



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**IMPLEMENTACIÓN DE UN REPOSITORIO PARA EL MANEJO DE DOCUMENTOS
INSTITUCIONALES PARA EL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Nery Fernando Galicia Carredano

Asesorado por el Ing. Herman Igor Véliz Linares

Guatemala, noviembre de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE UN REPOSITORIO PARA EL MANEJO DE DOCUMENTOS
INSTITUCIONALES PARA EL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

NERY FERNANDO GALICIA CARREDANO
ASESORADO POR EL ING. HERMAN IGOR VÉLIZ LINARES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Córdoba Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Córdoba Estrada
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**IMPLEMENTACIÓN DE UN REPOSITORIO PARA EL MANEJO DE DOCUMENTOS
INSTITUCIONALES PARA EL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 10 de marzo de 2021.

Nery Fernando Galicia Carredano

Guatemala, 10 de septiembre de 2021

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director de la Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala


Ing. Argueta:

Por medio de la presente, me dirijo a usted para informarle que el estudiante Nery Fernando Galicia Carredano, quien se identifica con carné 201503821 y CUI 2093479530101, ha finalizado el informe final del proyecto de EPS:

"IMPLEMENTACIÓN DE UN REPOSITORIO PARA EL MANEJO DE DOCUMENTOS INSTITUCIONALES PARA EL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"

Dicho informe lo he revisado y doy por aprobado.

Atentamente,


F.
Ing. Herman Igor Véliz Linares
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Ing. Herman Igor Véliz Linares
COLBOIADO No. 4836

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 16 de septiembre de 2021.
REF.EPS.DOC.386.09.2021.

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

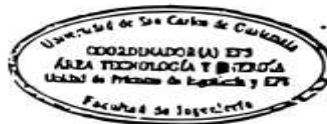
Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Nery Fernando Galicia Carredano, Registro Académico 201503821 y CUI 2093 47953 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **IMPLEMENTACIÓN DE UN REPOSITORIO PARA EL MANEJO DE DOCUMENTOS INSTITUCIONALES PARA EL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”



Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 16 de septiembre de 2021.
REF.EPS.D.188.09.2021.

Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **IMPLEMENTACIÓN DE UN REPOSITORIO PARA EL MANEJO DE DOCUMENTOS INSTITUCIONALES PARA EL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Nery Fernando Galicia Carredano, Registro Académico 201503821 y CUI 2093 47953 0101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Herman Igor Veliz Linares y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"



Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS

/ra



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala 22 de septiembre de 2021

Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **NERY FERNANDO GALICIA CARREDANO** carné 201503821 y CUI 2093 47953 0101, titulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN REPOSITORIO PARA EL MANEJO DE DOCUMENTOS INSTITUCIONALES PARA EL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,



Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“IMPLEMENTACIÓN DE UN REPOSITORIO PARA EL MANEJO DE DOCUMENTOS INSTITUCIONALES PARA EL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, realizado por el estudiante, **NERY FERNANDO GALICIA CARREDANO** aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in black ink over a circular official stamp. The stamp contains the text "DIRECCIÓN DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS" and the university's logo.

Msc. Carlos Gustavo Alonzo
Director
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 02 de noviembre de 2021



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101- 24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

DTG. 629.2021

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE UN REPOSITORIO PARA EL MANEJO DE DOCUMENTOS INSTITUCIONALES PARA EL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Nery Fernando Galicia Carredano**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, noviembre de 2021

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser mi guía para realizar lo correcto, por darme la oportunidad de vivenciar y comprender mejor los diferentes eventos de mi vida.
- Mis padres** Por brindarme su apoyo incondicional y su gran ejemplo en cada acción.
- Mi tío** Por ser ejemplo de responsabilidad y disciplina, y por compartirme sus experiencias de vida.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por permitirme estudiar y obtener el grado académico universitario.
Facultad de Ingeniería	Por darme la guía necesaria para aprender sobre diferentes temas tecnológicos y orientar mi aprendizaje.
Mis amigos de la Facultad	Por compartir los buenos momentos y el aprendizaje académico.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	III
LISTA DE SÍMBOLOS	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	IX
OBJETIVOS.....	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. ¿Qué es on premise y cloud?.....	1
1.2. ¿Qué es open source?	2
1.3. ¿Qué es un file hosting service?	4
1.4. Plataformas de file hosting service	4
1.4.1. Seafile.....	5
1.4.2. Pydio.....	6
1.4.3. ownCloud.....	7
1.4.4. Nextcloud.....	8
1.5. Beneficios de tener un file hosting service on premise	9
2. FASE DE INVESTIGACIÓN	11
2.1. Antecedentes de la empresa	11
2.1.1. Reseña histórica	11
2.1.2. Misión	12
2.1.3. Visión.....	12
2.1.4. Servicios que realiza.....	12
2.2. Descripción de las necesidades	13

2.3.	Priorización de las necesidades	15
3.	FASE TÉCNICO PROFESIONAL	17
3.1.	Descripción del proyecto	17
3.2.	Investigación preliminar para la solución del proyecto	18
3.2.1.	Análisis FODA de la solución del proyecto	19
3.2.1.1.	Fortalezas.....	20
3.2.1.2.	Debilidades.....	20
3.2.1.3.	Oportunidades.....	20
3.2.1.4.	Amenazas	21
3.3.	Presentación de la solución al proyecto	21
3.4.	Costos del proyecto.....	27
3.5.	Beneficios del proyecto	28
4.	FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	29
4.1.	Capacitación propuesta.....	29
4.2.	Material elaborado.....	29
	CONCLUSIONES.....	31
	RECOMENDACIONES	33
	BIBLIOGRAFÍA.....	35
	APÉNDICES.....	37

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Tipos de computación en la nube	2
2.	Logotipo del código abierto	3
3.	Demo en línea de Seafile	5
4.	Demo en línea de Pydio	6
5.	Demo en línea de ownCloud	7
6.	Demo en línea de Nextcloud	8
7.	Panel principal de Nextcloud	22
8.	Configuración de LDAP	23
9.	Módulo de bitácora	24
10.	Módulo de bitácora de administrador	25
11.	Módulo de tipos MIME	26
12.	Centro de ayuda	26

TABLAS

I.	Priorización de las necesidades	16
II.	Costos del proyecto	28

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo

Significado

Q

Quetzal, moneda de Guatemala

GLOSARIO

Extensión	Es un programa complementario que amplía las funciones del programa principal.
FTP	El <i>File Transfer Protocol</i> , por sus siglas en inglés, es un protocolo de comunicación para transferencia de archivos desde un servidor hacia un cliente.
HTTP	El <i>Hypertext Transfer Protocol</i> , por sus siglas en inglés, es un protocolo para transmitir contenido web entre un navegador y un servidor web.
Lanzamiento	Es la publicación de una versión de un programa de software, teniendo diferentes estados de progreso, por ejemplo, versión beta, candidata, estable, entre otras.
LDAP	El <i>Lightweight Directory Access Protocol</i> , por sus siglas en inglés, es un protocolo estándar para compartir información de autenticación de usuarios.
MIME Type	El <i>Multipurpose Internet Mail Extensions Type</i> , por sus siglas en inglés, es una etiqueta para identificar el formato de un tipo de documento transmitido por internet.

Módulo

Es una porción de un programa, esta porción se encarga de realizar una determinada actividad del total de actividades que realiza el programa.

Repositorio

Es un espacio donde se almacena y se organiza información de manera digital, se puede almacenar todo tipo de archivos informáticos y se pueden compartir por red.

RESUMEN

El proyecto consiste en implementar un repositorio para el manejo de documentos institucionales. En el repositorio se podrán cargar, descargar, mover, copiar, renombrar, entre otros, los archivos y las carpetas. Permitirá compartir los documentos con usuarios que poseen una cuenta en el repositorio, o compartirlos con otros usuarios ajenos al mismo.

El objetivo es que exista un espacio de almacenamiento en el que se puedan tener en orden y organización los documentos, para que no exista pérdida de información. Asimismo, que se puedan compartir los documentos de forma fácil con los demás usuarios de la misma unidad o con otros usuarios en específico, existiendo para ello permisos sobre los archivos y carpetas.

Lo anterior se logrará implementando el programa Nextcloud, que es un servicio de alojamiento de archivos, para instalar de forma local en un servidor propio de la institución. Nextcloud es un programa de código abierto y está desarrollado en PHP y JavaScript. Posee una amplia gama de extensiones, las cuales lo dotan de funcionalidades extras.

Nextcloud cuenta con las funciones básicas para el manejo de archivos, por ejemplo, copiar, mover, descargar, entre otros. También permite el manejo de las cuentas de usuario, posee un completo panel de administración y una bitácora para registrar las acciones realizadas por los usuarios.

OBJETIVOS

General

Implementar un repositorio para el manejo de documentos institucionales para el Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Específicos

1. Identificar al usuario por medio del LDAP institucional, proveniente del Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para dar acceso al repositorio.
2. Crear grupos en el repositorio para que los usuarios compartan archivos y carpetas con su dependencia.
3. Capacitar al usuario final y usuario administrador, por medio de material escrito y audiovisual, para que aprendan a utilizar el repositorio de manera correcta.
4. Validar que los archivos a cargar al repositorio sean solamente del tipo permitido por el administrador, verificando el tipo MIME de cada archivo.

INTRODUCCIÓN

Debido a que existen archivos dispersos entre el personal administrativo, se requiere de un espacio de almacenamiento en el cual se puedan tener los archivos en un solo lugar, de forma ordenada y organizada, para que no exista pérdida de información cuando alguien se retire de la unidad y solamente tenga los documentos en una memoria USB, en su cuenta de correo personal o algún otro sitio propio de la persona.

La solución es centralizar los documentos mediante el uso de un repositorio para almacenar archivos y carpetas, el objetivo es que se puedan utilizar los documentos de forma personal, de manera compartida entre la misma dependencia, o compartida de manera pública hacia cualquier usuario mediante un enlace.

Para ello se dispone de un determinado espacio en disco, es decir, que a cada usuario se le dará cierta cuota o cantidad de almacenamiento para sus documentos, en el caso de que supere esta cantidad, el usuario podrá eliminar archivos para liberar espacio en su cuota de disco y así pueda seguir almacenando nuevos archivos.

1. MARCO TEÓRICO

Poseer un espacio de almacenamiento en la nube es una necesidad hoy en día, debido a que es vital tener disponibilidad de los documentos desde cualquier lugar y dispositivo. Existen diferentes programas de código abierto los cuales proporcionan un servicio de alojamiento de archivos de forma local, es decir, que la organización pueda instalar en sus propios servidores el programa y proporcionar cuentas de usuario a sus trabajadores.

