

# *Universidad Tecnológica de El Salvador*

FACULTAD DE INFORMATICA Y CIENCIAS APLICADAS  
CARRERA: TÉCNICO EN INGENIERIA DE REDES COMPUTACIONALES



TEMA:

“IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUBE PRIVADA PARA IOT EN EL  
LABORATORIO DATA CENTER DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE EL  
SALVADOR”.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

DÍAZ FLORES, KATHERYN YAMILETH

GUERRERO LÓPEZ, GUSTAVO RAFAEL

ORELLANA VÁSQUEZ, MIGUEL ARMANDO

PARA OPTAR AL GRADO DE:

TECNICO EN INGENIERIA DE REDES COMPUTACIONALES

SEPTIEMBRE, 2019

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMERICA.

AUTORIDADES ACADEMICAS

ING. NELSON ZÁRATE SÁNCHEZ

**RECTOR**

LIC. JOSÉ MODESTO VENTURA ROMERO

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

ING. FRANCISCO ARMANDO ZEPEDA

**DECANO**

**JURADO EXAMINADOR**

ING. DANY SALVADOR CHACÓN

PRESIDENTE

ING. SALVADOR ALCIDES FRANCO

PRIMER VOCAL

LIC. OSCAR BERTONY PINEDA MEDRANO

SEGUNDO VOCAL

**SEPTIEMBRE, 2019**

**SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA**

## ACTA DE EXAMEN PROFESIONAL

HABIÉNDOSE REUNIDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:  
Ing.Salvador Alcides Franco, Lic.Oscar Bertony Pineda Medrano, Ing.Dany Salvador Chacón a las 1:00pm del día Martes, dieciocho de junio de dos mil diecinueve.

Y LUEGO DE HABER DELIBERADO SOBRE EL EXAMEN PROFESIONAL DE LOS ALUMNOS:

|                                          |                            |
|------------------------------------------|----------------------------|
| <u>1-Katheryn Yamileth Díaz Flores</u>   | <u>Carnet 26-2989-2017</u> |
| <u>2-Gustavo Rafael Guerrero López</u>   | <u>Carnet 26-3315-2017</u> |
| <u>3-Miguel Armando Orellana Vásquez</u> | <u>Carnet 26-2480-2017</u> |

QUIENES PRESENTARON DEFENSA DE SU TRABAJO DE GRADUACION TITULADO:  
"Implementación de una nube privada para IoT en el Laboratorio Data Center de la Universidad Tecnológica de El Salvador"

PARA OPTAR AL GRADO DE:

### **TÉCNICO EN INGENIERIA DE REDES COMPUTACIONALES**

Y DEL CUAL TAMBIEN EVALUARON LOS CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON EL TEMA  
DEL MISMO. POR LO QUE ESTE JURADO RESUELVE DECLARAR EL EXAMEN COMO:

Aprobado

YA QUE CUMPLE CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN EL REGLAMENTO DE  
GRADUACION DE LA UNIVERSIDAD.

San Salvador, dieciocho de junio de dos mil diecinueve.

F. 

PRIMER VOCAL

Ing.Salvador Alcides Franco

F. 

SEGUNDO VOCAL

Lic.Oscar Bertony Pineda Medrano

F. 

PRESIDENTE

Ing.Dany Salvador Chacón

# INDICE

|                                                    | No. De página |
|----------------------------------------------------|---------------|
| <b>Introducción</b> -----                          | <b>i</b>      |
| <b>Capítulo I Planteamiento del Problema</b> ----- | <b>1</b>      |
| 1.1 Antecedentes -----                             | 1             |
| 1.2 Planteamiento del Problema -----               | 1             |
| 1.3 Objetivos de la Investigación -----            | 1             |
| 1.3.1 Objetivo general -----                       | 1             |
| 1.3.2 Objetivos específicos -----                  | 1             |
| 1.4 Justificación -----                            | 2             |
| 1.5 Limitaciones del Estudio -----                 | 2             |
| 1.5.1 Limitación científica -----                  | 2             |
| 1.5.2 Limitación temporal -----                    | 3             |
| 1.5.3 Limitación espacial -----                    | 3             |
| <b>Capítulo II Marco Teórico</b> -----             | <b>4</b>      |
| 2.1 Computación en la Nube -----                   | 4             |
| 2.1.1 Historia de Cloud Computing -----            | 5             |
| 2.1.2 Definición de computación en la nube -----   | 8             |
| 2.1.3 Características esenciales -----             | 8             |

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2 Internet de las Cosas (IOT)-----                                      | 12        |
| 2.2.1 ¿Cómo funciona el IoT? -----                                        | 14        |
| 2.2.2 Nube de la Computación y su papel en el IoT -----                   | 16        |
| 2.3 OwnCloud -----                                                        | 16        |
| 2.3.1 Características del servicio de alojamiento Owncloud -----          | 17        |
| 2.3.2 Principales ventajas y desventajas de los servidores Owncloud ----- | 17        |
| <b>Capítulo III Metodología-----</b>                                      | <b>19</b> |
| <b>Capítulo IV Análisis de Resultados.-----</b>                           | <b>21</b> |
| 4.1. Descripción de los componentes de la solución. -----                 | 21        |
| 4.2 Creación de infraestructura de nube OwnCloud -----                    | 21        |
| 4.3 Funcionalidad del prototipo -----                                     | 22        |
| <b>Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones -----</b>                    | <b>24</b> |
| 5.1 Conclusiones -----                                                    | 24        |
| 5.2 Recomendaciones-----                                                  | 25        |
| <b>Referencias-----</b>                                                   | <b>26</b> |
| <b>Anexo -----</b>                                                        | <b>27</b> |

## **Introducción**

Es importante recalcar que el hecho del cambio en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), ha impulsado las redes de trabajo online donde se ofrecen plataformas para poder compartir recursos, lo que conlleva a la reducción en la cantidad de trabajo.

Cloud Computing se está convirtiendo en un papel importante tanto en sectores educativos como empresariales, con el aumento escalable en la información, los servicios de proveedores de la nube también han aumentado ya que ofrecen una forma novedosa para apoyar las distintas aplicaciones de optimización de datos a través de conexión online.

Cuando se utilizan nubes de almacenamiento como Microsoft One Drive, Google Drive y Dropbox, el problema, es que muchas veces la información no la alojamos nosotros, es decir, los servicios en la nube en los que subimos la información pertenecen a grandes empresas u organizaciones con ánimo de lucro que, en el momento en que subimos datos, son los dueños de nuestra información.

Por otro lado, es mucho más probable que ataquen un servidor grande, tipo iCloud, Google Drive, Dropbox, en el que se pueden filtrar muchos archivos, y pueden ocurrir desastres con la información que esté en dichos servicios.

Una solución para la protección de privacidad podría ser una nube de almacenamiento privada como una alternativa. Existen un número considerable de nubes privadas que están disponibles en la actualidad, algunos de estos son comerciales y otras son de código abierto.

Por lo que es considerable la implementación de una infraestructura por despliegue privado, y de acuerdo con investigaciones realizadas la nube debe cumplir con características claves tales como:

Seguridad: ofrecer recursos de acceso restringido y otras técnicas que el cliente puede utilizar para aumentar su seguridad y privacidad.

Buen funcionamiento: que las aplicaciones funcionen en todo momento y permitan distribuir los recursos disponibles en tiempo real, lo cual aumente la fiabilidad en este tipo de cloud computing.

Ahorro de costos: la nube privada representa un ahorro de costes de capital muy importante, pues permite reducir el número total de servidores.

El presente proyecto fue llevado a cabo en el Laboratorio de Data Center ubicado en la Universidad Tecnológica de El Salvador en el cual en base a lo antes mencionado se implementó un servicio de almacenamiento privado utilizando la plataforma Owncloud.

## **Capítulo I Planteamiento del Problema**

### *1.1 Antecedentes*

El 11 de noviembre de 2017 fue inaugurado el Laboratorio de Data Center en la primera planta del edificio Simón Bolívar ubicado frente a la calle Arce de la Universidad Tecnológica de El Salvador. Este laboratorio este enfocado en gestión y manejo de base de dato.

### *1.2 Planteamiento del Problema*

¿Es posible brindar servicios o aplicaciones atreves de una nube privada en el laboratorio Data Center de la Universidad Tecnológica de El Salvador?

### *1.3 Objetivos de la Investigación*

#### *1.3.1 Objetivo general*

Implementar una nube privada para IoT en el laboratorio data center de la Universidad Tecnológica de El Salvador.

#### *1.3.2 Objetivos específicos*

Brindar servicios o aplicaciones a través de una nube privada en el laboratorio data center de la universidad tecnológica de El Salvador.

Instalar Owncloud a través de una distribución Open Source.

Crear un manual de usuarios para administrar el servicio de nube en el servidor principal

### *1.4 Justificación*

La computación en la nube es una tendencia que cada vez va ganando más fuerza porque presta servicios a través de la web y sus usuarios que acceden a ellos a través de Internet. El aumento en el uso de la computación en la nube se debe entre otras a que no hay necesidad de conocer la infraestructura detrás de ésta, ya que pasa a ser “una nube” donde las aplicaciones y servicios pueden fácilmente crecer (escalables), funcionar

rápido y casi nunca falla. Además, otro de los aspectos que más llaman la atención es la reducción de los costos, también se reduce notablemente su consumo de energía eléctrica, disminuyendo así sus emisiones de carbono al ambiente.

