

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua**

**UNAN-MANAGUA**

**Recinto Universitario Rubén Darío**



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Facultad de Ciencias e Ingeniería**

**Departamento de Tecnología**

**Ingeniería Electrónica**

**Seminario de graduación para optar al título de Ingeniero en Electrónica**

**Título:**

**Desarrollo de una aplicación web como repositorio digital para los documentos de graduación de las carreras pertenecientes al Departamento de Tecnología en la UNAN-MANAGUA.**

**Autores:**

Br. Carlos Jerónimo López Conto.

Br. Adolfo Alejandro Salinas López.

**Tutor:** MSc. Milcíades Ramón Delgadillo Sánchez.

**Asesor metodológico:** MSc. Sergio Rafael Ramírez Lanzas.

**Managua, diciembre de 2021**



## **Título**

Desarrollo de una aplicación web como repositorio digital para los documentos de graduación de las carreras pertenecientes al Departamento de Tecnología en la UNAN-MANAGUA.

## **Dedicatoria**

Dedico esta investigación primeramente a nuestro Dios que me ha llenado de bendiciones y la oportunidad de haber estudiado en esta casa del saber y alma mater como es la Unan-Managua, a él le dedico los esfuerzos de cada día para poder culminar con éxito mis estudios universitarios.

A mis padres que, con sus esmero y dedicación incondicional, me han apoyado durante el transcurso de mi formación profesional.

A mis maestros que, en todos estos años con paciencia, esfuerzos, dedicación me brindaron sus importantes conocimientos para poder alcanzar mis metas.

En último lugar a todas las personas que de una u otra manera me apoyaron y motivaron para esta culminación de estudio profesional.

Carlos Jerónimo López Conto

Dedico esta investigación a Dios nuestro creador porque gracias a Él, estoy con vida, bendecido y puedo comprender de una carrera profesional de una de las mejores universidades del país como lo es la Unan-Managua, y esperando tener éxitos por su misericordia en mi vida laboral.

A mis padres por brindarme todo el apoyo incondicional y esfuerzo para poder culminar mis estudios profesionales.

A mis maestros porque siempre han tenido su disponibilidad para compartirme de sus conocimientos profesionales, y que de tal manera pueda formarme técnicamente en todas las áreas de la carrera, y la pueda culminar con éxitos.

En ultima instancias a todas las personas que me inspirado a seguir adelante profesionalmente y que de alguna otra manera han tenido su gesto amable para que sea posible que me egrese como una persona profesional ante la sociedad.

Adolfo Alejandro Salinas López

## **Agradecimientos**

Agradecemos a Dios creador de todas las cosas por permitirnos desarrollar con éxito esta etapa en nuestras vidas, por brindarnos salud, entendimiento y sabiduría para realizar este trabajo investigativo.

A nuestros padres y familiares que nos dedicaron ese apoyo incondicional en cada etapa de nuestra formación académica y de educación profesional, así también durante todo el proceso de esta investigación.

A todos nuestros maestros de la Unan-Managua por la paciencia de cada día, al transmitir sus conocimientos a lo largo de nuestra carrera como estudiantes universitarios.

Por último y no menos importante a nuestros tutores MSc. Milcíades Delgadillo y MSc. Sergio Ramírez por impulsarnos en la investigación y motivarnos constantemente al brindarnos el apoyo incondicional de esta investigación.

## Resumen

El uso de los servicios web como una herramienta para integrar aplicaciones, intercambiar información en internet, se ha vuelto popular en la actualidad. Esto se debe a las características de intercambio de información y los niveles de apertura que tienen los servicios web.

El proyecto consiste en diseñar una aplicación web que funcione como repositorio en donde se organicen los documentos de acuerdo a su carrera y modalidad (monografía, seminario de graduación y proyecto de graduación). Utilizando herramientas de código abierto (software libre) que permitirán el desarrollo de múltiples escenarios de la aplicación.

La aplicación web será sometida a pruebas de testeo fase, para comprobar si cada funcionalidad cumple con los requisitos de validación y seguridad; se establece un periodo tiempo necesario para la realización de pruebas de testeo y carga que establezca la confiabilidad de funcionalidad.

Se establece el diseño de un Web dinámica, agradable y de fácil interacción con el usuario que le permita el acceso y consulte la colección bibliográfica de documentos hasta fecha de las tres carreras comprendidas en esta área de la Universidad (Ingeniería Electrónica, Industrial y Geológica) para que se puedan visualizar y descargar los documentos que deseen solicitar.

Esto se realiza con el objetivo de mejorar y contribuir al acceso a este tipo de recursos y de preservar de manera digital la colección bibliográfica de documentos realizados por los estudiantes graduados hasta la fecha

## Contenido

<b>Título.....</b>	<b>3</b>
<b>Dedicatoria .....</b>	<b>4</b>
<b>Agradecimientos .....</b>	<b>6</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>7</b>
<b>1 Introducción.....</b>	<b>11</b>
<b>2 Antecedentes .....</b>	<b>12</b>
<b>3 Planteamiento del problema.....</b>	<b>13</b>
<b>4 Justificación .....</b>	<b>14</b>
<b>5 Objetivos .....</b>	<b>15</b>
<b>5.1 Objetivo general .....</b>	<b>15</b>
<b>5.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>15</b>
<b>6 Marco Teórico .....</b>	<b>16</b>
<b>6.1 Repositorios .....</b>	<b>16</b>
<b>6.2 Computación en la nube .....</b>	<b>17</b>
<b>6.2.1 Definición de computación en la nube según NIST .....</b>	<b>18</b>
<b>6.2.2 Modelos de entrega en la nube .....</b>	<b>19</b>
<b>6.2.3 Entornos en la nube.....</b>	<b>20</b>
<b>6.2.4 Beneficios de la computación en la nube .....</b>	<b>21</b>
<b>6.2.5 Riesgos, costos y ética en la computación en la nube .....</b>	<b>25</b>
<b>6.3 Metodología UWE (Ingeniería Web basada en UML).....</b>	<b>27</b>
<b>6.3.1 Actividades de modelado de UWE.....</b>	<b>28</b>
<b>6.3.2 Modelos y actividades de la metodología UWE.....</b>	<b>29</b>
<b>6.3.3 Fases de la metodología UWE. ....</b>	<b>30</b>
<b>6.3.4 Etapas de la metodología UWE.....</b>	<b>30</b>
<b>6.4 Servidores Web.....</b>	<b>32</b>
<b>6.5 Aplicaciones web .....</b>	<b>32</b>
<b>6.5.1 Desarrollo de aplicaciones web .....</b>	<b>33</b>
<b>6.5.2 Entorno de aplicaciones web .....</b>	<b>33</b>
<b>6.6 Laravel .....</b>	<b>34</b>
<b>6.6.1 Patrón MVC.....</b>	<b>34</b>
<b>6.6.2 Eloquent ORM.....</b>	<b>35</b>
<b>6.6.3 Beneficios de Laravel .....</b>	<b>36</b>

<b>6.7</b>	<b>Herramientas de desarrollo</b> .....	<b>36</b>
6.7.1	Visual Studio Code.....	37
6.7.2	Base de datos.....	37
<b>6.8</b>	<b>Lenguajes de programación</b> .....	<b>39</b>
6.8.1	PHP.....	39
6.8.2	JavaScript.....	40
<b>6.9</b>	<b>Lenguaje de marcas de Hipertexto y hojas de estilo.</b> .....	<b>41</b>
6.9.1	HTML.....	41
6.9.2	CSS3.....	41
6.9.3	Bootstrap.....	42
<b>7</b>	<b>Diseño metodológico</b> .....	<b>44</b>
7.1	Tipo de estudio.....	44
7.2	Área de estudio.....	44
7.2.1	Universo.....	44
7.2.2	muestra.....	44
7.3	Variables de estudio.....	44
7.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	45
7.5	Procedimientos para la recolección de datos.....	46
7.6	Plan de análisis y procesamientos de datos.....	46
7.6.1	Plan de tabulación.....	46
<b>8</b>	<b>Desarrollo</b> .....	<b>47</b>
8.1	Descripción de la situación actual en la que se encuentra los documentos de modalidad de graduación del Departamento de Tecnología.....	47
8.2	Diseño de una aplicación web que funcione como repositorio digital con los parámetros adecuados para el control y administración de archivos de las distintas carreras del Departamento de Tecnología. ....	48
8.2.1	Metodología UWE.....	48
8.2.2	Requisitos y funcionalidades del sitio web.....	49
8.2.3	Diagramas de casos de uso.....	54
8.2.4	Diagrama de navegación.....	56
8.2.5	Estructura de directorios de un proyecto en Laravel.....	57
8.2.6	Pantallas de la aplicación.....	62
8.3	Validación de la aplicación web demostrando su funcionalidad y rendimiento mediante un servidor en la nube.....	64
8.3.1	Dimensiones de calidad.....	64

8.4 Presupuesto .....	66
9 Conclusiones .....	68
10 Recomendaciones .....	69
11 Bibliografía .....	70
Anexos.....	73
Encuesta .....	73
Gráficos .....	75

## 1 Introducción

A medida que las tecnologías de la información (TI) avanzan e inciden más en la población los procesos de productividad y de desarrollo en la sociedad son innegables, haciendo que los sistemas de información procesen distintos tipos de archivos para que puedan ser almacenados, conservados y ser fácilmente accedidos desde la red.

Los repositorios digitales son instalaciones virtuales en donde se almacena información, el objetivo es de organizar, almacenar, preservar y difundir en modo de acceso abierto (Open Access) la producción intelectual resultante de la actividad académica e investigadora de la comunidad universitaria.

La transmisión de ficheros a través de internet y publicaciones electrónicas permiten el intercambio de documentación científica y que el acceso a la misma sea cada vez más rápido y fácil, Melero (2005). Con el avance y alcance de los dispositivos móviles compartir información por medio de las redes sociales o diferentes plataformas online es bastante popular, haciendo que la información este siempre disponible en la red.

“En los últimos años, los repositorios han proliferado en el contexto del Movimiento de Acceso Abierto, ayudando a la reducción de presupuestos que se destinan para las bibliotecas, y la disminución en los gastos dedicados a la suscripción de revistas y publicaciones de forma general, y en su lugar se dedican esfuerzos para el desarrollo de plataformas de software para repositorios institucionales”. (Sterman, 2014, p.2).

Los repositorios digitales, en general, es una herramienta fundamental en las instituciones, no solo para la difusión y el acceso a la documentación científica, sino también para la organización, control, visibilidad y preservación de la misma.

## 2 Antecedentes

A nivel global los repositorios se han convertido en una importante herramienta de apoyo en la gestión de archivos digitales. Por lo general las instituciones como universidades utilizan este tipo de software, para almacenar y preservar documentos de carácter científico.

Un primer trabajo corresponde a Medina González, A. (2017). Con el tema de “Implementación de un repositorio digital para el entorno local de la Facultad de Comunicación de la Universidad de la Habana”.

El segundo trabajo corresponde Reyes Fernández, N., Rodríguez Fernández, R.M., Aguilera García, L.O., Almaguer Riverón, C., Lahera Macías, A. (2017), con el tema “Diseño e implementación del Repositorio de Información del Centro de Estudios CAD/CAM en la Universidad de Holguín: tecnología para la gestión de la producción científica”. El cual implementa un repositorio para la gestión de los recursos bibliográficos disponibles.

Un tercer trabajo corresponde a González Debén (2019) el cual lleva por tema “Propuesta de diseño de un Repositorio Digital para la gestión del Patrimonio Documental Fotográfico de la Universidad de La Habana”, el cual desarrolla una propuesta de repositorio variable que permita la preservación, el acceso y consulta a la colección fotográfica conservada por la Universidad de la Habana.

El cuarto trabajo corresponde a Mora Rubén, Sánchez Liz & Blanco Álvaro (2018) denominado “Sistema web para el control y registro de los proyectos investigativos en la dirección de Grado y Postgrado de UNAN–Managua”, el cual trata del desarrollo de una aplicación web para el control y registro de las investigaciones en la Unan– Managua con el fin de reducir en llenado de formularios manualmente y facilitar la generación de reportes.

A nivel nacional la mayoría de instituciones y universidades cuentan con repositorios, así como el Banco Central de Nicaragua que contiene una valiosa colección bibliográfica: libros especializados en derecho y economía, tesis de nicaragüenses graduados en el país y extranjero.

### **3 Planteamiento del problema**

Actualmente organizar y guardar información en formato digital es algo necesario, ya sea de archivos multimedia, documentos, registros, software entre otros. Es importante ya que permite llevar un orden y organización para un mejor acceso a este tipo de recursos.

Un repositorio digital es una instalación/espacio virtual en donde se almacena, organiza y se difunde información de manera digital siendo comúnmente de carácter científico, multidisciplinarios, software entre otros.

En el área del Departamento de tecnología no se tiene un control de los documentos realizados hasta el momento, por lo que saber si algún tema de investigación ya se ha desarrollado y evitar copias de este mismo no es tarea fácil.

Por otro lado, muchos estudiantes prefieren prestar los documentos de forma física y esto se dificulta debido al número de ejemplares, ya que solo existe es una réplica de cada documento. En el lugar donde se encuentran almacenados están expuestos al riesgo de deterioro físico o extravíos y algunos de estos documentos no contienen los CD en donde se encuentran en formato digital debido a lo mencionado anteriormente.

Otro factor es el acumulamiento conforme se gradúen más alumnos, el número de documentos seguirá aumentando y el lugar en donde se encuentran almacenados tendría que ampliarse.

Un repositorio digital en donde se organicen todos estos archivos de acuerdo a su modalidad, año, carrera y que sea propio del departamento de tecnología ayudaría a una mejor gestión y organización de dichos documentos.

#### **4 Justificación**

En las universidades se establece como requisito de graduación elaborar, defender y entregar un proyecto de investigación generalmente de la modalidad tesis, monografía, seminario de graduación o proyecto de graduación.

La utilidad de dicho trabajo académico consiste en el resultado de un proceso de formación, que se inicia desde el ingreso del estudiante a la universidad y se liga necesariamente a la investigación, al ser la primera labor que oficialmente realiza el autor donde se ve en la necesidad de integrar conocimientos adquiridos en diversos niveles de enseñanza, con un mayor acercamiento a las condiciones reales de su labor profesional, por otro lado son utilizadas como referencia por otros proyectos de investigación.

Muchos de estos documentos en físico no se encuentran en orden y/o almacenados en distintos lugares por lo que tener acceso a uno de ellos se dificulta muchas veces. Por lo tanto, es importante una aplicación web que funcione como repositorio digital para el control de estos documentos que sea amigable, atractiva, dinámica y que evite este tipo de problemas cuando alumnos u otro tipo de personas quieran tener acceso al mismo documento.

La aplicación web administrará los documentos de graduación de las carreras comprendidas en el Departamento de Tecnología (Ingeniería electrónica, industrial y geología) de la UNAN-MANAGUA permitiendo un fácil acceso hacia los estudiantes que requieran algunos de los proyectos realizados, además servirá como registros de los documentos realizados hasta la fecha para evitar temas o trabajos repetidos dentro de las 3 carreras comprendidas.

## 5 Objetivos

### 5.1 Objetivo general

- Desarrollar un repositorio digital para los documentos de graduación de las carreras pertenecientes al Departamento de Tecnología en la UNAN-MANAGUA.

### 5.2 Objetivos específicos

- Describir la situación actual en la que se encuentra los documentos de modalidad de graduación del Departamento de Tecnología.
- Diseñar una aplicación web que funcione como repositorio digital con los parámetros adecuados para el control y administración de archivos de las distintas carreras del Departamento de Tecnología.
- Validar la aplicación web demostrando su funcionalidad y rendimiento mediante un servidor en la nube.

## 6 Marco Teórico

### 6.1 Repositorios

Los repositorios en general, son espacios virtuales en donde se almacena y difunde información, podemos encontrar desde repositorios institucionales, temáticos, de datos entre otros. El desarrollo del repositorio servirá para almacenar la información recopilada de los documentos de graduación de las carreras del departamento de tecnología.