1.1. ¿Qué es on premise y cloud?

El término *on premise* se refiere a que el software está instalado en los servidores de la organización, esto de manera local, es decir, que los datos están más controlados debido a que se tiene el acceso directo a esta información, si el servidor se encuentra dentro del mismo edificio no es necesario el uso de internet.

En contraparte *cloud* o nube hace referencia a que el software se encuentra en un servidor en internet, el dueño de este servidor lo provee y alquila para otras personas o empresas, en todo caso la información puede estar en otro lugar o incluso en otro país, y necesariamente hay que poseer internet para acceder a estos datos.

Esto significa que los ordenadores *on premise* pueden estar totalmente aislados de otros ordenadores fuera del edificio de la organización, mientras que los ordenadores en la nube sí poseen comunicación con otros ordenadores

que también están en la nube. Puede existir una combinación de ambos conceptos, esta combinación se conoce como nube híbrida.

Figura 1. **Tipos de computación en la nube**



Fuente: IRUELA, Juan. *Tipos de nubes en Cloud Computing*.

<https://revistadigital.inesem.es/informatica-y-tics/files/2015/11/Inesem-tipos-de-nubes.jpg>.

Consulta: 27 de octubre de 2021.

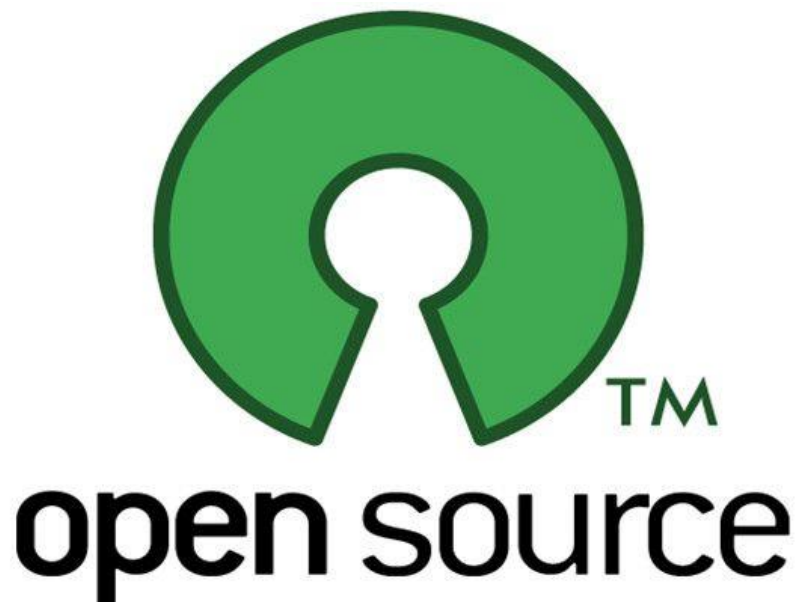
1.2. ¿Qué es open source?

El *open source* o código abierto, es un desarrollo que se hace de forma colaborativa, es decir, que se comparte el código desarrollado para que otros desarrolladores también puedan modificarlo. La idea con esto es que sea algo práctico y que no existan temas de ética. El resultado de estos aportes es tener un producto de mejor calidad.

A continuación, se presentan algunas características que ofrece el código abierto:

- Existe acceso al código fuente: Esto implica que puede ser modificado, corregido o se puede añadir algo nuevo.
- Es gratuito: Esto significa que se puede obtener libremente.
- No se puede monopolizar por el fabricante: Esto se debe a que existen copias de otros desarrolladores.

Figura 2. **Logotipo del código abierto**



Fuente: RANCHAL, Juan. *Open source*. <https://www.muycanal.com/wp-content/uploads/2016/03/OpenSource.jpg>. Consulta: 27 de octubre de 2021.

1.3. ¿Qué es un file hosting service?

Es un servicio de alojamiento de archivos para almacenar los documentos de un usuario, dichos documentos se pueden cargar al sistema con solamente poseer una cuenta en el sitio y tener acceso a internet, regularmente es por medio del protocolo HTTP, pero también se puede por medio del protocolo FTP.

Estos sistemas permiten almacenar archivos personales y también compartir archivos por medio de la red. Existe la posibilidad de colaborar en la edición de documentos con otros usuarios y de sincronizar los archivos entre diferentes dispositivos.

El objetivo principal es que los archivos puedan ser accedidos desde cualquier lugar y dispositivo, es decir, que es una herramienta muy útil, e incluso necesaria, para el trabajo de oficina, académico o cualquier ámbito donde se utilicen documentos.

1.4. Plataformas de file hosting service

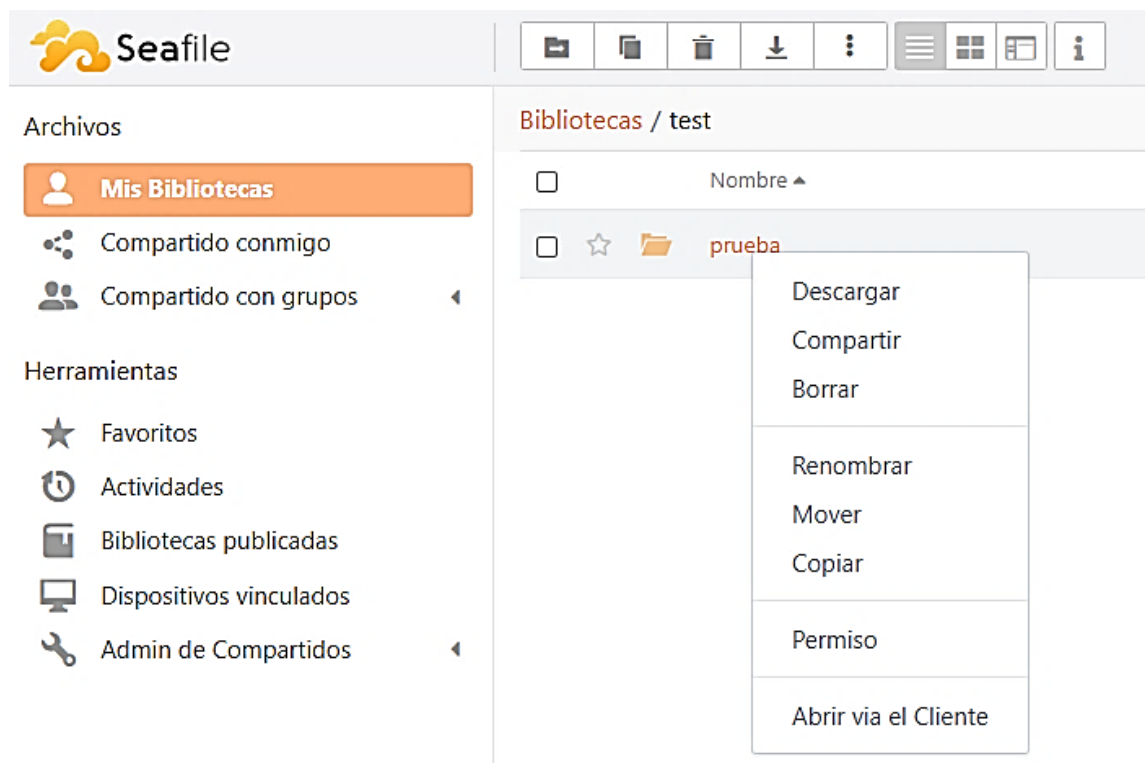
Existen diferentes plataformas de código abierto, las cuales se basan en la idea de que sea el mismo usuario u organización quien posea su espacio de almacenamiento en algún servidor propio, y así poder tener sus archivos en la nube y acceder a ellos por medio de la red.

La ventaja con lo anterior es que, para poder operar con el programa de alojamiento, el espacio de almacenamiento y la velocidad de conexión dependen únicamente de los recursos que tienen el servidor y la infraestructura alrededor de este.

1.4.1. Seafile

Es un programa desarrollado en C y Python, tiene una edición comunitaria y otra edición profesional orientada a empresas. Posee las características básicas para el manejo de archivos, por ejemplo, copiar, mover, renombrar, cargar, descargar, entre otros. Se diferencia de otras soluciones como Google Drive o Dropbox, puesto que se puede instalar de forma local, es decir, que se puede desplegar en un servidor propio.

Figura 3. Demo en línea de Seafile



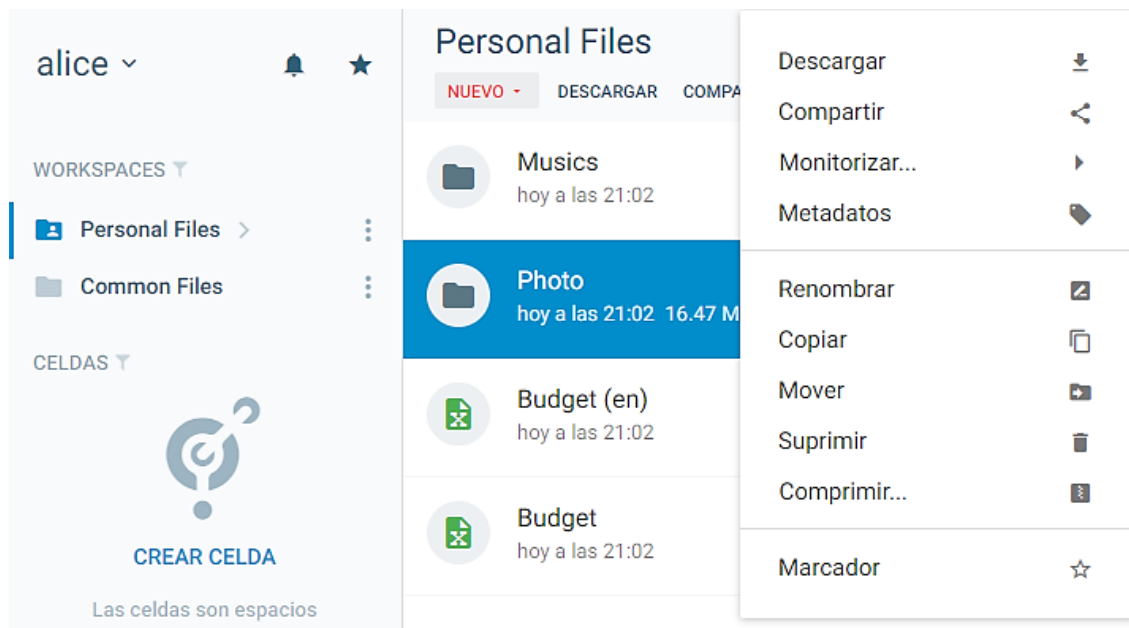
Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

1.4.2. Pydio

Es un programa originalmente desarrollado en PHP y JavaScript, sin embargo, han migrado el código de PHP a Go, por lo que el anterior proyecto quedó obsoleto, actualmente es llamado Pydio Cells, con el concepto de que una célula o celda es un espacio de trabajo colaborativo entre varios usuarios con un tema en específico.