Conforme a lo antes mencionado nuestra investigación se basa en aplicar una nube privada para IOT, en el laboratorio Data Center de la Universidad Tecnológica de El Salvador, que brinde servicios y acceso desde cualquier dispositivo y lugar que se encuentre cercano a la universidad con una capacidad de almacenamiento ilimitado y una alta seguridad.

### *1.5 Limitaciones del Estudio*

#### *1.5.1 Limitación científica*

Esta investigación está limitada a la utilización de servidor NAS, para crear una "nube" privada de alojamiento de archivos. Se basa en un servidor NAS pensado hacer copias de seguridad y guardar y compartir archivos entre una red de ordenadores, es compatible con el servicio en la "nube". De esta manera, se puede acceder a los archivos guardados en los discos duros del NAS de forma remota.

### *1.5.2 Limitación temporal*

Se tiene planeado que esta investigación se desarrolle a lo largo del ciclo 01 del año 2019 comenzando en el mes de febrero y finalizando en el mes de junio.

### *1.5.3 Limitación espacial*

La implementación del proyecto estará ubicada en las instalaciones del laboratorio data center de la universidad tecnológica d el salvador ubicado en la primera planta del edificio Simón Bolívar.

## Capítulo II Marco Teórico

### *2.1 Computación en la Nube*

La idea del cómputo en la nube no es realmente nueva; se ha venido desarrollando y discutiendo desde hace muchos años; ha estado cercana a diferentes términos, comparten algo en común: el uso del Internet. Referencias como utility computing, “servicios en red”, “servicios de computación a la carta”, “súper computación” y “computación elástica o escalable”, son muestras del constante cambio de las variantes de uso de TIC y del tratamiento o procesamiento de información como un fundamento de la economía moderna.

El antecedente de lo que muchos han llamado “paradigma de la era digital”, hace referencia al cómputo en la nube, o simplemente “nube”. Es un término que se escucha y lee por doquier: en la red, en revistas y en otros espacios, desde ámbitos de negocios de TIC, académicos, de gobierno (como estrategias importantes de crecimiento económico y de mejoramiento de la calidad de los servicios públicos), en entornos de investigación e innovación, en el plano nacional e internacional, y que técnicamente se ha empleado desde hace varios años. Esta idea o término surge a partir de que los diagramas de flujo de red de los ingenieros o informáticos empezaron a mostrar a “Internet” mediante el dibujo de una nube. Estos diagramas de red contenían una nube como punto medio entre computadoras interconectadas a la misma red de redes, lo que permitía el flujo de información y la comunicación entre usuarios. Toda esa zona de interconexión y flujo de información es lo que se conoce como “ciberespacio” o Internet, un entorno virtual e intangible, un gran canal de telecomunicación.

Se usa el término “en la nube” para hacer alusión al dinamismo, la flexibilidad y la escalabilidad de los recursos compartidos de trabajo sobre la información y sus beneficios. El cómputo en la nube se asocia a Internet, que puede tomar formas diferentes como las propias nubes. Es así como se utiliza la metáfora de Internet como “nube”. Regresando a los antecedentes, el ejemplo más claro de los inicios de la nube se encuentra en el correo electrónico. Si comparamos el antes y el presente de las cuentas de correo, las diferencias en los equipos de cómputo y en las redes. Ahora, el cómputo en la nube permite a los usuarios aprovechar la capacidad de recursos informáticos compartidos, que les ayuda a prescindir de la necesidad de contar con servidores o redes propios.

### *2.1.1 Historia de Cloud Computing*

Cloud Computing no es un concepto muy novedoso, sin embargo, está cambiando la informática y la forma en la que nos relacionamos con ella.

Podemos destacar los siguientes eventos de historia de la computación en la nube:

En 1961, John McCarthy sugirió que los avances en la informática y las comunicaciones conducirían a que "algún día la computación se organizaría como un servicio público" (utility), igual que el modelo de negocio del agua o la electricidad.

A finales de los años 90, los técnicos de Amazon se dieron cuenta que tenían una gran infraestructura informática pero que apenas utilizaban el 10-15% de su capacidad.

Durante los años 2007 y 2008, grandes empresas como Google o IBM se unieron a universidades norteamericanas para iniciar una investigación a gran escala sobre el cloud computing. Como resultado de esta investigación, enero de 2009 apareció Eucalyptus, una plataforma de código abierto que permitía la creación de sistemas en la nube compatibles con los servicios web de Amazon.

La evolución de la informática en las últimas décadas dio pie al surgimiento del cloud computing, a continuación, se describen pilares fundamentales para el desarrollo de la nube:

Mainframes. A principios de los años 60, los ordenadores eran dispositivos muy caros, difíciles de mantener y de utilizar. Las empresas tenían grandes ordenadores, conocidos como mainframes, para hacer las tareas más críticas y complicadas. Generalmente, estos no estaban conectados a la Red y se utilizaban para manejar grandes cantidades de datos como censos o transacciones económicas.

Arquitectura cliente-servidor. Entre los años 70 y 80, se generalizó el uso de ordenadores personales en los puestos de trabajo, menos costosos y potentes, pero que permitían realizar tareas básicas. Además, disponían de un determinado número de ordenadores más potentes que se encargaban de mantener los datos más sensibles, así como las aplicaciones que necesitaban más recursos. Estos ordenadores con mayores capacidades de proceso se denominaron servidores, mientras que las máquinas con recursos más limitados de cada puesto de trabajo pasaron a llamarse clientes. Nació la arquitectura cliente-servidor.

Arquitecturas colaborativas y distribuidas. La complejidad de las aplicaciones

informáticas ha ido creciendo con el tiempo, lo que ha obligado a crear sistemas más complejos para solucionar de forma eficiente todas las nuevas necesidades. Por ejemplo, la computación grid utiliza un número variable de ordenadores trabajando de forma colaborativa para solucionar problemas complejos para los que

individualmente no tienen suficientes recursos. Por otra parte, la arquitectura peer-to-peer o p2p es una arquitectura distribuida en la que todos los nodos hacen a la vez de consumidores y suministradores de información. Estas arquitecturas son ampliamente utilizadas en la actualidad.

El modelo cloud computing no sustituye a las arquitecturas anteriores, pero consigue cambiar radicalmente la forma en la que se utilizan y entienden las aplicaciones informáticas, gracias a que permite aprovechar al máximo los puntos fuertes de Internet, los dispositivos móviles y los ordenadores personales.

El Cloud computing que hoy nos ofrecen es la suma de la evolución de varias tecnologías, las cuales ofrecen una mejor experiencia al usuario final.

Aumento de la capacidad de procesamiento. Desde el origen de la informática, la capacidad de cómputo de los ordenadores personales se ha ido incrementando de forma vertiginosa.

Conexión a Internet. La Red se ha convertido en una herramienta casi indispensable en la vida cotidiana de las personas. Su evolución implica aumento en la velocidad de conexión y en el número de conexiones en los hogares y en el trabajo.

Dispositivos móviles. La miniaturización de los componentes informáticos ha permitido la aparición de dispositivos móviles que permiten la conexión

permanentemente a Internet. Hoy en día, en un negocio es necesario poderse conectar con los recursos de la empresa, tanto desde ordenadores fijos como desde dispositivos portátiles, convirtiéndose la ubicuidad y movilidad en requisitos de gran importancia.

### *2.1.2 Definición de computación en la nube*

La nube es una metáfora de la Red. El National Institute of Standards and Technology (NIST) define el cómputo en la nube como: Un modelo que proporciona, mediante la red y según se requiera (en demanda), acceso a un conjunto compartido de recursos de cómputo configurables, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios ubicados en Data Centers. Por tanto, se trata de un modelo a la carta para la asignación y consumo de computación que puede abastecerse rápidamente y ser puesto en marcha con un esfuerzo mínimo de gestión o interacción por parte del proveedor del servicio.

Cloud Computing ofrece todo un sistema informático por medio de la red. Un sistema informático se compone de los recursos computacionales físicos y lógicos, incluyendo los datos e información del usuario residentes en la nube.

### *2.1.3 Características esenciales*

Autoservicio a la carta: Un consumidor puede abastecerse unilateralmente de capacidades de computación, como tiempo de servidor y almacenamiento en red, según sus necesidades, de forma automática, sin requerir la interacción humana con cada proveedor de servicios.

Amplio acceso a la red: Las capacidades están disponibles en la red y se accede a

ellas a través de mecanismos estándar que promueven el uso de plataformas

heterogéneas tanto ligeras como pesadas (por ejemplo, teléfonos móviles, computadoras portátiles y otros dispositivos).

Reservas de recursos en común: Los recursos computacionales del proveedor proponen servir en común a varios consumidores que utilicen un modelo de multiposición, con diferentes recursos físicos y virtuales dinámicos y reasignados de acuerdo con la demanda de los consumidores. Existe un sentido de independencia de la ubicación física en la que el cliente generalmente no requiere tener control o conocimiento sobre la ubicación exacta de los recursos suministrados, aunque se puede especificar una ubicación a un nivel más alto de abstracción (por ejemplo, país, estado, o centros de datos). Algunos ejemplos de recursos son: almacenamiento, procesamiento, memoria, ancho de banda de red y máquinas virtuales.

