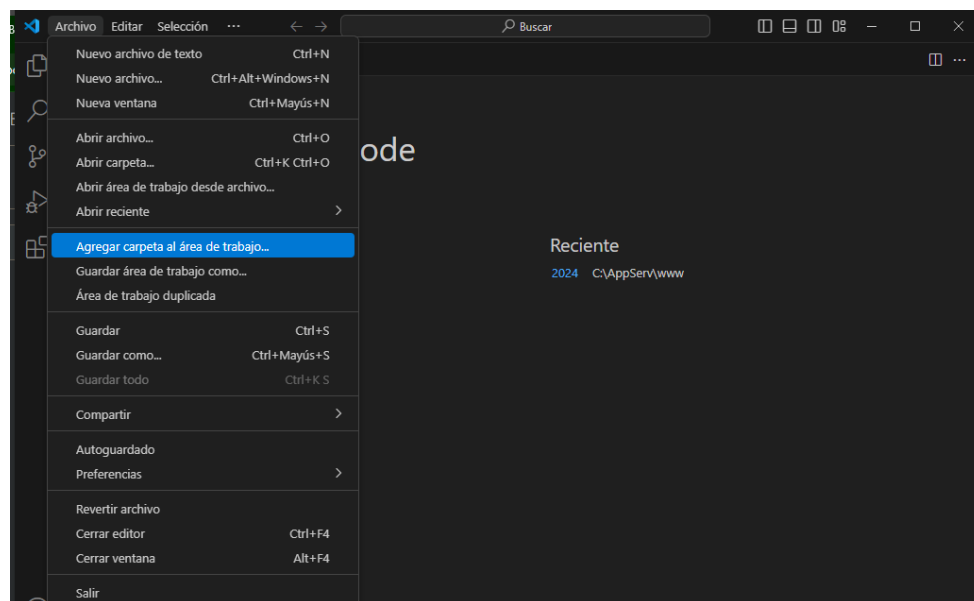
Fuente: Elaboración propia extraída de AdminLTE.

Ahora se muestra el proceso de desarrollo del diseño de la interfaz paso a paso.

Se seleccionan varias herramientas que ayudan en la creación del diseño del sistema. Se utiliza la plantilla AdminLTE para la parte visual e interactiva que ve el usuario, y Visual Studio Code para desarrollar las interacciones que facilitan al usuario la carga y administración de documentos, permitiendo así un buen orden y control de estos.

Una vez seleccionado el diseño de la plantilla, se abre en el programa Visual Studio Code para editarlo según las necesidades del usuario. Para comenzar, se abre el editor de código mencionado y, una vez abierto, se dirige a la opción 'Archivo' y luego seleccionar la opción 'Agregar carpeta al área de trabajo'.

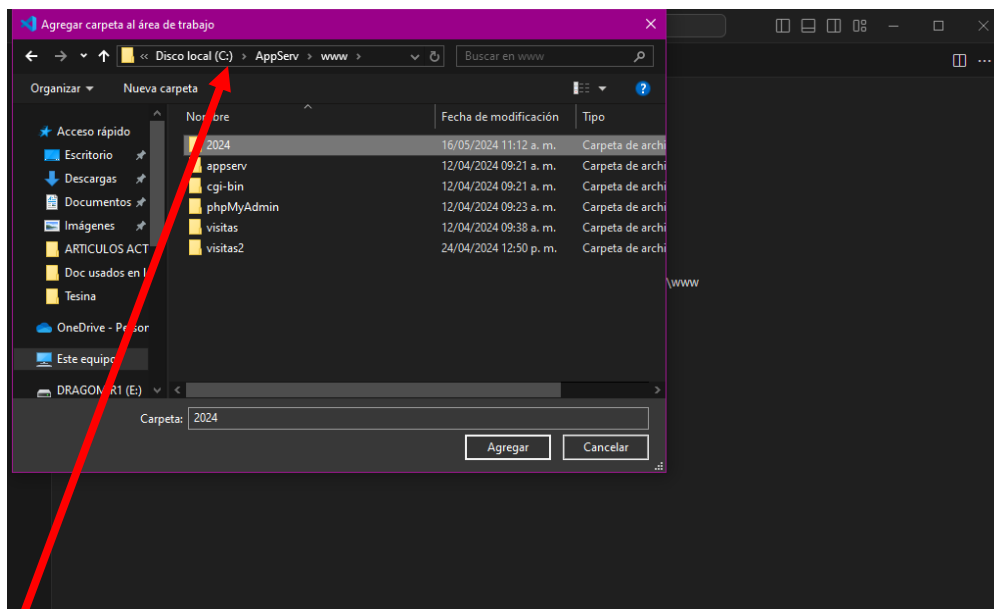
Imagen 4.24 Diseño de la interfaz.



Fuente: Elaboración propia.

Se abre una nueva ventana para seleccionar la carpeta donde está guardada la plantilla. Luego, se selecciona la carpeta correspondiente.

Imagen 4.25 Diseño de la interfaz.



Fuente: Elaboración propia.

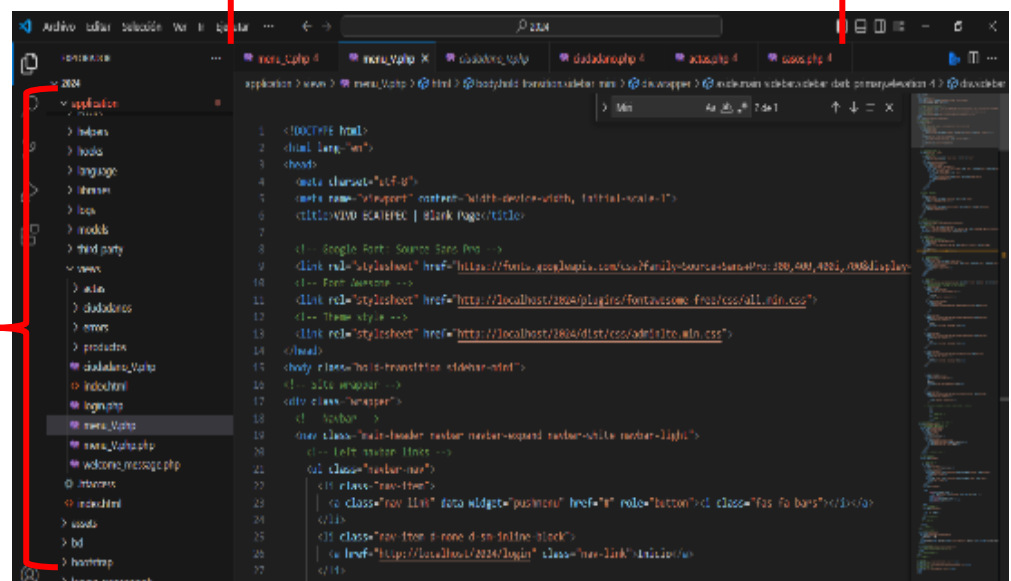
Para saber dónde está guardada la carpeta, puede consultar los capítulos anteriores o revisar la ruta indicada.

