



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

**“DISEÑAR UNA INFRAESTRUCTURA DE RED PARA  
HABILITAR SERVICIOS DE ALMACENAMIENTO Y  
RESPALDO DE DOCUMENTOS EN UNA NUBE HÍBRIDA  
PARA LA EMPRESA DAXTI S.A.”**

**INFORME DE PROYECTO INTEGRADOR**

Previo a la obtención del Título de:

**LICENCIADO(A) EN REDES Y SISTEMAS OPERATIVOS**

**ACOSTA YAGUAL EISER GUILLERMO**

**Y**

**GÓMEZ MÉNDEZ MAYRA EDITH**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**AÑO: 2018**

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi más sincero agradecimiento a mi familia que me ha apoyado de una u otra manera para que yo pueda llegar a cumplir esta meta tan anhelada, a mis profesores que han hecho de mí una mejor profesional con sus experiencias y conocimientos compartidos en las aulas, a mis amigos, especialmente a mi compañero de tesis Guillermo Acosta, que me han dado el aliento para luchar a pesar de cada obstáculo y sobre todo a Dios que me ha dado la sabiduría para sobrellevar toda esta etapa universitaria.

**MAYRA EDITH GÓMEZ MÉNDEZ**

Agradezco a mi familia por el apoyo brindado, a mis profesores por sus enseñanzas a lo largo de la carrera.

**EISER GUILLERMO ACOSTA YAGUAL**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto está dedicado para mi hija Meredith Barzallo Gómez que ha sido el motor necesario en mi vida para seguir adelante, a mi madre Mariuxi Méndez que a pesar de la distancia a logrado guiarme para que no me rinda, a mi esposo Nelson Barzallo por toda su paciencia y apoyo incondicional a lo largo de esta carrera, a mi abuela Esther García por brindarme su ayuda siempre que la necesité y enseñarme a ser una buena persona, y demás familiares dedico este trabajo y todos mis logros futuros.

**MAYRA EDITH GÓMEZ MÉNDEZ**

Dedico todo este esfuerzo a mi familia, especialmente a mi mamá que ha sido un gran apoyo para mí.

**EISER GUILLERMO ACOSTA YAGUAL**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

"La responsabilidad y la autoría del contenido de este Trabajo de Titulación, nos corresponde exclusivamente; y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

---

ACOSTA YAGUAL  
EISER

---

GÓMEZ MÉNDEZ  
MAYRA

## RESUMEN

En este documento se muestra el diseño de una solución para disminuir el tiempo en que los asesores emplean en buscar y presentar los documentos solicitados por los clientes utilizando una infraestructura de red con servicios de almacenamiento y respaldos de documentos en una nube híbrida, a su vez brindar un respaldo digital de los documentos que se encuentran actualmente almacenados en la bodega, ya que estos se deterioran por el tiempo que se mantienen almacenados.

La solución propuesta constará con la digitalización de documentos físicos, indexación mediante el software A-PDF Rename [1] el cual nos permitirá cambiar el nombre de múltiples documentos basado en su contenido, también nos permitirá mantener organizados los documentos digitalizados. El nombre que los documentos digitalizados tengan deberá ser el mismo que el del sistema de archivadores físicos almacenado en bodega.

Una vez digitalizados los documentos e indexados correctamente estos se van a almacenar en directorios creados en Windows Server 2016 [2] donde se instalará Active Directory [3] para administrar usuarios y grupos de acuerdo a cada una de las áreas de la empresa y poder asignar las políticas de seguridad correspondientes a cada usuario. Toda esta documentación será respaldada en una computadora a la que se le va a instalar el sistema operativo Openfiler [4] que nos va a permitir convertirla en un servidor NAS.

Adicionalmente toda la información y configuración del servidor será respaldada, en una nube pública utilizando la plataforma de AWS [5], logrando así respaldar toda la documentación digital de sus clientes y tenerlos disponibles desde cualquier dispositivo con conexión a internet.

Palabras Clave: Nube híbrida, AWS, digitalización, Openfiler.

## **ABSTRACT**

*This document shows the design of a solution to reduce the time spent by consultants searching and presenting documents requested by clients using a network infrastructure with storage services and document backups in a hybrid cloud, in turn provide a digital backup of the documents that are currently stored in the warehouse, since they deteriorate for as long as they are stored.*

*The proposed solution will consist of the digitization of physical documents, indexing using the A-PDF Rename software [1] which will allow us to change the name of multiple documents based on their content, it will also allow us to keep the digitized documents organized. The name that the scanned documents have must be the same as the name of the physical storage system stored in the warehouse.*

*Once the documents have been scanned and indexed correctly, they will be stored in directories created in Windows Server 2016 [2] where Active Directory [3] will be installed to manage users and groups according to each area of the company and be able to assign the security policies corresponding to each user. All this documentation will be backed up on a computer to which the Openfiler operating system will be installed [4] that will allow us to convert it into a NAS server.*

*Additionally, all the information and configuration of the server will be supported, in a public cloud using the AWS platform [5], thus being able to support all the digital documentation of its clients and have them available from any device with an internet connection.*

*Keywords: Hybrid cloud, AWS, digitization, Openfiler.*

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
ABSTRACT.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS .....	VI
SIMBOLOGÍA .....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS .....	IX
CAPÍTULO 1 .....	1
1    Introducción.....	1
1.1    Descripción del problema.....	1
1.2    Objetivos.....	2
1.2.1    Objetivo General.....	2
1.2.2    Objetivos Específicos .....	2
1.3    Justificación .....	2
1.4    Antecedentes .....	3
1.5    Proceso que realizan en la empresa para la búsqueda de documentos.....	5
1.6    Marco Teórico .....	6
CAPÍTULO 2.....	8
2    Metodología .....	8
2.1    Fase empatizar. ....	8
2.2    Fase definir. ....	9
2.3    Fase idear. ....	10
2.4    Fase prototipar. ....	11
2.5    Fase evaluar. ....	12

CAPÍTULO 3.....	13
3 Descripción de la solución.....	13
3.1 Solución propuesta. ....	13
3.2 Proceso para la digitalización de los documentos. ....	15
3.2.1 PASO 1: Identificación de la documentación a digitalizar. ....	15
3.2.2 PASO 2: Clasificación.....	15
3.2.3 PASO 3: Preparación. ....	16
3.2.4 PASO 4: Digitalización.....	16
3.2.5 PASO 5: Indexación. ....	16
3.3 Cálculo de espacio para almacenamiento en el servidor.....	18
3.3.1 Estimación de espacio a utilizar.....	19
3.4 Software de clasificación.....	20
3.5 Habilitar servicios de nube local.....	20
3.6 Configuración servicios de nube local. ....	21
3.7 Habilitar los servicios de la nube pública.....	23
3.8 Habilitar servidor NAS usando Openfiler.....	23
3.8.1 Requisitos mínimos para la instalación de Openfiler.....	24
3.8.2 Instalación y configuración de Openfiler. ....	24
3.8.3 Configuración de RAID5. ....	24
3.8.4 Almacenamiento de los archivos digitales en el servidor Openfiler. ....	25
3.9 Almacenamiento de los archivos digitales a AWS-S3. ....	25
3.10 Direccionamiento .....	25
3.11 Cableado estructurado.....	27
3.12 Equipos para la implementación. ....	27
3.12.1 Router UBIQUITI EDGE ROUTER 4. ....	28
3.12.2 Switch Capa 3 .....	28

3.12.3	Switch Capa 2 .....	28
CAPÍTULO 4.....		30
4	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y COSTOS.....	30
4.1	Plan de implementación .....	30
4.2	Costos.....	31
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		33
Conclusiones .....		33
Recomendaciones .....		33
BIBLIOGRAFÍA .....		34
ANEXOS.....		36

## ABREVIATURAS

AWS	Amazon Web Service
CANT	Cantidad
CPU	Central Processing Unit
DT	Design Thinking
HTML	HyperText Markup Language
JPG	Joint Photographic Experts Group
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
NAS	Network Attached Storage
NIS	Network Information System
PDF	Formato de documento portátil
PDF/A	Formato de documento portátil para el guardado a largo plazo de documentos electrónicos
PPP	Puntos por pulgada
RAID	Redundant Array of Independent Disks
RAM	Random Access Memory
RRHH	Recursos Humanos
RTF	Rich Text Format
SATA	Serial Advanced Technology Attachment
S.A.	Sociedad Anónima
TIC's	Tecnologías de la Información y la Comunicación
TIFF/ MTIFF	Tagged Image File Format
TXT	Textfile
UPS	Uninterruptible Power Supply
UTP	Unshielded Twisted Pair
VLAN	Red de área local virtual
WAN	Wide Area Network

## **SIMBOLOGÍA**

cm	Centímetro
GB	Gigabyte
Gb	Gigabit
GHz	Gigahertz
Kbps	Kilobits por segundo
Kb	Kilobit
KB	Kilobyte
mm	Milímetro
MB	Megabyte
Mb	Megabit
TB	Terabyte

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Proceso que realizan en la empresa para la búsqueda de documentos. ....	6
Figura 2.1 Organigrama de la empresa DAXTI S.A. ....	8
Figura 2.2 Mapa de afinidades de la empresa DAXTI S.A. ....	10
Figura 2.3 Matriz de decisión de la empresa DAXTI S.A. ....	11
Figura 2.4 Prototipo inicial. ....	12
Figura 3.1 Diagrama de los componentes de la solución. ....	13
Figura 3.2 Jerarquía de directorios para almacenamiento de documentos. ....	18
Figura 3.3 Usuarios creados en Active Directory. ....	22
Figura 3.4 Grupos creados en Active Directory. ....	22
Figura 3.5 Layout con ubicación de equipos en rack. ....	27
Figura 4.1 Diagrama de Gantt. ....	32

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Documentos contables utilizados por los asesores de DAXTI S.A. ....	1
Tabla 1.2 Inventario detallado de las computadoras de escritorio, laptops y servidores que tiene actualmente DAXTI S.A.....	4
Tabla 1.3 Inventario detallado de Impresoras y Routers de la empresa DAXTI S.A. ..	5
Tabla 1.4 Tesis referenciada. ....	6
Tabla 3.1 Pasos para el proceso de digitalización de los documentos. ....	15
Tabla 3.2 Documentos digitalizados en diferentes resoluciones. ....	19
Tabla 3.3 Nombres de grupos y usuarios que se van a crear en Active Directory. ...	21
Tabla 3.4 Equipos donde van a ser instaladas las aplicaciones. ....	25
Tabla 3.5 Direccionamiento de los equipos de red y computadoras.....	26
Tabla 3.6 Direccionamiento de los servidores.....	26
Tabla 4.1 Inversión inicial a 12 meses. ....	30
Tabla 4.2 Valores de gastos anuales después de la implementación.....	31

# CAPÍTULO 1

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Descripción del problema

DAXTI S.A. es una empresa dedicada a brindar diversos servicios tales como: societarios, tributarios, contables, laborales y auditorías; esta empresa se encarga también de almacenar los documentos de trámites contables y tributarios a sus clientes. Cada uno de los contadores tiene bajo su responsabilidad documentos contables tanto internos como externos de cada cliente listados en la Tabla 1.1. Estos documentos se utilizan para realizarle las declaraciones a sus clientes.

Documentos internos	Documentos externos
Facturas de ventas	Facturas de compras
Notas de crédito	Recibos de caja
Notas de débito	Comprobantes de pago

**Tabla 1.1 Documentos contables utilizados por los asesores de DAXTI S.A.**

El problema principal es que no cuentan con un sistema adecuado que gestione la búsqueda de la información de manera rápida y eficaz.

Para el almacenamiento de archivos la empresa utiliza un archivador para cada uno de sus clientes según el año en curso y los documentos de años anteriores los almacenan en la bodega de la empresa.

Al momento de realizar una búsqueda de documentos de años anteriores los empleados tienen que acercarse a la bodega, buscar en el archivador correspondiente hasta hallar lo solicitado, cabe indicar que en la actualidad no existe respaldo de toda esta información que se encuentra almacenada en bodega y al mantenerlos por tanto tiempo estos se ven afectados por las variaciones climáticas y plagas, causando el deterioro y pérdida de dichos documentos. Este problema afecta también a otras empresas,

debido a que son pocas las empresas que cuentan con un sistema de almacenamiento y respaldo donde se gestione, administre la información y esté disponible en el tiempo en que se requiera, teniendo en cuenta que no todas poseen los recursos necesarios para este tipo de implementaciones. La información detallada anteriormente fue extraída del siguiente portal web [6].

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Diseñar una solución para disminuir el tiempo de búsqueda de los documentos utilizando una infraestructura de red que permita habilitar servicios de almacenamiento y respaldo de documentos en una nube híbrida. Y así brindar una solución óptima para el acceso y respaldo de la documentación.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Disminuir el tiempo empleado en la búsqueda de la documentación.
- Ofrecer acceso a la documentación dentro y fuera de la empresa.
- Mantener disponible todo el tiempo la información.

## **1.3 Justificación**

Al implementar la solución descrita en este documento DAXTI S.A logrará garantizar la entrega de los documentos a sus clientes en el menor tiempo posible, ya que podrán acceder a los documentos digitalizados desde su propio computador y verificar en el nombre del archivo la ubicación donde se encuentran en la bodega.

En la actualidad ellos no garantizan la entrega de documentos de manera inmediata, los requerimientos de los clientes son atendidos de uno a dos días

después. Por este motivo algunos clientes prefieren no acceder al servicio adicional de almacenamiento de documentos que ellos les ofrecen.

Esta empresa aún debe tomar decisiones al respecto del buen uso de las tecnologías para garantizar el acceso rápido y organización de la documentación.

#### **1.4 Antecedentes**

Con la información que nos entregó la empresa DAXTI S.A. se comprobó que en la bodega de la empresa existen más de 100.000 documentos contables que corresponden a años anteriores.

Se realizó un análisis de los recursos informáticos que actualmente posee la empresa para determinar si estos pueden ser utilizados al momento de diseñar e implementar la solución.

Mediante el análisis realizado se comprobó que la compañía posee varios recursos informáticos como:

- 7 computadoras de escritorio.
- 3 laptops para el uso empresarial.
- 1 copiadora multifunción.
- 1 servidor marca HP.
- 1 Router Huawei-HG531s.
- 1 dominio de internet (www.daxti.com)

Se detallan las características de los equipos en las tablas 1.2 y 1.3, a continuación:

Computadoras de escritorio, laptops y servidor					
Equipo	Marca	Procesador	Disco	RAM	Sistema Operativos
PC 1	DELL	Intel Celeron CPU J1800 @2.41GHz	500 GB	4 GB	Windows 8
PC 2	DELL	Intel Celeron CPU J1800 @2.41GHz	500 GB	4 GB	Windows 8
PC 3	DELL	Intel Celeron CPU J1800 @2.41GHz	500 GB	4 GB	Windows 8
PC 4	DELL	Intel Celeron CPU J1800 @2.41GHz	500 GB	4 GB	Windows 8
PC 5	DELL	Intel Celeron CPU J1800 @2.41GHz	500 GB	4 GB	Windows 8
PC 6	DELL	Intel Celeron CPU J1800 @2.41GHz	500 GB	4 GB	Windows 8
PC 7	HP Compaq 8200	Intel Core i3-2100 CPU 3.10 GHz	500 GB	4 GB	Windows 10
Laptop 1	ASUS	Intel Core i3-3217U CPU @1.80GHz	500 GB	4GB	Windows 7
Laptop 2	ASUS	Intel Core i3-3217U CPU @1.80GHz	500 GB	4GB	Windows 7
Laptop 3	HP EliteBook	Intel Core i5-3230 CPU @2.60GHz	1000 GB	6GB	Windows 10
Servidor	HP ProLiant ML110 Gen10	1 Intel Xeon de 8 núcleos Bronze 3106 1,7 GHz	2 TB	16 GB DDR4	Debian 9

**Tabla 1.2 Inventario detallado de las computadoras de escritorio, laptops y servidores que tiene actualmente DAXTI S.A.**

Impresoras y Routers			
Equipo	Marca	Modelo	Características
<b>Impresora Multifunción</b>	Ricoh	Aficio MP 201 SPF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 copias por minuto.</li> <li>• Resolución 600 dpi.</li> <li>• Copia múltiple hasta 99.</li> <li>• Memoria máximo 600 MB + Unidad de disco duro de 80 GB.</li> </ul>
<b>Router</b>	Huawei	HG531s.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad de WIFI 1750MB/s.</li> <li>• Rápida conexión 802.11ac Wifi.</li> <li>• Filtrado de puertos</li> </ul>

**Tabla 1.3 Inventario detallado de Impresoras y Routers de la empresa DAXTI S.A.**

Cabe indicar que la PC1 hasta la PC6 y las Laptops se encuentran conectadas a la red por medio de señal inalámbrica del Router Huawei-HG531s, la PC7 y la impresora se encuentran conectadas directamente al Router por medio de un cable UTP categoría 6, además el dominio [www.daxti.com](http://www.daxti.com) no se encuentra en uso actualmente.

### **1.5 Proceso que realizan en la empresa para la búsqueda de documentos.**

La empresa DAXTI S.A guarda en su bodega los documentos contables de los clientes, en la bodega de la empresa tienen estanterías donde colocan las carpetas archivadoras, separándolas por etiquetas donde se especifica solamente el nombre del cliente. Esto se ha convertido en un problema al momento de realizar una búsqueda y los requerimientos de los clientes se reciben diariamente.

Para realizar una búsqueda (Figura 1.1) el empleado recibe el requerimiento del cliente, el cual solicita documentos de años anteriores o del año actual, este debe dirigirse a la bodega y buscar en los archivadores del cliente los documentos del año y mes requerido. Después debe verificar que los documentos estén completos y no se encuentren deteriorados para proceder

a entregarlos al cliente. Este proceso actualmente demanda una gran cantidad de tiempo.