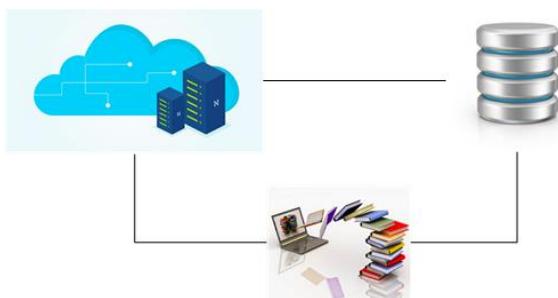


Figura 1: repositorio virtual (fuente propia)

En el ambiente universitario los repositorios institucionales son colecciones que capturan y preservan la producción intelectual de una o más universidades, son un determinado conjunto de servicios que una universidad ofrece a los miembros de su comunidad a fin de gerenciar y disseminar materiales digitales creados por la institución y por miembros de la comunidad (Reyes Fernández, N. Et al. Rev. gen. inf. Doc. 27(2) 2017).

Los repositorios institucionales vienen a ofrecer la posibilidad de almacenar diferentes tipos de contenidos digitales, como artículos, libros, monografías en texto completo que se encuentren en varios formatos, como PDF, Word, PowerPoint y también contenidos multimedia, como videos, audios, fotografías, entre otros (Castaño Muñoz y Restrepo 2016).

Estos autores consideran que dentro de las ventajas de esta herramienta está la indexación del contenido completo, de tal manera cuando el usuario realiza una búsqueda libre lo hará no solo en los campos definidos por los analistas y catalogadores, sino en el texto completo y se visualizará dentro de los resultados, por otra parte, los repositorios se indexan e integran a Internet por lo que sus contenidos pueden ser recuperados por los buscadores.

## 6.2 Computación en la nube

La transformación digital ayuda a las empresas a aumentar rápidamente la eficiencia, la agilidad y la conectividad a medida que usan la tecnología para transformar los procesos empresariales en algo más simple, rápido, seguro, flexible y rentable. La tecnología de computación en nube es un pilar de la transformación digital. (Erin Glass, 2020)

La computación en la nube es la entrega de recursos informáticos como un servicio, lo que significa que los recursos son propiedad y están administrados por el proveedor de la nube en lugar del usuario final. Esos recursos pueden incluir cualquier cosa, desde aplicaciones de software basadas en navegador (como TikTok, Netflix etc.), almacenamiento de datos de terceros para fotos y otros medios digitales (como iCloud o Dropbox), o servidores de terceros utilizados para respaldar la infraestructura informática de un proyecto empresarial, de investigación o personal. Los servicios basados en la nube nos servirán para poder ejecutar el repositorio en un entorno como este y ver su alcance y limitaciones.



Figura 2: servicios de computación en la nube (fuente <https://blog.conzultek.com/teletrabajo/que-es-computacion-nube-sus-alcances>)

Antes de la amplia proliferación de la computación en la nube, las empresas y los usuarios de computadoras en general tenían que comprar y mantener el software y el hardware que deseaban utilizar. Con la creciente disponibilidad de aplicaciones, almacenamiento, servicios y máquinas basados en la nube, las empresas y los consumidores ahora tienen acceso a una gran cantidad de recursos informáticos bajo demanda como servicios a los que se accede por Internet.

El cambio de software y hardware en las instalaciones a recursos distribuidos y remotos en red significa que los usuarios de la nube ya no tienen que invertir la mano de obra, el capital o la experiencia necesarios para comprar y mantener estos recursos informáticos por sí mismos. Este acceso sin precedentes a los recursos informáticos ha dado lugar a una nueva ola de negocios basados en la nube, ha cambiado las prácticas de TI en todas las industrias y ha transformado muchas prácticas cotidianas asistidas por computadora. (Erin Glass, 2020)

### 6.2.1 Definición de computación en la nube según NIST

El Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST), una agencia no reguladora del Departamento de Comercio de los Estados Unidos con la misión de promover la innovación, define la computación en la nube como:

un modelo para permitir el acceso de red a pedido, conveniente y ubicuo a un grupo compartido de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se pueden aprovisionar y liberar rápidamente con un mínimo esfuerzo de administración o interacción del proveedor de servicios (Erin Glass, 2020).

NIST enumera las siguientes como las cinco características esenciales de la computación en la nube:

- **Autoservicio bajo demanda:** se puede acceder a los recursos en la nube o aprovisionarse sin interacción humana. Con este modelo, los consumidores pueden obtener acceso inmediato a los servicios en la nube al registrarse. Las organizaciones también pueden crear mecanismos para permitir que los empleados, clientes o socios accedan a los servicios internos en la nube bajo demanda de acuerdo con lógicas predeterminadas sin necesidad de pasar por los servicios de TI.
- **Amplio acceso a la red:** los usuarios pueden acceder a los servicios y recursos en la nube a través de cualquier dispositivo y en cualquier ubicación de la red siempre que tengan permiso.

- **Agrupación de recursos:** los recursos del proveedor de la nube son compartidos por varios inquilinos mientras se mantienen los datos de los clientes individuales ocultos a otros clientes.
- **Elasticidad rápida:** a diferencia del hardware y software en las instalaciones, los recursos de computación en la nube se pueden aumentar, disminuir o modificar rápidamente en función de las necesidades cambiantes del usuario de la nube.
- **Servicio medido:** el uso de los recursos de la nube se mide para que las empresas y otros usuarios de la nube solo tengan que pagar por los recursos que utilizan en un ciclo de facturación determinado.

## 6.2.2 Modelos de entrega en la nube

Los recursos en la nube se proporcionan en una variedad de modelos de entrega diferentes que ofrecen a los clientes diferentes niveles de soporte y flexibilidad (Erin Glass, 2020).

### 6.2.2.1 Infraestructura como servicio (IaaS)

IaaS es la entrega bajo demanda de infraestructura informática, incluidos sistemas operativos, redes, almacenamiento y otros componentes de infraestructura. Actuando como un equivalente virtual a los servidores físicos, IaaS libera a los usuarios de la nube de la necesidad de comprar y mantener servidores físicos al mismo tiempo que brinda la flexibilidad para escalar y pagar los recursos según sea necesario.

IaaS es una opción popular para las empresas que desean aprovechar las ventajas de la nube y tener administradores de sistemas que puedan supervisar la instalación, configuración y administración de sistemas operativos, herramientas de desarrollo y otra infraestructura subyacente que deseen utilizar. Sin embargo, los desarrolladores, investigadores y otras personas que desean personalizar la infraestructura subyacente de su entorno informático también utilizan IaaS. Dada su flexibilidad (Erin Glass, 2020).

### **6.2.2.2 Plataforma como servicio (PaaS)**

PaaS proporciona una plataforma informática donde el proveedor instala, configura y mantiene la infraestructura subyacente (como el sistema operativo y otro software), lo que permite a los usuarios centrar sus esfuerzos en desarrollar e implementar aplicaciones en un entorno probado y estandarizado. Los desarrolladores de software y los equipos de desarrolladores suelen utilizar PaaS, ya que reduce la complejidad de la configuración y el mantenimiento de la infraestructura informática, al tiempo que respalda la colaboración entre equipos distribuidos. PaaS puede ser una buena opción para los desarrolladores que no tienen la necesidad de personalizar su infraestructura subyacente, o para aquellos que desean centrar su atención en el desarrollo en lugar de DevOps y la administración del sistema (Erin Glass, 2020). Plataforma como servicio fue el que se utilizó para ejecutar el repositorio, el proveedor de VPS nos proporcionó el sistema operativo y las herramientas necesarias para la instalación y ejecución del repositorio.

### **6.2.2.3 Software como servicio (SaaS)**

Los proveedores de SaaS son aplicaciones basadas en la nube a las que los usuarios acceden a pedido desde Internet sin necesidad de instalar o mantener el software. Los ejemplos incluyen GitHub, Google Docs, Slack y Adobe Creative Cloud. Las aplicaciones SaaS son populares entre las empresas y los usuarios en general, dado que a menudo son fáciles de adoptar, accesibles desde cualquier dispositivo y tienen versiones gratuitas, premium y empresariales de sus aplicaciones. Al igual que PaaS, SaaS abstrae la infraestructura subyacente de la aplicación de software para que los usuarios solo estén expuestos a la interfaz con la que interactúan (Erin Glass, 2020).

## **6.2.3 Entornos en la nube**

Los servicios en la nube están disponibles como recursos públicos o privados, cada uno de los cuales responde a necesidades diferentes (Erin Glass, 2020).

### **6.2.3.1 Nube pública**

La nube pública se refiere a los servicios en la nube (como máquinas virtuales, almacenamiento o aplicaciones) ofrecidos públicamente por un proveedor comercial a empresas y particulares. Los recursos de la nube pública se alojan en el hardware del

proveedor comercial, al que los usuarios acceden a través de Internet. No siempre son adecuados para organizaciones en industrias altamente reguladas, como la atención médica o las finanzas, ya que los entornos de nube pública pueden no cumplir con las regulaciones de la industria con respecto a los datos de los clientes (Erin Glass, 2020).

### **6.2.3.2 Nube privada**

La nube privada se refiere a los servicios en la nube que pertenecen y son administrados por la organización que los usa y que están disponibles solo para los empleados y clientes de la organización. Las nubes privadas permiten a las organizaciones ejercer un mayor control sobre su entorno informático y sus datos almacenados, lo que puede ser necesario para organizaciones en industrias altamente reguladas. Las nubes privadas a veces se consideran más seguras que las nubes públicas, ya que se accede a ellas a través de redes privadas y permiten a la organización supervisar directamente su seguridad en la nube.

Los proveedores de nube pública a veces brindan sus servicios como aplicaciones que se pueden instalar en nubes privadas, lo que permite a las organizaciones mantener su infraestructura y datos en sus instalaciones mientras aprovechan las últimas innovaciones de la nube pública (Erin Glass, 2020).

### **6.2.3.3 Nube híbrida y multicloud**

Muchas organizaciones utilizan un entorno de nube híbrida que combina recursos de nube pública y privada para respaldar las necesidades informáticas de la organización mientras se mantiene el cumplimiento de la normativa de la industria. También son habituales los entornos multicloud, que implican el uso de más de un proveedor de nube pública (por ejemplo, la combinación de Amazon Web Services y DigitalOcean) (Erin Glass, 2020).

## **6.2.4 Beneficios de la computación en la nube**

La computación en la nube ofrece una variedad de beneficios para individuos, empresas, desarrolladores y otras organizaciones. Estos beneficios varían según los objetivos y actividades de los usuarios de la nube (Erin Glass, 2020).

#### **6.2.4.1 Para negocios e industria**

Antes de la proliferación de la computación en la nube, la mayoría de las empresas y organizaciones necesitaban comprar y mantener el software y el hardware que respaldaban sus actividades informáticas. A medida que los recursos de computación en la nube estuvieron disponibles, muchas empresas comenzaron a usarlos para almacenar datos, proporcionar software empresarial e implementar productos y servicios en línea. Algunas de estas adopciones e innovaciones basadas en la nube son específicas de la industria. En el cuidado de la salud, muchos proveedores utilizan servicios en la nube que están diseñados específicamente para almacenar y compartir datos de pacientes o comunicarse con pacientes.

En el ámbito académico, los educadores y los investigadores utilizan aplicaciones de investigación y enseñanza basadas en la nube. Pero también hay una gran cantidad de herramientas generales basadas en la nube que se han adoptado en todas las industrias, como aplicaciones para productividad, mensajería, gestión de gastos, videoconferencia, gestión de proyectos, etc. boletines, encuestas, gestión de relaciones con los clientes, gestión de identidades y programación. El rápido crecimiento de la infraestructura y las aplicaciones empresariales basadas en la nube muestra que la nube no solo está cambiando la estrategia de TI empresarial: es un negocio en auge por derecho propio.

Las tecnologías basadas en la nube ofrecen a las empresas varias ventajas clave. Primero, pueden ayudar a optimizar los costos de TI. A medida que las empresas cambian hacia el alquiler de recursos informáticos, ya no tienen que invertir tanto en la compra y el mantenimiento de la infraestructura de TI local. La computación en la nube también es enormemente flexible, lo que permite a las empresas escalar rápidamente (y solo pagar) los recursos informáticos que realmente utilizan.

Sin embargo, el costo no es la única consideración que impulsa la adopción de la nube en las empresas. Las tecnologías basadas en la nube pueden ayudar a que los procesos internos de TI sean más eficientes, ya que los empleados pueden acceder a ellos ha pedido sin necesidad de pasar por procesos de aprobación de TI. Las aplicaciones basadas en la nube pueden mejorar la colaboración en una empresa, ya que permiten la comunicación en tiempo real y el intercambio de datos (Erin Glass, 2020).

#### **6.2.4.2 Para desarrolladores independientes**

Los recursos informáticos que antes solo eran asequibles para las grandes empresas y organizaciones, ahora están disponibles a pedido a través de una conexión a Internet y a una fracción de su costo anterior. De hecho, los desarrolladores independientes pueden implementar y experimentar rápidamente con aplicaciones basadas en la nube. Las aplicaciones basadas en la nube para compartir código (como GitHub) también han facilitado que los desarrolladores se basen en proyectos de software de código abierto y colaboren en ellos. Además, las plataformas educativas basadas en la nube y los tutoriales de codificación interactivos han ampliado el acceso a la educación de los desarrolladores, lo que permite a las personas sin formación técnica formal aprender a codificar en su propio tiempo

En conjunto, estos recursos informáticos y educativos basados en la nube han ayudado a reducir las barreras para el aprendizaje de las habilidades de los desarrolladores y la implementación de aplicaciones basadas en la nube. La capacitación formal, el apoyo de la empresa y las cantidades masivas de capital inicial ya no son necesarias para que las personas experimenten con la creación e implementación de aplicaciones, lo que permite que más personas participen en el desarrollo de la nube, compitan con actores establecidos de la industria y creen y compartan aplicaciones como proyectos paralelos (Erin Glass, 2020).

#### **6.2.4.3 Para investigadores**

Como aprendizaje automático los métodos se vuelven cada vez más importantes en la investigación científica, la computación en la nube se ha vuelto esencial para muchos campos científicos, incluidos la astronomía, la física, la genómica y la inteligencia artificial. La enorme cantidad de datos recopilados y analizados en el aprendizaje automático y otros proyectos de investigación intensivos en datos a menudo requieren recursos informáticos que escalan más allá de la capacidad del hardware propiedad de un investigador individual o proporcionado por la universidad.

La computación en la nube permite a los investigadores acceder (y solo pagar) a los recursos informáticos según lo requieran sus cargas de trabajo y permite la colaboración en tiempo real con socios de investigación en todo el mundo. Sin proveedores de nube comerciales, la mayoría de la investigación académica sobre aprendizaje automático se limitaría a personas

con acceso a recursos informáticos de alta potencia proporcionados por la universidad (Erin Glass, 2020).

#### **6.2.4.4 Para educadores y estudiantes**

La computación en la nube también ha proporcionado a los estudiantes herramientas para complementar su educación y oportunidades para poner en práctica sus habilidades técnicas a medida que aprenden. Las aplicaciones basadas en la nube para compartir, enseñar y colaborar en código y datos (como GitHub y Jupyter Notebooks) permiten a los estudiantes aprender habilidades técnicas de manera práctica mediante el estudio, la implementación y la contribución a proyectos de investigación y software de código abierto relevantes a su campo o aspiraciones profesionales.

Al igual que los desarrolladores independientes, los estudiantes pueden utilizar los recursos de computación en la nube para compartir su código y aplicaciones con el público y cosechar la satisfacción de comprender la aplicación de sus habilidades en el mundo real.

Los estudiantes, investigadores y educadores también pueden aprovechar los recursos de computación en la nube para respaldar la infraestructura académica personalizada y practicar un mayor control sobre sus entornos informáticos. Algunos académicos prefieren este enfoque, ya que les permite elegir las aplicaciones que utilizan, personalizar la funcionalidad y el diseño de estas herramientas y limitar o prohibir la recopilación de datos. También hay un número creciente de aplicaciones basadas en la nube desarrolladas específicamente con fines académicos que complementan o brindan alternativas a las ofertas académicas tradicionales de TI.

Voyant Tools ofrece a estudiantes e investigadores un método sin código para proporcionar análisis textuales en documentos de su elección y The HathiTrust brinda acceso a su colección digital de millones de volúmenes. Reclaim Hosting, Commons in a Box , Modern Language Humanities Commons y Manifold ofrecen herramientas educativas, editoriales y de redes diseñadas específicamente para comunidades académicas (Erin Glass, 2020).

#### **6.2.4.5 Para infraestructura comunitaria**

Algunas personas y comunidades eligen instalar y administrar su propio software basado en la nube para satisfacer las necesidades y los valores de la comunidad, personalizar la funcionalidad, proteger los datos del usuario y tener más control sobre su entorno informático. Software de código abierto, como herramientas de redes sociales como Mastodon, software de videoconferencia como Jitsi, editores de texto colaborativos como Etherpad y herramientas de chat web como Rocket Chat, brindan alternativas a las plataformas SaaS que a menudo limitan el control, la privacidad y la supervisión del usuario sobre su entorno informático.