Posee las características básicas para el manejo de archivos, por ejemplo, cargar, descargar, mover, copiar, renombrar, compartir, entre otros. Este programa también se puede instalar de forma local y es de código abierto.

Figura 4. Demo en línea de Pydio



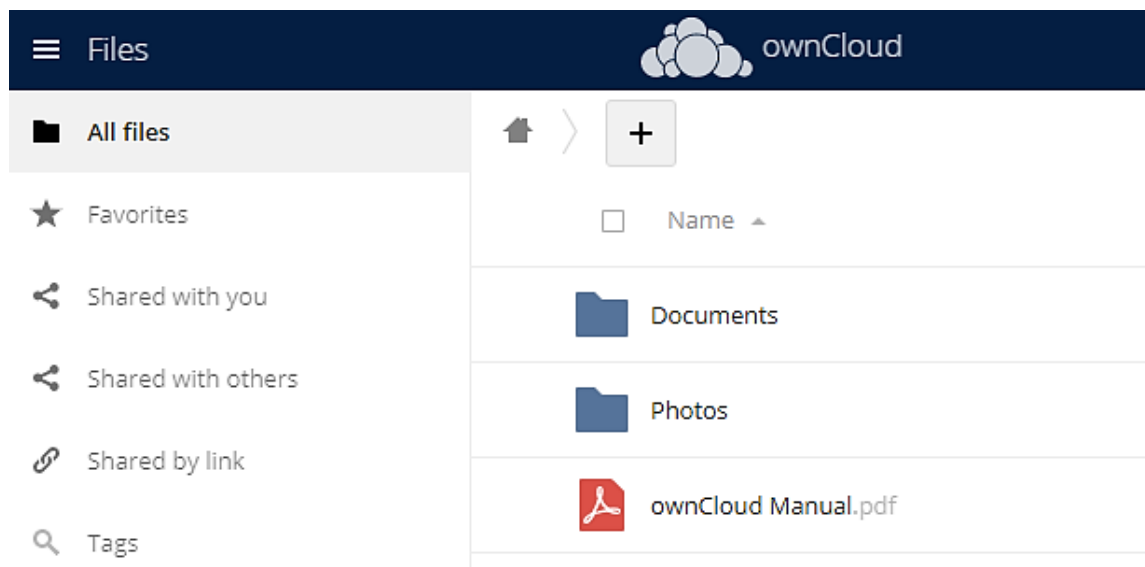
Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

1.4.3. ownCloud

Es un programa desarrollado en Alemania, surgió como alternativa de código abierto a los programas patentados para el alojamiento de archivos en la nube, posee la edición de código abierto que es gratuita, y otra edición empresarial de pago.

Cuenta con las características básicas para el manejo de archivos, por ejemplo, cargar, descargar, renombrar, eliminar, compartir, entre otros, pero la característica principal que ofrece ownCloud, es que permite la instalación de extensiones para potenciar su funcionamiento y poseer más alternativas, por ejemplo, posee un calendario, contactos, edición de archivos de texto, entre otros.

Figura 5. Demo en línea de ownCloud



Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

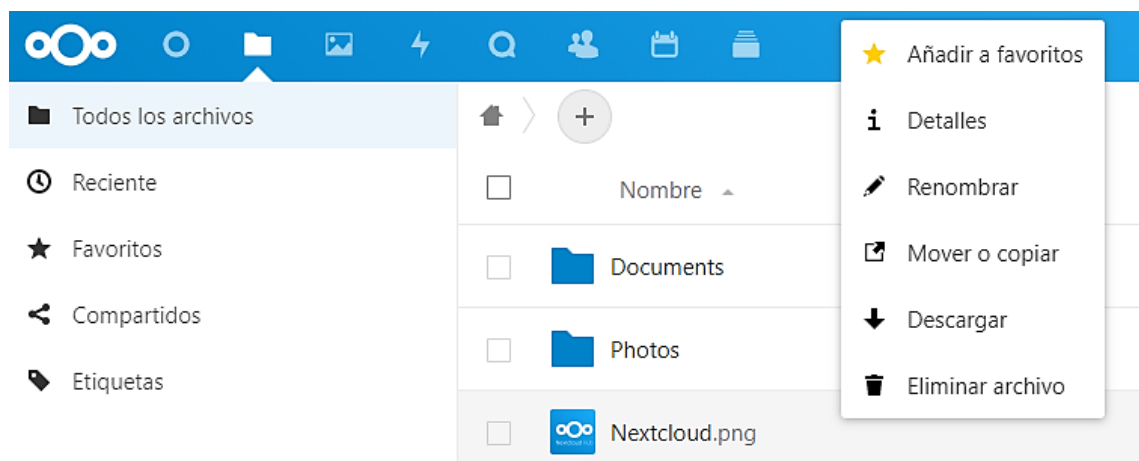
1.4.4. Nextcloud

Este es un programa derivado de ownCloud, creado por el mismo desarrollador, pero posee una licencia más abierta para la edición empresarial, por lo que existen más desarrolladores involucrados en el proyecto.

Debido a lo anterior, la gama de extensiones es más amplia, porque la comunidad de desarrollo también es mayor, por ende, tiene más lanzamientos y actualizaciones, además de poseer más módulos, lo cual hace que el programa sea más completo.

El programa Nextcloud tiene todo lo que posee ownCloud, como las características básicas para el manejo de archivos, los diferentes módulos para compartir documentos, entre otros, pero la gama de extensiones que ofrece Nextcloud es mayor que la de ownCloud.

Figura 6. Demo en línea de Nextcloud



Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

1.5. Beneficios de tener un file hosting service on premise

Existen diferentes beneficios o ventajas de poseer un servicio de alojamiento de archivos de forma local, esto dependerá de los recursos que tiene la institución, ya que debe poseer un servidor con suficiente espacio en disco y permanecer en red con las computadoras de los usuarios para que dispongan del acceso en todo momento.

Si no se tiene la posibilidad de realizar la instalación en un servidor propio, la única opción es utilizar los servicios de Google Drive, Dropbox o similares, los cuales poseen versiones gratuitas y de pago, totalmente en la nube, sin necesidad de instalaciones.

A continuación, se listan las principales ventajas de poseer una plataforma de alojamiento de archivos de forma local:

- **Espacio de almacenamiento ilimitado:** Se puede contar con un espacio de almacenamiento mayor al que ofrecen soluciones como Google Drive, Dropbox u otros, sin la necesidad de contratar una versión de pago. Lo anterior solamente es posible si la organización dispone de un servidor con suficientes recursos donde se pueda instalar la herramienta.
- **Información almacenada dentro de los servidores de la organización:** La información se almacena únicamente dentro del servidor de la organización y no en los servidores ubicados en otro lugar o incluso en otro país, por lo tanto, si se trata de información sensible la opción de una nube privada es mejor.

- Mejoras personalizadas para la aplicación: Existe la posibilidad de crear nuevos módulos personalizados o modificar los módulos existentes, puesto que se dispone del código fuente para ser ajustado según las necesidades de la organización.

2. FASE DE INVESTIGACIÓN

2.1. Antecedentes de la empresa

El Departamento de Procesamiento de Datos es una dependencia de la Dirección General Financiera y tiene a su cargo el desarrollo de sistemas de información, aplicaciones y módulos; tanto para el Sistema Integrado Financiero de la Universidad, así como apoyar y asesorar en el desarrollo de soluciones informáticas, para las unidades académicas y administrativas, que coadyuven en la sistematización y automatización de sus procesos. De igual manera es responsable de la gestión de la infraestructura y transporte de la red de datos de la USAC.¹

2.1.1. Reseña histórica

“Fue fundado según Acuerdo de Rectoría 875, Punto 5, Inciso G, el 27 de octubre de 1964, y pasó a denominarse Departamento de Procesamiento de Datos, con dependencia jerárquica de la Dirección General Financiera, por Acuerdo de Rectoría 725-79.”²

El Departamento de Procesamiento de Datos es una unidad técnico-administrativa de la Dirección General Financiera, encargada de desarrollar sistemas de información, aplicaciones y módulos; tanto para el Sistema Integrado de Información Financiera de la Universidad (SIIF-USAC), como para apoyar y asesorar el desarrollo de soluciones informáticas, para las unidades académicas y administrativas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que coadyuven en la sistematización y automatización de sus procesos.³

¹ Departamento de Procesamiento de Datos, Dirección General Financiera. *Actualización del manual de organización.*

<https://dpd.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2017/07/Actualizaci%C3%B3n-Manual-Organizacion-Depto.-Procesamiento-Datos-Aprobado.pdf>. Consulta: 5 de marzo de 2021.

² *Ibíd.*

³ *Ibíd.*

2.1.2. Misión

Somos el Departamento, de la Dirección General Financiera de la Universidad de San Carlos de Guatemala, referente por excelencia en tecnologías de información y comunicación, a través del desarrollo de software a la medida, para coadyuvar al desarrollo de los procesos docentes, de investigación, de extensión y administrativos y a la vez, administrar los servicios de red y telecomunicaciones –red de datos- .⁴

2.1.3. Visión

En concordancia con los fines universitarios de gestión actualizada, dinámica, efectiva y con recursos óptimamente utilizados, ser el ente que proporcione las directrices, infraestructura, asesoría y desarrollo en sistemas de información, telecomunicaciones y tecnología en general para la Universidad de San Carlos de Guatemala.⁵

2.1.4. Servicios que realiza

El departamento de procesamiento de datos cuenta con cuatro áreas, dichas áreas poseen una función específica para poder garantizar el correcto funcionamiento de sus servicios.