Este tiempo que el empleado dedicó para realizar una búsqueda podría ser utilizado en la atención a más clientes, debido a que siempre buscan rapidez a la hora de realizar sus trámites.



**Figura 1.1 Proceso que realizan en la empresa para la búsqueda de documentos.**

## 1.6 Marco Teórico

Título	Autor	Institución	Fecha
Almacenamiento en la Nube	Marco Agustín Goyas Gutiérrez, Jhonny Daniel Vargas Cruz	Escuela Superior Politécnica Del Litoral	Guayaquil-Ecuador 2014

**Tabla 1.4 Tesis referenciada.**

Esta propuesta fue creada con el fin de mostrar las ventajas del almacenamiento en la nube frente a un sistema de almacenamiento tradicional, como las empresas deben manejar grandes cantidades de información y a su vez contar con mayor capacidad de almacenamiento. Esto les representa mayor consumo de recursos informáticos (almacenamiento) y recurso económico (pago de licencias).

La solución presentada fue el uso de la Plataforma CTERA la cual se puede obtener un sistema de almacenamiento en la nube tipo DROPBOX, pero con los beneficios de ser privado, seguro y eficiente en sus recursos. Dicha solución permite que los clientes finales puedan acceder a su información desde diferentes dispositivos ya sean computadoras o dispositivos móviles sin importar su plataforma [7].

## CAPÍTULO 2

### 2 METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este proyecto hemos utilizado la metodología de Design Thinking (DT), en la cual se busca a través de la generación de ideas diseñar una solución que esté basada en las necesidades de la empresa DAXTI S.A.

Design Thinking cuenta con 5 fases donde vamos a utilizar diferentes herramientas en cada una de ellas, idear mejoras o nuevos diseños en una empresa. La utilización de esta metodología en nuestro proyecto va a ser detallada en los siguientes subcapítulos.

#### 2.1 Fase empatizar.

En esta fase se socializa con el cliente, donde se realizó una investigación de escritorio (véase en ANEXO A), en el se encontró toda la información de las actividades que realiza la empresa, fecha de inicio de sus actividades y como está constituida la empresa (Figura 2.1).

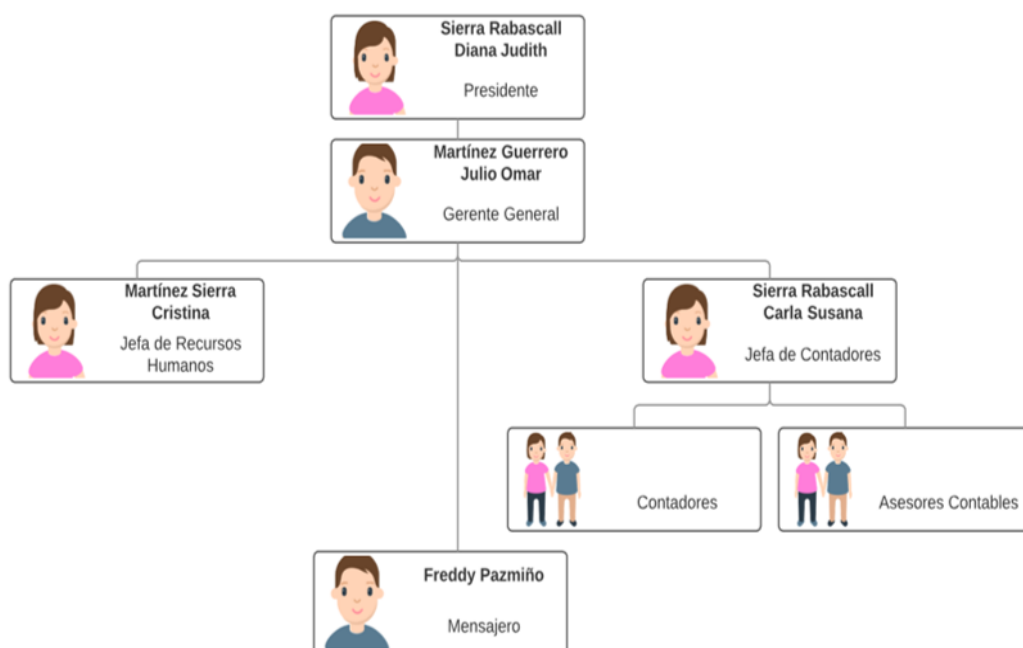


Figura 2.1 Organigrama de la empresa DAXTI S.A.

Una vez realizada la investigación de escritorio previa a la entrevista, se realizó una lluvia de ideas, donde se gestionaron las preguntas necesarias y correctas a cada uno de los colaboradores de esta empresa.

Las entrevistas se realizaron a los siguientes trabajadores de cada área (véase en ANEXO B):

- Jefa de RR. HH. /Encargada de DAXTI S.A.
- Jefa de Contadores
- Contadora
- Mensajero

Mediante la fase de empatizar se logró identificar cada uno de los problemas que poseen en su área de trabajo ya que el resultado de las entrevistas sirvió para proponer soluciones que abarquen la mayoría de estos problemas.

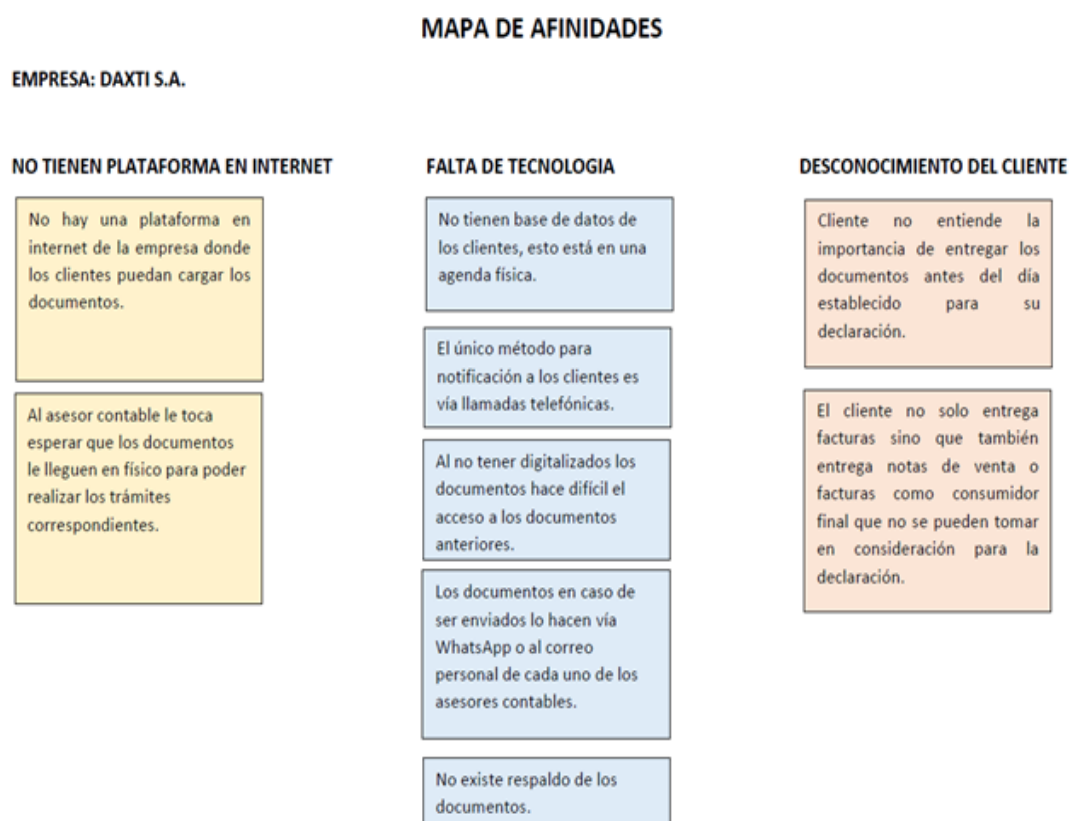
Se elaboraron mapas de empatía (véase en ANEXO C) de cada una de las personas entrevistadas para analizar desde su punto de vista cuales son los problemas más relevantes que ellos tienen a diario en su área de trabajo.

## **2.2 Fase definir.**

Los problemas que se obtuvieron después de haber realizado la fase de empatizar son:

- Los documentos no se encuentran respaldados digitalmente.
- La búsqueda de documentos retrasa al asesor contable en sus demás actividades ya que tiene que ir a la bodega y realizar la búsqueda en cada una de las carpetas archivadoras.
- Los contadores utilizan su correo personal como medio de almacenamiento.
- En el traslado de la documentación física puede existir una pérdida o deterioro.

Luego de analizarlos se realizó una lluvia de ideas donde todo se organizó en un mapa de afinidades (Figura 2.2) para poder identificar los problemas de acuerdo con el área, además se utilizó la herramienta ¿Cómo podríamos? y punto de vista. (Véase ANEXO D). Se definió que el problema principal es el tiempo de búsqueda de documentos que los asesores tienen que emplear para cada requerimiento de los clientes que se tienen diariamente en la empresa, tomando en cuenta que la empresa almacena documentos de clientes que utilizan sus servicios desde sus inicios.



**Figura 2.2 Mapa de afinidades de la empresa DAXTI S.A.**

### **2.3 Fase idear.**

En esta fase se comenzó con el proceso de generar ideas para poder brindar una solución que pueda satisfacer las necesidades en base al problema principal que se estableció en la fase anterior. Se desarrolló una lluvia de

ideas generando así algunas alternativas de solución a la problemática del cliente, las cuales fueron organizadas para realizar la matriz de decisión (Figura 2.3) y seleccionar la solución más adecuada.

MATRIZ DE DECISIÓN						
Criterios	Contratar a un nuevo empleado que se encargue de categorizar los documentos recién llegados.	Escanear los documentos apenas lleguen Y almacenarlos en el pc.	Crear un correo que sea corporativo para que los clientes envíen sus documentos.	Almacenar los documentos en archivadores de distintos colores.	Utilizar un sistema numérico, etiquetado o codificado para diferenciar los archivos.	Utilizar un servicio de almacenamiento en la nube.
Bajo costo de Implementación	0	0	3	2	2	3
Reduce la pérdida de la información	3	3	5	3	5	5
Información Siempre Disponible	5	0	0	5	0	5
Reduce el tiempo de búsqueda de los documentos	0	5	5	0	0	5
Información está segura	0	4	1	0	5	5
Ayuda a mejorar el trabajo para el usuario	2	4	4	3	3	3
Total	10	16	18	13	15	26

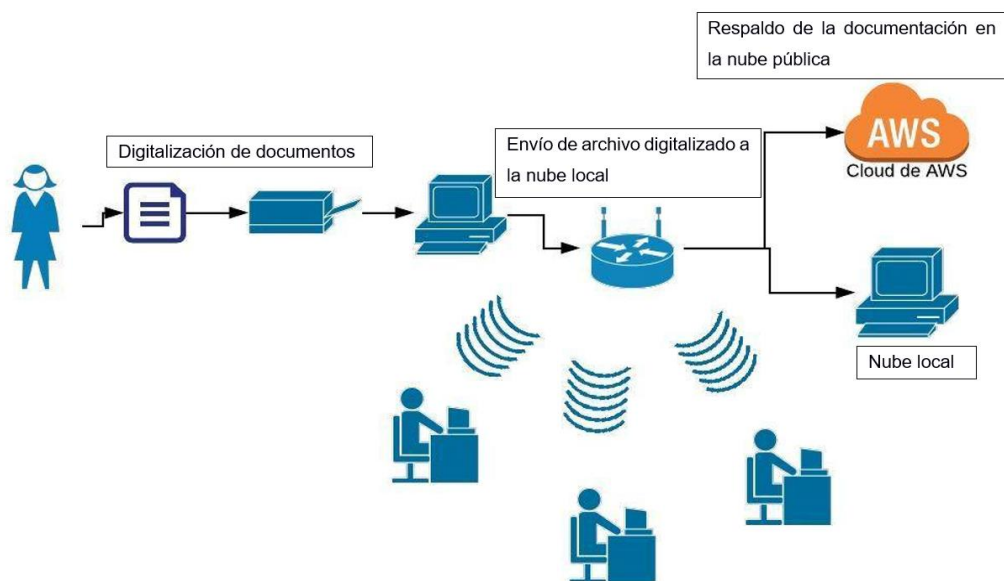
**Figura 2.3 Matriz de decisión de la empresa DAXTI S.A.**

Después de analizar cada uno de los criterios en la matriz de decisión, se pudo determinar que la empresa necesita utilizar un servicio de almacenamiento en la nube. Este criterio obtuvo el mayor puntaje y se considera la mejor solución para satisfacer las necesidades de nuestro cliente.

## 2.4 Fase prototipar.

El prototipo consiste en el diseño de un servicio de almacenamiento en la nube, el cual funcionará de manera híbrida contando con un servidor local y a su vez un respaldo en la nube pública, debido a que las necesidades del cliente consisten en tener la información disponible en todo momento y poder acceder a ella a un bajo costo.

Los contadores se encargarán de digitalizar los documentos, el software A-PDF ayudará a renombrar, clasificar y organizar los archivos para que puedan ser almacenarlos en la nube local, en la cual se crearán carpetas con la identificación correspondiente para cada cliente donde se almacenarán con el etiquetado definido tanto para el almacenamiento digital como en la ubicación de los documentos en físico, estas carpetas utilizarán políticas de seguridad para salvaguardar la información del cliente. Por otra parte, se utilizará una nube pública, para respaldar toda esta información.



**Figura 2.4 Prototipo inicial.**

## **2.5 Fase evaluar.**

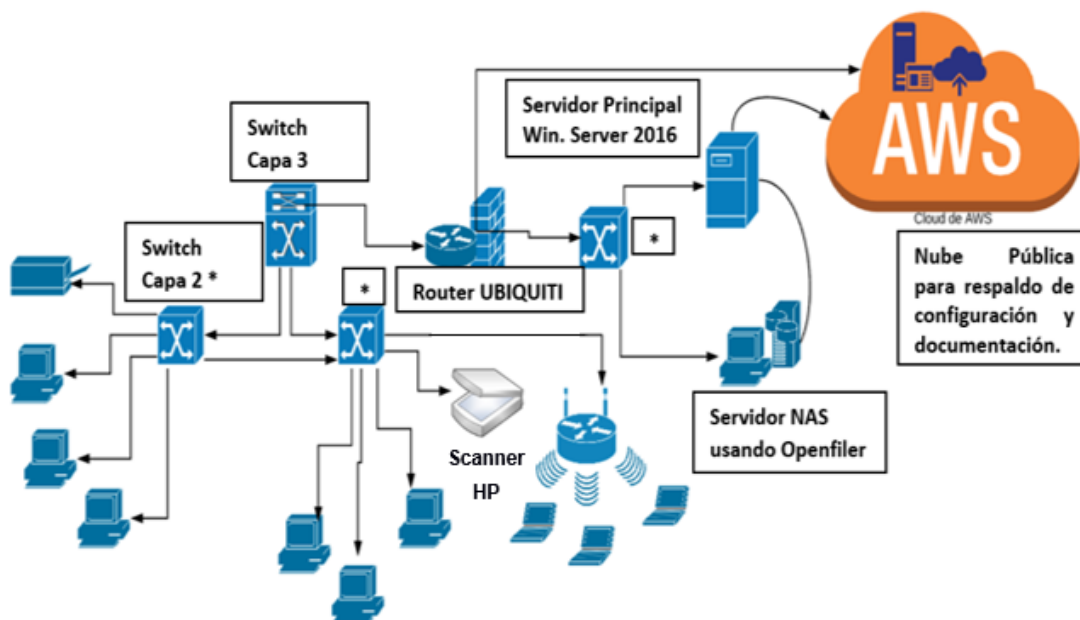
Luego de realizar el prototipo de bajo nivel se procedió a testearlo con los asesores y con ayuda de la retroalimentación se logró afinar requerimientos como la seguridad de los datos, la autenticación de los usuarios de la empresa, y también es necesario adquirir otro dispositivo que permita escanear los documentos por lotes, que tengan distintas dimensiones para su correcta digitalización debido que la impresora que posee la empresa no cumple con esa característica.

En el capítulo 3 se encontrará el detalle de la solución planteada.

## CAPITULO 3

### 3 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN.

#### 3.1 Solución propuesta.



**Figura 3.1 Diagrama de los componentes de la solución.**

En la Figura 3.1 se presenta el diagrama de los componentes de la solución para la empresa DAXTI S.A., este diseño estará compuesto de un sistema para la gestión de documentos digitalizados y almacenamiento por medio de los servicios de la nube, utilizando el servidor que tiene la empresa, instalando el sistema operativo Windows Server 2016 con Active Directory para poder crear y administrar los usuarios y grupos de forma segura, a su vez se instalará el rol de servicios de archivos y almacenamiento que nos ayudará a compartir el directorio donde se van a almacenar los documentos digitalizados, asignando las políticas correspondientes a cada uno de los usuarios.

También se contará con un respaldo de la información local, utilizando un servidor NAS con Openfiler que será instalado en una computadora de la empresa con recursos mínimos.

Amazon Web Services brinda diversos servicios de computación en la nube elegimos el servicio S3 porque nos ofrece una interfaz web simple con servicio de almacenamiento en la nube hacer un respaldo en la nube pública, manteniendo así la escalabilidad, disponibilidad de los datos, seguridad y rendimiento de toda la información.

Para el indexado y renombrado de los documentos se utilizará el software A-PDF Rename, que nos permite cambiar el nombre de nuestros documentos basándose en el contenido y atributos de este, para así reducir el tiempo de la búsqueda de los documentos. Este será instalado en los equipos de los asesores.