Una vez que la carpeta esté cargada en VS Code, se muestra toda la información de la plantilla.

Imagen 4.26 Diseño de la interfaz.

Aquí se muestran los archivos que están abiertos y en los que se está trabajando, ya sea en su edición o creación.

Aquí se muestra la carpeta con toda la información de la plantilla.



En esta parte se visualiza el código de la plantilla, o alguna carpeta o sección que se haya seleccionado para editar y crear el diseño.

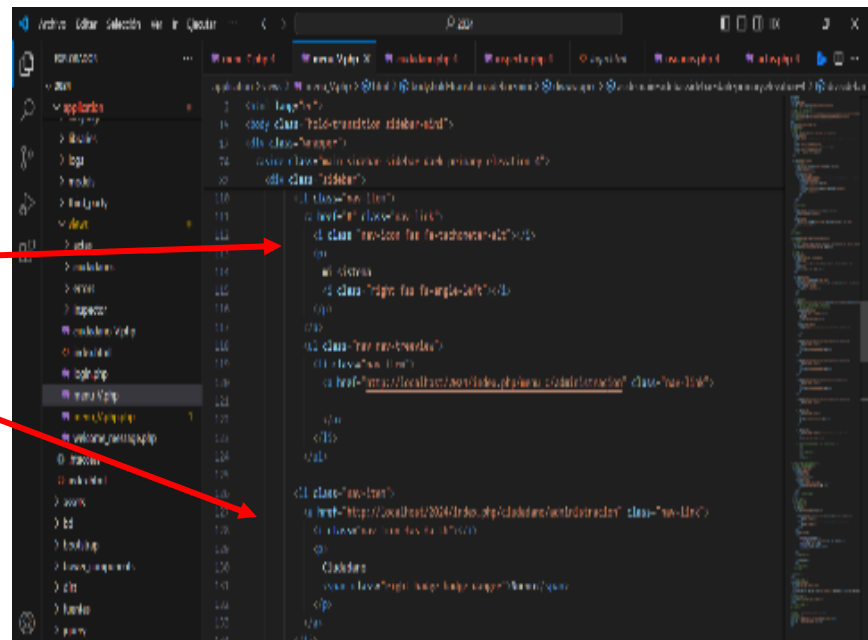
Este es un mini mapa que proporciona una vista general de todo el archivo de código.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que los archivos están abiertos, se muestra en la imagen un archivo llamado "menu_V", que es la vista a la que el usuario tiene acceso. En esta vista, se pueden editar los menús, los nombres de cada apartado, el color, entre otros aspectos de la plantilla.

Imagen 4.27 Diseño de la interfaz.

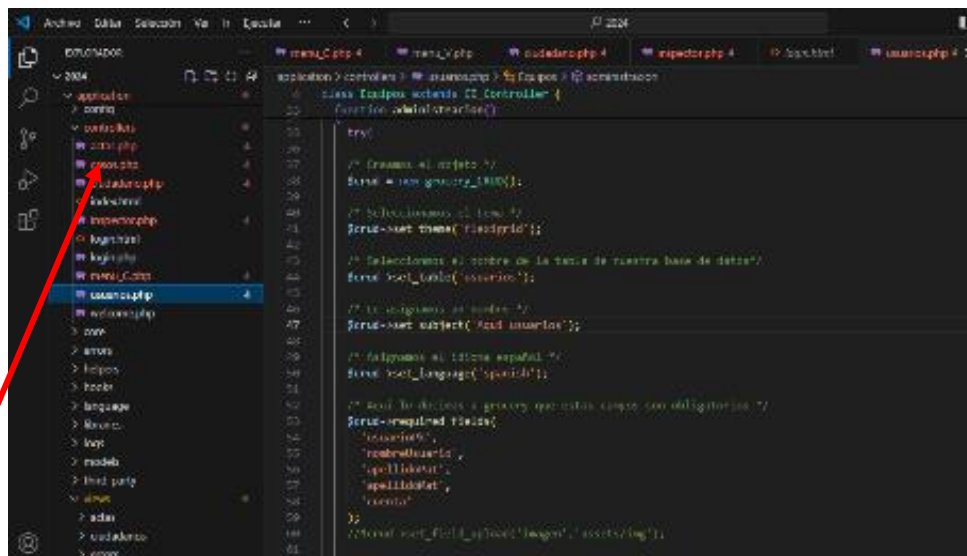
En esta sección se editaron los nombres de los apartados según lo necesario para el diseño del sistema. Además, es importante que coincidan con los nombres en la base de datos que se creó anteriormente.



Fuente: Elaboración propia

Aquí se crea y carga la base de datos que se creó con la finalidad de que se visualice en la plantilla. Esto se hace con cada una de las tablas creadas en la base de datos.