La Coordinación de Operaciones, Servicio y Soporte, es la encargada de proveer el soporte técnico necesario a los usuarios de soluciones informáticas financieras desarrolladas o implementadas por este Departamento, incluyendo la solución de problemas puntuales, la capacitación en las herramientas que se desarrollan y los planes de capacitación continua para los usuarios de las tesorerías.⁶

La Coordinación de Análisis y Desarrollo del Sistema Financiero es la encargada de diseñar, desarrollar, elaborar, implementar, dar mantenimiento y velar por el

⁴ Departamento de Procesamiento de Datos, Dirección General Financiera. *Actualización del manual de organización*. <https://dpd.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2017/07/Actualizaci%C3%B3n-ManualOrganizacion-Depto.-Procesamiento-Datos-Aprobado.pdf>. Consulta: 5 de marzo de 2021.

⁵ *Ibíd.*

⁶ *Ibíd.*

efectivo uso de las aplicaciones desarrolladas por el Departamento de Procesamiento de Datos para el Sistema Integrado Financiero.⁷

La Coordinación de Redes y Telecomunicaciones es la encargada de garantizar el buen funcionamiento de la red troncal de datos universitaria, brindar el servicio de conectividad, diseñar la construcción de nuevas redes y proponer mejoras a la red que coadyuven a la estabilidad de la transmisión de datos.⁸

La Coordinación de Proyectos Informáticos es la encargada de desarrollar software a la medida, así como la configuración, personalización y capacitación de soluciones de código libre, para satisfacer las necesidades de sistematización y automatización de procesos académicos, docentes y administrativos, lo cual se logra a través del área de Desarrollo Web.⁹

2.2. Descripción de las necesidades

El objetivo principal del proyecto es poseer un repositorio para poder almacenar documentos por parte de la institución, y que estos documentos se puedan compartir de manera fácil entre los diferentes usuarios. Se requieren diferentes módulos y ajustes que se acoplen a las demandas de la entidad.

- Instalación y configuración de repositorio web: Debido a que no existe un espacio específico para el almacenamiento de la información, se necesita un repositorio para el manejo de archivos, este debe ser web y debe permitir compartir documentos entre usuarios y grupos de usuarios.
- Configuración de acceso: Es necesario que la configuración para el acceso de los usuarios se realice por medio del LDAP institucional, proveniente del Departamento de Procesamiento de Datos, de esta

⁷ Departamento de Procesamiento de Datos, Dirección General Financiera. *Actualización del manual de organización.*

<https://dpd.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2017/07/Actualizaci%C3%B3n-Manual-Organizacion-Depto.-Procesamiento-Datos-Aprobado.pdf>. Consulta: 5 de marzo de 2021.

⁸ *Ibíd.*

⁹ *Ibíd.*

manera ingresarán solamente los usuarios que posean una cuenta en el LDAP.

- Configuración de las dependencias: Se necesitan crear grupos automáticamente para poder organizarlos en dependencias de acuerdo al LDAP institucional, es decir, que los usuarios que pertenezcan a la misma dependencia, también pertenezcan a un mismo grupo dentro del repositorio.
- Imagen institucional: Se requiere que el estilo de la interfaz de usuario del repositorio sea con la imagen y paleta de colores de la institución.
- Módulo de bitácora: Se necesita una bitácora para que se puedan registrar cada una de las acciones realizadas por los usuarios dentro del repositorio.
- Módulo de bitácora de administrador: Se necesita una bitácora para que el administrador pueda consultar las acciones realizadas por los usuarios, que permita filtrar la búsqueda por fecha, por usuario, por tipo de acción realizada y por nombre de archivo.
- Optimización del sitio web: Debido a que el servidor posee más proyectos en producción, se requiere que no exista ningún impacto en la implementación del repositorio, puesto que este tipo de programas son robustos y consumen bastantes recursos.
- Capacitación al usuario y administrador: Se necesita que el usuario posea los manuales de ayuda para conocer cómo utilizar el repositorio, desde las funciones básicas para el manejo de archivos, hasta las

funciones más avanzadas, por ejemplo, compartir los archivos y la configuración de sus permisos.

También se necesita que el usuario administrador posea los manuales de configuración del repositorio, por ejemplo, cómo administrar la cuota o espacio en disco, cómo configurar el LDAP, cómo revisar la actividad de los usuarios dentro del repositorio, entre otros.

- Módulo de tipos MIME: Se requiere que se pueda administrar el tipo de los archivos a cargar al repositorio, es decir, que el administrador pueda elegir por medio del tipo MIME del archivo si se permite o se deniega su carga.

2.3. Priorización de las necesidades

En la siguiente tabla se presentan en orden de mayor a menor prioridad las necesidades de la institución.

Tabla I. **Priorización de las necesidades**

No.	Necesidad	Prioridad
1	Instalación y configuración de repositorio web	5
2	Configuración de acceso	4
3	Configuración de las dependencias	4
4	Imagen institucional	3
5	Módulo de bitácora	3
6	Módulo de bitácora de administrador	3
7	Optimización del sitio web	2
8	Capacitación al usuario y administrador	2
9	Módulo de tipos MIME	1

Fuente: elaboración propia.

3. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

3.1. Descripción del proyecto

Se requiere de un programa web para el manejo de archivos, debe ser de código abierto, y el programa a utilizar deberá funcionar sobre el sistema operativo Ubuntu Server, en servidor Apache con PHP y la base de datos MySQL.

El acceso al repositorio se hará consumiendo un LDAP, enviando para ello las credenciales de usuario y contraseña, y retornando la información general del usuario, como su nombre, apellido, correo electrónico y la dependencia a la que pertenece.

Los archivos podrán ser cargados, sobrescritos o eliminados. Cuando sean cargados será por medio del navegador, no habrá otra forma de crear los archivos dentro del repositorio. Cuando sean sobrescritos se reemplazará el archivo anterior, es decir, que no se versionará. En el caso de ser eliminados, estos serán borrados de forma permanente del disco de almacenamiento, únicamente mostrando un diálogo de confirmación previo a la eliminación.

Se utilizarán permisos de lectura, esto significa que los archivos se podrán descargar, no que se podrán visualizar internamente dentro del repositorio, y también se utilizarán permisos de escritura, esto significa que los archivos podrán sobrescribirse, no que se editarán dentro del repositorio. Estos permisos se aplicarán únicamente al momento en que el propietario comparte

documentos con los demás usuarios, ya que el propietario sí dispondrá de todos los permisos en todo momento sobre sus archivos y carpetas.

Existen tres modos en que un documento se puede utilizar, el primero es que sea solamente del propietario, la segunda manera es que lo comparta únicamente con los trabajadores de su dependencia, y la tercera forma es que lo comparta de manera pública mediante un enlace con cualquier otra persona, sin importar si la otra persona posee una cuenta o no en el repositorio.

3.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto

Existen diferentes programas para el manejo de archivos, entre estos programas se encuentran Seafile, Pydio, ownCloud y Nextcloud, todos de código abierto. Estos programas poseen una demo en línea, que provee de un usuario temporal para probar el programa de forma gratuita, y ver con qué características cuenta.

Seafile está desarrollado en C y Python, este programa se descartó, puesto que es necesario instalar Python, por ende, el despliegue del mismo podría presentar dificultades en el servidor, debido a que es un servidor orientado a tener instalado únicamente Apache y PHP.

El programa Pydio también se descartó, porque está desarrollado en lenguaje Go y JavaScript, el inconveniente en este caso es el lenguaje Go, puesto que también se necesitaría de su instalación en el servidor.

Los programas ownCloud y Nextcloud están desarrollados en PHP y JavaScript, por lo tanto, funcionan con tener instalado Apache y PHP en el

servidor, y se pueden desplegar sin la necesidad de instalar programas adicionales.

Se realizó la instalación de ownCloud y Nextcloud en una máquina virtual en la nube, se probaron de manera específica cada uno de estos programas, realizando una comparación entre cada una de sus características y conocer si poseen las necesarias para cubrir los requerimientos del proyecto, y de este modo poder elegir la herramienta que mejor se adecue.

Nextcloud es un derivado de ownCloud, pero Nextcloud posee una política de licencia más abierta que ownCloud, por eso cuenta con más soporte por parte de la comunidad de desarrolladores, por ende, con más extensiones de código abierto que potencian a la herramienta, y de esta forma Nextcloud es claramente más completo que ownCloud.

El programa Nextcloud presenta varias características, entre las cuales está el módulo de LDAP para el acceso de los usuarios, posee las funciones básicas para el manejo de los archivos, por ejemplo, copiar, mover, renombrar, eliminar, cargar, descargar, entre otros. Permite compartir archivos y carpetas, posee un módulo de bitácora, y su panel de administración es bastante completo. Debido a lo anterior se decidió utilizar esta herramienta.

3.2.1. Análisis FODA de la solución del proyecto

Se realizó el análisis FODA para tener un mejor panorama de cómo llevar a cabo la realización del proyecto.

3.2.1.1. Fortalezas

Las fortalezas representan las características que hacen que el programa sea mejor que otros de su misma categoría.

- Es un programa web para poder operar en cualquier plataforma, sin importar el sistema operativo.
- Es un programa desarrollado con tecnología moderna, por ende, es fácil encontrar extensiones para potenciar las funcionalidades.

3.2.1.2. Debilidades

Las debilidades son los atributos o recursos que el programa debe mejorar.

- Es un programa con escasa documentación para el desarrollo de nuevos módulos.

3.2.1.3. Oportunidades

Las oportunidades son factores que hacen que el programa se posicione como una solución con preferencia ante otros programas similares.

- Es un programa web, por lo tanto, existe acceso desde cualquier parte y desde cualquier dispositivo.

3.2.1.4. Amenazas

Las amenazas son factores que pueden hacer que el programa falle o no logre el éxito esperado.

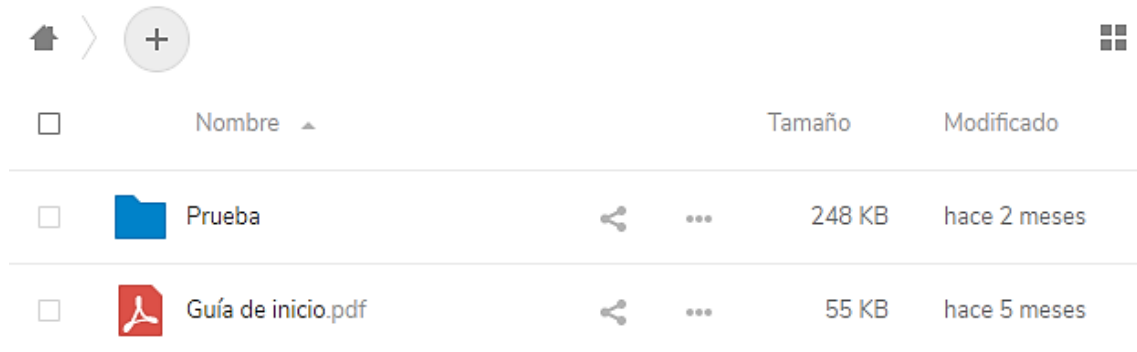
- Es imprescindible un servidor potente que cuente con los recursos suficientes para tener levantado el sitio y garantizar la disponibilidad.
- Si se agota el espacio de disco en el servidor no se podrán cargar más archivos al repositorio.