Rapidez y elasticidad: Las capacidades pueden suministrarse de manera rápida y elástica, en algunos casos, de manera automática, para poder realizar de forma rápida el redimensionado correspondiente. En cuanto al consumidor, las capacidades disponibles. Para abastecerse a menudo aparecen como ilimitadas y se pueden adquirir en cualquier cantidad y en cualquier momento.

Servicio supervisado: Los sistemas de nube controlan y optimizan el uso de los recursos de manera automática, utilizando una capacidad de medición en un cierto nivel de abstracción adecuado para el tipo de servicio (por ejemplo, almacenamiento, procesamiento, ancho de banda, y cuentas de usuario activas). El uso de recursos puede seguirse, controlarse y notificarse, lo que aporta transparencia tanto para el proveedor

como para el consumidor del servicio utilizado.

Se habla de hasta seis categorías diferentes, cuya comprensión ayuda a asimilar mejor lo que es el cloud computing:

El software como servicio (SaaS): ofrece al consumidor el uso de las aplicaciones del proveedor ejecutadas en su infraestructura de Nube. Se puede acceder a las aplicaciones desde varios dispositivos del cliente a través de una interfaz ligera como un navegador Web. El consumidor no gestiona o controla la infraestructura de Nube subyacente que consta de la red, los servidores, los sistemas operativos, almacenamiento o siquiera las capacidades de la aplicación individual, con la posible excepción de la configuración, limitada, específica que cada usuario puede establecer.

Plataforma como servicio (PaaS): Lo que ofrece al cliente es implementar sobre la infraestructura de nube aplicaciones creadas o adquiridas por el usuario, que empleen lenguajes de programación soportados por el proveedor. El consumidor no gestiona o controla la infraestructura de nube subyacente, pero tiene el control sobre las aplicaciones desplegadas y posiblemente sea capaz de configurar ciertas características, que el proveedor permita, del entorno que aloja las aplicaciones.

Infraestructura como servicio (IaaS): Lo que se ofrece al usuario es la provisión de procesamiento, almacenamiento, redes y otros recursos computacionales, sobre el cual se le permite al usuario desplegar y ejecutar cualquier software, el cual puede incluir sistemas operativos y software de aplicación. El consumidor no gestiona ni controla la infraestructura subyacente, pero tiene el control de los sistemas operativos, almacenamiento, aplicaciones implementadas y posiblemente control limitado de

determinados componentes de la red (servidores de seguridad)

Nube Pública: La infraestructura de nube pública se pone a disposición del público en general o de un grupo industrial extenso, es manejada por un tercero en quien confiamos el cómputo y la administración de nuestra información y es propiedad de un proveedor de servicios de nube. Esto significa que muchos trabajos, de diferentes clientes, pueden mezclarse en los servidores, sistemas de almacenamiento, y otra infraestructura dentro de la nube pública-

Nube Privada: Las nubes privadas permiten la protección de datos y la posibilidad de modificar el nivel de servicio, pues son operadas por una única organización. Las nubes privadas están en una infraestructura “en demanda” manejada por el mismo cliente o por un tercero, quien controla qué aplicaciones correr y en dónde. La compañía es propietaria del servidor, red, y discos, por tanto, puede decidir a qué usuarios les está permitido utilizar la infraestructura.

Nube Híbrida: Las nubes híbridas combinan dos o más modelos de nubes (públicas, comunitarias y privadas) que coexisten como entidades independientes, pero se mantienen unidas mediante tecnología estandarizada o propietaria que permite la portabilidad de datos y aplicaciones. El cliente es propietario de unas partes y comparte otras, aunque de forma controlada. Estas nubes ofrecen escalabilidad en demanda, que

puede o no ser proporcionada externamente, a cambio añade la tarea de determinar cómo distribuir las aplicaciones a través de estos diferentes ambientes, pues sólo funciona correctamente aplicaciones que no dependan de sincronización o bases de datos.

## *2.2 Internet de las Cosas (IOT)*

Muy relacionado con lo que es el cloud computing, se encuentra el Internet de las cosas (IoT), por su parte, se refiere a la conexión de dispositivos diferentes a los habituales a Internet. Hablamos de vehículos, aparatos de cocina e incluso monitores de salud. Todo se puede conectar a través de la IoT.

Como podemos ver, el Internet de las Cosas y lo que es la computación en nube son cosas diferentes, pero cada una de estas tecnologías tendrá un papel protagonista a la hora de hacer frente a este nuevo mundo de datos.

Internet de las cosas es la expresión utilizada para designar el que posiblemente será el siguiente desarrollo tecnológico transcendental de la era de la información. Los usuarios se han acostumbrado a que internet les permita estar conectados y tener acceso desde casi cualquier rincón del planeta, y casi en cualquier momento. Internet de las cosas es la propuesta para conectar a la red un número casi infinito de objetos

cotidianos. Edificios que controlan su temperatura y gastos, ropas que informan sobre el estado de su usuario, ciudades con sistemas de aviso y control, enfermedades monitorizadas o incluso ecosistemas y parajes naturales ofrecerán y recibirán ahora información a través de internet. Con la utilización de distintos sensores y dispositivos, y con el crecimiento de las infraestructuras de redes y direcciones de conexión, serán millones los nuevos objetos que podrán conectarse a la red, con las personas y otros objetos.

El IoT se refiere a los objetos físicos y virtuales que tienen identidades únicas y están conectados a internet para facilitar las aplicaciones inteligentes que hacen de la

energía, logística, del control industrial, del comercio minorista, de la agricultura y muchos otros ámbitos “más inteligentes” (Madisetti).

Según Osswald (2014), a la IoT la llaman computación oblicua, inteligencia ambiental o computación omnipresente. En realidad, todos estos términos son válidos. Sin embargo, una forma simple de describir y comprender el IoT es concebir esta como “sensores conectados”, que juntos proveen la comunicación digital necesaria para un nuevo horizonte de oportunidades tecnológicas, por ejemplo, como los siguientes:

Sensores conectados al cuerpo. Estos son las computadoras para la salud y el bienestar.

Sensores conectados a otros objetos. Esta es la forma como el producto provee una retroalimentación de su operación, eficiencia o progreso.

Sensores que monitorean el medio ambiente. De esta manera se podrá conocer sobre el ambiente en que las personas o cosas se mueven o existen.

Estos sensores están conectados para reportar magnitudes como las siguientes: locación, movimiento, aceleración, temperatura, luz, color, imagen, sonido, calidad del aire, apertura y cierre de interruptores, signos vitales corporales, etc.

Para entender de qué va el IoT, debemos también comprender que sus fundamentos no son en lo absoluto nuevos. Desde hace unos 30 años es que se viene trabajando con la idea de hacer un poco más interactivos todos los objetos de uso cotidiano. Ideas como el hogar inteligente, también conocido como la casa del mañana, han evolucionado antes de que nos demos cuenta en el hogar conectado para entrar al IoT.

El IoT potencia objetos que antiguamente se conectaban mediante circuito

cerrado, como comunicadores, cámaras, sensores y demás, y les permite comunicarse globalmente mediante el uso de la red de redes: internet.

Estamos sufriendo una transformación donde “cosas” hablan con otras “cosas”, y estas conversaciones están creando nuevos modelos de negocio, productos y compañías. Los expertos prevén que para el año 2020 habrá un total de 50 mil millones de dispositivos/cosas conectadas a internet. (Madisetti).

Hace 20 años, internet se usaba principalmente como herramienta para buscar información. En los últimos 10 años hemos vivido una nueva forma de uso de internet, donde todo se ha convertido en social, transaccional y móvil.

### *2.2.1 ¿Cómo funciona el IoT?*

Se trata de chips y circuitos que comparados con, por ejemplo, un Smartphone, podrían parecernos muy rudimentarios, pero que cuentan con todas las herramientas necesarias para cumplir labores especializadas muy específicas.

No hay un tipo específico de objetos conectados al IoT, en lugar de eso, a los sí conectados se les puede clasificar como objetos que funcionan como sensores y objetos que realizan acciones activas. Claro, los hay que cumplen ambas funciones de manera simultánea.

En cualquier caso, el principio es el mismo, y la clave es la operación remota. Cada uno de los objetos conectados a internet tiene una IP específica; y mediante esta acceder para recibir instrucciones. Así mismo, puede contactar con un servidor externo y enviar los datos que recoja.

Por ejemplo, es el sector privado donde el IoT se está haciendo cada vez más popular.

La industria de producción en masa. La maquinaria que se encarga de controlar los procesos de fabricación, robots ensambladores, sensores de temperatura, control de producción, todo está conectado a internet en cada vez más empresas, lo que permite centralizar el control de la infraestructura.

Control de infraestructura urbana. Control de semáforos, puentes, vías de tren, cámaras urbanas. Cada vez más ciudades implementan este tipo de infraestructuras basadas en el IoT que permiten monitorear el correcto funcionamiento de sus estructuras, además de adaptar más flexiblemente su funcionamiento ante nuevos eventos.