Imagen 4.28 Diseño de la interfaz

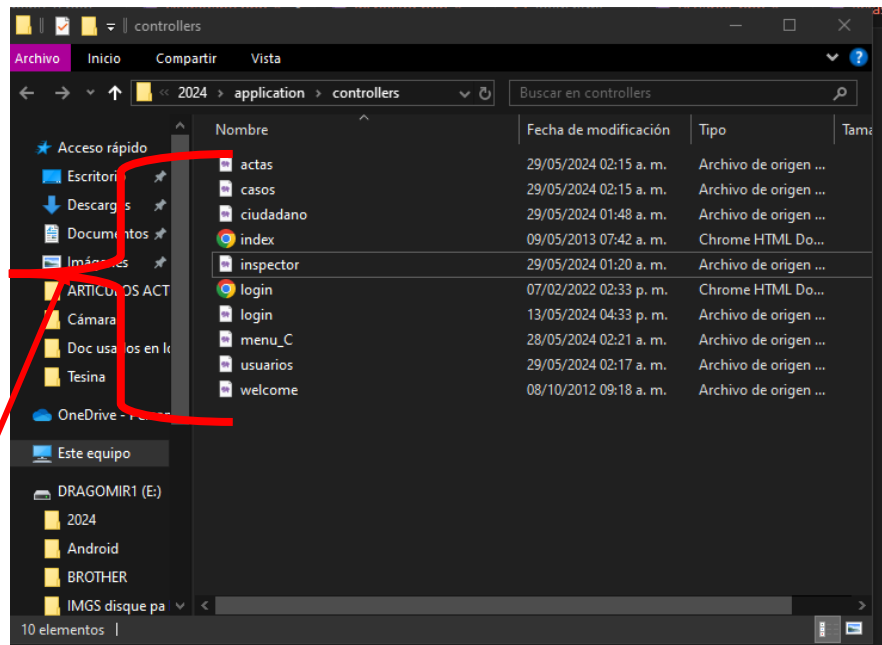


Todos los archivos estarán ubicados en la sección llamada 'controllers'.

Fuente: Elaboración propia

En esta captura se muestra una carpeta llamada 'controllers', donde están almacenados los archivos de los controladores.

Imagen 4.29 Diseño de la interfaz



Los controladores en una plantilla de desarrollo web se encargan de gestionar la lógica de la aplicación y sirven como intermediarios entre el modelo y la vista. En el patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador), los controladores juegan un papel esencial en la organización del código y la separación de responsabilidades.

Fuente: Elaboración propia

Las funciones principales de los controladores incluyen:

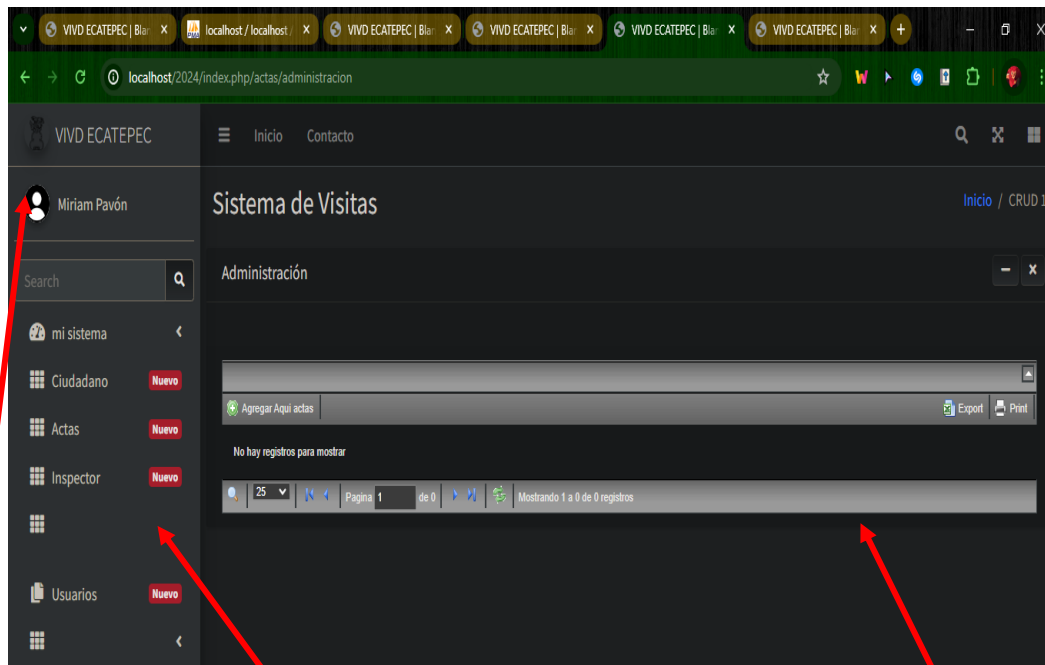
- **Manejo de Peticiones:** Reciben y gestionan las peticiones HTTP entrantes, asignando cada acción a una ruta específica.
- **Procesamiento de Datos:** Procesan los datos provenientes de las vistas (formularios web, parámetros de URL, etc.), aplican la lógica de negocio y preparan los datos para la vista.
- **Interacción con el Modelo:** Consultan y actualizan los datos en la base de datos a través de los modelos, que representan los datos y la lógica de negocio.

4.5 Diseño final de la interfaz de usuario para la digitalización de expedientes

En este capítulo se muestra el diseño final una vez que se ha editado la parte visual y de interacción del software utilizado para gestionar los documentos de manera electrónica.

Este es el resultado final del diseño del sistema, donde se ha logrado una interfaz intuitiva y funcional para la gestión electrónica de documentos. Además de una estética atractiva, se ha priorizado la facilidad de uso y la eficiencia en la interacción del usuario. El diseño ha sido cuidadosamente elaborado para garantizar una experiencia óptima, permitiendo a los usuarios administrar sus documentos de manera eficaz y mantener un control total sobre su información. Cada aspecto del diseño ha sido meticulosamente considerado para asegurar la coherencia visual y la accesibilidad, brindando así una solución integral y satisfactoria para las necesidades de gestión de documentos.

Imagen 4.30 Diseño final.



Aquí se muestra el menú de opciones, el cual está basado en la estructura de la base de datos.

Aquí se muestra el perfil del encargado de la administración de archivos, así como el nombre que se le ha otorgado al sistema, basado en las siglas del departamento en el que se implementará.

Aquí se visualiza y registra tanto la información como los documentos y fotos de los casos.

Fuente: Elaboración propia.