Si bien a menudo requieren más trabajo administrativo que las aplicaciones SaaS o las plataformas de redes sociales, algunas comunidades prefieren estas opciones debido a preocupaciones éticas sobre el uso de datos personales y prácticas de la empresa con plataformas populares y aplicaciones SaaS (Erin Glass, 2020).

#### **6.2.5 Riesgos, costos y ética en la computación en la nube**

Aunque la nube ofrece muchos beneficios, también tiene su propio conjunto de riesgos, costos y cuestiones éticas que deben tenerse en cuenta. Algunos de estos problemas son relevantes para todos los usuarios de la nube, mientras que otros son más aplicables a las empresas y organizaciones que utilizan la nube para almacenar los datos de los clientes:

##### **6.2.5.1 Consideraciones para todos los usuarios de la nube:**

- **Seguridad:** los recursos en la nube pueden tener vulnerabilidades de seguridad adicionales (en comparación con los centros de datos locales tradicionales) dado el uso de API, credenciales basadas en la nube y servicios bajo demanda que facilitan a los atacantes obtener acceso no autorizado. Descubra qué medidas toma el proveedor de servicios en la nube para proteger los datos de los clientes contra robos y otros ataques y qué prácticas o servicios adicionales pueden implementar los clientes para proteger sus datos.
- **Pérdida de datos:** al igual que con los dispositivos administrados o de propiedad física, los servicios en la nube pueden perder permanentemente los datos almacenados

debido a desastres físicos, errores, sincronización no intencional, errores generados por el usuario u otros problemas imprevistos. Al implementar servicios en la nube, averigüe qué servicios de respaldo ofrece el proveedor y tenga en cuenta que es posible que no se brinden de manera automática o gratuita. También puede optar por ejecutar las copias de seguridad usted mismo.

- **Persistencia de los datos:** hay ocasiones en las que los usuarios de la nube pueden querer asegurarse de la eliminación de los datos personales que han proporcionado a los proveedores de servicios en la nube. Sin embargo, los procesos para eliminar datos en los recursos de la nube y verificar esa eliminación pueden llevar mucho tiempo, ser complicados o incluso imposibles. Antes de dar acceso a sus datos a los proveedores de la nube, averigüe cuáles son sus políticas para eliminarlos en caso de que desee eliminar los datos más adelante.
- **Costos:** aunque la nube puede proporcionar servicios informáticos a una fracción del costo de poseerlos, los gastos de los servicios en la nube pueden aumentar rápidamente con el uso. Al suscribirse a un servicio en la nube, verifique los detalles de facturación para saber cómo se miden los servicios y si puede establecer límites o notificaciones cuando el uso supere los límites deseados. También vale la pena investigar cómo se comunican los detalles de facturación, ya que los métodos de facturación de algunos proveedores no siempre son fáciles de entender.
- **Fijación del proveedor:** los usuarios de los servicios en la nube de propiedad pueden tener un mayor riesgo de estar bloqueada por el proveedor, o la condición en la que se vuelve difícil o imposible cambiar de proveedor una vez que las operaciones informáticas están estructuradas para adaptarse a un sistema cerrado y propietario. El uso de soluciones en la nube de código abierto puede ayudar a aliviar este riesgo, ya que sus estándares abiertos facilitan la migración de las operaciones informáticas de un proveedor a otro. Sin embargo, los usuarios de la nube deben saber que cualquier migración requerirá trabajo, planificación y experiencia.
- **Uso de datos por parte de la empresa:** los proveedores de servicios en la nube pueden usar datos para comprender el uso que hacen los clientes de su producto, vender o personalizar anuncios, entrenar algoritmos de aprendizaje automático o incluso vender datos de clientes a entidades externas. Si tiene inquietudes sobre cómo

se utilizan sus datos o los de su organización, asegúrese de averiguar las políticas del proveedor de servicios con respecto a su uso.

- **Compañía ética:** Dada la gran potencia de algunos proveedores de servicios en la nube tienen sobre los asuntos del mundo, usuarios de la nube puede que desee considerar la ética de la empresa que su negocio está apoyando. La revisión de las prácticas de la empresa con respecto a temas como la recopilación de datos, la publicidad, la incitación al odio, la política, la desinformación, el medio ambiente y el trabajo puede ayudar al usuario de la nube a elegir un proveedor que refleje mejor sus valores personales.
- **Pérdida de control y visibilidad del usuario:** el uso de recursos informáticos de terceros dificulta o imposibilita que los usuarios de la nube tengan visibilidad y control completos sobre sus entornos informáticos, lo que puede crear una variedad de preocupaciones técnicas y de confianza. Algunas de estas inquietudes técnicas se pueden solucionar mediante el uso de herramientas de seguimiento y análisis que permiten a los usuarios de la nube mantenerse actualizados sobre el rendimiento de su infraestructura, lo que les permite responder rápidamente cuando surgen problemas. Las inquietudes sobre la confianza, como las relacionadas con el uso de datos personales por parte de una empresa, se pueden abordar revisando las políticas de datos de los clientes de la empresa y las formas públicas de análisis sobre sus prácticas de datos (Erin Glass, 2020).

### 6.3 Metodología UWE (Ingeniería Web basada en UML)

Metodología UWE es un proceso del desarrollo para aplicaciones Web enfocado sobre el diseño sistemático, la personalización y la generación semiautomática de escenarios que guíen el proceso de desarrollo de una aplicación Web. UWE describe una metodología de diseño sistemática, basada en las técnicas de UML (lenguaje unificado de modelado), la notación de UML y los mecanismos de extensión de UML. (Vallejos Santiago, Larios Gerald, Sandoval Álvaro. 2016). Esta herramienta nos permitió especificar la comunicación y comportamiento que tendría la aplicación con los usuarios a través de las etapas que esta tiene y diagramas elaborados para cada caso de la aplicación.

Es una herramienta que nos permitirá modelar aplicaciones web, utilizada en la ingeniería web, prestando especial atención en sistematización y personalización (sistemas adaptativos). (Vallejos et al., 2016)

UWE es una propuesta basada en el proceso unificado y UML, pero adaptados a la web. En requisitos separa las fases de captura, definición y validación. Hace además una clasificación y un tratamiento especial dependiendo del carácter de cada requisito. En el marco de UWE es necesario la definición de un perfil UML (extensión) basado en estereotipos con este perfil se logra la asociación de una semántica distinta a los diagramas del UML puro, con el propósito de acoplar el UML a un dominio específico, en este caso, las aplicaciones Web. UWE define vistas especiales representadas gráficamente por diagramas en UML. (Vallejos et al., 2016)

UWE no limita la cantidad de vistas posibles para una aplicación, UML proporciona mecanismos de extensión basados en estereotipos. Estos mecanismos de extensión son los que UWE utiliza para definir estereotipos que son lo que finalmente se utilizarán en las vistas especiales para el modelado de las aplicaciones.

UWE tiene la especificación de aplicaciones adaptativas, y por tanto hace especial hincapié en características de personalización, como es la definición de un modelo de usuario o una etapa de definición de características adaptativas de la navegación en función de las preferencias, conocimiento o tareas de usuario. (Vallejos et al., 2016)

### **6.3.1 Actividades de modelado de UWE**

Las actividades base de modelado de UWE son el análisis de requerimientos, el modelo conceptual, el modelo navegacional y el modelo de presentación. A estos modelos se pueden sumar otros modelos como lo son el modelo de interacción y la visualización de Escenarios Web. (Vallejos et al., 2016)

**El modelo que propone UWE está compuesto por etapas:**

- Modelo de Casos de Uso
- Modelo de Contenido
- Modelo de Usuario
- Modelo de estructura

- Modelo Abstracto
- Modelo de Adaptación
- Modelo de flujo de presentación.
- Modelo de ciclo de vida del objeto.

### 6.3.2 Modelos y actividades de la metodología UWE.

Entre los principales modelos de UWE podemos citar:

- Modelo Lógico-Conceptual. UWE apunta a construir un modelo conceptual de una aplicación Web, procura no hacer caso en la medida de lo posible de cuestiones relacionadas con la navegación, y de los aspectos de interacción de la aplicación Web. La construcción de este modelo lógico-conceptual se debe llevar a cabo de acuerdo con los casos de uso que se definen en la especificación de requerimientos. El modelo conceptual incluye los objetos implicados en las actividades típicas que los usuarios realizarán en la aplicación Web.

- Modelo de Navegación.

Consta de la construcción de dos modelos de navegación, el modelo del espacio de navegación y el modelo de la estructura de navegación. El primero especifica que objetos serán visitados por el navegador a través de la aplicación. El segundo define como se relacionarán.

- Modelo de presentación.

Describe dónde y cómo los objetos de navegación y accesos primitivos serán presentados al usuario, es decir, una representación esquemática de los objetos visibles al usuario.

- Modelo de Contenido.

Este modelo especifica cómo se encuentra relacionados los contenidos del sistema, es decir, define la estructura de los datos que se encuentran alojados en el sitio web.

- Modelo de Proceso.

Este modelo especifica las acciones que realiza cada clase de proceso, en este modelo se incluye:

- Modelo de Estructura de Procesos: que define las relaciones entre las diferentes clases proceso.
- Modelo de Flujo de Procesos: Especifica las actividades conectadas con cada proceso. Describe los comportamientos de una clase proceso. Lo que ocurre en detalle dentro de cada una.
- Interacción Temporal Presenta los objetos que participan en la interacción y la secuencia de los mensajes enviados entre ellos.

- Escenarios Web

Permiten detallar la parte dinámica del modelo de navegación, especificando los eventos que disparan las situaciones, definen condiciones y explícitamente incluyen las acciones que son realizadas. Junto con el modelo de interacción temporal, los escenarios Web proveen la representación funcional dinámica del modelo de navegación.

- Diagramas

Los diagramas usados por UWE, son diagramas UML puro. Entre los más importantes tenemos: Diagramas de estado, de Secuencia, de colaboración y diagramas de Actividad. (Vallejos et al., 2016)

### **6.3.3 Fases de la metodología UWE.**

1. Análisis de requisitos: Fija los requisitos funcionales de la aplicación en un modelo de casos de uso.
2. Diseño conceptual: Materializado en un modelo de dominio, considerando los requisitos reflejados en los casos de uso.
3. Diseño navegacional: Modelo de la Estructura de navegación muestra la forma de navegar ante el espacio de navegación.
4. Diseño de presentación Representa las vistas del interfaz del usuario mediante modelos UML.

### **6.3.4 Etapas de la metodología UWE.**

UWE cubre todo el ciclo de vida de este tipo de aplicaciones centrando además su atención en aplicaciones personalizadas o adaptativas. Las etapas son:

1. Captura, análisis y especificación de requisitos: En simple palabras y básicamente, durante esta fase, se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web.  
Trata de diferente forma las necesidades de información, las necesidades de navegación, las necesidades de adaptación y las de interfaz de usuario, así como algunos requisitos adicionales. Centra el trabajo en el estudio de los casos de uso, la generación de los glosarios y el prototipado de la interfaz de usuario.
2. Diseño: Se basa en la especificación de requisitos producido por el análisis de los requerimientos (fase de análisis), el diseño define cómo estos requisitos se cumplirán, la estructura que debe darse a la aplicación web.
3. Codificación: Durante esta etapa se realizan las tareas que comúnmente se conocen como programación; que consiste, esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior.
4. Pruebas: Las pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código.
5. Instalación o Fase de Implementación: Es el proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializados, y, eventualmente, configurados; todo ello con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final. Esto incluye la implementación de la arquitectura, de la estructura del hiperespacio, del modelo de usuario, de la interfaz de usuario, de los mecanismos adaptativos y las tareas referentes a la integración de todas estas implementaciones.
6. El Mantenimiento: Es el proceso de control, mejora y optimización del producto ya desarrollado e instalado, que también incluye depuración de errores y defectos que puedan haberse filtrado de la fase de pruebas de control. (Vallejos et al., 2016)



Figura 3. Fases de la metodología UWE (fuente:

<http://evangellyscarolinacabellorodriguez.blogspot.com/2013/10/fases-o-etapas-de-la-metodologia-uwe.html>)

#### 6.4 Servidores Web

Es un programa informático que permite atender, procesar y responder a las diferentes peticiones que hace un usuario. Los documentos Web se almacenan como página en una computadora conocida como servidor Web cuando se utiliza el navegador para consultar una página Web se hace clic sobre un enlace. Esto dará como resultado un mensaje que se envía al servidor que contiene la página Web. Y este responderá enviando la página en formato HTML a la computadora que lo solicito donde el navegador podrá visualizarla (Pressman, 2002, p.494), Como todo servidor Web este es accedido de manera remota, por terminales o clientes que requieren uso de un servicio. El servidor web esta bajo la plataforma Linux junto con Apache HTTP Server el cual permite poder servir el contenido de la aplicación en la web.

#### 6.5 Aplicaciones web

Se denomina aplicación web al software que reside en un ordenador al que comúnmente se le conoce con el nombre de servidor web al cual los usuarios utilizan a través de una intranet o internet y a acceden hasta los servicios que ofrece desde un navegador web.

La Ingeniería de software, la cual es la encargada de estudiar los principios y metodologías para el desarrollo y mantenimiento de sistemas de software, define aplicación web como el conjunto de herramientas que los usuarios pueden usar para acceder a un servidor web a través de Internet o Intranet mediante el uso de navegadores web.

Dicho de otra forma, una aplicación web es una aplicación software que se codifica bajo un determinado lenguaje de programación, que es soportado por los navegadores web y que sirve para que el usuario pueda interactuar con el servidor web. Para desarrollar aplicaciones

web, se van a usar los lenguajes de programación o bien los entornos de desarrollo integrado, conocidos como IDE, en los cuales se diseñará mediante código la aplicación web y luego se podrá ir testeando con las herramientas que ofrece que dicho código es correcto y cumple con sus objetivos. (Cardador Cabello, 2014).

### **6.5.1 Desarrollo de aplicaciones web**

Las aplicaciones informáticas evolucionan constantemente para adaptarse a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Desde el surgimiento de la web ha influido notablemente en el desarrollo de software. Actualmente la interfaz de los sistemas de información se implementa utilizando tecnologías web que ofrecen numerosas ventajas tales como el uso de una interfaz uniforme y la mejora del mantenimiento del sistema. Sin embargo, la existencia de numerosos estándares y los intereses de los fabricantes de tecnologías web dificultan el desarrollo de este tipo de aplicaciones. Mora Romero, R., Sánchez Jarquín, L, Blanco Doña., A (2018)

Actualmente se va hacia web 3.0m, se está desarrollando la web “semántica”, donde las actividades de los usuarios se analizan en detalle. Así, las conductas de comportamiento, el historial de compras, frecuencia y tamaño de pedidos, gustos, preferencias, et, son datos que quedan registrados al navegar a través de la web. La Web 3.0 será más “inteligente”, los usuarios podrán hacer búsquedas más cercanas al lenguaje natural. Por ejemplo, si una persona tiene que buscar vuelos para mañana por la mañana, el servidor tendrá que entender si "mañana" se refiere al día siguiente o al periodo previo a las 12:00. Es decir, el servidor tiene que entender nuestro lenguaje. (Zofío Jiménez J. ,2015).

### **6.5.2 Entorno de aplicaciones web**

El entorno web hace referencia al entorno en donde se ejecutan el marco de la web en general. El entorno web es una forma de interfaz gráfica de usuario. Existen herramientas, programas, lenguajes de programación y desarrollo que son específicos para el diseño de aplicaciones dentro de un entorno web. De hecho, se cree que poco a poco las aplicaciones e incluso gran parte del sistema operativo irán migrando hacia un entorno web. Todo entorno web funciona gracias a los servidores web. Son computadoras conectadas a internet que se encargan de procesar lo que se les solicita. Los servidores web permiten que veamos e interactuemos con sitios web y aplicaciones web. (Mora et al., 2018).