Para la digitalización de documentos la empresa cuenta con una impresora multifunción Ricoh Aficio MP 201, pero es necesario adquirir otro dispositivo que permita escanear los documentos por lotes, a su vez estos documentos tienen distintas dimensiones lo que dificultaría el escaneo en la impresora multifunción Ricoh Aficio MP 20 por lo que se escogió el scanner HP Digital Sender Flow 8500 fn1, que tiene las siguientes características:

- Alimentador automático de documentos.
- Resolución de escaneo, óptica hasta 600 ppp.
- Resolución de escaneado mejorada hasta 600 ppp.
- Ciclo de trabajo diario recomendado: 5000 páginas diarias.
- Ciclo de trabajo diario Hasta 10.000 páginas diarias.
- Tamaño de escaneo, máximo 215,9 x 355,6 mm.
- Formato del archivo de digitalización JPG, TIFF, MTIFF, PDF (sólo imagen, con búsqueda, gran compresión y cifrado AES), PDF/A, TXT, Unicode TXT, RTF, HTML.

### 3.2 Proceso para la digitalización de los documentos.

Todo documento que se desee digitalizar debe seguir un proceso, este se compone de cinco pasos los cuales se detallan a continuación en la tabla 3.1 [8]:

PASO	DESCRIPCIÓN
1	Identificación de la documentación a digitalizar.
2	Clasificación.
3	Preparación.
4	Digitalización.
5	Indexación.

**Tabla 3.1 Pasos para el proceso de digitalización de los documentos.**

#### 3.2.1 PASO 1: Identificación de la documentación a digitalizar.

Cada asesor deberá identificar la documentación a digitalizar, ya que el tipo de documentación es importante para realizar el proceso completo.

Las tareas para identificar la documentación son:

1. Identificar la documentación a digitalizar separándola por tipo de documentos (facturas, notas de venta, retenciones, etc.)
2. El asesor deberá decidir si todos los documentos van a ser digitalizados o no, ya que algunos documentos pueden ser descartados para la declaración.
3. Separar los documentos en grupos de acuerdo a las fechas.

#### 3.2.2 PASO 2: Clasificación.

Para el proceso de digitalización de documentos cada asesor deberá ordenar y clasificar los documentos para facilitar las fases posteriores de las mismas.

En esta fase se deberá clasificar los documentos válidos agrupándolos por el mismo tamaño ya que esto facilitará el escaneo de estos.

### **3.2.3 PASO 3: Preparación.**

En esta fase se debe revisar los documentos uno a uno, eliminando cualquier elemento que impida su digitalización. Si existieran grapas, clips, pegatinas, etc. entre los documentos se deberán eliminar, además de separar documentos con varias páginas unidas y ordenar las hojas que se encuentren invertidas.

### **3.2.4 PASO 4: Digitalización.**

Para digitalizar los documentos de tamaño 210 x 297 mm se utilizará la impresora Ricoh Aficio MP 201 y para todos los tamaños el Scanner Hp Digital Sender Flow mencionado anteriormente, estos permiten almacenar los documentos en formato PDF y PDF/A que son los recomendados para digitalización de documentos.

Tanto la impresora multifunción como el scanner HP permiten escanear más de 1 documento a la vez.

### **3.2.5 PASO 5: Indexación.**

La fase de indexación se debe reunir toda la información para poder identificar los documentos, en esta etapa se debe recolectar toda la información necesaria para poder cargar toda la documentación de manera digital.

Con el siguiente formato de nombres de documentos digitalizados nos aseguramos de que se haya generado un único fichero.

Para el formato de nombre de los documentos digitalizados se propone lo siguiente:

#### **TP-AAAAMMDD-IDCLIENTE**

El nombre de los documentos digitalizados va a constar máximo de 27 caracteres.

Donde:

**TP:** Para el nombrado en esta posición se pondrá el tipo de documento del archivo digitalizado para facilitar la búsqueda de este. El tipo de documento se clasificará de la siguiente manera:

- **FACV:** facturas de ventas.
- **FAC:** facturas de compras.
- **NTC:** notas de créditos.
- **NTD:** notas de débitos.
- **RC:** recibos de caja.
- **CP:** comprobantes de pago.

Este constará máximo de 4 caracteres.

**AAAAMMDD:** El formato para la fecha será de la siguiente manera:

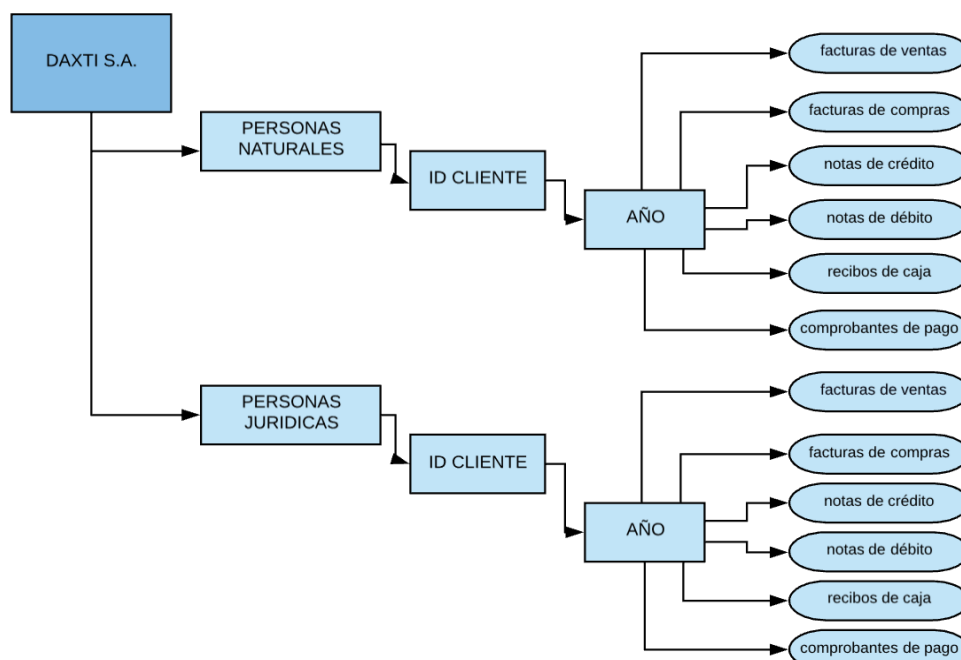
- **AAAA:** Año que constará de 4 dígitos.
- **MM:** Mes que constará de 2 dígitos, tomando en cuenta que los números del 1 al 9 deberán ser precedidos por un número 0.
- **DD:** Día que constará de 2 dígitos, tomando en cuenta que los números del 1 al 9 deberán ser precedidos por un número 0.

**IDCLIENTE:** Se identificará el IDCLIENTE de acuerdo a su tipo:

- Persona natural: Cedula de identidad del cliente que constará de 10 dígitos.
- Persona Jurídica: RUC de la empresa o cliente que constará de 13 dígitos.

El IDCLIENTE constará máximo de 13 caracteres.

Para la creación de directorios donde se van a almacenar los documentos se considerará la siguiente jerarquía, donde los documentos de cada cliente van a estar separados por tipo y año (Figura 3.2):



**Figura 3.2 Jerarquía de directorios para almacenamiento de documentos.**

### 3.3 Cálculo de espacio para almacenamiento en el servidor.

Para calcular el espacio estimado para el almacenamiento de documentos en nuestro servidor, se requieren estos datos:

- 200 carpetas de anillo con 500 hojas.
- El formato de papel a escanear A4 (297 mm de alto y 210 mm de ancho), carta (216 de alto y 279mm de ancho), B6(125 de alto y 176mm de ancho), B7(88 de alto y 125mm de ancho).
- Con una resolución de escaneo de 150 ppp ,300 ppp y 400 ppp.

Esta Prueba se realizó con Documentos contables reales utilizados por los asesores de la empresa DAXTI S.A., los cuales se detallan a continuación en la tabla 3.2.

Formato de papel	150ppp	300ppp
A4(210x297mm)	105KB	359KB
carta(216x279mm)	101KB	346KB
B6(125 x 176mm)	70.4KB	211KB
B7(88 x 125mm)	39.2KB	116KB

**Tabla 3.2 Documentos digitalizados en diferentes resoluciones.**

### 3.3.1 Estimación de espacio a utilizar.

Para calcular un estimado de espacio a utilizar en el disco, se multiplica el número de documentos por el tamaño del archivo escaneados con una resolución de 150ppp:

Cuota A4/mes	2.000x105 KB=210.000 KB
Cuota carta/mes	2.000x101 KB=202.000 KB
Cuota B6/mes	2.000x70.4 KB=140.800 KB
Cuota B7/mes	2.000x39.2 KB=78.400 KB
Total	631.200KB

Luego para calcular los resultados en Megabyte se divide el resultado para 1.024 KB.

$$\frac{631.200KB}{1.024 KB} = 616.4 MB /mes$$

Para calcular el valor anual se debe multiplicar por 12

$$616.4 MB/ \times 12meses=73968MB/mes$$

$$73968MB/1.024 MB=7.22 GB$$

Para el total de 2.000 documentos escaneados con una resolución de escaneo de 150ppp necesitamos 7.22GB de espacio de almacenamiento por año.

- 300ppp

$$\text{Cuota A4/mes} \quad 2.000 \times 359 \text{ KB} = 718.000 \text{ KB}$$

$$\text{Cuota carta/mes} \quad 2.000 \times 346 \text{ KB} = 692.000 \text{ KB}$$

Cuota B6/mes	2.000x211 KB=422.000 KB
Cuota B7/mes	2.000x116 KB=232.000 KB
Total	2064.000KB

Luego para calcular los resultados en Megabyte se divide el resultado para 1.024 KB.

$$\frac{2064.000KB}{1.024 KB} = 2016MB/mes$$

Para calcular el valor anual se debe multiplicar por 12

$$2016MB \times 12meses = 24.192MB/mes$$

$$24.192MB / 1.024MB = 23.63GB$$

Para el total de 2.000 documentos escaneados con una resolución de escaneo de 300ppp necesitamos 23.63GB de espacio de almacenamiento por año.

### 3.4 Software de clasificación.

Para la clasificación de documentos digitales existen varias opciones de software, algunos de ellos son pagados por lo que se debe adquirir licencias. Otros son software libre, pero se limitan en ciertas funciones que nos brinda un software con licencia.

Se eligió el programa A-PDF Rename como herramienta para el nombrado de los documentos y así la búsqueda en el directorio de archivos del servidor sea más ágil.

Este programa nos permite visualizar el documento digitalizado y a su vez tomar datos de este, facilitando el nombrado para cada documento (Véase en ANEXO E).

### 3.5 Habilitar servicios de nube local.

Para habilitar los servicios de la nube local se va a utilizar el servidor HP ProLiant ML 110 Gen 10 [9] que actualmente tiene la empresa, a este se le

va a instalar el sistema operativo Windows Server 2016 para activar los servicios de directorio con Active Directory el cual nos va a permitir crear usuarios, grupos y a estos asignarles políticas de lectura, escritura y ejecución de un documento o directorio para mantener la información segura.

### 3.6 Configuración servicios de nube local.

Para configurar los servicios de la nube local se crearán los usuarios correspondientes a cada uno de los empleados de la empresa que tengan que respaldar los documentos digitalizados, a su vez se crearán grupos de acuerdo a cada área de trabajo para poder proceder a la asignación de políticas de seguridad ya que no todos los usuarios podrán acceder a toda la información almacenada.

Se crearon los siguientes grupos de acuerdo con cada uno de los departamentos existentes en la empresa:

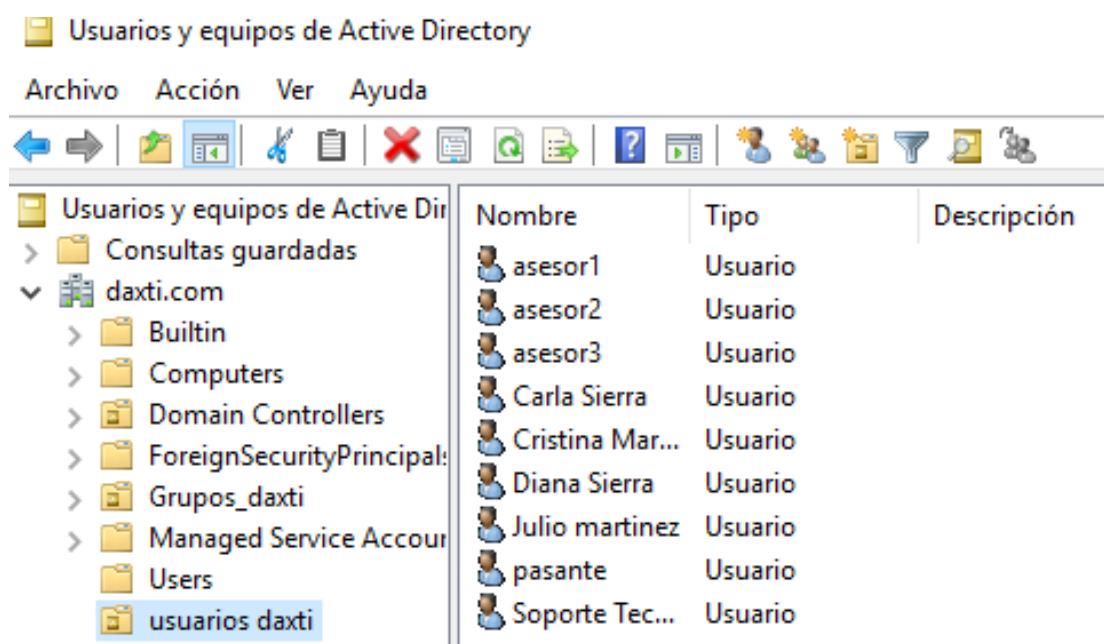
- GERENCIA
- RECURSOS HUMANOS
- CONTADORES

Podremos observar la siguiente tabla con los nombres de usuarios creados.

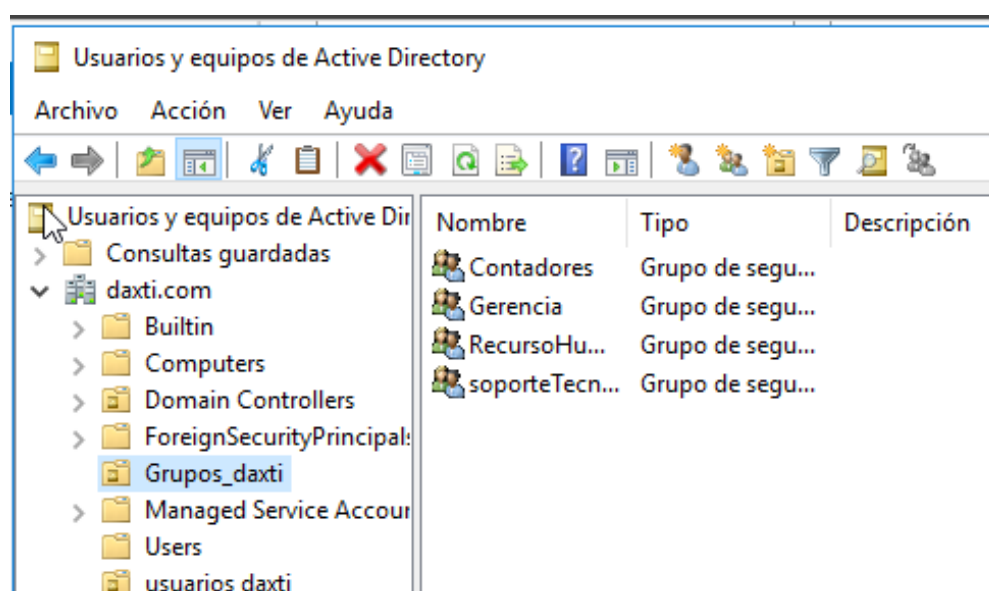
Tabla 3.1

NOMBRE DE USUARIO	NOMBRE DE GRUPO
Dsierra	GERENCIA
Jmartinez	GERENCIA
Cmartinez	RECURSOS HUMANOS
Csierra	CONTADORES
asesor1	CONTADORES
asesor2	CONTADORES
asesor3	CONTADORES

Tabla 3.3 Nombres de grupos y usuarios que se van a crear en Active Directory.



**Figura 3.3 Usuarios creados en Active Directory.**



**Figura 3.4 Grupos creados en Active Directory.**

### **Formato para nombres de usuarios.**

Para la creación de usuarios nos basaremos en el siguiente formato:

#### **Inicial del primer nombre + primer apellido completo**

En caso de que un usuario coincida con la inicial del primer nombre y el primer apellido se creará bajo el siguiente formato:

#### **Inicial del primer nombre + primero apellido completo + inicial del segundo apellido**

### **3.7 Habilitar los servicios de la nube pública.**

Para habilitar los servicios en la nube pública se procederá a adquirir los servicios de AWS, seleccionando el servicio de S3 que nos ofrece la disponibilidad de los datos y lo más importante que es la seguridad de nuestra información por medio de buckets, almacenando así todo el respaldo de la documentación digitalizada que se encuentra en el servidor, respetando la jerarquía que estos directorios mantengan.

### **3.8 Habilitar servidor NAS usando Openfiler.**

Openfiler es un sistema operativo que proporciona archivos basados en almacenamiento conectados a la red.

Openfiler nos permite convertir un computador en un servidor NAS, logrando así reutilizar computadoras, gracias a que sus requerimientos de funcionamiento son mínimos:

- Interfaz web
- Migración de volumen y replicación
- Copias de seguridad.
- Administración de usuarios
- Protección de datos.
- NIS, LDAP, Hesiod, Active Directory (modos nativos y mixtos).

### **3.8.1 Requisitos mínimos para la instalación de Openfiler.**

Los requisitos mínimos para la instalación de Openfiler son:

- 500 MHz CPU.
- 256 MB de RAM.
- 10GB de disco duro.
- Puerto de red física.
- Openfiler puede funcionar con un sistema de disco RAID.
- Motherboard con varios puertos SATA.

Discos duros de igual capacidad SATA para almacenamiento de los documentos conectados en los puertos en modo RAID5.