Control ambiental. Esta es una de las áreas en las que está teniendo más éxito el IoT, pues permite acceder desde prácticamente cualquier parte a información de sensores atmosféricos, meteorológicos y sísmicos.

Sector salud. Cada vez más clínicas y hospitales alrededor del mundo confían en sistemas que le permiten al personal de salud monitorear activamente a los pacientes de manera ambulatoria y no invasiva.

También hay aplicaciones del IoT para el transporte, la industria energética y prácticamente para todos los sectores comerciales. Como hemos dicho, el gran pendiente es el mercado de consumo o, lo que es lo mismo, los hogares, un lugar en el que probablemente solo es cuestión de tiempo para que veamos allí la gran explosión IoT.

### *2.2.2 Nube de la Computación y su papel en el IoT*

Quienes entienden lo que es cloud computing saben que una de sus funciones es aumentar la agilidad, eficiencia y alcance en nuestros procesos empresariales y tareas cotidianas. Y, precisamente ahí, es donde interviene IoT, como el complemento idóneo que ayuda a que el procesamiento entregue resultados más completos.

El IoT genera cantidades masivas de datos, son datos muy característicos que quedan definidos por cualidades como las siguientes:

Pueden provenir de cualquier parte y dispositivo.

Llegan en todo momento, como un flujo continuo de información.

Cada uno de los datos procedentes del IoT, en sí mismo, no genera valor ya que éste se extrae del análisis de una colección de ellos, que es el que tiene la capacidad de aportar contexto al estudio de la información.

Si el cloud computing transformó el ecosistema de las organizaciones, el IoT está haciendo lo mismo, obligándolas a plantearse si necesitan herramientas para el procesamiento y análisis en tiempo real, y forzándolas a elegir, mejor que nunca, sus fuentes de información, para garantizar la rentabilidad de sus inversiones en tecnología.

### *2.3 OwnCloud*

OwnCloud es un programa multiplataforma, muy similar al popular DropBox, el cual al instalarlo sincroniza los archivos que queramos con la nube, a los cuales también podremos acceder desde un dispositivo móvil o cualquier ordenador conectado a internet, donde podremos compartir nuestros archivos públicamente con o sin contraseñas, pero

existe una gran diferencia frente a DropBox, OwnCloud se aloja en nuestro servidor, de manera segura y privada

### *2.3.1 Características del servicio de alojamiento Owncloud*

Permite al usuario el control 100% del control del servicio.

Es capaz de guardar los archivos en servidores propios o de proveedores.

Es la opción más flexible para compartir una carpeta o archivos entre usuarios.

Facilita la configuración de privilegios para ciertos usuarios.

Concede la posibilidad de elegir las opciones de almacenamiento.

### *2.3.2 Principales ventajas y desventajas de los servidores Owncloud*

#### *Ventajas*

Absoluta personalización: Owncloud otorga la posibilidad de personalizar los archivos, carpetas, usuarios o rangos de privacidad, pudiendo configurarlo dependiendo de las necesidades de cada empresa u organización.

Sincronización: Los servidores Owncloud ofrecen la posibilidad de disponer de los mismos archivos en todos los equipos, independientemente de su ubicación. De esta forma, a través de su escritorio se puede sincronizar cualquier archivo, teniéndolo disponible en smartphones, tablets u ordenadores.

Almacenamiento: Los servidores Owncloud permiten ser la interfaz de conexión entre otros medios de almacenamiento, como, por ejemplo, ser una cuenta FTP en un servidor remoto. Autenticación: Gracias a una aplicación o módulo, el servidor owncloud dispone de la autenticación contra una base de datos o servicio externo.

Seguridad: Owncloud dispone también de la posibilidad de encriptar datos del servidor, mejorando así la seguridad del mismo.

Herramientas: Los servidores Owncloud también facilitan módulos con los que añadir funcionalidades al script para compartir archivos con otros usuarios.

Visualización de documentos: Al contrario de lo que ocurre con otras plataformas similares, en Owncloud se pueden visualizar documentos en PDF, Doc y Docx, sin necesidad de descargarlos previamente.

Capacidad de elección: Existen numerosos planes de servidores VPS Owncloud para disponer de las prestaciones que más convengan a cada proyecto.

Intercambio de contenidos: A diferencia de otras plataformas, otra de las principales ventajas de los servidores Owncloud es que el intercambio de contenidos puede efectuarse a través de grupos o direcciones URL públicas.

#### Desventajas de los servidores Owncloud

Instalación: Aunque en la red existen numerosos tutoriales para la instalación de un servidor Owncloud, lo cierto es que requiere conocimientos previos en tecnología. Por ello, la mejor opción siempre es recurrir a tu empresa de confianza de servidores de alojamiento.

Dependencia: Owncloud únicamente está disponible si tenemos internet.

### **Capítulo III Metodología**

**Tipo de investigación:** La metodología empleada en este análisis es el método descriptivo que se utiliza para recoger, organizar, resumir, presentar, analizar, generalizar, los resultados de las observaciones. Este método implica la recopilación y presentación sistemática de datos para dar una idea clara de una determinada situación. Las ventajas que tiene este estudio es que la: metodología es fácil, de corto tiempo y económica. En el estudio descriptivo el propósito del investigador es describir situaciones y eventos.

**Participantes:** El proceso y resultado de la investigación será desarrollado e implementado en el laboratorio Data Center ubicado en la Universidad Tecnológica de El Salvador.

**Instrumentos:** La práctica y aplicación de nuestra investigación se realizó a través de la instalación de una aplicación, que tiene como función compartir información entre los diferentes laboratorios de la universidad a través de una nube privada.

**Procedimiento:** Basados en la información recolectada, las consultas realizadas al (responsable o encargado) del laboratorio data center, en los componentes y elementos principales de la tecnología seleccionada, se ha logrado diseñar una propuesta de solución para implementar la nube privada en el laboratorio Data Center para compartir información entre laboratorios de la Universidad Tecnológica de El Salvador.

Debe realizarse la planeación y gestión del proyecto por etapas fundamentales, que nos llevaran a una estrategia de solución.

Así el diseño que se propone previo análisis para implementar la solución se obtuvo

1: Recolectar la información de hardware, software, red.

Servidor Hardware HP proliant DL180

Procesador: 16 procesadores, Intel Xeon 1.6 ghz 8gen. Memoria: 32GB

Disco Duro: 5TB 7.2K SATA Adaptador de red: 2 ethernet 1Gb

2: Instalación y adecuación de servidor para la infraestructura.

3: Instalación de la plataforma Owncloud .

4: Análisis, resultados y recomendaciones de servidores para la infraestructura cloud seleccionada.

5: Pruebas de buen funcionamiento.

## **Capítulo IV Análisis de Resultados.**

En función de todos los aspectos analizados, se puede llegar a la conclusión que Owncloud es el producto más adecuado para implementar la infraestructura cloud para nube privada y funcionalidad para IoT en el laboratorio de data center de la Universidad Tecnológica de El Salvador en la actualidad, es el producto para instalar infraestructura cloud con mayor aceptación entre la comunidad de usuarios y desarrolladores.

Además, es importante destacar el apoyo que le están dando grandes compañías de desarrollo de software como IBM, Red Hat y especialmente Canonical que desde el año 2013 incorpora a las versiones servidoras de Ubuntu una preinstalación de Owncloud.

Desde el punto de vista del diseño, Owncloud, permite la administración y gestión de una infraestructura flexible y escalable con capacidades de convertirse en una solución híbrida. La principal ventaja es la administración distribuida de las instancias de recursos físicos y su migración en caliente para lograr balanceo de carga de las máquinas virtuales.

### *4.1. Descripción de los componentes de la solución.*

Owncloud está dividido en diferentes componentes que trabajan en conjunto. Esta integración es lograda a través de APIs, de cada servicio. Gracias a estas APIs, los servicios pueden comunicarse entre ellos y además se posibilita que un servicio sea reemplazado por otro de similares características siempre que se respete la forma de comunicación.

### *4.2 Creación de infraestructura de nube OwnCloud*

El sistema operativo seleccionado para los servidores es Ubuntu 16.04, se instala

cada nodo de la infraestructura para luego iniciar la instalación de los componentes de para funcionamiento del servidor anfitrión que alojara la solución Owncloud 10.1 stable.

El sistema operativo seleccionado para el servidor es Ubuntu 16.04 LTS

Pasos para la instalación de OwnCloud 10.1 stable sobre Ubuntu Server versión

16.04 LTS En los todos los nodos

Se habilitan los repositorios de OwnCloud.

Se actualizan los paquetes necesarios para implementar Owncloud.

#### *4.3 Funcionalidad del prototipo*

Las siguientes valoraciones fueron recolectadas por parte de los integrantes de grupo, realizando la instalación del prototipo para la infraestructura con la plataforma Owncloud con la participación de la persona encargada del laboratorio Data Center de la Universidad de El Salvador, ya que es el responsable de administrar todos los servidores que brindara servicio y soporte al sistema de la nube privada.

Adaptabilidad: Pudieron corroborar que la plataforma puede instalarse en cualquier tipo de entorno, inclusive hasta en ambientes virtuales.