## 6.6 Laravel

Laravel es un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP 5, PHP 7 y PHP 8. Su filosofía es desarrollar código PHP de forma elegante y simple, evitando el "código espagueti". Fue creado en 2011 por Taylor Otwell y tiene una gran influencia de frameworks como Ruby on Rails, Sinatra y ASP.NET MVC (GitBook, 2016). Aunque PHP es conocido por tener una sintaxis poco deseable, es fácil de usar, fácil de desplegar y se le puede encontrar en muchos de los sitios web modernos que usas día a día. Laravel ofrece atajos útiles, herramientas y componentes para ayudar a conseguir un proyecto web exitoso y robusto, además intenta arreglar alguna de las flaquezas de PHP.

Trabaja con una arquitectura de carpetas avanzada, de modo que promueve la separación de los archivos con un orden correcto y definido, que guiará a todos los integrantes del equipo de trabajo y será un estándar a lo largo de los distintos proyectos. Por supuesto, dispone también de una arquitectura de clases también muy adecuada, que promueve la separación del código por responsabilidades. Su estilo arquitectónico es MVC. Laravel se utilizó por ser un framework bastante robusto y con una curva aprendizaje fácil haciendo más ágil el desarrollo de cualquier aplicación.

### 6.6.1 Patrón MVC

MVC (modelo, vista, controlador) es un patrón arquitectónico de software que separa una aplicación en tres capas descritas como su acrónimo lo indica. Laravel, así como la mayoría de frameworks en PHP implementan este patrón de diseño en donde cada capa maneja un aspecto de la aplicación (Darío Rivera, 2019).

#### 6.6.1.1 Modelo

Hace referencia a la estructura de datos de la aplicación. Los datos pueden ser transferidos desde la base de datos, una clase, un servicio, u otros, directamente a la vista o ser transformados en el controlador para ser actualizados nuevamente al origen.

#### 6.6.1.2 Vista

Es la representación de la información en una interfaz de usuario. Por lo general en interfaces no estáticas se representan los datos que vienen directamente del modelo o estos son

transformados en un proceso intermedio en el controlador. En vistas estáticas por lo general no hace falta que las vistas sean renderizadas con datos enviados del controlador.

### 6.6.1.3 Controlador

Es el lugar en donde se implementa la lógica de la aplicación, los procedimientos, algoritmos y rutinas que hacen que funcione el software. Actúa como interfaz entre los componentes de modelo y vista aplicando las transformaciones y lógica necesarias.

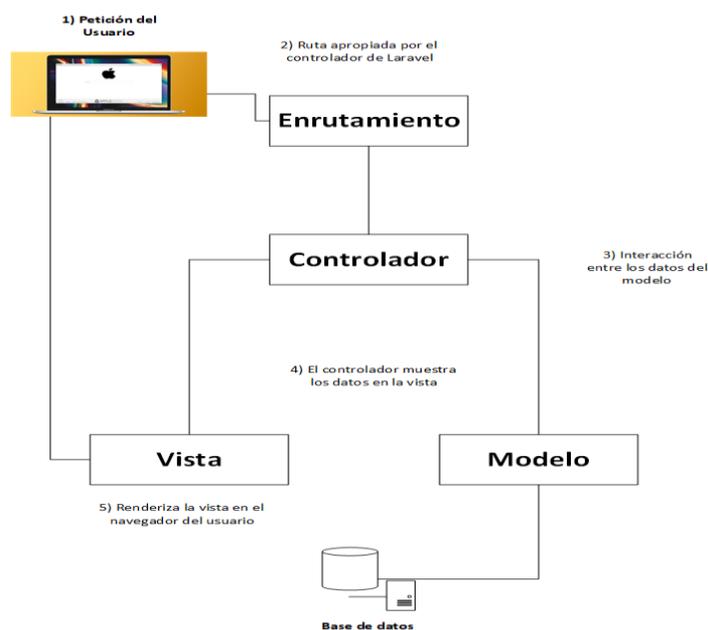


Figura 4: Patrón MVC Laravel (<https://laravel.com/docs/8.x/>).

## 6.6.2 Eloquent ORM

Una de las características principales es el Object-Relational Mapping (Mapeo relacional de objetos) de Laravel, que proporciona una manera sencilla de interactuar con la base de datos y relacionar los modelos de la aplicación, tratando las consultas como si fueran objetos dejando de lado el tener que realizar las consultas SQL en la misma porción de código. Entre los usos del Eloquent ORM están:

Las funciones básicas CRUD (Create, Read, Update, Delete).

- Configuración y uso de la relación uno a uno.
- Configuración y uso de la relación uno a muchos.

- Configuración y uso de la relación muchos a muchos. (A Guide to Using Eloquent ORM in Laravel, 2014)

El eloquent ORM proporciona una gran implementación con Active Record para trabajar con la base de datos. Es decir que al momento de crear un modelo bajo la estructura MVC, este se corresponde directamente a una tabla en la base de datos. Por ejemplo, un modelo llamado Email corresponde a la tabla emails, permitiendo así la manipulación de información de una manera fácil. (A Guide to Using Eloquent ORM in Laravel, 2014)

### 6.6.3 Beneficios de Laravel

1. Incluye un ORM: A diferencia de CodeIgniter, Laravel incluye un ORM integrado. Por lo cual no debes instalar absolutamente nada.
2. Bundles: existen varios paquetes que extienden a Laravel y te dan funcionalidades increíbles.
3. Programas de una forma elegante y eficiente: No más código basura o espagueti que no se entienden, aprenderás a programar ‘con clase’ y ordenar tu código de manera de que sea lo más reutilizable posible.
4. Controlas la BD desde el código: Puedes tener un control de versiones de lo que haces con ella. A esto se llaman migrations, es una excelente herramienta, porque puedes manejar todo desde tu IDE, inclusive montar datos en tus tablas.
5. Da soporte a PHP 5.3.
6. Rutas elegantes y seguras: Una misma ruta puede responder de distinto modo a un método GET o POST.
7. Cuenta con su propio motor de platillas HTML.
8. Se actualiza fácilmente desde la línea de comandos: El framework es actualizable utilizando composer update y listo, nada de descargar un ZIP y estar remplazando.
9. Cuenta con una comunidad activa que da apoyo rápido al momento de que lo necesitas.

## 6.7 Herramientas de desarrollo

### **6.7.1 Visual Studio Code**

La palabra “Visual” hace referencia, desde el lado del diseño, al método que se utiliza para crear la interfaz gráfica de usuario si se dispone de la herramienta adecuada (con Microsoft Visual Studio se utiliza el ratón para arrastrar y colocar los objetos prefabricados en el lugar deseado dentro de un formulario) y desde el lado de la ejecución, al aspecto gráfico que toman los objetos cuando se ejecuta el código que los crea, objetos que formarán la interfaz gráfica que el usuario de la aplicación utiliza para acceder a los servicios que esta ofrece. Y “NET” hace referencia al ámbito donde operarán nuestras aplicaciones web (Network - red) (Ceballos Sierras, 2015).

No se debe confundir Visual Studio y Visual Studio Code son dos herramientas diferentes, Visual Studio es un IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) el cual provee todas herramientas para desarrollar aplicaciones multiplataforma. Es compatible con múltiples lenguajes de programación, tales como C++, C#, Visual Basic .NET, F#, Java, Python, Ruby y PHP, al igual que entornos de desarrollo web, como ASP.NET MVC, Django, entre otros. Para trabajar con este IDE se requiere de una licencia.

En cambio, su hermano menor Visual Studio Code es un editor de código fuente que incluye soporte para la depuración, control integrado de Git, resaltado de sintaxis, finalización inteligente de código, fragmentos y refactorización de código. También es personalizable, por lo que los usuarios pueden cambiar el tema del editor, los atajos de teclado y las preferencias. Es gratuito y de código abierto, aunque la descarga oficial está bajo software privativo e incluye características personalizadas por Microsoft.<sup>3</sup>

### **6.7.2 Base de datos**

Las bases de datos son un conjunto de datos organizados que describen las actividades que realiza una organización, de forma que un programa de ordenador pueda seleccionar rápidamente una parte de los datos que necesite. “Una base de datos es un sistema de archivos electrónico” (Reinosa, 2012). MySQL la base de datos relaciones que se utilizó para almacenar algunas características como el estado de la aplicación, inicio de sesión y datos importantes de los documentos.

Dentro de los sistemas es la parte más esencial, ya que sirve para el resguardo de la información de una determinada empresa u organización en particular. Las bases de datos son un conjunto de datos organizados que describen las actividades que realiza una organización, de forma que un programa de ordenador pueda seleccionar rápidamente una parte de los datos que necesite. “Una base de datos es un sistema de archivos electrónico” (Reinosa, 2012).

### **6.7.2.1 MySQL**

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual: Licencia pública general/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base de datos de código abierto más popular del mundo, y una de las más populares en general junto a Oracle y Microsoft SQL Server, todo para entornos de desarrollo web.

MySQL fue inicialmente desarrollado por MySQL AB (empresa fundada por David Axmark, Allan Larsson y Michael Widenius). MySQL AB fue adquirida por Sun Microsystems en 2008, y ésta a su vez fue comprada por Oracle Corporation en 2010, la cual ya era dueña desde 2005 de Innobase Oy, empresa finlandesa desarrolladora del motor InnoDB para MySQL.

MySQL es muy utilizado en aplicaciones web, como Wordpress, Drupal entre otras, en diferentes plataformas como Windows o Linux, y por herramientas de seguimiento de errores como Bugzilla. Su popularidad como aplicación web está muy ligada a PHP, que a menudo aparece en combinación con MySQL.

MySQL es una base de datos muy rápida en la lectura cuando utiliza el motor no transaccional MyISAM, pero puede provocar problemas de integridad en entornos de alta concurrencia en la modificación. En aplicaciones web hay baja concurrencia en la modificación de datos y en cambio el entorno es intensivo en lectura de datos, lo que hace a MySQL ideal para este tipo de aplicaciones. Sea cual sea el entorno en el que va a utilizar MySQL, es importante monitorizar de antemano el rendimiento para detectar y corregir errores tanto de SQL como de programación.

### 6.7.2.2 Interfaces graficas de usuarios

Una interfaz gráfica de usuario (GUI) es un tipo de interfaz que permite a los usuarios interactuar con dispositivos y programas electrónicos mediante iconos gráficos e indicadores visuales como la notación secundaria, a diferencia de las interfaces basadas en texto, las etiquetas de comandos mecanografiadas o la navegación de texto. Las GUI son más fáciles de aprender que las interfaces de línea de comandos (CLI), que requieren que los comandos se escriban en el teclado.

Se dispone de aplicaciones de administración gráfica (o "frontales") de propiedad de terceros y gratuitas que se integran con MySQL y permiten a los usuarios trabajar con la estructura y los datos de la base de datos de forma visual.

## 6.8 Lenguajes de programación

### 6.8.1 PHP

PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación.



Figura 5. Petición de una página web a través de una maquina cliente (The PHP Group, 2021).

Un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor web, justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente. El cliente solamente recibe una página con el código HTML resultante de la ejecución de la PHP. Como la página resultante contiene únicamente código HTML, es compatible con todos los navegadores. (The PHP Group, 2021)

Fue creado originalmente en 1994 por Rasmus Lerdorf, pero como PHP está desarrollado en política de código abierto, a lo largo de su historia ha tenido muchas contribuciones de otros desarrolladores. Actualmente PHP se encuentra en su versión 8.

## 6.8.2 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación o de secuencias de comandos que te permite implementar funciones complejas en páginas web, cada vez que una página web hace algo más que sentarse allí y mostrar información estática para que la veas, muestra oportunas actualizaciones de contenido, mapas interactivos, animación de Gráficos 2D/3D, desplazamiento de máquinas reproductoras de vídeo, etc. Es la tercera capa del pastel de las tecnologías web estándar (MDN Web Docs, 2021).



Figura 6. Capas de tecnologías web estándar (MDN Web Docs, 2021).

JavaScript es utilizado para dotar de efectos y procesos dinámicos e “inteligentes” a documentos HTML. Un documento HTML viene siendo coloquialmente “una página web”. Así, podemos decir que el lenguaje JavaScript sirve para ejecutar acciones rápidas y efectos animados en páginas web. JavaScript es un lenguaje con muchas posibilidades, utilizado para crear pequeños programas que luego son insertados en una página web y en programas más grandes, orientados a objetos mucho más complejos. Con JavaScript podemos crear diferentes efectos e interactuar con nuestros usuarios (Funacion JQuery, 2017).

Posteriormente, con la aparición de las aplicaciones AJAX (Asynchronous JavaScript And XML) programadas con JavaScript, ha vuelto su popularidad dentro de los lenguajes de programación web. JavaScript es el lenguaje de script por defecto en HTML5 y en todos los

navegadores modernos. Por lo tanto, ya no es necesario utilizar el atributo type con el valor " test / JavaScript ", dentro de la etiqueta <script> (Zofío Jiménez J., 2015).

## **6.9 Lenguaje de marcas de Hipertexto y hojas de estilo.**

### **6.9.1 HTML**

HTML5 dispone de varios elementos que no se representan ni se visualizan en pantalla, pero que permiten agrupar a otros elementos dándoles un significado semántico común. Este significado común permite a los navegadores y los buscadores presentar y usar los documentos o aplicaciones en una gran variedad de contextos.

Esto introduce importantes cambios respecto a lo que conocíamos hasta ahora en HTML 4.01, donde se solía estructurar los documentos en divisiones con etiquetas <div>, y para distinguir el contenido de cada una de ellas se les asignaba un atributo id, con valores como header, nav, footer, etc., para dar una idea de los datos contenidos en dichas divisiones. Algunas etiquetas nuevas de HTML5 son precisamente: article, aside, header, footer, nav, figure, dialog, section, hgroup, video, audio, embed, mark, progress, meter, time, canvas, command, details, output, input (Ordax Cassa, 2016).

El HTML (Hyper Text Markup Language), lenguaje de marcado de hipertexto, es un lenguaje de marcas (utiliza etiquetas, como marcas para delimitar elementos del lenguaje), que sirve para describir el contenido y la estructura de las páginas web, que pueden ser interpretadas y visualizadas a través de los navegadores de Internet (clientes web: Firefox, Internet Explorer, Chrome, etc.) (Zofío Jiménez J., 2015).

### **6.9.2 CSS3**

Dado que en HTML no solo se indican los contenidos que se quieren visualizar, sino que se mezclan con las instrucciones de formato y estilo, el W3C creó un sistema mediante el cual las instrucciones del estilo y formato estuvieran separadas del contenido. Así nació CSS (Cascading Style Sheets, hojas de estilo en cascada.), un mecanismo para dotar de estilo a

los elementos HTML, que desaconseja mezclar su contenido con la forma en que estos son presentados (Zofío Jiménez J., 2015).

Las hojas de estilo en cascada (Cascading Style Sheets – CSS) son documentos que nos sirven para definir una serie de estilos a aplicar sobre determinada página, ahorrando mucho trabajo. Una hoja de estilos CSS está formada por un conjunto de reglas, formadas por selectores y un bloque de estilos, con el formato que se aplicará a los elementos del documento que coincidan con cierto selector (Lerma - Blasco, 2013). Las hojas de estilo están compuestas por reglas, cada una de las cuales declara los formatos que adoptarán los elementos de una página web. Así, un conjunto de reglas de estilo conforma una hoja de estilos, información que normalmente se recoge en un fichero con extensión .CSS, aunque existen otras maneras de recoger las reglas que den estilo a los elementos que componen un documento HTML (Zofío Jiménez J., Aplicaciones web., 2013).

### **6.9.3 Bootstrap**

Bootstrap fue desarrollado inicialmente en el año 2011 por Twitter, fue lanzado como proyecto Open Source en GitHub, convirtiéndose en el más activo del mundo. Desde entonces Bootstrap solo ha ganado más notoriedad y se ha convertido en el framework de presentación más popular para desarrollar proyectos responsive y para móviles en Internet. Bootstrap permite crear interfaces web con CSS y JavaScript que adapta la interfaz dependiendo del tamaño del dispositivo en el que se visualice de forma nativa, es decir, automáticamente se adapta al tamaño de un ordenador o de una Tablet sin que el usuario tenga que hacer nada, esto se denomina diseño adaptativo o Responsive Design y hoy en día está muy de moda. (Point-Tutorials, 2014)

Este framework responsive design está diseñado para construir rápidamente y fácilmente sitios web estáticos y aplicaciones web dinámicas, haciendo que el sitio web sea adaptable a todos los dispositivos móviles.