Cabe recalcar que estos requerimientos son los mínimos que se deben cumplir para la instalación del servidor, si se usa en equipos con mayor capacidad el servidor tendrá un mayor rendimiento.

### **3.8.2 Instalación y configuración de Openfiler.**

Para la instalación de Openfiler se escogió un computador con las siguientes características:

- Intel Celeron CPU J1800 @2.41GHz.
- Discos duros de 500Gb conectados en RAID.
- 4 GB RAM.

La configuración inicial de Openfiler se debe realizarse por la línea de comandos, configurando una IP estática que poseerá el servidor.

### **3.8.3 Configuración de RAID5.**

Para la configuración en un computador los discos duros deben ser tipo SATA de igual capacidad de almacenamiento, necesitará un mínimo de 3 discos para ser implementado [10].

1. Se deben conectar los discos a la motherboard, luego se enciende la del computador.
2. Entramos a la BIOS utilizando las teclas correspondientes al modelo del computador.

3. En la opción de configuración “Avanzada” buscamos la opción de “configuración de IDE”.
4. En la configuración de IDE cambiamos a “configuración SATA” enter.
5. Seleccionamos la opción RAID.
6. Guardamos los cambios antes de salir.

#### 3.8.4 Almacenamiento de los archivos digitales en el servidor Openfiler.

Una vez que se visualizan los discos duros en la red y el servidor esté listo se procede con el almacenamiento de los documentos digitalizados de tal forma que los datos que allí se almacenen permanezcan disponibles para los usuarios que deseen utilizarlos.

### 3.9 Almacenamiento de los archivos digitales a AWS-S3.

Con la ayuda de la herramienta Cloudberry-Backup se realizará una copia idéntica y segura en la nube Amazon S3, ya que esta herramienta nos ayudará a planificar el horario para que se realicen las copias de seguridad, así como limitar el ancho de banda a utilizar para no interferir con otras tareas (Véase en ANEXO F).

En la Tabla 3.2 se podrá observar donde van a ser instaladas las aplicaciones a utilizar dentro de la solución.

Aplicaciones	Equipos de Computo
cloudberry backup	Servidor Principal (Windows server 2016)
A-PDF Rename	Computadoras des los asesores

**Tabla 3.4 Equipos donde van a ser instaladas las aplicaciones.**

### 3.10 Direccionamiento

Para direccionamiento de red de la empresa, hemos tomado en cuenta el número de dispositivos con los que la empresa cuenta y hemos seleccionado una dirección IPv4 clase C mascara 25 pensando en el futuro crecimiento y

nuevos equipos puedan añadirse a la red, una dirección de red clase C con máscara 28 para nuestra DMZ.

RED	Dirección IP	MÁSCARA
<b>Equipo</b>	192.168.20.128	255.255.255.128
<b>Router</b>	192.168.20.129	255.255.255.128
<b>Switch capa 3</b>	192.168.20.130	255.255.255.128
<b>Switch capa 2</b>	192.168.20.131	255.255.255.128
<b>Switch capa 2</b>	192.168.20.132	255.255.255.128
<b>Router HUAWEI-HG531s.</b>	192.168.20.133	255.255.255.128
<b>Impresora Ricoh Aficio MP 201 SPF</b>	192.168.20.134	255.255.255.128
<b>PC1</b>	192.168.20.135	255.255.255.128
<b>PC2</b>	192.168.20.136	255.255.255.128
<b>PC3</b>	192.168.20.137	255.255.255.128
<b>PC4</b>	192.168.20.138	255.255.255.128
<b>PC5</b>	192.168.20.139	255.255.255.128
<b>PC7</b>	192.168.20.140	255.255.255.128
<b>Laptop 1</b>	192.168.20.141	255.255.255.128
<b>Laptop 2</b>	192.168.20.142	255.255.255.128
<b>Laptop 3</b>	192.168.20.143	255.255.255.128

**Tabla 3.5 Direccionamiento de los equipos de red y computadoras**

EQUIPO	DIRECCION IP	MÁSCARA
<b>DMZ</b>	192.168.21.240	255.255.255.240
<b>PC 6 – Servidor NAS</b>	192.168.21.241	255.255.255.240
<b>Servidor Principal</b>	192.168.21.242	255.255.255.240
<b>Switch capa 2</b>	192.168.21.243	255.255.255.240

**Tabla 3.6 Direccionamiento de los servidores.**

### 3.11 Cableado estructurado

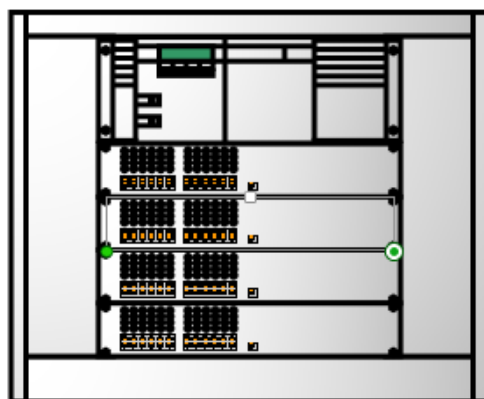
Por el tipo de información que se va a transmitir en esta red, se propone un tipo de cableado con ancho de banda de 1Gbps.

Para trabajar se recomienda como opción de cableado, cable UTP cat6A con las siguientes características:

- Estándar: ANSI/TIA/EIA 568B-2.10
- Ancho de banda: 550MHz
- Velocidad: 10Gbps
- Distancia: 100 metros

El servidor de respaldo local para evitar daños eléctricos tendrá un equipo de respaldo de energía UPS.

Se necesitará adquirir un gabinete cerrado de pared de 15 UR para colocar los dispositivos.



Router UBIQUITI EDGE ROUTER 4

Switch capa 3 Cisco SG200-26

Switch capa 2 CISCO Catalyst 2960-L

Switch capa 2 CISCO Catalyst 2960-L

Switch capa 2 CISCO Catalyst 2960-L

**Figura 3.5 Layout con ubicación de equipos en rack.**

### 3.12 Equipos para la implementación.

Para el diseño de la red se utilizará un modelo de red de dos capas (un modelo colapsado), donde la capa de núcleo y la capa de distribución están unidas y trabajan como una sola, donde el Switch de capa 3 estará a cargo de las funciones del modelo. este dispositivo estará conectado directamente con el Router con salida a la WAN.

Para el diseño de red propuesto se necesitará adquirir equipos que van a ser detallados a continuación.

En los equipos se configurarán VLANs, ACLs, Firewall.

#### **3.12.1 Router UBIQUITI EDGE ROUTER 4.**

Actualmente la empresa no cuenta con un diseño de red que les brinde seguridad, alto rendimiento y redundancia. Es por eso por lo que se escogieron equipos que tengan características para mantener la red segura.

El Router UBIQUITI EDGE ROUTER 4 ofrece seguridad ya que cuenta con su propio firewall que nos permite aplicar reglas en un orden especificado.

Las especificaciones de este equipo se encuentran en el siguiente link: [https://dl.ubnt.com/datasheets/edgemax/EdgeRouter\\_DS.pdf](https://dl.ubnt.com/datasheets/edgemax/EdgeRouter_DS.pdf)

##### **Configuración:**

En este Router se realizará las configuraciones de las funciones de firewall.

#### **3.12.2 Switch Capa 3**

Las características principales de este Switch de capa 3 son sus funciones de seguridad para las ACL's, seguridad a nivel de puertos y la configuración de Vlan.

Para mayor información se puede consultar las especificaciones técnicas en el siguiente enlace:

[https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/switches/small-business-100-series-unmanaged-switches/brochure\\_c02-642208.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/switches/small-business-100-series-unmanaged-switches/brochure_c02-642208.pdf)

#### **3.12.3 Switch Capa 2**

El Switch CISCO Catalyst 2960-L with 8 ports se seleccionó porque permite la conectividad de los equipos de red, este equipo nos brinda

una gestión inteligente. Nos ofrece configuración web y distintos niveles de privilegios.

Para mayor información de especificaciones técnicas revisar el enlace:

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/catalyst-2960-l-series-switches/index.html>

**Configuración:**

Se establecerán las siguientes VLANs: Administración, datos e invitados.

## CAPÍTULO 4

### 4 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y COSTOS.

#### 4.1 Plan de implementación

Para poder implementar este proyecto se tienen que adquirir los siguientes dispositivos y licencias. (Tabla 4.1)

Tabla costo inversión inicial a 12 meses			
Cant.	Detalle	Precio U.	Valor Total
4	Disco Duro HP SATA de 6TB 6GB/ s 7200	\$340,00	\$1.360,00
1	Scanner HP Digital Sender Flow.	\$3.200,00	\$3.200,00
1	Licencia A-PDF.	\$27,00	\$27,00
1	Licencia Windows Server 2016	\$970,32	\$970,32
1	Router UBIQUITI EDGE ROUTER 4	\$275,00	\$275,00
1	Cisco SG200-26 Gigabit Ethernet Smart Switch with 24 10/100/1000	\$400,00	\$400,00
3	Switch capa 2 Cisco Catalyst 2960-L with 8 ports	\$245,00	\$730,00
1	Gabinete Rack Cerrado De Pared 15UR Beaucoup I1071	\$180,00	\$180,00
1	Servicio de almacenamiento AWS (S3 service) de 5 TB por 1 año.	\$117,76	\$1413,12
1	Configuración en red impresoras y servidor.	\$250,00	\$250,00
1	Cableado para conexión de equipos.	\$300,00	\$300,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 7.810,08</b>

**Tabla 4.1 Inversión inicial a 12 meses.**

En la tabla 4.1 se observa el listado de los equipos que se necesitan para la implantación.

## 4.2 Costos

Una vez que la empresa haya implementado este proyecto los costos para los años posteriores al primer año de la inversión inicial se define de la siguiente manera. (Tabla 4.2)

Cant.	Detalle	Valor anual
1	Servicio de almacenamiento AWS (S3 Service) de 5 TB por 1 año.	\$1413,12
<b>TOTAL</b>		\$1413,12

**Tabla 4.2 Valores de gastos anuales después de la implementación.**

En el siguiente diagrama de Gantt se muestra la planificación detallada de los tiempos estimados para la conclusión del proyecto. (Figura 4.1)

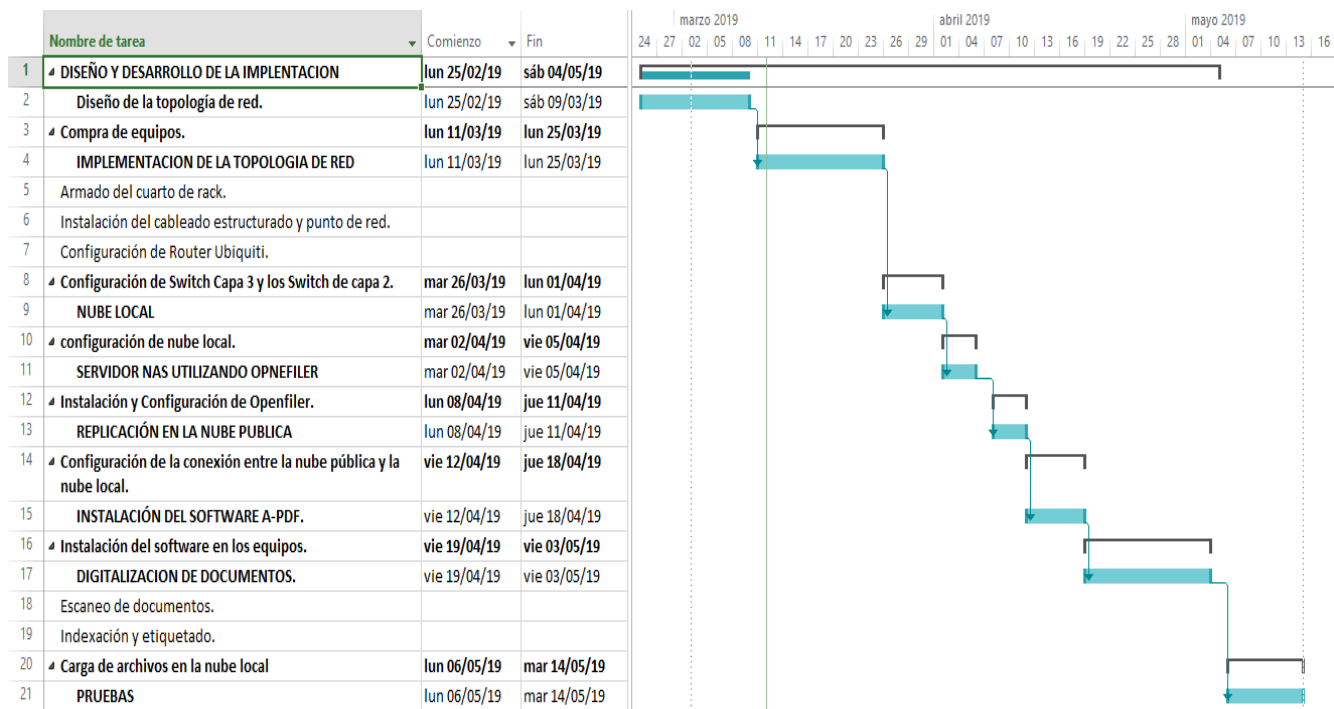


Figura 4.1 Diagrama de Gantt.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

1. La empresa contará con un diseño de red para el mejor manejo y administración de la información.
2. Con esta tesis se logrará disminuir el tiempo de búsqueda de la información, manteniéndola disponible todo el tiempo.
3. Los documentos digitales tendrán un mayor tiempo de vida y no se verán afectados por cambios climáticos o plagas.
4. Se diseñó una solución óptima para el respaldo de los archivos almacenados, toda la información respaldada localmente tendrá un respaldo adicional basándonos en la regla de backup 3-2-1 donde nos indica tener al menos 3 copias de seguridad de los datos para mantenerlos a salvo.

### **Recomendaciones**

1. Se recomienda descartar todos los documentos que hayan pasado de los 7 años a partir de su emisión ya que estos no tendrían valor tributario.
2. No digitalizar facturas que se encuentren como consumidor final ya que estos documentos no se pueden incluir en las declaraciones de los clientes.
3. Guardar la documentación física en la bodega llevando un correcto etiquetado igual al nombre del archivo digital, almacenado en el servidor virtual privado.
4. Mantener la jerarquía detallada anteriormente para la organización de los directorios.
5. Se recomienda que la empresa notifique a sus clientes que las facturas que se encuentren ilegibles no podrán ser recibidas, será responsabilidad únicamente del cliente la entrega de sus documentos a tiempo.
6. La empresa deberá asignar una sola persona para el proceso de digitalización así los asesores podrán con sus labores normalmente.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Microsoft, «Guía definitivamente de Windows Server 2016,» 2016. [En línea]. Available: [https://info.microsoft.com/rs/157-gqe-382/images/es-es-cntnt-ebook-hybridcloud-windowsserverultimateguide\\_hr-es-es.pdf](https://info.microsoft.com/rs/157-gqe-382/images/es-es-cntnt-ebook-hybridcloud-windowsserverultimateguide_hr-es-es.pdf).
- [2] A. P. Tools, «A-PDF,» 2016. [En línea]. Available: [www.a-pdf.com/rename/](http://www.a-pdf.com/rename/).
- [3] Microsoft, «Introducción a Active Directory,» 2000. [En línea]. Available: <https://support.microsoft.com/es-es/help/196464>.
- [4] OPENFILER, «Openfiler,» [En línea]. Available: <https://www.openfiler.com/products>.
- [5] AMAZON WEB SERVICES, «AMAZON S3,» [En línea]. Available: <https://aws.amazon.com/es/s3/>.
- [6] EKOS, «My Cloud EX4, una Nube personal y privada,» *COMPUTERWORLD*.
- [7] M. A. Goyas Gutiérrez y J. D. Vargas Cruz, «ALMACENAMIENTO EN LA NUBE,» 2014. [En línea]. Available: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/29734/Resumen%20de%20tesis%20MGoyas%20y%20JVargas%2c%20director%20de%20tesis%20Mag.%20Giuseppe%20Blacio%20A.%2005%20junio%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [8] CREATIVE COMMONS, «Recomendaciones para proyectos de digitalización de documentos,» 2015. [En línea]. Available: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/146401/Recomendaciones\\_para\\_proyectos\\_de\\_digitalizacion\\_de\\_documentos.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/146401/Recomendaciones_para_proyectos_de_digitalizacion_de_documentos.pdf).
- [9] HEWLETT PACKARD ENTERPRISE, «HPE ProLiant ML110 Gen10 Server,» [En línea]. Available: <https://www.hpe.com/us/en/product-catalog/servers/proliant-servers/pip.hpe-proliant-ml110-gen10-server.1010192782.html#>.

- [10] IBM, «Conceptos de RAID 5,» [En línea]. Available: [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw\\_ibm\\_i\\_72/rzaly/rzalydpp.htm](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw_ibm_i_72/rzaly/rzalydpp.htm).

# ANEXOS

## Anexo A: Investigación de escritorio


### INVESTIGACION DE ESCRITORIO

#### Empresa: DAXTI S.A.

Se realizó la investigación de escritorio para saber que funciones realiza la empresa **DAXTI S.A.**, se recurrió a buscar en la página de la SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑIAS, VALORES Y SEGUROS en la que pudimos darnos cuenta de que la empresa se encuentra con inscripción de registro mercantil desde el 21 de mayo del 2002.

Las personas a cargo de la empresa son:

- Martínez Guerrero Julio Omar (Gerente General).
- Sierra Rabascall Diana Judith (Presidente).
- Martínez Sierra Cristina (Jefa de Recursos Humanos).
- Sierra Rabascall Carla Susana (Jefa de Contadores).