En esta sección se presenta el proceso de registro o agregado de información de los casos. Se detalla paso a paso cómo ingresar los datos relevantes, adjuntar documentos y fotos, y completar el registro de manera precisa y completa.

Imagen 4.31 Diseño final.

The screenshot displays a web browser with four tabs: 'Administración Productos - So...', 'localhost / localhost / 2024 / a...', 'Administración Ciudadanos', and 'Administración actas'. The address bar shows 'localhost/2024/index.php/actas/administracion/edit/3'. The page title is 'Administración de actas'. Below the title is a section labeled 'Editar Aquí actas' containing a form with the following fields and controls:

- Folio* :** Text input with value 'DDUyOP/SDU/JIVyD/OVIVS/0033/2019'.
- Nombre del Ciudadano* :** Dropdown menu with value 'Ramirez Gonzalez Alejandro'.
- Nombre del Inspector* :** Dropdown menu with value 'Cruz Ramirez Federico'.
- Fecha* :** Text input with value '16/05/2024' and a 'Limpiar' button next to it.
- Acta* :** Button labeled 'subir un archivo'.
- Acta1 :** Button labeled 'subir un archivo'.
- Acta2 :** Button labeled 'subir un archivo'.
- Acta3 :** Button labeled 'subir un archivo'.
- Descripcion* :** Text input with value 'hnhb'.
- Foto* :** Image input showing a small photo of a building, with a 'borrar' button below it.
- Foto1 :** Button labeled 'subir un archivo'.
- Foto2 :** Button labeled 'subir un archivo'.
- Foto3 :** Button labeled 'subir un archivo'.

At the bottom of the form are three buttons: 'Actualizar cambios', 'Actualizar y volver a la lista', and 'Cancelar'.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez ingresada la información y guardado el registro, este aparece automáticamente en el apartado correspondiente. Aquí se puede encontrar una lista completa de todos los casos registrados, con la posibilidad de acceder a cada uno para ver detalles adicionales o realizar modificaciones si es necesario. Además, se proporciona un sistema de búsqueda para facilitar la localización de casos específicos en la base de datos. Esta función garantiza una rápida recuperación de la información y una gestión eficiente de los registros almacenados en el sistema.

Imagen 4.32 Diseño final.

Editar Aquí actas

Folio* : DDUyOP/SDU/JIVyD/OVIVS/0033/2019

Nombre del Ciudadano* : Ramirez Gonzalez Alejandro x

Nombre del Inspector* : Cruz Ramirez Federico x

Fecha* : 28/05/2019 Limpiar (dd/mm/yyyy)

Acta* : c5f68-escaneo250820.pdf borrar

Acta1 : subir un archivo

Acta2 : subir un archivo

Acta3 : subir un archivo

Descripcion* : Se visitó la casa y ningún integrante del domicilio abrió, se esperó por vario

Foto* :  borrar

Foto1 :  borrar

Foto2 :  borrar

Foto3 : subir un archivo

Actualizar cambios Actualizar y volver a la lista Cancelar

Fuente: Elaboración propia.

En este apartado se registra la información del ciudadano relacionado con el caso. Cada ciudadano podrá ser identificado mediante su nombre o un folio asignado, lo que permite mantener un registro preciso y completo de todos los individuos involucrados en los casos. Además de los detalles básicos de identificación, como nombre, dirección y contacto, también se puede incluir otra información necesaria para el seguimiento y la gestión adecuada de los casos, si el Administrador lo requiere. Este registro garantiza un manejo efectivo y transparente de la información ciudadana en el sistema.

Imagen 4.33 Diseño final.



The screenshot displays a web browser window with three tabs: 'Administración Productos - So...', 'localhost / localhost / 2024 / ci...', and 'Administración Ciudadanos'. The address bar shows the URL 'localhost/2024/index.php/ciudadano/administracion/edit/1'. The main heading of the page is 'Administración de Ciudadanos'. Below this, there is a sub-header 'Editar Aquí Ciudadano'. The form contains the following fields and values:

Field Label	Value
Nombre*	Alejandro
ApellidoPaterno*	Ramírez
ApellidoMaterno*	González
Telefono*	5510874622
Direccion*	Col, Calle Sur 18, Paseo San Agustin Manzana 24
FoliodeActa*	DDUyOP/SDU/JIVyD/OVIVS/0033/2019
Fecha*	28/05/2019

Below the date field, there is a 'Limpiar' button and a placeholder '(dd/mm/yyyy)'. At the bottom of the form, there are three buttons: 'Actualizar cambios', 'Actualizar y volver a la lista', and 'Cancelar'.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez agregada la información y registrada, esta se muestra en el sistema como una lista detallada de los ciudadanos involucrados en los casos. Esta lista proporciona la información necesaria para identificar a cada ciudadano, incluyendo nombres, números de folio u otros identificadores únicos, junto con detalles adicionales como direcciones u otros datos relevantes. Además, esta lista es personalizable, permitiendo filtrar y ordenar la información según diferentes criterios, lo que facilita la búsqueda y recuperación de datos específicos. Esto garantiza una gestión eficiente y una rápida identificación de los ciudadanos registrados en el sistema, optimizando así el proceso de seguimiento y atención de los casos.

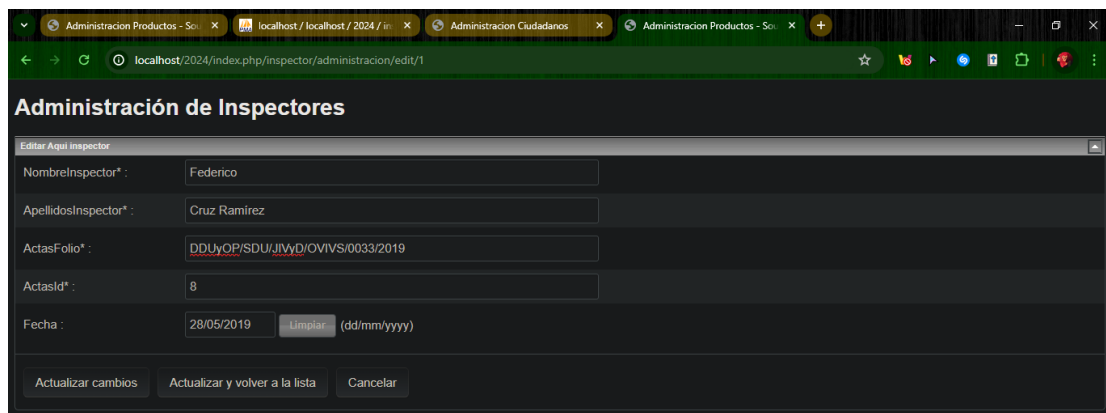
Imagen 4.34 Diseño final.