Escalabilidad: Se verificó la posibilidad de variar el número de nodos de forma muy sencilla, instalando más de un nodo hipervisor en el prototipo.

Interfaz Web: Se pudo verificar que la gran mayoría de los procesos se pueden realizar desde la interfaz web, desde la creación y administración, como la configuración y administración de usuarios y aplicaciones instaladas.

Instalación: Se realizaron pruebas de instalación en varias ocasiones y pudieron constatar que cada vez que se realizaba, la tarea se hacía más rápidamente.

Bajo costo: Al tratarse de software de código abierto, resulta beneficioso para la institución, ya que no representa gasto alguno la adquisición y uso del software OwnCloud, requisito importante para la institución debido las limitaciones económicas.

## Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones

### *5.1 Conclusiones*

A través de este proyecto de investigación de alta disponibilidad podemos concluir: La seguridad y disponibilidad de los servicios y aplicaciones del laboratorio Data

Center se ven fortalecidos a través de las plataformas de virtualización; con la tecnología seleccionada podemos portar los servicios o instancias, de tal forma que estos pueden migrarse fácilmente entre los diferentes nodos de la infraestructura de servidores, aun cuando alguno de estos presente fallos inesperados que imposibiliten totalmente el acceso a los servidores de Computo.

El levantamiento del prototipo de la infraestructura virtual nos permitió revisar la mayoría de las funcionalidades de la tecnología seleccionada, de esta forma se puede definir que se centralizará el control de los servicios, y se brindará una mayor apropiación en la administración y uso.

Puede canalizarse el esfuerzo de muy poco recurso humano para la administración de la infraestructura virtual, se agiliza el despliegue de servicios y se reduce el tiempo de levantamiento de los mismos.

La practicidad en la administración de la plataforma virtual es una gran ventaja, debido a que puede controlarse vía web y las opciones que nos presentan son muy completas.

## *5.2 Recomendaciones*

Se recomienda al laboratorio Data Center de la Universidad Tecnológica de El Salvador:

Establecer políticas de desarrollo y administración en el área de redes y seguridad para asegurar que el crecimiento de la infraestructura sea ordenado y que además se vea fortalecido por las mejores prácticas, y para que la implementación de servicios se realice a través de los canales debidos.

Adquisición de nuevos servidores para poder implementar adecuadamente alta disponibilidad y redundancia, para seguir fortaleciendo la seguridad de la información y la continuidad de los servicios y aplicaciones.

## Referencias

- Blanco, J. (2017). *Instalación OwnCloud en Ubuntu 16.04 server*. Recuperado de <https://sospedia.net/instalacion-owncloud-en-ubuntu-16-04-server/>
- Cetta. (2013 ). *¿Qué es y para qué sirve OwnCloud?*. Recuperado de <http://cuandoeltiempoteatrapa.es/aplicaciones-2/owncloud/que-es-owncloud/>
- Chema, A. (2015). *Configurar una nube privada con OwnCloud y protegerla con Latch*. Recuperado de <http://www.elladodelmal.com/2015/01/configurar-una-nube-privada-con.html>
- Corpeño, W. (2017). *Inauguran en la Utec laboratorio especializado en Data Center*. Recuperado de <http://lapalabra.utec.edu.sv/?p=6438>
- Jon Andoni, S. P. (25 de agosto del 2015). Plataformas Open Source de almacenamiento en la nube. [Entrada en el blog]. Recuperado de <https://blog.irontec.com/mi-experiencia-con-owncloud/>
- Kumar, R. (2019). *¿Qué es la informática en la nube?*. Recuperado de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-a-private-cloud/>
- Noel. (2014 ). *¿Qué es OwnCloud y como se instala?*. Recuperado de <https://lignux.com/que-es -owncloud-y-como-se-instala/>
- Normas APA. (2019). *Normas APA 2019 actualizadas*. Recuperado de <https://normasapa.com/>
- Universidad de Alcalá. (2019). *IOT y la computación en la nube*. Recuperado de <https://www.master-internet-of-things.com/iot-computacion-en-la-nube/>

## Anexo

### Anexo 1. Guía para instalar y configurar OwnCloud en Ubuntu 16.04

Los únicos requisitos que tenemos que cumplir para la instalación de OwnCloud en nuestro servidor Ubuntu 16.04 son los siguientes:

Tener un usuario sudo en tu servidor. Ya que necesitaremos privilegios para instalar y configurar.

Tener una pila LAMP instalada. Instalación paquetes de PHP.

Paso 1: Instalamos los paquetes con el siguiente comando. # sudo apt install apache2

```
root@owncloud:/home/owncloud# sudo apt install apache2
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
  apache2-bin apache2-data apache2-utils libapr1 libaprutil1
  libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap liblua5.1-0 ssl-cert
Paquetes sugeridos:
  www-browser apache2-doc apache2-suexec-pristine | apache2-suexec-custom
  openssl-blacklist
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  apache2 apache2-bin apache2-data apache2-utils libapr1 libaprutil1
  libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap liblua5.1-0 ssl-cert
0 actualizados, 10 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 210 no actualizados.
Se necesita descargar 1,558 kB de archivos.
Se utilizarán 6,436 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n]
```

Figura 1: Instalación de Apache server.

OwnCloud no existe en los repositorios de todos GNU/Linux por el momento, así que tendremos que añadirlo de una forma manual.

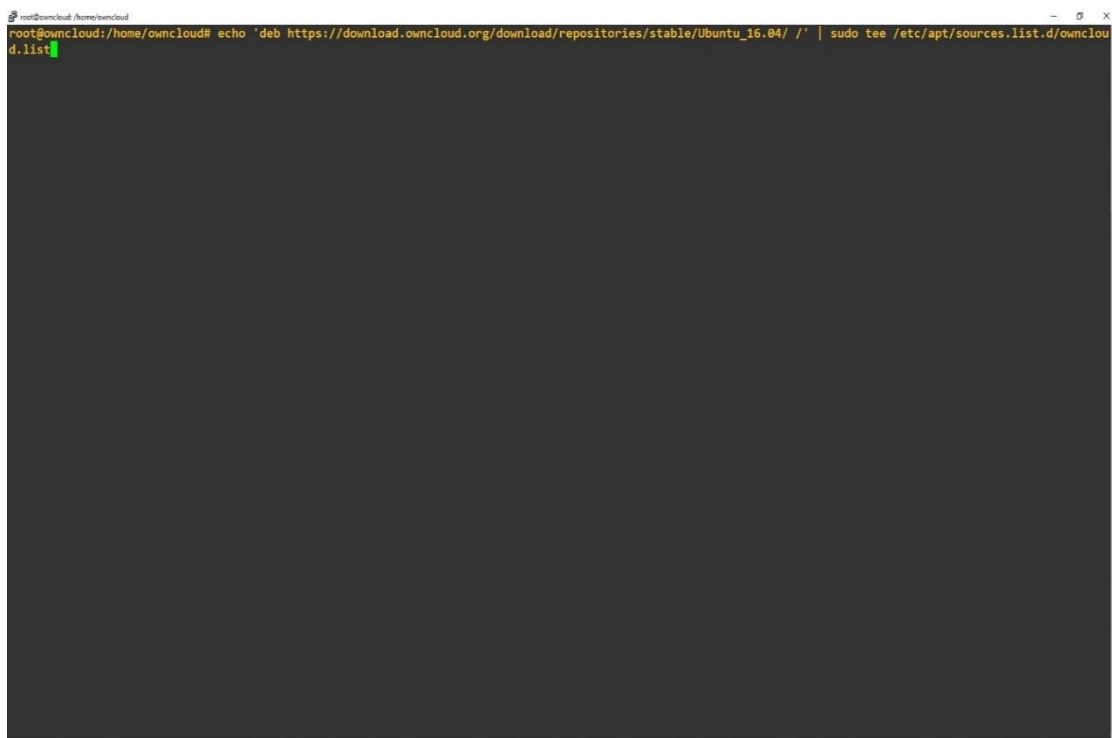
Lo primero que vamos a hacer es descargar la Release.key que contiene la clave PGP para verificar que el paquete de OwnCloud es auténtico.