The screenshot shows a web browser window with the URL `appscvsmovil.supercias.gob.ec/portalCia/consulta_cia_menu.zul`. The page is titled 'Información General de la Compañía' and features a sidebar with navigation options: 'COMPANIAS MERCANTILES', 'Ubicación', 'Contactos', 'Información Adicional', 'Actividad Económica', and 'Capital a la Fecha'. The main content area displays the following information:

INFORMACIÓN GENERAL DE LA COMPAÑÍA					
<b>Información General</b>					
Expediente	108079	Nombre Comercial		Ruc	0992245557001
Fecha de Constitución	2002-05-21	Nacionalidad	ECUADOR	Plazo Social	2052-05-21
Tipo Compañía	ANÓNIMA	Oficina de Control	GUAYAQUIL	Situación Legal	ACTIVA

Below the table, there are buttons for 'Imprimir' and 'Nueva Consulta'.

Figura A.1 Información general de la compañía DAXTI S.A.

Luego procedimos a buscar información sobre la empresa en Google en la que nos dimos cuenta de que la empresa se encarga de brindar servicios contables, tributarios societarios y auditorias, y que empezó como un emprendimiento por el Sr. Martínez Guerrero Julio Omar dándole al mercado la propuesta de valor mezclando sus conocimientos de contabilidad y leyes ya que él tuvo que estudiar leyes para poder dar inicio a esta empresa.

Actualmente tienen 16 años en el mercado brindando sus servicios a más de 200 empresas en el Ecuador.

Mediante la búsqueda en internet nos dimos cuenta de que la empresa no tiene una página web a pesar de tener más de 10 años brindando sus servicios, a su vez que no posee con un dominio propio de la empresa para manejar su correo electrónico.

The screenshot shows a web browser window with the URL `appscvsmovil.supercias.gob.ec/portalCia/consulta_cia_menu.zul`. The page is titled 'INFORMACIÓN GENERAL DE LA COMPAÑÍA' and is part of the 'COMPANIAS MERCANTILES' section. The form contains the following data:

Información General					
Expediente	108079	Nombre Comercial		Ruc	098224557001
Fecha de Constitución	2002-05-21	Nacionalidad	ECUADOR	Plazo Social	2052-05-21
Tipo Compañía	ANÓNIMA	Oficina de Control	GUAYAQUIL	Situación Legal	ACTIVA

Contactos					
Casillero Postal		Celular	0983787034	Fax	
Teléfono 1	042444600	Teléfono 2		Sitio Web	
Correo 1	daxti@hotmail.com	Correo 2			

Below the contact information, there are sections for 'Información Adicional', 'Actividad Económica', and 'Capital a la Fecha', which are currently empty.

Figura A.2 Información de contactos de la empresa DAXTI S.A.

La cuenta de Facebook con la que cuenta la empresa no tiene muchos movimientos, su última publicación fue el 18 de septiembre 2018.



Figura A.3 Página de Red Social que mantiene la empresa.

## **Anexo B: Entrevistas realizadas**

Antes de realizar las entrevistas se realizó una lluvia de ideas donde se plantearon las posibles preguntas que se podían realizar a las personas de la empresa.

### **\*Encargada\***

**Persona entrevistada: Cristina Martínez Sierra**

**Cargo: Jefa de Recursos humanos**

**¿Cuántos empleados poseen actualmente en la empresa?**

10

**¿Cuáles son las actividades diarias que realiza usted en la empresa?**

Administración de los clientes, área laboral de los clientes, control de cada uno de los empleados de la empresa.

**¿Cuántos clientes tienen actualmente la empresa?**

80 clientes empresariales, en total con las personas naturales más de 200 clientes.

**¿Cómo guardan la información de cada uno de los clientes?**

Cada cliente tiene su carpeta donde se van archivando sus documentos (facturas, declaraciones)

**¿De qué manera organizan la información? (papeles, correos, archivadores, nube)**

Archivadores, y la información de los años anteriores los guardan en cajas en una bodega.

**¿Tiene la empresa un plan de contingencia?**

No, los clientes dejan los documentos físicos nada más.

**¿La empresa cuenta con una página web?**

No al momento.

**¿Por qué no tienen página web?**

No tienen quien le administre.

**¿Por qué no tienen un dominio propio de la empresa?**

Si tienen, pero por falta de una persona para que se dedique a esa área no lo tienen funcionando.

**¿Tienen área de sistemas?**

Si, pero no tienen una persona encargada del área, contratan servicio externo para resolver algún problema que se presente al momento.

**¿Cuál ha sido su inversión para el área de sistemas con respecto a los equipos?**

Máquinas de escritorio, teléfonos, impresoras, servidor para tener el sistema contable local que utilizan.

**¿Cuáles considera usted serían los problemas en su área de trabajo?**

El no tener una organización de los documentos ya que al tenerlos en físico les toca buscar papel por papel la información que requieren.

**\*Contadora\***

**Persona entrevistada: Carla Susana Sierra Rabascall**

**Cargo: Jefa de Contadores**

**¿Cuánto tiempo ha estado en la empresa?**

Desde sus inicios

**¿Cuáles son las actividades diarias que realiza usted en la empresa?**

Realizar las declaraciones a clientes tanto jurídicos como naturales, archivar los documentos de cada uno de los clientes, llamar a sus clientes a inicio de cada mes para recordarles enviar los documentos con tiempo.

**¿Cuántos clientes maneja usted?**

Entre 40 a 60 clientes (personas naturales y jurídicas)

**¿Cómo se contacta con cada uno de los clientes?**

Vía telefónica y correo electrónico.

**¿Cómo guardan la información de cada uno de los clientes?**

Archivadores, y en la computadora de escritorio guardan las facturas electrónicas.

**¿De qué manera organizan la información? (papeles, correos, archivadores, nube)**

Archivadores.

**¿Cómo sus clientes le hacen llegar la documentación para las declaraciones?**

Se acercan directamente a la empresa, les envían por correo y después entregan los papeles físicamente, envían por Courier, por correo electrónico, o el mensajero tiene que ir a retirar los documentos.

**¿Cuáles considera usted serían los problemas en su área de trabajo?**

El desconocimiento de los clientes ya que no envían la documentación a tiempo y a su vez la desorganización de la documentación que ellos envían.

**\*Contadora\***

**Persona entrevistada: Marjorie Bracco**

**Cargo: Contadora**

**¿Cuánto tiempo ha estado en la empresa?**

7 meses

**¿Cuáles son las actividades diarias que realiza usted en la empresa?**

Realizar las declaraciones a personas naturales, archivar los documentos de cada uno de los clientes, llamar a sus clientes a inicio de cada mes para recordarles enviar los documentos con tiempo, archivar y buscar documentos.

**¿Cuántos clientes manejan cada uno de los Contadores?**

60 clientes (personas naturales)

**¿Cómo se contactan con cada uno de los clientes?**

Vía telefónica, WhatsApp y correo electrónico.

**¿Cómo guardan la información de cada uno de los clientes?**

En físico clasificándola en carpetas o archivadores.

**¿De qué manera organizan la información? (papeles, correos, archivadores, nube)**

Archivadores para cada uno de los clientes.

**¿Cómo sus clientes le hacen llegar la documentación para las declaraciones?**

Cuando los clientes no alcanzan a mandar los documentos físicamente ni por correo simplemente envían fotos por WhatsApp de cada una de las facturas.

**¿Cuáles considera usted serían los problemas en su área de trabajo?**

La documentación que se requiere no se encuentra fácilmente hay que buscar entre todos los papeles y eso conlleva tiempo.

**\*Mensajero\***

**Persona entrevistada: Freddy Pazmiño**

**Cargo: Mensajero**

**¿Cuánto tiempo ha estado en la empresa?**

1 año

**¿Qué tipo de encargos realiza?**

Retirar documentos de los clientes, retirar y cambiar cheques, hacer depósitos.

**¿Qué medio usa para realizar las entregas?**

Moto propia

**¿Cómo les notifica a sus superiores de las transacciones ya realizadas?**

Por medio de llamadas o WhatsApp.

**¿Ha tenido algún problema al realizar sus entregas?**

Si, caída de documentos que no están respaldados.

**¿Cuáles considera usted serían los problemas en su área de trabajo?**

Al momento de que algunos clientes solicitan la devolución de sus documentos hay pérdidas y eso es un problema porque la empresa no tiene ninguna copia de estos.

## Anexo C: Mapas de empatía

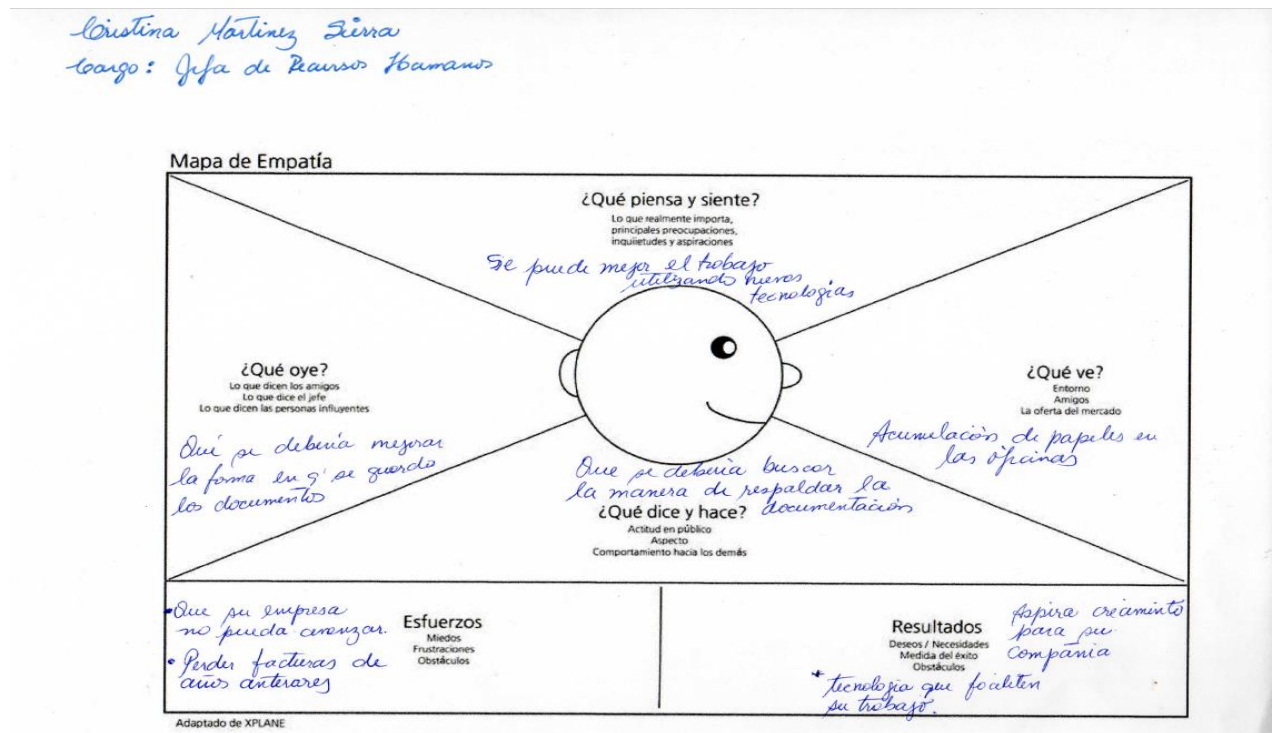


Figura C.1 Mapa de empatía – Jefa de recursos humanos.

## Anexo D: HERRAMIENTAS ¿Cómo podríamos? y Punto de vista

### Punto de vista – DAXTI S.A.

User	Need	Insight
Contadora	Reducir el tiempo de búsqueda de facturas de años anteriores y evitar acumulación de papeles en los escritorios.	La contadora cree que seguir almacenando las facturas en archivadores le dificulta el trabajo ya que debe buscar a sus clientes alfabéticamente y por año. Le gustaría que la información este más al alcance de ella. Ya que si no pierde tiempo buscando puede avanzar más rápido en su trabajo.

Tabla D.1 Punto de vista – Contadora.

## Técnica: ¿Cómo podríamos...?

Se usa en Definición

¡Escanea para más info!

Design Thinking *es Español*  
www.designthinking.es @dthinking\_es

Proyecto: \_\_\_\_\_

Equipo: Guillermo Asta, Mayra Gómez

Fecha: \_\_\_\_\_

<p>Daxti S.A. necesita/n <u>respalda la documentación</u></p> <p>porque <u>las facturas físicas las guardan en archivadores que tienen para cada uno de los clientes</u></p>	<p>¿Cómo podríamos <u>respalda la documentación digitalmente</u> ?</p>
<p>Daxti S.A. necesita/n <u>tener a tiempo las facturas</u></p> <p>porque <u>los clientes tardan en enviar o llevar los documentos del mes.</u></p>	<p>¿Cómo podríamos <u>hacer que los clientes envíen la documentación antes de la fecha límite de declaración?</u> ?</p>
<p>Daxti S.A. necesita/n <u>tener fácil acceso a los datos</u></p> <p>porque <u>la información de meses anteriores está en archivadores en bodega.</u></p>	<p>¿Cómo podríamos <u>tener la documentación digitalizada totalmente organizada.</u> ?</p>
<p>Daxti S.A. <sup>están</sup> necesita/n <u>comunicado con sus clientes y empleados</u></p> <p>porque <u>actualmente las comunicaciones, notificaciones las hacen vía whatsapp, llamadas, celular sin ningún registro y/o monitoreo.</u></p>	<p>¿Cómo podríamos <u>crear una conexión única entre Daxti S.A. y los clientes.</u> ?</p>
<p>Daxti S.A. necesita/n <u>tener una mejor conexión con los clientes</u></p> <p>porque <u>los clientes dejan en Daxti S.A. las facturas guardadas al menos 7 años.</u></p>	<p>¿Cómo podríamos <u>hacer que los clientes vean su información guardada en Daxti S.A.</u> ?</p>

Figura D.1 Herramienta ¿Cómo podríamos? – Empresa DAXTI S.A.

## ANEXO E: PROCESO DE RENOMBRADO DE DOCUMENTOS DIGITALIZADOS CON A-PDF.

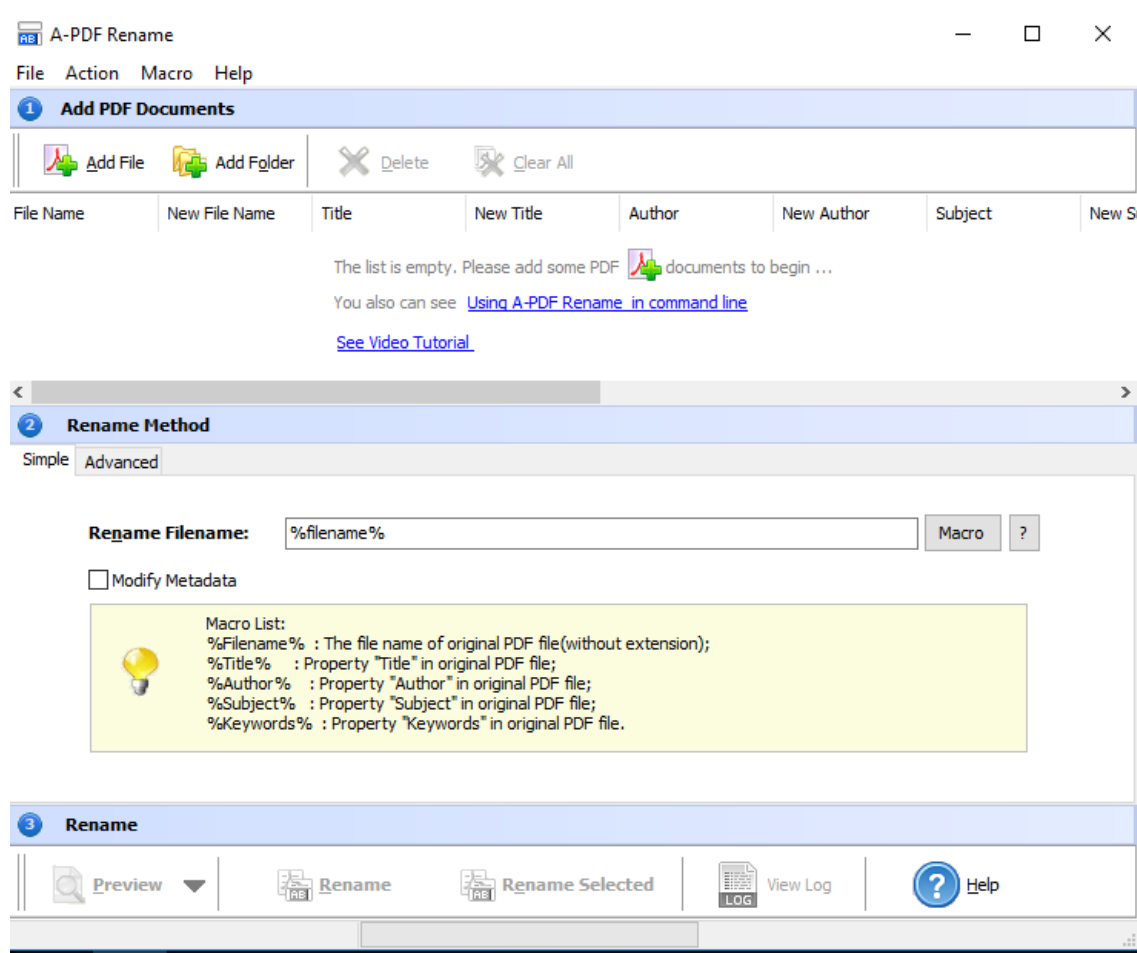


Figura E.1 Pantalla principal de A-PDF Rename.

Mediante A-PDF rename podremos renombrar los archivos ya sea uno a uno o por lote automáticamente, mediante reglas que debemos establecer.