3.3. Presentación de la solución al proyecto

Después de investigar sobre diferentes alternativas, tomando en cuenta las necesidades de la institución y los recursos disponibles, se utilizará el programa Nextcloud 15.0.14, de código abierto, como base para el sistema de archivos, este es un programa desarrollado en PHP y JavaScript, y es desplegado como sitio web.

Debido a lo anterior no existe inconveniente al instalar el sitio en el servidor proporcionado por la institución, porque las tecnologías son totalmente compatibles con las que se encuentran instaladas en dicho servidor.

Figura 7. Panel principal de Nextcloud



<input type="checkbox"/>	Nombre ▲	Tamaño	Modificado
<input type="checkbox"/>	 Prueba	248 KB	hace 2 meses
<input type="checkbox"/>	 Guía de inicio.pdf	55 KB	hace 5 meses

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

Para el acceso al repositorio se configurará el módulo de LDAP, este módulo primero debe ser instalado porque por defecto viene deshabilitado, así se podrán autenticar los usuarios existentes en el LDAP institucional del Departamento de Procesamiento de Datos.

Se configurarán grupos dentro del repositorio, de acuerdo a la configuración del LDAP, para que puedan ser utilizados por los miembros de cada dependencia, y así poder compartir recursos únicamente entre ellos.

Desde la configuración del LDAP se pueden asignar ciertos parámetros comunes para los usuarios, por ejemplo, se configurará la cuota o espacio de almacenamiento permitido para el usuario y así evitar que se exceda en la carga de archivos al repositorio.

Figura 8. Configuración de LDAP

Integración LDAP / AD

Servidor Usuarios Atributos de inicio de sesión Grupos

Nombre de usuario LDAP /AD:

LDAP / AD dirección de correo electrónico:

Otros atributos:

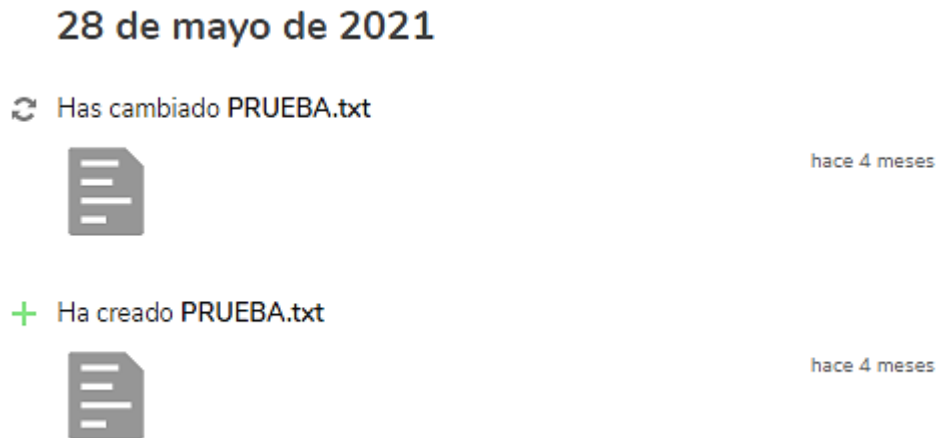
Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

Se instalará el módulo de la bitácora de actividades para que cada acción realizada sobre los archivos y carpetas sea registrada, y así exista información histórica para poder consultarla posteriormente.

En cada uno de los registros de la bitácora se podrá conocer cuando se realizó la acción, el usuario que realizó la acción, sobre que archivo o carpeta fue dicha acción y que tipo de acción se realizó, por ejemplo, si se creó, se modificó, se eliminó o se compartió un archivo o carpeta.

Los registros que almacena este módulo son visualizados únicamente por el usuario que realiza las acciones, es decir, que cada usuario solamente puede ver sus propias acciones y no las de los otros usuarios.

Figura 9. **Módulo de bitácora**



Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

Se desarrollará una extensión para la bitácora, este nuevo módulo se denominará bitácora de administrador, será para uso exclusivo del usuario administrador, poseerá los permisos necesarios para que ningún otro usuario pueda tener acceso a este módulo.

El objetivo con la bitácora de administrador, es que el administrador pueda ver cuál es la actividad de todos los usuarios dentro del sitio, esto es de utilidad en caso exista pérdida de información o exista algún inconveniente dentro del repositorio o las actividades de los usuarios.

Figura 10. **Módulo de bitácora de administrador**

	Fecha	Usuario	Usuario afectado	Tipo
1	31-05-2021 09:02:51	admin	admin	Un archivo o carpeta ha sido creado
2	31-05-2021 08:58:49	admin	admin	Un archivo o carpeta ha sido eliminado
3	31-05-2021 08:58:49	admin	admin	Un archivo o carpeta ha sido eliminado
4	31-05-2021 08:58:43	admin	admin	Un archivo o carpeta ha sido eliminado

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

También se desarrollará el módulo de tipos MIME, este poseerá permisos para que únicamente el administrador pueda hacer uso del mismo. Este módulo servirá para que cada usuario pueda cargar únicamente cierto tipo de archivos, delimitado por el tipo MIME y no por la extensión, debido a que se podría violar dicha restricción con solamente renombrar la extensión, por ende, se validará el archivo mediante su tipo MIME.

Este módulo permitirá consultar, crear, editar y eliminar tipos MIME, almacenando para ello, un nombre, una descripción, el tipo MIME en hexadecimal, y un estado de permitido o denegado, el estado indicará si determinado tipo de archivo podrá ser cargado o no al repositorio por parte del usuario.

El módulo poseerá un listado inicial con los tipos MIME más comunes, cuando se intente cargar un archivo dentro del repositorio y su tipo MIME se encuentre configurado en estado denegado, se procederá a la eliminación del archivo antes de la carga.

Figura 11. **Módulo de tipos MIME**

	Nombre	Descripción	Tipo MIME	Estado	Editar	Eliminar
1	*	Java serialization data	ACED	Permitir	Editar	Eliminar
2	CLASS	Java bytecode	CAFEBABE	Permitir	Editar	Eliminar
3	JAR	Java archive_1	504B0304	Permitir	Editar	Eliminar

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

Como parte de la capacitación se desarrollará el centro de ayuda, que será un apartado dentro del repositorio. El centro de ayuda poseerá material escrito y audiovisual, para consulta del usuario final y también del usuario administrador.

Figura 12. **Centro de ayuda**

	Documento	Enlace
1	Manual de instalación y configuración de Nextcloud	Abrir
2	Videotutorial de instalación y configuración de Nextcloud	Abrir

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

Este módulo también será de utilidad para los nuevos usuarios, porque la ayuda formará parte del sitio y siempre estará disponible para que pueda ser revisada en cualquier momento.

El repositorio web se desplegará en un servidor con Ubuntu Server LTS 16.04.6, siendo necesario instalar y configurar Apache 2.4.18, PHP 7.0.33, librerías para PHP, la base de datos MySQL 5.7.33, y también se instalará phpMyAdmin 4.5.4 para administrar la base de datos.

3.4. Costos del proyecto

El proyecto se realiza ad honorem, puesto que es uno de los objetivos del EPS, sin embargo, existen gastos al realizar el desarrollo del mismo, el costo total estimado del proyecto es de Q 60 300,00.

A continuación, se detallan los recursos utilizados para elaborar el proyecto:

- **Analista programador:** Es el encargado de la instalación, configuración, desarrollo, despliegue y soporte del sitio, para su correcto funcionamiento.
- **Ambiente de desarrollo:** Es una computadora donde se realizarán los diferentes ajustes y la creación de nuevos módulos para el programa, necesarios para tener un producto de acuerdo a los requerimientos planteados para la elaboración del proyecto.
- **Ambiente de pruebas:** Es una máquina virtual en la nube, desplegada en la plataforma Azure, que posee las mismas características que el

servidor de la institución, para poder realizar pruebas de funcionamiento previo a la instalación en producción.

En la siguiente tabla se muestra el detalle de los costos estimados para la elaboración del proyecto, el costo del internet o la energía eléctrica se incluyen dentro del costo de cada ambiente.

Tabla II. **Costos del proyecto**

Recurso	Cantidad	Costo unitario	Duración	Subtotal
Analista programador	1	90 Q/h	516 h	Q 46 440,00
Ambiente de desarrollo	1	25 Q/h	516 h	Q 12 900,00
Ambiente de pruebas	1	10 Q/h	96 h	Q 960,00
Total				Q 60 300,00

Fuente: elaboración propia.

3.5. Beneficios del proyecto

Este proyecto beneficiará al personal administrativo del Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con ello se dispondrá de un espacio para almacenar los documentos institucionales para el trabajo dentro de la unidad, tenerlos de manera ordenada y organizada para que no exista pérdida de información, y poder compartirlos de manera fácil con el resto del personal.

4. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

4.1. Capacitación propuesta

Los usuarios serán capacitados por medio de material escrito y audiovisual, para que posean el conocimiento adecuado para utilizar el repositorio. Se les explicará el uso de la aplicación, los conceptos esenciales para el manejo de los archivos, las diferentes formas de compartir documentos y la forma de configurar los permisos.

Al administrador se le proporcionará la ayuda necesaria para que pueda configurar el sitio de manera correcta. Se le explicará cómo se realiza la instalación del programa, la forma de configurar los diferentes módulos propios de la herramienta y los nuevos módulos desarrollados, y finalmente la manera de realizar la administración global del repositorio.

Esta documentación estará disponible dentro del sitio, se mostrará mediante un menú de ayuda, para que ellos en todo momento la puedan revisar nuevamente si surgen dudas posteriores.

4.2. Material elaborado

Para el usuario final se elaboró el manual de usuario del repositorio y el videotutorial de uso. Para el administrador se realizó el manual y video de instalación, se realizaron diferentes manuales de configuración del sitio, se elaboraron los manuales técnicos y de usuario de cada una de las aplicaciones

desarrolladas, y finalmente se elaboró el manual de administración del repositorio y su respectivo videotutorial.