Folio	Nombre	ApellidoPaterno	ApellidoMaterno	Direccion	Folio de Acta	Fecha	Acciones
1	Alejandro	Ramirez	Gonzalez	Col. Calle Sur 18, Paseo San Agustín...	DDUyOP/SDU/JVY/OIOVVS/0033/2019	08/05/2024	[Edit] [Delete]
2	Maria	Hernandez	Rojas	Av. San Agustín Pls. 4, Olimpica...	DDUyOP/SDU/JVY/OIOVVS/0079/2019	16/07/2019	[Edit] [Delete]
3	Fernanda	Herrera	Cortes	Via Morelos 268, Sta Maria Tulpetlac...	DDUyOP/SDU/JVY/OIOVVS/0183/2019	07/08/2019	[Edit] [Delete]

Fuente: Elaboración propia.

En este apartado se agrega la información de los inspectores. Ellos son una parte importante del equipo, ya que tienen la finalidad de ir a los domicilios para investigar y corroborar la información de la persona que realizó el trámite. Una vez que se realice la investigación, después de unos días, se les entrega un documento a los inspectores. Posteriormente, regresan a la dirección y se entrega el documento a la persona responsable de los daños al domicilio. Es por eso que se agrega la información del inspector, con la finalidad de que, si en algún momento hay un problema en la continuación del caso, se pueda identificar quién realizó la visita.

Imagen 4.35 Diseño final.



The screenshot displays a web browser window with multiple tabs. The active tab shows a form titled 'Administración de Inspectores'. The form has a header 'Editar Aquí Inspector' and several input fields. The fields and their values are: 'NombreInspector*' with 'Federico', 'ApellidosInspector*' with 'Cruz Ramirez', 'ActasFolio*' with 'DDUyOP/SDU/JIVyD/OVIVS/0033/2019', 'ActasId*' with '8', and 'Fecha' with '28/05/2019'. There is a 'Limpiar' button next to the date field. At the bottom of the form, there are three buttons: 'Actualizar cambios', 'Actualizar y volver a la lista', and 'Cancelar'.

Fuente: Elaboración propia.

Al finalizar el proceso de registro de los inspectores, se puede visualizar una lista detallada en la que se encuentre cada uno de ellos junto con su respectiva información. De esta manera, se facilita el seguimiento de las actividades de inspección, asegurando que todos los inspectores estén correctamente registrados y asignados a los casos.

Imagen 4.36 Diseño final.

Id	NombreInspector	ApellidosInspector	ActasFolio	ActasId	Fecha	Acciones
1	Federico	Cruz Ramírez	DDUyOPISDUJIVyD/OVVS/0033/2019	8	28/05/2019	
2	Gabriela	Loeza Pérez	DDUyOPISDUJIVyD/OVVS/0199/2019	15	18/07/2019	
3	Javier	López Díaz	DDUyOPISDUJIVyD/OVVS/0199/2019	10	22/08/2019	
4	Maria	García Castillo	DDUyOPISDUJIVyD/OVVS/0195/2019	20	28/02/2019	
5	Carlos Daniel	Fragoso Fragoso	DDUyOPISDUJIVyD/OVVS/0033/2019	11	28/05/2019	
6	Armando	Villar Saklaña	DDUyOPISDUJIVyD/OVVS/0099/2019	12	14/10/2019	
7	Marian	Cortes Aragón	DDUyOPISDUJIVyD/OVVS/0032/2019	44	09/01/2019	
8	Abraham	González Alfaro	DDUyOPISDUJIVyD/OVVS/00325/2019	1	20/11/2019	

Fuente: Elaboración propia.

En esta sección se registran las personas encargadas de documentar los casos que llegan al departamento. Dichos documentos se utilizan tanto para dar seguimiento como para ofrecer una solución al problema del ciudadano afectado. Además, esta sección tiene como finalidad mantener un registro detallado de las personas que trabajan en el departamento, facilitando así la organización y el control interno.

Imagen 4.37 Diseño final.

Inicio Contacto

Sistema de Visitas

Administración

Agregar Aquí usuarios

NombreUsuario* : Miriam

ApellidoPat* : Pavón

ApellidoMat* : Pacheco

Cuenta* : 841025

Guardar Guardar y volver a la lista Cancelar

Fuente: Elaboración propia.

Al completar el proceso de registro, la lista de usuarios se muestra nuevamente, brindando una visión general actualizada de todos los registros recién agregados. Esta funcionalidad permite a los administradores verificar la inclusión exitosa de nuevos usuarios y asegurar que la base de datos esté siempre actualizada.

Imagen 4.38 Diseño final.

The screenshot shows a web application interface for 'Sistema de Visitas'. The main content area is titled 'Administración' and contains a table of users. The table has the following columns: 'UsuarioPk', 'NombreUsuario', 'ApellidoPat', 'ApellidoMat', 'Cuenta', and 'Acciones'. There are two rows of data:

UsuarioPk	NombreUsuario	ApellidoPat	ApellidoMat	Cuenta	Acciones
3	Miriam	Pavón	Pacheco	841025	[Edit] [Delete]
4	Ernesto	Reyes	Herrera	107529	[Edit] [Delete]

The interface also includes a sidebar with navigation options like 'mi sistema', 'Ciudadano', 'Actas', 'Inspector', and 'Usuarios'. The top navigation bar has links for 'Inicio' and 'Contacto'. The bottom of the table shows pagination information: 'Página 1 de 1' and 'Mostrando 1 a 2 de 2 registros'.

Fuente: Elaboración propia.