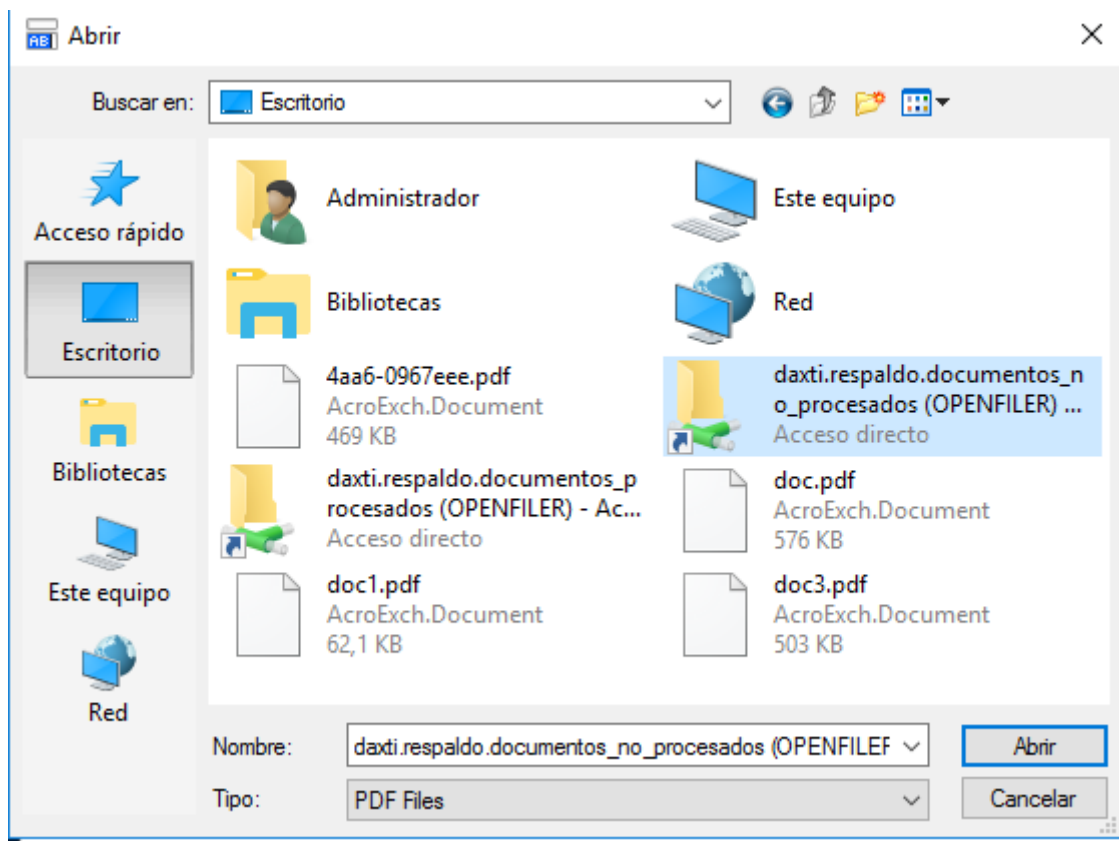


Figura E.2 Carpeta donde se almacenarán los documentos antes de serrenombrados y organizados.

Luego de que nuestros documentos estén escaneados y sean enviados a la carpeta de documentos no procesados procedemos a buscarlo para empezar con el nombrado correctamente.

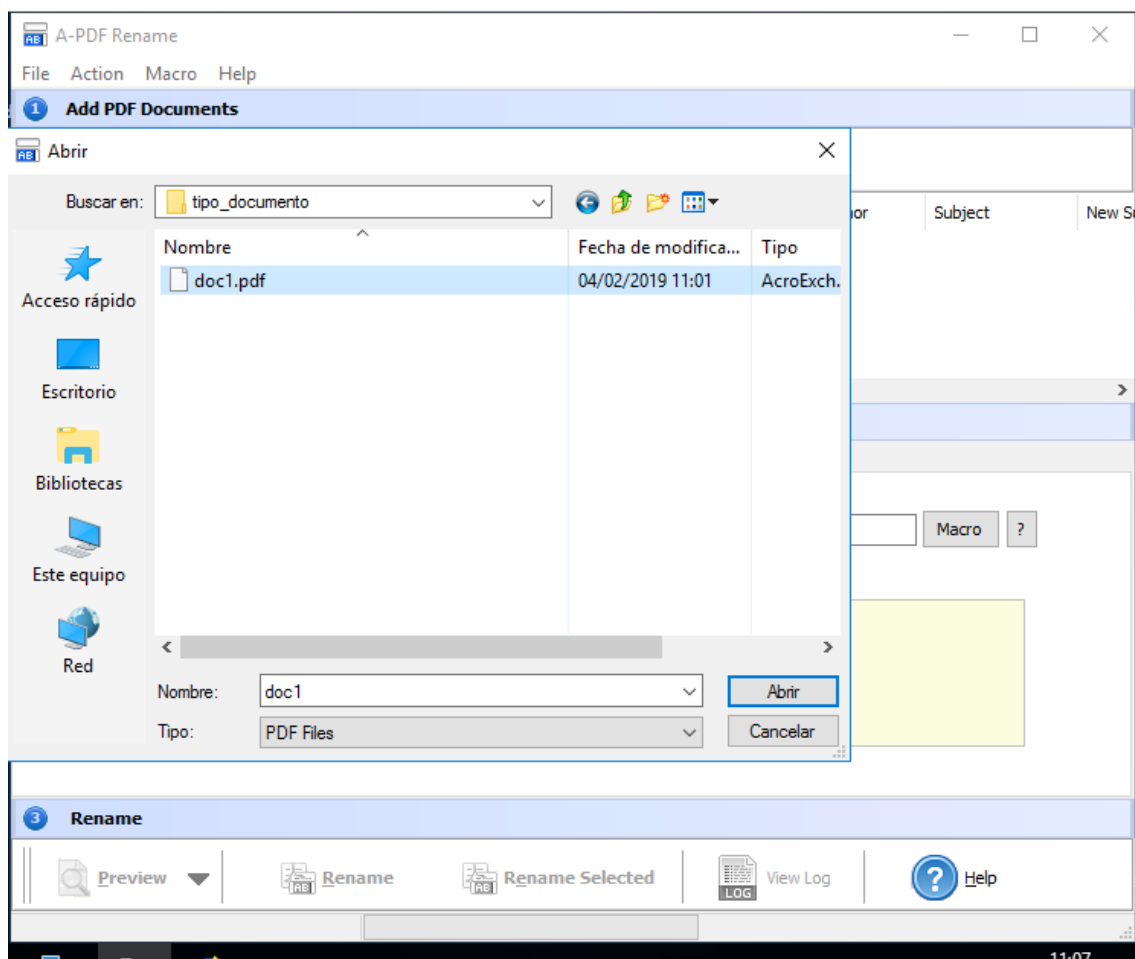


Figura E.3 Documento antes de ser renombrado.

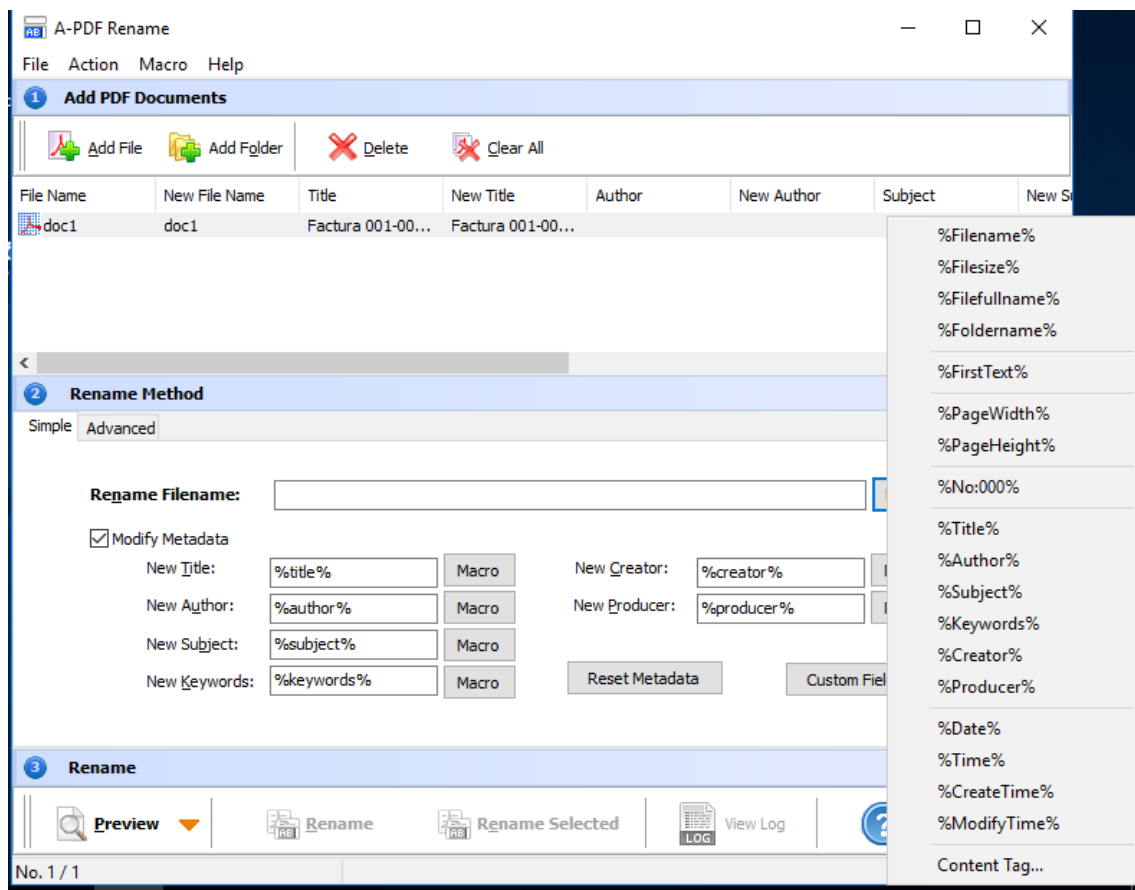


Figura E.4 Tags que se pueden implementar o crear para el renombrado de los archivos.

Seleccionamos el documento y nos dirigimos a content tag, donde podremos elegir que parte de nuestro documento pondremos en el nombre.

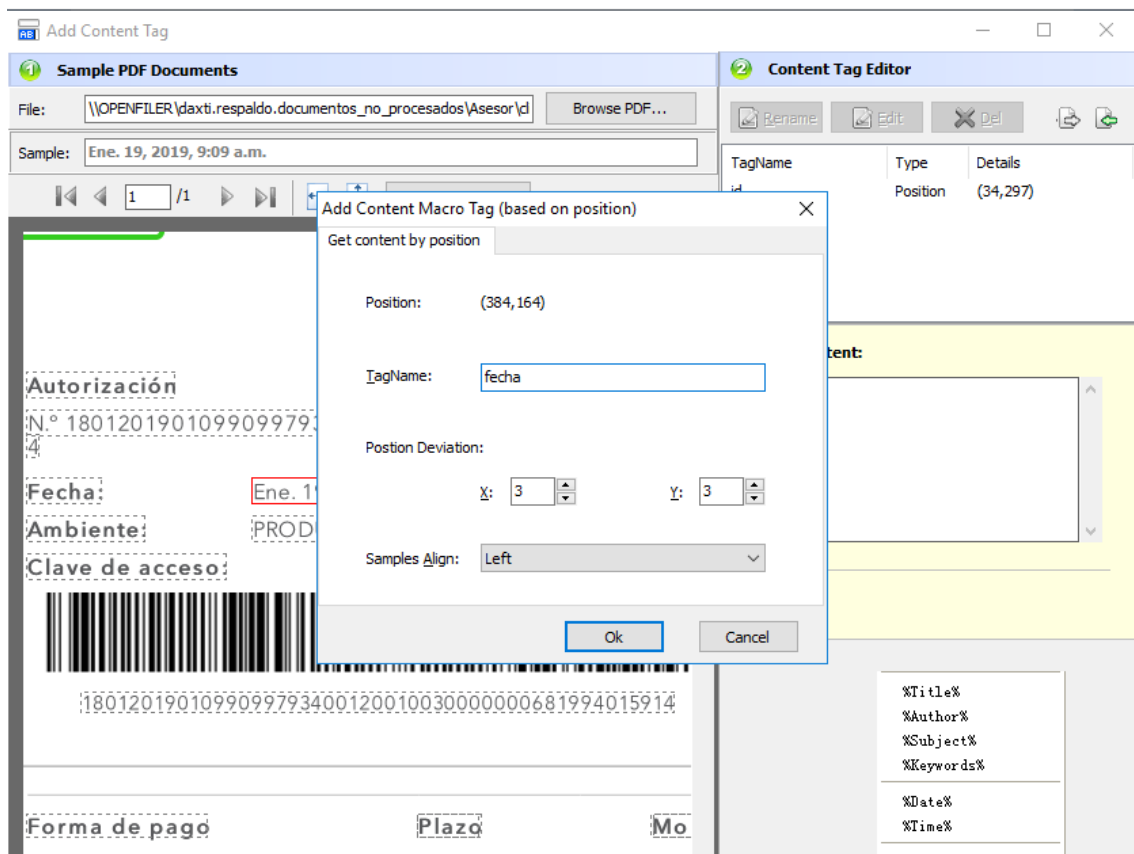


Figura E.5 Selección de las partes del documento escaneado para que sea parte del nuevo nombre.

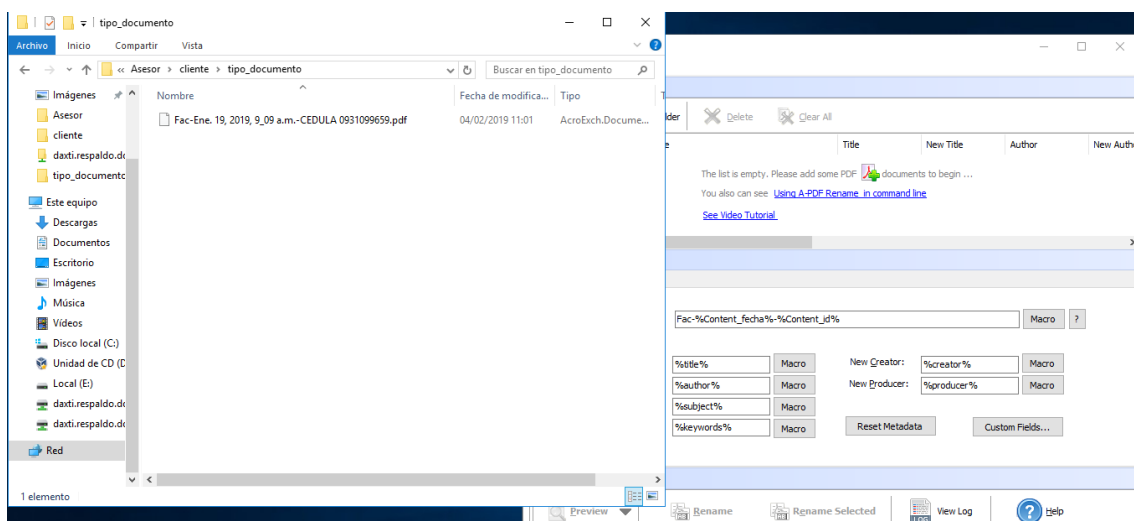


Figura E.6 Documento renombrado.

Luego de seleccionar las partes que queremos que formen parte del nombre procedemos a nombrar el documento.

## ANEXO F: HABILITAR RESPALDO EN LA NUBE PÚBLICA.

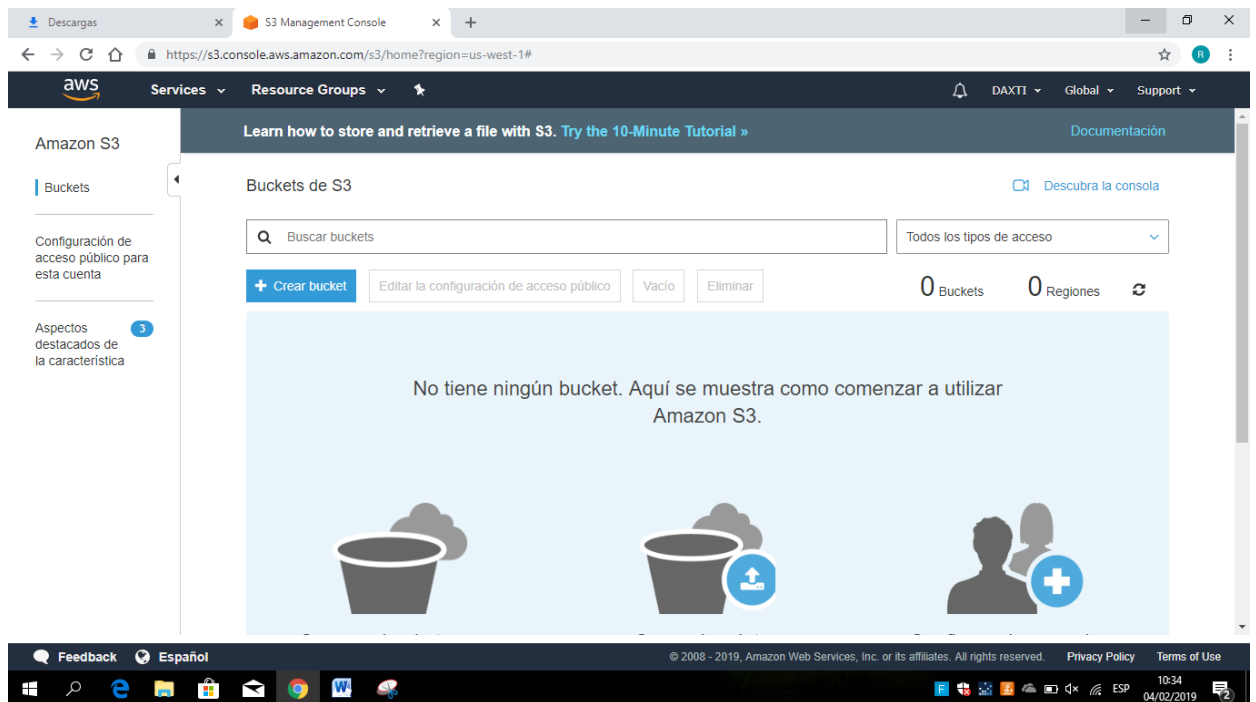


Figura F.1 Pantalla de inicio de AWS.