Estos recursos están disponibles dentro del sitio para que el usuario siempre tenga acceso a los mismos, y están disponibles para nuevos usuarios, de esta forma ellos también pueden consultar la información. También se realizó una guía inicial, que explica cómo acceder a cada uno de estos manuales y videos, esta guía se encuentra en el directorio raíz de cada usuario.

- Material elaborado para el Usuario
 - Manual de usuario de Nextcloud
 - Videotutorial de uso de Nextcloud

- Material elaborado para el Administrador
 - Manual de instalación y configuración de Nextcloud
 - Videotutorial de instalación y configuración de Nextcloud
 - Manual de instalación y configuración del módulo de LDAP
 - Manual de configuración de dependencias con LDAP
 - Manual de instalación del módulo de bitácora
 - Manual de instalación del módulo de bitácora de administrador
 - Manual técnico del módulo de bitácora de administrador
 - Manual de usuario del módulo de bitácora de administrador
 - Manual de optimización de Nextcloud
 - Manual de administración de Nextcloud
 - Videotutorial de administración de Nextcloud
 - Manual de instalación y configuración del módulo de tipos MIME
 - Manual técnico del módulo de tipos MIME
 - Manual de usuario del módulo de tipos MIME

CONCLUSIONES

1. Se utilizó el LDAP del Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para autenticar a los trabajadores con sus usuarios y crearles una cuenta en el repositorio.
2. Se utilizó el LDAP del Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para crear los grupos según la jerarquía existente en el LDAP.
3. Se realizaron diferentes manuales escritos y videotutoriales sobre el uso y la administración de la herramienta Nextcloud, enfocada a la versión instalada para el Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
4. Se desarrolló el módulo de tipos MIME para validar que los usuarios puedan cargar únicamente los documentos permitidos por el administrador.

RECOMENDACIONES

1. Utilizar sistemas de LDAP para autenticar a los usuarios para integrarlos en diferentes sistemas y poseer un mismo árbol de usuarios.
2. Organizar el LDAP según las necesidades de cada entidad, debe poseer sus grupos, sus roles y la información necesaria de cada usuario.
3. Comprender los manuales y videos de ayuda, sobre el uso y la administración del repositorio, para conocer cómo utilizar la herramienta de manera correcta.
4. Realizar las restricciones de archivos a cargar en el repositorio, para que el usuario no almacene archivos que no tengan valor en el mismo.

BIBLIOGRAFÍA

1. DAS, Ankush. *Nextcloud Vs ownCloud: What's the Difference?* [en línea]. <<https://itsfoss.com/nextcloud-vs-owncloud/>>. [Consulta: 25 de septiembre de 2020].
2. IRUELA, Juan. *Tipos de nubes en Cloud Computing.* [en línea]. <<https://revistadigital.inesem.es/informatica-y-tics/files/2015/11/Inesem-tipos-de-nubes.jpg>>. [Consulta: 27 de octubre de 2021].
3. LEFORT, Aline. *Diferencias entre Cloud vs On Premise.* [en línea]. <<https://www.teamnet.com.mx/blog/cloud-vs-on-premise#:~:text=Una%20de%20las%20mayores%20ventajas,casan%20a%20un%20solo%20equipo>>. [Consulta: 20 de febrero de 2021].
4. LEÓN, Manuel. *Construye tu propia Nube de archivos con Nextcloud.* [en línea] <<https://www.arsys.es/blog/soluciones/nextcloud/>>. [Consulta: 27 de octubre de 2021].
5. MARTÍNEZ, Gerard. *¿Qué es Owncloud y para qué sirve?* [en línea]. <<https://www.webempresa.com/blog/que-es-owncloud-y-para-que-sirve.html>>. [Consulta: 27 de octubre de 2021].

6. OLIVEROS, Brenda. *¿Qué es la tecnología open source?* [en línea]. <<https://www.stratusmedia.io/blog/desarrollo-informatico/que-es-la-tecnologia-open-source/>>. [Consulta: 27 de octubre de 2021].

7. RANCHAL, Juan. *Open source*. [en línea] <<https://www.muycanal.com/wp-content/uploads/2016/03/OpenSource.jpg>>. [Consulta: 27 de octubre de 2021].

APÉNDICES

Apéndice 1. Manual de usuario de Nextcloud

Inicio de sesión en el repositorio

Para iniciar sesión en el repositorio es necesario poseer una cuenta e ingresar las credenciales de usuario y contraseña.

Inicio de sesión en el repositorio



DP
PROCESAMIENTO DE DATOS

Nombre de usuario o email

Contraseña

Iniciar sesión →

Continuación del apéndice 1.

Barra de navegación

Dentro del sitio se encuentra la barra de navegación, esta posee el acceso al módulo de archivos y al módulo de la bitácora de actividades. Permite acceder a las opciones del perfil del usuario.

Barra de navegación



Módulo de archivos


El módulo de archivos es la aplicación principal del repositorio, posee una barra lateral y un panel principal.


Barra lateral del módulo de archivos

La barra lateral posee las opciones para filtrar los archivos. Se pueden mostrar todos los elementos, los elementos recientes, los elementos marcados como favoritos y los elementos compartidos. Se muestra el espacio utilizado y la cantidad límite de almacenamiento.

Continuación del apéndice 1.

Barra lateral del módulo de archivos

 Todos los archivos

 Reciente

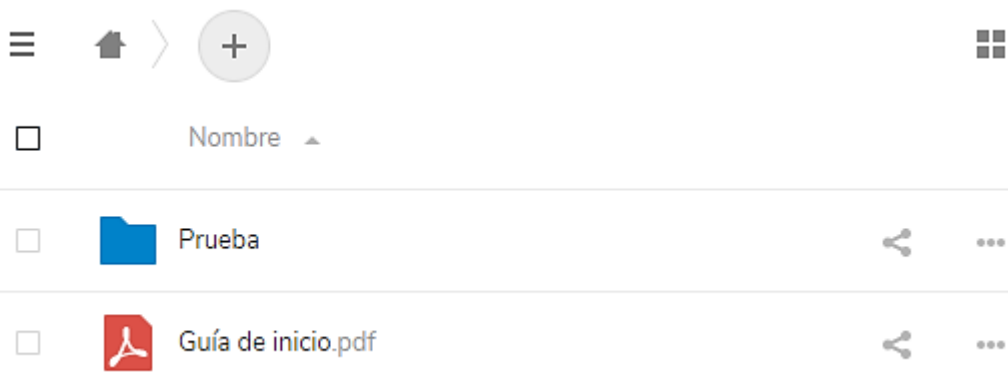
 Favoritos

 Compartidos

Panel principal del módulo de archivos

En el panel principal del módulo de archivos se muestran los archivos y carpetas que se han creado o cargado en el repositorio.

Panel principal del módulo de archivos

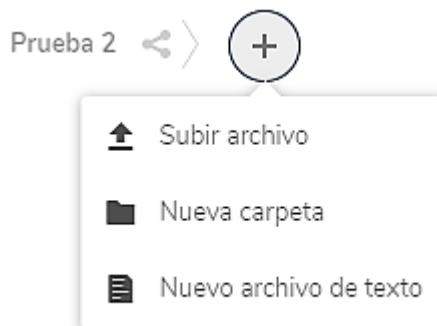


Continuación del apéndice 1.

Agregar archivos o carpetas

En esta opción se pueden cargar archivos, crear carpetas o crear archivos en formato de texto plano. Otra forma de cargar archivos o carpetas completas con elementos en su interior, es arrastrando y soltando los elementos sobre el panel principal.

Agregar archivos o carpetas

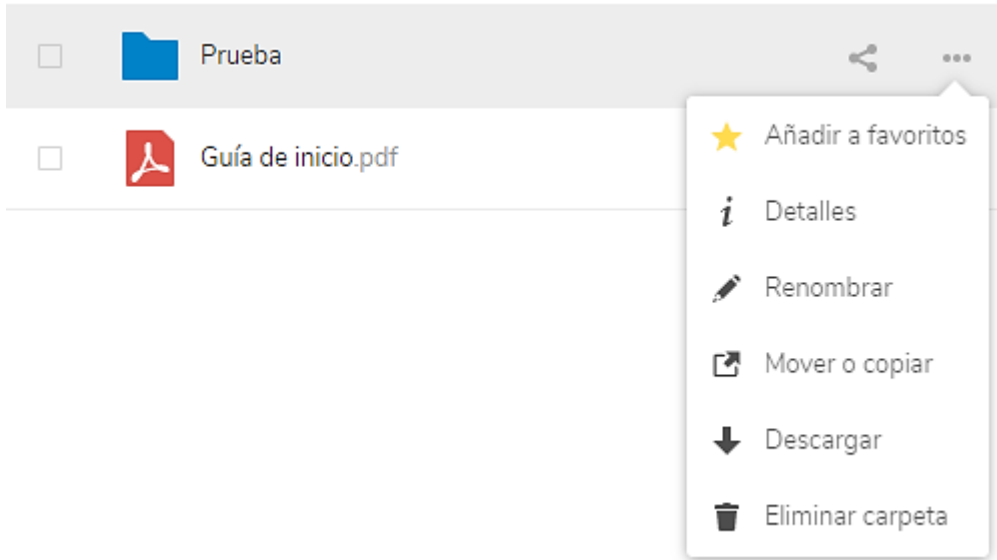


Menú contextual de archivos y carpetas

En este menú se muestran las opciones para añadir a favoritos, ver los detalles del elemento seleccionado, renombrar, mover o copiar, descargar y la opción para eliminar el elemento seleccionado.

Continuación del apéndice 1.

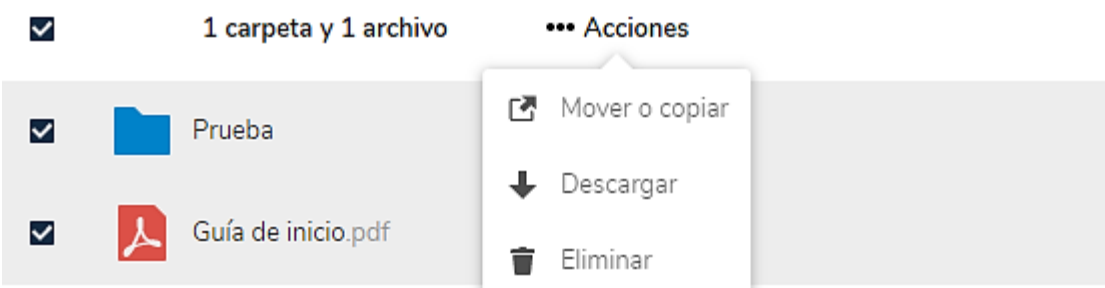
Menú contextual de archivos y carpetas



The screenshot shows a file manager interface with two items: a folder named 'Prueba' and a PDF file named 'Guía de inicio.pdf'. A context menu is open over the 'Prueba' folder, displaying the following options: 'Añadir a favoritos' (Add to favorites), 'Detalles' (Details), 'Renombrar' (Rename), 'Mover o copiar' (Move or copy), 'Descargar' (Download), and 'Eliminar carpeta' (Delete folder).