Lo haremos con este comando: `#sudo curl`

`https://download.owncloud.org/download/repositories/stable/Ubuntu_16.04/Release.key`  
`| sudo apt-key add -`

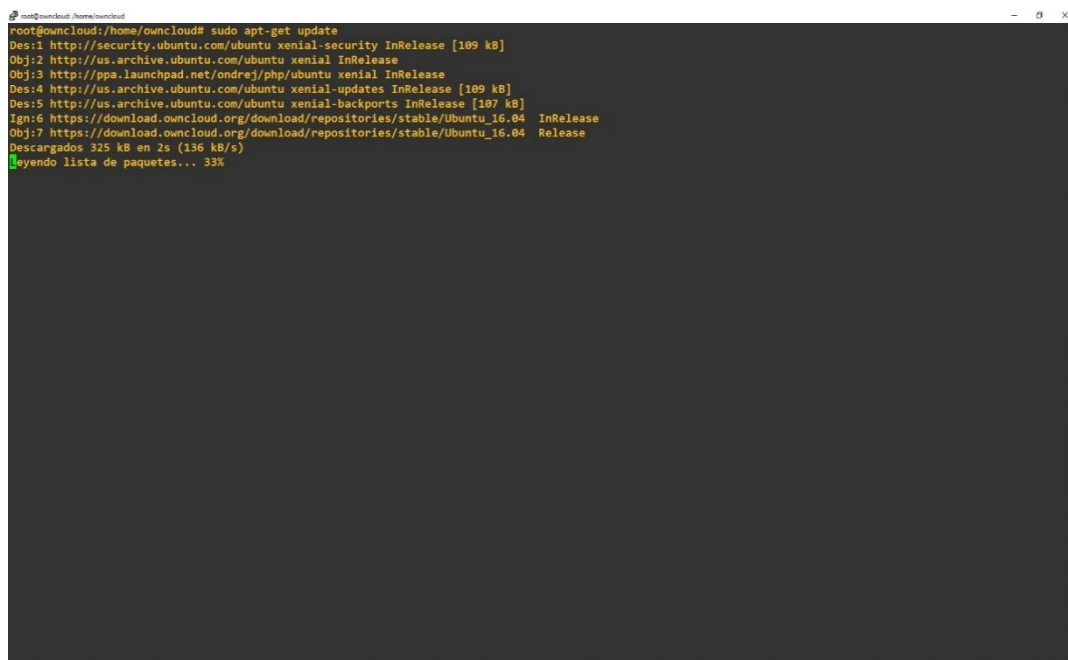
A continuación, crearemos un archivo donde pondremos el repositorio de OwnCloud. `# echo 'deb`

`https://download.owncloud.org/download/repositories/stable/Ubuntu_16.04/ /' | sudo tee`  
`/etc/apt/sources.list.d/owncloud.list`



*Figura 2: Descarga de repositorio para OwnCloud.*

#### Paso.4.

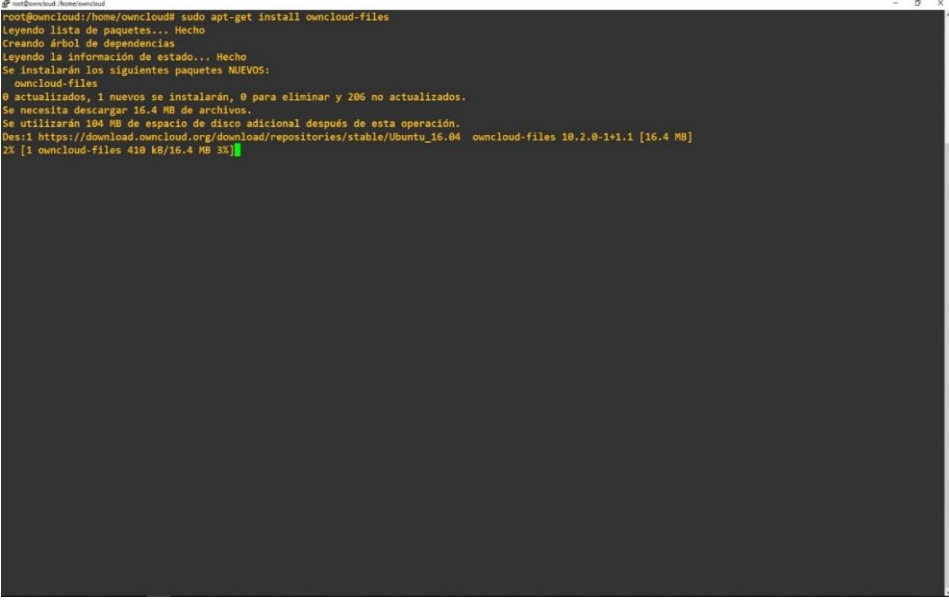


```
root@owncloud:/home/owncloud# sudo apt-get update
Des:1 http://security.ubuntu.com/ubuntu xenial-security InRelease [109 kB]
Obj:2 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial InRelease
Obj:3 http://ppa.launchpad.net/ondrej/php/ubuntu xenial InRelease
Des:4 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-updates InRelease [109 kB]
Des:5 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-backports InRelease [107 kB]
Obj:6 https://download.owncloud.org/download/repositories/stable/Ubuntu_16.04 InRelease
Obj:7 https://download.owncloud.org/download/repositories/stable/Ubuntu_16.04 Release
Descargados 325 kB en 2s (136 kB/s)
leyendo lista de paquetes... 33%
```

Una vez añadido el repositorio actualizaremos el sistema # `sudo apt-get update`

*Figura 3: Actualización del sistema operativo para repositorios de OwnCloud.*

Cuando hayamos actualizado el sistema instalaremos OC con el siguiente comando. # `sudo apt-get install owncloud-files`

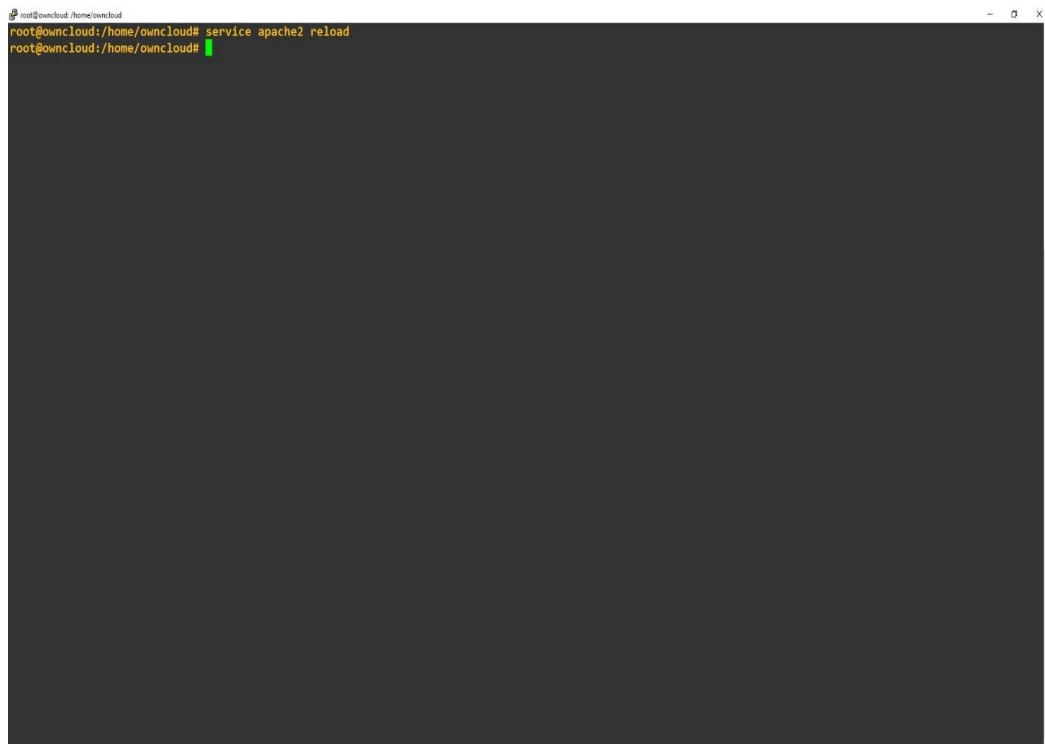


```
root@owncloud: /home/owncloud# sudo apt-get install owncloud-files
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  owncloud-files
0 actualizados, 1 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 206 no actualizados.
Se necesita descargar 16.4 MB de archivos.
Se utilizarán 104 MB de espacio de disco adicional después de esta operación.
Des:1 https://download.owncloud.org/download/repositories/stable/Ubuntu_16.04 owncloud-files 10.2.0-1+1.1 [16.4 MB]
2% [1 owncloud-files 410 kB/16.4 MB 3%]
```

*Figura 4: Instalación de archivos para OwnCloud.*

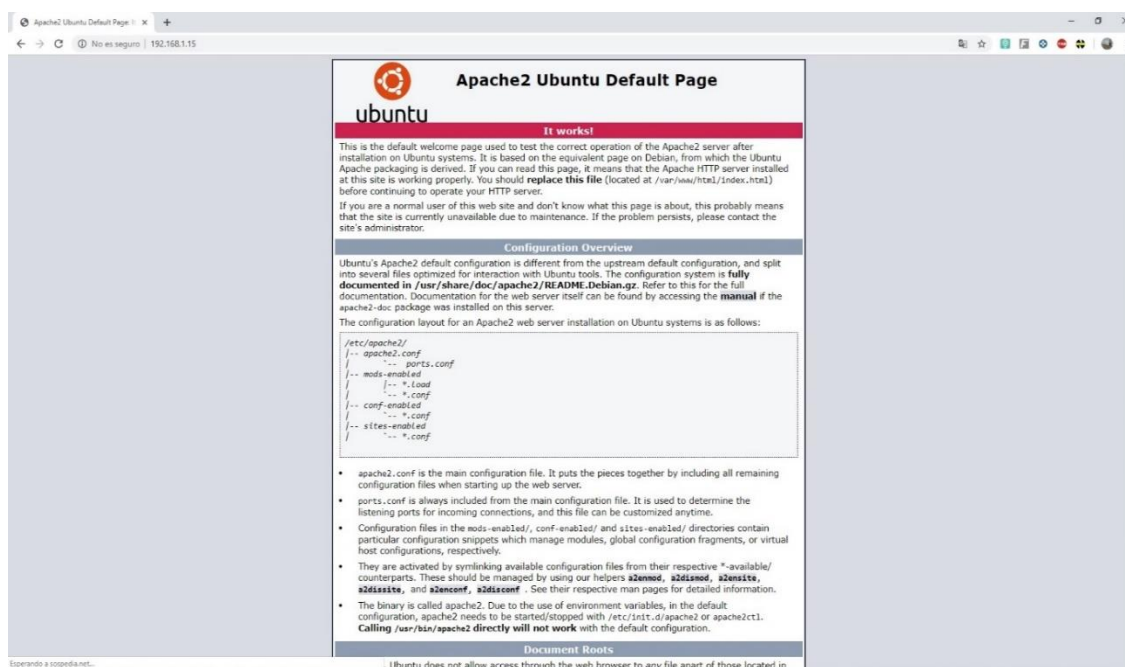
Además, le damos permisos a apache2 sobre la carpeta de OwnCloud # `chown -R www-data:www-data /var/www/owncloud/`