Aquí se crearán los contenedores donde se alojarán los respaldos de la nube local.

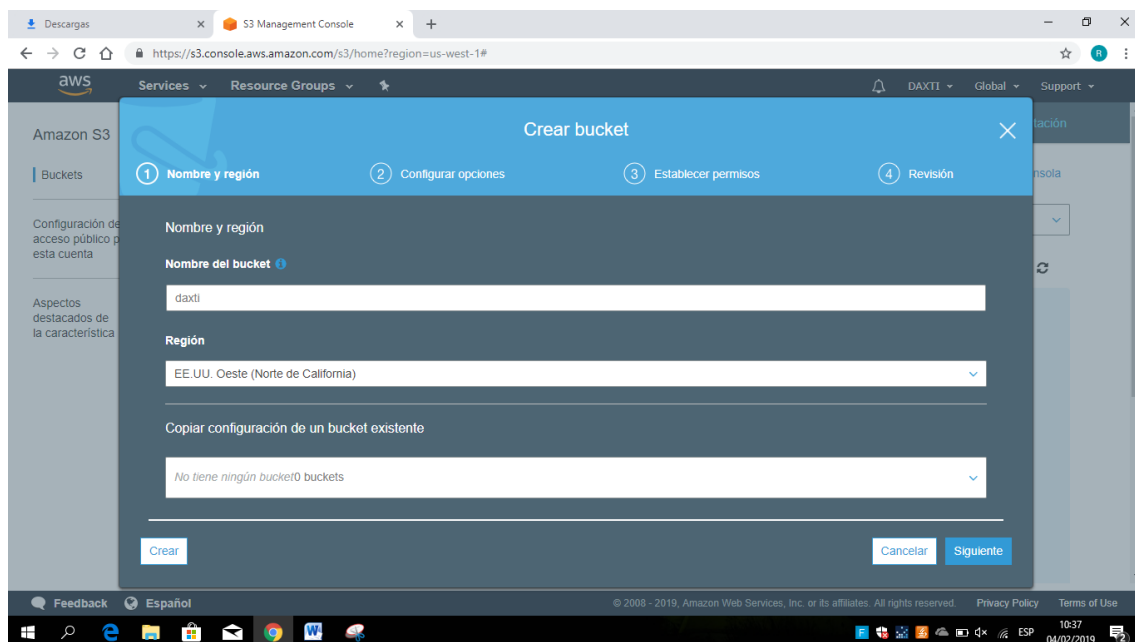


Figura F.2 Creación de bucket para la empresa DAXTI S.A.

Se nombra nuestro bucket donde se alojarán nuestras carpetas donde estarán nuestros archivos digitales.

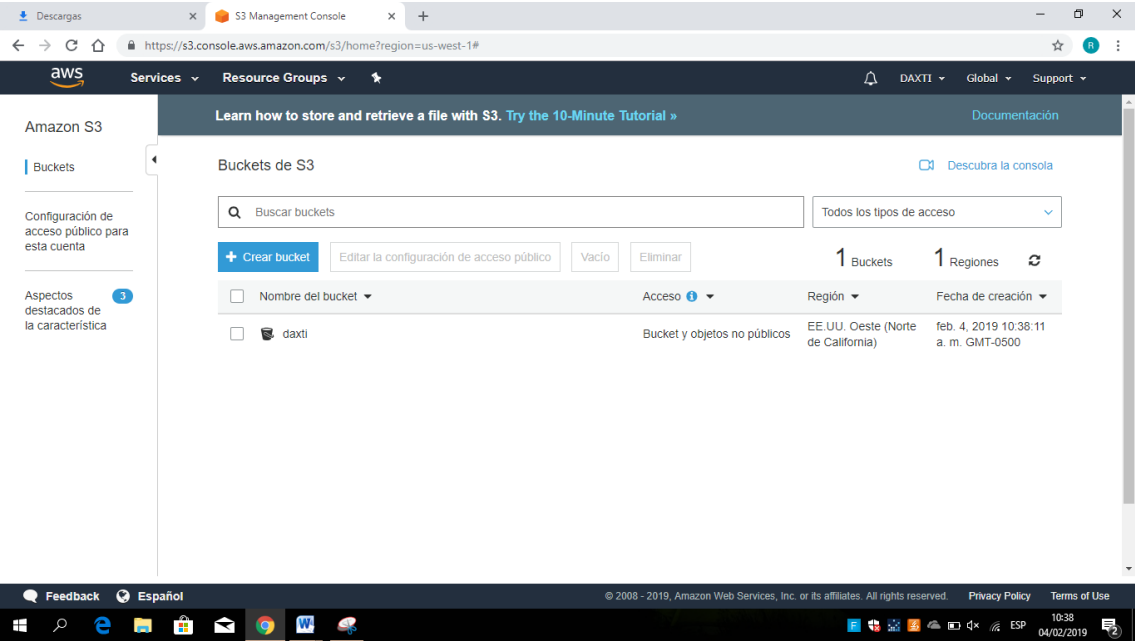


Figura F.3 Contenedor para almacenar las carpetas de la nube local.

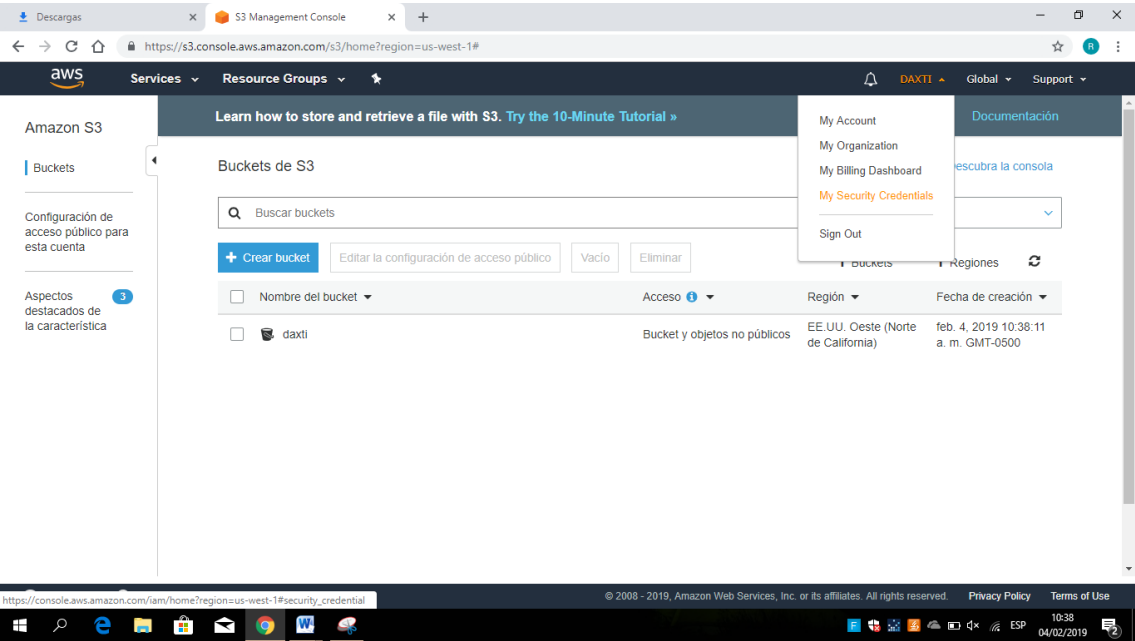


Figura F.4 Acceder a las credenciales para establecer la conexión.

Necesitamos las credenciales de nuestra cuenta para realizar la conexión a la nube de Amazon S3.

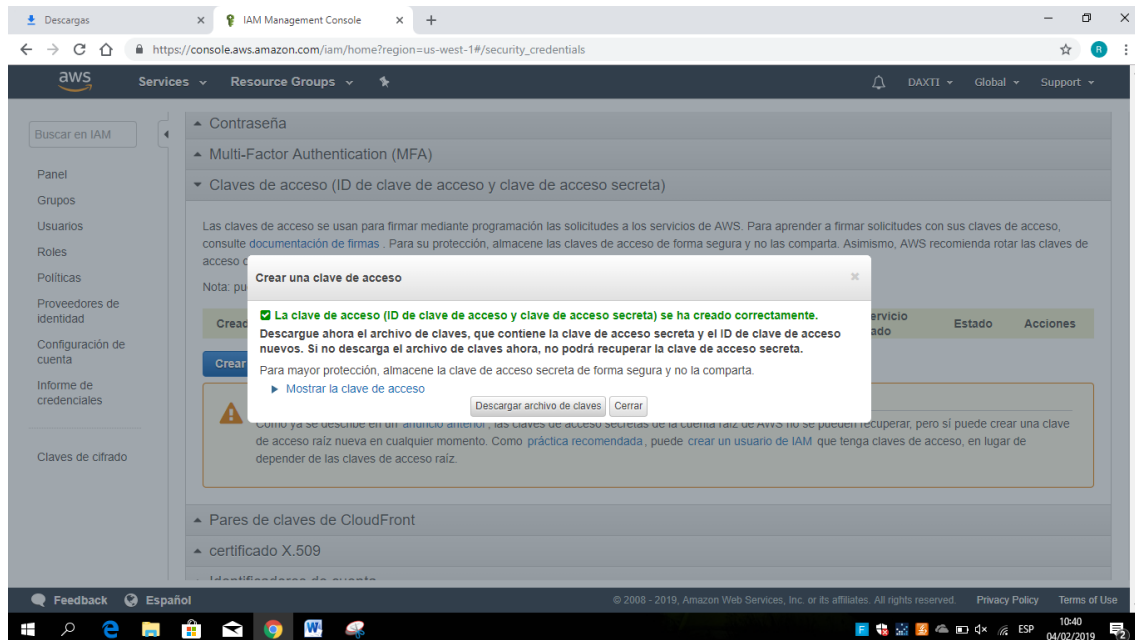


Figura F.5 Credenciales para establecer la conexión.

En esta pantalla nos genera nuestro id de acceso y nuestra clave secreta para poder establecer la conexión.

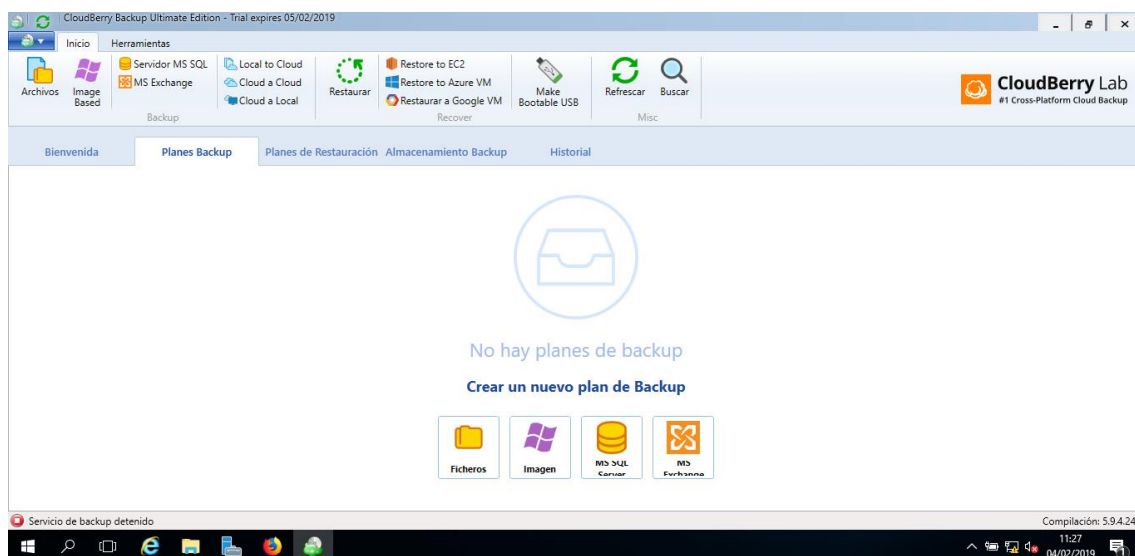


Figura F.6 Pantalla principal de Cloudberry.

Para realizar la subida de archivos de nuestro almacenamiento local a la nube pública necesitamos utilizar un gestor, en este caso se utiliza Cloudberry backup.

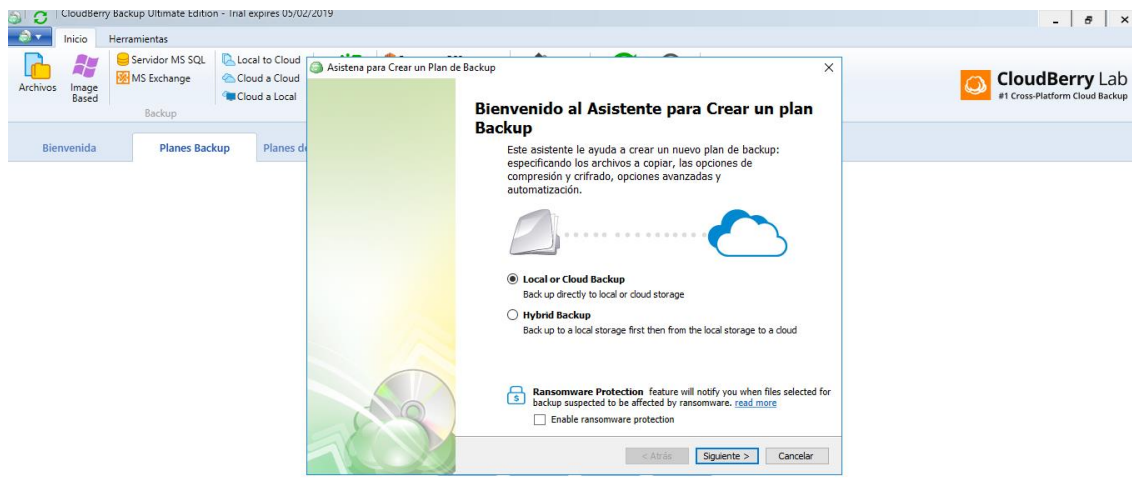


Figura F.7 Selección de tipo de respaldo a realizarse.

En la pantalla de bienvenida escogemos local a Cloud backup para realizar el respaldo de la nube pública a la nube privada AWS.

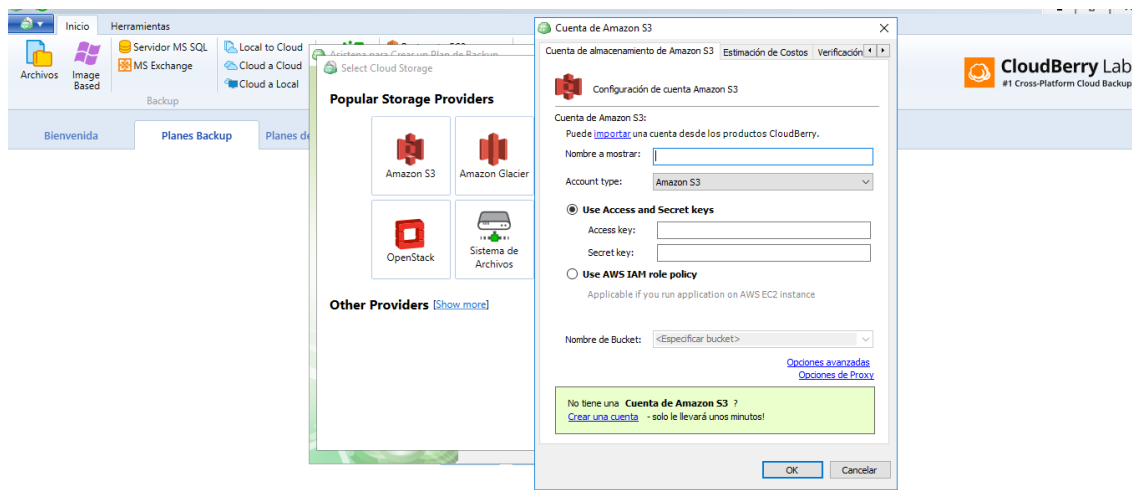


Figura F.8 Selección del proveedor de nube pública.

Seleccionamos cual es nuestro proveedor de servicio de la nube pública en nuestro caso seleccionamos Amazon S3.

Debemos nombrar como se llamará nuestra cuenta de almacenamiento y debemos colocar las credenciales que nos dio AWS S3.

Una vez colocadas las credenciales nos dará automáticamente el nombre de nuestro bucket creado anteriormente.

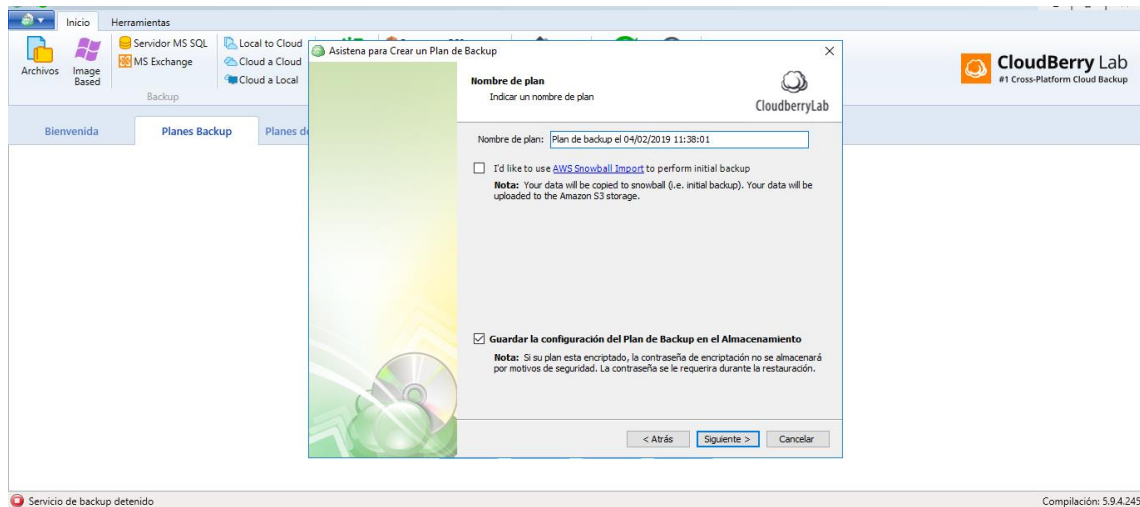


Figura F.9 Nombre del plan de respaldo.