En el caso de que se tengan seleccionados varios elementos aparecerá en la parte superior un menú de acciones, el cual mostrará el menú contextual para el conjunto de elementos seleccionados.

Menú de acciones de archivos y carpetas



The screenshot shows the same file manager interface, but now both the 'Prueba' folder and the 'Guía de inicio.pdf' file are selected, indicated by checkmarks. At the top, it says '1 carpeta y 1 archivo' and 'Acciones'. An action menu is open, showing the following options: 'Mover o copiar' (Move or copy), 'Descargar' (Download), and 'Eliminar' (Delete).

Continuación del apéndice 1.


Añadir a favoritos

Para que un archivo o carpeta aparezca como favorito, se debe hacer clic en la opción de añadir a favoritos del menú contextual de archivos y carpetas.



Detalles de archivos o carpetas


Para ver los detalles de un archivo o carpeta se debe hacer clic en el menú contextual y seleccionar la opción de detalles, se obtendrá la información de la bitácora de actividades propia del elemento seleccionado. Desde la opción de detalles se podrá acceder a la configuración para compartir los elementos.


Detalles de archivos o carpetas

PRUEBA.txt 

★ < 1 KB, hace 2 meses

 **Actividad**  **Compartir**

 Has cambiado PRUEBA.txt hace 2 meses

 Ha creado PRUEBA.txt hace 2 meses

Continuación del apéndice 1.

Compartir archivos o carpetas

Para compartir un archivo o carpeta hay que hacer clic en los detalles y seleccionar la pestaña de compartir. En el cuadro de búsqueda se puede especificar el nombre del usuario o grupo al cual se desea compartir el archivo o carpeta. Se puede compartir por medio de un enlace público.

Compartir archivos o carpetas

PRUEBA.txt



★ < 1 KB, hace 2 meses



Actividad



Compartir



Compartir enlace




Compartir archivos con otros usuarios o grupos


Al momento de compartir un archivo se mostrará un menú de opciones para configurar los permisos. Se puede indicar si el archivo podrá ser compartido por los usuarios, establecer una fecha de caducidad, agregar una nota o si se desea dejar de compartir.



Continuación del apéndice 1.

Compartir archivos con otros usuarios o grupos

Nombre o dirección de correo electrónico... →

 Compartir enlace +

 admin Puede editar ...

- Puede compartir
- Establecer fecha de caducidad
-  Nota al destinatario
-  Dejar de compartir

Compartir archivos como enlace público

Al momento de compartir un archivo como enlace público, estará disponible para cualquier persona con el enlace, sin la necesidad de haber iniciado sesión o poseer una cuenta en el repositorio.

Se puede especificar si se dará permiso para editar o descargar, se puede establecer una contraseña para su acceso, una fecha de caducidad del archivo compartido, una nota y también se puede dejar de compartir.

Continuación del apéndice 1.

Compartir archivos como enlace público

→

S

Compartir enlace

- Permitir edición
- Esconder descarga
- Protección con contraseña
- Establecer fecha de caducidad
- 📄 Nota al destinatario
- 🗑️ Eliminar enlace compartido
- + Añadir otro enlace

📄 ⋮

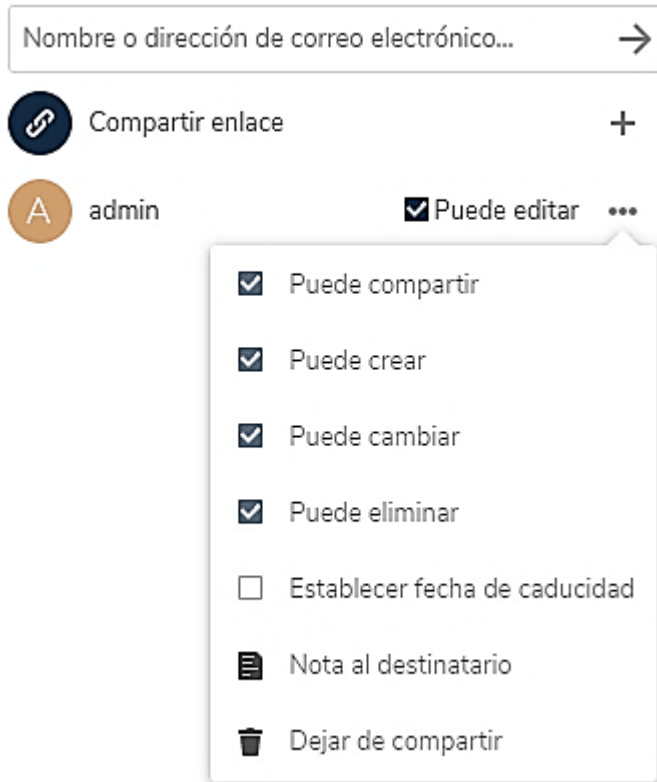
Compartir carpetas con otros usuarios o grupos

Para las carpetas compartidas se pueden dar permisos para que el usuario pueda compartir la carpeta con otro usuario, crear archivos o carpetas dentro de la carpeta compartida, renombrar elementos, o para que pueda eliminarlos.

También se puede establecer una fecha de caducidad para que el acceso a la carpeta compartida ya no se encuentre disponible. Se puede agregar una nota y también se puede dejar de compartir.

Continuación del apéndice 1.

Compartir carpetas con otros usuarios o grupos



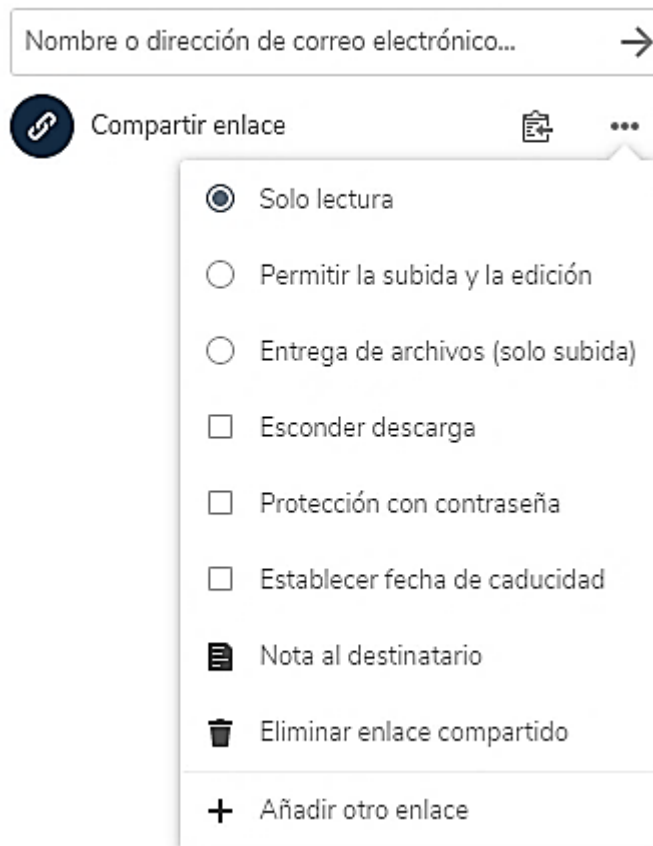
Compartir carpetas como enlace público

Si la carpeta se comparte como enlace público estará disponible sin la necesidad de iniciar sesión o poseer una cuenta. Se pueden configurar los permisos para que solamente se permita la lectura de los elementos, o permitir la carga y edición de los mismos, o únicamente permitir subir archivos sin mostrar el contenido de la carpeta compartida.




Continuación del apéndice 1.




Se puede deshabilitar la opción para descargar la carpeta o elementos dentro de la misma, asignar una contraseña a la carpeta para poder acceder a esta, establecer la fecha de caducidad de la carpeta compartida, agregar una nota y también se puede dejar de compartir la carpeta.

Compartir carpetas como enlace público



Nombre o dirección de correo electrónico... →

 Compartir enlace  

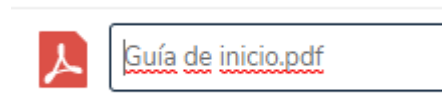
- Solo lectura
- Permitir la subida y la edición
- Entrega de archivos (solo subida)
- Esconder descarga
- Protección con contraseña
- Establecer fecha de caducidad
-  Nota al destinatario
-  Eliminar enlace compartido
-  Añadir otro enlace

Continuación del apéndice 1.

Renombrar archivos o carpetas

Para renombrar un archivo o carpeta se debe hacer clic en el menú contextual y seleccionar la opción de renombrar.

Renombrar archivos o carpetas



Mover o copiar archivos o carpetas


Para mover o copiar un elemento se debe hacer clic en el menú contextual y seleccionar la opción de mover o copiar, se mostrará una pantalla para seleccionar la carpeta de destino.

Continuación del apéndice 1.

Mover o copiar archivos o carpetas

Elegir carpeta de destino ✕

🏠 >

Name ▲	Size	Modified
 Prueba	248 KB	hace un mes

Copiar Mover

Descargar archivos o carpetas

Para descargar un elemento se debe seleccionar la opción de descargar del menú contextual, si es una carpeta, esta será comprimida previamente a su descarga.

Eliminar archivos o carpetas

Para eliminar un elemento se debe hacer clic en la opción de eliminar del menú contextual, se mostrará un diálogo de confirmación previo a la eliminación.

Continuación del apéndice 1.

Eliminar archivos o carpetas

¿Está seguro de que desea eliminar los elementos seleccionados de forma permanente?

OK Cancel

Prueba

🔗 ⋮

Guía de inicio.pdf

- ★ Añadir a favoritos
- i Detalles
- ✎ Renombrar
- 📁 Mover o copiar
- ↓ Descargar
- 🗑️ Eliminar carpeta

Módulo de bitácora de actividades










El módulo de bitácora de actividades es la aplicación encargada de registrar todas las acciones que se realizan con los archivos o carpetas dentro del repositorio. Registra cada evento sobre los diferentes elementos, por ejemplo, crear, mover, copiar, renombrar, compartir, entre otros.