Ofrece todas las posibilidades a la hora de crear interfaces web, los diseños creados con Bootstrap son simples, limpios e intuitivos, esto les da agilidad a la hora de cargar y al adaptarse a otros dispositivos, el framework nos abstrae de las compatibilidades entre

navegadores poniendo a disposición del desarrollador un conjunto de elementos con estilos predefinidos fáciles de configurar como pueden ser botones, menús desplegables, formularios, incluyendo todos los elementos e integración JQuery para ofrecer ventanas, Tool tips dinámicos y otros componentes que agilizan bastante nuestro trabajo. (Solis, 2014)

### 6.9.3.1 Características

Hoy en día se está trabajando con Bootstrap 5 ya que ha venido cambiando según sus versiones en este proyecto se utilizó la versión 4.x la cual tiene las siguientes características:

- Reescritura importante del código.
- Reemplazo de Less con Sass (compiladores de css).
- Adición de Reboot, una colección de cambios CSS específicos del elemento en un solo archivo, basado en Normalize.
- Compatibilidad con CSS Flexible Box.
- Agregar opciones de personalización de navegación.
- Adición de utilidades de tamaño y espaciado sensibles (unidades en **em y rem**).
- Cambiar de la unidad de píxeles en CSS a root ems.
- Aumento del tamaño de fuente global de 14px a 16px para mejorar la legibilidad.
- Estilo de formulario, botones, menús desplegables, objetos multimedia y clases de imágenes mejorados

## 7 Diseño metodológico

### 7.1 Tipo de estudio.

Para alcanzar los objetivos propuestos se desarrolló un estudio descriptivo con un enfoque mixto y aplicado al contexto, puesto que se utilizaron técnicas cuantitativas como cualitativas, Se manejaron de forma particular los métodos empíricos de investigación.

### 7.2 Área de estudio

#### 7.2.1 Universo

Universo: Facultad de ciencias e ingenierías.

Estudiantes de las carreras pertenecientes a las carreras comprendidas en el Departamento de Tecnología.

#### 7.2.2 muestra

Muestra: Departamento de Tecnología.

A los estudiantes de 5to año se le realizaron algunas preguntas acerca del tema las preguntas realizadas se mostrarán en las técnicas de recolección de datos.

El tipo de muestreo es no probabilístico porque se seleccionará el tamaño de la muestra a conveniencia.

### 7.3 Variables de estudio

**Objetivo general:** Desarrollar un Sistema de repositorio para los documentos de graduación de las carreras pertenecientes al Departamento de Tecnología en la UNAN-MANAGUA.

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables independientes (MOVI)

Objetivos Específicos	Variable Conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa o Indicador
Describir la situación actual en la que se encuentra los documentos de modalidad de graduación del Departamento de Tecnología.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado físico y digital de los documentos</li> <li>• Gestión de la información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración de los documentos.</li> <li>• Condición en que se encuentran los documentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones en que se encuentran las instalaciones en donde están almacenados.</li> </ul>
Diseñar una aplicación web que funcione como repositorio digital con los parámetros adecuados para el control y administración de archivos de las distintas carreras pertenecientes al Departamento de Tecnología.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación web que funcione como repositorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas disponibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos del sistema</li> <li>• Herramientas de software disponible.</li> </ul>
Validar la aplicación web demostrando su funcionalidad y rendimiento mediante un servidor en la nube.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de la aplicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interactividad</li> <li>• Intuitiva</li> <li>• Atractiva</li> <li>• Amigable con el usuario</li> </ul>

Elaboración. Fuente propia

#### 7.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

**Observación:** El método de recolección seleccionado se utilizó para determinar y analizar el estado actual de los documentos de graduación de las carreras de ingeniería electrónica, industrial y geológica en la Unan Managua.

**Encuesta:** Se usó una pequeña encuesta al azar para ver que opinaban los alumnos del 5to año ya que ellos están cerca de ser egresados y saber que tan importante solicitar algún documento de graduación para su apoyo y para ver qué tanto utilizan este recurso. Para las preguntas realizadas a los estudiantes ver anexos página [73](#).

## **7.5 Procedimientos para la recolección de datos**

### **Encuesta:**

- Luego de explicar el propósito de esta investigación, se solicitó la colaboración de algunos estudiantes para aplicarles la encuesta.
- Se seleccionó la muestra.
- Se coordinó con diferentes estudiantes de las tres carreras para que pudieran responder las preguntas.

## **7.6 Plan de análisis y procesamientos de datos**

La técnica de recolección de la información se establece a través de encuestas procesadas por medio de la técnica de estadística descriptiva, obteniendo como resultado los datos necesarios en la factibilidad de la aplicación web ya que permitió conocer el grado de usabilidad de este recurso.

### **7.6.1 Plan de tabulación**

Mediante los datos obtenidos a través de la encuesta proporcionado por la muestra, que tuvo como resultado las respuestas a la problemática presente y la viabilidad de los objetivos para darle solución ver anexos página [75](#).

Los gráficos que se aplicaron son del tipo:

- Pastel

## 8 Desarrollo

### 8.1 Descripción de la situación actual en la que se encuentra los documentos de modalidad de graduación del Departamento de Tecnología

Actualmente la Unan Managua cuenta con cuatro modalidades de graduación, las cuales son requisitos para optar a un título que acredite la formación profesional técnica o tecnológica, las modalidades son: monografía, seminario de graduación, proyecto de graduación y examen de grado.

Las primeras tres modalidades mencionadas anteriormente se culminan con la entrega en formato físico y digital de un documento de investigación científica, el cual son almacenados en bodegas dentro de la universidad y el que se encuentra en digital es subido al repositorio institucional de la Unan Managua.

El Departamento de tecnología en sus tres carreras cuenta con estas modalidades de graduación disponibles. Se realizó una visita en el lugar en donde se encuentran almacenados la mayor parte de los documentos de graduación y hacer un análisis para ver cómo se gestionaban y administraban los documentos luego de haberlos culminados por los estudiantes.

Esto se realizó con el fin de obtener algunos datos que nos ayudaron a estructurar la información dentro de la aplicación, además de ver el estado en que se encuentran tanto en formato físico y digital, ya que algunos no cuentan con el CD en donde se encuentran en digital por extravió u otra razón, tampoco están ordenados en un orden cronológico y esto dificultará un poco al momento de estar seleccionando los documentos de acuerdo a su año y carrera para ser subidos al repositorio.

Además, se realizó una pequeña encuesta a los alumnos de 5to año de las carreras del Departamento de Tecnología para saber que tanto utilizan los recursos digitales ofrecidos por la universidad, así mismo nos daría la idea de la usabilidad que le daría a la aplicación diseñada para preservar estos documentos en su formato digital. Como resultado a las preguntas realizadas:

- El 80% de los entrevistados han consultados repositorios institucionales para investigar temas de interés.
- El 100% de los entrevistados consultan estos recursos solo cuando es necesario.
- El 87% de los entrevistados han utilizado el repositorio de la universidad.
- El 93% de los entrevistados saben que la universidad tiene un repositorio institucional.
- El 97% de los entrevistados le asigna un grado de importancia bastante importante

De acuerdo a estos resultados obtenidos de la entrevista los alumnos indican que es importante preservar los documentos en formato digital y un repositorio a nivel del Departamento de tecnología ayudaría con la preservación de los documentos de graduación de sus carreras disponibles.

Al haber descrito la situación en que se encuentran en formato físico y digital plasmado anteriormente, se logra cumplir satisfactoriamente con el primer objetivo de este presente trabajo el cual es: *“Describir la situación actual en que se encuentran los documentos de la modalidad de graduación del Departamento de Tecnología”*

## **8.2 Diseño de una aplicación web que funcione como repositorio digital con los parámetros adecuados para el control y administración de archivos de las distintas carreras del Departamento de Tecnología.**

### **8.2.1 Metodología UWE**

UWE es una metodología basada en el Proceso Unificado y UML para el desarrollo de aplicaciones web. Cubre todo el ciclo de vida de las aplicaciones web y su proceso de desarrollo se basa en las siguientes fases o etapas:

- Captura de requisitos

- Análisis y diseño
- Pruebas
- Implementación
- Mantenimiento

## 8.2.2 Requisitos y funcionalidades del sitio web

De acuerdo a la primera etapa de la metodología UWE que es la captura de requisitos o funcionalidades que necesita la aplicación web, se procede a realizar diagramas de casos de uso el cual será el caso usuario y el diagrama de caso administrador, estos diagramas nos muestran como interactúan los usuarios y el administrador con la información disponible del sitio.

### 8.2.2.1 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son las declaraciones de los servicios que prestará el sistema, en la forma en que reaccionará a determinados insumos. Cuando hablamos de las entradas, no necesariamente hablamos sólo de las entradas de los usuarios. Pueden ser interacciones con otros sistemas, respuestas automáticas, procesos predefinidos. En algunos casos, los requisitos funcionales de los sistemas también establecen explícitamente lo que el sistema no debe hacer.

Tabla 2. Requerimiento funcional 1 definición de usuarios

RF-01	
Nombre del requisito	Definición de usuarios que tendrán acceso a la aplicación web
Objetivo	Definir los tipos de usuarios que podrán acceder a la aplicación.
Tipo	Requisito
Prioridad	Alta/esencial

Descripción	<p>Solo existen dos tipos de usuarios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador</li> <li>• Usuario final</li> </ul>
-------------	--

Elaboración. Fuente propia

EL requerimiento funcional RF-01 se plantea para definir los usuarios que estarán presentes en toda la aplicación web, como el administrador el cual será el único con los permisos para administrar la información y los usuarios finales los cuales solo podrán visualizar la información.

Tabla 3. Requerimiento funcional 2 administración

RF-02	
Nombre del requisito	Administración
Objetivo	Especificar las acciones que tendrá el administrador
Tipo	Restricción
Prioridad	Alta/esencial
Descripción	El administrador será el único que podrá realizar las gestión y administración de los archivos disponibles.

Elaboración. Fuente propia

El requerimiento funcional RF-02 define la parte administrativa de la aplicación, pues define el usuario administrador el cual hará la gestión de los documentos como subir, eliminar y actualizar la información de cada uno de ellos.

Tabla 4. Requerimiento funcional 3 usuarios finales

RF-03	
Nombre del requisito	Usuarios finales del sitio web
Objetivo	Especificar acciones que tendrán los usuarios dentro del sitio web

Tipo	Requisito
Prioridad	Alta/esencial
Descripción	Los usuarios finales solo podrán consultar, descargar y visualizar contenido.

Elaboración. Fuente propia

El requerimiento funcional RF-03 usuarios finales, el cual especifica las únicas acciones que podrán realizar dentro de la aplicación la cual serán únicamente consultar temas de interés, visualizar su contenido y descárgalos.

Tabla 5. Requerimiento funcional 4 subida de archivos

RF-04	
Nombre del requisito	Subida de archivos de las diferente modalidades y carreras al sitio web
Objetivo	Subir, actualizar los archivos cada vez que sea necesario.
Tipo	Requisito
Prioridad	Alta/esencial
Descripción	Solo el administrador será capaz de actualizar los archivos dentro del sitio

Elaboración. Fuente propia

El requerimiento RF-04 plantea que habrá diferentes categorías, en otras palabras, se refiere a las carreras que hay en el departamento de tecnología y cada una se gestionará diferente.

### 8.2.2.2 Requerimientos no funcionales

Son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y la representación de datos que se utiliza en la interfaz del sistema.

Tabla 6. Requerimiento no funcional 1 mantenibilidad

RNF-01	
Nombre del requisito	Mantenibilidad de la aplicación
Objetivo	Especificar parámetros para el óptimo manteamiento.
Tipo	Requisito
Prioridad	Media/Deseado
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar buenas prácticas de programación</li> <li>• Separar por niveles el código</li> </ul>

Elaboración. Fuente propia

El requerimiento no funcional RNF-01 mantenibilidad de la aplicación a largo plazo, el óptimo funcionamiento dependerá de la calidad del código y de las buenas practicadas aplicadas en el desarrollo de la aplicación.

Tabla 7. Requerimiento no funcional 2 herramientas de desarrollo

RNF-02	
Nombre del requisito	Herramientas de desarrollo y gestor de base de datos
Objetivo	Establecer las herramientas para el desarrollo de toda la aplicación y el gestor de base de datos para el almacenamiento de la información.
Tipo	Requisito
Prioridad	Alta/esencial
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Editor de código Visual Studio Code</li> <li>• Laravel</li> <li>• MySQL</li> </ul>

Elaboración. Fuente propia

El requerimiento no funcional RNF-02 plantea las herramientas utilizadas para el desarrollo de la aplicación, además define el gestor de base de datos.

Tabla 8. Requerimiento no funcional 3 lenguajes de programación

RNF-03	
Nombre del requisito	Lenguajes de programación
Objetivo	Definir los lenguajes de programación utilizados para el desarrollo de la aplicación web
Tipo	Requisito
Prioridad	Alta/esencial
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PHP como lenguaje del lado del servidor</li> <li>• JavaScript</li> <li>• CSS</li> </ul>

Elaboración. Fuente propia

Requerimiento no funcional RNF-03 define los lenguajes de programación que se utilizaron tanto para la parte de la interfaz gráfica, así como para el lenguaje que procesa los datos del lado del servidor.

Tabla 9. Requerimiento no funcional 4 usabilidad y rendimiento

RNF-04	
Nombre del requisito	Usabilidad y rendimiento de la aplicación web
Objetivo	Determinar los parámetros adecuados para la usabilidad y rendimiento de la aplicación
Tipo	Requisito
Prioridad	Alta/esencial
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfaz amigable</li> <li>• Buena experiencia de usuario</li> <li>• Recursos adecuados para el servidor</li> </ul>

Elaboración. Fuente propia

Requerimiento no funcional RNF-04 determina los parámetros que serán adecuados para la usabilidad y rendimiento de la aplicación el cual dependerá de la una interfaz amigable e intuitiva y los recursos adecuados dentro del servidor para ejecutar la aplicación.

### 8.2.3 Diagramas de casos de uso

El diagrama caso de uso detalla los módulos existentes en la aplicación web junto con los principales actores, desde este diagrama se especifican los accesos que tendrá cada actor, esto sirve para identificar los procesos principales dentro de la aplicación.

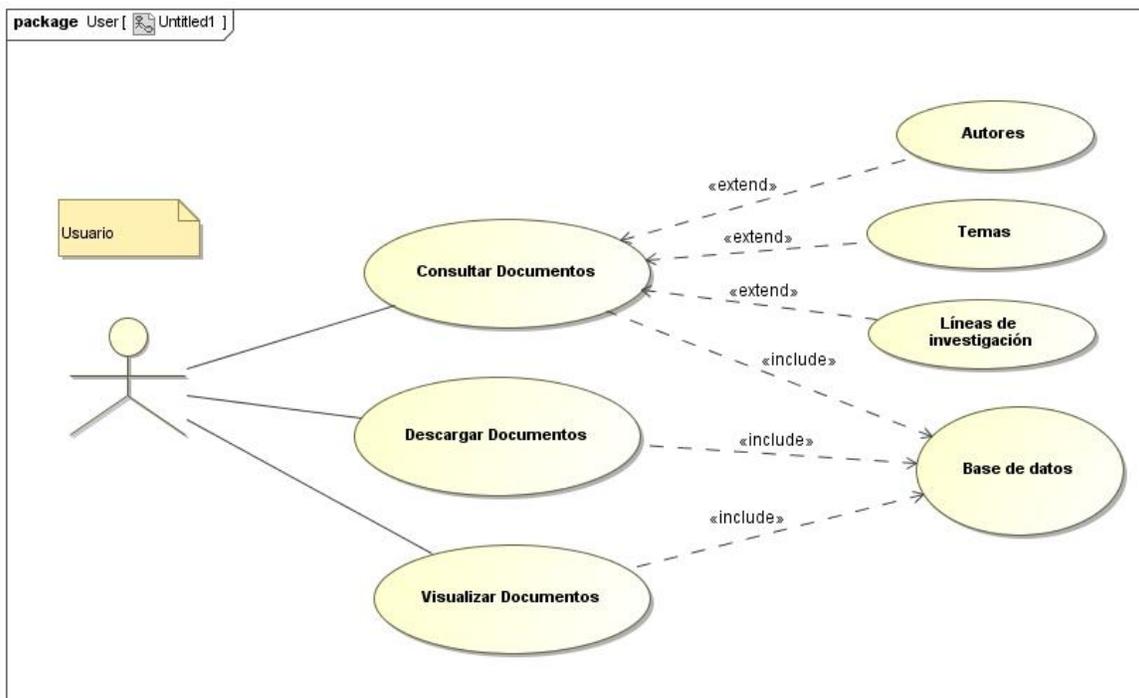


Figura 7. Caso de uso usuario

En este primer diagrama de caso se muestra a un usuario con los únicos 3 privilegios dentro del sitio el cual será consultar la colección bibliográfica, visualizar y descargar los documentos de interés.