Establecemos el nombre del plan de backup y guardamos la configuración para usarla a futuro.

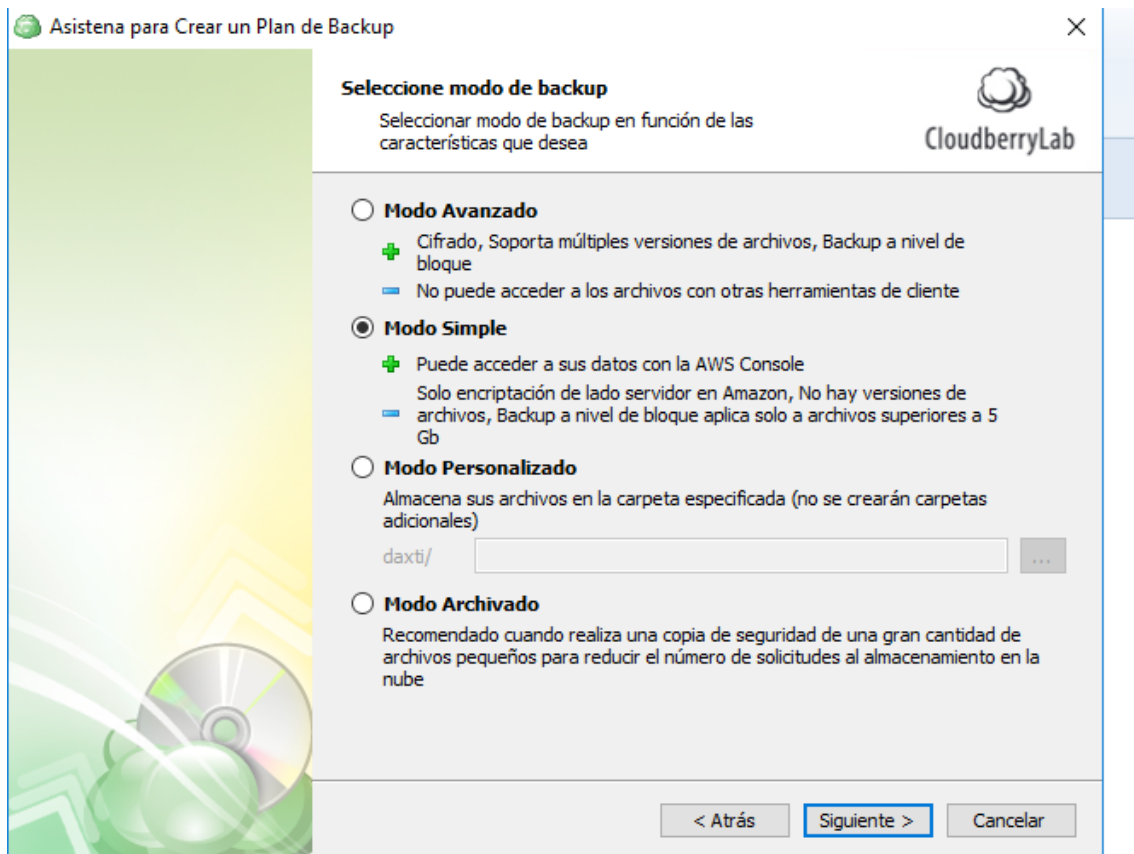


Figura F.10 Selección del modo a utilizar para el respaldo.

Seleccionamos modo simple ya que podremos acceder a los datos desde la consola de AWS y visualizarlos tal como se encuentran en nuestro almacenamiento local.

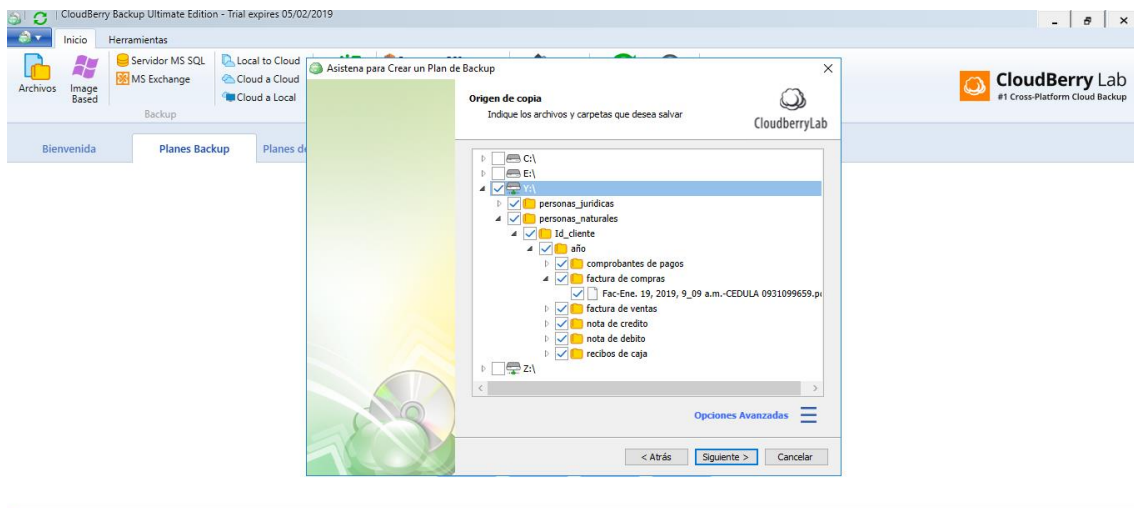


Figura F.11 Selección de ruta.

Seleccionamos la ruta donde se encuentran nuestros documentos a subir a la nube.

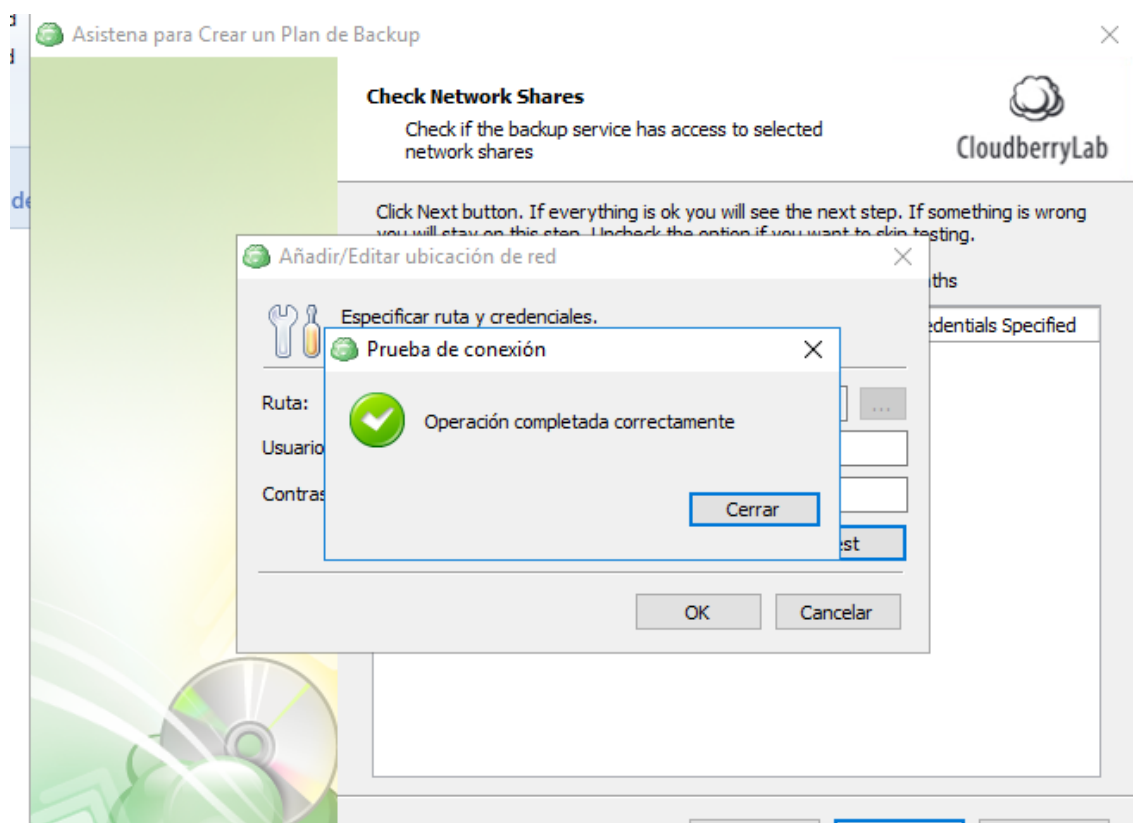


Figura F.12 Conexión exitosa.

Verificamos que Cloudberry tenga acceso a nuestro servidor NAS mediante la clave de administrador.

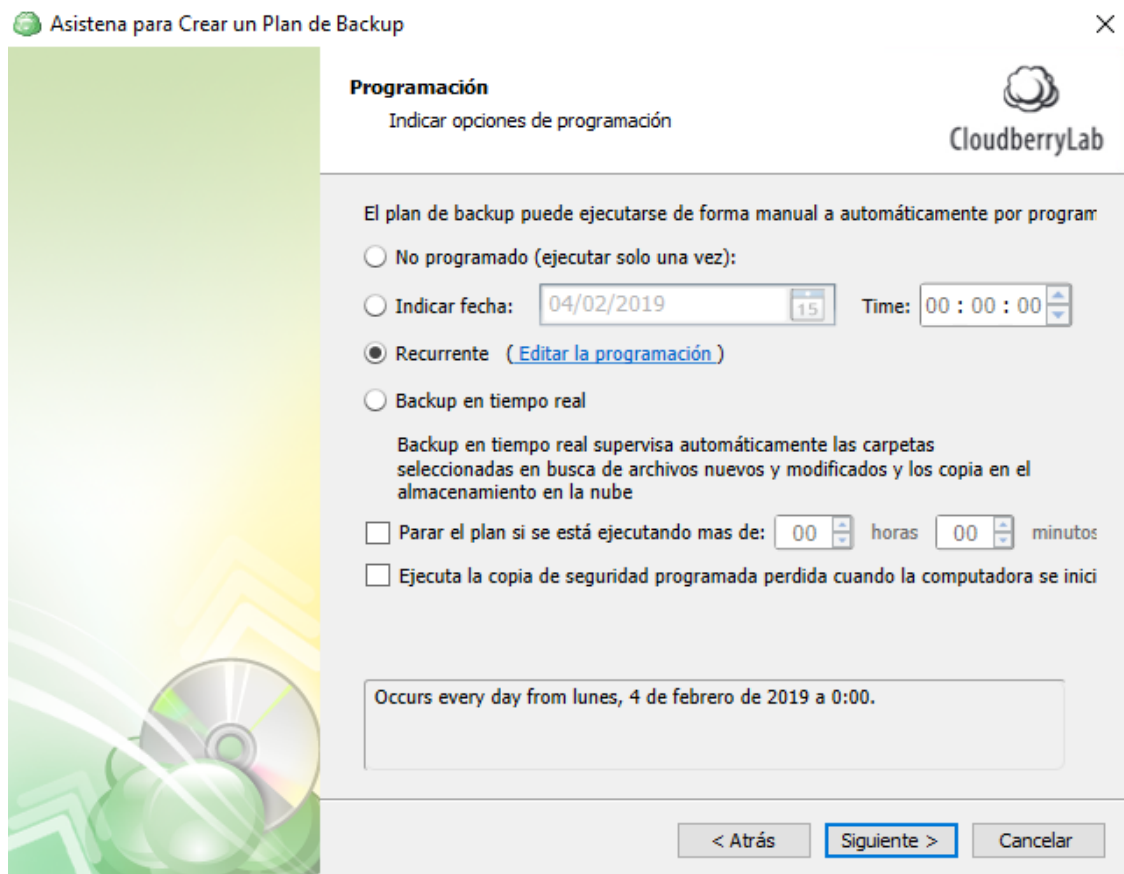


Figura F.13 Opciones de programación de respaldo.

Seleccionamos respaldo recurrente ya que vamos a establecer cada cuando se realice el respaldo.

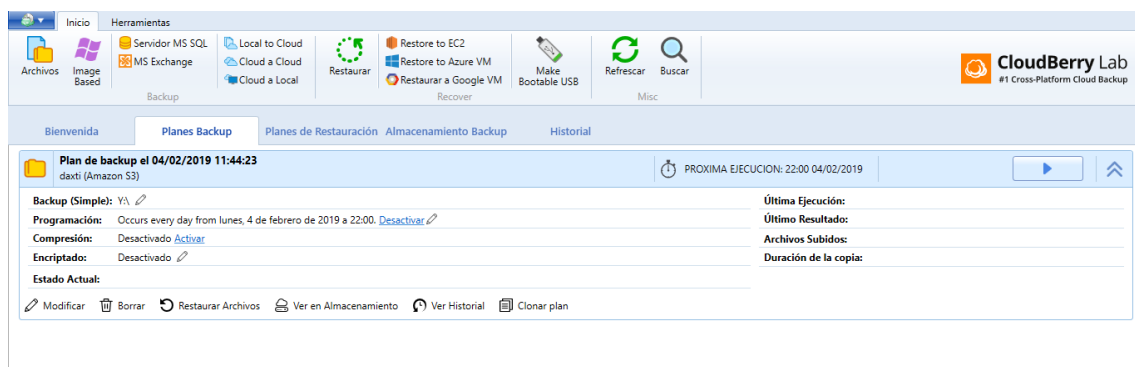


Figura F.14 Inicio de respaldo.

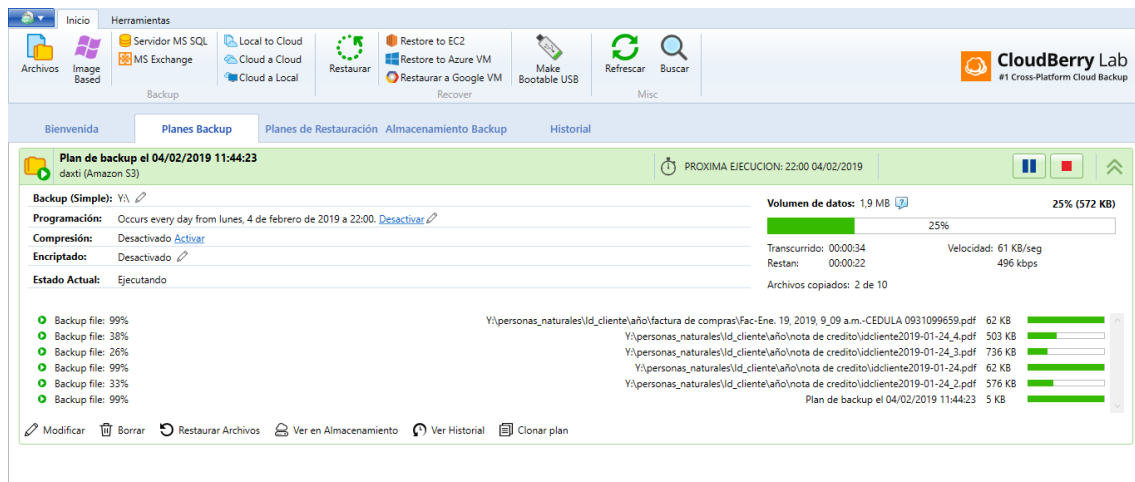


Figura F.15 Progreso del respaldo.

Nos dirigimos a la consola de AWS para verificar si se encuentran los datos almacenados .

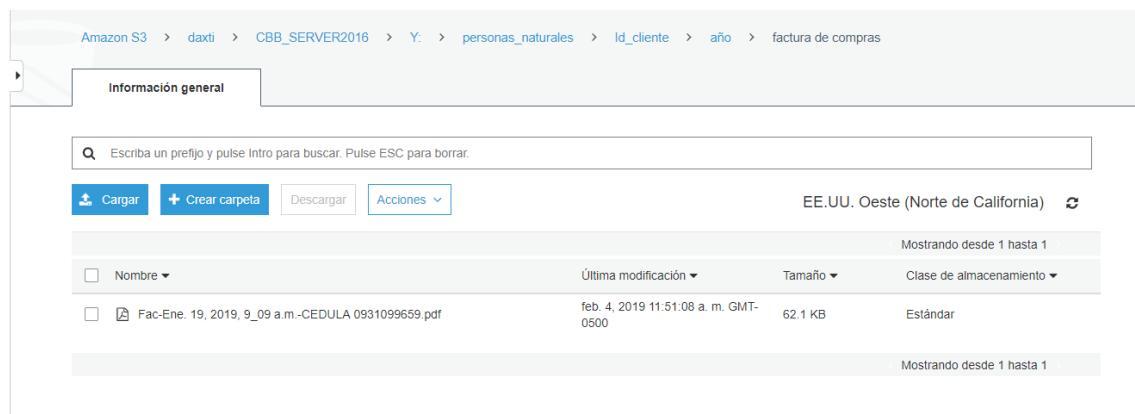


Figura F.16 Respaldo realizado con éxito.