Finalmente, reiniciamos Apache2 para que aplique los cambios. # service apache2 reload

A terminal window with a dark background. The prompt is 'root@owncloud: /home/owncloud'. The command 'service apache2 reload' has been entered and executed, as indicated by a green cursor on the line below. The terminal window has standard Linux window controls (minimize, maximize, close) in the top right corner.

```
root@owncloud: /home/owncloud
root@owncloud: /home/owncloud# service apache2 reload
root@owncloud: /home/owncloud#
```

*Figura 5: Reinicio del servidor Apache.*



*Figura 6: Funcionamiento del servidor Apache.*

## Paso 5

Ahora configuraremos MySQL para usar OwnCloud. Entramos a la terminal de mysql con el siguiente comando:

```
# mysql -u root -p
```

Y a continuación seguimos estos

comandos #Crear base de datos

```
CREATE DATABASE owncloud;
```

```
#Creamos usuario y le damos privilegios en la base de datos
```

```
que acabamos de Crear GRANT ALL ON owncloud. * to
'owncloud'@'localhost' IDENTIFIED BY
```

```
'tu_contraseña';

#Actualizamo

s    privilegios

FLUSH

PRIVILEGES

;

#

Salimo

s    de

mysql

Exit
```

## Paso. 6

En este paso vamos a crear el archivo owncloud.conf para configurar OC para Apache mediante un Virtual Host:

```
# nano /etc/apache2/sites-available/owncloud.conf Pegaremos lo
siguiente y guardamos configuración. Alias /owncloud
"/var/www/owncloud/"

<Directory /var/www/owncloud/> Options +FollowSymLinks AllowOverride All
<IfModule mod_dav.c> Dav off

</IfModule>

SetEnv HOME /var/www/owncloud

SetEnv HTTP_HOME
```

```
/var/www/owncloud
```

</Directory> Activaremos el sitio:

```
# a2ensite owncloud.conf
```

Y unos módulos de Apache que la documentación recomienda habilitar: # a2enmod rewrite headers env dir mime

Para finalizar reiniciamos el servicio

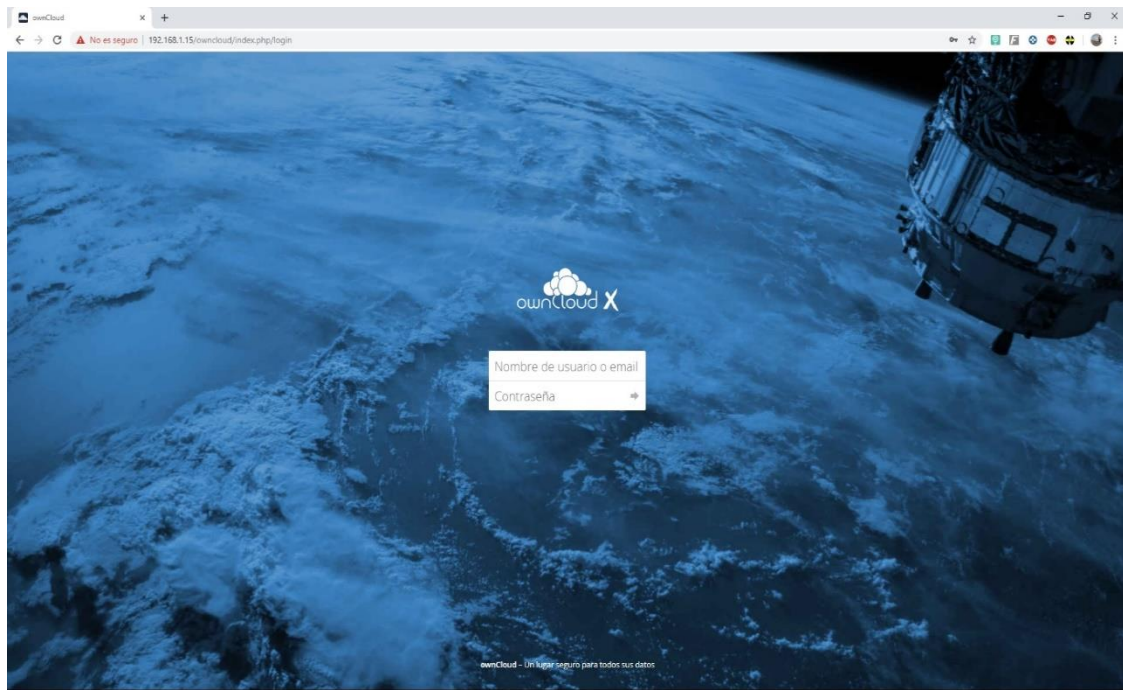
```
Apache: service apache2 reload
```

Paso. 7

Finalmente vamos a configurar OC. Para ello nos tendremos que dirigir a la siguiente dirección web:

```
http://{Tu_IP}/owncloud/
```

Y veremos la siguiente pantalla. Desde ahí creamos la cuenta del administrador y configuramos la base de datos.



*Figura 7: Acceso al Dashboard para ingreso de OwnCloud.*

## Anexo 2: Manual de usuario OwnCloud.

Para acceder a tu instancia ownCloud desde tu navegador, utiliza la URL que te facilitamos a la activación del servicio. Una vez accedas verás la página de login:

Si eres el administrador del sistema, introduce el usuario "administrador" y la contraseña correspondiente. Si eres un usuario final, introduce tu nombre de usuario y contraseña correspondiente.

Una vez te hallas autenticado, se abrirá la pantalla principal del interfaz web. El interfaz web consta de los siguientes elementos:

1. Barra de navegación. Permite navegar por las diferentes secciones de ownCloud.
2. Vista de sección. Es donde se muestra el contenido de cada apartado.
3. Botón subir/crear (Nuevo y el símbolo de la flecha hacia arriba). Te permite crear nuevas carpetas y descargar archivos remotos desde un enlace externo
4. Recuadro de búsqueda
5. Menú del usuario. Desde donde podrás tener acceso a configurar los detalles de tu cuenta en personal, administrar Usuarios y Salir de la aplicación.

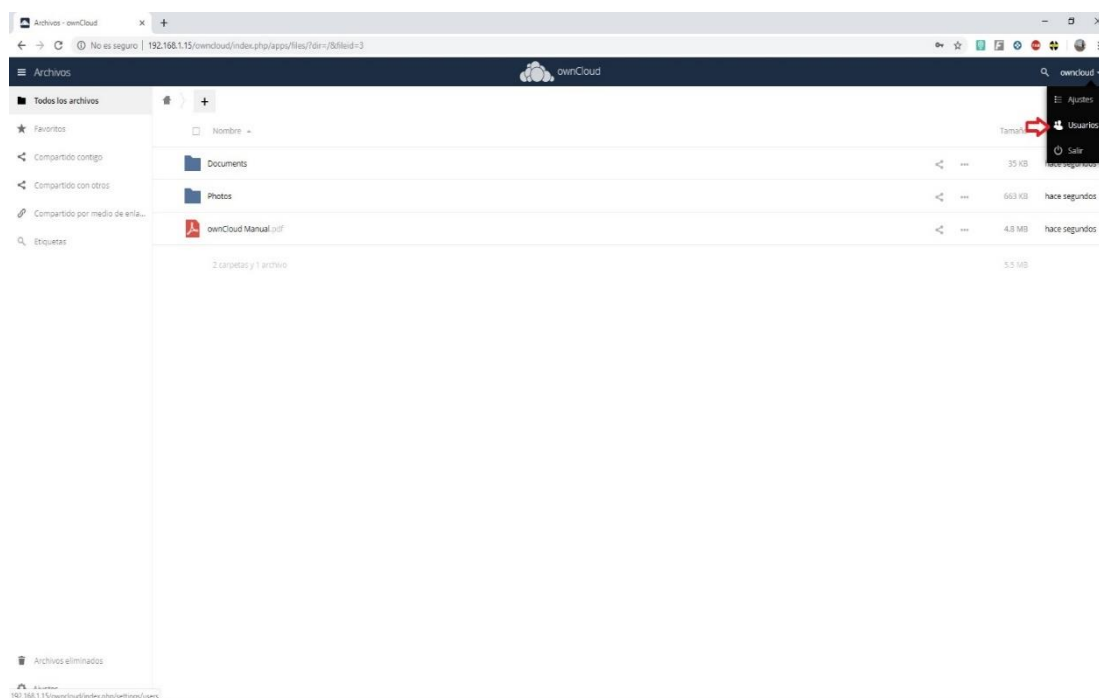
Creación de usuarios

adicionales (sólo puede hacerlo el administrador)

En tu instancia ownCloud puedes crear tantos usuarios adicionales como quieras y definir el espacio en disco que quieras asignar a cada uno.