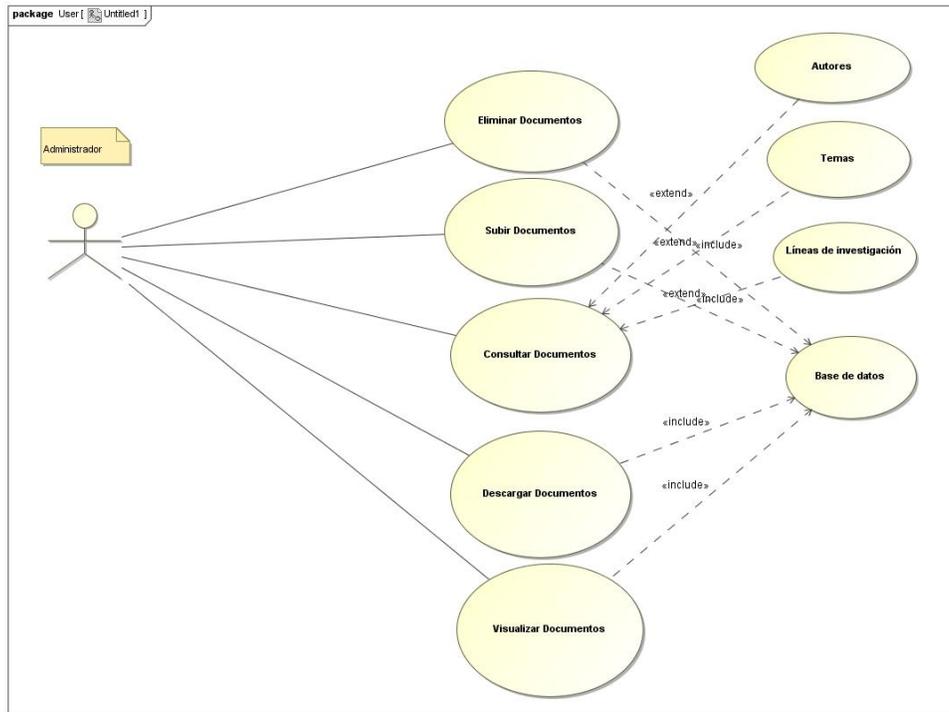


Figura 8. Caso de uso administrador (fuente propia)

En el diagrama de caso del administrador tiene los privilegios o acciones de un usuario normal, pero agregando dos más en la siguiente imagen se muestra como están relacionadas las acciones que realizan ambos.

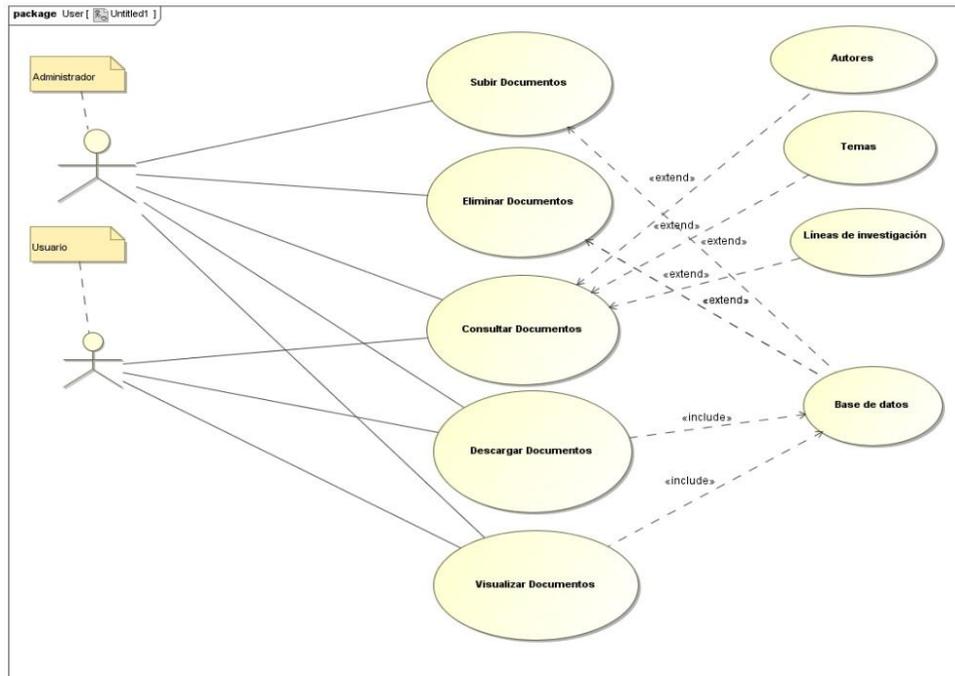


Figura 9. Diagrama de relación de usuario y administrador (fuente propia)

El diagrama de la figura 9 muestra como los usuarios y el administrador interactúan con la información de y gestión de los archivos.

## 8.2.4 Diagrama de navegación

El menú de navegación o diagrama del sitio es como se organiza el contenido y dirige el flujo del usuario dentro de todo el sitio web.

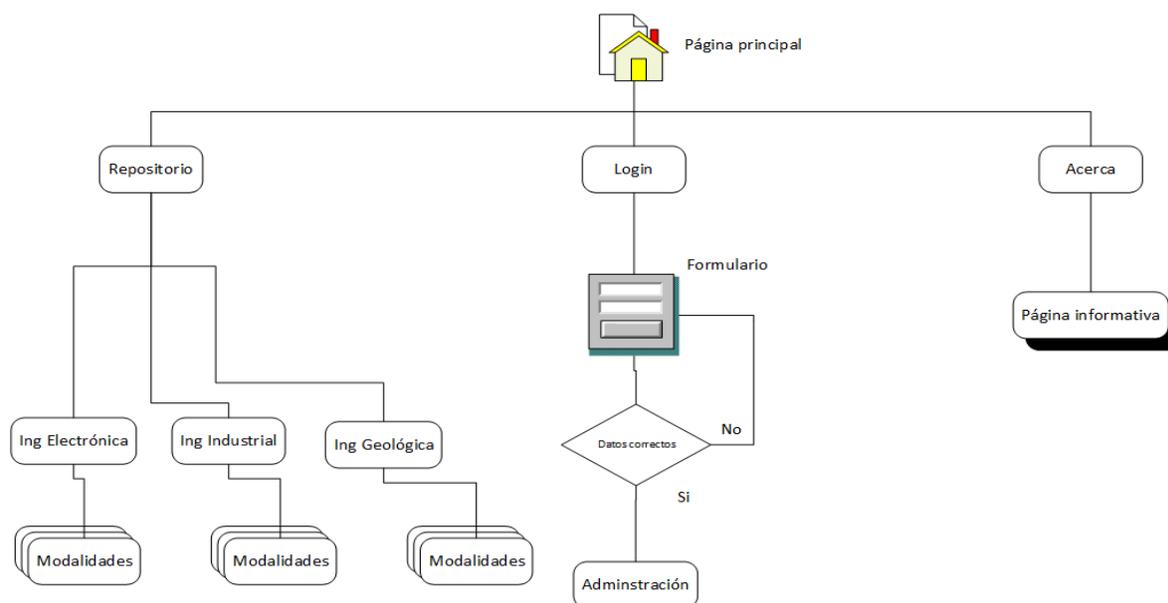


Figura 10. Diagrama de navegación (fuente propia)

Una vez obtenido los requerimientos funcionales y no funcionales, procedemos a la segunda etapa de la metodología UWE, la parte de análisis y diseño. Las herramientas de desarrollos utilizadas son el framework escrito en PHP el cual es Laravel, actualmente la versión estable se encuentra en la 8.7. Laravel actualmente es muy popular entre los frameworks escritos en PHP ya que posee una sintaxis elegante y permite un ágil desarrollo de aplicaciones web.

Laravel pone énfasis en la calidad del código, la facilidad de mantenimiento y la escalabilidad, lo que permite realizar proyectos web simples hasta aplicaciones web complejas. Además de la facilidad de trabajar en equipo ya que promueve las mejores prácticas de programación.

Además, se utilizó el motor de plantillas Blade que viene incluido en Laravel, el cual simple pero poderoso y diferencia de algunos motores de plantillas PHP, Blade no le impide usar código PHP simple en sus plantillas.

El lenguaje de programación JavaScript se utilizó para dotar de algunos efectos especiales en la interfaz, además de que se utiliza junto a Bootstrap para el mismo propósito.

### 8.2.5 Estructura de directorios de un proyecto en Laravel

Es importante saber cómo está estructurado un proyecto realizado en Laravel ya que utiliza una estructura como la que se muestra en la figura 11. La forma en la que se encuentra organizado el proyecto está pensado para grandes aplicaciones como también para pequeñas aplicaciones, aunque se es libre de organizar los archivos, siempre y cuando Composer, el cual es el gestor de paquetes de PHP pueda cargar las clases correctamente.

Composer es un manejador de paquetes para PHP que proporciona un estándar para administrar, descargar e instalar dependencias y librerías. Similar a NPM en Node.js y Bundler en Ruby, Composer es la solución ideal cuando se trabaja en proyectos complejos que dependen de múltiples fuentes de instalación. Ya que algunas librerías empleadas son ideales para el funcionamiento de Laravel, además se utilizan varias librerías en este proyecto.

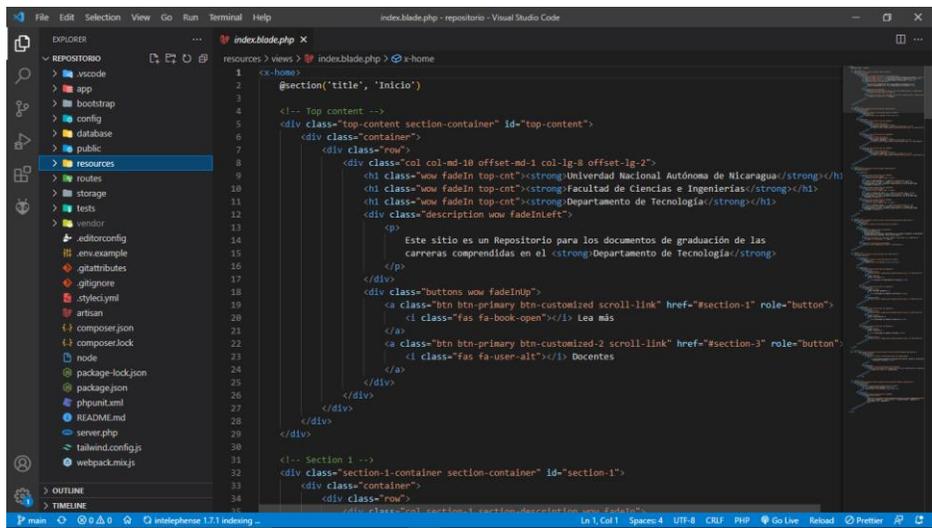


Figura 11. Estructura de un proyecto en Laravel

### 8.2.5.1 El directorio app

App es usado para ofrecer un hogar por defecto a todo el código personal del proyecto. Eso incluye clases con funcionalidades de la aplicación, archivos de configuración y más.

El directorio app tiene a su vez otros subdirectorios importantes, pero uno de los más utilizados es el directorio Http en el cuál ubicaremos nuestros Controllers (controladores), Middlewares y Requests en sus carpetas correspondientes.

A nivel de la raíz del directorio app encontraremos el modelo User.php, los modelos comúnmente se ubicarán a nivel de la raíz de la carpeta app, aunque igual es posible estructurarlos de la forma que queramos, por ejemplo, en una carpeta llamada Models etc.

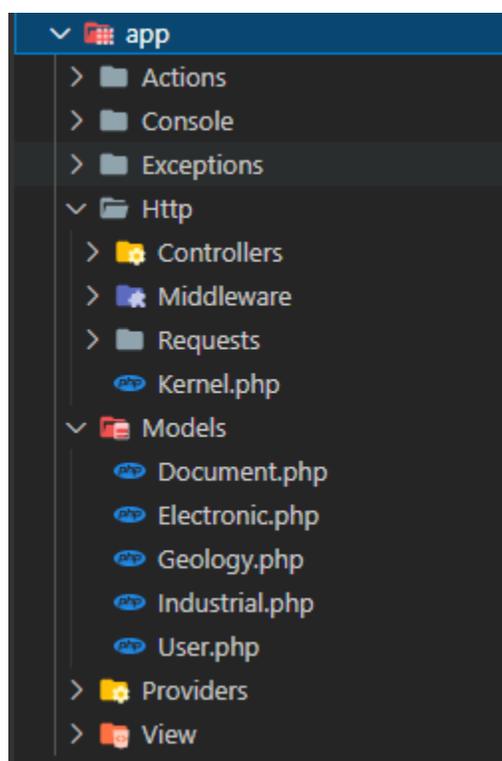


Figura 12. Estructura del directorio app

### 8.2.5.2 El directorio config

La configuración tanto para el framework, así como para la aplicación se mantiene en este directorio. La configuración de Laravel existe como un conjunto de archivos PHP que contienen matrices clave-valor. Entre los archivos más usados del directorio config se encuentran:

- app.php: En este archivo nos puede interesar configurar el lenguaje de nuestra aplicación, la zona horaria, los providers y alias de las clases más comunes.
- database.php: En este archivo podemos configurar principalmente el motor de base de datos al cuál deseamos conectarnos.

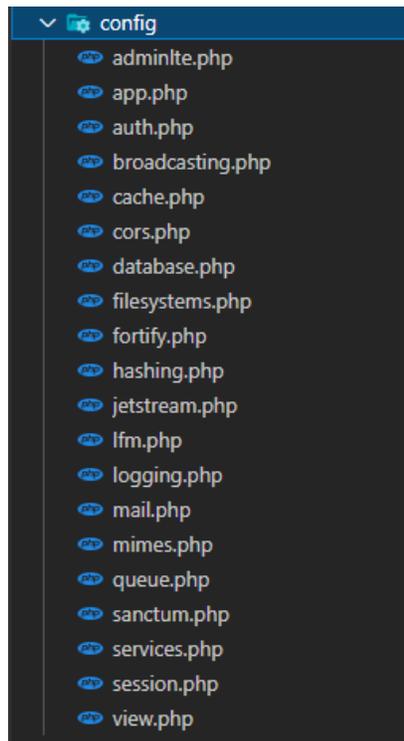


Figura 13. Estructura del directorio config

### 8.2.5.3 El directorio database

Aquí se encontrarán los archivos relacionados con el manejo de la base de datos. Dentro de este directorio se encuentran los subdirectorios:

- factories: Aquí escribiremos nuestros model factories.
- migrations: Todas las migraciones que creamos se ubican en este subdirectorio.
- seeds: Contiene todas las clases de tipo seed.

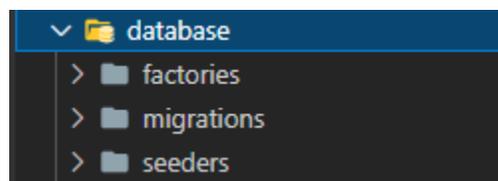


Figura 14. Estructura del directorio database

#### 8.2.5.4 El directorio public

Dentro de este directorio colocaremos todos los recursos estáticos de nuestra aplicación, es decir, archivos css, js, imágenes y fuentes, además este es el único punto de entrada a la aplicación desde la red.

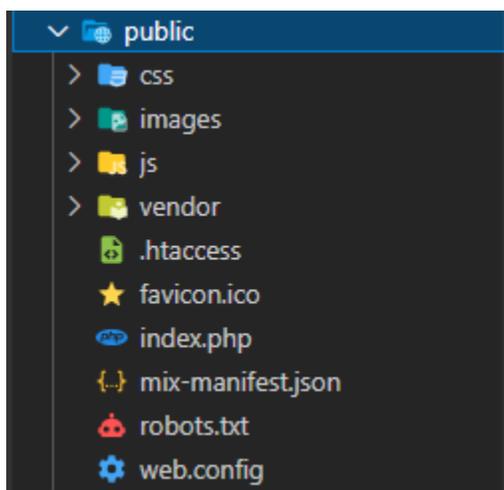


Figura 15. Estructura del directorio public

#### 8.2.5.5 El directorio resources

Dentro de este directorio se encuentran los subdirectorios:

assets: Aquí se ubican todos los archivos less de nuestra aplicación (útil para desarrolladores front-end).

lang: Aquí se encuentran todos los archivos de internacionalización, es decir, los archivos para poder pasar nuestro proyecto de un idioma a otro. Normalmente habrá una carpeta por cada idioma, ejemplo:

- en: idioma inglés
- es: idioma español

views: Aquí se ubican las vistas en formato php o php.blade, es recomendable crear una carpeta por cada controlador, además agregar una carpeta generalmente llamada layouts para las plantillas y una llamada components para los componentes como botones, inputs etc. Una plantilla es una vista general, que tiene segmentos que pueden ser reemplazados mediante la herencia de plantillas.