Para buscar cualquier información que necesite, solo tiene que ir al apartado correspondiente. Por ejemplo, si desea buscar información en el área de "Inspectores", puede dirigirse a esa sección específica. En la imagen siguiente, se muestra cómo realizar esta búsqueda de manera eficiente.

Imagen 4.39 Diseño final.

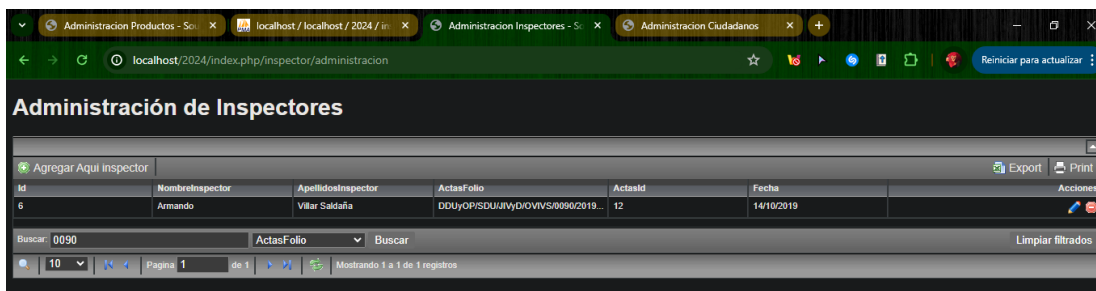
Id	NombreInspector	ApellidosInspector	ActasFolio	ActasId	Fecha	Acciones
1	Federico	Cruz Ramírez	DDUyOPISDUJIVyD/OVIVS/0033/2019	8	28/05/2019	[Edit] [Delete]
2	Gabriela	Loeza Pérez	DDUyOPISDUJIVyD/OVIVS/0199/2019	15	18/07/2019	[Edit] [Delete]
3	Javier	López Díaz	DDUyOPISDUJIVyD/OVIVS/0190/2019...	10	22/08/2019	[Edit] [Delete]
4	Maria	García Castillo	DDUyOPISDUJIVyD/OVIVS/0195/2019...	20	28/02/2019	[Edit] [Delete]
5	Carlos Daniel	Fragoso Fragoso	DDUyOPISDUJIVyD/OVIVS/0033/2019...	11	28/05/2019	[Edit] [Delete]
6	Armando	Villar Sakiaña	DDUyOPISDUJIVyD/OVIVS/0090/2019...	12	14/10/2019	[Edit] [Delete]
7	Mirian	Cortes Aragón	DDUyOPISDUJIVyD/OVIVS/00320/2019...	44	09/01/2019	[Edit] [Delete]
8	Abraham	González Alfaro	DDUyOPISDUJIVyD/OVIVS/00325/2019...	1	20/11/2019	[Edit] [Delete]

Fuente: Elaboración propia.

En esta sección, se pueden realizar búsquedas utilizando diversos criterios como nombre, apellido, folio, entre otros, dependiendo de la información que se desee encontrar. Esto permite una búsqueda flexible y precisa, facilitando el acceso rápido a los datos específicos que se necesitan.

Aquí se tomó el ejemplo de buscar por "folio". En este caso, se utilizó el folio "0090" como criterio de búsqueda. Como se puede observar en la imagen, el sistema proporciona el resultado correspondiente a esta búsqueda.

Imagen 4.40 Diseño final.



Id	NombreInspector	ApellidosInspector	ActasFolio	ActasId	Fecha	Acciones
6	Armando	Villar Saldaña	DDUyOPISDUJIVyD/OVIVS/0090/2019...	12	14/10/2019	

Fuente: Elaboración propia.

4.6 Infraestructura del sistema para el usuario.

En este apartado se describen los dispositivos y recursos esenciales, tanto físicos como digitales, disponibles en el departamento, resaltando sus ventajas para facilitar una interacción eficiente y efectiva por parte de los usuarios con el sistema. Esto abarca elementos como hardware y software que garantizan un funcionamiento óptimo y seguro.

Por políticas de la empresa, no se pueden proporcionar fotografías del equipo real del departamento, por lo que solo se incluye el nombre y la información de cada dispositivo. Además, se emplearon imágenes extraídas de internet como ejemplos ilustrativos.

En primer lugar, la digitalización de documentos implica la conversión de documentos físicos a formato digital mediante el uso de escáneres y software especializado. Este proceso es fundamental para una gestión eficaz de la información, mejorando el acceso, la seguridad y la capacidad de búsqueda de los documentos.

Para este fin, los escáneres de documentos pueden ser de sobremesa para volúmenes pequeños o de alta capacidad para grandes cantidades de documentos. En la ubicación donde

se implementa este sistema, ya se dispone de un dispositivo todo en uno que funciona como escáner, impresora y fotocopidora. La ventaja de esto es que no es necesario incurrir en el costo adicional de otro escáner.

BROTHER MFC-L6900DW Impresora Multifunción Láser

Ventajas:

- **Funciones multifunción:** Además de imprimir, también puede copiar, escanear y enviar faxes, lo que la convierte en una solución todo en uno para oficinas y empresas.
- **Conectividad:** Soporta diversas opciones de conectividad, incluyendo Ethernet, Wi-Fi, Wi-Fi Direct y USB, permitiendo la impresión y el escaneo desde múltiples dispositivos y ubicaciones.
- **Compatibilidad con soluciones de impresión móvil:** Es compatible con aplicaciones de impresión móvil como AirPrint, Google Cloud Print, Brother iPrint&Scan, y Mopria, lo que facilita la impresión desde dispositivos móviles y tablets.

Imagen 4.41 Dispositivos del Usuario.