Continuación del apéndice 1.

Barra lateral del módulo de bitácora de actividades

La barra lateral del módulo de bitácora de actividades sirve para filtrar los diferentes registros de acuerdo a la opción seleccionada. Se pueden mostrar todas las actividades, solamente las actividades realizadas por el usuario, las actividades realizadas por otros usuarios en caso de que existan elementos compartidos en común, también se puede filtrar por favoritos, entre otros.

Barra lateral del módulo de bitácora de actividades

-  Todas las actividades
-  Por ti
-  Por otros
-  Favoritos
-  Cambios del archivo
-  Seguridad
-  Archivos compartidos
-  Calendario
-  Todos

Continuación del apéndice 1.

Panel principal del módulo de bitácora de actividades


En el panel principal del módulo de bitácora de actividades se muestra cada uno de los registros generados durante cada acción, se encuentran en orden de fecha, desde el más reciente hacia el más antiguo.

Cada registro muestra la acción realizada con el archivo o carpeta, se muestra la fecha y hora de la acción, asimismo, un enlace hacia el archivo y una visualización previa del elemento.

Es importante notar que estos registros no pueden ser eliminados, y pueden ser leídos por el administrador del repositorio.


Panel principal del módulo de bitácora de actividades

10 de septiembre de 2021

 Has movido Imagen3-245003649.jpg a Prueba



hace un mes

 Ha creado Prueba



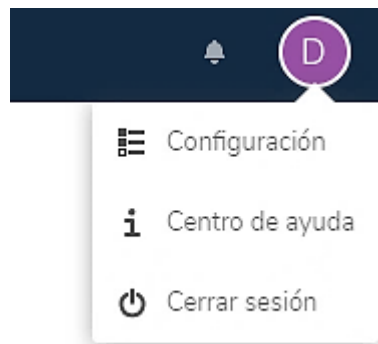
hace un mes

Continuación del apéndice 1.

Opciones del perfil de usuario

La opción del perfil de usuario posee la configuración, el centro de ayuda y cerrar sesión, con esta última opción el usuario puede salir del sitio.

Opciones del perfil de usuario



Configuración

En el panel de configuración se puede consultar la información personal del usuario. Es posible realizar configuraciones de seguridad y también configuraciones de la bitácora de actividades.

Continuación del apéndice 1.

Información personal del usuario

Nombre completo

Prueba

Correo electrónico

Su dirección de correo

Para notificaciones y cambio de contraseña

Centro de ayuda

En el panel del centro de ayuda se puede encontrar este manual y otros documentos de ayuda para el usuario del repositorio.

Material de ayuda para el usuario

	Documento	Enlace
1	Manual de usuario de Nextcloud	Abrir
2	Videotutorial de uso de Nextcloud	Abrir

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

Apéndice 2. Manual de usuario del módulo de bitácora de administrador

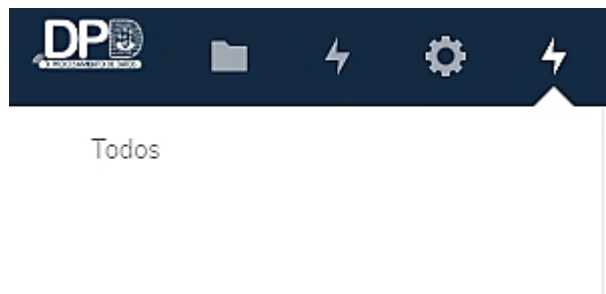
Paneles del módulo de bitácora de administrador

Panel lateral

El módulo de bitácora de administrador cuenta con un panel lateral izquierdo donde se puede acceder a la vista principal con el listado de las actividades.

En este panel lateral se encuentra la opción de Todos, que muestra el listado completo de todas las actividades registradas.

Panel lateral







Continuación del apéndice 2.


Panel de búsqueda

El panel de búsqueda permite filtrar los resultados, posee diferentes filtros, los cuales se pueden utilizar o no para realizar la búsqueda.

Panel de búsqueda

Fecha de inicio  Fecha de fin 

Usuario  Usuario afectado 

Tipo 

Nombre de archivo

Filtro por rango de fechas

Permite seleccionar un rango de fechas para filtrar los registros según las fechas seleccionadas.

Filtro por rango de fechas

Fecha de inicio  Fecha de fin 

Continuación del apéndice 2.

Filtro por usuarios

Estos filtros permiten seleccionar al usuario que realizó la acción, y también al usuario que recibió la acción.

Filtro por usuarios

Usuario Usuario afectado

Filtro por tipo de acción

Este filtro permite seleccionar el tipo de acción que se realizó, y muestra todos los registros clasificados en esa categoría.

Filtro por tipo de acción

Tipo

Filtro por nombre

Este filtro permite ingresar el nombre del archivo o carpeta que se desea buscar.

Continuación del apéndice 2.

Filtro por nombre

Nombre de archivo

Panel de resultados de búsqueda

En este panel se muestra el listado con los resultados de la búsqueda según los filtros ingresados, cabe mencionar que no hace falta ingresar todos los filtros, sino solamente los que se consideren necesarios.

Resultados de búsqueda

	Fecha	Usuario	Usuario afectado	Tipo
1	16-07-2021 21:03:57	admin	admin	Un archivo o carpeta ha sido eliminado
2	16-07-2021 21:03:51	admin	admin	Un archivo o carpeta ha sido creado
3	16-07-2021 20:59:49	admin	admin	Un archivo o carpeta ha sido eliminado
4	16-07-2021 20:59:44	admin	admin	Un archivo o carpeta ha sido creado

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

Apéndice 3. Manual de usuario del módulo de tipos MIME

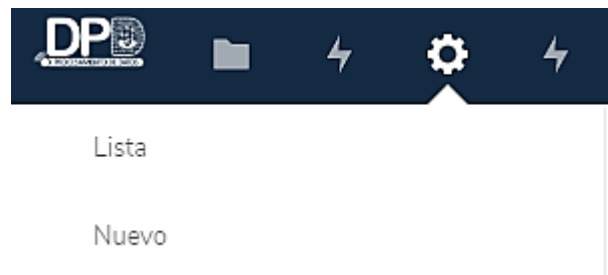
Paneles del módulo de tipos MIME

Panel lateral

El módulo de tipos MIME cuenta con un panel lateral izquierdo, desde este se puede acceder a la vista principal con el listado de los tipos MIME, y también permite acceder a la vista para crear un nuevo tipo MIME.

En este panel lateral se encuentra la opción de Lista, y muestra el listado completo de todos los tipos MIME existentes, y también se encuentra la opción de Nuevo, que permite crear un nuevo tipo MIME.

Panel lateral



Lista de tipos MIME

En esta lista se muestran todos los tipos MIME creados, también se pueden filtrar los resultados buscando por nombre o por descripción.

Continuación del apéndice 3.

Listado de tipos MIME

	Nombre	Descripción	Tipo MIME	Estado	Editar	Eliminar
1	FDF	PDF file	25504446	Permitir	<button>Editar</button>	<button>Eliminar</button>
2	PDF	PDF file	25504446	Permitir	<button>Editar</button>	<button>Eliminar</button>

Filtrar búsqueda

Al momento de ingresar el nombre o descripción del tipo MIME a buscar, se mostrarán únicamente los tipos MIME que coincidan con los parámetros ingresados.

Búsqueda filtrada

Tipos MIME

Lista de todos los tipos MIME.

Nombre

Descripción

Buscar

	Nombre	Descripción	Tipo MIME
1	EXE	Windows DOS executable file	4D5A

Continuación del apéndice 3.

Editar tipo MIME

Para cambiar algún dato de un tipo MIME, se debe hacer clic en el botón Editar del elemento que se desea modificar.

Opción para editar un tipo MIME

	Nombre	Descripción	Tipo MIME	Estado	Editar	Eliminar
1	EXE	Windows DOS executable file	4D5A	Denegar	Editar	Eliminar

Cuando se edita un tipo MIME se puede modificar el nombre, la descripción, el hexadecimal del tipo MIME y su estado de permitido o denegado.

Modificación de un tipo MIME

Editar tipo MIME

Edita un tipo MIME existente.

Nombre Descripción

Tipo MIME Estado

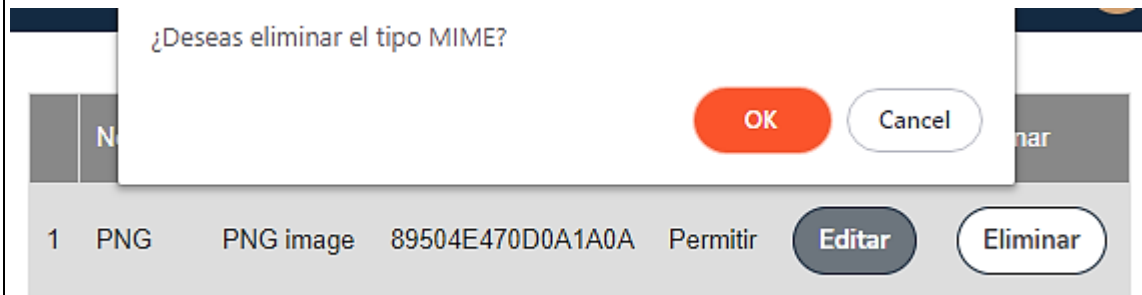
Editar Cancelar

Continuación del apéndice 3.

Eliminar tipo MIME

Para remover un tipo MIME, se debe hacer clic en el botón Eliminar del elemento que se desea quitar.

Confirmación para eliminar un tipo MIME



Nuevo tipo MIME

Para crear un nuevo tipo MIME hay que ingresar un nombre, una descripción y el hexadecimal del tipo MIME, este nuevo tipo MIME por defecto quedará para ser denegado durante la carga de archivos.

Continuación del apéndice 3.

Creación de un nuevo tipo MIME

Nuevo tipo MIME

Crea un nuevo tipo MIME.

Nombre Descripción

Tipo MIME

Carga de archivos

Quando un tipo MIME se encuentre en estado denegado, se impedirá la carga de ese tipo de archivos al repositorio, aunque la extensión del archivo sea renombrada, siempre se hará la verificación por medio del tipo MIME.

Imagen 8. Notificación al cargar archivos no permitidos

El archivo "dia-setup-0.97.2-2-unsigned.exe" ha sido eliminado. El tipo EXE no esta permitido. ✕

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