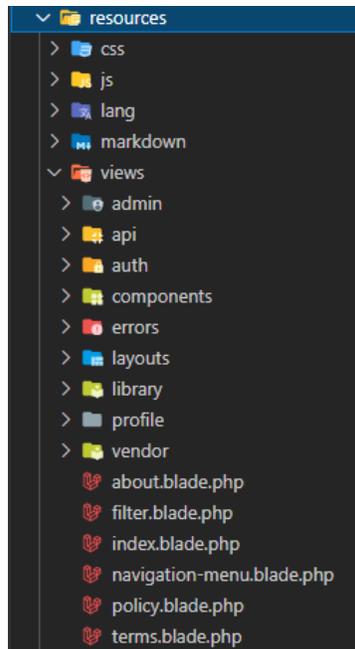


Figura 15. Estructura del directorio resources

#### 8.2.5.6 El directorio storage

Cuando Laravel necesita escribir algo en el disco, lo hace en el directorio storage. Por este motivo el servidor web debe poder escribir en esta ubicación. Aquí se encuentran otros directorios entre los cuales el más relevante es el subdirectorio framework, es ahí donde se almacena el cache y las vistas compiladas.

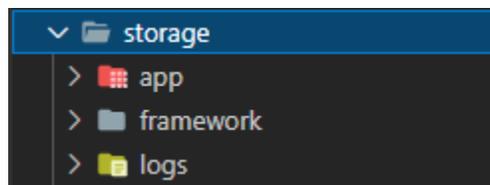


Figura 16. Estructura del directorio storage

Al haber concluido con el diseño de la aplicación web con los parámetros adecuados para subir y administrar archivos en formato PDF se logra cumplir satisfactoriamente con el segundo objetivo planteado de este presente documento el cual es: ***“Diseñar una aplicación web que funcione como repositorio digital con los parámetros adecuados para el control y administración de archivos de las distintas carreras del departamento de tecnología.”***

## 8.2.6 Pantallas de la aplicación

### 8.2.6.1 Página principal



Figura 17. Página de inicio de la aplicación web

### 8.2.6.2 Carreras comprendidas dentro de la aplicación



Figura 18. Carreras disponibles

### 8.2.6.3 Dashboard de la aplicación



Figura 19. Dashboard

### 8.2.6.4 Subir un documento

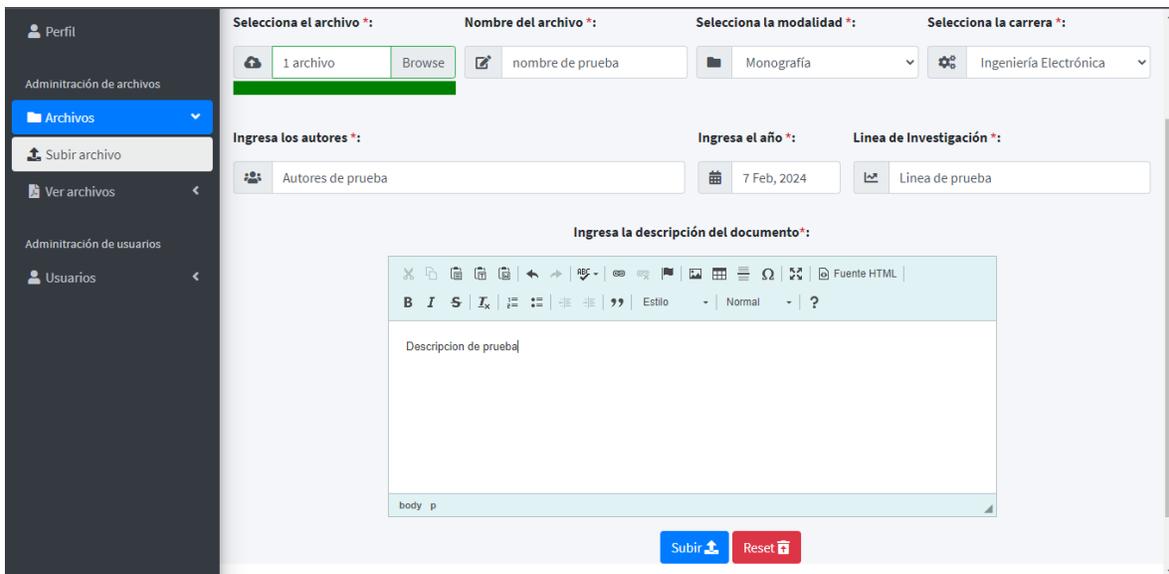


Figura 20. Subir un nuevo documento

### 8.2.6.5 Visualización del archivo subido

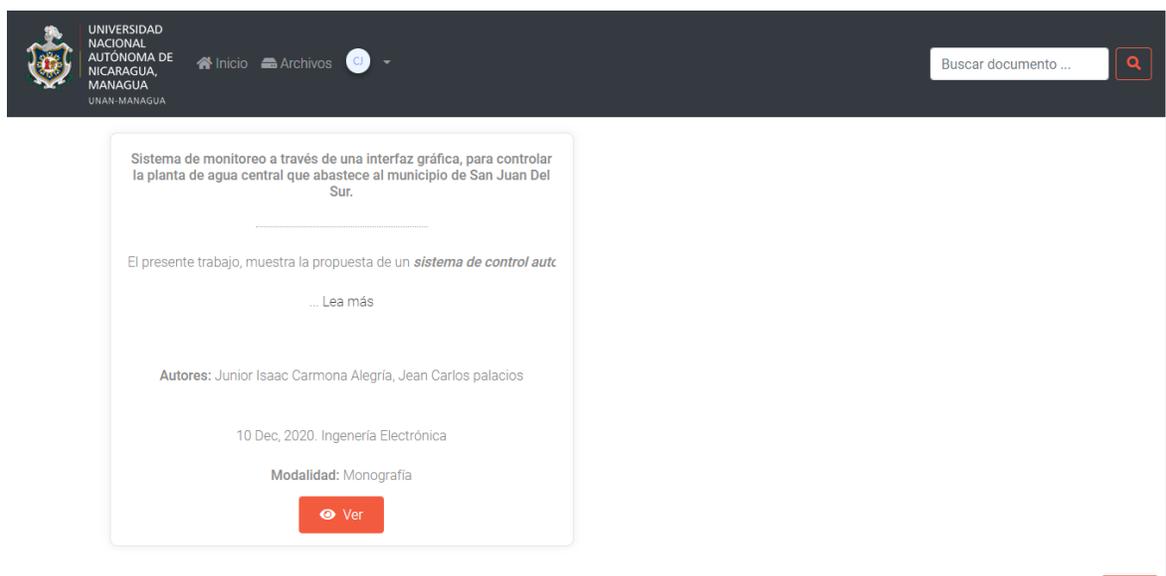


Figura 21. Visualización del archivo

## 8.3 Validación de la aplicación web demostrando su funcionalidad y rendimiento mediante un servidor en la nube.

### 8.3.1 Dimensiones de calidad

El término calidad de software se refiere al grado de desempeño de las principales características con las que debe cumplir un sistema computacional durante su ciclo de vida, dichas características de cierta manera garantizan que el usuario cuente con un sistema confiable, lo cual aumenta su satisfacción frente a la funcionalidad y eficiencia del sistema construido.

La calidad se incorpora como consecuencia de un buen diseño. Se evaluaron una serie de revisiones técnicas que valoran varios elementos del modelo de diseño entre las dimensiones de calidad tenemos:

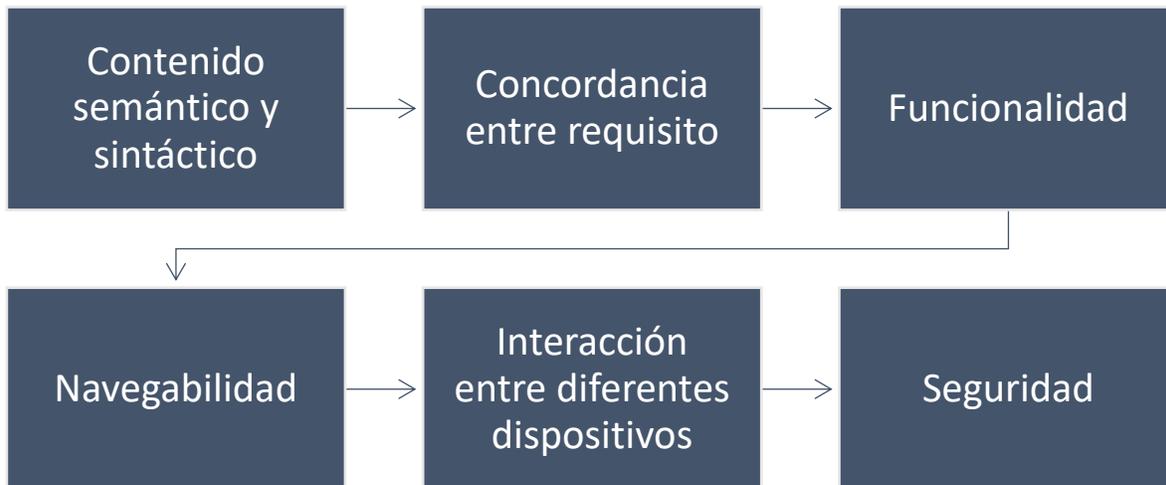


Figura 22. Diagrama en bloque de la validación de la aplicación (Elaboración: fuente propia)

- El contenido se evaluó tanto el ámbito sintáctico (ortografía, la puntuación y gramática) como el semántico (exactitud de la información presentada y consistencia entre objetos de contenido y objetos relacionales).
- La función prueba la concordancia de los requisitos del usuario final.
- La estructura comprueba que se entregó adecuadamente el contenido y la funcionalidad de la aplicación Web.
- La navegabilidad comprueba la sintaxis y semántica para descubrir errores de navegación (vínculos rotos, vínculos erróneos, vínculos inadecuados).
- El desempeño se prueba en una diversidad de dispositivos (PC, laptops, Smartphone), configuración y cargas para saber si la aplicación responde a la interacción del usuario.
- La seguridad se probó, la vulnerabilidad potencial, cualquier intento de penetración como inyección SQL entre otros.

Para la validación de la aplicación se procedió a desplegarla en el servidor en la nube con los requerimientos necesarios los cuales son una máquina virtual con 2GB de RAM, 2CPUs y 60GB de almacenamiento, estos son los requerimientos mínimos para ejecutar la aplicación y demostrar su funcionalidad, la cual fue muy buena en cuanto a carga de contenido y respuesta de peticiones.

El sistema operativo utilizado es Debian GNU/Linux con el servidor Web Apache, se utilizaron por la calidad, estabilidad y facilidad de uso que nos ofrecen con respecto a otros software, además de ser totalmente libres para el uso que se requiera. Esto se realizó con el fin de encontrar errores en dimensiones de calidad que posee la aplicación web en un entorno en la nube.

Habiendo validado el funcionamiento de la aplicación web mediante un VPS (servidor virtual privado) para comprobar su rendimiento y funcionalidad en un entorno en la nube se cumple satisfactoriamente con tercer objetivo de este trabajo el cual es: ***“Validar la aplicación web demostrando su funcionalidad y rendimiento mediante un servidor en la nube.”***

#### 8.4 Presupuesto

En esta sección se hará un análisis de los costos parciales y totales de los costos incurridos en el desarrollo de la aplicación web, despliegue en un VPS junto con el dominio y certificado SSL utilizados.

Tabla 2. Presupuesto del desarrollo de la aplicación web

Tiempo estimado del desarrollo del repositorio (meses)	Total
2	604\$

Elaboración. Fuente propia

Tabla 3. Presupuesto de los recursos PaaS (plataforma como servicio)

Recursos de software	Costo mensual	Costo anual	Total (anual)
Servidor Virtual Privado (VPS)	24\$	288\$	288\$
Dominio		10\$	10\$

Almacenamiento extra (1 TB)	100\$	1200\$	1200\$
Total			1498\$

Elaboración. Fuente propia

La plataforma como servicio o PaaS son el conjunto de servicios basados en la nube que nos permitieron el despliegue de la aplicación. Al tratarse de un servicio basado en la nube, no hay necesidad de preocuparse por la configuración y el mantenimiento de servidores, parches, actualizaciones y autenticaciones, entre muchas otras tareas ya que el proveedor de dicho servicio se encarga de todo eso para que el desarrollador solo se preocupe por el mantenimiento de la aplicación durante el ciclo de vida que esta tenga.

Tabla 4. Presupuesto recursos humano

Recursos Humanos	Costo por horas	Horas trabajadas	Total
salario	3\$	190	570\$

Elaboración. Fuente propia

Tabla 5. Resumen de los costos

Ítems	Total, producto por ítems	Total
Recursos de software	34\$	34\$
Recursos Humanos	570\$	570\$
Total		604\$

Elaboración. Fuente propia

En el caso de la implementación en un servidor de la universidad, al contar con toda la infraestructura necesaria para el despliegue del repositorio los costos se reducen al de la tabla número 4 en donde el costo incurre en el tiempo que duro el desarrollo de la aplicación.

## 9 Conclusiones

Conforme a los objetivos planteados se describió el estado que se encontraban los documentos tanto como en físico y en formato digital, además de ayudarnos a recopilar los datos necesarios para el desarrollo de la aplicación web.

La información recopilada nos ayudó en el diseño de la aplicación, esto fue fundamental ya que nos permitió agregar estos requisitos y características para que la aplicación sea totalmente funcional al momento de administrar y gestionar los archivos.

Se validó el funcionamiento y rendimiento de la aplicación mediante un servidor en la nube con el proveedor de servidores virtuales privados DigitalOcean el cual nos proveyó las herramientas necesarias para desplegar la aplicación en un entorno virtual como este.

## 10 Recomendaciones

- Esta aplicación se puede mejorar aún más en cuanto a la búsqueda inteligente de palabras claves, entre otras.
- Se pueden agregar más de un usuario administrador, por ejemplo, añadiendo a los tutores de cada carrera para que ellos también puedan ser los encargados de administrar los documentos de sus alumnos una vez culminados.
- Además de agregar roles para cada tutor o usuario creado para que pueda tener acceso a ciertos privilegios de la información o archivos almacenados.
- Para obtener mejores respuestas de carga y peticiones se podría aumentar los recursos del servidor para un mejor rendimiento de la aplicación.

## 11 Bibliografía

Taylor, O. (2016). *Laravel*. Obtenido de:

<https://www.lavaravel.com>

Erin, G. (2020). *Introducción general a la computación en la nube*. obtenido de:

<https://www.digitalocean.com/community/tutorials/a-general-introduction-to-cloud-computing>

Cisco. (2021). ¿Qué es la computación en la nube? Recuperado de

[https://www.cisco.com/c/es\\_mx/solutions/cloud/what-is-cloud-computing.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/solutions/cloud/what-is-cloud-computing.html)

GitBook. (2016). *Introducción*. Obtenido de *¿Qué es Laravel?* Obtenido de

<https://ajgallego.gitbooks.io/laravel-5/content/introduccion.html>

SURGUY, M. (27 de Julio de 2013). *History of Laravel PHP framework, Eloquence emerging. Marks Surguy's blog on PHP and Laravel*. Recuperado de <http://maxoffsky.com/code-blog/history-of-laravel-php-framework-eloquence-emerging/>

Shenoy, A., & Sossou, U. (2014). *Learning Bootstrap Unearth the potential of Bootstrap to create responsive web pages using modern techniques*. Birmingham: Packt Publishing.