Fuente: <https://acortar.link/gZoJud>

Al igual que la impresora con escáner, se necesita un adecuado equipo para llevar a cabo la implementación del sistema para la digitalización y búsqueda de expedientes. Es por eso que en el departamento de Jefatura de Inspección, Verificación y Diligencias (JIVyD) cuentan con el siguiente dispositivo:

HP ProDesk Original con Intel core i5, 8GB RAM, 1TB SSD, Monitor LCD de 19" y Wifi

Ventajas:

- **Rendimiento sólido:** Con un procesador Intel Core i5, esta computadora ofrece un rendimiento fiable y eficiente para tareas diarias de oficina, incluyendo navegación web, procesamiento de textos, gestión de hojas de cálculo y aplicaciones empresariales.
- **Memoria adecuada:** Con 8GB de RAM, puede manejar múltiples aplicaciones y tareas simultáneamente sin ralentizarse, mejorando la productividad y permitiendo un flujo de trabajo fluido.
- **Amplio almacenamiento:** El SSD de 1TB proporciona un amplio espacio para documentos, aplicaciones y datos importantes, además de ofrecer tiempos de arranque rápidos y acceso veloz a los archivos.
- **Conectividad Wi-Fi:** La capacidad de conectividad inalámbrica permite una mayor flexibilidad en la ubicación de la computadora y facilita la conexión a redes sin necesidad de cables, manteniendo el espacio de trabajo ordenado.

Imagen 4.42 Dispositivos del Usuario.



Fuente: <https://acortar.link/Bc42Df>

Para el área de información en el departamento, trabajar con Windows 10 puede proporcionar ventajas específicas adicionales:

- **Integración con herramientas de productividad:** Windows 10 se integra perfectamente con herramientas de productividad ampliamente utilizadas en entornos empresariales, como Microsoft Office Suite, facilitando la creación, edición y colaboración en documentos, hojas de cálculo y presentaciones.
- **Administración de dispositivos móviles:** Con Windows 10, las empresas pueden administrar de manera efectiva los dispositivos móviles utilizados por su personal de información, aplicando políticas de seguridad, controlando el acceso a datos empresariales y gestionando aplicaciones corporativas de forma centralizada.
- **Análisis de datos:** Windows 10 es compatible con una variedad de herramientas de análisis de datos y visualización, lo que permite a los profesionales de información analizar datos empresariales y generar informes para tomar decisiones fundamentadas.
- **Compatibilidad con aplicaciones empresariales:** Windows 10 es compatible con una amplia gama de aplicaciones empresariales utilizadas en áreas como gestión de

relaciones con clientes (CRM), gestión de recursos empresariales (ERP) y sistemas de gestión de bases de datos, facilitando la ejecución de procesos empresariales críticos.

- **Colaboración en equipo:** Con funciones integradas como Microsoft Teams y SharePoint, Windows 10 facilita la colaboración en equipo dentro del área de información y en toda la empresa, permitiendo compartir archivos, comunicarse de forma instantánea y colaborar en proyectos en tiempo real.

Imagen 4.43 Dispositivos del Usuario.



Fuente: <https://www.amazon.com.mx/Windows-10-Home-memoria-bits/dp/B0111YEBY4>

Trabajar con Microsoft Office en el departamento también ofrece una serie de ventajas clave:

- **Suite completa de aplicaciones:** Microsoft Office proporciona una suite completa de aplicaciones empresariales, que incluye Word para procesamiento de texto, Excel para hojas de cálculo, PowerPoint para presentaciones, Outlook para correo electrónico y calendario, Access para bases de datos y más. Esto permite a los empleados realizar una amplia gama de tareas relacionadas con la productividad.

- **Compatibilidad y estándar de la industria:** Microsoft Office es un estándar de la industria ampliamente utilizado en entornos empresariales, lo que garantiza la compatibilidad con documentos creados en otros lugares y facilita la colaboración con socios comerciales y clientes que también utilizan Office.
- **Integración con otras herramientas:** Microsoft Office se integra fácilmente con otras herramientas y servicios de Microsoft, como SharePoint, Teams y OneDrive, lo que facilita la colaboración en equipo, el intercambio de archivos y la comunicación dentro de la empresa.
- **Funcionalidades avanzadas:** Las aplicaciones de Office ofrecen una amplia gama de características avanzadas para aumentar la productividad y facilitar tareas específicas, como análisis de datos en Excel, diseño de presentaciones dinámicas en PowerPoint y automatización de tareas en Word y Outlook.

Imagen 4.44 Herramientas del Usuario.



Fuente: <https://acortar.link/r2XCqB>

Una vez finalizado el diseño del sistema, se constata que este beneficia y ayuda a los usuarios de manera significativa. La facilidad de uso del diseño simplifica la búsqueda de documentos, ya sea a través del inspector, el folio, el acta o el nombre del ciudadano. Esta mejora en la accesibilidad y la eficiencia garantiza una experiencia más fluida y satisfactoria para los usuarios. Además, proporciona una mayor seguridad en la gestión de documentos, lo que aumenta la confianza en el sistema.

La implementación de este diseño también permite una integración más efectiva con otras herramientas y sistemas utilizados por la organización, lo que conlleva a una mayor cohesión y eficacia en el trabajo conjunto. Además, se observa una reducción en los tiempos de búsqueda y procesamiento de información, lo que se traduce en una optimización de recursos y una mayor productividad para los usuarios.

En resumen, el diseño del sistema no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también optimiza los procesos internos y fortalece la capacidad de la organización para cumplir con sus objetivos de manera más efectiva.

Conclusiones

En esta tesina se centra en abordar y proponer soluciones a uno de los problemas principales relacionados con la gestión documental en el área de Desarrollo Urbano y Obras Públicas del Municipio de Ecatepec: la acumulación de información de manera obsoleta y física. Este problema no solo ocasiona la pérdida de documentos importantes, sino que también contribuye al desperdicio de papel y a la ineficiencia en la gestión de información.

La principal contribución de este trabajo es el diseño de un sistema de digitalización y búsqueda de expedientes, cuyo propósito es facilitar el almacenamiento de información de manera digital. Este sistema permite evitar la pérdida de documentos y optimizar el uso de papel, además de mejorar significativamente la accesibilidad y la transparencia en la gestión pública. Al digitalizar los documentos, se garantiza que la información esté siempre disponible y protegida contra posibles deterioros físicos, mejorando así la conservación de datos importantes a lo largo del tiempo.

La implementación de este sistema representa un avance considerable hacia la modernización y eficiencia en la gestión pública de Ecatepec. Los beneficios incluyen no solo la mejora en la eficiencia administrativa, sino también una mayor transparencia y rendición de cuentas, ya que la información se puede acceder de manera más fácil y rápida. Además, la digitalización contribuye a la sostenibilidad ambiental al reducir el uso de papel, alineándose con las tendencias globales hacia prácticas más ecológicas.