Ten en cuenta que la suma de los espacios asignados es diferente a la suma de los espacios ocupados. Puedes sobreasignar espacio, pero si en conjunto los usuarios ocupan más espacio del que tienes contratado tendrás problemas.

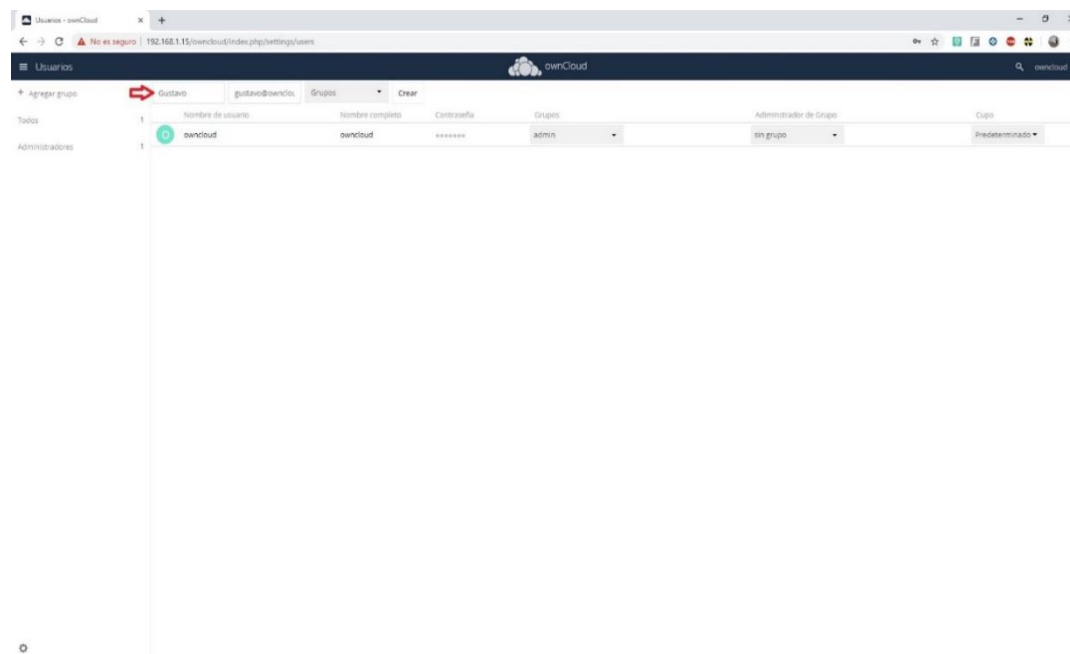
1. Entra a la sección "Usuarios" en el desplegable que tienes



pasando el ratón por encima de "administrador":

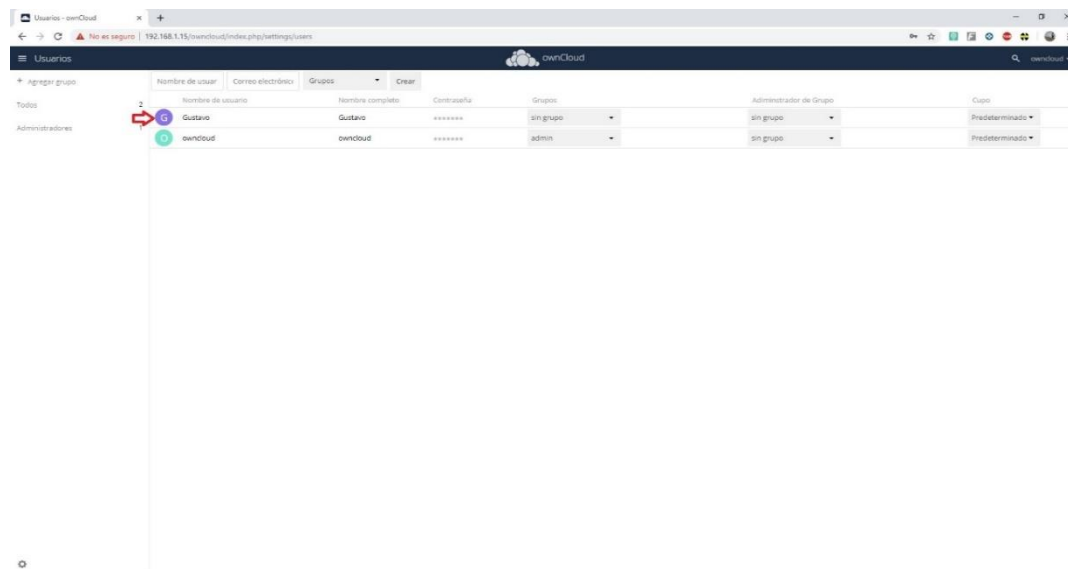
*Figura 8: Menú general.*

1. Para crear un nuevo usuario (por ejemplo "Juan"), cumplimenta los campos Nombre de Usuario, Contraseña (con la contraseña que deberá utilizar "Juan" para acceder a ownCloud), en Grupos marca la casilla "Usuarios" y haz clic en el botón "Crear":



*Figura 9: Creación de usuarios.*

1. Para establecer la cuota en disco para el usuario Juan, una vez creado el usuario, abre el desplegable bajo "Almacenamiento" en el que aparece por defecto "Predeterminado" y selecciona el espacio que quieres asignarle:



*Figura 10: Verificación de usuario.*

Subir archivos desde el  
Interfaz web Puedes subir  
archivos de dos formas:

1. Utilizando el botón "barra de tareas:
2. Arrastrando el archivo que quieras subir al interfaz web desde el explorador (Windows) o desde el Finder(MAC) al navegador en el que tengas abierto OwnCloud.El tamaño máximo de subida es de 2GB. Si necesitas subir archivos de más tamaño, contacta por favor con el servicio de soporte técnico en soporte@adw.es.
3. Donde se listan los archivos.

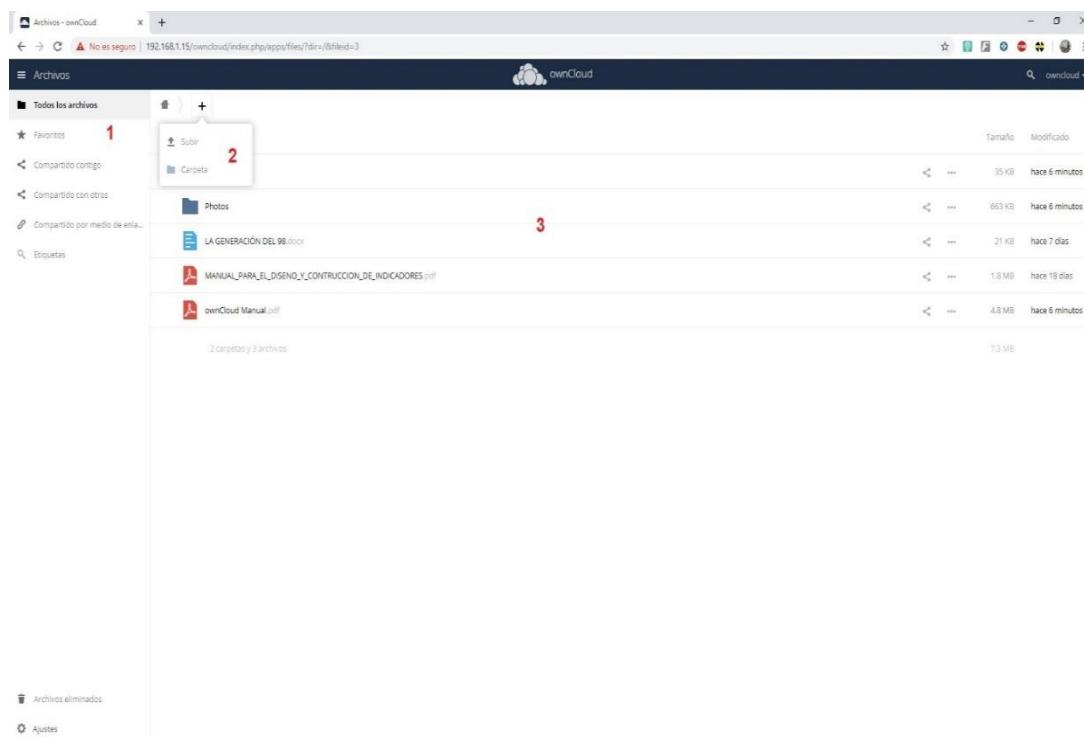


Figura 11: Interfaz de verificación de archivos.

## Instalar Aplicaciones