Shah, S. (21 de septiembre de 2012). *The Importance of MVC Frameworks for Developing PHP Web Applications*. Recuperado de <http://blog.outsourcing-partners.com/2012/09/the-importance-of-mvc-frameworks-for-building-php-web-applications/>

Point-Tutorials. (2014). *BOOTSTRAP responsive web development*. Recuperado de [https://www.tutorialspoint.com/bootstrap/bootstrap\\_tutorial.pdf](https://www.tutorialspoint.com/bootstrap/bootstrap_tutorial.pdf)

Laguna, D. R. (2012-2013). *Laravel: Code Happy (ES) Desarrollo de aplicaciones con el framework PHP Laravel para principiantes*. Recuperado de [https://www.academia.edu/14559590/Laravel\\_Code\\_Happy\\_ES](https://www.academia.edu/14559590/Laravel_Code_Happy_ES)

Lapuente, M. J. (08 de diciembre de 2013). *Portales o puertas de entrada a Internet*. Recuperado de <http://www.hipertexto.info/documentos/portales.htm>

LaravelBook. (2014). *Architecture of Laravel Applications*. Recuperado de <http://www.laravelbook.com/laravel-architecture/>

The PHP Group, 2021.

<https://www.php.net/copyright.php>

Ltd, B. P. (2014). *Framework Usage Statistics*. Obtenido de: <http://trends.builtwith.com/framework>

Melero, R. (2005). *Significado del acceso abierto (open access) a las publicaciones científicas: definición, recursos copyright e impacto*. En: *El profesional de la información*, 14 (4), 255-266. Recuperado de <http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2005/julio/3.pdf>

Sterman, L. (2014). *Institutional Repositories: An Analysis of Trends and a Proposed Collaborative Future, College & Undergraduate Libraries*. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/fa92/bf4b84626e810936ef0a7e6c9febf629f2bd.pdf>

Cardador Cabello, A. (2014). *Implantación de aplicaciones web en entornos internet, intranet y extranet*. En A. L. Cardador Cabello, *Implantación de aplicaciones web en entornos internet, intranet y extranet* (pág. 178). Recuperado de [https://books.google.com.ni/books?id=NVYpEAAAQBAJ&pg=PT153&lpg=PT153&dq=Implantaci%C3%B3n+de+aplicaciones+web+en+entornos+internet,+intranet+y+extranet.+En+A.+L.+Cardador+Cabello,+Implantaci%C3%B3n+de+aplicaciones+web+en+entornos+internet,+intranet+y+extranet+pdf&source=bl&ots=dgcXTP6FVh&sig=ACfU3U2b4yl4LdKpMSLRxchO\\_7JgB8eOTg&hl=es&sa=X&ved=2ahUKewjp7\\_v2gqzxAhWSRDABHaGQAqEQ6AEwCXoECAwQAw#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ni/books?id=NVYpEAAAQBAJ&pg=PT153&lpg=PT153&dq=Implantaci%C3%B3n+de+aplicaciones+web+en+entornos+internet,+intranet+y+extranet.+En+A.+L.+Cardador+Cabello,+Implantaci%C3%B3n+de+aplicaciones+web+en+entornos+internet,+intranet+y+extranet+pdf&source=bl&ots=dgcXTP6FVh&sig=ACfU3U2b4yl4LdKpMSLRxchO_7JgB8eOTg&hl=es&sa=X&ved=2ahUKewjp7_v2gqzxAhWSRDABHaGQAqEQ6AEwCXoECAwQAw#v=onepage&q&f=false)

Darío Rivera, (2019). *Patrón MVC en Laravel*. Obtenido de:

<https://blog.pleets.org/article/mvc-en-laravel>

Medina González, A. (2017). *Implementación de un repositorio digital para el entorno local de la Facultad de Comunicación de la Universidad de la Habana Bibliotecas. Anales de Investigación*; 13(2), 202-214.

Reyes Fernández, N., Rodríguez Fernández, R.M., Aguilera García, L.O., Almaguer Riverón, C., Lahera Macías, A. (2017). *Diseño e implementación del Repositorio de Información del Centro de Estudios CAD/CAM en la Universidad de Holguín: tecnología para la gestión de la producción científica, en Revista General de Información y Documentación* 27 (2), 317-340.

Debén González, A, (2019). *Propuesta de diseño de un Repositorio Digital para la gestión del Patrimonio Documental Fotográfico de la Universidad de La Habana*.

Mora Romero, R., Sánchez Jarquín., L, Blanco Doña., A (2018). *web para el control y registro de los proyectos investigativos en la dirección de Grado y Postgrado de UNAN–Managua*

Pressman, R. S. (2005). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico 6ta edición*.

<http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>

Vallejos Santiago, Larios Gerald, Sandoval Álvaro. (2016). *Servicios Web*. Recuperado de <https://repositorio.unan.edu.ni/3546/1/47725.pdf>

Reyes José, Pérez Danny. (2013). *Aplicación web para el repositorio de documentos de culminación de estudios de estudiantes de grado y postgrado de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí*. Recuperado de.

<https://repositorio.unan.edu.ni/1728/1/15057.pdf>

## Anexos

### Encuesta

#### Encuesta Realizada a los alumnos de 5to año de las carreras comprendidas en el Departamento de Tecnología de la UNAN-MANAGUA

- 1) ¿A que carrera perteneces?
  - Ingeniería Electrónica
  - Ingeniería Industrial
  - Ingeniería Geológica
  
- 2) ¿Ha consultado alguna vez repositorios institucionales de otros organismos científicos o académicos para localizar publicaciones de su interés?
  - Si
  - No
  - No ha sido necesario
  
- 3) ¿Con qué frecuencia busca información en la web o en servicios online de la Universidad?
  - Diariamente
  - Una vez por semana
  - Cuando es necesario
  
- 4) ¿Utilizas el repositorio de la universidad para investigas sobre algún tema de interés o investigación?
  - Si
  - No
  - He usado otros
  
- 5) ¿Sabías que la UNAN-MANAGUA cuenta con un repositorio institucional?

- Si
- No
- Apenas me doy cuenta

6) ¿Conoces que es repositorio digital?

- Si
- No
- Tengo alguna noción

En caso que la respuesta anterior haya sido "NO", en breves palabras le contamos que un Repositorio Digital es:

"Servicio disponible vía internet o intranet que permite la consulta y descarga de documentos digitales (textos, fotografías, videos, audio), de manera clasificada y con alto valor descriptivo"

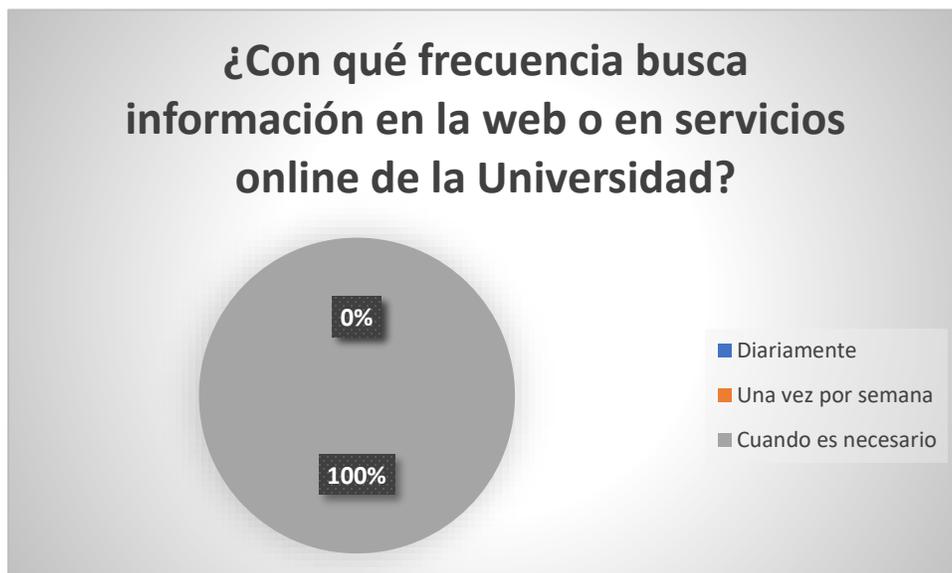
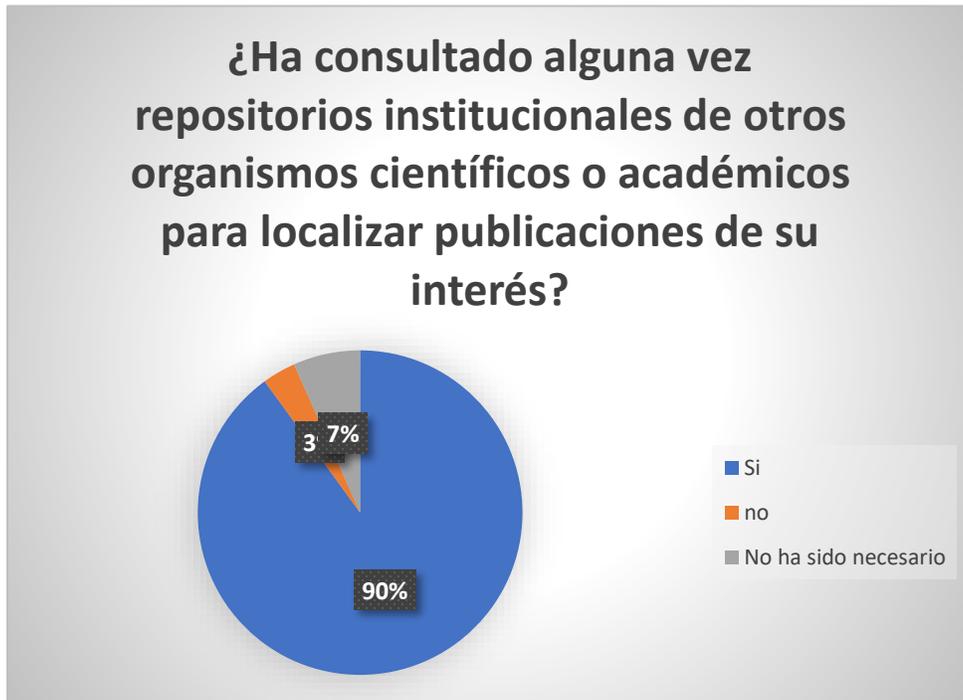
Sobre la base de la anterior definición:

7) ¿Cuál es el grado de importancia que le asigna a un Repositorio Digital?

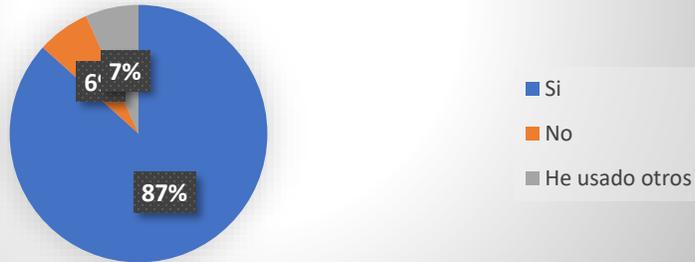
- Alta
- Mediana
- Baja
- Sin importancia

## Gráficos

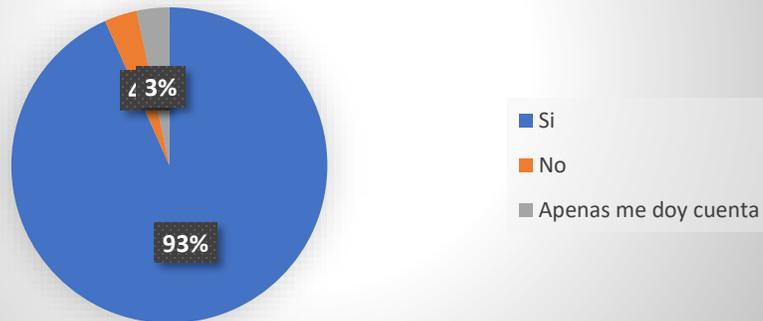
Porcentajes de las respuestas a las preguntas realizadas en las encuestas a los alumnos de 5to año de las carreras de ingeniería electrónica, industrial y geológica.



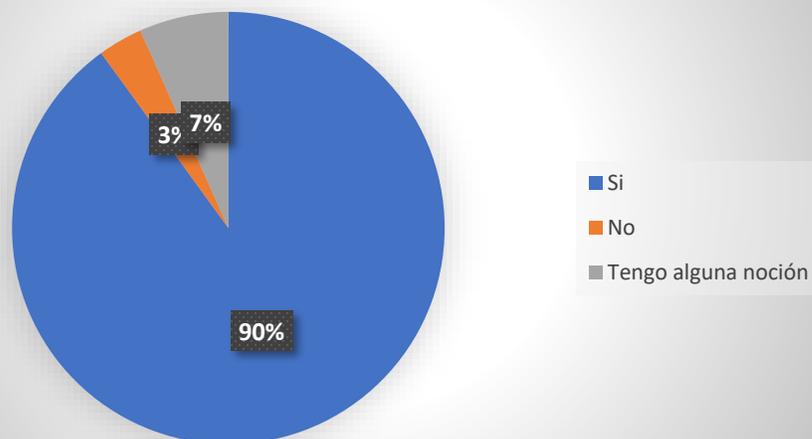
## ¿Utilizas el repositorio de la universidad para investigar sobre algún tema de interés o investigación?



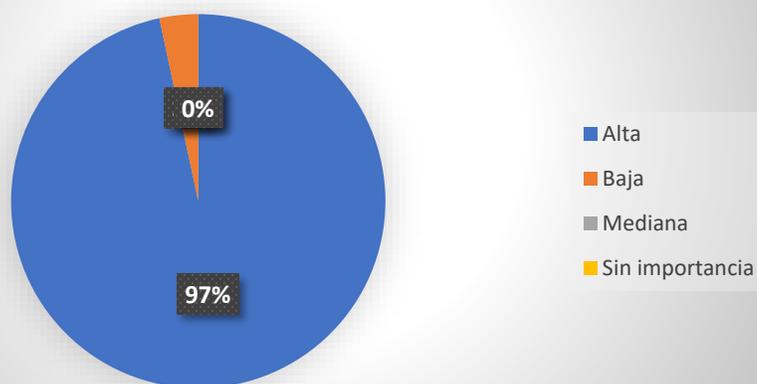
## ¿Sabías que la UNAN-MANAGUA cuenta con un repositorio institucional?



## ¿Conoces que es repositorio digital?

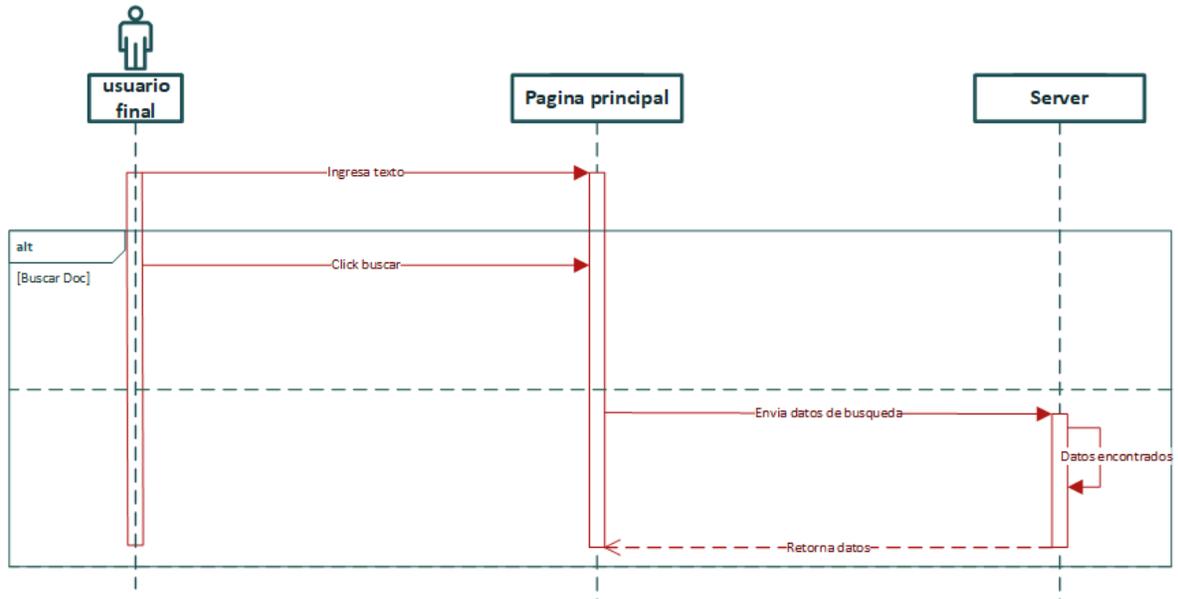


## ¿Cuál es el grado de importancia que le asigna a un Repositorio Digital?



## Diagramas de secuencia

### Diagrama de secuencia de búsqueda de documento



### Diagrama de secuencia de inicio de sesión