Sin embargo, es necesario reconocer que la digitalización de documentos y la implementación de sistemas de gestión electrónica no están exentos de desafíos. Entre ellos se encuentran la capacitación del personal para el uso adecuado del nuevo sistema, la seguridad de la información digitalizada para protegerla contra ciberataques y accesos no autorizados, y la necesidad de un mantenimiento continuo para asegurar que el sistema siga siendo eficiente y efectivo.

Para garantizar la eficacia a largo plazo del sistema de digitalización y búsqueda de expedientes, se recomienda implementar un plan de mejora continua. Este plan incluye actualizaciones tecnológicas periódicas, formación constante para los empleados, y la adopción de medidas de seguridad robustas para proteger la integridad y confidencialidad de los datos. Asimismo, es fundamental establecer indicadores de rendimiento que permitan evaluar el impacto del sistema en la eficiencia administrativa y la satisfacción de los usuarios.

En conclusión, el diseño de un sistema para la digitalización y búsqueda de expedientes en el área de Desarrollo Urbano y Obras Públicas del Municipio de Ecatepec representa un paso importante hacia la modernización y eficiencia en la gestión pública. Si bien se logran avances significativos, es crucial continuar trabajando en la superación de los desafíos y en la mejora continua del sistema para garantizar que los beneficios obtenidos se mantengan y amplíen con el tiempo. Esto no solo contribuye a una mejor gestión de la información, sino que también refuerza la confianza de los ciudadanos en la administración pública.

Bibliografía

- (SDLC)?, ¿. e. (2024). *¿Qué es el ciclo de vida del desarrollo de software (SDLC)?* Obtenido de Amazon: <https://aws.amazon.com/es/what-is/sdlc/>
- Aguilar, F. V. (2018). Transformación digital: del Lifting a la reconversión. *Transformación digital: del Lifting a la reconversión*.
- Akin, D., Calhoun, P., Neeman, H., & Zimmerman, B. (2019). *Large scale research data archiving: Training for an inconvenient technology*. *Journal of Computational Science*, vol 36. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2016.07.005>.
- Claps, S. M. (31 de Marzo de 2023). *Transformación digital: Desafíos y oportunidades para las empresas*. Obtenido de Forbes: <https://forbesenespanol.com/mexico/articulo/transformacion-digital-desafios-y-oportunidades-para-las-empresas>
- Documental, G. d. (2024). *tic.portal*. Obtenido de European Knowledge Center for Information Technology: <https://www.ticportal.es/guias/guia-gestion-documental>
- Jimmy Rolando Molina Ríos, Mariuxi Paola Zea Ordóñez,. (14 de Marzo de 2018). *COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS EN APLICACIONES WEB*. Obtenido de 3ciencias: <https://3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/03/art1.pdf>
- Ken Schwaber & Jeff Sutherland. (Noviembre de 2020). *La Guía de Scrum*. Obtenido de Scrum Guides: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-Latin-South-American.pdf>
- LAVENA, S. L. (s.f.). *Análisis De Los Principales Métodos De Costeo. Su Aplicación* . Obtenido de Economicas: https://www.economicas.uba.ar/wp-content/uploads/2016/06/CECONTA_T2015_184_LAVENA_ANALISIS_METODOS_COSTEO.pdf
- M. Baldini, R., & A. Casari, M. (2008). *LOS MODELOS DE COSTEO Y LA GESTIÓN EMPRESARIAL*. Obtenido de Dialnet: [Dialnet- LosModelosDeCosteoYLaGestionEmpresariaSegundaParte-4257125.pdf](https://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=4257125)
- Manual de digitalización de documentos, M. A. (Enero-abril de 2022). *Archivo General de la Nación*. Obtenido de Archivo General de la Nación: <https://bagn.archivos.gob.mx/index.php/legajos/article/view/2001>
- Márquez, J. V. (2021). *Factores económicos de la preservación documental digital: actualización 2021*. Obtenido de Repositorio IIBI UNAM: https://ru.iibi.unam.mx/jspui/handle/IIBI_UNAM/285
- Möller, D. P. (2020). Cybersecurity in digital transformation: Scope and applications.

- Orjuela-Castro, J. A., Suárez Camelo, N., & Chinchilla Ospina, Y. I. (2016). *Costos logísticos y metodologías para el costeo en cadenas de suministro: una revisión de la literatura**. Obtenido de Scielo: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-14722016000200003
- Política de Digitalización del Instituto Nacional de Transparencia, A. a. (04 de 2022). *INAI*. Obtenido de INAI: https://micrositios.inai.org.mx/gestiondocumental/wp-content/uploads/2023/04/Politica_Digitalizacion_INAI_dic_2022.pdf
- Quetglas, G. M. (2019). ¿Qué es la digitalización? *La palabra “digitalización” despierta simultáneamente esperanza y temor. Pero, ¿qué.*
- Ravenna, M. C. (2018). *La digitalización industrial: Un camino hacia la gobernanza colaborativa*. Obtenido de CEPAL: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/509c0376-5040-4ae7-a690-4667fd3a10b9/content>
- Rogers, D. L. (2016). *La transformación digital*.
- Schwedel, B. (2018). *El futuro incierto de la digitalización en México: ¿Podremos despegar?* Obtenido de Scielo: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-33802020000300045
- software, M. y. (s.f.). *UNAM*. Obtenido de UNAM: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/175/A5%20Cap%C3%ADtulo%202.pdf>
- Steve Knox, Jody Visser y Marty Smits. (10 de Mayo de 2017). *BCG Global*. Obtenido de La revolución del marketing digital apenas ha comenzado: <https://www.bcg.com/publications/2017/sales-consumer-insights-digital-marketing-revolution-has-only-just-begun>
- Trias, X. (2018). *EY*. Obtenido de EY: https://www.ey.com/es_es/people/xavier-trias
- Westreicher, G. (2020). *Perspectivas económicas de América Latina 2020 Transformación digital para una mejor reconstrucción*.